

## Berechnung und Wärmeausstrahlung steinerner Winderhitzer.

Von Chr. Aldendorff in Godesberg.

Der Osannsche Aufsatz über „Die Berechnung steinerner Winderhitzer“\* enthält außer dem bereits in einer Zuschrift\*\* von mir nachgewiesenen Rechenfehler bez. des Gasverbrauches einige weitere Irrtümer, welche auf das Ergebnis der Berechnung der erforderlichen Heizfläche der Winderhitzer einwirken und zunächst besprochen werden sollen, damit ich später mit Hilfe der richtiggestellten Zahlen ein anderes Verfahren zur Ermittlung des Ausstrahlungsverlustes mitteilen kann.

1. Die Angabe Osanns (S. 1108), daß die Innenfläche des Winderhitzergehäuses, ausschließlich der Bodenfläche, welche zugleich die Ausstrahlungsfläche ist, 305,5 qm betrage, kann für den in Abbildung 3 auf S. 1063 gezeichneten Winderhitzer nicht richtig sein. Neben den in der Abbildung angegebenen Maßen kann man dort abgreifen:

- Kuppelhöhe des Blechmantels 2,40 m; Bodestärke 0,50 m; so daß die Höhe des zylindrischen Mantelmauerwerkes beträgt  $h = 25,00 - (2,40 + 0,50) = 22,1$  m;
- lichte Höhe der Mauerungskuppel  $h_1 = 1,6$  m.

Dann ergibt sich die Innenfläche des Außenmauerwerkes:

Mantel

$$\pi \times 5,38 \times 22,1 + \pi \left[ \left( \frac{5,38}{2} \right)^2 + 1,6^2 \right] = 404,3 \text{ qm}^\dagger$$

Bei einer wirksamen Steindicke von 3,75 cm, wie sie mit Osann angenommen werden soll, und bei einem spez. Gewicht der Steine von 1,85 beträgt also das zur Ausstrahlungsfläche gehörende arbeitende Steingewicht

$$404,3 \times 0,0375 \times 1850 = 28\,048 \text{ kg}$$

während Osann nur 14 000 kg angibt.

\* „Stahl und Eisen“ 1909, 14. Juli, S. 1060; 21. Juli, S. 1107; 28. Juli, S. 1147.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1909, 27. Okt., S. 1690.

† Ein etwaiger Fehler im Abgreifen der Kuppelhöhe ist für die Rechnung ganz unwesentlich; würde die Mauerungskuppel eine Halbkugel mit  $h_1 = 2,69$  m, so betrüge bei sonst gleichen Verhältnissen die Innenfläche immer noch 400,4 qm.

2. In Zahlentafel 5 (S. 1111) zur Berechnung von  $k_a$  hat Osann zur Berechnung der Gasgeschwindigkeit das Mittel aus Querschnitt des Brennschachtes und freiem Querschnitt des Gitterwerkes mit  $\frac{2,4+7,2}{2} = 4,8$  qm eingesetzt,

in der Berechnung der Heizfläche des Winderhitzers (S. 1148) dagegen nur den freien Querschnitt des Gitterwerkes mit 7,2 qm. Die Berücksichtigung des Querschnittes des Brennschachtes, wie geschehen, ist deshalb unzulässig, weil die Feuergase nicht beide Querschnitte gleichzeitig durchstreichen, sondern einen nach dem andern; sie ist überflüssig, weil die Heizfläche des Brennschachtes (12,4 qm) so gering gegenüber derjenigen des Gitterwerkes von 463,4 qm ist, daß nur die Gasgeschwindigkeit innerhalb des Gitterwerkes für den Wert von  $k_a$  bzw. die erforderliche Heizfläche des Winderhitzers von ausschlaggebendem Wert ist.

3. Die für die Wärmeaufnahme in Betracht kommende Steinmenge des Winderhitzers hat nach Osann (S. 1147) am Ende der Gasperiode die volle, gleichzeitige, mittlere Temperatur der Feuergase mit 655 °C angenommen. Daß das wenigstens für die Außenmauern, welche zugleich die Ausstrahlungsflächen bilden, nicht zutrifft, zeigt ein Blick auf das Kurvenblatt (S. 1062); dort kann man für das Ende der Gasperiode, z. B. 30. 9. 04 N 2<sup>30</sup> h, mit ausreichender Genauigkeit die Temperatur der eingezeichneten Kurven ablesen und für die Oberfläche der Steine und die Wandstärken von 1,875 und 3,75 cm aus der Temperatur der Kurven 2 und 4 berechnen unter der Voraussetzung gleichmäßiger Warmeverbreitung in den Steinen.\* Es ergibt sich:

Innentemperatur Kurve 1 1065 ° gemessen,  
Steintemperatur an der Innenoberfläche 975 ° berechnet,  
Steintemperatur in Kurve 2 Wandstärke 0,75 cm, 950 ° gemessen,

\* „Stahl und Eisen“ 1909, 11. Aug., S. 1224.

Steintemperatur bei Wandstärke 1,875 cm, 910° berechnet,  
 Steintemperatur in Kurve 3 Wandstärke 3,0 cm, 880° gemessen,  
 Steintemperatur in Kurve 3 Wandstärke 3,0 cm, 870° berechnet,  
 Steintemperatur bei Wandstärke 3,75 cm, 845° berechnet,  
 Steintemperatur in Kurve 4 Wandstärke 5,0 cm, 800° gemessen.

Die mittlere Temperatur der wirksamen Steindicke von 3,75 cm beträgt demnach 910°, das sind 85,4 % der dort gleichzeitig vorhandenen Innentemperatur; nimmt man an, daß dieses Verhältnis bei den Außenmauern für den ganzen Winderhitzer dasselbe bleibt, so beträgt die mittlere Temperatur der ganzen arbeitenden Steinmenge der Außenmauern am Ende der Gasperiode  $0,854 \times 655 = 560^\circ$ .

Ob die Gittersteine am Ende der Gasperiode tatsächlich die volle Temperatur der Feuergase angenommen haben, erscheint zwar bei dem starken Temperaturabfall in den Außenmauern zweifelhaft, soll aber mit Osann angenommen werden; dann beträgt die am Ende der Gasperiode im Winderhitzer aufgespeicherte Wärmemenge  $(390\,000 \times 655 + 28\,048 \times 560)$

$$0,252 = 68\,331\,533 \text{ WE.}$$

Diese Wärmemenge ist größer als die von Osann angegebene, weil nach dem vorstehend Ausgeführten ein größeres Steingewicht für die Außenmauern eingerechnet werden mußte.

4. Für die Windperiode, namentlich für das Ende derselben, sind wegen des Ineinanderlaufens der Kurven genaue Ablesungen aus dem Kurvenblatt nicht möglich, soweit aber ersichtlich, liegt die eingezeichnete Innentemperatur, welche nicht höher sein kann als die Temperatur an der Steinoberfläche, stets höher als die Temperatur der Kurve 2 bei 0,75 cm Wandstärke, und in dieser wieder höher als in Kurve 3 bei 3 cm Wandstärke. Bei diesem Verlauf der Kurven ist eine Wärmeabgabe aus den Steinen nach dem Innern zur Winderhitzung unmöglich; soll eine solche Wärmeabgabe erfolgen, so müssen die Wärmekurven den im Schaubild 1 dargestellten schematischen Verlauf nehmen. Aus den Kurven bei 3,75 und 5 cm Wandstärke ist eine Wärmeabgabe zur Winderhitzung überhaupt nicht mehr möglich.

5. Die Steine der Winderhitzer haben in der zweistündigen Gasperiode nicht nur, wie Osann (S. 1148) bei Berechnung der Heizfläche angibt, die Wärmemenge aufzunehmen, welche unmittelbar zur Winderhitzung nötig ist, 4 633 100 WE, sondern auch die Wärmemenge, welche in der dreistündigen Gesamtperiode durch Ausstrahlung verloren geht, das sind nach meiner früheren Rechnung (S. 1691) 1 112 865 WE in jeder Stunde für drei Winderhitzer, und ebensoviel für jeden einzelnen Winderhitzer in

der dreistündigen Gesamtperiode. In der zweistündigen Gasperiode haben also die Steine eines jeden Winderhitzers aufzunehmen

$$4\,633\,100 + 1\,112\,865 = 5\,745\,965 \text{ WE}$$

in einer Sekunde also  $\frac{(4\,633\,100 + 1\,112\,865) 1000}{2 \times 60 \times 60}$   
 $= 798\,050 \text{ cal.}$ , während Osann nur angibt 641 000 cal.

6. Von der durch Leitung und Ausstrahlung verloren gehenden Wärmemenge sind am Ende der zweistündigen Gasperiode bereits, der Zeit

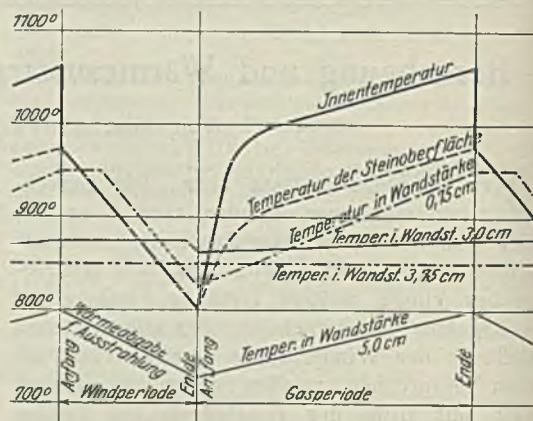


Schaubild 1.

Schematischer Verlauf der Wärmekurven.

entsprechend, ohne Berücksichtigung etwaiger geringer Aenderungen infolge Aenderung in den Temperaturverhältnissen,  $\frac{2}{3} \cdot 1\,112\,866 =$

$$741\,910 \text{ WE}$$

ausgestrahlt, so daß in der einstündigen Windperiode ausgeführt werden müssen für

(Winderhitzung)	(Ausstrahlung)
4 633 100	+(1 112 865 - 741 910)
	= 5 004 055 WE,

während Osann (S. 1148) nur 4 633 100 WE angibt.

Die mittlere Steinabkühlung beträgt daher:  
 $68\,331\,533 : 5\,004\,055 = 650 : x - x = 47,6^\circ$

7. Von ganz erheblichem Einfluß auf die in dem Osannschen Aufsatz durchgeführte Rechnung ist die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der von Osann berechneten Größe der Wärmeausstrahlung, denn durch diese Größe werden die Koeffizienten  $k_1$  und  $k_a$  wesentlich bestimmt und ändern sich nach den aufgestellten Formeln im geraden Verhältnis zu dieser Größe. Osann berechnet nun (S. 1063) die ausgestrahlte Wärmemenge aus dem Unterschied zwischen der theoretischen Verbrennungstemperatur der Gichtgase und der tatsächlich im Innern der Kuppel der Winderhitzer gemessenen Temperatur, indem er angibt, daß, wenn z. B. die tatsächlich gemessene Temperatur um 15 % gegen die theoretische Verbrennungstemperatur zurückbleibt, der Ausstrahlungsverlust ebenfalls 15 % der gesamten

eingeführten Verbrennungswärme beträgt. Ich habe schon (S. 1691) kurz darauf hingewiesen, daß dieses Verfahren nur einen mehr oder weniger rohen Annäherungswert ergeben kann, und eine solche Rechnungsweise ist in der Tat nur dann zulässig, wenn einerseits, wie auch Osann (S. 1063) sagt, bis zum Meßpunkt der Temperatur eine andere Wärmeabgabe als für Ausstrahlung nicht stattgefunden hat, und wenn andererseits bis zum Meßpunkt alle Verluste für Ausstrahlung erfolgt sind. Daß diese Bedingungen für die Verhältnisse beim Winderhitzer nicht erfüllt sind, ergibt sich aus Folgendem:

a) Die Feuergase haben bis zum Temperaturmeßpunkt in der Kuppel, je nach Lage desselben, bereits bei höchster Temperatur die Steine des Brennschachtes und eines mehr oder weniger großen Teiles der Kuppel, mit 124 bis 155 qm Heizfläche, oder 2,4 bis 3% der gesamten Heizfläche von 5100 qm, erhitzt, und es muß eine erhebliche Wärmeabgabe an die Steine dieser Heizfläche stattgefunden haben, verbunden mit einer erheblichen Erhitzung dieser Steine, wie es aus dem Kurvenblatt S. 1062 hervorgeht. Ein Teilbetrag der von dieser Heizfläche aufgenommenen Wärmemenge wird aber sicher zur Winderhitzung nutzbar werden, namentlich aus der nicht ausstrahlenden inneren Wand des Brennschachtes mit 62 qm Heizfläche.

b) Bis zum Temperaturmeßpunkt beträgt die Ausstrahlungsfläche nur die halbe Heizfläche des Brennschachtes und höchstens die ganze Heizfläche der Kuppel, das sind  $62 + 31 = 93$  qm oder 23% der ganzen auf 404,3 qm berechneten Ausstrahlungsfläche. Hinter dem Temperaturmeßpunkt bleiben also mindestens noch 311,3 qm Ausstrahlungsfläche, so daß hinter dem Meßpunkt noch große Ausstrahlungsverluste stattfinden müssen.

Eine genauere Betrachtung hierüber ergibt noch Folgendes: Jeder Winderhitzer hat nach den gemachten Voraussetzungen und nach den vorstehenden Berechnungen in der zweistündigen Gasperiode zur Deckung des Wärmebedarfes für Winderhitzung und Ausstrahlung in der ganzen Heizfläche von 5100 qm aufzunehmen 5745965 WE. Nimmt man an, daß die eingeführte Wärmemenge sich gleichmäßig auf die ganze Heizfläche nach dem Verhältnis der Größe verteilt, so würden auf die Ausstrahlungsfläche entfallen

$$\frac{5745965 \times 404,3}{5100} = 455509 \text{ WE.}$$

Die Ausstrahlung eines Winderhitzers soll aber nach meiner Rechnung (S. 1691) betragen 1112865 WE, die Ausstrahlung würde also  $\frac{1112865}{455509} \times 100 = 244\%$  der Wärmeeinnahme be-

tragen, oder mit anderen Worten, die Ausstrahlungsfläche müßte in der Gasperiode 244% derjenigen Wärmemenge aufnehmen, welche ihr nach dem Größenverhältnis zur Gesamtheizfläche zukommen würde, nur um den Ausstrahlungsverlust zu decken, ohne daß irgendwelche Wärmeentnahme durch den Wind aus dieser Fläche stattfinden könnte.

Ein solches Verhältnis erscheint bei der ungünstigen Lage des allergrößten Teiles der Ausstrahlungsfläche durchaus unwahrscheinlich.

Ein anderes Verfahren zur Ermittlung des Ausstrahlungsverlustes bei Winderhitzern scheint mir bessergeeignet, ein zutreffendes Bild über die bei den gegebenen Verhältnissen mögliche Ausstrahlung zu geben, wenn auch die Ermittlung genauer Zahlen für diese Größe nicht möglich ist, weil die dazu erforderlichen Unterlagen, namentlich die Wärmeverteilung in der Gasperiode, nicht bekannt sind, und eine genaue Ermittlung derselben in der Praxis äußerst schwierig, wenn nicht unmöglich ist. Es sei:

- w die unmittelbar zur Erhitzung der stündlichen Windmenge erforderliche Wärmemenge;
- a die Gesamtheizfläche eines Winderhitzers;
- b die Heizfläche eines Winderhitzers, welche zugleich Ausstrahlungsfläche ist;
- s die arbeitende Steinmenge, welche zur Ausstrahlungsfläche b gehört;
- t die mittlere Temperaturerhöhung, welche die Steinmenge s in der Gasperiode erhält;
- k ein Koeffizient, welcher angibt, das wiewielfache der dem Verhältnis  $\frac{b}{a}$  entsprechenden Wärmemenge die Fläche b in der Gasperiode aufnimmt;
- 0,25 die spezifische Wärme der Steine;
- x die ausgestrahlte Wärmemenge eines Winderhitzers in der dreistündigen Gesamtperiode.

In der Gasperiode haben die Steine des Winderhitzers in der Gesamtheizfläche a aufzunehmen  $(w + x)$  WE, davon fließen in die Fläche b

$$\frac{(w + x) b \times k}{a} \text{ WE.}$$

Von dieser Wärmemenge sind bis zum Ende der Gasperiode, abgesehen von kleinen Aenderungen infolge anderer Temperaturverhältnisse, bereits ausgestrahlt  $\frac{2}{3} x$  WE, und am Ende der Gasperiode bleiben in den Steinen s aufgespeichert

$$\frac{(w + x) \times b \times k}{a} - \frac{2}{3} x \text{ WE.}$$

Diese Wärmemenge hat die Anfangstemperatur der Steine s um  $t^{\circ}$  erhöht. Um diese Temperaturerhöhung zu bewirken, sind aber andererseits erforderlich  $0,25 \times s \times t$  WE, und es muß deshalb sein

$$\frac{(w + x) \times b \times k}{a} - \frac{2}{3} x = 0,25 \times s \times t$$

und daraus folgt

$$x = \frac{3 w \times b \times k - 0,75 \times s \times t \times a}{2 a - 3 b \times k} L$$

Von den Größen dieser Gleichung sind als bekannt voraussetzen  $w$ ,  $a$ ,  $b$  und  $s$ , nicht ohne weiteres sind bekannt  $k$  und  $t$ . Die mittlere Temperaturerhöhung  $t$  der Steine  $s$  kann, wenn auch die Ermittlung schwierig ist, gemessen werden, und als einzige Unbekannte bleibe außer  $x$  noch  $k$ .

Aber auch ohne vorherige Kenntnis  $t$  und  $k$  gibt diese Formel sehr belehrende Aufschlüsse über die mögliche und wahrscheinliche Höhe der Ausstrahlung, wenn man für  $k$  einen angemessenen Wert einsetzt und dann  $x$  für bestimmte Größen von  $t$  berechnet.

Was ist nun ein angemessener Wert für  $k$ ? Zur Beurteilung dieser Frage will ich auf das von Osann berechnete Beispiel eines Winderhitzers zurückgreifen, indem ich aus demselben entnehme:

Ausstrahlende Heizfläche des Verbrennungsschachtes . . . . .	62 qm
Ausstrahlende Heizfläche der Kuppel . . . . .	31 "
Ausstrahlende Heizfläche des Mantels . . . . .	404 = (62 + 31) = 311 "
Nicht ausstrahlende Heizfläche des Verbrennungsschachtes . . . . .	62 "
Nicht ausstrahlende Heizfläche des Gitterwerkes . . . . .	4634 "

und ferner daran festhalte, daß der Wärmeverbrauch bis zum Meßpunkt der Temperatur in der Kuppel 15% der ganzen Verbrennungswärme beträgt, und daß dieser Meßpunkt so liegt, daß bis dahin außer dem Verbrennungsschacht auch die ganze Kuppel geheizt ist.

Eine Ermittlung dieses Wärmeverlustes für andere Verhältnisse läßt sich durch Messung der Temperatur am geeignetsten Punkt in der Kuppel und durch Analysen des Gichtgases und des Verbrennungsgases jederzeit durchführen.

Die ganze durch Verbrennung der Gichtgase eingeführte Wärmemenge sei  $w_1$ . Bei der Gleichartigkeit der Heizflächen von Verbrennungsschacht und Kuppel kann man wohl annehmen, daß die Wärmeverteilung gleichmäßig auf diese Flächen erfolgt. Dem Umstand, daß wegen der Ausstrahlung die Temperaturerhöhung der ausstrahlenden Steinmenge nicht so groß ist, wie diejenige der nicht ausstrahlenden Steinmenge, deshalb der Unterschied zwischen Temperatur der Feuergase und Steintemperatur, und daher auch die Wärmeaufnahme der ausstrahlenden Steinmenge größer wird, als bei der nicht ausstrahlenden Steinmenge, soll durch Erhöhung des zu berechnenden Koeffizienten  $k$  Rechnung getragen werden.

Demnach entfallen von der eingeführten Wärmemenge  $w_1$  auf die Heizfläche von

Verbrennungsschacht und Kuppel 15% =  $0,15 w_1$

und hiervon auf die

ausstrahlende Fläche  $0,15 w_1 \left( \frac{62 + 31}{155} \right) = 0,09 w_1$   
 nicht ausstrahlende Fläche  $0,15 w_1 \frac{62}{155} = 0,06 w_1$

Von der gesamten eingeführten Wärmemenge werden ferner durch die Essengase abgeführt (vgl. S. 1691)

$$\frac{151,56}{672,38} w_1 = 0,2254 w_1.$$

Zur Heizung des Gitterwerkes und des Mantels bleiben demnach verfügbar

$$w_1 - (0,15 + 0,2254) w_1 = 0,6246 w_1.$$

Nach Eintritt der Feuergase in das Gitterwerk ändert sich das Verhältnis der Heizflächen ohne Ausstrahlung, also des Gitterwerkes, gegen die Heizflächen mit Ausstrahlung, also der Mantelfläche, ganz wesentlich. Die Lage der Mantelfläche ist, bei den gegebenen Zugverhältnissen der Winderhitzer, eine sehr ungünstige für die Wärmeaufnahme gegenüber der Heizfläche der Gittersteine; wenn man, wie nachstehend, annimmt, daß die Mantelfläche  $\frac{3}{4}$  derjenigen Wärmemenge aufnimmt, welche ihr nach dem gegebenen Größenverhältnis der Heizflächen zukommt, so dürfte das schon sehr stark zugunsten der Wärmeaufnahme der Mantelfläche gerechnet sein.

Es gehen dann in die Steine des Mantels

$$0,6246 w_1 \times \frac{311}{4634 + 311} \times \frac{3}{4} = 0,295 w_1$$

und zur Heizung der Gittersteine verbleiben

$$0,6246 w_1 - 0,295 w_1 = 0,5951 w_1.$$

Im ganzen erhalten also:

- a) die nicht ausstrahlenden Flächen  $0,06 w_1 + 0,5951 w_1 = 0,6551 w_1 = 84,6\%$ ;
- b) die ausstrahlenden Flächen  $0,09 w_1 + 0,295 w_1 = \frac{0,1195 w_1}{0,7746 w_1} = 15,4\%$ .

Das Größenverhältnis der Flächen ist dagegen:

Nicht ausstrahlende Flächen	4696 qm = 92,1%
Ausstrahlende Flächen . . . . .	404 " = 7,9

Die ausstrahlenden Flächen erhalten daher das  $\frac{15,4}{7,9}$  oder 1,95fache derjenigen Wärmemenge, welche ihnen nach dem Größenverhältnis zukommen würde; es ist also für Formel I  $k = 1,95$ , welche Zahl mit Rücksicht auf das vorher Gesagte auf 2,0 abgerundet werden soll. Mit dieser Größe von  $k$  ergibt sich dann für das von Osann durchgerechnete Beispiel mit  $w = 4633100$  WE,  $a = 5100$  qm,  $b = 404$  qm,  $s = 28080$  kg die nachstehende Zahlentafel I für  $x$  bei bestimmten Werten von  $t$ , der zum Vergleich auch die Werte von  $x$  für  $k = 1,5$  und  $k = 1,0$  angefügt sind.

Für die praktische Anwendung dieser Formel und Zahlentafel auf einen im Betrieb befindlichen Winderhitzer ist nun zu beachten:

daß durch die am Schluß der Gasperiode in den Steinen der Ausstrahlungsflächen aufgespeicherte Wärmemenge  $\frac{(w+x)b \times h}{a} - \frac{2}{3}x$ , mindestens die Ausstrahlung in der Windperiode,  $\frac{1}{3}x$ , gedeckt sein muß, wenn nicht eine fortdauernde Abkühlung des Winderhitzers eintreten soll. Für diesen Fall muß also sein

$$\frac{(w+x)b \times k}{a} - \frac{2}{3}x = \frac{1}{3}x = 0,25 \times s \times t$$

$$\text{oder } x = \frac{w \times b \times k}{a - b \times k}$$

Dieser Fall tritt ein:

für:  $k = 1 - k = 1,5 - k = 2$   
 bei  $t = 18,95^\circ - 29,7^\circ - 41,46^\circ$

Auch beim Vorliegen dieses Falles kann aber eine Wärmeentnahme zur Winderhitzung aus den Steinen der Ausstrahlungsflächen noch nicht eintreten, da dafür keine Deckung in der aufgespeicherten Wärmemenge vorhanden ist, wenn nicht immer noch eine fortdauernde Abkühlung des Winderhitzers eintreten soll. Daß aber eine Wärmeentnahme aus den Steinen der Ausstrahlungsflächen in der Windperiode durch den Wind nicht stattfinden soll, namentlich aus den stark geheizten Steinen des Verbrennungsschachtes und der Kuppel, ist undenkbar.

Nimmt man für  $k = 2$  an, daß nur 99 123 WE aus den Steinen der Ausstrahlungsflächen zur Winderhitzung entnommen werden, daß also die durchschnittliche Temperaturerhöhung dieser Steine in der Gasperiode laut Zahlentafel 1  $t = 50^\circ \text{C}$  beträgt, so sind das nur 11,6% der ganzen Wärmemenge, welche in der Gasperiode in diese Steine eingeflossen ist, so daß 88,4% dieser Wärmemenge durch Ausstrahlung verloren gehen müßten. Es kann deshalb mit sehr großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die tatsächliche Ausstrahlung der für  $t = 50^\circ \text{C}$  berechneten von 754 431 WE

sehr nahe liegt, daher höchstens rund 755 000 WE beträgt, und keinesfalls 800 000 WE übersteigt. Die gesamte Wärmeaufnahme der Steine eines Winderhitzers in der Gasperiode beträgt dann  $4\,633\,100 + 755\,000 = 5\,388\,100$  WE, und danach berechnet sich die erforderliche Gichtgasmenge wie folgt:

1 kg Gichtgas entwickelt bei der Verbrennung (S. 1064) . . . . . 672,38 WE  
 davon entführen die Essengase 1,85  
 $\times 320 \times 0,256$  . . . . . 151,56 "  
 und aus 1 kg Gichtgas bleiben zur Winderhitzung und Ausstrahlung verfügbar . . . . . 520,82 "

Zur Deckung des vorhandenen Bedarfes sind also

$$\frac{5\,388\,100}{520,82} = 10\,345 \text{ kg} = \frac{10\,345}{1,3} = 7958 \text{ cbm}$$

$$\text{oder } \frac{7958 \times 100}{27\,512} = 28,9\%$$

der vorhandenen Gichtgasmenge erforderlich.

Zahlentafel 1.

Wärme-Einnahme und -Ausgabe der Ausstrahlungsflächen.

t	Gesamt-Ausstrahlung in drei Stunden x	Ganze Wärmeaufnahme in der Gasperiode $\frac{(w+x)b \times k}{a}$	Am Ende der Gasperiode bleiben aufgespeichert $\frac{(w+x)b \times k}{a} - \frac{2}{3}x$	In der Windperiode		
				werden für Ausstrahlung gebraucht $\frac{1}{3}x$	sind verfügbar für	
				Ausstrahlung	Winderhitzung	
<b>k = 1</b>						
0	624 757	416 505	0	208 252	0	0
10	505 394	407 049	70 120	168 465	70 120	0
18,95	398 589	398 589	132 863	132 863	132 863	0
20	386 031	397 594	140 240	128 677	128 677	11 563
30	266 668	388 138	210 360	88 889	88 889	121 471
40	147 305	378 683	280 480	49 102	49 102	231 378
50	27 942	369 228	350 600	9 314	9 314	341 286
52,34	0	367 014	367 014	0	0	367 014
<b>k = 1,5</b>						
0	1 004 888	669 925	0	334 963	0	0
10	876 896	654 717	70 120	292 299	70 120	0
20	748 903	639 509	140 240	249 634	140 240	0
29,7	624 757	624 708	208 256	208 256	208 256	0
30	620 910	624 800	210 360	206 970	206 970	3 390
40	492 917	609 091	280 480	164 306	164 306	116 174
50	364 924	593 883	350 600	121 641	121 641	228 959
60	236 932	578 674	420 720	78 977	78 977	341 743
70	108 939	563 466	490 840	36 313	36 313	454 527
78,51	0	550 521	550 521	0	0	550 521
<b>k = 2,0</b>						
0	1 444 269	962 844	0	481 432	0	0
10	1 306 301	940 987	70 120	435 434	70 120	0
20	1 168 333	919 129	140 240	389 444	140 240	0
30	1 030 366	897 271	210 360	343 455	210 360	0
40	892 399	875 412	280 480	297 466	280 480	0
41,46	872 215	872 214	290 738	290 738	290 738	0
50	754 431	853 554	350 600	251 477	251 477	99 123
60	616 464	831 695	420 720	205 488	205 488	215 232
70	478 496	809 837	490 840	159 499	159 499	331 341
80	340 529	787 979	560 959	113 510	113 510	447 449
90	202 562	766 121	631 079	67 521	67 521	563 558
100	64 595	744 262	701 198	21 532	21 532	679 666
104,68	0	734 028	734 028	0	0	734 028

Die gesamte Wärmeeinnahme durch Verbrennung der Gichtgase beträgt dann

$$10\,345 \times 672,38 = 6\,955\,770 \text{ WE.}$$

Von dieser gesamten Wärmeeinnahme fließen bei  $t = 50^\circ \text{C}$  laut Zahlentafel 1 in die Ausstrahlungsflächen 853 554 WE. Nach dem, was vorstehend über die wahrscheinliche Wärmeverteilung in der Gasperiode gesagt ist, sollen aber in die Ausstrahlungsflächen einfließen

$$6\,955\,770 \times 0,1195 = 831\,245 \text{ WE.}$$

Die ausgestrahlte Wärmemenge beträgt also

$$\frac{755\,000 \times 1000}{6\,955\,770} = 10,86\%$$

der Wärmeeinnahme.

Der nach Obigem ermittelte Verbrauch von Gichtgas stimmt meines Wissens auch recht gut überein mit demjenigen, welcher auf einem großen Hochofenwerk durch direkte Messungen ermittelt worden ist, und es ist, entgegen der von Osann ausgesprochenen Ansicht, immer noch zugänglich, daß man mit einem Verbrauch von etwa 29% der gesamten Gichtgasmenge zur Wind-erhitzung rechnen kann.

Setzt man die nach den vorstehenden Berechnungen und Berichtigungen sich ergebenden Zahlen in die Osannschen Formeln ein, so ergeben sich die nachstehenden Werte, denen die von Osann angegebenen in Klammern beigefügt sind.

1. Sekundlich ausgestrahlte Wärmemenge  $w$

$$\text{bei } 600^\circ \frac{755\,000 \times 1000}{3 \times 60 \times 60 \times 4\,043\,000} = 0,0173 \text{ cal.}$$

(0,0412 cal.)

$$\text{bei } 1000^\circ 0,0173 \frac{1000}{600} = 0,0288 \text{ cal. (0,069)}$$

2.  $k_1$  für  $600^\circ$  0,0013  $\frac{0,0173}{0,0412} = 0,00055 \text{ cal. (0,0013)}$

$$k_1 \text{ für } 1000^\circ 0,0026 \frac{0,0288}{0,069} = 0,0011 \text{ cal. (0,0026)}$$

3. Die stündlich gebrauchte Gichtgasmenge beträgt 10 345 kg (19 313 kg), 1 kg Gichtgas gibt 1,85 kg Essengas, von dem 1 cbm 1,36 kg wiegt, demnach gibt 1 kg Gichtgas 1,36 cbm Essengas, daher sekundlich durch einen Winderhitzer strömende Gasmenge bei  $0^\circ$

$$Q = \frac{10\,345 \times 1,36}{2 \times 60 \times 60} = 1,954 \text{ cbm (3,82)}$$

$$Q_t \text{ bei } 600^\circ = 1,954 \times \frac{273 + 600}{273} = 6,25 \text{ cbm (12,2)}$$

$$Q_t \text{ bei } 1000^\circ = 1,954 \times \frac{273 + 1000}{273} = 9,11 \text{ cbm (17,9)}$$

Querschnitt  $F = 7,2 \text{ qm}$  (4,8 bei Berechnung von  $k_a$ , 7,2 bei Berechnung der Heizfläche)

$$\text{also } v \text{ für } 600^\circ = \frac{6,25 \times 100}{7,2} = 87 \text{ cm (254 cm)}$$

$$\text{also } v \text{ für } 1000^\circ = \frac{9,11 \times 100}{7,2} = 127 \text{ cm (373 cm)}$$

$$\text{also } 2 \times \sqrt{v} \text{ für } 600^\circ = 11,3 \text{ (17,9), für } 1000^\circ = 13,3 \text{ (21,3)}$$

$$t_1 - t_2 \text{ bei } 600^\circ = 150, \text{ bei } 1000^\circ = 100$$

$$L \text{ bei Berechnung von } k_a = 0,75 \text{ cm}$$

$$L \text{ bei Berechnung der Heizfläche } 3,75 \text{ cm}$$

$$\frac{w \cdot L}{k_1} \text{ bei } 600^\circ \frac{0,0173 \times 0,75}{0,00055} = 23,6 \text{ (30)}$$

$$\frac{v \cdot L}{k_1} \text{ bei } 1000^\circ \frac{0,0288 \times 0,75}{0,0011} = 19,6 \text{ (21)}$$

$$\text{daraus } k_a \text{ bei } 600^\circ = \frac{0,0173}{11,3 (150 - 23,6)} = 0,000012 \text{ (0,000020)}$$

$$\text{daraus } k_a \text{ bei } 1000^\circ = \frac{0,0288}{13,3 (100 - 19,6)} = 0,000027 \text{ (0,000041)}$$

Die sekundlich von einem Winderhitzer aufzunehmende Wärmemenge beträgt

$$\frac{5\,988\,100 \times 1000}{2 \times 60 \times 60} = 748\,347 \text{ cal. (641\,000);}$$

in der Windperiode sind abzugeben

$$4\,633\,100 + \frac{1}{3} \times 755\,000 = 4\,884\,767 \text{ WE;}$$

die mittlere Steinabkühlung beträgt also

$$68\,331\,533 : 4\,884\,767 = 650 : x, x = 46,5^\circ$$

und mit dieser Größe ist bei Berechnung der Heizfläche  $t_1 - t_2$  in die Formel einzusetzen.

Je nachdem man nun alle für die tatsächlich vorhandene mittlere Innentemperatur von  $600^\circ$  berechneten Koeffizienten in die Osannsche Formel zur Berechnung der Heizfläche einsetzt, oder, wie es von Osann ohne nähere Begründung geschieht, wohl die für Innentemperatur  $600^\circ$  berechneten Koeffizienten  $v$  und  $k$ , dagegen den für eine Innentemperatur von  $1000^\circ$  berechneten Koeffizienten  $k_a$ , weil, wie Osann sagt, er „auf Grund der Berechnung des im Betrieb befindlichen Winderhitzers den letzteren Koeffizienten für den wahrscheinlich richtigsten hält“, erhält man folgende Werte für die Heizfläche eines Winderhitzers:

a) Mit allen Koeffizienten bei  $600^\circ$  gerechnet

$$q = \frac{748\,347}{46,5} \left( \frac{1}{0,000012 \times 11,3 + 0,00055} \right) \frac{3,75}{10\,000}$$

$$= 22\,850 \text{ qm;}$$

b) Mit Koeffizient  $v$  und  $k_1$  bei  $600^\circ$ ,  $k_a$  bei  $1000^\circ$  gerechnet

$$q = \frac{748\,347}{46,5} \left( \frac{1}{0,000027 \times 11,3 + 0,00055} \right) \frac{3,75}{10\,000}$$

$$= 16\,252 \text{ qm.}$$

Die Berechnung der Heizfläche nach der Osannschen Formel mit allen berichtigten Werten der Koeffizienten ergibt daher für beide Fälle eine Größe der Heizfläche, welche von der in der Praxis als ausreichend erkannten sehr weit abweicht. Selbst wenn man alle Koeffizienten mit dem für eine Innentemperatur von  $1000^\circ \text{C}$  berechneten Wert in die Osannsche Formel einsetzt, erhält man daraus noch eine Größe für die Heizfläche von 9972 qm, welche ebensowenig den Erfahrungen der Praxis entspricht. Ob die Anwendung dieser Koeffizienten für  $1000^\circ \text{C}$  aber berechtigt ist, lasse ich dahingestellt.

Die Anwendbarkeit der Osannschen Formel erscheint daher zweifelhaft, jedenfalls hat die Praxis ergeben, daß für eine in 24 Stunden durchzusetzende Koksmenge von rund 165 t, wie im vorliegenden Fall, drei Winderhitzer von je 5100 qm Heizfläche, mit dem vierten als Reserve für Reparaturzeiten, bei einer Winderhitzung auf etwa  $750^\circ \text{C}$  völlig ausreichend sind.

## Das System Eisen-Nickel.\*

Von Prof. Dr. Rudolf Ruer und Dipl.-Ing. Emil Schütz in Aachen.

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

Da sich die Angaben der verschiedenen Bearbeiter des Systems Eisen-Nickel nicht in allen Punkten decken, so wurde eine erneute Untersuchung desselben unter Verwendung verhältnismäßig reiner Materialien vorgenommen. Das benutzte Eisen war stets ein solches mit 99,8 % Eisen und weniger als 0,1 % Kohlenstoff. Zur Feststellung der Schmelz- und Umwandlungskurven kam ausschließlich ein, dem Aussehen nach zu urteilen, elektrolytisch hergestelltes Nickel zur Verwendung,

1435° C liegenden Minimum b, um dann wieder zum Schmelzpunkte des Nickels (1451° C) anzusteigen. Weiterhin wurde in Uebereinstimmung mit Guertler und Tamann gefunden, daß die Temperaturen der beginnenden und vollendeten Erstarrung praktisch zusammenfallen. Sämtliche Eisen-Nickellegierungen verhalten sich also beim Schmelzen und Erstarren wie einheitliche Stoffe.

Die bei den Eisen-Nickellegierungen auftretenden polymorphen Umwandlungen sind mit einer starken Aenderung der magnetischen Permeabilität verknüpft. Nach den Untersuchungen von Guillaume und von Osmond hat man, je nachdem das Verschwinden des Magnetismus beim Erhitzen und seine Wiederkehr beim Erkalten bei ungefähr der gleichen oder sehr verschiedener Temperatur stattfindet, zwischen den reversiblen (nickelreicheren) und irreversiblen (nickelärmeren) Legierungen, deren Grenze bei etwa 25 % Nickel liegt, zu unterscheiden.

Die von den Verfassern erhaltenen Resultate sind ebenfalls in Schaubild 1 graphisch dargestellt. Die Kurven d e und d f entsprechen den irreversiblen Umwandlungen, und zwar zeigt die Kurve d e die Temperaturen an, bei denen die Legierungen beim Erhitzen ihre Magnetisierbarkeit verlieren, während die Kurve d f die Temperaturen angibt, bei denen der Magnetismus beim Erkalten wiederkehrt. Für das reine Eisen unterscheiden sich diese beiden Temperaturen nur um 7° C und fallen daher in dem für das Schaubild 1 gewählten Maßstabe praktisch in d zusammen. Der Punkt g (= 365° C) entspricht dem Uebergange des unmagnetisierbaren  $\beta$ -Nickels in die magnetisierbare  $\alpha$ -Modifikation. Von ihm geht die Kurve g h i aus, welche der magnetischen Umwandlung der reversiblen Eisen-Nickellegierungen entspricht. Diese Umwandlung findet bis fast herunter zu 40 % Nickel in einem so kleinen Temperaturintervall statt, daß zwischen Anfang und Ende dieser Umwandlung nicht unterschieden wurde. Dies war erst von 40 % Nickel an möglich; die Temperatur der beendigten Umwandlung der erkaltenden Legierung ist durch das gestrichelte Kurvenstück l k wiedergegeben.

Der von den Verfassern ermittelte Verlauf der Umwandlungskurven stimmt im allgemeinen mit dem von Guillaume und Osmond angegebenen überein. Jedoch lag bei den mit obigen Materialien hergestellten Regulis die Grenze zwischen den reversiblen und irreversiblen Eisen-Nickellegierungen bei etwa 29 % Nickel, indem sich ein Regulis mit 27,5 % Nickel als irreversibel und ein solcher mit 30 % Nickel als reversibel erwies.

Das bei 1435° C liegende Minimum b der Schmelzkurve a b c und das bei 618° C liegende Maximum h

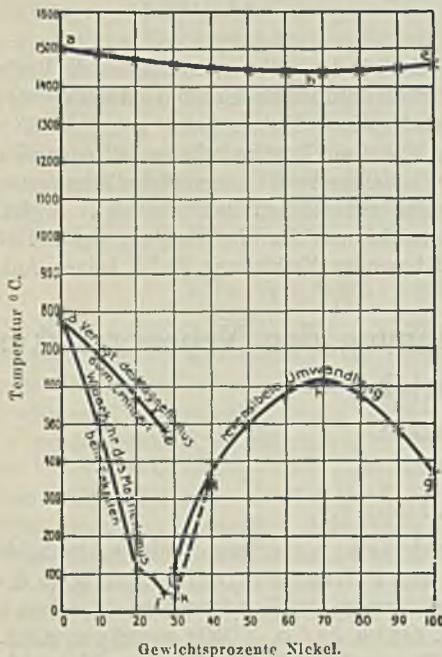


Schaubild 1.

welches etwa 0,2 % Kohlenstoff und sonst keine nachweisbaren Verunreinigungen enthielt. Die Analyse der erstarrten Reguli ergab, daß sie durchschnittlich etwa 0,15 % Kohlenstoff enthielten.

Die Resultate der Schmelzversuche sind im Schmelzdiagramm Schaubild 1 durch die Kurve a b c graphisch dargestellt. Die beobachteten Kristallisationstemperaturen sind durch Kreuze gekennzeichnet. Da die mit obigen Materialien hergestellten Schmelzen keine Neigung zu Unterkühlungen zeigten, so konnte der Verlauf der Schmelzkurve mit großer Sicherheit ermittelt werden. Die Kurve a b c läßt keine diskontinuierlichen Richtungsänderungen erkennen, sie besteht vielmehr aus einem einzigen Aste mit einem Minimum. Der Schmelzpunkt sinkt mit steigendem Nickelgehalte kontinuierlich von dem des Eisens (1502° C) zu dem bei etwa 70 % Nickel und

\* Autorsferat eines vor dem Internationalen Kongreß Düsseldorf 1910 gehaltenen Vortrages; ausführliche Veröffentlichung s. „Metallurgie“ 1910, 8. Juli, S. 415.

der reversiblen Umwandlungskurve wurden bei der gleichen Konzentration, nämlich bei 70% Nickel, gefunden. Diese Uebereinstimmung in der Lage der beiden ausgezeichneten Punkte deutet mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Existenz einer Verbindung von der Formel  $FeNi_3$ , welche rund 68% Nickel verlangt, hin.

Die Verfasser haben weiterhin, von 5 zu 5 Prozent fortschreitend, die Abhängigkeit des spezifischen Widerstandes der Eisen-Nickellegierungen von ihrer Zusammensetzung zu bestimmen gesucht. Die Herstellung der hierzu notwendigen Stäbe verursachte besonders bei den höheren Nickelkonzentrationen Schwierigkeiten. Als geeignetstes Verfahren erwies es sich schließlich, dieselben durch Schmelzen in engen zylindrischen Magnesitiegeln herzustellen und sie dann auf die gewünschte Dicke (11 mm  $\phi$ ) abzdrehen. Wenngleich unter solchen Umständen das Vorhandensein kleiner Hohlräume usw. nicht ausgeschlossen erscheint, so war doch wegen des in allen Fällen gleichen Verfahrens die Erzielung vergleichbarer Resultate zu erwarten. Die erhaltenen Resultate sind in Schaubild 2 graphisch dargestellt. Die Kurve des spezifischen Widerstandes in Abhängigkeit von der Konzentration steigt vom reinen Eisen mit wachsendem Nickelgehalt zunächst stark, dann schwächer und von 25% Nickel ab sehr stark an, um bei etwa 35% Nickel ein Maximum zu erreichen.

Der Widerstand ist bei dieser Konzentration auf etwa den achtfachen Betrag von dem des Eisens gestiegen. Bei weiterer Vermehrung des Nickelgehaltes nimmt der Widerstand wieder, und zwar zunächst stark, ab. In Anbetracht der bei den höheren Nickelkonzentrationen besonders ungleichmäßigen

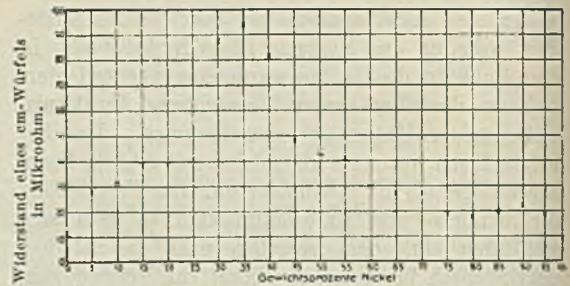


Schaubild 2.

Beschaffenheit der Stäbe enthalten sich die Verfasser eines Urteils darüber, ob das Sinken des Widerstandes mit wachsendem Nickelgehalte zwischen 35 und 100% Nickel ein kontinuierliches ist, oder ob man ein oder anderes schwach ausgeprägtes Minimum bzw. Maximum anzunehmen hat. Jedenfalls ergibt die Widerstandskurve für die Existenz der bei 68% Nickel liegenden Verbindung  $FeNi_3$  keinen Anhalt.

## Ueber die Fortschritte in der Gewinnung der Nebenprodukte beim Kokereibetriebe.\*

Von O. R a u in Aachen.

(Schluß von Seite 1246.)

### VII. Die Teerscheidung.

Das später zu besprechende direkte Sulfatverfahren erfordert eine vorherige sorgfältige Abscheidung des Teeres, um Verunreinigung des Sulfates zu vermeiden. F. B r u n c k (DRP 181 384 v. 30. 6. 05) zentrifugiert hierzu die Gase oberhalb des Taupunktes für Wasser, um Kondensation desselben und damit Abscheidung von Ammoniak zu vermeiden. Dr. C. O t t o & C o. (DRP 203 254 v. 2. 11. 06 und Zus. 204 576 v. 28. 12. 07) benutzen statt dessen ein Teerstrahlgebläse, welches zur Vermeidung von Verstopfungen durch einen Dünnteerstrahl abgespült wird. Da der Teer hauptsächlich in der ersten Hälfte der Destillation auftritt, so entteeren dieselben (DRP 211 577 v. 8. 10. 08) nur die größere erste Hälfte des Gases; weitere hierher gehörige Patente derselben: EP 26 124/09; DRPA 06 631 v. 27. 7. 09, Zus. zu 211 577; DPA 06 699 v. 22. 9. 09). Nach Angabe von G. H i l g e n s t o c k <sup>65</sup> soll beim Ottoproceduren der Waschteer nicht über 80° haben; der Teer wird bis auf 2 bis 9 g in 100 cbm entfernt, also bis auf etwa 0,1% des Gesamtteers.

Die Möglichkeit, den Teer oberhalb 80° durch Schleudern und Teerstrahl aus dem Gas zu entfernen, beruht darauf, daß bei dieser Temperatur der Teer bereits so gut wie vollständig kondensiert ist, also in Form eines Nebels im Gase schwebt, zu dessen schneller Entfernung nur ein Zusammenballen zu hinreichend großen und schweren Tropfen erforderlich ist.

A. B r e m e r (DRP 209 645 v. 6. 8. 08) entfernt den in den Vorlagen sich ansammelnden Dickteer durch Kratzer; H. W a g n e r (DRP 216 309 v. 20. 5. 08) will in die von der Vorlage führende Gasleitung trichterförmige Behälter einschalten, in welchen schwingende Stoßplatten die Ablagerungen aus den Gasen aufnehmen und fallen lassen. Zur Entwässerung des Teers läßt die Deutsche Kontinental-Gas-Gesellschaft (DRP 191 342 v. 10. 1. 07) den Teer auf einer schrägen Rinne herabfließen; A. K l ö n n e (DRP 192 535 v. 15. 3. 07) legt zu dem Zweck eine Heizvorrichtung in die geschlossenen Teerbehälter und leitet die entstehenden Dämpfe in die Rohgasleitung.

\* Berichtigung: Auf S. 1235 des letzten Heftes Zeile 6 v. u. muß es heißen „Kokereiteer“ statt „Kokereien“.



## VIII. Die Benzolscheidung.

Das große Geheimnis, welches im ersten Jahrzehnt das von Franz Bruck in den achtziger Jahren eingeführte Verfahren der Benzolscheidung durch Waschen der Gase mit Teerölen umgab, ist zwar durch zahlreiche Veröffentlichungen in den neunziger Jahren gelichtet worden; jedoch sind seitdem nur wenige neue Arbeiten hierüber erschienen. E. Wilhelm (Zeitschr. f. chem. Apparatenkunde 2 [1907], 3 bis 10, 33 bis 37) beschreibt eine Anlage mit ununterbrochener Abtreibung nach dem System von Dr. Gasser-Gelsenkirchen, bei der als Waschöl eine Mischung von gleichen Teilen Kreosotöl und Anthrazenöl dient, die 2% Benzol aufnimmt. A. Spilker gibt in seiner Monographie über Kokerei und Teerprodukte der Steinkohle (Halle 1908, 32 bis 33) die Beschreibung einer solchen Anlage, ebenso O. Simmersbach<sup>55</sup> und Grebel<sup>56</sup>. Das gleichzeitige Abtreiben des aufgenommenen Benzols und Naphthalins aus dem Waschöl will die Gewerkschaft König Ludwig (DRP 136 780 v. 20. 5. 99) durch überhitzten Wasserdampf von 300° bewirken.

Von anderen Benzolscheidungsverfahren ist nichts bekannt geworden. Das interessante Verfahren von Chr. Heinzerling (DRP 66 644, 1891), das Benzol durch Kompression, Kühlung und Expansion des Gases abzuschneiden, war 1894 auf der Donnersmarckhütte in Betrieb, wobei täglich 40000 cbm Gas auf —50°, zeitweise bis —90° abgekühlt und 0,5 bis 0,6% Rohbenzol erhalten wurden. Das Verfahren scheiterte leider an maschinellen Schwierigkeiten infolge der Abscheidung von Wassereis, denen aber durch Trocknung des Gases nach Abscheidung der flüssigen Hauptwassermenge sich vielleicht begegnen ließe.

Das Ausbringen an Benzol beim Waschverfahren betrug anfangs der neunziger Jahre nach Lürmann<sup>57</sup> 0,3 bis 0,7%; nach Mengelberg<sup>59</sup> an der Saar 0,9 bis 1,0%; 1900 in Westfalen<sup>58</sup> 0,4% Benzol + 0,09% Toluol; um 1904 in Westfalen nach Haarmann<sup>59</sup> 0,70 bis 1,45%, 1908/09 daselbst durchschnittlich 0,8%.

Das meiste Rohbenzol wird schon auf den Kokereien in durchschnittlich 70% 90er Benzol, 10% Toluol, 8% Xylol und 10% Solventnaphtha zerlegt.

## IX. Die Ammoniakscheidung durch Wasser.

W. Heinemann (DRP 138 250 v. 26. 11. 99) will in das abgekühlte Rohgas Dampf einblasen, der bei der folgenden Kondensation alles Ammoniak in größerer Konzentration und gleichzeitig den Teer ausscheidet; der Dampfstrahl soll zugleich die Bewegung des Gases übernehmen, und die Waschung mit Wasser soll dadurch überflüssig werden. Dr. C. Otto & Co. (DRP 171 203 u. Zus. 174 695 v. 15. 7. 02) kühlen in einer langen, gegen die Vorlage geneigten Leitung das Gas von 250 auf 60 bis 80° ab; das kondensierte Wasser (und Teer) fließt dem Gase entgegen, verdampft z. T. wieder und gibt sein Ammoniak wieder an das Gas ab; bei nun folgender kräftiger Kühlung sollen die suspendierten Dampfbläschen fast sämtliches Ammoniak zu sehr reichem Gaswasser niederschlagen; das durch Rückfluß gewonnene Gaswasser soll statt Frischwasser zum Auswaschen von flüchtigem Ammoniak aus dem Gase dienen. A. Filling<sup>er</sup> (DRP 209 847 v. 11. 1. 06) will das Abwasser der Ammoniakabtreiber wieder zum Waschen der Gase statt Frischwasser benutzen, da er gefunden hat, daß hierbei der Gehalt des Wassers an fixem Ammoniak nicht zunimmt, weil die Ammoniaksalze durch Pyridinbasen zersetzt würden (?). Nach dem Zusatzpatent 215 533 v. 9. 2. 06 soll die Beheizung des Abtreibers durch überhitzten oder indirekten Dampf geschehen, um einer Vermehrung des Waschwassers vorzubeugen. J. Großmann<sup>60</sup> will dagegen das Gaswasser ohne Kalk destillieren, soviel von dem Abwasser, als dem Zuwachs an Wasser aus der Kohle entspricht, eindampfen, und den Rest wieder zum Waschen des Gases benutzen. Beide Verfahren wollen also die lästigen Abwässer vermeiden.

R. Oettner (DRP 210 590 v. 26. 5. 08) verhindert das Uebertreten von Teer mit dem Gaswasser aus der Scheidegrube durch Einfügung eines sich nach unten konisch erweiternden Rohres mit Abflußöffnungen für den mitgerissenen Teer. Die Berl.-Anh. Maschb.-A.-G. (DRP 204 858 v. 12. 1. 07, Zus. 208 254 v. 31. 3. 08) will bei kleinen Anlagen zur Beheizung der Abtreiber Rauchgase verwenden. Verbesserungen an der Konstruktion der Abtreiber schlagen K. Franke (DRP 165 309 v. 5. 6. 04), K. Menzel Söhne (DRP 165 098 v. 28. 8. 04), J. Adriaanse (DRP 185 196 v. 15. 7. 05) und L. Dill (DRP 200 592 v. 19. 4. 07) vor, desgl. E. Chur (DRP 188 814 v. 13. 10. 05) bei der Herstellung von konzentriertem Ammoniakwasser. R. S. Ramsden<sup>61</sup> macht Mitteilungen über eine Anlage zur Herstellung von konzentriertem Ammoniakwasser. Ueber die Reinigung der Abwässer der Abtreiber berichtet J. Radcliffe<sup>62</sup>.

Die Konstruktion des Sättigers, in denen die Ammoniakdämpfe des Abtreibers in Säuren (meist Schwefelsäure) aufgefangen werden, ist verbessert von der Berl.-Anh. Maschb.-A.-G. (DRP 165 308 v. 25. 3. 04) in bezug auf den Säurezufluß, von J. Plzak (DRP 189 473 v. 5. 9. 06), der 2 Sättiger mit verschieden starker Säure hintereinander schaltet, und von B. Thiel (DRP 193 218 v. 29. 1. 07), der Laugenumlauf. Die Sättigung mit ununterbrochenem Betrieb wurde verbessert von K. Zimpell

(DRP 161718 v. 6. 6. 03 u. Zus. 170807 v. 31. 3. 04) durch Einbau des Nachsättigers in die Hauptglocke, und von E. Erlenbach (DRP 203309 v. 11. 1. 08), der einen Teil der Säure mit 78% Gehalt dem Hauptsättiger, den Rest auf 35% verdünnt dem Nachsättiger zuführt.

Ueber die Blaufärbung des Sulfats durch Ferrocyanbildung berichtet S. E. Lindner<sup>63</sup>. R. Müller (DRPA M 34570 v. 16. 3. 08) will das Zusammenbacken des Sulfats beim Lagern verhindern. Man kann übrigens die freie Säure des Sulfats, die etwa  $\frac{1}{2}$ % beträgt, zweckmäßig durch trockenen Kalkschlamm der Abtreiber neutralisieren. A. J. van Eyndhoven (DRP 170554 v. 21. 4. 05) befreit die Abgase der Sättiger durch Abkühlung von Dampf, um Cyan und Schwefelwasserstoff abzuscheiden. Ueber die Verbesserungen in der Verarbeitung des Gaswassers berichtet Menzel<sup>64</sup>.

## X. Die Ammoniaksecheidung durch Säuren. (Direktes Sulfatverfahren.)

Die ein halbes Jahrhundert in der Gasindustrie benutzte Wasserwaschung, die auch von der Kokerei übernommen wurde, hat ihre Vorzüge und Mängel. Sie gestattet zwar das Ammoniak, allerdings mittels umfangreicher Apparate, dem Gase vollständig zu entziehen, gleichzeitig werden aber auch andere Stoffe aufgenommen, wie Teer, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und Cyan, deren Trennung vom Ammoniak Schwierigkeiten macht und die Beseitigung der lästigen Abgase und Abwässer erschwert. Das Gaswasser hat durchschnittlich nur 1% Ammoniak und muß zu dessen Abscheidung fast zum Sieden erhitzt werden. Zur Zersetzung der fixen Ammoniaksalze, welche durchschnittlich 15% des Gesamtammoniaks enthalten, ist Kalk erforderlich, der von den Abwässern in umfangreichen Kläranlagen wieder getrennt werden muß. Schon vor Einführung der Wasserwaschung hat man Vorschläge und Versuche gemacht, das Ammoniak durch Säuren zu binden. 1840 erhielt Croll ein diesbezügliches Patent, gleichzeitig gab Mallet Apparate hierfür an und führte das Verfahren in die Praxis ein. Scholz und Thieme (1880), Neumayer (1883) versuchten es auf die Kokerei anzuwenden. Saure Sulfate sind schon 1850 von Wilson, Röstgase (schweflige Säure) 1852 von Laming vorgeschlagen.

Da man beim gewöhnlichen Sättigen des Ammoniaks der Gaswasserabtreiber bereits kontinuierlichen Betrieb unter Abscheidung von festem Salz kannte, so ging das Bestreben dahin, auch bei dem Waschen des Gases mit Schwefelsäure direkt kristallisiertes Sulfat zu erhalten. Hierzu ist aber erforderlich, daß im Säurebade kein flüssiges Wasser und kein Teer abgeschieden wird; ersteres würde die Kristallisation verhindern, letzteres das Salz verunreinigen.

Der erste, welcher direkt festes Salz gewann, war Franz Brunck (DRP 167022 v. 5. 2. 03, EP 8287/03). Er schreibt vor, daß die passend konzentrierte Säure mindestens 80 bis 85° haben müsse, damit der Gasdampf nicht kondensiere. Diese Temperatur könne man durch die heißen Gase selbst oder durch indirekte Dampfheizung aufrecht erhalten; ein Nachsättiger soll die letzten Spuren aufnehmen, die Säure fließt aus diesem in den Hauptsättiger, aus dem das ausfallende Salz ausgetragen wird. Die Kosten der Kondensation sollen durch Wegfallen der Wascher pro Ofen 1200 *M* weniger, die Betriebskosten 40% weniger als bisher betragen. Das Verfahren krankte daran, daß die heißen Gase nicht teerfrei waren. Der Teer verunreinigte das Salz und wurde durch die Säure zersetzt. Deshalb brachte auch der Vorschlag von W. Heine mann (DRP 166380 v. 25. 11. 03), den auf der Säuroberfläche sich abscheidenden Teer durch geeignete Zuführung des Gases ununterbrochen fortzublasen, keinen Erfolg. Der Teer muß vor Eintritt in das Bad vollständig entfernt werden. Entfernt man aber den Teer in der bekannten Weise durch Abkühlung, so fällt dabei Wasser mit dem größeren Teil des Ammoniaks aus und muß wieder in früherer Weise destilliert werden. Deshalb schied Brunck später (DRP 181384 v. 30. 6. 05) den Teer ab durch Schleudern der heißen Gase über ihrem Taupunkt für Wasser, der je nach Kohlensorte und Feuchtigkeit derselben etwa zwischen 55 und 81° schwankt. G. Hilgenstock<sup>65</sup> hat mit dem Abschleudern des Teers keine befriedigenden Erfolge erzielt; nach Brunck<sup>66</sup> sind jedoch seine neuen Einrichtungen wesentlich verbessert.

Dr. C. Otto & Co. scheiden ebenfalls den Teer über dem Taupunkt der Gase für Wasser durch das im VII. Abschnitt beschriebene Teerstrahlgebläse mit dem dort angegebenen Erfolge ab. Das Salz enthält nach Hilgenstock<sup>65</sup> neben 25,3% Ammoniak nur 0,2% freie Säure und ist nach kurzem Lagern geruchlos. Nach dem Otto-Verfahren sind in Deutschland 653 Oefen in Betrieb, 1000 in Bau, im Auslande 284 Oefen in Betrieb, 396 in Bau.

H. Koppers (DRP 181846 v. 20. 9. 04) scheidet dagegen den Teer in bekannter Weise durch Kühlung des Gases auf 30° ab, destilliert aus dem dabei fallenden Gaswasser das Ammoniak, führt es dem Gase wieder zu (nach DRPA K 38570 v. 1. 9. 08 vor den Kühlern) und erwärmt letzteres durch die heißen Rohgase so weit über seinen Taupunkt, daß eine Kondensation im Säurebade nicht eintritt; nach dem AmP 953959 v. 15. 1. 08 wird das Bad durch Ofenabwärme erhitzt. Ansätze von Salz im Gasraum des Sättigers werden nach DRP 210902 v. 3. 4. 08 durch Abspülen oder Kondensation mittels Kühlung beseitigt. Nach dem AmP 953960 v. 20. 5. 09 wird das Gas durch einen Ver-

teilungsring mit schrägen Oeffnungen in die Säure geleitet. Nach dem Koppers-Verfahren sind in Deutschland 775 Oefen in Betrieb, 105 in Bau, im Auslande 80 Oefen in Betrieb, 914 in Bau. Eine geschichtliche Darstellung der direkten Sulfatverfahren, insbesondere des Koppersschen, gibt O. Ohnesorge<sup>67</sup>. Die Gewerkschaft der Zeche Mont Cenis (DRPA G 26 945 v. 15. 5. 08; EP 11442/09) hat gefunden, daß eine Wiedererwärmung der bei gewöhnlicher Temperatur entteerten Gase nicht erforderlich ist.

Ueber die Bedingungen, unter denen das direkte Sulfatverfahren in seinen verschiedenen Formen ausführbar ist, gibt nachstehende Darstellung der Wärmeverhältnisse Aufschluß. Kokskohlen geben nach den von Peters<sup>13</sup> mitgeteilten Betriebsversuchen auf 1 cbm (0<sup>0</sup> 760 mm) trockenes Rohgas 10,2 bis 12,6 g Ammoniak, ferner je nach Feuchtigkeitsgehalt 144 bis 747 g Wasserdampf; im ungünstigsten Falle also 10,2 g Ammoniak und 747 g Wasserdampf. Bei der Abkühlung schlägt sich von diesem Dampf so viel nieder, daß das Gas gesättigt bleibt; von den 747 g zB. bei 0<sup>0</sup>: 742 g, bei 30<sup>0</sup>: 712 g, bei 70<sup>0</sup>: 391 g, bei 80<sup>0</sup>: 42 g, beim Taupunkt 81<sup>0</sup> und darüber nichts. Dieses Kondenswasser enthält alles fixe Ammoniak (durchschnittlich 10 bis 15 % des gesamten) und so viel flüchtiges, daß dessen Spannung aus dem Wasser der des im Gase verbleibenden gleich ist; bei gewöhnlicher Temperatur wird etwa die Hälfte des Ammoniaks abgeschieden. Beim Abtreiben desselben aus dem Gaswasser mischen sich ihm etwa 3 kg Dampf auf 100 kg Gaswasser bei, wie sich aus der Zusammensetzung des konzentrierten Ammoniakwassers ergibt. Tritt nun das Gas mit dem Ammoniak, dem im Gas verbliebenen und dem mit dem Ammoniak wieder zugeführten Dampf in das Säurebad, so wird durch die Sulfatbildung Wärme frei, die sich nach Thomsens Bestimmungen für gasförmiges Ammoniak, 60er Säure, festes Sulfat und dampfförmiges Säurewasser auf 40 WE für 34 g Ammoniak berechnet. Beim Beharrungszustande des Dauerbetriebes muß die dem Bade zugeführte und die darin entwickelte Wärme gleich der durch die Gase, den Dampf und das Sulfat abgeführten Wärme sein, woraus sich die Badtemperatur berechnet. Die unter Annahme einer spezifischen Wärme von 0,35 für 1 cbm trockenes Gas, 0,465 für 1 kg Dampf von 0<sup>0</sup>, 0,421 für 1 kg Dampf von 100<sup>0</sup>, 0,520 für 1 kg Ammoniakgas, 0,41 für 1 kg 60er Säure, 0,35 für 1 kg Sulfat berechneten Badtemperaturen sind in vorstehendem Schaubild 1, durch eine Kurve dargestellt, ebenso die für eine Abkühlung von 10 % berechneten. Die abziehenden Gase haben dieselbe Temperatur, können aber aus der Salzlösung weniger Dampf entführen als aus Wasser von gleicher Temperatur, weil die Spannkraft des Dampfes geringer ist. Aus den Versuchen von Tammann und Gerlach kann man für die Dampfspannung des Bades die Formel  $p = P(1 - 0.00235g - 0.004s)$  ableiten, worin P die Spannung aus reinem Wasser, g die Gramm Sulfat und s die Gramm freie Säure auf 100 Gramm Wasser im Bade bedeutet. g ergibt sich für die einzelnen Temperaturen aus den Bestimmungen von Mulder, s ist meist 2,8 (= 1,5 %). Aus der Badspannung ergibt sich dann das Gewicht Dampf, welches von 1 cbm trockenes Gases entführt werden kann. Diese Mengen sind in einer dritten Kurve dargestellt, in einer vierten die wirklich abzuführenden.

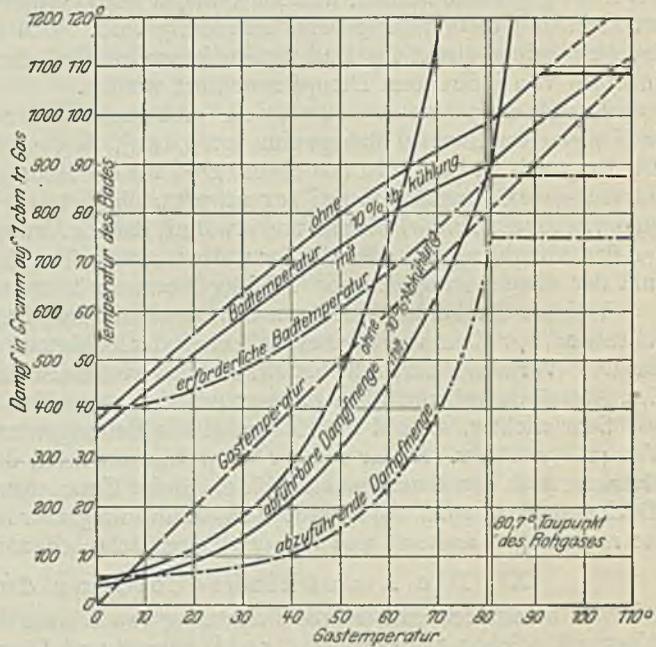


Schaubild 1.

Wärmebild des direkten Sulfatverfahrens, wenn auf 1 cbm trockenes Rohgas 747 g Wasserdampf und 10,2 g Ammoniak entfallen und dem Ammoniak aus 100 kg Kondenswasser sich 5 kg Dampf beimischen.

Die Kurven zeigen, daß man die Gase auf jede beliebige Temperatur bis zu 5<sup>0</sup> herab abkühlen kann, ohne daß Wiedererwärmung derselben erforderlich ist. Die Temperatur des Bades ist dank der Reaktionswärme stets höher als nötig. Bei günstigeren Verhältnissen zwischen Gas, Ammoniak und Dampf, als hier angenommen, ist dies erst recht der Fall. Am geringsten ist der Temperaturüberschuß beim Taupunkt. Hier können Schwierigkeiten entstehen, wenn das Gas verhältnismäßig viel fixes Ammoniak enthält, dessen Reaktionswärme natürlich geringer ist und bei Sulfit, namentlich aber bei Chlorid, negativ wird. Sind zB. 10 % des Ammoniaks als Chlorid vorhanden, so ergibt sich bei Ein-

Die abziehenden Gase haben dieselbe Temperatur, können aber aus der Salzlösung weniger Dampf entführen als aus Wasser von gleicher Temperatur, weil die Spannkraft des Dampfes geringer ist. Aus den Versuchen von Tammann und Gerlach kann man für die Dampfspannung des Bades die Formel  $p = P(1 - 0.00235g - 0.004s)$  ableiten, worin P die Spannung aus reinem Wasser, g die Gramm Sulfat und s die Gramm freie Säure auf 100 Gramm Wasser im Bade bedeutet. g ergibt sich für die einzelnen Temperaturen aus den Bestimmungen von Mulder, s ist meist 2,8 (= 1,5 %). Aus der Badspannung ergibt sich dann das Gewicht Dampf, welches von 1 cbm trockenes Gases entführt werden kann. Diese Mengen sind in einer dritten Kurve dargestellt, in einer vierten die wirklich abzuführenden.

Die Kurven zeigen, daß man die Gase auf jede beliebige Temperatur bis zu 5<sup>0</sup> herab abkühlen kann, ohne daß Wiedererwärmung derselben erforderlich ist. Die Temperatur des Bades ist dank der Reaktionswärme stets höher als nötig. Bei günstigeren Verhältnissen zwischen Gas, Ammoniak und Dampf, als hier angenommen, ist dies erst recht der Fall. Am geringsten ist der Temperaturüberschuß beim Taupunkt. Hier können Schwierigkeiten entstehen, wenn das Gas verhältnismäßig viel fixes Ammoniak enthält, dessen Reaktionswärme natürlich geringer ist und bei Sulfit, namentlich aber bei Chlorid, negativ wird. Sind zB. 10 % des Ammoniaks als Chlorid vorhanden, so ergibt sich bei Ein-

führung des Gases mit dem Taupunkt eine Badtemperatur von  $95^{\circ}$  ohne und  $87^{\circ}$  mit Abkühlung, während die erforderliche  $88^{\circ}$  ist; man muß dann also die Abkühlung beschränken oder das Gas wärmer eintreten lassen. Bei sächsischen Kohlen sind bis 80 % des Ammoniaks als Chlorid vorhanden, so daß beim Taupunkt die Badtemperatur nur  $72^{\circ}$  betragen würde. Meist ist aber der Prozentsatz des fixen Ammoniaks geringer, oberschlesische Kohle gibt zB. nur 3 bis 8 %. Außerdem sind die fixen Ammoniaksalze schon oberhalb des Taupunktes als Staub oder Nebel im Gase enthalten, so daß sie bei der Entteerung abgeschieden werden, wie auch Dr. Otto & Co. in ihrem DRP 203254 angeben. Sie gelangen daher nur zum geringsten Teil ins Bad. Hilgenstock<sup>65</sup> teilt mit, daß die Endgase nur Spuren von Salzsäure enthalten, und die Befürchtung von Fr. Schreiber<sup>68</sup>, daß ohne Abkühlung viel Chloride ins Bad gelangen und dem Gase einen schädlichen Gehalt an Salzsäure erteilen könnten, ist grundlos. Da, wo die Kohle trocken in den Ofen gelangt, wie in Gasanstalten, liegt der Taupunkt ohnehin so viel niedriger (bei  $60^{\circ}$ ), daß gar keine Schwierigkeiten, auch nicht in bezug auf Naphthalin, entstehen können. Immerhin empfiehlt es sich aber bei Kohlen mit sehr viel fixem Ammoniak, die Gase etwas unter den Taupunkt zu kühlen, um sicher alles fixe Salz zu entfernen, und anderseits muß dabei das mit dem Teer ausfallende Ammoniak schon deshalb wieder dem Gase als freies zugeführt werden, weil sonst wegen allzu geringen Ammoniakgehaltes die Reaktionswärme zu klein und die Badtemperatur zu niedrig wird. Will man kleinere Mengen Kondensat der Einfachheit halber direkt ins Bad fließen lassen, so muß demselben ein entsprechender Wärmebetrag in Form von indirektem Dampf zugeführt werden.

Das Koppers-Verfahren gibt nach Schreiber<sup>68</sup> auf der Kokerei Bahnschacht in Niederschlesien einen Mehrgewinn von 0,046 % Ammoniak der Kohle und 50 % Arbeitersparnis. Die Ersparnis an Dampf ist fast ebenso groß wie der Mehrgewinn an Ammoniak. Koppers erwärmt das entteerte Gas nach Schreiber auf  $50^{\circ}$ , nach Peters<sup>13</sup> auf etwa  $80^{\circ}$ . Letzterer gibt die Ersparnis zu 0,3  $\text{Mk}$  für die Tonne Kohle an und erwähnt, daß die Abwasserfrage zum größten Teil gelöst sei. Aber bei der Abkühlung auf  $30^{\circ}$  fällt der weitaus größte Teil des Wassers aus, und nur das Waschwasser und der diesem entsprechende Teil der Abwässer kommen in Wegfall.

Welches der beiden Verfahren das zweckmäßigere ist, wird somit wohl von den örtlichen Verhältnissen, vor allem von der Beschaffenheit der Kohle und der Ammoniakbindung, abhängen. Da, wo das Otto-Verfahren durchführbar ist, und das wird meistens der Fall sein, hat es den Vorzug, wirklich den Abtreibdampf und die Abwässer ganz zu vermeiden.

Sehr wichtig, sowohl für Kokereien mit Benzolgewinnung als auch für Gasanstalten, sind die Versuche von Fr. Schreiber<sup>68</sup>, welche erweisen, daß die Behandlung mit Säure weder den Heizwert noch den Benzolgehalt noch die übrige Zusammensetzung des Gases ändert. E. Wagner (DRP 216 069 v. 19. 2. 09) umgibt das Gaszuführungsrohr im Sättiger mit einer ringförmigen Scheibe, die nach außen ansteigt und auf der Unterfläche schaufelförmige Rippen trägt.

#### XI. Die Ammoniaksecheidung durch Salzlösungen.

Wie bereits erwähnt, ist die Benutzung von Säuren und Salzlösungen hierfür älter als die des Wassers<sup>69</sup>. Schon 1840 schlug Croll Säuren und Lösungen von Eisen- und Mangansalzen vor. Hauptsächlich wegen der apparativen Schwierigkeiten sind diese Verfahren in der Gasindustrie nicht durchgedrungen. Neuerdings hat nun W. Feld mehrere bemerkenswerte Verfahren dieser Art angegeben. Im DRP 176 746 v. 1. 11. 02 werden Salzlösungen solcher Basen vorgeschlagen, welche als Oxyde, Hydroxyde, Karbonate, Cyanide oder Sulfide beim Erwärmen Ammoniak aus seinen Salzen austreiben. Im DRP 185 419 v. 13. 12. 05 wird empfohlen, einer Magnesiumsalzlösung solche Salze, wie Ammoniak- oder Alkalisalze, zuzusetzen, welche geeignet sind, das Erstarren der Lauge bei der Absorption und der Abtreibung des Ammoniaks zu verhindern. Das DRP 214 662 v. 28. 5. 07 schlägt Lösungen oder Suspensionen solcher Salze vor, welche wie Ferrocyanide mit Ammoniumsalzen schwerlösliche Doppelsalze bilden, um so Ammoniak und Cyan gemeinsam in unlöslicher, also konzentrierter, versandtfähiger Form zu gewinnen. Zur direkten Gewinnung von Ammoniumnitrat, welches in ziemlichem Umfange zur Herstellung von Sicherheitssprengstoffen dient, werden von Feld (DRP 177 172 v. 2. 2. 05) Lösungen von Alkali- oder Erdalkalinitraten empfohlen, wobei die Basen als Bikarbonate abgeschieden werden. Endlich benutzt Feld auch den Gips in Form einer Suspension bei  $30$  bis  $40^{\circ}$ ; das Ammoniak wird dabei als Sulfat gelöst, der Kalk als Karbonat ausgefällt.

Alle Verfahren, bei denen unlösliche Niederschläge im Wascher entstehen, haben mit der Verstopfung der Apparate zu kämpfen.

#### XII. Die Ammoniaksecheidung durch schweflige Säure unter Verwendung des Schwefelwasserstoffs der Gase.

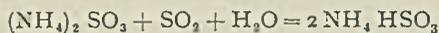
Schon Laming hat 1852 vorgeschlagen, das aus Gaswasser abgetriebene Ammoniak mit schwefliger Säure zu verbinden. J. und J. Addie (EP 4758/82) absorbierten das Ammoniak der Kohlenhochöfen mit eingeführter schwefliger Säure, A. P. Price (EP 6983/84) schlägt diese nebenbei

zur Absorption des Ammoniaks aus Leuchtgas vor. Young (EP 1310/80) will den beim Abtreiben des Gaswassers mit dem Ammoniak entweichenden Schwefelwasserstoff in einer Feuerung zu Ammoniumsulfid verbrennen, wobei aber sicher der größte Teil des Ammoniaks zerstört wird. McDougall (EP 15 496/84) schlug vor, das Ammoniak der Abtreiber im Sättiger mit Röstgasen zuzuführen und das auskristallisierende Sulfid zu Sulfat zu oxydieren, die Sulfitmutterlauge zum Absorbieren des Ammoniaks aus dem Gase zu benutzen und dabei gleichzeitig den Schwefelwasserstoff unter Schwefelabscheidung zu binden. In England wird nach Davidson<sup>70</sup> die meiste gebrauchte Gasreinigungsmasse auf Schwefelsäure verarbeitet, die natürlich zur Bindung des Ammoniaks dient.

Das Neue an dem Verfahren von Burkheiser (DRP 212 209 v. 15. 10. 07, Zus. 215 907 v. 12. 2. 08 und 217 315 v. 15. 9. 08 sowie PAB 54 973 v. 21. 7. 09) ist die direkte Verwendung des Schwefelwasserstoffs der Gase, ohne daß derselbe die Apparatur verläßt. Abgesehen von den nicht unerheblichen Kosten der Schwefelsäure, die je nach der Entfernung von der Fabrik f. d. t Sulfat 30 bis 100 % betragen und bei diesem Verfahren wegfallen, wird gleichzeitig der Schwefelwasserstoff ganz oder zum größeren Teil unschädlich gemacht. Wenn dieser Umstand auch zunächst für die Gasanstalten wichtiger ist als für die Kokereien, so wird doch auch für diese die Befreiung der Gase vom Schwefel sowohl in bezug auf die Haltbarkeit der Oefen als auch in Hinsicht auf Rauchsäden von Bedeutung sein; sie wird es ganz besonders, wo die Ueberschußgase zum Motorbetriebe und zur Versorgung der Städte herangezogen werden. Gerade durch diese Kombination, aus der Not eine Tugend zu machen, erscheint das Verfahren besonders sympathisch.

Das Verhältnis von Ammoniak zu Schwefelwasserstoff im Gase ist aus den früher angegebenen Gründen sehr verschieden; meist ist jedoch mehr Schwefel vorhanden als zur Bindung des Ammoniaks erforderlich ist.

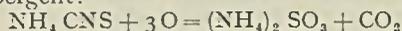
Das Teer befreite Gas wird über ein besonders präpariertes Eisenoxydhydrat geleitet, nachdem, falls bei der Teerscheidung Wasser ausfiel, das Ammoniak desselben durch einen Abtreiber dem Gase im Kühler wieder zugeführt ist. Das Eisenoxydhydrat ist eine Mittelstufe zwischen  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  und  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , durch geeignetes Erhitzen von Raseneisenerz hergestellt, wodurch die Masse zugleich poröser wird. Die Absorptionsfähigkeit ist vielfach größer als die der gewöhnlichen Reinigungsmasse; sie bleibt im Gegensatz zu letzterer dauernd in den Reinigern, deren Größe erheblich kleiner ist als die der Gasanstaltsreiniger, weil die Geschwindigkeit des Gasstroms 200 mm und mehr betragen kann, gegenüber 5 bis 7 mm bei gewöhnlicher Masse. Je zwei solcher Reiniger werden wechselweise betrieben. Das entteerte Gas geht durch den ersten und gibt den Schwefelwasserstoff unter Erwärmung ab. Nachdem die Masse gesättigt ist, wird das Gas auf den zweiten Reiniger gestellt und durch den gesättigten Reiniger Luft geleitet, welche den Schwefel zu schwefliger Säure verbrennt und die Masse regeneriert. Diese Röstgase gehen durch einen mit Ammoniumsulfidlauge berieselten Wascher und werden zu Bisulfid gelöst:



Diese Bisulfidlauge dient dann im Sättiger zur Absorption der Ammoniaks aus dem den Reiniger verlassenden Gase:



Nach Eintritt des Beharrungszustandes, wenn die Lauge mit Sulfid gesättigt ist, fällt in dem Maße, wie weiteres Ammoniak Zutritt, Ammoniumsulfid im Sättiger aus, weil dieses schwerer löslich ist als Bisulfid. Die Mutterlauge geht wieder auf den Luft(Röstgas)wascher zurück. Eine Wasserverdampfung aus der Lauge ist überflüssig. Um die Ammoniakabsorption zu vervollständigen, wird das den Sättiger verlassende Gas noch durch einen Wascher geführt, der mit der Bisulfidlauge beschickt wird; die abfließende halbneutrale Lauge geht dann in den Sättiger, wo das Salz ausfällt und durch einen Injektor zur Schleuder gehoben wird; die abgeschleuderte Lauge geht mit der Mutterlauge des Sättigers auf den Luft(Röstgas)wascher. Die Wirkung des Reinigers kann auch so abgeändert werden, daß er gleichzeitig das Cyan als Rhodanammonium aufnimmt, welches dann bei der Regenerierung in Ammoniak übergeht:



Die bei der Regenerierung durch Verbrennen des Schwefels frei werdende Wärme wird auf den zweiten Reiniger übertragen, damit das bei der Schwefelwasserstoffabsorption gebildete Wasser vom Gase mitgeführt werden kann. Dieses Wasser geht in die Sulfatlauge und wird bei der Bisulfidbildung wieder gebunden, braucht also nicht verdampft zu werden. Die regenerierte Masse enthält neben Eisenoxyd Eisensulfate und freie Säure, die durch Abwaschen entfernt werden; die Waschlauge kann zum Klären der Abwässer des Abtreibers oder zur Cyanabsorption dienen.

Das Burkheisersche Salz besteht aus  $\frac{2}{3}$  Sulfat und  $\frac{1}{3}$  Sulfid; der Ammoniakgehalt beträgt 25 bis 25 $\frac{1}{2}$  %. Das Sulfat rührt daher, daß bei der Regenerierung neben schwefliger Säure auch Schwefelsäure gebildet und bei der Absorption im Luftwascher weiter Sulfid zu Sulfat oxydiert wird.

Das Salz enthält keine freie Säure und hat nach Versuchen von Prof. Wieler in Aachen keinen schädigenden Einfluß auf die Pflanzen. Sein Düngewert ist dem des Sulfates mindestens gleich. Die Versuche ergaben eine Ernte von

	ohne Düngung	mit Sulfat	mit Burkheiser-Salz
Hafer . . . . .	100	192,80	200
Kartoffeln . . . . .	100	133,35	169,5
Rüben . . . . .	100	121,0	147

also 4 bis 27 % mehr als Sulfat, was der leichteren Zersetzlichkeit des Salzes zugeschrieben wird.

Das Burkheiser-Salz kann auch in Sulfat übergeführt werden, indem über das erhitzte Salz unter Umrühren Luft geleitet wird; das Sulfit sublimiert, wird zu Sulfat oxydiert und im kälteren Teil des Apparates wieder niedergeschlagen.

Eine Beschreibung des Burkheiser-Verfahrens gibt J. Reintgen<sup>71</sup>. In der anschließenden Diskussion bezweifelt Heck die Anwendbarkeit bei der Kokerei und überhaupt die Neuheit und Rentabilität. Natürlich hat jedes neue Verfahren seine Probezeit. Das vorliegende ist zunächst 1908 in Aachen in einer kleinen Versuchsanlage auf der Gasanstalt bearbeitet, dann in Hamburg in einer größeren Abmessung für 6000 cbm täglich; Mai 1910 kam eine Anlage für 10 000 cbm täglich in Berlin-Tegel in Betrieb, und im Oktober 1910 soll auf der Kokerei Flémelle Grande bei Lüttich eine im Bau befindliche Anlage für 35 Coppée-Oefen in Betrieb kommen. Krause<sup>72</sup> beschreibt die Hamburger Anlage, die für 6000 cbm nur 15 qm Grundfläche beansprucht; die 3 Reiniger haben je 300 Liter Inhalt. Da die Versuche günstig ausgefallen sind, so soll ein neuer Kammerofenblock für 100 000 cbm täglich mit dem System ausgerüstet werden.

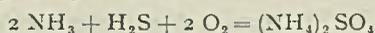
Auch W. Feld<sup>73</sup> benutzt den Schwefelwasserstoff des Gases zur Bindung des Ammoniaks, jedoch unter Bildung von Sulfat. Als Absorptionsmittel für Ammoniak und Schwefelwasserstoff dient Eisensulfat bzw. Eisenthiosulfat nach folgenden Gleichungen:

1.  $2 \text{FeS} + 3 \text{SO}_2 = 2 \text{FeS}_2\text{O}_3 + \text{S}$  in wässriger Suspension;
2.  $2 \text{FeS}_2\text{O}_3 + \text{S} + 4 \text{NH}_3 + 2 \text{H}_2\text{S} = 2 \text{FeS} + 2 (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{S}$  (Waschen des Gases im Feld-Wascher);
3.  $2 \text{FeS} + 2 (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{S} + 3 \text{SO}_2 + 2 \text{O}_2 = 2 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2 \text{FeSO}_4 + 6 \text{S}$  (Behandlung der vom Wasser abfließenden Lauge mit Röstgas).

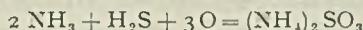
2 und 3 werden abwechselnd wiederholt durch Umlauf der Lauge, bis dieselbe 30 bis 40 % Ammonsulfat enthält, dann wird die Oxydation nach 3 durch Erwärmen vervollständigt und der Schwefel abfiltriert.

4.  $2 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2 \text{FeSO}_4 + 4 \text{NH}_3 + 2 \text{H}_2\text{S} = 4 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2 \text{FeS}$  (Waschen des Gases mit der abfiltrierten Lauge im untersten Abteil des Feldwaschers, bis alles Eisen gefällt ist; Abfiltrieren des Schwefeleisens);
5.  $6 \text{S} + 6 \text{O}_2 = 6 \text{SO}_2$  (Verbrennen des abgeschiedenen Schwefels).

Die Summe der 5 Gleichungen ergibt als Gesamtergebnis



entsprechend der Generalgleichung des Burkheiser-Verfahrens



Der Betrieb des Feld-Verfahrens wird mit einer 14 %igen Eisenvitriollösung eröffnet. Die Absorption von Ammoniak und Schwefelwasserstoff erfolgt im Gegensatz zu Burkheiser gemeinsam und in äquivalentem Verhältnis; nur werden infolge von Nebenreaktionen 25 % mehr Schwefel als Ammoniak absorbiert. Die erhaltene 30 bis 40 %ige Ammonsulfatlösung wird im Vakuum zur Kristallisation eingedampft. Eine Versuchsanlage für täglich 2000 cbm Gas ist auf den East-Hull-Gas-Works in Betrieb; sie ergab eine Absorption von 98 bis 99,6 % des Ammoniaks und 40 bis 57 % des Schwefelwasserstoffs. Das Gas war vorher in einem Feld-Wascher entteert und enthielt im cbm 4 bis 5 g Ammoniak und 10 bis 13 g Schwefelwasserstoff; etwa die Hälfte des Ammoniaks war also vorher in Form von Kondensat abgeschieden; der zum Abtreiben desselben erforderliche Dampf soll durch die Verbrennungswärme des Schwefels beschafft werden. Das Abtreiben des Kondensats und Wiedereinführen des Ammoniaks in das Gas nimmt Feld nach DRP 208 288 v. 6. 1. 05 in der Weise vor, daß er das entteerte Gas durch das erhitzte Kondenswasser im Gegenstrom durchführt, um so neben dem Ammoniak möglichst wenig Wasser in das Gas zurückzubringen.

Von weiteren Vorschlägen zur Sulfit- und Sulfatherstellung ist noch der von E. Collett und M. Eckardt (NorwP 19 972 v. 13. 9. 09) zu erwähnen, wonach Ammoniak mit schwefliger Säure und Luft (also Röstgasen) in Wasser geleitet wird; es entsteht ein Gemenge von Sulfat und Sulfit, letzteres kann durch Behandlung mit Luft in Rieseltürmen zu Sulfat oxydiert werden. Auch die Chem. Ind.-Akt.-Ges. und F. Wolf haben ein Patent angemeldet (C 18 177 v. 24. 7. 09), um Ammoniumsulfid in kontinuierlichem Betriebe zu Sulfat zu oxydieren.

## XIII. Die Teerverwertung.

Von der mit jedem Jahre steigenden gewaltigen Menge Teer wird der größte Teil destilliert, wobei 55 bis 60 % Pech zurückbleiben. Da dieses zur Brikettierung der Steinkohle dient und der Umfang dieser Industrie sich in den letzten 10 Jahren in Deutschland verdoppelt hat, so ist der Absatz an Pech trotz teilweisen Ersatzes durch Harze ein befriedigender.

Der Ueberschuß der Ausfuhr über die Einfuhr (+) bzw. der Einfuhrüberschuß (—) betrug in Deutschland in t

	1899	1909
Teer . . . . .	— 9 019	+ 3 493
Pech . . . . .	— 60 062	+ 6 383
leichte Oele . . . . .	— 2 537	+ 2 583
schwere Oele . . . . .	+ 6 098	+ 84 656
Naphthalin . . . . .	— 2 506	— ?
Anthrazen . . . . .	— 4 365	— 1 446
Karbolsäure . . . . .	— 1 118	— 11

so daß Deutschland inzwischen aus einem Einfuhr- ein Ausfuhrland für die Teerindustrie geworden ist, weil die Erzeugung schneller gestiegen ist als der Selbstverbrauch.

Angesichts der ständig zunehmenden Teererzeugung sind neue Verwendungen und Verwertungsmöglichkeiten von besonderem Interesse. Die zunehmende Verstaubung durch den Automobilverkehr hat die Straßenteerung gefördert, die sich vorzüglich bewährt hat. Man rechnet auf den qm jährlich  $1\frac{1}{2}$  bis 2 kg Teer oder  $2\frac{1}{2}$  kg einer Mischung aus gleichen Teilen Teer und Teeröl. Es ist möglich, daß hierfür sehr beträchtliche Teermengen zur Verwendung gelangen werden, da neben der Staubfreiheit auch eine längere Haltbarkeit und dadurch bedingte Ersparnis an Unterhaltungskosten festgestellt sind. F. R a s c h i g <sup>74</sup> empfiehlt hierfür unter dem Namen Kition einen mit Ton versetzten präparierten Teer, der nach dem Trocknen vom Regen nicht mehr ausgewaschen wird, E. Wirth (DRPA W 31 283 v. 13. 1. 09) eine Mischung von Pech mit 6 bis 30 % Naphtalin.

Auch der Verheizung könnten erforderlichenfalls noch größere Teer- und Teerölmengen zugeführt werden. W. A l l n e r <sup>75</sup> gibt als oberen Heizwert von wasserfreiem Gasteer aus Horizontalretorten 9054 bis 9182, aus Vertikalretorten 9150 bis 9545 WE an. Den niedrigeren Heizwert haben Teere aus westfälischen, den höchsten solche aus englischen Kohlen. Nach L. S u ß m a n n <sup>76</sup> haben Versuche der preußischen Staatsbahnen ergeben, daß für Lokomotiven die reine Teerölföuerung zu teuer ist; bewährt hat sich dagegen die Aushülfösföuerung zur Steigerung der Leistung; die Kosten für das Tonnenkilometer sind dabei nicht größer als bei reiner Kohlenföuerung, die Fahrtdauer wird verlängert, die Kessel werden mehr geschont und die Reinigungsarbeit ist verringert. Nach R. M ü l l e r <sup>77</sup> geben Teeröle im Dieselmotor die PS-Stunde für 0,7 bis 1,1 Pfennig.

In der Destillation des Teers sind wesentliche Neuerungen nicht zu verzeichnen. A r t m a n n hat ein Belg. Pat. 219 922 auf kontinuierliche Destillation genommen. Nach O. L ö w - B e e r <sup>78</sup> scheint die kontinuierliche Destillation nach L e n a r d nur bei dem Erfinder in England in Betrieb zu sein. Die C h e m. F a b r. L i n d e n h o f (DRP 217 659 v. 10. 5. 08) entwässert den Teer unter teilweiser Destillation durch Erwärmen des durch ein Röhrensystem fließenden Teers im Vakuum. Die S o c. F r a n ç. d e F o u r s à C o k e hat ein Patent angemeldet (DPA S 29 408 v. 13. 7. 09) auf Entleerung von Teerblasen. Eine Beschreibung der heutigen Teerdestillation gibt A. R i s p l e r <sup>117</sup>.

Ueber die Verwendung der verschiedenen Teeröle gibt M. W e g e r <sup>79</sup> eine Uebersicht. W. F e l d (DRP 202 349 u. 208 190 v. 15. 5. 07) reinigt Teeröle durch gleichzeitige Behandlung mit schwefelhaltigen Stoffen und solchen, welche aus diesen Schwefel abscheiden (zB.  $2 H_2 S + S O_2$ ), worauf die Oele destilliert werden. Die R ü t g e r s w e r k e A. G. (DRP 214 518 v. 23. 10. 07) setzen bei der Herstellung von Gummiwaren bis 10 % Naphthalin zu behufs Homogenisierung und Austreibung der Luftbläschen. In den Vereinigten Staaten sollen <sup>80</sup> jährlich 212 000 t Kreosotöl zum Schwellenbeizen dienen, und da nur 30 % im Inlande gewonnen werden, so will die Am. Railway and Maintenance of Way Association auf den schleunigeren Ersatz der Bienenkorbföfen durch Teeröfen nachdrücklich hinwirken.

Neue interessante Erzeugnisse aus Teerdestillaten sind das Resinit <sup>81</sup> und Bakelit <sup>82</sup>, Kondensationsprodukte aus Phenolen und Formaldehyd, die sowohl in löslicher Form als Harzersatz wie auch in unlöslicher Form als Ersatz für Zelluloid, Horn, Bernstein und dergl., sowie als Isolierstoffe dienen können. Die lösliche Form wird durch verschiedene Härtungsverfahren in eine vollkommen unlösliche, harte, glasartig klare, leicht färbbare und auf der Drehbank bearbeitbare Masse übergeführt, und es können so auch Holzimprägnierungen und Intarsien hergestellt werden. Die hervorragenden Eigenschaften und die vielseitige Verwendbarkeit dieser Stoffe haben eine ganze Flut von Patenten hervorgerufen (K n o l l & C o., Farbenfabriken B a y e r, L. B l u m e r, S a r a s o n u. a.). Die Fabrikation nach B a e k e l a n d s Patenten haben die R ü t g e r s w e r k e aufgenommen.

Die Bad. Anilin- und Sodafabrik (DRP 207 743 v. 24. 4. 07) stellt harzähnliche Kondensationsprodukte aus Naphthalin und Formaldehyd her. Da allein an Zelluloid in Deutschland jährlich 6000 t hergestellt werden, so erscheinen die genannten Stoffe recht beachtenswert.

#### XIV. Die Benzolverwertung.

Die chemische Industrie vermag infolge der starken Zunahme der Produktion (von 28 000 t in 1901 auf 90 000 t in 1908) schon lange nicht mehr alles Kokereibenzol aufzunehmen, so daß die Gewinnung hat eingeschränkt werden müssen. Die Bemühungen, das Benzol zum Karburieren des Leuchtgases zu verwenden, wozu es sich vorzüglich eignet, sind durch die überraschend schnelle Zunahme des Gasglühlichtes gegenstandslos geworden. Während 1897 noch 2000 t hierfür in Deutschland abgesetzt wurden, also 20 % der damaligen Erzeugung, beträgt dieser Verbrauch seit 1900 kaum 900 t, nur 1 % der jetzigen Produktion, kommt also gar nicht mehr in Frage, obwohl Karburierbenzol für 14 bis 15  $\%$  angeboten wird. Auch die Verwendung als Beleuchtungsmittel in besonderen Glühlampen (zB. nach Denayrouze) ist unbedeutend<sup>83</sup>. Um so mehr Beachtung verdienen daher die Versuche, das inländische Benzol an Stelle des ausländischen Benzins als Lösungsmittel und vor allem zum Motorbetriebe einzuführen. Infolge des gewaltig gesteigerten Automobilverkehrs ist der Benzinverbrauch Deutschlands von 30 000 t in 1902 auf 115 000 t in 1908 gestiegen; in letzterem Jahre verbrauchte Europa über 400 000 t, Nordamerika 800 000 t. Da nun Deutschland höchstens ein paar Tausend Tonnen Benzin aus Braunkohlenteer und Erdöl gewinnt, also fast alles aus dem Auslande beziehen muß, so liegt hier eine auch volkswirtschaftlich sehr wichtige Aufgabe vor. Man hat leider in der ersten Zeit das Benzol für Automobile dadurch in Mißkredit gebracht, daß man seine vom Benzin abweichenden Eigenschaften nicht berücksichtigte und es ohne Aenderung der Motoren verwandte, die übrigens sehr einfach ist. Lästiger ist schon die leichte Gefrierbarkeit des Benzols, die aber durch geeignete Mischung mit Toluol, Benzin oder Spiritus behoben werden kann. Endlich hat man den Fehler begangen, ungereinigtes Rohbenzol zu verwenden, welches nach A. Spilker<sup>84</sup> für das Kilogramm 0,2 bis 2,2 g Verdunstungsrückstand gibt, der sich nach 3 monatigem Lagern bis 5,4 g steigert und die Maschinen verschmiert; 90er Reinbenzol gibt keinen Rückstand. Zur Verhütung des Einfrierens setzt die Pariser Autobusgesellschaft das gleiche Volum Spiritus zu. O. Mohr<sup>85</sup> empfiehlt Benzol-Benzin-Spiritus-Mischungen, die selbst bei  $-25^{\circ}$  keine Ausscheidung zeigen, zwischen  $42$  bis  $78^{\circ}$  vollständig sieden und im Motor gute Ausbeute geben (DRP 216 699 v. 11. 11. 06 des Ver. der Spiritusfabr. Berlin). Die Gewerkschaft Deutscher Kaiser<sup>86</sup> bringt unter dem Namen Autin ein Benzol-Toluol-Gemisch in den Handel, welches bei  $-15^{\circ}$  nicht gefriert, frei von Naphthalin und anderen verschmutzenden Stoffen ist, 9900 WE gibt und einen Verbrauch von 217 bis 280 g für die PS-Stunde hat; das Autin-Luit-Gemisch kann auf 10 at komprimiert werden, und im Gegensatz zum Schwerbenzin ist auch das Ankerbela möglich. Auf den preußischen Staatsbahnen werden neuerdings benzolelektrische Triebwagen eingestellt. In England sieht das Budget für 1909/10 eine Steuer von 64  $\%$  für die Tonne Automobilbenzol vor.

Das Toluol wird in neuerer Zeit in größerer Menge zur Herstellung des Sprengstoffes Trotyl (Trinitrotoluol) gebraucht, so daß die Nachfrage kaum befriedigt werden kann.

#### XV. Die Ammoniakverwertung

Die Verwertung des wichtigsten Nebenproduktes wird auch in Zukunft fast ausschließlich auf landwirtschaftlichem Gebiete zu suchen sein. Ueber die Erfolge des Verfahrens der Ueberführung von Ammoniak in Salpetersäure nach Ostwald<sup>87</sup>, welches auf der Zeche Lothringen bei Bochum in Betrieb steht, ist leider nichts näheres bekannt geworden. Die Jahreserzeugung soll etwa 1000 t Ammoniumnitrat betragen, was ungefähr  $\frac{1}{3}$  des deutschen Bedarfs entspricht. Schmidt und Böcker<sup>88</sup> schließen aus ihren Versuchen, daß das Verfahren bei den jetzigen Preisverhältnissen nicht lohnend sei, wohl aber die Herstellung von salpetriger Säure aus Ammoniak mittels Pyrits nach dem Verfahren der Farbenfabriken vorm. Bayer & Co. Aber wenn auch sämtliche in Deutschland gebrauchte Salpetersäure aus Ammoniak hergestellt würde, so entspräche dies höchstens 40 % der jetzigen Ammoniakherzeugung, so daß die Hauptverwendung stets die landwirtschaftliche bleiben wird.

Dank einer sehr rührigen aufklärenden Propaganda hat sich diese Verwendung im letzten Jahrzehnt mächtig gehoben. Es betrug in Deutschland in 1000 t Sulfat

	die Erzeugung	der Ausführüberschuß	der Verbrauch		die Erzeugung	der Ausführüberschuß	der Verbrauch
1900	104	— 21	125	1908	313	+ 26	287
1905	190	— 20	210	1909	323	+ 1	322

so daß der Verbrauch im letzten Jahrzehnt fast auf das Dreifache gestiegen ist, während der Gesamtverbrauch an Chilisalpeter im gleichen Zeitraum von 470 000 t auf 637 000 t, also nur um 36 % zugenommen hat, so daß der Anteil des Ammoniaks an der Stickstoffversorgung von 26 auf 40 %, in der Landwirtschaft von 31 auf 47 % gestiegen ist. Deutschland ist seit 1906 auch in Ammonsulfat ein Ausfuhrland geworden.



Andererseits erheben aber die Konkurrenzverfahren zur Herstellung gebundenen Stickstoffs immer kräftiger ihr Haupt. Die Erzeugung von Luftsalpeter (Kalksalpeter) nach dem Verfahren von Birkeland und Eyde in Norwegen betrug 1906 etwa 1500 t, 1907 etwa 2300 t; ausgeführt wurden aus Norwegen 1905: 115 t, 1906: 589 t, 1907: 1344 t Kalksalpeter zu 170 bis 180  $\mu$  und 1907: 15 t, 1908: 1362 t Kalzium- und Natriumnitrit. Nach Deutschland gingen 1908: 22 t, 1909: 252 t Kalksalpeter und 1909: 2007 t Nitrite. Seit 1906 führt Norwegen keinen Chilisalpeter mehr ein. Nach dem Verfahren von Birkeland und Eyde sollen 1912 in Norwegen 100 000 t Kalksalpeter hergestellt werden. Die Bad. Anilin- und Sodafabrik wird nach Fertigstellung ihrer Anlagen am Rjukanfall in Norwegen 400 000 PS, an der Alz in Bayern 50 000 PS zur Luftsalpeterherstellung verwenden; 1911 sollen am Rjukanfall zunächst 120 000 PS in Betrieb kommen. Der Kraftbedarf wird für 1 t Stickstoff zu 8 PS-jahren angegeben, neuerdings jedoch von R. Camerer<sup>89</sup> zu 2 PS-jahren für 1 t Kalksalpeter, was für 1 t Stickstoff etwa 15 PS-jahren entspricht. Für die Landwirtschaft wird ein basischer Kalksalpeter mit 9% und eine geschmolzene gekörnte Form mit 13% Stickstoff hergestellt. Auch will man durch Aufschließen von Phosphoriten mit Salpetersäure Nitratphosphate herstellen.

Die Pretoria Falls Co.<sup>90</sup> beabsichtigt am Krokodilfluß 20 bis 25 000 PS anzulegen, und nach Zeitungsmeldungen<sup>91</sup> sollen an den Panganifällen in Deutsch-Ostafrika Konzessionen für 30 000, später 70 bis 80 000 PS zur Luftsalpeter- und Zementfabrikation nachgesucht werden.

Beachtenswert ist das Verfahren von F. Häusser<sup>92</sup>, welcher fand, daß die Abgase von Gasmotoren aus Gemischen mit 14,5% Leuchtgas bei 3 bis 5 at Anfangsdruck und 7- bis 8-fach höherem Explosionsdruck, entsprechend 2130 bis 2370<sup>0</sup> abs., 0,27 bis 0,36% Stickoxyd enthalten entsprechend der Nernst'schen Gleichgewichtsbestimmung. Durch Einspritzen von Wasser in den Arbeitszylinder soll das Gleichgewicht bei 1700<sup>0</sup> zum Einfrieren gebracht werden, worauf man das Gemisch expandierend arbeiten läßt.

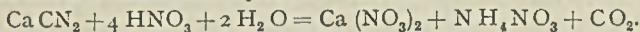
Die Bindung des Luftstickstoffs durch Kalziumkarbid nach Frank und Caro soll für die Tonne Stickstoff nur 3 PS-jahre einschließlich der Scheidung des Stickstoffs nach Lindé erfordern. Das Erzeugnis, Kalkstickstoff, enthält 20 bis 21% Stickstoff und soll als Dünger in gleicher Weise wie Ammonsulfat ohne schädliche Nebenwirkungen sich verwerten lassen. Indessen ist eine Reihe von Patenten auf Umwandlung des Kalkstickstoffs in Ammoniak genommen, so von der Gesellschaft für Stickstoffdünger (DRP 198 706 v. 26. 9. 06 u. ÖP 36 444 v. 15. 10. 08), vom Oesterr. Ver. für chem. Prod. (ÖPA 3977/09), von der Comp. pour la Fabr. des Compteurs (FrP 407 164) und von E. Collett und M. Eckardt (NorWP 19 973 v. 13. 9. 09), die durch Einwirkung von Schwefeldioxyd und Wasserdampf Ammoniumsulfid herstellen wollen.

Die Erzeugung von Kalkstickstoff betrug 1908: 45 000 t, die Soc. gen. Cyanamide verkaufte 1908: 7000, 1909: 14000 t. R. Pitaval<sup>93</sup> gibt die Leistungsfähigkeit der bestehenden europäischen Kalkstickstoffwerke zu 233 000 t an. Die Deutsche Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung schätzt die Erzeugung von Luftstickstoffverbindungen für 1908 auf 100 000 t.

Soll der jetzige Weltbedarf von 2 Millionen t Chilisalpeter durch Luftstickstoff gedeckt werden, so würden hierzu 1 bis 2 Millionen PS erforderlich sein, während die überhaupt nutzbaren sowie die jetzt genutzten Wasserkräfte in Millionen PS betragen in

	Frankreich	Norwegen	Schweden	Oest.-Ungarn	Italien	Deutschland	Schweiz	England	Niagara
nutzbar . . .	9,5	9,0	7,0	6,0	5,0	2,0	1,5	1,0	5,0
genutzt . . .	0,7	0,5	—	—	0,5	0,3	—	—	0,6

so daß daran gar nicht zu denken ist. Bemerkenswert ist, daß bei den meisten Ländern sich Kohlenvorräte und Wasserkräfte gegenseitig ergänzen. Zu beachten ist ein Vorschlag von Ph. A. Guye<sup>94</sup>: da die Herstellung des Kalkstickstoffs reinen Stickstoff erfordert, während Luftsalpeter um so vorteilhafter dargestellt werden kann, je sauerstoffreicher die Luft ist, so empfiehlt Guye, beide Fabrikationen in der Art zu verbinden, daß nach Lindé's Verfahren Luft in Stickstoff und Sauerstoff geschieden, der Stickstoff durch Kalziumkarbid gebunden und der Sauerstoff zum Anreichern der Luft für die Salpetersäuregewinnung benutzt wird. G. Birkeland (NorWP 17 051 v. 15. 8. 06) leitet die nitrosen Gase der Luftstickstoffoxydation über Kalkstickstoff behufs Bildung von Nitraten:



Eine ganze Reihe weiterer Verfahren zur Bindung des Luftstickstoffs ist in der Ausarbeitung begriffen. O. Serpek (DRP 181 991 v. 21. 6. 05, 183 702 v. 24. 11. 05) schlägt vor, reinen Stickstoff durch ein Gemenge von Tonerde und Kalziumkarbid unter Bildung von Aluminiumnitrid zu absorbieren, welches mit Wasser und Sauerstoff Ammoniak gibt. Nach E. Bronner<sup>95</sup> ist es der Versuchsfabrik in Niedermörschweiler gelungen, durch Einwirkung von Stickstoff auf ein Tonerde-Kohle-Gemisch im elektrischen Ofen bei verhältnismäßig niedriger Temperatur reines Aluminiumnitrid zu erhalten; dabei kann man statt reinem Stickstoff Generatorgase verwenden. Zu dieser

Stickstoffbildung soll gegenüber dem Kalkstickstoff nur die Hälfte, gegenüber dem Luftsalpeter nur  $\frac{1}{8}$  an elektrischer Energie gebraucht werden.

Die Bad. Anilin- und Sodafabrik (DRP 202 563 u. 203 748 v. 10. 3. 07, 204 204 u. 204 847 v. 14. 5. 07, 204 475 v. 19. 5. 07, 203 750 v. 31. 8. 07) benutzt zur Stickstoffbindung Titansäure, die dabei in Titanitride und Cyanstickstofftitan übergeführt wird, aus denen Ammoniak, Ammonsulfat oder Salpetersäure gewonnen werden.

Zur Synthese des Ammoniaks aus den Elementen benutzt J. Lipski<sup>96</sup> Cernitrid, indem er durch abwechselndes Ueberleiten von Wasserstoff und Stickstoff Cerwasserstoff und wiederum Cernitrid unter ständiger Abspaltung von Ammoniak herstellt; er erhielt bei 200 bis 300<sup>0</sup> das Ammoniak in 1%iger Konzentration.

In neuester Zeit endlich ist es F. Haber<sup>97</sup> und R. Rossignol gelungen, mit Hilfe von Osmium und Uran als Katalysatoren bei 500 bis 550<sup>0</sup> und 200 at Druck einen Umsatz von 8 Vol. % zu erzielen. Das Ammoniak wird durch Abkühlung verflüssigt, abgeschieden, das Restgemenge von Wasserstoff und Stickstoff durch das Abgas wieder angewärmt und von neuem über die Kontaktmasse geleitet. Der erforderliche Wasserstoff soll aus Wassergas hergestellt werden; der Kraftbedarf soll sehr gering sein, so daß das Verfahren, da es auch keine hohe Temperatur braucht, im Gegensatz zur Luftsalpeter- und Kalkstickstoffgewinnung auch ohne billige Wasserkraft ausgeführt werden könne. Die Bad. Anilin- und Sodafabrik hat das Verfahren technisch weiter ausgebaut. (Wahrscheinlich beziehen sich hierauf die Patentanmeldungen B 51 688 v. 12. 10. 08, B 53 072 v. 9. 2. 09, B 53 770 v. 1. 4. 09 und B 55 295 v. 14. 8. 09.)

Angesichts dieser zahlreichen Konkurrenz erhebt sich die Frage, ob auch in Zukunft für die beständig wachsende Ammoniakherzeugung der Kokereien ein lohnender Absatz möglich sein wird. Die Konkurrenz richtet sich zwar zunächst nur gegen den Chilisalpeter, oder richtiger, es sind die erfolgreichen Bemühungen, den Luftstickstoff zu binden, durch die drohende Erschöpfung der Salpeterlager Chiles veranlaßt worden; denn die übrigen bekannten Salpeterlager befinden sich in regenlosen und schwer zugänglichen Gegenden. Indessen weichen die neueren Ansichten über den Salpeterreichtum Chiles weit von den früheren ab. Während man Ende 1903 den Salpetervorrat auf 65 Mill. t schätzte und seine Erschöpfung in 20 bis 25 Jahren voraussah, wurde 1907 in einem Bericht an das Landwirtschaftsministerium betont, daß sich diese Schätzung nur auf die jetzt die Hauptmenge liefernden Felder von Tarapacá beziehe, daß dagegen die südlichen Felder die Welt noch für mindestens 100 Jahre versorgen könnten, wobei mächtige Flächen der großen Salpeterwüste überhaupt noch gar nicht durchsucht seien. Nach dem Bericht des deutschen Generalkonsulats in Valparaiso für 1908 sollen 4500 qkm mit 230 Mill. t Salpeter vermessen und 80 000 qkm mit angeblich 900 Mill. t Salpeter noch zu untersuchen sein. Mag auch bei manchen derartigen Schätzungen der Wunsch mitgewirkt haben, so scheint doch eine Erschöpfung der chilenischen Lager, welche seit ihrer Entdeckung im Jahre 1825 bis einschließlich 1909 der Welt 42 Mill. t Salpeter geliefert haben, so bald nicht in Aussicht zu stehen. In der Provinz Pernambuco sollen 1908 Salpeterfelder von 50 Quadratmeilen Ausdehnung entdeckt worden sein<sup>98</sup>.

Aber mit allen diesen Stickstoffquellen ist das Heer der Konkurrenz noch nicht erschöpft. Das Verfahren des kürzlich verstorbenen genialen Ludwig Mond, nach welchem bei der Vergasung von Brennstoffen im Generator durch Zuleitung von viel Dampf bis zu 70 % des Stickstoffs als Ammoniak neben 60 % vom Heizwert des Brennstoffes in Form von Mischgas gewonnen wird, während wir bei der Verkokung nur 20 % vom Stickstoff nutzbar machen, wird nach einer Zusammenstellung von F. Heber<sup>99</sup> schon in 59 Anlagen mit 1 Mill. t jährlichem Kohledurchsatz und 271 000 PS Leistung ausgeführt, wovon allerdings nur 15 Anlagen mit Ammoniakgewinnung arbeiten. Aber dies sind gerade die größten, weil die umfangreiche Einrichtung sich für Anlagen unter 5000 PS nicht eignet; in England wurden 1909: 26 000 t Sulfat aus Generatoren gewonnen. Namentlich für die zentrale Kraftversorgung größerer Industriegebiete erscheint das Verfahren geeignet, und es tritt daher auch in dieser Hinsicht als Konkurrent der Kokereien auf, zumal auch minderwertige Stoffe, wie Torf, hierfür geeignet sind. Von A. Frank<sup>100</sup> sind Versuche an einer von der Deutschen Mondgas-Gesellschaft 1907 auf der Zeche Mont Cenis errichteten 1000 pferdigen Torfgeneratoranlage mitgeteilt, wonach aus Torf mit 42 bis 47 %, zeitweilig sogar 65 bis 70 % Wasser und (trocken) 1 % Stickstoff 77 bis 80 % des letzteren als Ammoniak und ein Mischgas von 1400 WE erhalten wurden. Auf 1 t trockenen Torf wurden 40 kg Sulfat = 8 kg Stickstoff erhalten, und mittels der gleichzeitig erzeugten 1000 PS-Stunden würde man noch 50 kg Luftstickstoff zu Kalkstickstoff binden können, so daß insgesamt 58 kg Stickstoff gebunden werden können und zum Ersatz des jetzigen Jahresverbrauchs Deutschlands von 300 000 t Sulfat nur 1,3 Mill. t Torf vergast zu werden brauchen. Es soll eine Anlage von 2000 PS in einem Torfmoor errichtet werden. Da Deutschland über 2 Mill. Hektar Torfmoore besitzt, so können diese, selbst wenn man nur den darin enthaltenen Stickstoff nach Mond nutzbar macht und das Kraftgas anderweitig verwertet, den jetzigen Bedarf Deutschlands an Stick-

stoff 2000 Jahre decken, oder, da Torf in 100 Jahren um 1 bis 5 m nachwächst, so genügt schon ein Teil des natürlichen Nachwuchses zur dauernden Versorgung. Andererseits haben Müntz und Lainé<sup>101</sup> die längst verlassene Salpeterplantagenwirtschaft, die zur Zeit Napoleons I. zum Ersatz des ostindischen Salpeters in Frankreich betrieben wurde, von neuem studiert und gefunden, daß ein Torfmoor von 1000 Hektar und 2 m Mächtigkeit bei 2 % Stickstoffgehalt 8 bis 900 000 t Salpeter liefern könne, so daß auch auf diese Weise unser gesamter Stickstoffbedarf für unabsehbare Zeit gedeckt werden könnte. Dagegen muß die Ansicht von Wolterec<sup>102</sup> sowie von G. Ward und H. Stanley<sup>103</sup>, daß Torf auch katalytisch die Bildung von Ammoniak aus Luftstickstoff und Dampf ermögliche, worauf auch die Patente von G. W. Ireland und H. St. Sugden (DRP 175 401 v. 6. 10. 03 u. 205 006 v. 15. 1. 07) sowie von G. Jones und P. Suarez (DRP 220 670 v. 29. 6. 09) fußen, als ganz unbegründet bezeichnet werden. Auch der Vorschlag von K. Kutzbach (DRP 204 075), im Mondgenerator die Kohle nicht völlig zu vergasen, sondern gleichzeitig Koks abzuziehen und dafür den Generator von außen zu beheizen, erscheint undurchführbar.

Angesichts der erdrückenden Fülle von Stickstoffquellen, die uns zu Gebote steht, und die für den Landwirt natürlich ebenso erfreulich als für jeden einzelnen Stickstoffproduzenten bedenklich erscheint, würde die zukünftige Entwicklung dieser Industrien in wenig rosigem Lichte erscheinen, wenn nicht der vermehrte Erzeugung eine ganz außerordentliche Steigerung des Absatzes als durchaus möglich, ja als notwendig eintretend zur Seite zu stellen wäre.

Die deutsche Ernte enthält jährlich 2,5 Millionen t Stickstoff, wovon etwa 1,5 Millionen t in Form von Dünger zurückkehren, während 1 Million t in den verkauften Produkten der Landwirtschaft entzogen wird. Wenn auch diese Million nicht vernichtet wird, sondern zum großen Teil in den Stoffwechselprodukten noch in gebundener Form vorhanden ist, so ist sie doch für die Volkswirtschaft so gut wie verloren, sie wandert mit den Abfallstoffen in die Flüsse und das Meer. Nun vermag zwar die Natur selbst einen Teil des Stickstoffverlustes zu ersetzen. Durch die Gewitter werden in unseren Breiten dem Boden pro Hektar und Jahr schätzungsweise etwa 10 kg Stickstoff in Form von salpetriger Säure zugeführt<sup>104</sup>. Gewisse Bakterien, die namentlich in den Leguminosen tätig sind, vermögen Stickstoff zu assimilieren und es werden durch den Leguminosenbau etwa 30 bis 40 % des Stickstoffbedarfs der Landwirtschaft gedeckt. Aber alles das hindert nicht, daß Deutschland jährlich für 2 Milliarden Mark landwirtschaftliche Erzeugnisse aus dem Auslande zukaufen muß. Deutschland hat daher, namentlich mit Rücksicht auf seine rasch zunehmende Bevölkerung, das allergrößte Interesse, seine Landwirtschaft noch erheblich ertragreicher zu machen. Nach N. Caro<sup>105</sup> würden bei Intensivbewirtschaftung der 17 Millionen Hektar Getreide- und Kartoffelland jährlich noch 1,6 Millionen t Stickstoff, also das Zehnfache des jetzigen, als Dünger untergebracht werden können. Wenn auch der Durchschnittsertrag der deutschen Landwirtschaft in den letzten 40 Jahren sich verdoppelt hat, so ist dennoch eine beträchtliche Steigerung möglich, in erster Linie durch stärkere Düngung.

Wenn somit zu hoffen ist, daß auch in Zukunft die verschiedenen Stickstoffindustrien genügenden Absatz haben werden und daß dies insbesondere für die Ammoniakgewinnung der Kokereien gilt, weil die Bindung von Luftstickstoff durch die hierfür in Betracht kommenden Wasserkräfte beschränkt ist, so bleibt der Kokerei dennoch die Aufgabe, durch Gewinnung weiterer Nebenprodukte und bessere Verwertung der überschüssigen Energie die Kohlenwirtschaft immer rationeller zu gestalten.

## XVI. Die Verwertung anderer Nebenprodukte.

Was das Cyan betrifft, so wird dasselbe auf den Gasanstalten nur mit sehr geringem Nutzen gewonnen. Der Bedarf an Cyaniden, den weitaus wichtigsten Cyanverbindungen, ist zwar im letzten Jahrzehnt gestiegen, dementsprechend auch die deutsche Ausfuhr. Aber die Cyanide werden nicht mehr aus Ferrocyan, der einzigen Form, die bei der Kohlendestillation gewonnen werden kann, dargestellt, sondern billiger synthetisch aus Ammoniak, wodurch der Preis auf  $\frac{1}{3}$  gesunken ist. Der Bedarf an Ferrocyaniden ist verhältnismäßig unbedeutend. Dazu kommt, daß bei der Verkokung nur halb so viel Cyan entsteht wie bei der Gasfabrikation. Von 100 Teilen Stickstoff der Kohle finden sich als Cyan im Leuchtgas 2 bis 4, im Koksofengas 1 bis 2. Endlich erschwert beim Koksofengas die weniger weitgehende Entteerung alle Reaktionen mit festen, wenn auch als Suspensionen benutzten Stoffen. Wenn daher schon bei der Gasfabrikation das Cyan kaum einen Nutzen läßt, so sind die Aussichten für seine Gewinnung auf Kokereien verschwindend gering. In der Tat hat denn auch trotz vielfacher und kostspieliger Versuche diese Gewinnung in unserer Industrie nirgends festen Fuß gefaßt.

Das gleiche gilt von den Aethylen. Man kann dasselbe durch konzentrierte Schwefelsäure als Aethylschwefelsäure absorbieren und durch Destillation mit Wasserdampf in Alkohol oder Aether überführen, worauf die Schwefelsäure nach Konzentration wieder benutzbar ist. Aber die Reaktion ist bei gewöhnlicher Temperatur ungeheuer träge, und bei höherer Temperatur treten andere Schwierigkeiten auf, so daß auf Kokereien dieses an sich interessante Verfahren bislang keine Anwendung gefunden hat.

XVII. Die Verwertung der Gase.

Bekanntlich findet sich der Heizwert der Kohle in den Erzeugnissen der Destillation fast vollständig wieder, so daß die Zerlegung selbst nennenswerte Wärme weder erzeugt noch braucht, ihre Wärmetönung Null ist. Schon 1835 berechnete *Grouvelle*<sup>106</sup> die beim Verkoken von Kohle mit 50 bis 60% Koksausbeute in den Destillaten entweichende Wärme auf 40 bis 30% vom Heizwert der Kohle, also ziemlich richtig. *Euchène*<sup>107</sup> ermittelte die Wärmebilanz bei der Destillation von Gaskohlen in Retortenöfen und fand, daß die Wärmetönung jedenfalls weniger als 1% vom Heizwert der Kohlen betrug, also innerhalb der Versuchsfehler lag. Die wirklich aufgewendete Wärme, 20% vom Heizwert der Kohle, fand sich wieder als 3% Kokswärme, 2% Gas- und Teerwärme, 12% Abhitze und 3% Strahlung, hatte also nur zur Deckung der Verluste gedient. *Constam* und *Schlöpfer*<sup>3</sup> und *Kolbe*<sup>4</sup> fanden bei Destillation im Kleinen den Heizwert der Kohle bis auf 2 bis 6% in Koks, Gas und Teer wieder.

Die Verteilung des Heizwertes kann man nach zahlreichen Betriebsversuchen wie folgt annehmen:

	%	%	%
Bei einer Koksausbeute von . . . . .	60	70	85
finden sich			
im Koks . . . . .	60	68	80
„ Teer . . . . .	9	6	3
„ Gas . . . . .	27	23	16
in sonstigen Produkten und Verlust .	4	3	1

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß bei manchen Kohlen eine geringe positive Wärmetönung auftritt, welcher ein Teil des Verlustes entspricht, und zwar scheint diese Wärmeentwicklung mit dem Alter der Kohle abzunehmen.

*Fr. Schreiber*<sup>15</sup> gibt für niederschlesische Kokskohle mit 73% Koksausbeute als Wärmeverteilung an: Koks 76,4%, Teer 3,6%, Gas 20,0%; vom Gas wird die Hälfte, also 10% vom Kohlenheizwert, zur Verkokung gebraucht; dieser Betrag tritt als 3% Kokshitze, 2,1% Gas- und Teerwärme, 1,8% Abhitze und 3,1% Strahlung auf.

Die Maschinenbaugesellschaft *Nürnberg*<sup>108</sup> gibt folgende Wärmebilanz eines Koksofens: Zum Heizwert der Kohle = 100% treten durch die Erhitzung im Ofen 3%, so daß aus dem Ofen 103% austreten, und zwar als Heizwert des

Stückkoks . . . . .	83 bis 75%
Koksgruses . . . . .	4%
Abbrandes . . . . .	3 „ 5%
Rohgases . . . . .	14 „ 22%
und als Kokswärme . . . . .	3%

Durch die Entziehung der Nebenprodukte verliert das Gas 1 bis 5%, zum Verkoken sind 7 bis 10% erforderlich, so daß im Ueberschußgas 6 bis 7% vom Heizwert der Kohle bleiben (= 41 bis 46% der Gasmenge). Die zum Verkoken erforderlichen 7 bis 10% erscheinen als 3% Erwärmung der Kohle, 1 bis 2% Abhitze, 3 bis 5% Strahlung. Vergast man den Koksgrus, so erhält man im Generatorgas weitere 3%, zusammen also im Ueberschußgas 9 bis 10% vom Heizwert der Kohle.

Ich schätze die Wärmebilanz der Verkokung von Kokskohlen wie folgt:

Bei einer Koksausbeute von . . . . .	70 bis 85%	
sind im Rohgase enthalten (entteert). . . . .	23 „ 16%	
durch Benzol werden entzogen . . . . .	2 „ 1%	
im Fertiggas sind noch . . . . .	21 „ 15%	
zur Heizung sind erforderlich . . . . .	15 „ 13%	
somit verfügbar . . . . .	6 „ 2%	(= 29 bis 13% der Gasmenge)
bei Regeneration wiedergewinnbar . . . . .	4 „ 3%	
„ „ verfügbar . . . . .	10 „ 5%	(= 48 „ 33% „ „ )
ohne Benzolentziehung . . . . .	12 „ 6%	(= 52 „ 37% „ „ )

Insgesamt sind vom Heizwert der Kohle bei

	Gasanstalten (60–70% Koksausb.)	Kokereien (70–85% Koksausb.)
im verkäuflichen Gas . . . . .	27 bis 23%	11 bis 6%
„ „ Koks . . . . .	45 „ 56%	68 „ 80%
zusammen	72 bis 79%	79 bis 86%

enthalten.

Es handelt sich somit um gewaltige Energiemengen, die auf den Kokereien in Gestalt von Ueberschußgas verfügbar sind, namentlich wenn Regeneration stattfindet und die Kohle gasreich ist.

Bei *Otto-Hoffmann-Oefen* mit Wärmespeicher waren aus oberschlesischer Kohle von 70% Koksausbeute f. d. t 140 cbm Gas von 3800 WE oberem, 3400 WE unterem Heizwert überschüssig, entsprechend 7% vom Heizwert der Kohle. *C. E. Rhoades*<sup>109</sup> ermittelte den Gasüberschuß in

Simon-Carvès-Oefen mit wagerechten Zügen f. d. t Kohle von 69 % Koksausbeute zu 49 cbm von 252 cbm = 19,4 %. Pennock<sup>16</sup> nimmt für Semet-Solvay-Oefen bei amerikanischer (gasreicher) Kohle 88 bis 96 cbm Ueberschuß an. Simmersbach<sup>20</sup> gibt als Ueberschuß aus 1 t Saarkohle bei älteren Otto-Unterbrennern 20, neueren 60 cbm, bei Oefen mit Wärmespeicher 120 bis 150 cbm an. Förster<sup>110</sup> schätzt den Ueberschuß bei Ruhrkohlen auf durchschnittlich 85 cbm:

Der Heizwert der Gase betrug bei den früheren Einbrenner-Oefen infolge ungleichen Druckes in den Heizzügen und dadurch verursachter Beimischung von 25 bis 45 % Verbrennungsgasen nur 3100 bis 3900 WE (unterer Heizwert). Bei den neuen Vielbrenneröfen (Otto, Koppers, Collin) ist der Heizwert der Gase erheblich höher und beträgt aus Kokskohle 4400 bis 5000 WE u. H., aus Gaskohle etwas mehr. Durch die Benzolgewinnung werden dem Gase 2 bis 10, durchschnittlich 5 % seines Heizwertes entzogen<sup>111</sup>. Der Leuchtwert ist allerdings geringer als der des Retortengases, namentlich bei Benzolentziehung. Indessen ist derselbe infolge der Einführung des Gasglühlichtes auch für die Gasanstalten nebensächlich geworden. Bereits dient die Hälfte des Leuchtgases zur Heizung und Kraftversorgung, und von der anderen Hälfte wird der weitaus größte Teil in Glühlichtbrennern verbraucht, so daß nach dem Vorschlage Buntess heute meist nur noch der Heizwert des Gases als Wertmesser gilt und man fast allgemein ein Gas von 5000 WE oberem (= 4500 WE unterem) Heizwert herstellt. Diesen Heizwert besitzt aber auch das heutige Koksofengas, so daß es, von Schwefelwasserstoff gereinigt, als vollkommener Ersatz für Leuchtgas dienen kann. Bunte sowohl wie viele andere Gasfachmänner sind überzeugt, daß das Koksofengas eine wichtige Rolle bei der Versorgung der Industriegebiete mit Gas für Heizung und Beleuchtung spielen wird. Das einzige Bedenken, welches in den Kreisen der Gasfachleute gegen Koksofengas herrscht, richtet sich gegen die Ungleichmäßigkeit der Zusammensetzung und die Unsicherheit der Lieferung. Aber wie H. Fahrnehim<sup>112</sup> dargetan hat, ist es durch laufende Ueberwachung des Heizwertes leicht, aus Kokereien ein außerordentlich gleichmäßiges Gas zu liefern. Das Bedenken wegen der Unsicherheit der Lieferung im Falle eines Streiks halte ich für ganz unbegründet. Auf den städtischen Gasanstalten kann ebensogut ein Ausstand vorkommen, und dann nützen die größten Kohlenlager nichts. Durch Verbindung der Gasleitungen sämtlicher Kokereien eines Bezirks wird die denkbar größte Sicherheit gegen Störungen geboten, und schließlich können, wie ja auch jetzt schon, Wassergasanlagen mit einem Koks- und Benzollager als Reserve dienen.

Interessant ist, daß bereits 1817 d'Arce<sup>106</sup> in Frankreich die Abgase eines Koksofens zum Beheizen von Alauntrockenkammern benutzte, und etwas später Grovella die Münze in Paris mit Koksofengas heizte. Ja, bereits 1786 beleuchtete Lord Dundonald bei festlichen Gelegenheiten sein Landhaus Culross-Abbey mit Koksofengas.

Die Versorgung von Städten mit Koksofengas hat zuerst in den Vereinigten Staaten, wo eine gasreiche Kohle verkocht wird, durch die hervorragende Tätigkeit von F. Schniewind Ausbreitung gefunden. In Everett bei Boston sind seit 1901 400 Otto-Oefen in Betrieb, bei denen das Gas fraktioniert aufgefangen und die erste, bessere Hälfte zur Stadtversorgung, die letzte, schlechtere zum Beheizen der Oefen dient; man kann auch nach der United Coke and Gas Co. (AmP 684 590, 698 063, 728 991) der zweiten Hälfte durch Washöl das Benzol entziehen und unmittelbar auf die erste übertragen, ohne erst das Benzol zu isolieren. Weitere derartige Anlagen erhielten Glassport, Hamilton, Camden, Duluth, Halifax, Johnstown, Milwaukee, Detroit, Baltimore und Chicago. Im Ruhrgebiet ist bereits eine ganze Reihe von Städten und Gemeinden an Koksöfen angeschlossen; Bochum, Castrop, Essen, Borbeck und Nachbargemeinden, Mülheim a. Ruhr, Velbert, Neviges und Barmen erhalten teils als Zusatz zum Retortengas, teils schon ausschließlich Koksofengas, meist fraktioniertes aus dem ersten Drittel der Entgasung. Im Saarbezirk werden Saarbrücken, Brebach und Heinitz versorgt; in Niederschlesien Hermsdorf, in England Little Hulton, Bargoed und Royston; in Frankreich Montceau-les-Mines (bereits seit 1898 durch 30 Brunck-Oefen). Im Oberbergamtsbezirk Dortmund wurden 1908: 12 Mill., 1909: 25 Mill. cbm abgegeben. Die Ersparnis für die Städte ist eine beträchtliche, denn sie zahlen für das cbm nur 2 bis 4 Pfennige, letzteren Preis frei Gasanstalt.

A. J. Martini<sup>113</sup> schlägt sogar schon vor, London statt mit 15 Mill. t Kohle mit 5 Milliarden cbm Gas aus dem 280 km entfernten Süd-Yorkshire-Revier durch 4 Leitungen von 1 bis 2 m Durchmesser unter 36 at Anfangsdruck zu versorgen. Er berechnet die Kosten der Leitung nebst Zubehör auf 141 Mill.  $\mathcal{M}$ , der Kompressoren auf 50 Mill.  $\mathcal{M}$ , die Transportkosten für 1 cbm Gas auf 0,43 Pf., während der Transport der entsprechenden Kohlenmenge 2,4 Pf. kostet, so daß eine Jahresersparnis an Transportkosten von 80 Mill.  $\mathcal{M}$  sich ergibt; für 1 t Kohle auf 280 km beträgt dieselbe 5,30  $\mathcal{M}$ .

Den verfügbaren Gasüberschuß im Oberbergamtsbezirk Dortmund schätzt Förster<sup>110</sup> für 1908 auf 1800 Mill. cbm, während sämtliche Städte der Rheinprovinz 1907: 230 Mill. cbm Gas verbrauchten. Für Deutschland beträgt der Ueberschuß 2400 Mill. cbm, mehr als alle Gasanstalten erzeugen.

Nach L. Greiner<sup>114</sup> wurden von dem Ueberschußgas der Kokereien 1905 in Deutschland 14 %, Frankreich 8,4 %, Belgien 7,1 %, England 1,7 % in Gasmaschinen benutzt.

Wenn es gelingt, die Koksöfen statt mit dem Destillationsgas mit Generatorgas aus dem schlechteren Teil des Koks zu heizen, wie zB. H. Koppers (DRP 122 790 v. 2. 7. 99) einen solchen Koksofen entworfen hat, so würde man natürlich das gesamte Gas abgeben und damit eine gewaltige Energiemenge in zweckmäßigster Form verteilen können. Statt das Gas möglichst weit in Druckleitungen zu führen, was nach den neuen Erfahrungen in beträchtlichem Maße technisch und wirtschaftlich durchführbar ist, wird es sich in vielen Fällen vielleicht zweckmäßiger erweisen, die äußerste Zone mit elektrischer Energie zu versorgen, die man an der Grenze des Gasversorgungsgebietes mittels Gasdynamos gewinnt.

Dies führt zum Schlusse zu einem Ausblick auf die Kohlenverwertung, wie sie für die Zukunft anzustreben sein wird. F. E. Junge<sup>115</sup> weist in seiner schönen Arbeit über die rationelle Auswertung der Kohlen auf die seit William Siemens wiederholt ausgesprochene Forderung hin, daß alle Kohlen, je nach ihrer Beschaffenheit, in Generatoren oder Koksöfen mit Nebenproduktegewinnung verarbeitet und die gewonnenen Gasmengen, statt der Rohkohle, der Industrie und den Städten zugeführt werden sollen.

Für Deutschland schätze ich, daß von der gesamten Förderung an Steinkohle auf

	Flammkohle	Gaskohle	Fettkohle	Magerkohle	% Koks
mit . . . . .	50 bis 60	60 bis 70	70 bis 85	85 bis 95	%
entfallen . . . . .	34	15	43	8	76 %
davon werden direkt verfeuert . . . . .	34	11	23	8	= 76 %
entgast ohne Nebenprodukte . . . . .	—	—	4	—	= 4 %
„ mit „ . . . . .	—	4	16	—	= 20 %

Ein Vergleich verschiedener Länder ergibt, daß im Jahre 1909 von der gesamten Förderung schätzungsweise in

	Deutschland	Belgien	England	Verein. Staaten
	%	%	%	%
verkocht wurden ohne Nebenprodukte . . . . .	4	5	10	10
„ „ mit „ . . . . .	16	11	2	2
in Gasanstalten „ „ verarbeitet	4	4	6	1
also rationell verwertet wurden . . . . .	20	15	8	3

Wenn somit Deutschland in der zweckmäßigen Verwertung der Kohle auch am weitesten fortgeschritten ist, so bleibt doch noch außerordentlich viel zu tun übrig.

Von der deutschen Förderung sind nur die 8 % Magerkohle von der Verkokung und Vergasung auszuschließen; alle übrigen können verkocht oder in Generatoren mit Ammoniakgewinnung vergast werden, während jetzt sogar von der Fettkohle mehr als die Hälfte direkt verfeuert wird, trotz der dabei fast kaum vermeidlichen gewaltigen Rauchplage. Bei Verkokung sämtlicher Fett- und Gaskohle würde durch Auswahl des Koks den Hochöfen ein noch besseres Material als jetzt zugeführt und der minderwertige Anteil in Generatoren, möglichst mit Ammoniakgewinnung vergast, zum Betriebe der Koksöfen und zur Versorgung eines Nahbezirks mit billigstem Heiz- und Kraftgas dienen. Das Destillationsgas, auf diese Weise in seiner ganzen Menge verfügbar, würde fraktioniert, das ärmere in einer zweiten und das reichere in einer dritten Zone zur Verteilung gelangen, um allen Bedarf an Leucht-, Heiz- und Kraftgas zu decken. Unter Umständen könnte dieses reiche Gas, um einen noch weiteren Transport lohnend zu machen, auf Karburierstationen mit Benzol angereichert werden, welches dem für die nähere zweite Zone bestimmten Gase entzogen wird. An der Grenze endlich, an der der Gastransport zu schwierig wird — und ich glaube, daß diese Grenze sehr weit wird hinausgeschoben werden können —, würden Dynamostationen die Umwandlung in elektrische Energie übernehmen.

Diese Zukunftspläne lassen sich ja vielfach variieren. Nichts wäre verfehler als anzunehmen, daß sie bald und daß sie jemals völlig zu verwirklichen sind. Aber daß der Zug der natürlichen Entwicklung auf diesen Weg drängt, dafür sind die Bestrebungen und Erfolge in der Zentralisation der Gasversorgung ein deutlicher Hinweis. Man braucht nicht so weit zu gehen wie William Siemens<sup>116</sup>, dessen Lieblingsplan war, die Kohle direkt in der Grube zu vergasen, um die Kohlenförderung zu ersparen und dagegen dem Gase durch die Schachthöhe einen Auftrieb zu geben, mittels dessen es weit fortgeleitet werden könne. Aber den Transport der Rohkohle möglichst zu beschränken durch chemische Aufbereitung am Gewinnungsort, liegt durchaus im Bereich der heutigen technischen Möglichkeiten.

Das Wort des englischen Staatsmannes Robert Peel, daß dem Lande die Zukunft gehöre, welches die meiste Steinkohle fördere, müssen wir heute dahin erweitern, daß die beste Nutzung der einem Lande von der Natur verliehenen Kohlenschätze ihm das wirtschaftliche Uebergewicht sichert.

## Literatur. (Zu den Abschnitten VII bis XVII.)

- <sup>55</sup> J. 54 (1910) 70—71.  
<sup>56</sup> Génie civil 56 (1910) 381—386.  
<sup>57</sup> S. 12 (1892) 191.  
<sup>58</sup> Die Entwicklung des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaues in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, IX, 560.  
<sup>59</sup> H a a r m a n n , Ueber die Nebenproduktenindustrie der Steinkohle, Dresden 1906, 28.  
<sup>60</sup> Journ. Gaslight 1906, 515.  
<sup>61</sup> „ „ 1908, 351.  
<sup>62</sup> „ „ 1906, 22.  
<sup>63</sup> „ „ 1906, 573.  
<sup>64</sup> G. 48 (1905) 997—1001.  
<sup>65</sup> S. 29 (1909) 1644—1648, 1787.  
<sup>66</sup> S. 29 (1909) 1787.  
<sup>67</sup> S. 30 (1910) 113—116.  
<sup>68</sup> G. 53 (1910) 244—246.  
<sup>69</sup> B e r t e l s m a n n , Der Stickstoff der Steinkohle, S. 33—38.  
<sup>70</sup> Journ. Gaslight 108 (1910) 99.  
<sup>71</sup> J. 54 (1910) 982—986.  
<sup>72</sup> G. 53 (1910) 265.  
<sup>73</sup> Journ. Gaslight 107 (1909) 816—818.  
<sup>74</sup> A. 23 (1910) 973—974.  
<sup>75</sup> G. 52 (1909) 491—493.  
<sup>76</sup> J. 54 (1910) 645.  
<sup>77</sup> A. 23 (1910) 974.  
<sup>78</sup> A. 18 (1905) 8—11.  
<sup>79</sup> A. 22 (1909) 338—346, 391—395.  
<sup>80</sup> Iron Age, 24. 3. 1910 nach J. 54 (1910) 733.  
<sup>81</sup> A. 22 (1909) 1598—1601.  
<sup>82</sup> A. 22 (1909) 2006—2007; .Chem. Ztg. 33 (1909) 857; Elektrochem. and Metallurg. Ind. 7 (1909) 111.  
<sup>83</sup> A. 22 (1909) 671.  
<sup>84</sup> Chem. Ztg. 34 (1910) 478.  
<sup>85</sup> VII. Intern. Congr. f. angew. Chem., London 1909.  
<sup>86</sup> G. 53 (1910) 355.  
<sup>87</sup> Berg- und hüttenmänn. Rundschau 3 (1907) 71—75.  
<sup>88</sup> Ber. d. d. chem. Ges. 39 (1906) 1366—1370.  
<sup>89</sup> A. 23 (1910) 963.  
<sup>90</sup> J. 53 (1909) 1695.  
<sup>91</sup> Frankf. Ztg. 1910, 21. Apr.  
<sup>92</sup> Verh. Ver. Bef. Gewerblf. 1906, 37.  
<sup>93</sup> Génie civil 55 (1909) 305—309.  
<sup>94</sup> Chem. Industrie 1906, 85—88.  
<sup>95</sup> Veröff. ind. Ges. Mülhausen 79 (1909) 39—47.  
<sup>96</sup> Zeitschr. f. Elektrochem. 15 (1909) 189—206.  
<sup>97</sup> Chem. Ztg. 34 (1910) 345.  
<sup>98</sup> A. 22 (1909) 804.  
<sup>99</sup> G. 53 (1910) 421—424.  
<sup>100</sup> A. 21 (1908) 580—581; 1597—1600.  
<sup>101</sup> Moniteur scientif. (4) 22 (1908) I 228—248, 308—320; II 435—448.  
<sup>102</sup> Vers. Ver. zur Förd. der Moorkultur, Berlin 24. 2. 09.  
<sup>103</sup> Chem. Ind. 1908, 64.  
<sup>104</sup> A. B e r n t h s e n , Z. agw. Chem. 22 (1909) 1168.  
<sup>105</sup> A. 19 (1906) 1569—1581.  
<sup>106</sup> Recueil industriel, Octobre 1835.  
<sup>107</sup> Congrès intern. de l'Ind. du Gaz en 1900.  
<sup>108</sup> Elektrotechn. Ausstellung Manchester 1908.  
<sup>109</sup> Journ. Gaslight 1907, 981.  
<sup>110</sup> G. 53 (1910) 385—388.  
<sup>111</sup> G. 52 (1909) 452.  
<sup>112</sup> G. 50 (1907) 1019—1021.  
<sup>113</sup> G. 49 (1906) 26—29.  
<sup>114</sup> Revue univ. des Mines 18 (1907) 33.  
<sup>115</sup> Die rationelle Auswertung der Kohlen als Grundlage für die Entwicklung der nationalen Industrie, Berlin 1909, 56.  
<sup>116</sup> Ueber Brennstoff, Berlin 1874, 25.  
<sup>117</sup> Chem. Ztg. 34 (1910) 261, 279, 286, 342, 545.



## Die Durchführung der Verordnung über den Betrieb der Anlagen der Großeisenindustrie.\*

Die Besprechung der Bundesratsverordnung vom 19. Dezember 1908 — RGB S. 650 — nimmt in den Jahresberichten der preußischen Regierungs- und Gewerbeberäthe für 1909 (Berlin 1910, R. v. Deckers Verlag) fast 100 Seiten oder beinahe ein Fünftel der Gesamtseitenzahl ein. Das bezeugt nicht nur die besondere Bedeutung, welche den neuen Vorschriften von den Behörden beigegeben worden ist, sondern auch die Schwierigkeiten der Durchführung. Es soll daher in den nachstehenden Ausführungen an Hand der obengenannten Jahresberichte auf das in ihnen niedergelegte Material näher eingegangen werden.

Es ist bekannt, wie beim Erlasse der Verordnung vor allem dreierlei beabsichtigt wurde:

1. den Eisenhüttenarbeitern sollten ausreichende EB- und Ruhepausen während ihrer schweren Arbeit gesichert werden;
2. dem Ueberstundenwesen sollte gesteuert und
3. beim Vorkommen langer Ueberarbeit sollte ausreichende Erholungszeit zwischen den Arbeitsschichten gesichert werden.

Das Anwendungsgebiet wurde auf die „Großeisenindustrie“ und die mit ihr „in einem unmittelbaren betriebstechnischen Zusammenhange stehenden Reparaturwerkstätten und Nebenbetriebe beschränkt. Als großeisenindustrielle Betriebe sollen dabei angesehen werden: „Hochofenwerke, Hochofen- und Röhrengießereien, Stahlwerke, Puddelwerke, Hammerwerke, Preßwerke und Walzwerke“.

Diesen Vorschriften entsprechend ist nach den Berichten der Gewerbeaufsichtsbeamten die Verordnung vom 19. Dezember 1908 auf rund 180 Einzelwerke mit reichlich 180 000 Arbeitern angewandt worden. 112 Werke mit reichlich 55 000 Arbeitern lagen im Düsseldorfer, 46 mit über 37 000 Arbeitern in den übrigen rheinischen Regierungsbezirken — besonders dem Trierer — 91 Werke mit fast 48 000 Arbeitern befanden sich im Arnberger, 29 Werke mit 30 000 Arbeitern im Oppelner Bezirke. Die übrigen 20 bis 30 Werke mit etwa 12 000 Arbeitern verteilten sich über die Regierungsbezirke Potsdam, Stettin, Liegnitz, Magdeburg, Schleswig, Hildesheim, Lüneburg, Osnabrück, Münster, Minden, Wiesbaden.

\* Der grundsätzliche Standpunkt der deutschen Eisen- und Stahlindustrie zu der bekannten Bundesratsverordnung betreffend die Großeisenindustrie ist in der Eingabe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller (s. „Stahl und Eisen“ 1910, 26. Jan., S. 145/152) ausführlich dargelegt. Der nachstehende Artikel zeigt an der Hand der amtlichen Berichte, in welcher Weise die genannte Verordnung im Laufe des Jahres 1909 durchgeführt wurde. Wir halten es für angezeigt, diese Darlegung zur Orientierung unserer Leser zu veröffentlichen, ohne uns selbstverständlich mit den amtlichen Ansichten zu identifizieren. Die Redaktion.

Wie vorauszusehen, bereitete in vielen Bezirken die Abgrenzung des Anwendungsgebietes, vor allem die Auslegung des Begriffs „Nebenbetrieb“ bemerkenswerte Schwierigkeiten. Andererseits wird aber gerade aus einigen der wichtigsten Bezirke (dem Düsseldorfer und dem Trierer) berichtet, daß sich bei dieser Abgrenzung keine besonderen Weiterungen ergeben hätten oder doch eine Einigung über das Anwendungsgebiet unschwer zu erreichen war.

Meinungsverschiedenheiten zwischen Werksleitern und Aufsichtsbehörde entstanden vor allem aus der Frage, ob alle Röhrengießereien, ob der Schiffslösch- und Entladebetrieb, das Entladen, Beladen und Verschieben von Eisenbahnwagen und anderen Transportgefäßen, der Betrieb von Dampfkesseln und Maschinen aller Art (bes. auch in elektrischen Werkszentralen), von Kokereien, Kaltwalzwerken, Schlackenbrechereien, Thomasmühlen, mechanischen Werkstätten und anderen Abteilungen, die an das Hauptwerk räumlich angegliedert waren, der Verordnung unterfielen. Im allgemeinen wurde die Frage nach der Zusammengehörigkeit von der Behörde nach eingehender Prüfung der örtlichen Verhältnisse bejaht. Völlige Einheitlichkeit der Beurteilung wurde aber offenbar noch nicht erzielt. In einzelnen Fällen wurde z. B. die Verordnung auch auf die Arbeiter in Kupferlaugereien, Brikett-, Zement-, Stein-Fabriken von Hochofenwerken, auf Kesselschmieden, Verzinkereien, Drahtziehereien, Stiftefabriken angewandt, die zu Walzwerken gehörten, während in anderen Bezirken solche Betriebe als nicht unter die Verordnung fallend behandelt wurden. Bei der Vielgestaltigkeit der Betriebsverhältnisse wird eine ganz gleichmäßige Behandlung ähnlicher Betriebe vielleicht noch für längere Zeit nicht erwartet werden dürfen. Mancher Zweifel wird wohl erst noch vom Strafrichter gelöst werden müssen.

Jedoch scheinen schon jetzt folgende Kennzeichen der Zugehörigkeit beachtenswert: Im Potsdamer Bezirke wurde die neue Verordnung wohl auf ein Puddel- und Walzwerk, nicht aber auf die nebenliegende, von jenem das Eisen beziehende Hufeisenfabrik angewandt. In mehreren Bezirken wurde die Geltung der neuen Vorschriften bei Röhrengießereien verneint, die nicht „Druckrohrgießereien“ sind, außer Röhren von kleinerem Durchmesser viele andere Formstücke gießen, nur in Tagschicht arbeiten, ihr Roheisen gleich gewöhnlichen Graugießereien nicht selbst erzeugen, es vielmehr im Kupolofen umschmelzen. — Im Aachener und Oppelner Bezirke fanden die neuen Vorschriften keine Anwendung auf Fabriken, die Ketten, Nägel, Stacheldraht u. dgl. aus Walzdraht herstellen. Dagegen unterlagen die Walzdraht liefernden, räumlich mit den Weiterverarbeitungswerkstätten verbundenen, hinter ihnen



bisweilen an Betriebsumfang und Arbeiterzahl weit zurückstehenden Walzenstraßen natürlich der Verordnung. Sie wurde im Arnberger Bezirke auch auf ein Hammerwerk angewandt, in dem zwar neuerdings das Verpuddeln von Roheisen nicht mehr durchgeführt, sondern paketierte Schrott in einem Schweißofen zu Luppen verarbeitet wurde. Die Entscheidung war von dem Gedanken getragen, daß jenes Werk mit ununterbrochenem Feuer in regelmäßiger Tag- und Nachtschicht arbeitete und auf Grund der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 27. Mai 1902 (RGBl. 170) über Walz- und Hammerwerke jugendliche Arbeiter auch nachts beschäftigte.

Die nach § 2 Abs. 1 der neuen Pausenverordnung vom 19. Dezember 1908 allmonatlich einzureichenden Uebersichtsverzeichnisse haben in sehr vielen Fällen erst nach langwierigen Verhandlungen zwischen den Werken und den Gewerbeaufsichtsbeamten ziemlich einwandfreie Eintragungen erhalten. Anfänglich wurden z. B. bisweilen kürzere Pausen, welche die Uebersichtszeit unterbrachen, von ihr abgezogen. Anderwärts unterblieb die Eintragung solcher Uebersichtsarbeit, die als „Notarbeit“ im Sinne von § 5 Abs. 1 der Verordnung besonders gemeldet worden war. Wieder an anderen Orten fehlte im Uebersichtsverzeichnis ein Vermerk über jene Uebersichtsarbeit, die Sonntags zum Anheizen der Ofen und für ähnliche, nicht zur Wechselschicht gehörende, für die Aufnahme des vollen Werktagbetriebs nötige Verrichtungen geleistet wurden. Sehr oft fanden die Beamten auch viel mehr Uebersichtsstunden eingetragen, als tatsächlich geleistet worden waren. Es geschah in jenen Werken, die nach altem Brauche Uebersichtsstunden höher als gewöhnliche Schichtarbeit bezahlen und die Sondervergütung in Form von Bruchteilen einer Schicht im Lohnbuche auszudrücken pflegen. Alte Meister konnten sich nur sehr schwer daran gewöhnen, die Uebersichtsarbeit nach ihrer wirklichen Dauer einzutragen und die Sondervergütung gesondert zu verrechnen. Von einem alten, im Arnberger Bezirke tätigen Meister wird berichtet, daß er fortgesetzt für die Uebersichtsarbeit eine der höheren Bezahlung entsprechende Zahl von Arbeitsstunden in die Schichtenbücher eintrug, obgleich der Direktor schon seit sieben Jahren die Eintragung der Uebersichtsstunden nach ihrer tatsächlichen Dauer verlangt hatte.

Von der Möglichkeit (gemäß § 2 Abs. 2 der Verordnung), Auszüge aus den Lohnlisten statt der Uebersichtsverzeichnisse einzureichen, machten nur etwa 20 Werke, also knapp 7% der Gesamtzahl, Gebrauch. Manche Werke zogen ihre Anträge auf Zulassung dieser Erleichterung wieder zurück; einem Werke wurde der Antrag abgelehnt. Der zuständige Regierungspräsident begründete die Ablehnung damit, daß ihm die Einsichtnahme in die Lohnlisten seitens der Gewerbeaufsichtsbeamten und die Einreichung der Auszüge zunächst nicht ausreichend und zweckmäßig zur Gewinnung eines

sicheren Einblicks in die Arbeitsverhältnisse erscheine. — Von einigen rheinischen und westfälischen Werken wurden neben den Uebersichtsverzeichnissen freiwillig noch Auszüge aus den Lohnlisten eingereicht. Das erleichterte natürlich die Nachprüfung sehr. Gleich zweckdienlich erwiesen sich Uebersichtslisten, die auf einigen Werken des Hildesheimer Bezirks eingeführt und auf S. 258 der „Jahresberichte“ veranschaulicht sind. Die Benutzung dieser Listen führt in übersichtlicher und für den Eintragenden offenbar recht bequemer Form den Zusammenhang zwischen der regelmäßigen Schicht und der Uebersichtsarbeit vor Augen.

Die Nachprüfung der Uebersichtsverzeichnisse und Lohnlistenauszüge ergab folgendes Bild: Während der acht Monate April bis (einschließlich) November 1909 haben in ganz Preußen etwa 75 000 Eisenhüttenarbeiter (oder rd. 40% der Gesamtbelegschaft) über die übliche Arbeitszeit hinaus gearbeitet. Als übliche Arbeitszeit ist bei über 175 000 Arbeitern (97% der Gesamtzahl) die zwölfstündige, 6 Uhr morgens bezw. 6 Uhr abends beginnende Schicht anzusehen. Etwa 2800 (1,5%) arbeiteten in achtstündigen Schichten, bei etwa 2600 (1,5%) Arbeitern betrug die übliche Schichtdauer 9, 11, 11½, 12½, 13 Stunden. In einem kleineren Feinblechwalzwerke des Arnberger Bezirks arbeiteten die Leute abwechselnd in sechs- und achtstündigen Schichten. Die Achtstundenschicht und mit ihr der dreischichtige Betrieb ist besonders bei den sog. Warmstrecken von Feinblechwalzwerken, sowie für Gichter, Eisenfahrer, Erzlader und ähnliche Arbeit verrichtende Hochofenleute eingeführt.

Von den fast 75 000 Uebersichtsarbeit Verrichtenden wurden in der achtmonatigen Berichtszeit (s. oben) etwa 7½ Millionen Uebersichtsstunden geleistet. Etwa 3¼ Millionen (42%) entfielen auf Sonn- und Feiertage. Für jeden zur Uebersichtsarbeit herangezogenen Arbeiter berechnet sich die Durchschnittsdauer täglicher Uebersichtsarbeit auf etwa 25 Minuten, für jeden der Verordnung überhaupt unterfallenden Eisenhüttenmann auf etwa 10 Minuten.

Die Dauer der einzelnen Uebersichtsleistungen wurde

in reichlich	500 000	Fällen auf 1 Stunde u. weniger
„	750 000	„ „ 1—2 Stunden
„ je	200 000	„ „ 2—3 u. 3—4 „
„	75 000	„ „ 4—5 u. 5—6 „
„	50 000	„ „ 6—7 „
und in	260 000	„ „ mehr als 7 „

bezziffert. Die Uebersichtsarbeiten von mehr als vierstündiger Dauer wurden zum großen Teile durch die Vertretung ausgebliebener Arbeiter und durch die an Sonntagen nötigen Uebersichts- und Instandhaltungsarbeiten sowie durch jene zur Vorbereitung des vollen Werktagbetriebes (Anheizen von Ofen u. dgl.) veranlaßt. Gewöhnlich schließen sich die Sonntagsarbeiten nicht unmittelbar an die Werktagarbeit an; es bleiben vielmehr dabei den betreffenden Arbeitern meist längere als die im § 4 der

Verordnung vorgeschriebenen Mindestruhezeiten selbst dann, wenn langwährende Sonntagsarbeit zu verrichten ist. Die wochentags zu leistende Ueberarbeit ist gewöhnlich von kürzerer Dauer und wird üblicherweise im unmittelbaren Anschlusse an die Tagschicht geleistet. Besonders deutlich tritt das Ueberwiegen kurzer Ueberschichten an Werktagen im Gegensatz zu langen Sonntagsüberschichten in einer graphischen Darstellung hervor, die dem auch sonst recht beachtenswerten Berichte aus dem Hildesheimer Bezirke beigefügt ist. In einem Stahl- und Walzwerke dieses Bezirkes überwog die an Sonntagen zu leistende Ueberarbeit jene an Wochentagen erheblich; im Hochofenwerke derselben Gesellschaft war es umgekehrt. Im letzteren wurden wochentags 10 ½ % der Tagschicht verrichtenden und 1,3 % der in Nachtschicht tätigen Belegschaft zu Ueberstunden herangezogen; im Stahl- und Walzwerke aber leisteten 30 % der Tagschichtler und 16 % der Nachtschichtler Ueberarbeit. Für gewöhnlich wurde sie also im unmittelbaren Anschlusse an die Tagschicht von 6 Uhr abends ab vorgenommen und zwar weit seltener durch die abwechselnd in Tag- und Nachtschicht tätigen eigentlichen Hüttenleute (Feuerarbeiter und dgl.) als durch die im allgemeinen nur Tagschicht verrichtenden Hilfsarbeiter (Handwerker, Platzarbeiter u. dgl.). — Gleichartige Erfahrungen liegen auch aus anderen Bezirken vor, spiegeln sich z. B. aus Uebersichten wieder, die dem Düsseldorfer, dem Münsterer und dem Osnabrücker Berichte beigefügt sind. Diese Uebersichten ergeben für die Hüttenleute im engeren Sinne (Walzer, Hochöfner, Stahlwerksleute u. a.) eine tägliche durchschnittliche Ueberarbeitsdauer von 0,01 bis 0,4, einmal 0,5 Stunden. Dagegen berechnete sich für die Handwerker (Schlosser, Schmiede, Maschinenarbeiter, Elektriker, Reparaturarbeiter, Maurer u. a.) und die Platzarbeiter die durchschnittlich täglich vom Einzelnen geleistete Ueberarbeit auf 0,4 bis 0,9, vereinzelt sogar auf zwei Stunden. In zwei Puddel- und Walzwerken des Wiesbadener Bezirkes haben die Reparaturarbeiten 17 und 39 %, in einem Preß- und Hammerwerke daselbst 54 % aller Ueberarbeit veranlaßt. In denselben Werken entfielen davon weitere 34 % bzw. 15 % und 10 % auf das Anheizen der Oefen Sonntags vor Wiederaufnahme der Werktagsarbeit. — In einem Werke der Aachener Gegend verrichtete jeder zur Ueberarbeit herangezogene Arbeiter täglich durchschnittlich etwa ½ Ueberstunde; betrachtete man aber die Sonntagsarbeit für sich allein, so stellte sich die Durchschnittsdauer der einzelnen Ueberarbeitsleistung auf etwas über drei Stunden. — Allgemeine Gültigkeit kann wohl Beobachtungen aus dem Osnabrücker Bezirke zugesprochen werden, daß die geringste Ueberarbeitsleistung bei den dreischichtigen Betrieben tätigen Arbeitern zu verzeichnen ist; höher ist die Leistung bei den zweischichtig betriebenen Abteilungen, am höchsten bei denen mit einschichtigem Betriebe. Ebenso kann wohl auch die Cölner Angabe verallgemeinert werden, daß Ueber-

arbeit nur verhältnismäßig selten der Absicht auf Produktionssteigerung entspringe. Naturgemäß kann diese Absicht ja auch fast nur bei solchen Betrieben in Betracht kommen, die für gewöhnlich in einfacher Tagschicht arbeiten. Diese Werke werden natürlich versuchen, durch verlängerte Schichten so lange verstärkten Ansprüchen gerecht zu werden, als nicht genügend Aufträge zur Durchführung des mehrschichtigen, die volle Ausnutzung der Betriebsmittel ermöglichenden Betriebes vorliegen. Solche Fälle kamen besonders bei Drahtwalzwerken, Röhrengiebereien, Radreifenwalzwerken u. dgl. vor.

Unter den Ueberarbeitsleistungen sind bisweilen solche von recht langer Dauer zu verzeichnen gewesen. Aus mehreren Bezirken wird von 27- bis 36 stündigen Arbeitsleistungen und von Fällen berichtet, in denen einzelne Personen 90, ja selbst über 100 Ueberstunden in einem Monat gemacht haben. Dies kam u. a. bei Personen vor, die das Aufrücken in Meisterstellungen erstrebten, sich offenbar hervortun wollten. Immerhin sind die Fälle übertrieben langer Ueberarbeitsleistung verhältnismäßig selten. Sie kamen in den ersten Monaten nach dem Inkrafttreten der Verordnung häufiger vor als nachher. Allmählich gelang es den vereinten Bemühungen der Aufsichtsbeamten und Werksleiter, solche unvernünftig lange Ueberarbeit ziemlich zu beseitigen, die den Leitern bis dahin zum Teil unbekannt, für gewöhnlich unerwünscht war. Bei diesem Vorgehen war nicht selten ein zäher Widerstand der beteiligten Arbeiter zu überwinden, die sich bisweilen zu langer — gewöhnlich hochbezahlter — Ueberarbeit und Sonntagsarbeit geradezu drängten und sich den neuen Gesetzesvorschriften nicht fügen wollten. Es kann als bezeichnend für die Beurteilung von Ueberarbeit in Arbeiterkreisen angesehen werden, daß in einem Werke des Trierer Bezirkes zwar jeder zur Ueberarbeit herangezogene Arbeiter Anspruch auf späteren Urlaub für die Dauer der Ueberstundenleistung hatte, daß aber nur sehr wenig Gebrauch von dieser Urlaubsmöglichkeit gemacht wurde.

Die neuen Vorschriften über das Pausenwesen (§ 3) haben von allen Bestimmungen der Verordnung wohl am meisten den Unmut der Arbeitgeber erregt. Das ist nicht verwunderlich, wenn man die Vielgestaltigkeit der Betriebsverhältnisse, die Schwierigkeiten bei der Durchführung der neuen Bestimmungen, die Notwendigkeit der Einstellung von Ersatzarbeitern, den trotzdem oft zu verzeichnenden Erzeugungsausfall, die Erhöhung der Gesteungskosten, das vermehrte Schreibwerk und nicht zuletzt die üble wirtschaftliche Lage vieler Werke im Einführungsjahre berücksichtigt. — Auch bei den Arbeitern fanden die neuen Bestimmungen wohl nicht allgemein das zu erwartende Verständnis. Die bisweilen festzustellende Befriedigung über die Sicherstellung ausreichender Mittagspausen wurde nicht selten stark beeinträchtigt durch die mit der Verordnung zusammenhängende, dem Wegfalle von

Ueberstunden und dem Erzeugungsausfalle entspringende Lohnminderung.

Der Vorschrift, daß in jeder mehr als achtstündigen Schicht zwei Stunden Pause zu gewähren sind, entsprach im allgemeinen schon die vor Erlaß der Verordnung bestehende Arbeitsregelung, besonders bei Anrechnung der betriebsmäßigen kurzen Pausen. Die förmliche Sicherstellung der Pausendauer und die nur begrenzte Anrechnungsfähigkeit der kurzen Pausen brachten aber doch manchen Betrieben recht erhebliche Schwierigkeiten und Erzeugungseinschränkungen; (vgl. die Hildesheimer und Oppelner Berichte).

Es ist daher nicht verwunderlich, daß die Industrie in möglichst weitem Umfange die gesetzlich vorgesehenen *Ausnahmen* zugebilligt haben wollte, daß bei den Behörden sehr zahlreiche Gesuche um Zulassung halbstündiger Mittagspausen und Anrechnung der kürzeren als viertelstündigen Pausen auf die zweistündige Gesamtpausendauer eingingen. Im wichtigen Arnsberger Bezirke haben z. B. über 75 % aller in Betracht kommenden Werke entsprechende Ausnahmen erbeten; im Düsseldorfer Bezirke wurden 30 Anträge gestellt, während 22 — meist kleinere — Firmen von der Antragstellung abgesehen haben. Die bei den Regierungen eingehenden Anträge zählten zunächst nach einheitlichem Muster jene Arbeiterklassen auf, für die Ausnahmen *nicht* erbeten wurden, und beanspruchten die Erleichterungen demnächst für alle die vorweg nicht aufgezählten Arbeitergattungen. Die Notwendigkeit der Ausnahmebewilligung wurde in zahlreichen Fällen ohne jeden Hinweis auf die besonderen Verhältnisse im einzelnen Werke kurz mit Hinweisen auf die Sicherheit des Betriebes und die bei der Versagung für Arbeitgeber und Arbeiter drohenden wirtschaftlichen Nachteile begründet. Bisweilen wurden Ausnahmen für solche Arbeiterklassen verlangt, die auf dem betreffenden Werke seit langer Zeit die verordnungsmäßigen Pausen hatten. Vereinzelt wurden auch Ausnahmen für Betriebsabteilungen gewünscht, die es im Werke der Antragstellerin gar nicht gab.

Alle diese Anträge mußten natürlich zunächst einer Umarbeitung unterzogen werden. Manche Anträge sind im Laufe der weiteren Verhandlungen zurückgezogen, über die anderen ist demnächst unter eingehender Berücksichtigung der Betriebsverhältnisse jedes einzelnen Werkes entschieden worden. Oft kam es nur zu einer teilweisen Genehmigung. Im Düsseldorfer Bezirke wurden z. B. von den 30 früher erwähnten Anträgen fünf zurückgezogen, zwei abgelehnt, 23 teilweise genehmigt. Es würde viel zu weit führen, hier auf die einzelnen Genehmigungen einzugehen. Sie geben ein kaleidoskopartiges Spiegelbild der vielgestaltigen Betriebsverhältnisse in den Eisenhütten, wo die in einem Werke ohne weiteres durchführbare Pausenregelung in einem anderen Werke gleicher Gattung manchmal auf die größten Schwierigkeiten stieß. Während z. B. in

manchen Hochofenwerken die Einhaltung regelmäßiger Pausen von vorschriftsmäßiger Länge schon seit Jahren üblich war, erwies sich für andere, namentlich für kleine und besondere Eisenarten erblasende Hoehöfen sowie für solche, die mit Gasmaschinenbetrieb und flüssiger Eisenabfuhr arbeiteten, die Zulassung von Ausnahmen bezüglich der Pausenregelung bisweilen als unerläßlich.

In Walzwerken, Preßwerken, Gießereien und ähnlichen Betrieben der Großeisenindustrie war die Gewährung einstündiger und selbst längerer Hauptpausen schon vor Erlaß der neuen Verordnung weit verbreitet. Bei diesen Werken brauchten daher Ausnahmen nur in mäßigem Umfange zugelassen zu werden und zwar besonders für Arbeiter, die gewisse vorbereitende Arbeiten (Schmieren, Heizen, Verschieben von Blöcken im Warmofen u. a.) zu verrichten hatten. Dringlicher war es nach Lage der Betriebsverhältnisse, in den Stahlwerken Ausnahmen zu gewähren. Demgemäß wurde denn auch — gemäß § 3 Abs. 2 — die erbetene Abkürzung der Mittagsstunde und zwar bis zu  $\frac{1}{2}$  Stunde herab bewilligt für eine nicht unbeträchtliche Zahl von Arbeitern und Arbeitergruppen in Hochofenwerken, Stahlwerken und zum Teil auch Walzwerken und — seltener — in Weiterverarbeitungswerkstätten. Die Mindestdauer der hiernach zu gewährenden Mittagspause wurde je nach Lage der Verhältnisse auf  $\frac{1}{2}$  Stunde, 35 Minuten und  $\frac{3}{4}$  Stunden bemessen.

Ueber den Umfang der hiernach gestatteten Ausnahmen geben einige Zahlen aus dem Düsseldorfer, dem Oppelner und dem Trierer Berichte bemerkenswerte Aufschlüsse. Im Düsseldorfer Bezirke wurde erlaubt, daß die Mittags- und Mitternachtspause bei über 4000 Arbeitern (8 % der Gesamtzahl) auf je  $\frac{3}{4}$  Stunde, bei weiteren 3500 (= 6 %) auf je  $\frac{1}{2}$  Stunde beschränkt werden durfte. Die Ausnahmen wurden also dort für etwa 14 % aller 55 000 Eisenhüttenarbeiter zugelassen. Im Trierer Bezirke betrafen die Ausnahmen etwa 2500 Mann (= 10 %) und waren erbeten worden für etwa 6800 Mann (= 28 %). Im Oppelner Bezirke wurde für etwa 6000 Arbeiter (20 %) die Pausenabkürzung genehmigt; reichlich 50 % der Belegschaft hatten da einstündige, 25 % eineinhalbstündige Mittagspausen. Viele der Arbeiter, für die halbstündige Mittagspausen zugelassen sind, konnten nach Lage der Betriebsverhältnisse recht oft tatsächlich die volle oder fast volle einstündige Mittagspause einhalten; die Ausnahmen traten für diese Arbeiter und Arbeitergruppen praktisch nur dann in die Erscheinung, wenn der Betrieb die Gewährung einer längeren Pause um die Mittagszeit einmal nicht ermöglichte. Dann trat aber nicht selten vor 11 oder nach 2 Uhr eine einstündige und selbst längere Pause ein.

Den weiteren Anträgen auf Anrechnung der kürzeren als einviertelstündigen Pausen wurde im Düsseldorfer Bezirke überhaupt nicht stattgegeben. Im Arns-

berger Bezirke erhielten vier große Werke die erbetene Erlaubnis, allerdings mit der Beschränkung, daß die anrechnungsfähigen Pausen mindestens zehn Minuten dauern sollten. Im Koblenzer, Trierer, Aachener Bezirke wurden zusammen fünf Bewilligungen erteilt; viel häufiger geschah es im Oppelner Bezirk. Das erklärt sich u. a. mit der in Oberschlesien noch ungewöhnlich stark betriebenen Herstellung und Verarbeitung von Puddeleisen und mit den sich hierbei aus dem Betriebe ergebenden vielen, wenn auch zum Teil nur kurzen Pausen an den Puddelöfen, Luppenhämmern und Walzenstraßen.

Die tatsächliche Gesamtpausendauer geht gerade bei den Puddelöfen und zugehörigen Betrieben — ebenso wie bei vielen anderen Betriebsabteilungen — oft weit über das gesetzlich vorgeschriebene Mindestmaß von zwei Stunden hinaus. Im Osten wie im Westen Preußens sind nach den vorliegenden Berichten Pausen von erheblich mehr als zwei Stunden, bisweilen bis sechs Stunden und selbst noch darüber hinaus an gewissen Arbeitspunkten nichts ganz Seltenes gewesen.

Eine Beschränkung der Gesamtpausenzeit auf 1 Stunde wurde nur in wenigen Fällen beantragt und genehmigt. Sie wurde z. B. für etwa 60 Scherenarbeiter, Oeffner und Packer einer Weißblechfabrik des Koblenzer Bezirks zugelassen, wo die Leute früher ihre Pausen möglichst gekürzt hatten, um ihre (Gedinge-) Arbeit schon in etwa 10 Stunden erledigen zu können. Jetzt wird 11 Stunden unter Einhaltung längerer Pausen gearbeitet. Die Durchführung der neuen Vorschriften stellt daher in gewisser Hinsicht eine Verschlechterung altgewohnter Arbeitsverhältnisse dar.

Der § 3 Abs. 4 der Verordnung läßt bekanntlich zu, daß einzelne Arbeiter angehalten werden dürfen, auch während der Pausen in der Nähe ihrer Arbeitsstätte in Hilfsbereitschaft zu bleiben. Diese Erleichterung hat sich als recht nötig und zweckmäßig erwiesen, besonders bei Schmelzern und anderen Arbeitern von Hochöfen und Stahlöfen, Puddel-, Warm- und Glühöfen, von Dampfkesseln und Maschinen, kurz an Arbeitspunkten, wo Unachtsamkeit leicht Gefahren verursachen kann und wo Ersatzleute für die Pausenzeit schwierig zu beschaffen sind. Bisweilen wurde von den Aufsichtsbeamten verlangt, daß den in Hilfsbereitschaft stehenden Arbeitern noch geeignete Unterkunftsräume mit Waschgelegenheit, Tischen, Bänken, Schränken in der Nähe der Arbeitsstätte eingerichtet wurden. Oft waren diese Einrichtungen schon vorhanden, die Arbeiter aber schwer davon abzubringen, nach alter Gewohnheit die Pausen an der Arbeitsstätte selbst zu verbringen.

Bisweilen haben die neuen Vorschriften Veranlassung zu einer Aenderung veralteter Arbeitsordnungen gegeben. Es geschah z. B. dort, wo einzelne Arbeitergruppen ständig

in achtstündigen Schichten — dreischichtig — beschäftigt wurden, die Arbeitsordnung aber noch allgemein zwölfstündige Schichten vorsah. Nur ungern entschlossen sich manche Werke zur Arbeitsordnungs-Aenderung. Sie glaubten offenbar bisweilen, daß bei der verordnungsmäßigen Klarstellung über Arbeitszeiten und Pausen auch die in Nebenbetrieben tätigen Arbeiter eine Abkürzung der bisher üblichen längeren reinen Arbeitszeit auf 10 Stunden, bzw. zweistündige Pausen in der zwölfstündigen Schicht fordern würden. Von der sonst üblichen Forderung nach möglichst scharfer Umgrenzung der Pausenlage mußte für viele Betriebsabteilungen der Großeisenindustrie (schon im Hinblick auf § 3 Abs. 2 der Verordnung) naturgemäß abgesehen werden. Für solche Abteilungen, in denen der Betrieb regelmäßige Pausen nicht zuläßt, erschien die Bestimmung ausreichend, daß sich die Ruhezeiten der Arbeiter nach den Anforderungen des Betriebes richten, mindestens aber die nach der Verordnung und den hiernach etwa zugelassenen Ausnahmebewilligungen bezeichnete Lage und Dauer haben müssen.

Einige, jedoch nicht übermäßige Schwierigkeiten bereitete die Vorschrift, daß (nach § 4) jeder Arbeiter selbst bei Ueberarbeit eine ununterbrochene achtstündige Ruhezeit vor dem Beginne der nächsten regelmäßigen Schicht haben müsse. Für die in zwölfstündiger Schicht tätigen Arbeiter ergibt sich hieraus eine Begrenzung der an die gewöhnliche Schicht angeschlossenen Ueberarbeit auf 4 Stunden Dauer. Die Aufsichtsbeamten haben daher den Fällen, in welchen einzelne Arbeiter länger als 16 Stunden hintereinander gearbeitet hatten, besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Zahl dieser Fälle war in den ersten Monaten nach dem Inkrafttreten der Verordnung erheblich größer als später. Einsichtsvolles Hand-in-handarbeiten zwischen Werksleitern und Aufsichtsbeamten hatte inzwischen mit dem früher eingerissenen, oft ohne Not durchgeführten langen Ueberarbeiten gut aufgeräumt. Wie früher erwähnt, fand dieses Vorgehen der Werksleiter und Beamten oft wenig Verständnis und Dank bei den Arbeitern. Einzelne leisteten offenen Widerstand. Im Koblenzer Bezirke lehnten z. B. Reparaturarbeiter die Vornahme von Ausbesserungsarbeiten ab, wenn ihnen nicht gestattet würde, nachher in altgewohnter Weise die nächstfolgende regelmäßige Schicht anzuschließen. Sie wollten den Lohn für diese Schicht nicht einbüßen. In einigen Bezirken wurde den Arbeitern nach außerordentlichen Verkürzungen der Ruhezeit auf sieben und weniger Stunden der folgende Tag freigegeben. In einem Bezirke traten in solchen Fällen Arbeiter in die andere Schicht über, der Beginn der nächsten regelmäßigen Schicht wurde also um zwölf oder auch mehr Stunden verschoben. Ziemlich oft half man sich damit, die betreffenden Arbeiter erst frühestens acht Stunden nach beendeter Ueberarbeit wieder eintreten zu

lassen. Es kann bezweifelt werden, ob eine solche, schwierig nachzuprüfende Regelung dem § 4 der Verordnung entspricht, ob sie nicht nur in „Notfällen“ (§ 5) zulässig ist. Vielleicht wird erst noch das Gericht auch hierüber wie über andere früher erwähnte Zweifel in der Auslegung der neuen Vorschriften entscheiden müssen. Solche Zweifel traten u. a. auch darüber auf, ob Meister gleich den Arbeitern die Achtstundenruhe haben müssen.

Anzeigen über Notfallsarbeiten (§ 5) — bei denen bekanntlich die allgemeinen Vorschriften der Verordnung außer Anwendung bleiben dürfen — sind in den verschiedenen Bezirken in sehr verschiedenartigem Umfange eingegangen. Es fiel auf, daß manche Werke viele solcher Anzeigen einreichten, während sie von anderen gleichartigen — selbst sehr großen Betrieben — nur in geringer Anzahl oder gar nicht eingingen. Manchmal mögen die Ortspolizeibehörden den Gewerbeaufsichtsbeamten die Anzeigen nicht weiter gegeben haben, manchmal dürfte aber wohl auch die Erstattung unterblieben sein. Jedenfalls ist an der Hand der Berichte ein klares Bild über den Umfang geleisteter Notfallsarbeiten nicht zu gewinnen gewesen; es darf angenommen werden, daß sie häufiger geleistet als gemeldet wurden, und es wird erst in Zukunft hierüber weitere Klarheit geschaffen werden müssen.

Im allgemeinen aber läßt sich an der Hand der Berichte folgendes vorläufige Urteil über die Verordnung vom 19. Dezember 1908 abgeben:

Sie ermöglichte, nach der offenbar vorliegenden Absicht des Gesetzgebers einen tiefen Einblick in die vielgestaltigen Arbeitsverhältnisse der deutschen Eisenindustrie zu gewinnen, eine bislang öfters fehlende Klarstellung über Arbeitszeiten und Pausen herbeizuführen und dem früher weitverbreiteten, den Werksleitern selbst oft nicht bekannten, meist unerwünschten Ueberarbeitswesen wirksam entgegenzutreten.

Auch nach den inzwischen erzielten starken Einschränkungen wird noch sehr viel und nicht selten recht lange Ueberarbeit geleistet und vermutlich zum großen Teile auch in Zukunft zu leisten sein.

Die Ueberarbeit dient für gewöhnlich nicht zur Steigerung der Produktion, sondern zur Instandhaltung der Werke und ist oft — besonders auch an Sonntagen — zur Aufrechterhaltung und rechtzeitigen Wiederaufnahme des Betriebes unerlässlich.

An der Ueberarbeit sind weniger die — meist in wechselnden Tag- und Nachtschichten tätigen — eigentlichen Hüttenarbeiter (Feuerarbeiter u. a.), sondern vielmehr die — gewöhnlich nur in einfacher Tagschicht beschäftigten — Hilfsarbeiter beteiligt.

Die Durchführung der Verordnung hat den Gewerbeaufsichts- und den Werks-Beamten viele Arbeit verursacht, zu manchen Unmutsäußerungen, bisweilen zu Reibungen, öfters zu Weiterungen im Betriebe, zur anderweiten Regelung des Betriebes und zu dessen Verteuerung beigetragen.

Auch der Verdienst der Arbeiter ist dabei nicht selten geschmälert worden; viele von ihnen standen daher den neuen Vorschriften unwillig oder doch ohne rechtes Verständnis gegenüber, andere glaubten Anforderungen stellen zu können, die in der Verordnung keine Stütze fanden. Am meisten Anerkennung fand bei den Arbeitern noch die Regelung des Mittagspausenwesens; nicht selten brachte sie eine willkommene Verlängerung der Mittagspause bis zu  $1\frac{1}{2}$  Stunden Dauer mit sich.

Völlig klar wird die Wirkung der neuen Vorschriften wohl erst nach Jahren zu übersehen sein, wenn sich die beteiligten Kreise mehr in sie eingelebt haben werden, wenn noch bestehende Auslegungszweifel gelöst sind und wenn eine längere Zeit der Arbeitsfülle den jetzt noch herrschenden Auftragsmangel mit Arbeitslosigkeit und Feierschichten in unserer Eisenindustrie abgelöst haben wird.

F. K.

## Die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft im Jahre 1909.

Der Verwaltungsbericht für das Rechnungsjahr 1909 ist soeben erschienen. Hiernach betrug die Zahl der Betriebe in den neun Sektionen am 1. Januar 1910 insgesamt 221 gegen 220 im Vorjahre; neu aufgenommen wurden zwei Betriebe, einer wurde gelöscht. Die Zahl der versicherten Personen hat um 102 zugenommen, sie belief sich auf 165 470. An Löhnen und Gehältern wurden 252 325 712 (251 782 650)  $\mathcal{M}$  gezahlt, was ein Mehr von 543 062  $\mathcal{M}$  bedeutet. Die davon auf den Kopf der Versicherten entfallende Summe schwankte zwischen 1644 und 1327 (1618 und 1336)  $\mathcal{M}$ . Ersterer Lohn wurde in Essen gezahlt,

danach folgt Düsseldorf mit 1573, Oberhausen mit 1553  $\mathcal{M}$ . Unter 1400  $\mathcal{M}$  betrug die Lohnsumme in den Sektionen Siegen: 1393, Aachen: 1379, Koblenz: 1327  $\mathcal{M}$ . Die Durchschnittslohnsumme für alle Sektionen war 1525  $\mathcal{M}$  und ist damit um 2  $\mathcal{M}$  höher als im Vorjahre.

Die Einnahmen und Ausgaben betragen 6 436 297  $\mathcal{M}$ . Der Reservefonds schließt mit 11 467 940  $\mathcal{M}$  ab. An Verwaltungskosten der Genossenschaften und Sektionen zusammen sind 394 783,80 (342 503,71)  $\mathcal{M}$  entstanden, für den Kopf sind das 2,39 (2,07)  $\mathcal{M}$  und für 1000  $\mathcal{M}$  Lohnsumme 1,52 (1,36)  $\mathcal{M}$ . Eine besondere Steigerung ist seit

1900 eingetreten. Bis dahin waren die Kosten f. d. Kopf von 0,50  $\mathcal{M}$  i. J. 1885 auf 1,20  $\mathcal{M}$  gestiegen, während die Steigerung um denselben Betrag bereits im Jahre 1906 erreicht ist und nach einem kleinen Rückgang in 1907 die heutige Höhe erlangt hat. Man wird dies zum großen Teil auf die steigenden Ausgaben für Unfallverhütung (Ueberwachung der Betriebe, Erlaß von Unfallverhütungsvorschriften, Prämien usw.) zurückzuführen haben, Maßnahmen, die glücklicherweise immer mehr von Erfolg begleitet sind. Die Kosten dafür betragen 42 468,79 (38 340,22)  $\mathcal{M}$ . Für Schiedsgerichtskosten und Kosten in Rekursachen wurden 39 480,37 (39 565,33)  $\mathcal{M}$  ausgegeben. Die eingezogenen Umlagebeiträge bezifferten sich auf 5 799 232 (5 415 711)  $\mathcal{M}$ . Von den einzelnen Sektionen zahlten Oberhausen (1712016  $\mathcal{M}$ ) und Dortmund (1016704  $\mathcal{M}$ ) am meisten, Siegen (196685  $\mathcal{M}$ ) am wenigsten.

Die Anzahl der gemeldeten und entschädigungspflichtigen Unfälle ist zurückgegangen; erstere betrug 27 895 (28 492), was einer Abnahme von 2,1 % entspricht, letztere 2524 (2740) = 9 (9,6) % der angemeldeten Unfälle. Von den entschädigungspflichtigen Unfällen entfielen 15,2 (16,5) auf 1000 Arbeiter. Nach dem Jahresbericht des technischen Aufsichtsbeamten wird dies günstigere Resultat auf den geringeren Arbeiterwechsel zurückzuführen sein, der wohl immer noch hoch genug ist, 40,8 (42 und 48,5) %, aber doch erfreulich abnimmt. Auch die Zahl der Verletzten im ersten Jahre der Beschäftigung auf dem Werke ist ganz wesentlich gefallen, ebenso die Zahl der Verletzungen im ersten Jahre der Beschäftigung mit der unfallbringenden Arbeit; auf erstere entfielen 34,1 (41,8) %, auf letztere 41 (47) % der Gesamtunfälle. In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, daß in dem diesjährigen Bericht des technischen Aufsichtsbeamten die sonst lobhaft geäußerte Klage über das Verhalten der Versicherten gegen die Schutzmaßnahmen, über Nachlässigkeit oder Unterlassung der Wiederanbringung der infolge Reparaturen usw. entfernten Schutzvorkehrungen, nicht wiederkehrt. In dieser Beziehung scheinen sich also, wie ja auch die angegebenen Zahlen vermuten lassen, die Verhältnisse etwas gebessert zu haben, wenn auch natürlich ein gut Teil auf die immer intensiver gehandhabten Unfallverhütungsmaßnahmen zurückzuführen sein wird. Immerhin zeigen die näheren Daten der aufgeführten Unfälle, daß noch immer durch Außerachtlassung der Vorschriften oder durch Nachlässigkeit und Leichtsinne die meisten Verletzungen entstanden sind. Von den Unfällen hatten 183 (199) den Tod, 198 (158) völlige, 1630 (1905) teilweise dauernde, 513

(478) vorübergehende Erwerbsunfähigkeit zur Folge. Die günstige Entwicklung der Abnahme der Zahl der schweren Unfälle zugunsten der leichteren hat also auch im Berichtsjahre im allgemeinen weiter angehalten. Besonders häufig sind auch jetzt noch die Verstöße der Versicherten gegen die Vorschrift „Benutzung von Schutzbrillen“, sowie gegen die Vorschriften für den Eisenbahnbetrieb. Allerdings hat die Zahl der Augenverletzungen im ganzen erheblich abgenommen; es waren 130 (212) zu verzeichnen, wonach auf 1000 Arbeiter 10,8 (12,8) und auf die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle 7,1 (7,7) kommen. Auch die Zahl der Verletzungen bei Transporten und beim Bahnbetriebe ist zurückgegangen, sie betrug 212 (259), bzw. 229 (268).

Erfreulich scheinen die Erfahrungen zu sein, die man allmählich mit der Besichtigung der ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg durch Meister und Arbeiter erzielt. Dieselbe wird seit sechs Jahren regelmäßig besucht, im ganzen bisher von 462, im letzten Jahre von 104 Teilnehmern. Durch diese Anregungen und die Veranschaulichung der Einrichtungen wird bei vielen das Interesse an der Unfallverhütung und der eigenen Sicherheit geweckt, was um so wertvoller ist, als sonst jede Anordnung von Vorgesetzten, wie der Bericht treffend ausführt, mit einem gewissen Mißtrauen der versicherten Personen aufgenommen und hinter den wohlwollendsten Einrichtungen eine Ausnutzung der Versicherten zugunsten der Unternehmer gewittert wird. „Es wird die Betretung dieses Weges weitaus mehr Nutzen bringen, als viele Bestrafungen wegen Nichtbefolgung der Unfallverhütungsvorschriften und durch die Eingriffe des Staatsanwaltes.“ Es worden denn auch eine Reihe von Erfolgen aufgeführt, wonach in mehreren Betrieben Meister oder Arbeiter, angeregt durch die Ausstellung, neue Schutzvorrichtungen erdacht haben, die sich in der Praxis bewähren.

Trotz der Abnahme der Unfallziffer ist der Betrag der gezahlten Entschädigungen von 4619321  $\mathcal{M}$  auf 4737818  $\mathcal{M}$  gewachsen, mithin f. d. Kopf 28,69 (27,93)  $\mathcal{M}$  und 17,08 (18,35)  $\mathcal{M}$  für 1000  $\mathcal{M}$  Lohnsumme. Insgesamt wurden seit 1886 von der Berufsgenossenschaft 47 549 330  $\mathcal{M}$  Entschädigungen gezahlt.

Im Haftpflichtverband der deutschen Eisen- und Stahlindustrie bildet die Berufsgenossenschaft die Sektion Essen. Die Zahl der Mitglieder ist von 59 auf 70 gestiegen mit 114 Versicherungsurkunden und rund 133 Mill.  $\mathcal{M}$  versicherte Lohnsumme. An Beiträgen wurden 39 853  $\mathcal{M}$  gezahlt.

## Patentbericht.

### Deutsche Patentanmeldungen.\*

14. Juli 1910.

Kl. 12 e, R 28 068. Gasreiner. John Ruddiman, Yonkers, V. St. A.

Kl. 18 a, G 29 395. Lenkplattenanordnung an Kühlkammern für Gebläseluft. James Gayley, New York.

Kl. 18 b, H 42 646. Beschickungsvorrichtung für Herdlöfen aller Art u. dgl. Benjamin W. Head, Westminster, Engl.

Kl. 18 b, K 41 696. Verfahren zur Rückkohlung flüssigen Stahls mittels in Stückform gepreßter Kohle. Charles Albert Keller, Paris.

Kl. 24 f, M 39 766. Wanderrost mit querliegenden, auf den Gelenkbolzen der Tragketten ruhenden Rostkörpern. Maschinenfabrik Buckau, Akt.-Ges. zu Magdeburg, Magdeburg.

Kl. 26 d, S 31 167. Einrichtung zum Abscheiden des Teers aus den Gasen von Koks- oder Steinkohlen-gasöfen. Solvay & Cie., Brüssel.

Kl. 31 b, K 42 223. Elektromagnetische Formmaschine. Conrad Köehling, Hagen i. W., Elberfelderstr. 68.

Kl. 31 c, B 53 002. Schleudergußvorrichtung, deren Gießform an einem um eine wagerechte Antriebsachse in senkrechter Ebene schwingbaren Arm sitzt. Jens Adolf Boberg, Kopenhagen.

Kl. 31 c, T 15 081. Verfahren und Formkasten zur Herstellung der Formen für nahtlose Rohrstücke mit ungeflanschten oder geflanschten Abzweigungen. Mathias Thomas u. Josef Thomas, Kalk b. Cöln, Corneliusstr. 14.

Kl. 40 b, L 27 115. Verfahren zur Herstellung von Metalllegierungen der Eisengruppe mit Zink. Dr. D. Landenberger, Berlin, Gitschinerstr. 14.

Kl. 48 d, L 29 133. Transportabler Ofen für gewerbliche Zwecke, bei dem die Heizgase für mehrere Zwecke ausgenutzt werden. Emil Theodor Lammine, Mülheim a. Rh., Schönratherstr. 26.

18. Juli 1910.

Kl. 7 a, D 21 489. Ausgleichvorrichtung für Walzwerkhebetsche. Duisburger Maschinenbau-Akt.-Ges. vorm. Bechem & Keetman, Duisburg.

Kl. 7 a, Y 293. Verfahren zur Beseitigung des Kerns aus fertig ausgewalztem Hohlstahl. Arthur Young u. Thomas Rowlands, Sheffield, Engl.

Kl. 12 e, R 26 756. Vorrichtung zur Entfernung mitgerissener fester oder flüssiger Teile aus Gasen oder Dämpfen. Otto Reichling, Dortmund, Gutenbergstr. 39.

Kl. 18 a, H 46 927. Einrichtung zur Vorkühlung von durch Abkühlung zu entfeuchtender Gebläseluft durch die entfeuchtete kalte Gebläseluft. Otto Hardung, Kiel, Prüne 6.

Kl. 18 a, K 42 165. Gichtverschluß für Hochofen, bei welchem auf der drehbaren Gichtglocke lose der sich mitdrehende Fülltrichter aufruhet. Laurenz Kuck, Diedenhofen.

Kl. 18 a, M 41 390. Vorrichtung zur Aufhängung des Beschickungskübels für Schachtöfen o. dgl., bei welcher die Küsselstange in ein Tragorgan der Beschickungsvorrichtung eingehängt ist. Märkische Maschinenbauanstalt Ludwig Stueckenholz, A.-G., Wetter a. d. Ruhr.

Kl. 19 a, H 40 764. Hakenplattenbefestigung für Eisenbahnschienen auf Eisenquerschwellen. Carl Husham, Düsseldorf, Adersstr. 11.

Kl. 19 a, K 36 713. Schienenstoßverbindung mit Stoßbrücke und mit vorgreifend ausgebildeten Schienenenden. Friedrich Knüttel, Charlottenburg, Franklinstr. 6.

Kl. 21 h, E 14 675. Elektrischer Induktionsofen für metallurgische Zwecke, bei dem das Schmelzbad ringförmig den Eisenkern umgibt. Fritz Eichert, Berlin, Gleimstr. 45.

Kl. 24 e, K 41 788. Verfahren zur gasverlustfreien Schieberwechsellung für Ofenanlagen mit in Zugwechsel betriebener Wärmerückgewinnung und unmittelbar angeschalteten Gaserzeugern. Heinrich Koppers, Essen-Ruhr, Isenbergstr. 30.

Kl. 24 e, D 22 246. Verfahren und Gaserzeuger zur Herstellung von Sauggas aus bituminösen Brennstoffen mit Einsaugen der Luft durch den Rost und den Füllschacht. Akt.-Ges. Dresdner Gasmotorenfabrik vorm. Moritz Hille, Dresden.

Kl. 24 h, B 57 302. Einrichtung zur Beschickung der Generatoren von Vergasungsöfen mit in letzteren erzeugtem Koks. Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G., Berlin.

Kl. 26 d, E 14 317. Gaswäscher, bei welchem das Gas durch eine oben geschlossene drehbare Trommel mit siebartig durchlocheter Seitenwandung unter Ablenkung geleitet wird. Otto Eislerhardt, Grillostr. 67, u. Dr. Aug. Imhäuser, Grillostr. 88, Gelsenkirchen.

Kl. 31 e, F 27 416. Fährbare Lösch- und Verladevorrichtung für Koks. Wilh. Feicks, London.

### Gebrauchsmustereintragungen.

18. Juli 1910.

Kl. 18 c, Nr. 428 045. Feuerfester Hitzeraum-Formstein mit sägezahnartig genutzter Innenwandung und an der Deckenmitte durchlaufender abwärtsstehender Rippe für Schmelz-, Glüh-, Härte- und Einsatz-Ofen für Gasfeuerung. Fa. J. Aichelin, Stuttgart.

Kl. 18 c, Nr. 428 046. Aus einzelnen feuerfesten Schamottesteinen zusammensetzbarer, transportabler Glüh-, Härte- und Einsatzofen für Koksfeuerung. Fa. J. Aichelin, Stuttgart.

Kl. 24 f, Nr. 427 900. Kombiniertes Voll- und Hohlstabrost für Feuerungs-Anlagen. Ernst Lochner, Gera, Reuß.

Kl. 24 f, Nr. 428 067. Gebündelter, geteilter Selbstragroststab. Ernst Lochner, Gera, Reuß, Enzianstr. 9.

Kl. 31 b, Nr. 428 221. Vorrichtung an Formmaschinen zum Zurückziehen des Preßkolbens nach dem Pressen. Alfred Gutmann, Akt.-Ges. für Maschinenbau, Ottensen.

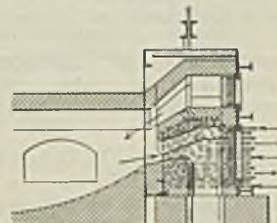
Kl. 31 c, Nr. 428 223. Formkastenverbindungs-kammer mit einen gekrümmten Flansch habendem T-Stück, dessen Steg zur Aufnahme eines Keiles eingerichtet ist. Wilh. Schneider, Olten.

Kl. 49 b, Nr. 428 445. Wellblechschere. Fr. Kruock, Frankfurt a. M., Oppenheimerlandstr. 55.

Kl. 49 f, Nr. 428 001. Presse zum Durchlöcheren von Vollblöcken. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg.

### Deutsche Reichspatente.

Kl. 24 c, Nr. 219 750, vom 10. Juni 1908. Bruno Versen in Dortmund. *Ofenkopf für Regenerativflamöfen, bei dem die über dem Gaskanal ausmündenden Luftkanäle in Höhe der Gaskanalmündung durch Stiechkanäle mit dem Ofen in Verbindung stehen.*



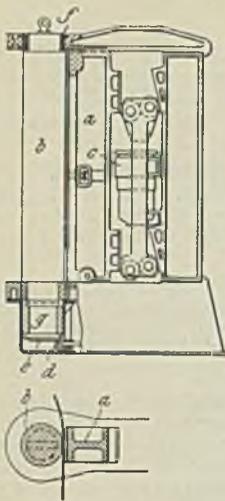
In die stärker beanspruchten Seitenwände und Gewölbe der Gas- und Luftkanäle sind wasser-durchflossene Rohrsysteme eingebettet, die dem Ofenkopf als festes

Gerippe dienen. Zweckmäßig ist hierfür eine Teilung in drei gesonderte Systeme zu wählen, von denen das mittlere das bügelartige Mittelstück, die beiden seitlichen die Seitenzüge umgeben.

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

**Kl. 7 c, Nr. 218 150**, vom 4. Oktober 1907. Joseph Michelbach in Hamburg. *Maschine zum Biegen schwerer Bleche in aufrechtem Zustande.*

Das Biegen der Bleche erfolgt zwischen dem z. B. durch den hydraulischen Zylinder c bewegbaren Preßbalken a und der Walze b, die durch die Kegelräder d und e angetrieben wird. Behufs bequemen Entfernens geschlossener Bleche kann die Walze b nach oben mitsamt ihrer oberen Lagerachse f herausgezogen werden. Sie ist mit der Welle g lösbar mittels Nut und Feder verbunden.

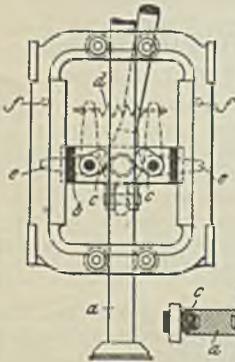


**Kl. 10 a, Nr. 218 208**, vom 1. August 1908. Erich Kühne in Bochum i. W.

*Einrichtung zum Festklemmen und Freigeben der Stampferstange bei Kohlenstampfmaschinen in einem auf und ab bewegbaren Gleitschlitten.*

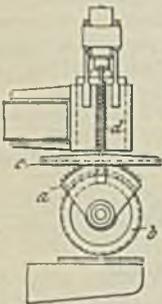
Die Stampferstange a wird durch die beiden in dem Schlitten b symmetrisch gelagerten Klemmsperre c, die durch die Feder d in Eingriff mit der Stange a gehalten werden, beim Hochgehen des Schlittens festgeklemmt und mitgenommen. Durch Anschlagen der mit den Klemmbacken c verbundenen Hebel e gegen Anschläge f werden die Backen c vorübergehend gelöst, worauf der Stampfer niederfällt.

Zwecks Erhöhung der Reibung zwischen den Backen c und der Stange a kann diese mit Keilnuten versehen und die Backen c entsprechend keilförmig gestaltet sein.



**Kl. 49 f, Nr. 218 173**, vom 25. August 1908. Hermann Strohmeier in Düsseldorf. *Schweißmaschine mit hin und hergehender Druckrolle.*

Die gezahnte Segmenthaube a für die Druckrolle wird mit dem Druckkopf c, in dessen Zahnung sie eingreift, durch Federn d oder dergl. in nachgiebiger Verbindung gehalten.



**Kl. 10 a, Nr. 219 117**, vom 19. September 1908. Ebert & Co. in Horstermark i. Westf. *Gußeiserne Koksofen tür mit Schmiedeeisen-Armierung.*

Die Verstärkung b aus Schmiedeeisen ist nicht wie bisher durch Vernietung oder dergl. mit der Koksofen tür a verbunden, sondern in sie eingegossen.

**Kl. 10 a, Nr. 219 118**, vom 18. Februar 1909. Heinrich Koppers in Essen, Ruhr. *Anlage mit liegenden Großkammeröfen und getrennter Ausdrück- und Einebnungsmaschine.*

Die Einebnungsstange ist im unteren Teil eines nach Art eines Laufkranes auf der Ofenbewehrung verfahrbaren Brückengerüsts so angeordnet, daß sie mit diesen frei



über der in an sich bekannter Weise in einer Grube laufenden Ausdrückmaschine verschoben werden kann. Beide Maschinen besitzen so eine vollständige, dem Betriebe jeder einzelnen Ofenkammer sich anpassende Bewegungsfreiheit.

**Kl. 18 b, Nr. 218 306**, vom 23. Juni 1908. Société des Acieries et Forges de Firminy in Firminy (Loire, Frankr.). *Elektrischer Ofen zur Stahlerzeugung mit einer bei hohen Temperaturen elektrisch leitend werdenden Auskleidung des Tiegels oder des Herdes.*

Gegenstand des britischen Patentes Nr. 12 258 vom Jahre 1903; vgl. „Stahl und Eisen“ 1910 S. 302.

**Kl. 24 f, Nr. 218 582**, vom 12. März 1909. Paul Lindau in Tegel b. Berlin. *Treppenrost mit ebenen, in ihrem vorderen Teil durchbrochenen Rostplatten.*

Die Zinken a der oben durchweg ebenen Rostplatten c sind nach unten mit Ansätzen b versehen, deren der Feuerung zugekehrte Kante genau oder nahezu in Richtung der Neigung des Rostes verläuft. Hierdurch soll, indem nicht zuviel Brennstoff

zwischen zwei Rostplatten hineinfallen kann, ein gleichmäßiger Luftdurchtritt gewährleistet sein.

**Kl. 18 a, Nr. 218 629**, vom 15. Oktober 1907. Carl Gustav Patrik de Laval in Stockholm. *Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von Eisen unter Erhitzung der Beschickung in einem von außen geheizten Schacht.*

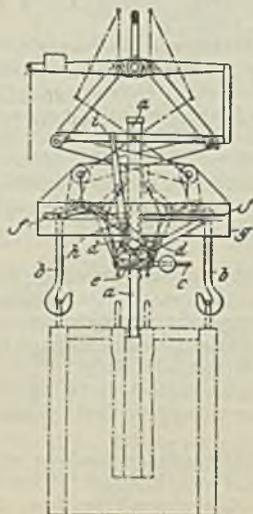
Gegenstand des französischen Patentes Nr. 382 916, vgl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1400.

**Kl. 18 a, Nr. 218 712**, vom 29. August 1906. J. Pohlig Akt.-Ges. in Köln-Zollstock. *Vorrichtung zum Beschicken von Hochöfen mit einfachem Gichtverschluß.*

Gegenstand des französischen Patentes Nr. 381 948, vgl. „Stahl und Eisen“ 1908 S. 1400.

**Kl. 31 c, Nr. 218 925**, vom 6. April 1909. Benrather Maschinenfabrik Akt.-Ges. in Benrather b. Düsseldorf. *Vorrichtung zum Ausdrücken des Blocks aus der Gußform.*

Das Ausdrücken des Blockes aus der Gußform erfolgt in bekannter Weise selbsttätig beim Anheben der Form unter der Wirkung ihres Gewichtes durch ein System von Scherenhebeln. Die Erfindung besteht darin, daß sowohl der Ausdrückstempela als auch die Haken b zum Erfassen der Form verstellbar sind, um auf Blöcke der verschiedensten Höhe und Breite eingestellt werden zu können. Die Blockausdrückstange a ist demzufolge gezahnt und wird durch zwei mittels des Hebels c aus- und einrückbarer Klinken d gehalten, welche letztere in dem die Stange a umgreifenden und mit Scherenhebeln verbundenen Gehäuse e gelagert sind. Die Haken b gleiten in Schlitzen f des Gehäuses g; sie sind durch den Doppelhebel h miteinander verbunden und werden durch den Hebel i gesteuert.







## Frankreichs Hochöfen am 1. Juli 1910.\*

Wie wir dem „Écho des Mines et de la Métallurgie“\*\* entnehmen, standen in Frankreich an Hochöfen im Feuer:

Bezirk	1. Juli	1. Januar	1. Juli
	1910	1910	1909
Osten . . . . .	68	66	65
Norden . . . . .	14	14	14
Mittel-, Süd- und West-Frankreich . . . . .	27	26	26
Zusammen	109	106	105

Danach waren also am 1. Juli d. J. insgesamt drei Öfen mehr im Betriebe als am 1. Januar 1910, während die Zahl gegenüber dem 1. Juli 1909 um vier zugenommen hat. Nach der Art des erblasenen Roh-eisens verteilen sich die Hochöfen auf die Bezirke wie folgt:

Bezirk	Puddel-rohelsen		Gießerei-rohelsen		Thomas-rohelsen	
	1. Juli	1. Jan.	1. Juli	1. Jan.	1. Juli	1. Jan.
Osten . . . . .	7	6	20	20	41	40
Norden . . . . .	6	6	1	1	7	7
Mittel-, Süd- und West-Frankr. . . . .	14 <sup>2</sup> / <sub>6</sub>	14	7 <sup>1</sup> / <sub>6</sub>	7	5	5

Die derzeitige tägliche Roheisenerzeugung Frankreichs beträgt etwa 11 250 t, ist also rund 450 t höher als zu Anfang 1910.

## Rohisenerzeugung in den Vereinigten Staaten. †

Ueber die Leistung der Koks- und Anthrazithochöfen der Vereinigten Staaten im Juni 1910, verglichen mit dem vorhergehenden Monat, gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 21. Juli, S. 1123; 1910, 19. Jan., S. 134.

\*\* 1910, 18. Juli, S. 802/3.

† „The Iron Age“ 1910, 7. Juli, S. 4/5.

Juni 1910

Mai 1910

I. Gesamterzeugung . . . . .	2 301 727	2 428 423
Arbeitstäbliche Erzeugung . . . . .	76 724	78 336
II. Anteil der Stahlwerksgesellschaften . . . . .	1 573 898	1 645 192
Darunter Ferromangan und Spiegeleisen . . . . .	28 123	26 953

am 1. Juli 1910

am 1. Juni 1910

III. Zahl der Hochöfen . . . . .	413	413
Davon im Feuer . . . . .	269	280**
IV. Leistungsfähigkeit d. Hochöfen in einem Tage . . . . .	74 942	78 076

Wenngleich die Erzeugung von Holzkohlenroheisen bisher nur geschätzt werden kann, so darf man doch annehmen, daß die Gesamt-Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahre 1910 15 214 600 t betragen hat. Das diesjährige Ergebnis der Monate Januar bis Juni würde also, da die Herstellung in der ersten Hälfte 1909 sich auf 11 198 704 t belief, das vorjährige um etwa 4 016 000 t oder 26,4 % übertreffen.

## Eisenindustrie Finnlands im Jahre 1908.\*\*

1908

1907

See- und Sumpferz . . . . .	9 393,1	33 107,5
Roheisen . . . . .	11 711,9	15 099,7
Schweißeisen und Flußeisen . . . . .	23 508,9	28 764,6
Handelseisen . . . . .	19 624,6	23 182,7
Stahlformguß . . . . .	516,8	504,1

\* Endgültige Ziffer.

\*\* „Bidrag till Finlands Officiella Statistik“ XVIII. — „Industri-Statistik“, 25. Ar 1908. — Vgl. „Stahl und Eisen“ 1909, 14. April, S. 562.

## Aus Fachvereinen.

## V. Internationaler Kongreß für Bergbau, Hüttenwesen, angewandte Mechanik und praktische Geologie.

(Fortsetzung von Seite 1266.)

Einen Beitrag zur

## Kenntnis der maßanalytischen Bestimmungen des Nickels und Kobalts

lieferte Privatdozent Dr. H. Grobmann (Berlin), indem er etwa nachstehendes weiter ausführte: Während die maßanalytische Bestimmung des Nickels mit Zyan-kalium unter Verwendung von Silberjodid als Indikator als durchaus gleichwertig den besten gewichtsanalytischen Bestimmungsmethoden, welche für dieses Metall bekannt sind, angesehen werden muß, fehlte bisher eine gute volumetrische Methode zur schnellen und genauen Bestimmung des Kobalts in seinen reinen Salzen und noch mehr in den meist nickelhaltigen Handelserzeugnissen. Für die Praxis handelt es sich bekanntlich häufig nur darum, Kobalt und Nickel zusammen zu bestimmen, wobei vor allem die elektrolytische Bestimmungsmethode sehr gute Dienste geleistet hat. Will man aber Kobalt und Nickel einzeln in solchen Erzeugnissen bestimmen, so versagt sowohl die volumetrische Zyan-kalium-Methode, wie alle übrigen früher von Krauss und von Goutal kritisch behandelten maßanalytischen Verfahren.

Eine neue systematische Prüfung des Verhaltens von reinem Kobalt und reinen Nickelsalzlösungen in Zyan-kalium ergab jedoch, daß es möglich ist, beide Metalle auf maßanalytischem Wege zu bestimmen, vorausgesetzt, daß die Menge des vorhandenen Kobalts nicht mehr als 7 bis 8 % von derjenigen des vorhandenen Nickels beträgt, was aber bei sehr vielen technischen Erzeugnissen,

z. B. bei sämtlichen Nickelstählen und auch beim Walz-nickel, nicht in Frage kommt. Man findet dann durch direkte Titration Nickel und Kobalt. Ist der Kobalt-gehalt in dem zu untersuchenden Erzeugnis jedoch höher, so muß man das Nickel nach der Methode von Grobmann und Heilborn als Diacyandiamidin-Nickel aus einer mit Rohrzucker versetzten alkalischen Lösung vorher abscheiden. Dieses Komplexsalz, welches früher direkt auf einem Goochtiigel zur Wägung gebracht werden mußte, läßt sich jedoch bequemer maßanalytisch bestimmen, indem man den Niederschlag in verdünnter Salzsäure auflöst, hierauf mit Ammoniak schwach alkalisch macht und die Lösung, wie üblich, mit Zyan-kalium nach der gebräuchlichen Methode titriert. Durch die Kombination des vom Verfasser gefundenen Diacyandiamidin-Nickel-verfahrens mit der Zyan-kalium-Titration wird bei der Analyse kobaltreicher Produkte jedenfalls viel Zeit gespart. Die praktische Anwendbarkeit der Methode erwies sich bei der Analyse zahlreicher technischer Erzeugnisse, wie von deutschem Walz-nickel, dem sehr reinen englischen Mondnickel, von Nickelstählen und von Neusilber.

Beim Studium der schon von Carnot und später von Richard Fischer empfohlenen jodometrischen Bestimmung des Kobalts, welche auf der primären Abscheidung von Kobaltsesquioxid mit Wasserstoffsperoxyd durch Natronlauge beruht, ergab sich, daß auch diese Methode, welche für reine Kobaltlösungen sehr genaue Werte liefert, bei gleichzeitiger Anwesenheit von Nickel nur in beschränktem Maße anwendbar ist, und zwar bloß dann, wenn in den Gemischen nur sehr wenig Nickel gegenüber viel Kobalt oder sehr wenig Kobalt gegenüber viel Nickel vorhanden ist, da Nickelhydroxyd in merkbarer Weise mitoxydiert wird, sobald der Nickel-gehalt mehr als 10 % des vorhandenen Kobalts beträgt.

Ebenfalls falsche Ergebnisse werden erhalten, sobald der Kobaltgehalt mehr als 40 % des vorhandenen Nickels ausmacht. Zur Bestimmung kleiner Mengen Kobalt ist die Methode jedenfalls außerordentlich empfehlenswert und liefert mit der Gewichtsanalyse gut übereinstimmende Zahlen.

Professor L é o n G u i l l e t (Paris) berichtete über  
die thermische Behandlung der Spezialstähle.

Redner bezweckte, durch einige allgemeine Bemerkungen die Beziehungen zwischen dem Gefüge und der thermischen Behandlung der Spezialstähle zu zeigen.

Bei den als Konstruktionsmaterial wichtigen Perlitstählen haben die für die Kohlenstoffstähle aufgestellten Regeln keine Geltung, insbesondere nicht hinsichtlich der Härtetemperatur. Hier treten eigentümliche Erscheinungen auf:

1. Die Auflösung des Zementits geht bei gewissen Sorten (Nickelstahl, Siliziumstahl) schwieriger vor sich, als bei den gewöhnlichen Stählen. Es muß daher die Dauer oder der Temperaturgrad der Erhitzung vor dem Härten erhöht werden.

2. Verschiedene Stahlorten enthalten an Stelle von Zementit, der in das Eutektikum übergeht, komplexe Karbide (Chromstahl, Wolframstahl, Molybdänstahl, Vanadiumstahl), welche sich schwieriger im Eisen auflösen als der gewöhnliche Zementit.

3. Gewisse Perlitstähle sind beim Ausglühen weniger empfindlich als die Kohlenstoffstähle, nämlich diejenigen, bei denen sich die zugefügten Elemente in Lösung befinden.

4. Gewisse andere Stähle hingegen sind beim Ausglühen empfindlicher, d. h. sie werden unter den gleichen Erhitzungsbedingungen spröder. Es sind dies diejenigen Stähle, bei denen die zugefügten Elemente wenigstens zum Teil in ein komplexes Karbid einzutreten scheinen. Die Manganstähle sind von dieser Regel nicht ausgenommen. Bei niedrigem Kohlenstoffgehalt sind sie nicht spröder, da das zugefügte Element im Eisen gelöst ist; in demselben Maße, wie der Gehalt an Kohlenstoff wächst, steigert sich auch die Empfindlichkeit beim Ausglühen äußerst schnell.

5. Hinsichtlich der Zementierung zeigen die perlitischen Spezialstähle ebenfalls ein anderes Verhalten wie die gewöhnlichen Stähle. Diejenigen, welche beim Ausglühen wenig empfindlich sind (wenigstens die Nickelstähle), brauchen nicht zweimal gehärtet zu werden; andererseits lassen sich diejenigen Stähle, bei denen die Spezialelemente in dem Ferrit gelöst sind, weniger rasch zementieren als die gewöhnlichen Stahlorten. Endlich können noch gewisse Nickelstähle (besonders die mit 7 % Nickel und 0,1 % Kohlenstoff) schon durch einfache Zementierung eine große Härte an der Oberfläche erlangen.

Die Martensitstähle, welche infolge der großen Schwierigkeit ihrer Bearbeitung nur wenig Verwendung finden, würden nur von geringem Interesse sein, wenn es nicht Stähle gäbe, die halb Martensit- und halb Perlitstähle sind. Ein einfaches Erkalten an der Luft genügt, um sie vollkommen in den martensitischen Zustand überzuführen. Sie sind daher ihrer außerordentlich einfachen Behandlungsweise wegen für die Industrie von großem Interesse. Nach diesem Härten an der Luft besitzen sie bis zu 180 kg/qmm Zerreißfestigkeit bei 8 bis 12 mkg Widerstand gegen Schlagarbeit. Jedoch verursacht ihre Herstellung einige Schwierigkeit.

Fernerhin die polyedrischen Stähle. Diese Stähle verlieren von Tag zu Tag an Bedeutung, sei es ihres hohen Preises oder ihrer niedrigen Elastizitätsgrenze halber; sie sind höchstens noch wegen ihres hohen Widerstands gegen Schlagarbeit oder einiger besonderer Eigenschaften wegen gesucht, hauptsächlich wegen ihres Ausdehnungskoeffizienten. Sie sind schwer zu bearbeiten. Man pflegt sie bei einer sehr hohen Temperatur zu härten (wenigstens bei 1000°), um die Härte etwas zu mildern. Redner verurteilte jedoch sehr lebhaft ein solches Verfahren, welches eine außerordentlich große Herabsetzung der Elastizitätsgrenze zur Folge hat und das ein Verschmelzen

der kleinen Polyeder nach sich zieht: das Kennzeichen eines überhitzten oder gar verbrannten Stahles.

Die Behandlung der Karbidstähle ist von größter Wichtigkeit, da sie sämtliche Werkzeugstähle umfassen, besonders die Schneldrehstähle und auch Stähle für Kugellager. Der Vortragende führte aus, daß durch das Härten sämtliches Karbid, vielleicht sogar der Osmondit zum Verschwinden gebracht werden soll, um einen ganz hellen Gefügebestandteil, anscheinend Martensit, zu erhalten. Die Karbide aller dieser Stahlarten lösen sich viel schwerer im  $\gamma$ -Eisen als der Zementit (ein Karbid, das Vanadiumkarbid, scheint sogar unlöslich zu sein), und diese Lösungsschwierigkeit nimmt mit dem Gehalt an den Spezialmetallen zu.

Man kann nun zwei Härtungsverfahren anwenden: entweder man erhöht die Erhitzungstemperatur, wie man gewöhnlich verfährt, oder man verlängert die Erhitzungsdauer. Redner zeigte durch eine Reihe praktischer Versuche, daß beide Methoden gleichwertig sind, vorausgesetzt, daß die Stähle nachher das gleiche mikrographische Aussehen zeigen. Indessen erkannte er ohne weiteres an, daß die erstere Methode viel einfacher und praktischer ist und viel weniger Anlaß zu Mißerfolgen gibt, insbesondere hinsichtlich der Oberflächenentkohlung.

Zuletzt wies Guillet noch auf den Einfluß hin, den die Abkühlung auf die mehr oder weniger feine Ausbildung des Martensits hat. Entgegengesetzt der bisherigen Annahme kann man grob ausgebildeten Martensit durch zu langsames Abkühlen erhalten (Wolframstahl).

Ein zweiter Vortrag von Professor L é o n G u i l l e t (Paris) betraf

einige praktische und theoretische Betrachtungen über das Zementieren.

Die Oberflächen-Zementierung bezweckt bekanntlich die Herstellung von Werkstücken mit sehr harter Oberfläche, deren Kern jedoch nicht spröder ist. Der zum Zementieren geeignete Stahl soll, wenn er kein Spezialstahl ist, enthalten:

$C \leq 0,120$ ,  $Mn \leq 0,300$ ,  $Si \leq 0,300$  %  
und im ausgeglühten Zustande eine Zugfestigkeit von  $\leq 38$  kg/qmm bei 30 % Dehnung und nach erfolgtem Härten ohne Anlassen eine Zugfestigkeit von 65 kg/qmm haben. Redner erörterte die Gründe für diese Bedingungen.

Das Zementiermittel muß nach der chemischen Seite festgelegt sein und besteht hauptsächlich aus einem Gemisch von Holzkohle und Bariumkarbonat. Es sei hier darauf hingewiesen, daß nach den neuesten Untersuchungen von Charpy dieses Zementiermittel nur durch die Bildung von Kohlenoxyd wirkt. Neuoersuche haben die nichtzementierende Eigenschaft des Kohlenstoffs klar vor Augen geführt. Weiter darf ein Zementiermittel nicht zu heftig wirken, da sonst eine zu starke Bildung von Zementitnadeln stattfindet, auch darf es sich nicht leicht aufbrauchen.

Den Einfluß der Zeitdauer und Temperatur zeigte Redner an verschiedenen Tafeln. Bezüglich der Frage, bei welcher Temperatur wohl die Zementierung beginnt, herrschen noch verschiedene Ansichten. Die Frage der thermischen Behandlung erscheint Guillet grundlegend. Tatsächlich hängt von dieser Behandlung zum großen Teile auch das Endresultat ab. Er gibt folgende zwei Vorschriften an, nach denen gegenwärtig in den modernen Werkstätten gearbeitet wird:

1. Zementierung bei 850°, einmaliges Härten bei 750°.
2. Zementierung bei 1000°, zweimaliges Härten, zuerst bei 1000° und das zweite Mal bei 750°.

Nach Erörterung dieser Vorschriften gab Guillet noch drei wichtige Punkte an:

1. Das zweimalige Härten bietet auf alle Fälle einen bedeutenden Vorteil, da es den in Nadeln auskristallisierten Zementit zum Verschwinden bringt.
2. Das zweimalige Härten verursacht in dem Kern die Bildung eines viel gleichförmigeren Gefüges, welches

von einem gleichförmigen Martensit herrührt, der stark angelassen ist.

3. Die Sprödigkeit des Kernes ist nach der Zementierung dieselbe, wie wenn das Metall einem einfachen Anlassen unterworfen worden wäre.

Unter den an zementierten Werkstücken auszuführenden Versuchen wurde besonders die Härtebestimmung mittels einer zurückprallenden Kugel erwähnt.\* Ein fünf Minuten langes Anlassen auf 200° nach der Zementierung erscheint für alle Stücke, welche Stößen ausgesetzt sind, sehr ratsam.

Zum Schluß verwies Redner auf die weitere Anwendung der Zementierung. Er erinnerte daran, daß man Aluminium in Eisen, Zinn in Kupfer und in Messing eindringen lassen kann bei Erhitzung dieser Körper auf Temperaturen unterhalb ihres Schmelzpunktes. Im Gegensatz dazu berichtete er über die negativen Erfolge, die er bei dem Versuch, Nickel in Flußeisen eindringen zu lassen, gehabt hat: auf diesem Wege wäre aber doch noch viel zu erreichen.

#### Ueber die Entphosphorung des Eisens bei Gegenwart von Kohlenstoff

hatte E. R i c h a r m e (Zarizinsky-Sawod), eine Arbeit eingesandt.

Verfasser erwähnte eingangs, daß die meisten Metallurgen, welche sich mit der Entphosphorung von Roheisen, Schmiedeeisen und Stahl beschäftigt haben, nur wenig genaue Regeln aufgestellt hätten;

\* Vgl. Portevin und Berjot: „Revue de Métallurgie“ 1910, Januarheft, S. 61.

sie hätten im allgemeinen ihre Betrachtungen auf den Gehalt der Schlacke an Kieselsäure im Zusammenhang mit dem behandelten Material beschränkt. Dieser Kieselsäuregehalt sage, für sich allein bestimmt, gar nichts. Man müsse, um mit der  $SiO_2$  die als Säuren zu betrachtenden Körper  $P_2O_5$ ,  $Al_2O_3$  und  $Fe_2O_3$ , sowie mit dem  $CaO$  die Basen  $FeO$ ,  $MnO$  und  $MgO$  unter dem Gesichtspunkte der Entphosphorung in Vergleich zu bringen, eine Zahl finden, die den Säuregrad bezw. die Basizität der Schlacke bestimme, wenn Kieselsäure bezw. Kalk als Einheit gelten. Weiterhin schwanke die den Phosphor abscheidende Wirkung der Schlacken von demselben Säuregrad bezw. derselben Basizität mit dem oxydierenden, neutralen oder reduzierenden Einfluß des Mediums, welchen man durch Schätzung bestimmen müsse.

Als Bestätigung seiner Theorie macht Verfasser Mitteilungen über den Verlauf einer Stahlschmelze in dem Siemens-Martin-Ofen zu Zarizinsky. Diese Schmelze ist insofern bemerkenswert, als man den Ofen mit Roheisen von ungefähr 2% Phosphorgehalt beschickt und einen Stahl mit etwa 1% Kohlenstoff und nur Spuren von Phosphor erhalten hat. Nach den Ausführungen des Verfassers ist nicht richtig, was man so oft gesagt und geschrieben hat, daß nämlich die vollständige Entphosphorung des Eisens nur nach dem Abbrand des Kohlenstoffs erzielt werden könne. Im allgemeinen könne man bei Einhaltung bestimmter Bedingungen beinahe sicher eine Entphosphorung von Roheisen, Schmiedeeisen und Stahl bewirken, sei es, daß Kohlenstoff zugegen sei oder nicht.

(Forts. folgt.)

## Umschau.

### Eine Zentralstelle für Werkzeugzurichtung in einer Marinewerft.

Im November 1908 verwirklichte das United States Navy Department den Plan, sämtliche Werkzeuge, die es in seinen Werkstätten benötigte, an einer einzigen Stelle anfertigen zu lassen.\* Unzweifelhaft stand diese Neuerung in Zusammenhang mit den Erfahrungen F. W. T a y l o r s, die dieser in seinem Werke „On the art of cutting metals“ niedergelegt hat.\*\*

Es ist interessant und belehrend, einen Blick auf die Einrichtungen zu werfen, die das „United States Navy Department“ getroffen hat, um ihre Werkzeuge vorzubereiten und dann mit höchstem Nutzeffekt verwenden zu können. Nachdem die Behörde durch eine besondere chemische und physikalische Versuchsanstalt den für ihre Zwecke geeignetsten Schnellarbeitsstahl hatte feststellen lassen, ging sie an die Einrichtung einer Zentralstelle für Werkzeugzurichtung und mietete zu diesem Zwecke die Fabrikanlage der Tabor Manufacturing Company in Philadelphia, weil dieser Platz als Dispositionszentrum am geeignetsten schien. Die Zentralstelle hat eine Leistungsfähigkeit von täglich 800 fertigen Werkzeugen. Diese Massenanfertigung ermöglicht es, stets ein großes Lager zu halten und den Bedarf jeder einzelnen Werft sofort zu decken. Als Hauptabteilungen befinden sich in der Zentralstelle eine Schmiede, ein Glüh- und Härteraum, eine Schleiferei, ein Vorratsraum und ein physikalisches und chemisches Laboratorium.

In der Schmiede sind zwei Dampfhammer von 270 bezw. 135 kg Fallgewicht und Ambosse für acht Schmiede aufgestellt. Die Schmiede müssen sich unbedingt nach mehrfach aushängenden Instruktionstafeln richten, die in größter Ausführlichkeit jede Stufe des Meißel-schmiedens zeigen. Mit peinlicher Genauigkeit ist die Arbeit des Schmiedes im einzelnen angegeben: 1. Abhauen der Meißel auf Länge und Stempeln, 2. Herausarbeiten der Schneide, 3. Anpassen an die Lehren. Diese drei Hauptstufen sind wieder in eine Menge Zwischenstufen eingeteilt.

Bei Befolgung dieser Vorschriften müssen unbedingt alle Stähle den aufgestellten Normalien für die Meißelform entsprechen. Von den Punkten, die für die Erhaltung der Qualität ins Gewicht fallen, sei folgendes hervorgehoben: Besonderer Wert ist auf ganz allmähliches Erhitzen des Stahles auf die Schmiedetemperatur (900 bis 970° C) zu legen. Ist diese Temperatur erreicht, so muß der Stahl schnell auf den Amboß gebracht werden; die Schmiedetemperatur darf nie unter 750° sinken, sonst wird das Stück leicht rissig. Beim Kürzen auf Länge muß der Stahl von allen vier Seiten eingesetzt werden, damit er beim Durchschlagen nicht auf der Bruchfläche zersplittert. Wenn Risse auftreten, so sind diese fast immer dem Schmied zuzuschreiben und nicht den Stahlwerkern, wie es so gern geschieht. Vielerlei Ursachen sind für Rissebildung vorhanden: Innere Risse rühren meist davon her, daß der Schmied im Reckhammer (also beim Schmieden der Stange) den „hohlen Kopf“ nicht weit genug abgehauen hat; zweitens treten leicht Risse auf, wenn die Stahlstange beim Durchhauen nicht genügend warm oder drittens, wenn die Erwärmung eine einseitige war; viertens, wenn die Erhitzung bei sehr intensivem Feuer zu schnell vorstatten ging, selbst wenn die Stange fleißig im Feuer gedreht wurde; die äußeren Schichten sind dann zwar streckfähig, der Kern ist aber noch zu kalt und spröde.

Das H ä r t e n geschieht in vier Arbeitsvorgängen: 1. Langsames Erhitzen auf 750°, 2. schnelles Erhitzen bis fast zum Schmelzpunkt, 3. schnelles Abkühlen bis auf 775°, 4. weiteres Abkühlen bis zur Lufttemperatur. Den Härtern steht ein Vorglüh- und ein Hochglutofen besonderer Bauart für Oelfeuerung zu Gebote, die mit Pyrometer und Glühzeitmesser ausgestattet sind, denn je nach den Abmessungen des Stahles ist eine kürzere oder längere Glühzeit erforderlich. Vor dem Ueberführen des Meißels in den Hochglutofen wird die Schneide schnell in pulverisierte Schlacke getaucht; diese schmilzt, bedeckt die Schneidkante mit einer dünnen Kruste und schützt sie so beim Einbringen in den Hochglutofen vor Verbrennen. Mit Hilfe des Glühzeitmessers ist es einem einzigen Arbeiter möglich, in einer Stunde etwa 40 Stähle vollkommen gleichmäßig auf die Härtetemperatur zu erhitzen. Das Abkühlen des Stahles auf 750° wird durch einen Strom gepreßter Luft erreicht, der lediglich gegen die Schneide des Meißels bläst.

\* W. H. T a y l o r: „Zeitschr. f. prakt. Maschinenbau“ 1910, 6. April, S. 681/5; 13. April, S. 739/44.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1907, 17. Juli, S. 1053; 24. Juli, S. 1085.

Das vollkommene Erkalten erreicht man zweckmäßig durch Einbringen des Meißels in Oel oder Petroleum.

Das Schleifen geschieht auf nasser Schmirgelscheibe, doch muß dabei besonderer Wert auf gleichmäßiges, sanftes Andrücken des Meißels gelegt und ferner müssen die Schneiden in besondere Schablonen eingepaßt werden, damit unter allen Umständen der ein für allemal bestimmte Schnittwinkel vorhanden ist.

Mit größter Sparsamkeit verwertet man abgenutzte Meißel, die man auf kleinere Abmessungen umschmiedet; diese Umschmiedearbeiten geben den Reckschmieden bei stilleren Zeiten willkommene Gelegenheit zur Ausnutzung der Dampfhammer.

Im chemischen Laboratorium werden stets Stichproben des neu angelieferten Rohstahles untersucht, und jede Sendung, die nicht den von der Marinebehörde aufgestellten Anforderungen entspricht, wird zurückgewiesen. Ebenso genau verfährt die physikalische Anstalt, die auf einer Normalschnelldrehbank Materialien genau bekannter Festigkeit mit einem Normalmeißel aus der neuen Stahlsendung zur Prüfung bearbeitet.

Wenn auch auf den Marinewerften hauptsächlich nur Schnelldrehstähle verwendet werden, so hat die Behörde doch auch ähnliche Versuche angestellt, um Normalien für „gewöhnliche“ Werkzeugstähle aufzustellen, die besonders zur Anfertigung von Meißeln und Spitzbohrern für Preßluftwerkzeuge Verwendung finden. Auch dabei hat die Verwaltung die günstigsten Ergebnisse erzielt.

Nicht jede Fabrik kann der Vorbereitung ihrer Werkzeuge diese hochpeinlichen Normalien zugrunde legen, da dies sicherlich kostspielig ist, aber viele Werkstätten könnten mehr Wert auf die Zurichtung ihrer Werkzeuge legen, indem sie dieselben ganz bestimmten Werkzeugmachern übertragen. Die Fabrik verdient viel Geld dabei, denn in den Ecken und Winkeln wäre nicht mehr die Menge verdorbener Meißel usw. zu finden, und ebenso hat auch der Akkordarbeiter seinen Nutzen, denn: gutes Werkzeug, halbe Arbeit.

H.

#### Walzwerk für Schaufeltrommeln von Parsons-Turbinen.

Zu dem unter obiger Überschrift erschienenen Referat\* teilt uns das Preß- und Walzwerk, Aktiengesellschaft in Düsseldorf-Reisholz, folgendes mit:

„In dieser Abhandlung, welche, soweit es die Beschreibung des Verfahrens betrifft, nach einem Aufsätze aus „The Engineer 1909, 12. November, S. 497 ff., bearbeitet ist, hat der Verfasser über die Entstehung dieses Walzwerks ein Bild entworfen, welches den Tatsachen nicht entspricht, und bitten wir zur Ergänzung und Berichtigung über die Entstehung des Walzwerks folgendes aufzunehmen:

Bereits auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 16. Februar 1902 besprach Herr Geheimrat Ehrhardt in seinem Vortrag\*\* die Herstellung großer Kesselschüsse und schwerer, nahtloser Rohre und schilderte dabei auch die Bemühungen und die Versuche, welche zur Herstellung dieser großen

Hohlkörper bisher schon stattgefunden hatten, sowie die Resultate, welche im Preß- und Walzwerk Reisholz nach seinen Patenten erzielt worden waren. Es waren an diesem Tage auch bereits nahtlose, aus einem Stück gewalzte Kesselschüsse ausgestellt. Die Vermutung des Verfassers, die in dem angezogenen Referat zum Ausdruck kommt, daß das Verfahren zuerst durch John Brown & Co. angewendet worden ist und daß man, nachdem man Turbinentrommeln gewalzt hat, auch auf den Gedanken gekommen ist, Kesselschüsse zu walzen, ist also nicht richtig, denn bevor in England Turbinentrommeln gewalzt wurden, sind bereits für mehr als 1000 Lokomotiven nahtlose Kesselschüsse verwendet worden, und die deutsche Marine, sowie auch verschiedene andere Staaten verwenden schon längere Zeit fast ausschließlich nahtloses Kesselmaterial (vgl. Abbild. 1).

Was die Anwendung dieses Verfahrens für Turbinentrommeln betrifft, so sind bereits lange vor dem Bau der Lusitania und Mauretania gewalzte Trommeln für Parsons-Turbinen verwendet worden. Die ersten gewalzten Trommeln lieferte die Preß- und Walzwerk-Aktiengesellschaft Reisholz bereits im November 1903

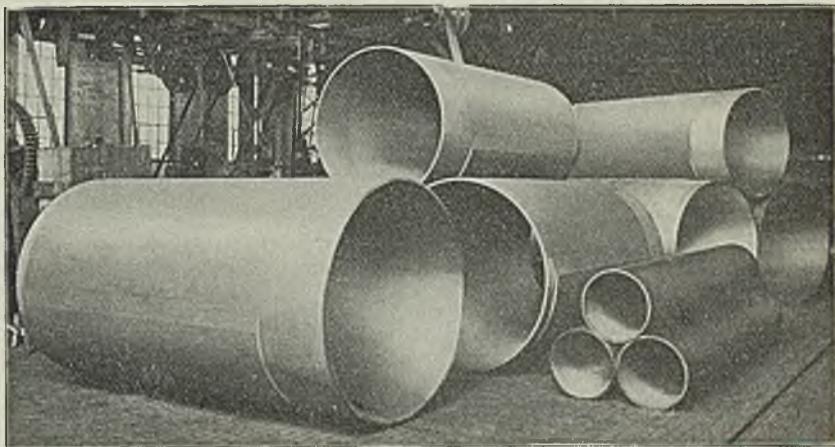


Abbildung 1. Nahtlos gewalzte Morim-Oberkessel mit verdicktem Unterteil; nahtlose Morim-Unterkessel.

an die British Westinghouse Electric & Manufacturing Company Limited in Manchester für die Turbinen der Londoner Utergrundbahn, nachdem diese Gesellschaft wiederholt mit Stahlgußtrommeln Ausschuß gehabt hatte, weil beim Einstechen der Nuten für die Schaufeln sich schädliche Lunkerstellen zeigten, welche eine Verwendung der Trommeln ausschlossen. Trotz der damals noch nicht ganz vollkommenen Einrichtungen lieferte die Preß- und Walzwerk-Aktiengesellschaft die ersten vier Trommeln von 1900 mm  $\phi$ , 2380 mm Länge und 65 mm Dicke in vier Wochen zur größten Zufriedenheit der Westinghouse Company. Von einer weiteren Bestellung war während der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute im Frühjahr 1904 im Tonhallengarten eine rohgewalzte Trommel von 1850 mm lichtem Durchmesser, 2500 mm Länge und 80 mm Stärke ausgestellt. Dieser ersten Lieferung folgten für England schnell weitere Bestellungen, und die Firma John Brown & Co. Limited, welche diese Ringe bisher geschmiedet ausgeführt hatte, fand es angezeigt, die Patente und Betriebserfahrungen für dieses Walzwerk vom Preß- und Walzwerk käuflich zu erwerben. Die dazu erforderliche Presse und das Walzwerk wurden von der Preß- und Walzwerk-A.-G. in Reisholz konstruiert und geliefert. Hierbei wurden alle gemachten Erfahrungen berücksichtigt, so daß das Walzwerk bei der Firma John Brown & Co. nach dem Berichte der obengenannten englischen Zeitschrift so vorzüglich arbeiten kann.“

\* „Stahl und Eisen“ 1910, 22. Juni, S. 1090/91.

\*\* „Stahl und Eisen“ 1902, 1. März, S. 253 ff.; vgl. auch 1908, 22. Juli, S. 1055 ff.

## Wirtschaftliche Rundschau.

**Vom Roheisenmarkte.** — Ueber das englische Roheisengeschäft wird uns unterm 23. d. M. aus Middlebrough wie folgt berichtet: Die Stille des Roheisengeschäftes wurde vorgestern kaum durch den ebenso unerwarteten, schnell bedeutende Ausdehnung findenden, wie aber auch rasch beigelegten Ausstand der Eisenbahner beeinflußt. Eine große Zahl Hochöfen mußte aus Mangel an Rohmaterial gedämpft werden. Die Folgen machen sich durch stärkere Knappheit an Nr. 1 und größere Erzeugung niedrigerer Sorten (Nr. 4 und meliert) fühlbar. Die Preise von Gießereisen zogen 6 d., von Hämatit bis sh 1/— f. d. ton an, gingen aber schon wieder zurück auf sh 52/— für Nr. 1, auf sh 49/— für Gießereisen Nr. 3 und auf sh 64/— für Hämatiteisen in gleichen Mengen Nr. 1, 2 und 3 netto Kasse ab Werk für sofortige Lieferung. Hiesige Warrants Nr. 3 notieren sh 48/10½ d bis sh 48/11½ d f. d. ton Kasse. Die Warrantslager enthalten jetzt 442391 tons, darunter 403894 tons G. M. B. Nr. 3. Die Verschiffungen betragen 57100 tons gegen 89600 tons im vorigen Monate.

**Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft zu Düsseldorf.** — In der am 21. d. M. abgehaltenen Hauptversammlung des Stahlwerks-Verbandes wurde über die Geschäftslage folgendes mitgeteilt:

Auf dem Inlandsmarkte von Halbbezug ist eine wesentliche Veränderung gegenüber dem Vormonate nicht eingetreten. Der Eingang von Spezifikationen ist befriedigend; jedoch ist zu erwarten, daß die mit der Inventuraufnahme verbundene stillere Zeit, sowie der eben erst bedendete Metallarbeiterstreik im Hagen-Schwelmer Bezirke den Versand störend beeinflussen. — Das Auslandsgeschäft liegt weiter ruhig. — In schwerem Eisenbahnmaterial wurde die vorläufige Schätzung des Gesamtbedarfes der preußischen Staatsbahnen in Schienen und Schwellen aufgegeben. Nach diesen Angaben hat sich die im letzten Berichte ausgesprochene Befürchtung, die durchschnittlichen Auftragsmengen der letzten Jahre würden wieder nicht erreicht werden, verwirklicht, indem der Bedarf für 1911 gegenüber dem Vorjahre um über 40000 t zurückbleibt. Der Inlandsabsatz muß daher einen weiteren Rückgang erfahren, wenn nicht noch größere Nachbestellungen herauskommen werden. Bessere Aussichten scheint die kommunale und private Bautätigkeit hinsichtlich der Anlage von Klein- und Nebenbahnen zu bieten, da hier eine ganze Reihe von Projekten der Erledigung harret. — Das Auslandsgeschäft lag nach wie vor recht befriedigend und brachte eine weitere Anzahl großer Abschlüsse herein. Der Absatz nach dem Auslande bewegte sich in steigender Richtung, und der Auslandsversand an Eisenbahnmaterial im Juni überstieg zum ersten Male den des Inlandes. — In Rillenschienen war der Abruf

sowohl vom Inlande als vom Auslande befriedigend, und die Rillenschienenwerke sind noch für mehrere Monate mit Arbeit versehen. Ebenso gehen in Grubenschienen die Spezifikationen in hinreichendem Umfange ein, namentlich vom Auslande, wo nur in der Preisstellung der belgische Wettbewerb störend auftritt. — In Formeisen wirkte die Beilegung der Bauarbeitersperrung belebend auf das Geschäft, und die seitherige Zurückhaltung machte einer besseren Abschlußfähigkeit Platz. Der vollen Wiederaufnahme der Bautätigkeit standen zum Teil noch die schlechten Witterungsverhältnisse entgegen. — Das Auslandsgeschäft hat sich weiter befriedigend gestaltet, und der Spezifikationseingang ist in den letzten Wochen reger geworden.

**Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat zu Essen a. d. Ruhr.** — In der am 16. d. M. abgehaltenen Beiratssitzung wurden die Richtpreise für das Winterhalbjahr 1910/11 für Hochofenkoks um 1,50  $\mathcal{M}$ , für Gießereikoks, Brechkoks I und II sowie für halbgebiebten und halbgebrochenen Koks um 1  $\mathcal{M}$ , für Brechkoks III, Knabbelkoks und Koksgrus um 0,50  $\mathcal{M}$  und außerdem für Koksöhlen um 1  $\mathcal{M}$  f. d. t erhöht. Bei der Beschlußfassung enthielt sich eine der Hüttenzechen der Abstimmung, um der mehrfach geäußerten Auffassung entgegenzutreten, daß bei der Preisfestsetzung die Hüttenzechen ausschlaggebend seien. Ferner wurden die Umlagen für das III. Vierteljahr 1910 für Kohlen auf 10 (bisher 9)%, für Koks auf 7% (wie bisher) und für Briketts auf 7 (5)% festgesetzt. — Die sich daran anschließende Zechenbesitzerversammlung genehmigte nachträglich die vom Vorstande für Juli in Anspruch genommenen Beteiligungsanteile und setzte diese für August und September für Kohlen auf 85% (wie bisher), für Koks auf 72½% (wie bisher) und für Briketts auf 75 (bisher 80)% fest. Ueber die Versand- und Absatzergebnisse in den Monaten März bis Juni sowie in der ersten Hälfte d. J., verglichen mit denselben Zeitabschnitten des Vorjahres, gibt die nachfolgende Zusammenstellung Aufschluß.

Wie der Vorstand zu den untenstehenden Ziffern ausführte, ist in der Entwicklung des Kohlenabsatzes in den Monaten Mai und Juni d. J. im Vergleich zu dem Ergebnis des Monats April kein Fortschritt zu verzeichnen. Der im Mai erzielte Kohlenabsatz für Rechnung des Syndikates von insgesamt 3826814 t weist gegen den vormonatigen Absatz einen Rückgang von 187706 t oder 4,68% auf, während die auf den Arbeitstag durchschnittlich entfallende Menge von 165484 t die vormonatige arbeitstägliche Leistung um 5702 t oder 3,57% überstieg. Das günstigere Verhältnis zwischen dem Gesamt-Monatsversande und dem arbeitstäglichen

	Jun 1910	Mai 1910	April 1910	März 1910	Jun 1909	Mai 1909	April 1909	März 1909	1. Halb- jahr 1910	1. Halb- jahr 1909
<b>a) Kohlen.</b>										
Gesamtförderung . . . . .	6 910	6 563	6 999	6 653	6 800	6 500	6 478	6 907	40 449	39 073
Gesamtabsatz . . . . .	6 891	6 731	6 998	6 649	6 562	6 504	6 499	6 712	40 542	38 645
Beteiligung . . . . .	6 563	6 041	6 563	6 504	6 338	6 234	6 227	6 800	37 994	37 895
Rechnungsmäßiger Absatz . . . . .	5 601	5 445	5 652	5 318	5 341	5 244	5 228	5 368	32 674	31 092
Dasselbe in % der Beteiligung . . . . .	85,36	90,15	86,12	81,77	84,28	84,13	83,96	78,91	86,06	82,10
Zahl der Arbeitstage . . . . .	23½	23½	25½	25	24¾	24	24	26¼	145½	148½
Arbeitstägliche Förderung . . . . .	275 043	283 801	278 568	267 309	270 784	270 830	269 909	263 125	277 893	267 691
Arbeitstäglicher Gesamtabsatz . . . . .	274 271	291 080	278 440	265 944	269 201	270 994	270 799	255 709	273 598	264 852
„ rechnungsmäßiger Absatz . . . . .	222 939	235 475	224 950	212 734	219 127	218 508	217 840	204 410	224 532	213 110
<b>b) Koks.</b>										
Gesamtversand . . . . .	1 374 598	1 396 268	1 379 029	1 363 916	1 138 598	1 157 598	1 157 695	1 225 922	8 158 894	7 022 205
Arbeitstäglicher Versand . . . . .	45 820	45 041	45 968	43 997	37 953	37 342	38 590	39 546	45 110	38 628
<b>c) Briketts.</b>										
Gesamtversand . . . . .	275 264	268 403	274 330	262 949	245 130	235 971	238 171	243 939	1 594 817	1 411 837
Arbeitstäglicher Versand . . . . .	10 956	11 807	10 919	10 518	10 057	9 832	9 840	9 293	10 960	9 675

Versande wurde dadurch veranlaßt, daß sich die Monatsmenge im April auf 25<sup>1</sup>/<sub>8</sub>, im Mai dagegen auf nur 23<sup>1</sup>/<sub>8</sub> Arbeitstage verteilte. Im Juni erfuhr der Versand von insgesamt 3 995 159 t gegen den Vormonat wieder eine Zunahme von 168 345 t, er blieb aber hinter dem Ergebnis im April bei gleichen Arbeitstagen bezüglich der Gesamtmenge um 19 361 t, bezüglich der arbeitstäglichen Menge um 771 t zurück. Die Gründe für die eingetretene Abschwächung sind insbesondere in dem scharfen Wettbewerbe zu erblicken, der dem Syndikatsabsatze durch die englische Kohle und durch die außenstehenden Zechen des Ruhrreviers in immer stärkerem Maße im In- und Auslande erwächst. Ferner hat die zunehmende Verwendung von Braunkohlen und Braunkohlenbriketts für Hausbrand- und industrielle Zwecke eine bemerkbare Beeinträchtigung des Steinkohlenabsatzes zur Folge, und auch die Störungen, welche die gewerbliche Tätigkeit infolge der Arbeitseinstellungen und Arbeiteraussperrungen im Baugewerbe und in der Eisenindustrie des Hagener Bezirkes erlitten hat, waren von ungünstigem Einfluß auf den Kohlenverbrauch. Der Koksabsatz nahm einen verhältnismäßig befriedigenden Verlauf. Der Syndikatsabsatz nahm gegen das Ergebnis des Monats April im Mai um 17 240 t, im Juni um 5121 t zu. Auf die Beteiligungsanteile der Mitglieder bezifferte sich der Absatz im Mai auf 73,88 %, im Juni auf 75,34 %, gegen 75,61 % im April d. J. Hiervon entfielen auf Koksgas im Mai und Juni je 1,24 % gegen 1,41 % im April. Der Brikettabsatz besserte sich im Inlande nicht, konnte aber durch vermehrte Ausfuhr auf dem bisherigen Stande erhalten werden. Der gegen April d. J. im Mai eingetretene geringe Rückgang wurde im Juni wieder eingeholt. Auf die Brikettbeteiligung wurden im Mai 78,74 %, im Juni 74,36 % abgesetzt. Das günstigere Verhältnis des Absatzes zur Beteiligung im Mai ist darauf zurückzuführen, daß dieser Monat zwei Arbeitstage weniger als der Monat Juni umfaßte. Das Versandgeschäft vollzog sich in beiden Berichtmonaten ohne größere Störungen. Mitte Mai machte sich vorübergehend Wagenknappheit bemerkbar. Der Wasserstand des Rheins war fortdauernd günstig. Ueber die Gestaltung des Umschlagsverkehrs in den Rhein-Ruhrhäfen geben die nachfolgenden Zahlen Aufschluß. Es betrug:

	a) die Bahn- zufuhr nach den Duisburg- Ruhrorter Häfen	b) die Schiffs- abfuhr von den genannten und den Zechenhäfen
	t	t
1910 Mai . . . . .	1 061 735	1 207 993
1909 " . . . . .	1 072 573	1 379 719
1910 Juni . . . . .	1 079 806	1 501 653
1909 " . . . . .	1 192 213	1 492 657
im I. Halbjahr 1910 . . . . .	5 940 304	7 163 908
" 1. " 1909 . . . . .	5 425 230	6 740 143
mithin 1910 +	415 074	+ 423 765
		= + 6,29 %

Vom französischen Eisenmarkte. — Es verlautet, daß die bekannte französische Hütten- und Stahlwerksfirma Schneider & Cie. in Le Creusot in Französisch-Lothringen ein größeres Werk errichten wird. Zu diesem Zweck sind Verhandlungen wegen umfangreicher Terrainkäufe bei Mars-la-Tour eingeleitet worden, die für die Errichtung von Hochofen- und Stahlwerksanlagen in Betracht kommen. — Der Beschäftigungsgrad der Eisen- und Stahlwerke hat sich in letzter Zeit wieder sichtlich gehoben. Von den meisten Stahl- und Walzwerken werden für neue Abschlüsse längere Lieferzeiten beansprucht. In rollendem Eisenbahnmateriale sollen den bis jetzt erteilten Bestellungen noch weitere umfangreiche Aufträge folgen. Unter anderen beabsichtigt die Paris—Lyon—Mittelmeer-

bahn, etwa 75 Lokomotiven und 4000 Wagen verschiedener Art anzuschaffen.

Vom belgischen Eisenmarkte. — Aus Brüssel wird uns unterm 22. d. M. geschrieben: Die allgemeine Verfassung des belgischen Eisenmarktes bleibt weiterhin recht schwach; die Kauftätigkeit ist fortgesetzt gering. In dieser Woche zeigte der Roheisenmarkt wiederum eine Abschwächung. Der Preis für Frischerei-Roheisen ging von 70 bis 71 fr. auf 67 bis 69 fr., für Gießerei-Roheisen von 73 auf 72 fr. f. d. t zurück, was dem stärker gewordenen Angebot in luxemburgischem Roheisen zugeschrieben wurde. Auf dem Fertigeisenmarkte behaupteten sich die Ausführpreise, die namentlich in Stabeisen kaum noch irgendeine Möglichkeit zum Sinken lassen; dagegen gaben die Inlandspreise weiter nach. Flußstabeisen ging von 125 bis 132,50 fr. auf 120 bis 130 fr. f. d. t, Schweißstabeisen von 130 bis 132,50 fr. auf 127,50 bis 132,50 fr., Rods von 132,50 bis 135 fr. auf 130 bis 132,50 fr. zurück. Zur Ausfuhr wurde in letzter Zeit zu den obigen niedrigen Preisen eine Anzahl neuer Abschlüsse getätigt, man hofft, daß die Verkaufssätze jetzt nicht weiter nachlassen werden.

Vom belgischen Kohlenmarkte. — Die Zechen des Flénubezirkes ermäßigten den Preis ihrer Flénukohlen um 1 fr. f. d. t, während die Zechen des Beckens von Charleroi einen Nachlaß von 0,50 fr. f. d. t für Magerfeinkohlen eintreten ließen.

Bessere Verwertung der Koksotengase im Ruhrgebiete. — Wie die „Köln. Ztg.“ mitteilt, hat die Stadt Essen den Vertrag für Lieferung von Koksotengas mit den Zechen Victoria Mathias, Friedrich Ernestine, Carolus Magnus, Helene und Amalie und dem Essener Bergwerksverein König Wilhelm \* nunmehr endgültig abgeschlossen. Der Preis für das der Stadt zu liefernde Koksotengas ist auf 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Pf. f. d. cbm festgesetzt. Der Vertrag tritt am 1. April 1911 in Kraft, indessen wird das bis dahin schon von den Zechen bezogene Koksotengas schon vom 1. Juli d. J. ab zu dem niedrigen Preis von 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Pf. sofort geliefert. Der Gasbedarf der Stadt ist für das nächste Jahr auf 17<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Millionen cbm veranschlagt.

Luleå Jernverks Aktiebolag. — Die Gewinn- und Verlustrechnung des abgelaufenen Geschäftsjahres zeigt einerseits 244 871,60 K Gewinn aus dem Roheisenverkauf und 11 196,38 K sonstige Einnahmen, andererseits 158 915,63 K Zinsen, 80 706,16 K allgemeine Unkosten und 33 260,95 K Kosten für Neuzustellung der Hochofen, so daß sich für das Jahr 1909 ein Verlust von 16 814,76 K ergibt. Die Verwaltung schlägt vor, diesen Betrag sowie den vorjährigen Verlustvortrag mit insgesamt 285 308,41 K auf das neue Rechnungsjahr vorzutragen. Das Ergebnis des Berichtsjahres wurde durch die schlechte Lage des Eisenmarktes, durch Störung des Betriebes infolge Neuzustellung der beiden Hochofen sowie durch den allgemeinen Arbeiterausstand ungünstig beeinflusst.

Dominion Iron and Steel Company, Sydney (Kanada). — Nach dem Geschäftsberichte\*\* erzielte die Gesellschaft im letzten, am 31. Mai d. J. abgelaufenen Geschäftsjahre eine Reineinnahme von 2 237 489 (i. V. 2 225 834) £. Nach Abzug von 629 528 (654 422) £ für Zinsen ergibt sich ein Überschuß von 1 607 961 (1 571 412) £. Der Gesamtüberschuß am 31. Mai d. J. belief sich auf 2 058 225 £. Die Gesellschaft stellte im Berichtsjahre an Eisen und Stahl aller Art 798 400 t her gegen 1 046 091 t im Jahre 1908/9 und 10 456 215 t im Jahre 1907/8.

\* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1910, 6. Juli, S. 1182.

\*\* Anzugsweise wiedergegeben in „The Iron Age“ 1910, 7. Juli, S. 55.



## Vereins-Nachrichten.

### Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

#### Protokoll über die Vorstandssitzung vom 19. Juli 1910 im Parkhotel zu Düsseldorf.

Eingeladen war zu der Sitzung durch Rundschreiben vom 9. Juli 1910. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Wahl des II. Vorsitzenden.
3. Der wirtschaftliche Ausschuß zur Vorbereitung der Handelsverträge.
4. Beantwortung der Anfrage des Reichsamtes des Innern, ob in der Handelstatistik die jetzige Nr. 777 Roheisen durch folgende Nummern zu ersetzen sei: 777a Gießereiroheisen, 777b Bessemerroheisen, 777c Thomasroheisen, 777d Anderes Roheisen und nicht schmiedbare Eisenlegierungen.
5. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Entschuldigt hatten sich die HH.: Geheimrat Fritz Baare, Generalsekretär H. A. Bueck, Generaldirektor Dr. Haßlacher, Geheimrat Ad. Kirdorf, Kommerzienrat E. Klein, Finanzrat a. D. L. Klüpfel, Wilh. Keetman, Dr.-Ing. h. c. J. Massenez, Dr.-Ing. h. c. E. Schrödter, Geheimrat Weyland.

Anwesend waren die HH.: Geheimrat A. Servaes (Vorsitzender), Generaldirektor Baurat Beukenberg, Kommerzienrat Dr.-Ing. h. c. E. Guillaume, Generaldirektor Oberbürgermeister a. D. Fritz Haumann, Geh. Finanzrat Hugenberg, Geheimrat H. Lueg, M. d. H. L. Mannstaedt sen., Reg- und Baurat Mathies, Kommerzienrat C. R. Poensgen, Generaldirektor Kommerzienrat Paul Reusch, Generaldirektor Kommerzienrat Springorum, Geheimrat Wiethaus, Kommerzienrat G. Ziegler, Dr. W. Beumer, geschäftsführendes Mitglied des Vorstandes.

Hr. Geheimrat A. Servaes eröffnet die Sitzung um 3<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr nachmittags. Zu 1 der Tagesordnung werden mehrere Eingänge zur Kenntnis genommen; u. a. wird mitgeteilt, daß die Eingabe der „Nordwestlichen Gruppe“ betreffend die statistischen Gebühren in Frankreich von Erfolg begleitet gewesen ist. Nachdem die französische Regierung an Stelle der ursprünglich geplanten Erhöhung der statistischen Gebühr auf 20 Centimes den Satz auf 15 Centimes festgesetzt hatte, ist eine weitere Ermäßigung dadurch erfolgt, daß die Gebühr von 15 Centimes nicht, wie bisher, von der Tonne Erz, sondern vom Kubikmeter Erz erhoben wird. Da gleichzeitig das Gewicht eines Kubikmeters Erz auf 1500 kg festgesetzt worden ist, ist durch diese Neuregelung tatsächlich jede Erhöhung der statistischen Gebühr gegenüber dem bisherigen Zustand (10 Centimes für die Tonne) vermieden worden.

Zu 2 der Tagesordnung wird Hr. Generaldirektor Kommerzienrat Springorum-Dortmund, Vorsitzender des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“, einstimmig zum stellv. Vorsitzenden der Gruppe gewählt.

Zu 3 der Tagesordnung wird vertraulich verhandelt.

Zu 4 der Tagesordnung wird festgestellt, daß zu einer Ersetzung der jetzigen Nr. 777 der Handelstatistik durch vier spezialisierte Nummern ein Bedürfnis nicht vorliege und daß eine solche Spezialisierung um so weniger am Platze sei, als sie keine Vorteile verspreche und für die Zollbeamten leicht erkennbare Merkmale für die Unterscheidung der einzelnen Roheisensorten nicht vorhanden seien.

Zu 5 der Tagesordnung liegt nichts vor.

Schluß der Sitzung 5 Uhr nachmittags.

gez. Servaes,  
Egl. Geh. Kommerzienrat.

gez. Dr. Beumer,  
M. d. A.

### Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Am 1. August d. J. werden Geschäftsführung und Redaktion ihre Diensträume in das neue Geschäftshaus verlegen. Wir bitten daher, von dem oben genannten Zeitpunkte ab alle Zuschriften und Sendungen an die neue Adresse:

Düsseldorf 74, Breite-Straße 27,

gelangen zu lassen.

#### Eisenhütte Südwest.

In Ergänzung des in No. 29 mitgeteilten Ergebnisses der Neuwahlen im Vorstände teilen wir mit, daß Herr Direktor D. Turk in Neunkirchen zum Schatzmeister gewählt worden ist.

#### Änderungen in der Mitgliederliste.

Arnold, Ernst, Maschineninspektor der Bismarckhütte, Abt. Falvahütte, Schwientochlowitz, O.-S., Chausseestr. 4.  
Bouße, Emil, Direktor der Conveyor-Bauges. m. b. H., Berlin W. 15, Hohenzollerndamm 206.

Erhard, G., Dipl.-Ing., Betriebsleiter der Wolframhütte Schmiedeberg, Naundorf bei Schmiedeberg, Bez. Dresden.  
Gittel, Ferdinand, Direktor der Bank für industrielle Unternehmungen, Frankfurt a. M.

Gladkoff, Theodor, Ingenieur, Bilimbaweskol potschtowol otделение, Schaitansky Sawod, Gouv. Perm, Rußland.  
Hoffmann, Adolf, Ziviling., Prokurist der Metallschraubenfabrik Hoffmann & Kader, Köln-Lindenthal, Bachemerstr. 235.

Hoffmann, Peter, Dipl.-Ing., Freiburg i. Br., Gartenstr. 11.  
Lave, Wilh., Vorstandsmitglied der Eisenindustrie zu Menden u. Schwerte, A.-G., Schwerte i. W., Beckestr. 47.  
Maier, Leopold, Gießereingenieur, Köln-Ehrenfeld, Leostraße 63.

Moersen, Bruno, Obergeringieur der Eisen- u. Stahlw.-A.-G. vorm. G. Fischer, Schaffhausen, Schweiz, Im Rosengarten.

Mosaner, Hermann, Walzwerksing., Teilh. d. Fa. Konstruktionsbureau Schöpf-Mosaner, G. m. b. H., Düsseldorf, Graf-Adolfstr. 18.

Nothmann, Berthold, Direktor der Oberschl. Stahlwerksges. m. b. H., Berlin W. 9, Königgrätzerstr. 7.

Schenck, Carl, Direktor u. Vorstandsmitglied der A.-G. Neuer Eisenw., vorm. Rud. Daelen, Düsseldorf-Heerdt.  
Schöpf, Anton, Dipl.-Ing., Teilh. d. Fa. Konstruktionsbureau Schöpf-Mosaner, G. m. b. H., Düsseldorf, Graf-Adolfstr. 18.

Spannagel, Albrecht, Obergeringieur d. Fa. Gebr. Stumm, Neunkirchen, Bez. Trier.

Vieß, Heinrich, Obergeringieur, Dortmund, Kronprinzenstraße 37.

Wollheim, Albert, A. M. J. C. E., London, Primrose Club, St. James's.

Zschocke, G., Direktor der Zschocke Werke Kaiserslautern, A.-G., Kaiserslautern.

#### Neue Mitglieder.

Allenhein, C. Rudolph, The Koppers Coke & Bye Product Co., Sheffield, England, 301 Glossop Road.

Carlsson, C. Hugo, Ingenieur, Fagersta, Schweden.

Krüger, Wilhelm, Ing. u. Kokerei-Betriebsleiter der Cargo Fleet Iron Co., Middlesbrough, England.

Nölke, H., M.-E., Mitsui Bussan Kaisha, Machinery Dept., Tokyo, Japan.

Pfeiffer, Theob., Fabrikbesitzer, Inh. d. Fa. Ohler Eisenwerk, Theob. Pfeiffer, Siegen.

Wörmsdorf, W., Ingenieur, Breslau, Piastenstr. 10.

#### Verstorben:

Differt, Reinhold, Dipl.-Ing., Taganrog, Rußl. 13. 7. 1910.  
Kotitschke, Rechtsanwalt, Neudeck, O.-Schl. 18. 4. 1910.