

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 34

24. August 1918

54. Jahrg.

### Über Kohlenoxyd.

Von Dr. E. Küppers, Chemiker und Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

#### Bildung.

Bei der langsamen Verbrennung der Kohle, die ständig stattfindet und die Hauptmenge der in den Ausziehströmen der Gruben enthaltenen Kohlensäure erzeugt, bildet sich niemals Kohlenoxyd. In einer größeren Zahl von Wetterproben, die vom Verfasser in den verschiedensten Flözen unmittelbar vor der Kohle genommen wurde, konnte kein Kohlenoxyd ermittelt werden. Stets wurden so große Wettermengen untersucht, daß sich noch 0,0005–0,001% Kohlenoxyd bestimmen ließen. In zwei englischen Arbeiten von Cullen<sup>1</sup> und seinem Mitarbeiter Weiskopf<sup>2</sup> werden in normaler Grubenluft vor dem Schießen die recht hohen Kohlenoxydgehalte von 0,01–0,07% angegeben. Dabei müssen besondere Umstände eine Rolle gespielt haben, die sich von hier aus nicht beurteilen lassen. Von P. Mahler und J. Denet<sup>3</sup> sind in Wettern von Steinkohlengruben des Pas-de-Calais bis zu 0,004%, im Mittel 0,002% CO gefunden worden. Auch so geringe Mengen haben sich, wie bereits erwähnt wurde, in den hiesigen Zechen nicht feststellen lassen.

Kohlenoxyd entsteht unter Tage immer durch eine bei höherer Temperatur verlaufende unvollständige Verbrennung. In erster Linie kommt die Sprengarbeit in Frage. Die Sicherheitssprengstoffe sind größtenteils zur Erzielung der Sicherheit so zusammengesetzt, daß sie sich bei der Explosion der Kohlenstoff- und der Sauerstoffträger in der Hauptsache zu Kohlenoxyd umsetzen. Die mit diesem Vorgang verbundene Wärmeentwicklung ist wesentlich geringer als bei der vollständigen Verbrennung zu Kohlensäure. Sicherheitssprengstoffe, namentlich die plastischen, können 30% und mehr Kohlenoxyd in den Nachschwaden enthalten. Auch die auf vollständiger Umsetzung aufgebauten Sprengstoffe geben Kohlenoxyd bei unvollständiger Detonation und beim Auskochen.

In zweiter Linie liefern die Grubenbrände viel Kohlenoxyd, worüber hier nicht eingehender berichtet werden kann. In den vielen vom Verfasser untersuchten Brandgasen sind bis 3% Kohlenoxyd festgestellt worden. Während das bei der Sprengarbeit entstehende Kohlenoxyd örtlich, zeitlich und auch der Menge nach beschränkt ist und sich leicht beseitigen läßt, ist

das bei den Bränden entstehende Kohlenoxyd der Menge und Zeit nach unbeschränkt, und die Brandgase können durch Klüfte, den Versatz usw. ganz unvermutet an entfernten Stellen auftreten. In solchen Grubenbauen, in denen Bergleute ohne erkennbaren Grund über Kopfschmerzen und Übelkeit klagten, konnten 0,2% und mehr Kohlenoxyd nachgewiesen werden.

Es sei noch kurz die oft aufgeworfene Frage erörtert, ob sich bei Grubenbränden so viel Kohlenoxyd bilden kann, daß eine Explosionsgefahr eintritt. Wird aller Luftsauerstoff zu Kohlenoxyd umgesetzt, so entsteht höchstens aus  $21 \text{ O}_2 + 79 \text{ N}_2 \rightarrow 38 \text{ CO} + 79 \text{ N}_2$ , da wenigstens 2% Sauerstoff zur Verbrennung des Wasserstoffs usw. verbraucht werden. Zur vollständigen Verbrennung dieses Kohlenoxyds muß sich eine Mischung bilden von  $(38 \text{ CO} + 79 \text{ N}_2) + (19 \text{ O}_2 + 71 \text{ N}_2)$ .

In dieser Mischung sind enthalten:

$$\frac{38 \cdot 100}{38 + 79 + 19 + 71} = 18\% \text{ CO.}$$

Nach den Untersuchungen von P. Eitner<sup>1</sup> sind Gemische von Kohlenoxyd-Sauerstoff-Stickstoff, die die zur vollständigen Verbrennung nötige Menge Sauerstoff enthalten, bei gewöhnlicher Temperatur explosibel, wenn wenigstens 17% CO vorhanden sind. Die vorstehende Berechnung führt also hart an die zulässige Grenze. Eine theoretische Umsetzung, wie sie der Berechnung zugrunde liegt, ist jedoch bei keinem Grubenbrande möglich. Aus den bisher vorliegenden Versuchsergebnissen folgt, daß sich offenbar immer zunächst Kohlensäure bildet, die dann durch glühende Kohle teilweise zu Kohlenoxyd reduziert wird. Die Untersuchungen von Naumann und Ernst<sup>2</sup> haben gezeigt, daß sich beim Überleiten von Luft über glühenden Koks unter vollständigem Verbrauch des Sauerstoffs bilden bei:

°C	% CO <sub>2</sub>	% CO
495	19,0	1,6
700	19,3	2,5
800	17,9	5,9
900	10,1	15,8
1000	0	34,2

Herrschte in einem Brandfelde eine Temperatur von 900°, so könnten die Brandgase nach der Mischung

<sup>1</sup> Untersuchungen über die Explosionsgrenzen brennbarer Gase und Dämpfe. Karlsruher Habilitationsschrift, 1902, S. 89.

<sup>2</sup> Z. f. angew. Ch. 1893, S. 525.

<sup>1</sup> vgl. Z. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. 1909, S. 351.

<sup>2</sup> a. a. O. S. 352.

<sup>3</sup> Compt. rend. de l'acad. d. sc. 1910, Bd. 151, S. 645.

mit der nötigen Luftmenge im günstigsten Falle 11% CO enthalten. Demnach ist nicht damit zu rechnen, daß Brandgase durch ihren Kohlenoxydgehalt explosibel werden. Sie können nur dann zu Explosionen Anlaß geben, wenn eine sehr viel Grubengas enthaltende Kohle vorliegt, oder wenn bei dem Brand eine starke Verkokung vor sich geht, so daß sich Schlagwetter oder Koksgas anzusammeln vermögen.

Eine gelegentliche, aber unter Umständen recht empfindliche Kohlenoxydquelle sind die Benzol-lokomotiven, wenn die Düse nicht richtig eingestellt ist, so daß keine genügende Menge Luft für die Verbrennung des Benzols zur Verfügung steht. So konnten in einer Zeche an einer Stelle, wo sich die Auspuffgase einer Lokomotive fingen und die Bergleute ständig über Kopfschmerzen klagten, 0,3% Kohlenoxyd nachgewiesen werden. Die Auspuffgase enthielten etwa gleiche Prozente Kohlensäure und Kohlenoxyd; demnach wurden nur drei Viertel der zur vollständigen Verbrennung des Benzols erforderlichen Luftmenge zugeführt. Auf diese Weise können lange Zeit hindurch nicht unbedeutliche Mengen von Kohlenoxyd erzeugt werden.

Schließlich entsteht bei Kohlenstaubexplosionen und allen Explosionen von Schlagwettern, die über 9,5% Methan enthalten, Kohlenoxyd. Die Literaturangaben, daß die Nachschwaden solcher Schlagwetterexplosionen nur Stickstoff, Kohlensäure und Grubengas enthielten, sind unrichtig. Das folgt schon aus rein theoretischen Überlegungen. Versuche des Verfassers, die noch nicht abgeschlossen sind, haben gezeigt, daß der chemische Vorgang recht verwickelt ist und zur Bildung von mehr oder weniger Kohlenoxyd je nach dem Methangehalt führt.

#### Giftigkeit.

Kohlenoxyd verbindet sich mit dem Hämoglobin und macht es dadurch unfähig, Sauerstoff aufzunehmen. Das Blut eines Mannes kann etwa 1 l Kohlenoxyd lösen. Der Tod tritt aber schon ein, wenn 60–70% dieses Betrages aufgenommen worden sind. 0,1 bis 0,2% CO können nach einigen Stunden, 0,5% CO nach einer halben Stunde zur Ohnmacht führen. 0,05% CO ist als oberste unschädliche Grenze zu betrachten. Viel empfindlicher sind Tiere mit rotem Blut. Hunde gehen bei 0,4–0,5% CO zugrunde<sup>1</sup>. Mäuse zeigen bei 0,07% CO nach einer halben Stunde, bei 0,12% CO schon nach 7 Minuten Vergiftungserscheinungen<sup>2</sup>. Sperlinge gehen bei 0,12% CO schon in  $\frac{3}{4}$ –1  $\frac{3}{4}$  Stunden zugrunde<sup>3</sup>. Andere Tiere, die kein rotes Blut haben, wie Schnecken, vertragen sehr hohe Gehalte.

#### Nachweis.

Der genaueste und eindeutigste Nachweis geschieht mit Hille von Blut. Die zu untersuchende Luftprobe wird durch verdünntes Blut geleitet, worin sich das Kohlenoxyd löst. Durch Spektralanalyse läßt sich

<sup>1</sup> Sachs: Die Kohlenoxyd-Vergiftung in ihrer klinischen, hygienischen und gerichtsarztlichen Bedeutung. Braunschweig 1900, S. 112.

<sup>2</sup> Hempel: Gasanalytische Methoden. Braunschweig 1913, S. 195.

<sup>3</sup> Sachs, a. a. O.

dann das Kohlenoxyd im Blut leicht nachweisen. Dieses Untersuchungsverfahren kommt natürlich nicht in Betracht, um an Ort und Stelle rasch Kohlenoxyd festzustellen.

Alle vorgeschlagenen qualitativen Prüfungsverfahren auf Kohlenoxyd beruhen auf der Reduktion von Palladiumchlorür zu Palladium:



Andere reduzierende Stoffe, wie Schwefelwasserstoff, Schweflige Säure, Wasserstoff und ungesättigte Kohlenwasserstoffe, müssen jedoch abwesend sein, da sie ebenfalls Palladium ausscheiden.



Abb. 1.  
Kohlenoxyd-  
rohr von  
Wilhelmi.

A. Wilhelmi, Chemiker an der Oberschlesischen Zentralstelle für Grubenrettungswesen und Versuchsstrecke in Beuthen, verwendet eine evakuierte Wetterröhre (s. Abb. 1) von 110 ccm Inhalt. Über Tage werden 10 ccm Palladiumchlorürlösung hineingebracht. Durch Öffnen eines Hahnes wird die zu untersuchende Wetterprobe eingelassen. Beim kräftigen Umschütteln erfolgt die Umsetzung. Nach der Menge des sich ausscheidenden Palladiums und nach der zur Reaktion erforderlichen Zeit läßt sich der Gehalt an Kohlenoxyd schätzen. Mit dieser sehr schönen Kohlenoxydprobe ist nur die Unbequemlichkeit verbunden, daß die Wetterröhren immer evakuiert werden müssen. Werden die Hahnschliffe nicht gut sauber gehalten, dann bietet das Evakuieren Schwierigkeiten.

In ähnlicher Weise läßt sich der qualitative Nachweis im Laboratorium durchführen. In einen mit einem Glasstöpsel verschließbaren Zylinder von 50 oder 100 ccm Inhalt bringt man die zu untersuchende Wetterprobe durch Wasserdrängung, nachdem sie vorher ein Natronkalkröhrchen zur Entfernung von etwaigem Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd durchströmt hat. Dann werden 5 ccm Palladiumchlorürlösung (1 : 500) hinzugegeben. Beim Stehenlassen bildet sich an der Flüssigkeitsoberfläche eine schwarze Haut von Palladium, falls Kohlenoxyd vorhanden ist.

Recht handlich ist der Kohlenoxyd-Luftprüfer des Draegerwerkes in Lübeck. Er beruht auf der Beobachtung von Cl. Winkler<sup>1</sup>, daß Lösungen von Kupferchlorür, die Kohlenoxyd enthalten, nach dem Verdünnen mit Wasser aus Palladiumchlorür metallisches Palladium abscheiden. Man füllt ein Reagenzglas bis zur untern Marke mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung und läßt die mit einer Spritze genommene Wetterprobe durch diese Lösung perlen (s. Abb. 2), wobei das Kohlenoxyd vom Kupferchlorür gelöst wird. Nach dem Auffüllen mit destilliertem Wasser bis zur obern Marke und Umschütteln wird ein Tropfen Palladiumchlorürlösung zugefügt. Aus der Tiefe der entstehenden Färbung kann auf den annähernden

<sup>1</sup> Z. f. analyt. Ch. 1887, S. 269.

Gehalt an Kohlenoxyd geschlossen werden. Unter Tage untersuchte Brandgasproben mit 0,1–0,2% Kohlenoxyd gaben eine sehr deutliche Reaktion nach 10–20 Sekunden. Die ganze Versuchseinrichtung ist in einem kleinen Kasten von 9 cm Höhe, 22 cm Breite



Abb. 2.

Kohlenoxyd-Luftprüfer  
des Draegerwerkes.

und 30 cm Länge bequem untergebracht. Wesentlich ist, daß die Gläschen und Chemikalien immer sauber sind. Zur raschen vorläufigen Prüfung von Wetterproben kann dieser Kohlenoxydprüfer gute Dienste leisten. Eine genauere Bestimmung im Laboratorium ist erforderlich, wenn die Prüfung positiv ausfällt.

Als erster benutzte Fodor<sup>1</sup> (1880) Papierstreifen, die mit einer Palladiumchlorürlösung (0,2 mg in 100 ccm) durchtränkt waren. Bei 0,5<sup>0</sup>/<sub>100</sub> CO entsteht schon nach einigen Minuten ein schwarzes, glänzendes Häutchen auf dem Papier. Fodor hat mit Hilfe von Palladiumchlorürlösung Kohlenoxyd auch quantitativ bestimmt, indem er das abgeschiedene

Palladium wog. Von O. Brunck<sup>2</sup> ist dieses Verfahren dadurch verbessert worden, daß er die entstehende Salzsäure durch Zusatz von Natriumacetat unschädlich machte.

Nowicki<sup>3</sup> benutzt in seinem »Kohlenoxyddetektor« ebenfalls ein Palladiumchlorür-Reagenzpapier. Ein Glasgefäß, in dem das Papier hängt, wird durch Saugen mit der zu untersuchenden Luft gefüllt, die durch Natronkalk von Schwefelwasserstoff und Schwefliger Säure befreit worden ist. Aus der Geschwindigkeit und Stärke der Veränderung des Papiers ergibt sich der Gehalt an Kohlenoxyd. Da diese sehr einfache Vorrichtung bis jetzt nicht zu erhalten war, hat eine Nachprüfung noch nicht stattfinden können. Die Reaktion soll innerhalb folgender Zeit eintreten:

% CO	Beginn nach	völlige Schwärzung nach min
0,01	11 min	60
0,025	5 „	32
0,05	3 „	16
0,075	2 „	12
0,10	1 „	9
0,25	44 sek	6
0,50	26 „	4

Alle diese Verfahren sind dort brauchbar, wo der Kohlenoxydgehalt nicht rasch anwachsen kann. Wo dieses aber der Fall ist, wie beim Abdämmen eines frischen Brandes, sind sie in ihrer Wirkung mehr oder weniger zweifelhaft, da zu oft neue Prüfungen vorgenommen werden müßten. Da schon recht geringe, unschädliche Mengen angezeigt werden, besteht auch

die Gefahr, daß die Arbeiter unnötig ängstlich werden. In allen solchen Fällen sind die besten Reagenzien kleine Tiere, die eine besondere Empfindlichkeit gegen Kohlenoxyd zeigen. Meines Wissens haben zuerst die Engländer Mäuse und kleine Vögel benutzt. Auch im Ruhrbezirk wird auf verschiedenen Zechen, z. T. auf unsern Vorschlag, während der Abdämmungsarbeit eine Maus in einem Käfig aufgehängt. Wird die Maus unruhig oder fällt sie gar um, dann werden die bereitliegenden Atmungsgeräte von den Bergleuten angelegt. Dieses Verfahren verdient weitgehende Verbreitung. Manche Vergiftung könnte dadurch vermieden werden. Weiße Mäuse lassen sich über Tage leicht halten.

Diese Prüfungen genügen nur zur raschen Gewissenerung, ob Kohlenoxyd vorhanden ist oder nicht. In andern Fällen, z. B. bei ständiger Überwachung von Bränden, ist eine genaue Bestimmung unerläßlich.

#### Probenahme.

Es ist immer erforderlich, daß für die Kohlenoxydbestimmung eine besondere Wetterprobe eingeschickt wird. Je größer die Probe ist, desto genauer ist natürlich auch die Bestimmung. Wir empfehlen für Kohlenoxyd Proben von 200–500 ccm. Stehen keine Wetterröhren von dieser Größe zur Verfügung, so kann die Probe in einer freien Strecke auch in einer gewöhnlichen reinen Mineralwasserflasche mit Schraubenverschluß genommen werden. Bei der Probenahme hinter einem Damm sind stets Wetterröhren zu verwenden.

#### Bestimmung.

Bei hohem Gehalt an Kohlenoxyd, 1% und mehr, läßt sich die Bestimmung mit Kupferchlorür durchführen. Dabei sei auf eine Schwierigkeit hingewiesen, die bei der Bereitung der Lösung auftreten kann. Wir stellen uns gewöhnlich eine größere Menge der Lösung durch Auflösen von 65 g Kupferchlorür in 500 ccm konzentrierter Salzsäure her und heben sie in einer verschlossenen Flasche über Kupferdrahtnetz auf. Wiederholt hat der Verfasser die Beobachtung gemacht, daß diese Lösung beim Schütteln 1–2 ccm Kohlenwasserstoffe und auch Wasserstoff abgibt. Seitdem kochen wir sie stets vor dem Gebrauch auf, um alle gelösten Gase zu entfernen. Vermutlich hängt damit auch die Beobachtung des englischen Chemikers Markel, die Hempel<sup>1</sup> mitteilt, zusammen.

Bei der Bestimmung kleiner Mengen von Kohlenoxyd kommt man mit dem Kupferchlorürverfahren nicht aus. Die für die Kohlenoxydbestimmung geeignetste Reaktion ist in diesem Falle die von Ditte 1870 gefundene Umsetzung zwischen Kohlenoxyd und Jodsäureanhydrid = Jodpentoxyd bei schwachem Erwärmen:



Zum ersten Male ist vor etwa 25 Jahren von A. Gautier auf diese Weise Kohlenoxyd quantitativ bestimmt und seitdem von vielen Forschern darüber berichtet worden. Erwähnt sei nur der Aufsatz von R. Nowicki<sup>2</sup>, der sich hauptsächlich mit der Bestimmung von Kohlenoxyd in Wetterproben beschäftigt.

<sup>1</sup> Sachs, a. a. O. S. 98.

<sup>2</sup> Z. f. angew. Ch. 1912, S. 2479.

<sup>3</sup> Chemiker-Ztg. 1911, S. 1120.

<sup>1</sup> Hempel, a. a. O. S. 190.

<sup>2</sup> Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1906, S. 6.

Die von uns seit langen Jahren mit gutem Erfolg benutzte Vorrichtung<sup>1</sup> des Verfassers ist in Abb. 3 wiedergegeben. Die Ente *a* enthält zwischen 2 Asbestpfropfen pulverförmiges Jodsäureanhydrid. In einem Ölbad wird sie auf etwa 110° erhitzt. Die Reaktion erfolgt zwar schon bei 60°, jedoch empfiehlt sich eine etwas höhere Temperatur, da sich dann das gebildete Jod leichter übertreiben läßt. Vor jeder Bestimmung erfolgt eine Prüfung der Vorrichtung auf Reinheit. Der Hahn *b* wird geschlossen und der Zweiwegehahn *c* so gestellt, daß er den Luftbehälter *d* mit der Ente *a* verbindet. Um jede Spur von Kohlenoxyd, womit in der Laboratoriumsluft gelegentlich zu rechnen ist, auszuschalten, wird die Luft in dem Verbrennungsöfchen *e* über einen Dennstedtschen Platinstern oder über Kupferoxyd geleitet. Die Vorlage *f* enthält verdünnte Stärkelösung oder noch besser eine abgemessene Menge eingestellter Natriumthiosulfatlösung. Geht kein Jod in

die Vorlage über, dann bringt man den Zweiwegehahn *c* in die in der Abbildung wiedergegebene Stellung, öffnet die Hähne der Wetterröhre *g* und stellt den Hahn *b* so ein, daß die Wetterprobe in langsamem Strom durch das Wasser des hochstehenden Behälters *h* über das Jodpentoxyd geleitet wird, und zwar 100 ccm in etwa 5 Minuten. Zwischen Wetterröhre und Ente befinden sich 2 Waschflaschen *i* und *k* mit Kalilauge (1 : 2), um Schwefelwasserstoff und Schweflige Säure zu entfernen, zwei Gase, die schon bei gewöhnlicher Temperatur das Jodpentoxyd zu Jod reduzieren. In der Vorlage befinden sich 25 ccm Natriumthiosulfatlösung und 5 ccm Stärkelösung. Bei Eintreten einer Blaufärbung werden weitere abgemessene Mengen Thiosulfat zugesetzt. Nach Durchleiten der ganzen Wetterprobe spült man nach dem Drehen des Hahnes *c* mit 1–2 l reiner Luft nach. Der Kugelansatz der Ente und das angeschmolzene Glasrohr werden mit Wasser in die Vorlage *f* ausgespült. Sollte sich Jod abgesetzt haben, was bei höherem Kohlenoxydgehalt der Fall ist, so benutzt man zum Ausspülen abgemessene 1%ige Kaliumjodidlösung. In diesem Falle muß der Thiosulfatlösung beim Einstellen die gleiche Menge Jodkaliumlösung zugesetzt werden. Die Thiosulfatlösung wird dann mit Jodlösung zurücktitriert.

Im allgemeinen benutzen wir eine Jod- und eine Thiosulfatlösung, von denen 1 ccm 0,05 ccm Kohlenoxyd (0°, 760 mm) entspricht. Man erhält sie durch Verdünnen von 9,1 ccm  $\frac{n}{10}$ -Lösung zu 1000 ccm. Ist ein höherer Gehalt an Kohlenoxyd zu erwarten, so

kommen doppelt so starke Lösungen zur Anwendung. Die ziemlich unbeständige Thiosulfatlösung muß vor jeder Bestimmung gegen die haltbare Jodlösung unter Verwendung von 5 ccm Stärkelösung (wie oben) eingestellt werden.

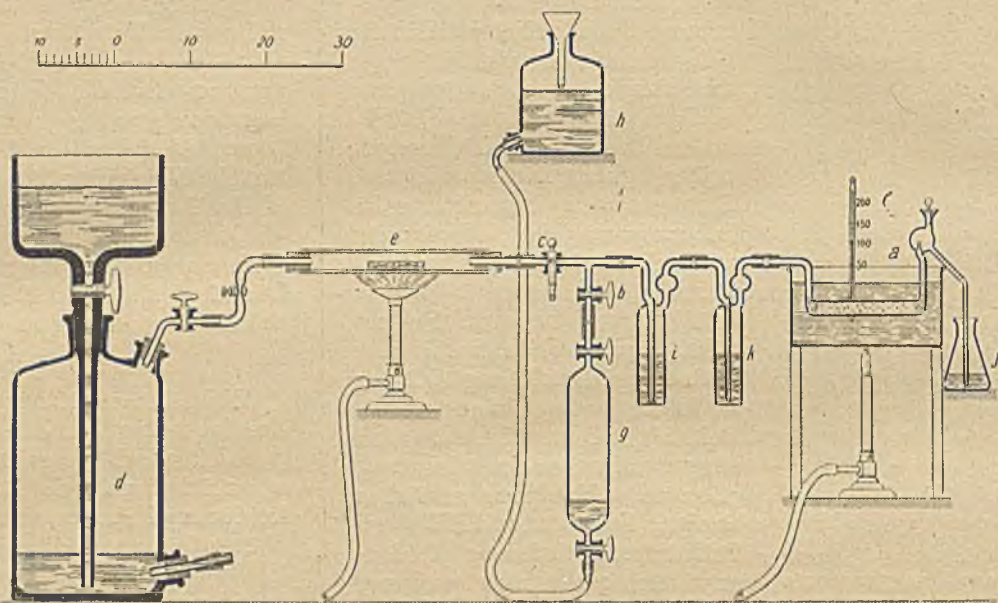


Abb. 3. Vorrichtung des berggewerkschaftlichen Laboratoriums zur Bestimmung von Kohlenoxyd.

Die Bereitung der Stärkelösung erfolgt nach der Vorschrift von Treadwell. 5 g wasserlösliche Stärke werden mit wenig Wasser zu einem dicken Brei verrieben und in 1 l kochendes Wasser gegossen. Man kocht noch 1–2 Minuten und läßt erkalten. Diese Lösung ist bei Zusatz von einem Tropfen Chloroform unbegrenzt haltbar.

Zur Volumenbestimmung der angewandten Wettermenge wird die Wetterröhre vor der Untersuchung bis zum untern Hahn in Wasser gestellt und dicht daneben ein Thermometer aufgehängt. Nach dem Temperaturausgleich liest man die Temperatur sowie den Barometerstand ab und öffnet den Hahn. Bei Überdruck entweicht Luft, bei Unterdruck steigt Wasser in das Proberohr. Durch Erwärmen treibt man dieses Wasser in einen Meßzylinder. Diese Wassermenge ist von dem Inhalt der Wetterröhre, der durch Auswägen mit Wasser bestimmt wird, abzuziehen. Man kann auch die Wetterprobe in eine Hempelbürette von 250 ccm Inhalt umfüllen. Das so ermittelte Gasvolumen muß auf 0°, 760 mm und trocknen Zustand umgerechnet werden.

Den abgelesenen Barometerstand führt man auf 0° zurück durch Abziehen von 1,2 mm für je 10° über 0°.

Zur Volumenumrechnung auf 0°, 760 mm und Trockenheit dient das nachstehende Schaubild (s. Abb. 4). Es enthält unten die Temperaturen und Drücke, links die Volumenfactoren, mit denen das abgelesene Volumen zur Umrechnung auf 0° bzw. 760 mm vervielfacht werden muß, und rechts die Sättigungsspannungen, die bei den betreffenden Temperaturen herrschen und von dem jeweiligen Barometer-

<sup>1</sup> Zu beziehen von der Glasbläserei Rob. Müller, Essen, Kaupenstr. 16.

stand abzuziehen sind. Ein Beispiel diene zur Erläuterung. Abgelesen: 455 ccm, 18°, 723 mm (22°). Berichtigter Barometerstand (0°) = Druck der feuchten Gasprobe =  $723 - 22 \cdot 0,12 = 720,4$  mm (0°). Sättigungsspannung bei 18° 15,4 mm (Sättigungsspannungslinie).

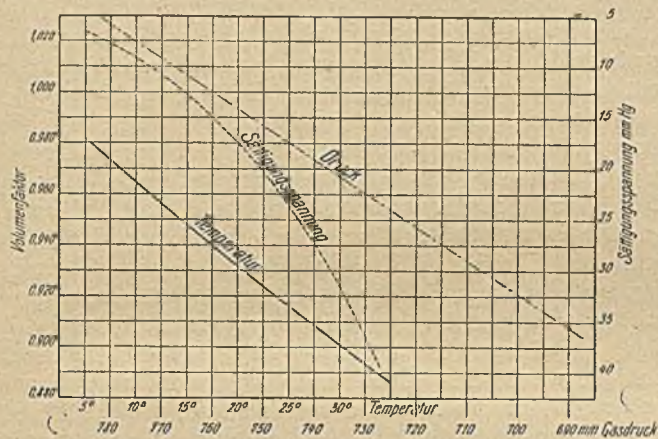


Abb. 4. Umrechnung eines Gasvolumens auf 0°, 760 mm und Trockenheit.

Demnach Druck des trocknen Gases  $720,4 - 15,4 = 705$  mm. Volumenfaktor für 705 mm 0,949 (Drucklinie). Ebenso für 18° 0,938 (Temperaturlinie). Gasvolumen (0°, 760 mm, trocken)  $455 \cdot 0,949 \cdot 0,938 = 387$  ccm. Waren 25 ccm Thiosulfat (der Einstellung zufolge gleich 23,5 ccm Jodlösung) vorgelegt und zum Zurücktitrieren 10,2 ccm Jodlösung (1 ccm = 0,05 ccm CO) verbraucht worden, so betrug der Kohlenoxydgehalt

$$\frac{(23,5 - 10,2) \cdot 0,05}{3,87} = 0,17\% \text{ CO.}$$

Die Kohlenoxydbestimmung mit Jodpentoxyd ist sehr genau, jedoch müssen einige Gase abwesend sein. Wasserstoff wirkt auf reines Pentoxyd nicht ein. Wir hatten allerdings einmal eine Probe dieses Chemikals, die sich mit reinem Wasserstoff teilweise umsetzte, so daß sich viele Jodkristalle abschieden. Eine Wasserstoff-Luft-Mischung mit bis 10% Wasserstoff war ohne Einwirkung, bei 15% und mehr Wasserstoff entwickelte sich Jod. Alle andern benutzten Jodsäureanhydridproben gaben diese Erscheinung nicht. Durch die chemische

Untersuchung des Chemikals konnte keine Erklärung dieses sonderbaren Verhaltens gefunden werden. Da solche Wasserstoffmengen in der Grube nie vorkommen, ist dieser Umstand nicht weiter von Belang. Methan ist ohne jegliche Einwirkung. Azetylen und Äthylen wirken kräftig auf  $\text{J}_2\text{O}_5$  ein und müssen deshalb bei der Kohlenoxydbestimmung abwesend sein. Azetylen kommt in Wetterproben nicht vor, es sei denn, daß dieses Gas aus einer Azetylenlampe entweicht oder aus verschüttetem Kalziumkarbid entwickelt wird. Ebenso konnte bis jetzt kein Äthylen festgestellt werden, jedoch ist seine Bildung bei Bränden nicht ganz ausgeschlossen. Es läßt sich durch Schütteln mit Mercuriazetatlösung nach Tausz<sup>1</sup> oder einfacher durch Brom entfernen. Bei Vermutung von Äthylen wird die zu untersuchende Gasprobe in eine Hempelbürette von 250 ccm umgefüllt, dann 5 Minuten mit Bromwasser in einer Hempelpipette zusammengebracht und nach dem Entfernen des Broms durch Kalilauge über Jodsäureanhydrid geleitet.

Das Jodpentoxydverfahren ist einfach und zweckmäßig, sobald ein für allemal die Versuchseinrichtung zusammengestellt ist. Kohlenoxyd läßt sich auf diese Weise viel rascher und auch genauer quantitativ feststellen als durch Palladiumchlorür, dessen Anwendung namentlich von O. Brunck<sup>2</sup> empfohlen wird.

Dem Jodpentoxydverfahren läßt sich noch eine andere Ausführung geben, wie es u. a. auch von Nowicki geschehen ist. Man kann auch die bei der Umsetzung gebildete Kohlensäure durch Auffangen in titrierter Bariumhydroxydlösung bestimmen. Dann muß aber vorher das gebildete Jod entfernt werden, und zwar am besten durch Silber. Wir besitzen eine Ente, die noch ein zweites, dicht daneben liegendes Rohr mit Silber enthält, ziehen aber die Bestimmung des Jods vor.

#### Zusammenfassung.

Die verschiedenen Ursachen, die zur Bildung von Kohlenoxyd unter Tage führen, werden zusammengestellt und die gebräuchlichsten Verfahren zum Nachweis und zur Bestimmung von Kohlenoxyd besprochen.

<sup>1</sup> Engler-Höfer: Das Erdöl. 1912, Bd. 1, S. 809.  
<sup>2</sup> a. a. O.

## Die Verhüttung der Zinnobererze am Monte Amiata.

Von Ingenieur K. Oschatz, Ludwigshafen.

(Fortsetzung.)

### Trockentrommeln.

In den Jahren 1911 bis 1913 wurden 3 Trockentrommeln, Bauart Möller & Pfeifer, aufgestellt, die eine einheitliche Anlage bildeten. Zwei davon waren werktäglich in 2 Schichten 16 Stunden gleichzeitig in Betrieb, während die dritte zur Aushilfe diente. Vom Jahre 1912 ab wurde das gesamte Trockengut in ihnen fertiggemacht, bis auf die geringen Mengen reichen Erzes, die man auf der Plandarre verarbeitete. Alle drei Trommeln waren von gleicher Größe, so daß Ersatz-

teile untereinander ausgetauscht werden konnten. Die Leistung jeder Trommel betrug 100 t Trockengut im 16stündigen Betriebe, die gewöhnliche tägliche Gesamtleistung also 200 t. Vereinzelt wurde auch eine Nachtschicht eingelegt oder die dritte Trommel noch dazu in Betrieb genommen, um die Grubenförderung aufarbeiten zu können.

An Bedienung erforderte jede Trommel in der Schicht 1 Aufseher und 5 Mann, und zwar 3 Mann zum Zerkleinern des Erzes auf dem Durchschlagrost, 1 Mann

am Ausfall und 1 Heizer. Der Kraftverbrauch belief sich auf etwa 12 PS.

Sehr günstig gestaltete sich der Brennstoffverbrauch, der etwa 30 kg Brennholz (Ginster und gelagertes Reisig) für 1000 kg Trockengut, also nur ein Drittel des der Trockenkanäle betrug. Die Trocknung erfolgte im Durchschnitt bis auf 5% Feuchtigkeit, so daß 10% = 100 kg Wasser auf 1 t Trockengut verdampft wurden. Mithin ergab sich eine Verdampfungsziffer von  $3\frac{1}{3}$  bei Holzfeuerung und eine stündliche Wasserverdampfung jeder Trommel von 625 kg im Dauerbetriebe. Durch Stilllegung der alten Trockenanlage ersparte das Werk mit jeder in Betrieb befindlichen Trommel täglich 200 L nur an Arbeitslöhnen und Brennstoffkosten; dazu kam noch der Wegfall der Instandhaltungskosten für die Wagen der Trockenkanäle.

Wie schon aus diesen Zahlen hervorgeht, haben sich die Trockentrommeln ausgezeichnet bewährt. Die befürchteten Schwierigkeiten, nämlich die chemische Zerfressung der Trommeln durch angesäuertes Niederschlagwasser, wie sie an den Wagen der Trockenkanäle erfolgte, sowie die Verschmierung und Verkrustung der Trommelzellen, sind nicht eingetreten. Wie schon erwähnt wurde, kann sich in der Trommel kein Niederschlag bilden, weil alle Wände immer gleich warm sind und annähernd dieselbe Temperatur wie der Gasstrom besitzen. Dementsprechend waren auch sämtliche Wände immer blank und zeigten nicht den geringsten Rostansatz.

wird gewesen sein, daß die Erze infolge der Verdunstungskälte immer kühler als die Trommelwandungen blieben. Während sich die eisernen Wände ausdehnten, zog sich das tonige Trockengut mit zunehmender Erwärmung und Trockenheit zusammen, so daß schon die Anfänge von Krusten wieder abblättern und herabfallen mußten. Viel wird dazu das Gleichstromverfahren beigetragen haben. Die grubenseuchten Erze traten am obern Ende der Trommel mit den heißen Feuergasen in die Trommel ein und verließen sie auch wieder gemeinsam am untern Ende. Dagegen machte sich an kalten und stürmischen Tagen hier und da eine Verkrustung der am äußersten Umfang des Ausfallendes liegenden Zellen bemerkbar, und zwar an der kurzen Strecke zwischen dem untern Lauftring und dem Eintritt in die Ausfallkammer, wo sich kein Isoliermantel befand. Durch Auflegen von Asbestpappe an dieser ungeschützten Stelle sowie durch Anbringung eines Verschlages, der den kalten Wind von der Trommel abhielt, wurde dem Übel so gut wie vollständig abgeholfen. Wenn der Heizer aus Unachtsamkeit das Feuer dauernd zu klein hielt, bildete sich im Winter später zuweilen noch eine dünne Kruste, jedoch genügte es stets, mit ihrer Beseitigung bis zum nächsten Ruhetag zu warten. Als die Belegschaft später durch Prämienzahlung an der möglichst weitgehenden Ausnutzung ihrer Trommel beteiligt wurde, fiel die Krustenbildung, die ja den Durchgang etwas hinderte, ganz fort.

Trotzdem die Flammen der Feuerungen oft bis in die Trommel hineinreichten, also die Erze unmittelbar bestrichen, ist nie der geringste Quecksilberverlust festgestellt worden. Die Erze waren zu frisch und verblieben zu kurze Zeit dieser hohen Temperatur ausgesetzt, als daß sie sich unzulässig hoch erhitzen konnten. Die Durchgangszeit durch die Trommel betrug etwa eine halbe Stunde. Aus dem Trommelkopf sind verschiedentlich Erzproben genommen worden, die 60 bis 80° C warm waren und noch mit der Hand angefaßt werden konnten. Am Ausfall betrug die Erztemperatur etwa 50° C. Eine Erhitzung auf mehr als 100° ist bestimmt nicht aufgetreten, und somit war ein Metallverlust ausgeschlossen.

Die Einrichtung der Trommel selbst geht aus den Abb. 12–14 hervor. Um eine möglichst große Darrfläche zu erzielen, war die Trommel mit einer großen Zahl parallel zur Trommelachse verlaufender Zellen ausgerüstet, deren Seitenwände meistens radial verliefen (s. Abb. 14). Die Zellenwände bestanden aus verhältnismäßig dünnem Eisenblech und waren so miteinander verbunden, daß sie segmentweise ausgewechselt werden konnten. Diese Vorsicht schien nach den ungünstigen Erfahrungen an den Trockenkanälen besonders geboten, jedoch war in dem dreijährigen Betriebe nie eine Auswechslung erforderlich. In dem kegelförmigen Kopf befand sich der Verteiler, der in äußerst sinnreicher und einfacher Weise und mit überraschender Gleichmäßigkeit die durch den Einlaufkanal *a* zugeführten nassen Erze in die einzelnen Zellen verteilte. Eine Ungleichmäßigkeit oder Ungleichartigkeit in der Füllung der immer gleich weit mit gleichem Gut beschickten Zellen ist nie beobachtet worden.

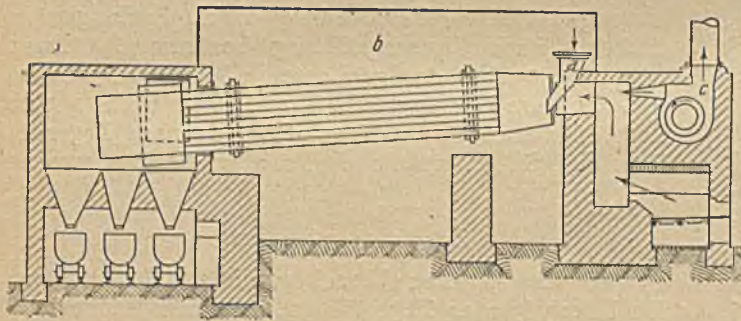


Abb. 12. Senkrechter Längsschnitt

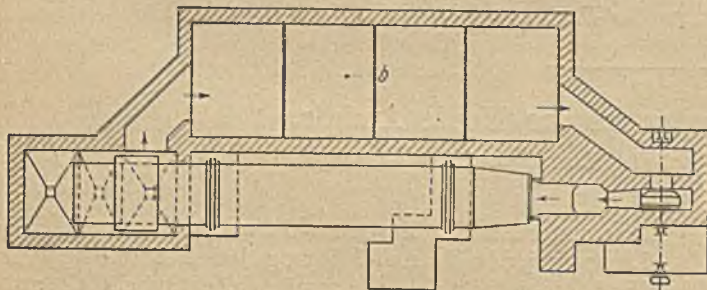


Abb. 13. Wagerechter Längsschnitt durch die Trockentrommelanlage.

Verkrustungen wurden vor allem am Aufgabeende befürchtet; sie sind aber hier nie aufgetreten, obgleich man geradezu versuchte, sie durch schlammige, halbflüssige Erze hervorzurufen. Der Grund dafür

Bei einem Durchmesser von 1,6 m und einer Länge von rd. 10 m machte die Trommel 2 Uml./min und besaß eine Neigung von 1 : 13 gegen die Wagerechte.

Die Heizung erfolgte durch Rostfeuerung unmittelbar und im Gleichstrom. Auf einem großen, geräumigen Doppelrost mit zwei Einlegöffnungen wurden loses Reisig von Kastanien- und Buchenholz sowie Ginster unter den vorteilhaftesten Bedingungen verbrannt. Die lange Flamme stieg in einem Flammenschacht hoch und trat aus ihm unmittelbar in den

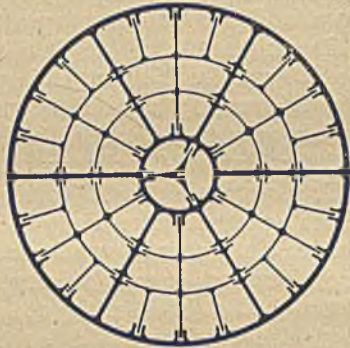


Abb. 14. Querschnitt durch die Trockentrommel.

Trommelkopf ein. Die heißen Schachtwände gestatteten eine vollständige Verbrennung ohne Abkühlung und dienten bei niedergebranntem Feuer als Ausgleichmasse, so daß die Beheizung ziemlich gleichmäßig erfolgte. Eine Rußbildung auf dem Trockengut durch vorzeitige Abkühlung der Heizgase, wie sie bei den Trockenkanälen fast ständig vorlag, trat nie ein. Am Ausfallende der Trommel wurden Rauchgase und Wasserdampf in einer allseitig geschlossenen Kammer gesammelt, durch eine große Staubkammer *b* mit 3 Staubsieben und hierauf in den Sauger *c* geführt, der den Gasstrom in zwei Teile teilte, von denen er den größeren ins Freie drückte und den Rest durch eine Düse quer durch den Flammenschacht wieder in die Trommel blies. Der Düsenstrom machte so gewissermaßen einen geschlossenen Kreislauf. Im Flammenschacht erfuhr dieser Teilstrom wieder eine Überhitzung und setzte gleichzeitig die Temperatur der Heizgase im Trommelkopf herab. Um die Wirkung dieser Anordnung zu erproben, wurden Brennstoffverbrauch und Grad der Trocknung bei verschiedenen großer Düsenöffnung beobachtet. Irgendein nennbarer Unterschied konnte dabei nicht festgestellt werden. Damit soll nicht gesagt sein, daß die Düse überflüssig gewesen sei, wenigstens nicht bei Kohlenfeuerung. Bei Holzfeuerung konnte sie nicht besonders zur Geltung kommen, da bei gleichbleibender Leistung des Saugers der bei fest verschlossener Düse wegfallende Kreisstrom durch vermehrte Ansaugung durch die fast nicht abgedeckten Rostspalten ausgeglichen wurde, so daß Gasmenge und Gastemperatur in der Trommel annähernd unverändert blieben.

Der Erzeinlaufkanal war durch einen Durchschlagrost von 4 qm Fläche abgedeckt, der Stücke von größerem Abmessungen als 8×12 cm nicht in die Trommel gelangen ließ. Die sehr zweckmäßige Bauart des Rostes

wird weiter unten noch besprochen. Im allgemeinen wurde alles ankommende Erz vor dem Rost ausgestürzt und so die tägliche Grubenförderung auch sofort zu Trockengut verarbeitet. Auf die Ausgleichmasse der im Erzspeicher jeder Trommel befindlichen Erze (je 600 t) griff man nur ausnahmsweise zurück, weil ihre Heranschaffung an den Rost mit besondern, nicht unerheblichen Arbeitskosten verbunden war.

In der Decke des Verbindungskanals zwischen Trommelausfall und Staubkammer war ein Stockthermometer angebracht, das dem Aufseher die Zuverlässigkeit des Heizers zu überwachen erlaubte. Es zeigte sich, daß bei 80° C Gastemperatur an diesem Punkte die günstigste Nutzwirkung erzielt wurde. Bei niedrigerer Temperatur war das Erz schlecht ausgetrocknet und liefen die Außenzellen Gefahr zu verkrusten. War die Temperatur höher als 80° C, so wurde unnütz viel Brennstoff verbraucht.

An das Ausfallende der Trommel schlossen sich die im folgenden Abschnitt zu behandelnden Sortierzylinder an.

Hauptsächlich durch die Klassifikation trat am Ausfallende eine nicht unerhebliche Staubentwicklung auf. Trotz des Niederschlags in der Staubkammer jeder Trommel von wöchentlich etwa 3 t (1/2 % des Trockengutes) war der Staubgehalt der ins Freie tretenden Gase noch erheblich. Da nicht ausgeschlossen erschien, daß auch Zinnober mit diesem Staub verloren ging, wurde er im Gasstrom vor Eintritt in den Schornstein in einer Vorkammer durch Wasserbrausen *a* größtenteils niedergeschlagen und abgeschwemmt (s. Abb. 15). Die Trübe wurde in einem Behälter *b* aufgefangen, in dem sich

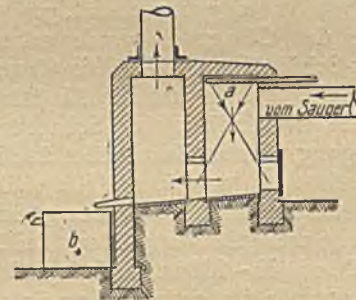


Abb. 15. Schornsteinanlage der Trockentrommel.

das Stauberz größtenteils absetzte. Dieses Abfallerzeugnis wies jedoch einen so geringen Zinnobergehalt auf, daß irgendeine Weiterverarbeitung nicht in Frage kam.

Der sich in der großen Kammer niederschlagende Staub hatte einen ganz verschiedenen Zinnobergehalt, der gleichmäßig mit der Entfernung vom Ausfallende der Trommel abnahm. Während er in seiner unmittelbaren Nähe noch etwa 0,4 % Hg aufwies, verringerte er sich bis zum Ende der Kammer in der Nähe des Saugers auf 0,2 %, so daß der Durchschnittsgehalt am Austragende der Förderschnecke etwa 0,3 % betrug. Diese Stauberze wurden auf den oben erwähnten Schütteln herden weiterverarbeitet und angereichert, da man sie weder den Spirek-Öfen noch der Rösttrommel gern

zuführte, es vielmehr als Vorteil ansah, daß diese feinsten Stauberze aus dem Ofengut ausgesichtet waren.

Zum Schluß mag noch die eigenartige Trocknung der Tonklumpen hervorgehoben werden. Sie trockneten naturgemäß von außen nach innen. Die Durchlaufzeit durch die Trommel, also der eigentliche Trockenvorgang war jedoch so außerordentlich kurz, daß im Innern noch ein feuchter Kern verblieb, während die äußere Kruste vollständig trocken erschien. Aus diesem Grunde wurde der Endfeuchtigkeitsgehalt mit 5% etwas höher gehalten, als es vorher allgemein üblich war, wo man bis auf 3% herab getrocknet hatte. Irgendein zwingender Grund für die weitgetriebene Austrocknung lag nicht vor, da ja die Röstöfen bis zu 7% Feuchtigkeit anstandslos verarbeiten konnten.

Andererseits gab die rollende Bewegung der Erze in den Zellen den Tonklumpen eine festere, ballige Gestalt, die durch die innere Feuchtigkeit einen besondern Zusammenhalt erfuhr. Die Wirkung war, daß diese Tonklumpen bei der Siebarbeit nicht zerfielen, sondern als ganze Stücke zum Ofengut für Schachtöfen gelangten. Auf diese Weise wurde im Verhältnis mehr Schachtofen-gut ausgeschieden als früher; das Verhältnis stellte sich auf 3 Fünftel Ofengut für die Spirek-Schüttöfen und die Rösttrommel und 2 Fünftel Ofengut für die Schachtöfen. Ein Nachteil war damit nicht verbunden, obgleich die Tonklumpen infolge ihrer Eigenwärme nach dem Ausfall noch weiter trockneten. Sie behielten größtenteils ihre Gestalt und kamen schwach gebrannt aus den Schachtöfen wieder zum Vorschein.

#### Die Klassifikation.

Erst nachdem das Trockengut nach Korngröße getrennt ist, stellt es gebrauchsfähiges Ofengut dar. Eine Teilung des Ofengutes wurde erforderlich, weil in den Spirek-Schüttöfen nur Gut bis 40 mm Korngröße abgeröstet werden konnte und die Abröstung der großstückigen Erze zweckmäßig im Schachtofen erfolgte.

Die Bedingung, 40 mm Korngröße für die Schüttöfen nicht zu überschreiten, war für die Klassifikation grundlegend. Dementsprechend wurde das gesamte Trockengut in zwei Teile zerlegt, einen größeren Teil bis zu 40 mm und den Rest von 40–200 mm Korngröße. Erst vom Jahre 1913 ab wurde der erste Teil nochmals unterteilt, so daß von dieser Zeit an ausgeschieden wurden:

1. Ofengut für die Rösttrommel bis 5 mm,
2. Ofengut für Schüttöfen von 5–40 mm und
3. Ofengut für Schachtöfen von 40–200 mm Korngröße.

Streng genommen trat eine noch weiter gehende Unterteilung durch die Aussichtung des Flugstaubes in den Trockentrommeln ein, der nur nach erfolgter Anreicherung verhüttet wurde.

#### Klassierung vor der Trocknung.

Vor der Trocknung wurden aus dem Fördergut die größeren Stückerze ausgelesen, da sie, hauptsächlich bei der künstlichen Trocknung, störend auf den Trockenvorgang eingewirkt haben würden. Zudem bedurften diese Stückerze keiner besondern Trocknung, da sie größtenteils aus Kalkstücken mit Zinnoberkruste bestanden, also an sich sehr geringen Feuchtigkeitsgehalt besaßen.

Diese Auslese geschah von Hand. Bei den Trockkanälen erfolgte sie beim Beladen der Wagen schon deshalb, weil auf deren Darrböden nur Erze bis zu 200 mm Stückgröße geladen werden konnten. Bei den Fantoni-Trocknern und den Trockentrommeln wurde sie von den Durchschlagrosten vorgenommen, die bei erstern die Gicht, bei letztern den Einlaufkanal abschlossen und verhinderten, daß Stückerze, die sich durch Breithacken nicht zerkleinern und durch den Rost nicht durchschlagen ließen, in die Trockner selbst eintreten konnten; sie wurden als Schachtofen-gut für sich getrennt gestapelt. Die Maschenweite dieser Durchschlagroste betrug bei den Fantoni-Trocknern 100×100, bei den Trockentrommeln 80×120 mm im Lichten. Diese Maße waren in Rücksicht auf hemmungslosen Durchgang durch die Trockner gewählt worden. Die Größe der Rostfläche belief sich für jeden Fantoni-Trockner auf 2×5 = 10 qm und für jede Trockentrommel auf 4 qm.

Der Durchschlagrost für die Fantoni-Trockner war einfach aus den an den Kreuzungsstellen beiderseits eingekerbten Flacheisen von etwa 45×6 mm Querschnitt zusammengesetzt. Die hochkantig stehenden Stäbe lagen daher in gleicher Höhe und bildeten glatte Flächen. Trotz der großen Arbeitsfläche und der kleinen Durchsatzmenge war die Arbeit auf diesen Rosten verhältnismäßig mühsam, weil man die alte Erfahrung, die Maschen nach unten zu erweitern, außer acht gelassen hatte, so daß häufig Festklemmungen von



Abb. 16. Durchschlagrost aus Wulsteisen und Zwischenstücken.

Stückerzen eintraten, die Verstopfungen hervorriefen. Diese Verstopfungen wurden noch durch die bereits erwähnte, von den aufsteigenden Wasserdämpfen verursachte Verschmierung begünstigt und waren oft so hartnäckig und fest, daß sie nur durch Verbeulungen der betreffenden Masche behoben werden konnten und dazu natürlich einen außergewöhnlichen Kraftaufwand erforderten.

Demgegenüber haben sich die Durchschlagroste für die Trockentrommeln (s. Abb. 16) sehr gut bewährt. An sie wurden infolge der beschränkten Fläche und der großen Durchsatzmenge (110 t in 16 st) von vornherein besonders hohe Anforderungen gestellt. Ihre Durchbildung war daher auch mit besonderer Sorgfalt unter Aufwendung verhältnismäßig hoher Herstellungskosten erfolgt. Jeder Rost wurde aus Wulsteisen von 120 mm Profilhöhe und keilförmigen Zwischenstücken aus Stahlguß zusammengesetzt und durch Spannschrauben zusammengehalten. Für jede Linie des ersten Rostes hatte man nur eine Zugstange und Zwischenstücke aus Gußeisen verwendet. Als sich jedoch im Betriebe herausstellte, daß die Beanspruchung des Rostes zu groß war, wurde er nach den eingangs erwähnten Grundsätzen abgeändert. Es zeigte sich nämlich, daß die dauernde Bearbeitung mit Hacken durch 2 Mann aus den gußeisernen Zwischenstücken Teilchen abspringen und abbröckeln ließ, und daß sich infolgedessen



schließlich eine ganze Reihe von Füllstücken freimachte und sich frei beweglich um die Spannstangen drehte, was natürlich äußerst störend für die Arbeiter war. Die Roste mit Stahlgußzwischenstücken und zwei Zugstangen waren dagegen geradezu unverwüsthch.

Die Grubenwagen wurden unmittelbar vor dem Rost aus einer Höhe von 4 m ausgestürzt, so daß die Erze von dem Haufen unmittelbar auf den Rost abrutschten. Zwei Arbeiter kratzten mit ihren Hacken das Gut auf den Rost, zerkleinerten alle Tonklumpen, die nicht ohne weiteres durchfielen, und schoben große Steine hinter sich; diese wurden von einem dritten Arbeiter abgelesen und in die Rösche geworfen, durch die sie in den Speicher für Schachtofenerze gelangten. Die wagerechte Lage des Durchschlagrostes hat sich bei dem vorliegenden Aussturzverfahren aus größerer Höhe durchaus bewährt; eine Schräglage wäre sehr hinderlich für die Arbeiter geworden, da sie je nach der Haufenbildung von drei Seiten auf den Rost hin arbeiten mußten. Um die Arbeiter beim Auskippen der Wagen vor dem Getroffenwerden durch Steine usw. zu schützen und den Aufschlag zu dämpfen, waren unter dem Kreiselwipper für die Wagen zwei breite Absturzrinnen mit seitlichen Schutzwänden so untereinander angeordnet, daß trotz steilster Stellung der Rinnen kein freier Durchfall erfolgen konnte (s. Abb. 17). Die aus starkem Kastaniacholz mit Blechbeschlag bestehenden Rinnen entsprachen den Anforderungen. Ein Unglücksfall ist nie vorgekommen, obgleich teilweise schwere Steine bis zu Zentnergewichten abgestürzt wurden. Die Tätigkeit auf dem Rost war für die beiden Leute anstrengend, sie lösten sich daher mit dem dritten Mann und dem Bedienungsmann am Ausfall des Trockengutes etwa alle 2 st ab und ermöglichten dadurch auch ein durch die erwähnte Prämienzahlung unterstütztes Durcharbeiten über die Pausen. Die ausgelesenen grobstückigen Erze besaßen teilweise recht beträchtliche Abmessungen und Gewichte; sie wurden daher im Speicher

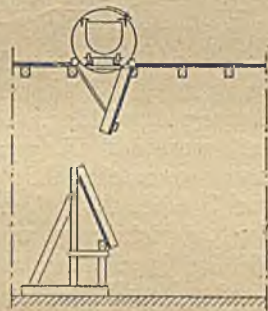


Abb. 17. Erzaussturz vor dem Durchschlagrost.

für Schachtofengut mit dem Vorschlaghammer auf Stücke unter 200 mm Größe zerkleinert; sie dienen hauptsächlich nachts zur Beschickung der Schachtofen, während in den 16 Tagstunden das von den Trommeln hierfür ausgesiebte Trockengut verwendet wurde. Der Anfall an ausgelesenem grobstückigem Erz dürfte etwa 30 t täglich betragen haben.

#### Klassierung nach der Trocknung.

Weiterhin mußte das Trockengut noch zur Gewährleistung eines anstandslosen Ganges der Spirek-Schüttöfen einer Aussiebung unterworfen werden. Bei der alten und neuen Klassifikation hatte man als starre Grenze eine Stückgröße von 40 mm festgestellt. Alle größeren Stücke mußten als Schachtofengut vom Schüttöfen abgesondert werden. Diesem Zweck dienten

in der alten Trockenanlage für das Trockengut von einem Fantoni-Trockner und von den Trockenkanälen ein Schüttrost und ein Sortierzylinder, während ein zweiter Zylinder das Trockengut der beiden Fantoni-Trockner im alten Trockengebäude, der Plandarre und der Trockenböden verarbeitete.

Da sich in dem Trockengut der Trockenkanäle noch verhältnismäßig viel steiniges Erz befand, das bei den Fantoni-Trocknern die Durchschlagroste ausschieden, wurden die Wagen zunächst über Kopf auf einen schräg liegenden, etwa 3 m langen, rechenartigen Schüttrost ausgestürzt. Er bestand aus Flacheisenstäben, die nur mit den notwendigsten Zwischenstücken für die Spannschrauben versehen waren und eine Spaltweite von

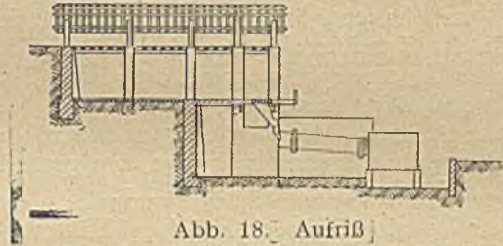


Abb. 18. Aufriß

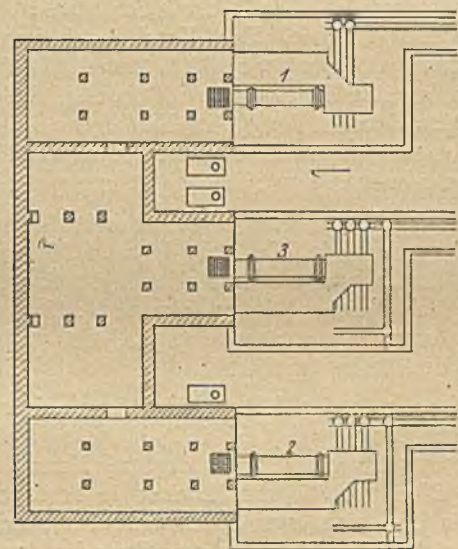


Abb. 19. Grundriß der Trockentrommelanlage.

etwa 80 mm besaßen. Durch das Aufschlagen des Trockengutes beim Aussturz und auf dem Weg über den stark geneigten Rost fiel das feinstückige Erz bei der weit getriebenen Austrocknung ohne große Nachhilfe durch, während das steinige Groberz in einen Behälter für Schachtofengut rutschte und dort endgültig ausgeschieden blieb. Über dem untern Ende des Rostes stand ein Arbeiter, der festgeklemmte Steine zu entfernen oder durchzuschlagen hatte.

Das durchgefallene Gut wurde in einem Sammeltrichter aufgefangen und dem Sortierzylinder zugeführt. Dieser besaß bei etwa 3 m Länge und 1 m Durchmesser eine schwach gegen die Wagerechte geneigte Drehachse, so daß sein Ausfallende tiefer als die Aufgabe lag. Sein Mantel bestand aus gelochtem Blech von

40 mm Lochweite bei einer Blechstärke von 4 mm. Die Umdrehungszahl betrug etwa 30 in 1 min. Die mit seiner Hilfe getrennten Erze wurden in darunterliegenden größeren Behältern aufgefangen und daraus in Muldenkippern über einen elektrisch betriebenen Schrägaufzug den Röstöfen zugeführt.

Diese Art der Klassierung war mit einer ungeheuern Staubbildung verbunden; sowohl das Ausstürzen der Kanalwagen auf den Rost als auch der frei arbeitende Sortierzylinder entwickelten Wolken von Staub, die auch aus allen Fenstern, Türen und andern Öffnungen des Gebäudes austraten. Die ganze Nachbarschaft war mit einem dicken Staubniederschlag bedeckt. Damit ging auch wertvolles Erz verloren, was hauptsächlich an Regentagen sichtbar wurde, da der Zinnober als rotes Band in den Wasserabflüssen liegenblieb, während der feine Tonstaub aufgelöst und weggeschwemmt wurde. Die hier beschäftigten Arbeiter waren ständig mit Staubkrusten überdeckt und hatten dauernd unter den gesundheitsschädlichen Staubeinatmungen zu leiden.

Die zweite alte Sieberei im alten Hüttengebäude entsprach ganz der eben beschriebenen, mit dem einzigen Unterschied, daß der Schüttrost vor dem Sortierzylinder fehlte. Das Trockengut wurde durch ein Becherwerk zur Scheidetrommel hochgehoben; trotzdem lag der Trommelausfall so tief, daß das ausgeschiedene Schachtofengut in Körben von Hand etwa 3 m hochgezogen werden mußte, um die Höhe des Begichtungsbodens der Schachtöfen zu erreichen.

Die neue Klassifikation war unmittelbar mit den Trockentrommeln (s. die Abb. 18 und 19) verbunden. An jede davon war am Ausfallende in fliegender Anordnung bei gleicher Neigung von 1:13 der Sortierzylinder unmittelbar angeschraubt, der daher ebenfalls 2 Uml./min machte.

Bei Trockentrommel 1 war dies ein einziger Zylinder von 1,5 m Länge und 1,6 m Durchmesser (also gleich dem Trommeldurchmesser), dessen Mantel aus gelochtem Blech mit 40 mm Lochweite bestand. Unter ihm befanden sich zwei durch Schieber abschließbare Auffangtrichter. Unter dem Zylinder wurde das Trockengut für die Spirek-Schüttöfen, daneben unter dem Ausfallende das für die Schachtöfen aufgefangen. Der Abzug der Trockentrommel lieferte also das gewünschte Ofengut gleich nach Sorten getrennt. Es wurde in Muldenkipper gefüllt und so der Hütte zugeführt. Wie schon erwähnt wurde, lieferte diese Klassifikation mehr Schachtofengut als die alte Einrichtung, was so lange unerwünscht war, wie die neuen Schachtöfen (11–14) noch nicht in Betrieb standen, weil die alten Öfen das vermehrte Gut nicht verarbeiten konnten. Man baute daher im Zylinder vorübergehend radial stehende Bleche ein, die die Erze mit hochnahmen und sie in der Nähe des Höhepunktes fallen und auf dem gelochten Mantel aufschlagen ließen. Dadurch wurde der größte Teil der Tonklumpen zer schlagen, der so zerkleinert in das Ofengut für die Spirek-Öfen gelangte. Sobald sich aber die Schachtofenleistung erhöhte, wurden die Bleche wieder entfernt, weil die

Tonklumpen im Schachtofen billiger als in den Schüttöfen abzurösten waren.

Die Trockentrommeln 2 und 3 waren ganz ähnlich eingerichtet, nur kam in ihnen die Dreiteilung des Ofengutes zur Durchführung. Demgemäß waren 2 konzentrisch angeordnete Zylinder vorhanden. Der eine entsprach dem der Trockentrommel 1; er hatte denselben Durchmesser von 1,6 m wie die Trommel, sein Mantel bestand ebenfalls aus gelochtem Blech mit 40 mm Lochweite, jedoch betrug seine Gesamtlänge 2,25 m. Gleich am Anschraubende, also dem Ausfallende der Trommelzellen, war konzentrisch ein zweiter Zylinder von 1,8 m Durchmesser und 1,12 m Länge angeordnet, der das durch den ersten Zylinder durchgefallene Trockengut aufnahm; sein Mantel bestand aus einem 5 mm starken Eisendrahtgeflecht, das eine Maschenweite von 5 mm besaß. Alles Staub- und Feinerz bis 5 mm Größe fiel durch dieses Sieb in den Auffangtrichter des Ofengutes für die Rösttrommel; in den mittlern Auffangtrichter gelangte der Ausfall des feinmaschigen Zylinders und noch vereinzelte Stücke aus dem ersten Zylinder, also Stückerze von 5–40 mm Korngröße als Ofengut für die Spirek-Schüttöfen, und schließlich wurde unter dem Ausfall des ersten Zylinders das Schachtofengut von 40 bis 120 mm Stückgröße aufgefangen.

Die Staubbildung dieser neuen Klassifikation der Trockentrommeln war ebenfalls erheblich, konnte sich aber nur in einer vollständig in sich abgeschlossenen Anordnung von Kammern und Kanälen entwickeln und kam daher nach außen nicht zur Wirkung. Die Arbeiter waren vollständig geschützt und empfanden die Neueinrichtung als Wohltat. Diese Staubbefreiheit der Arbeit wurde von der Berginspektion Florenz besonders anerkannt und durch Veröffentlichung zur Nachahmung empfohlen. Als weiterer Vorteil kam hinzu, daß man den Flugstaub in den Staubkammern zu fassen vermochte. Mit einer wöchentlichen Anfallmenge von 7 t bei 0,3% Vererzung und 25% Erzverlust bei der Anreicherung wurden immerhin jährlich etwa 800 kg Quecksilber mehr gewonnen. Mindestens die gleiche Metallmenge ging bei der alten Klassifikation mit dem ins Freie tretenden Staub verloren.

Zum Schluß erfolgte noch eine letzte Auslese auf der Gicht der Spirek-Schüttöfen. Sie war nämlich mit 8 mm starken Blechen von 40 mm-Lochung abgedeckt, um auf alle Fälle zu verhindern, daß dort noch etwa größere Erzstücke oder Fremdkörper in die Röstöfen gelangen konnten. Auf dieser Gichtabdeckung wurde auch das reiche, durch Handscheidung in der Grube ausgelesene Erz ausgesondert. Diese geringen Mengen waren so wertvoll, daß man sie nicht durch die weitläufige Klassifikation verzetteln wollte. Die Gichtabdeckung reichte vollständig aus, um grobstückige, steinige Erze daraus auszuklauben.

In Kürze möge noch die magnetische Ausscheidung von Eisenteilen (wie Schienennägeln usw.) aus dem Ofengut für die Rösttrommel erwähnt werden (s. Abb. 20). Diese Eisenteile hatten sich in den Schnecken als sehr lästig erwiesen und zu längern Betriebsstörungen geführt. Ihre Ausscheidung erfolgte zwischen

dem Abschlußteller des Füllrumpfes *a* und der Förderschnecke *b* durch den permanenten Magneten *c* von 40 cm Länge und 20 cm Breite, der so eingebaut war, daß das durch das Messer vom Teller abgestrichene Erz im freien Fall auf die Polfläche auftreffen mußte und



Abb. 20. Magnetausscheider der Rösttrommel.

gezwungen war, darauf abwärts zu gleiten. Der Magnet bestand aus einer Anzahl U-förmig gebogener Einzelmagnete, die durch Messingplatten und Spannschrauben zusammengehalten wurden. Der Polabstand war gering und das Magnetfeld stark, so daß eine verhältnismäßig große Anziehungskraft ausgeübt und jedes Eisenstück mit Sicherheit festgehalten wurde. Die ziemlich unerheblichen Anschaffungskosten haben sich durch den Wegfall zahlreicher Betriebsstörungen gut bezahlt gemacht.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, wie außerordentlich wichtig und notwendig die Einführung des neuen Trocken- und Sortierverfahrens war. Diese Anlagen mußten erst neuzeitlich und leistungsfähig ausgebaut sein, ehe man an Verbesserungen des Röstverfahrens selbst großzügig herantreten konnte. Die Wahl des Trockenverfahrens in Trommeln der Bauart Möller & Pfeifer, der vor und hinter ihnen befindlichen Klassifikation sowie aller dazu gehörigen Nebeneinrichtungen war äußerst glücklich. Die neue zusammenhängende Trockenanlage mit den drei Trommeln stellt eine abgeschlossene, in allen Einzelheiten durchaus gelungene und betriebsichere Einrichtung für die Vorbereitung der Erze zu gebrauchsfähigem Ofengut mit einer Gesamtleistungsfähigkeit dar, die auf absehbare Zeit hinaus ausreichen muß.

Bis zum Jahre 1911 konnten in den alten Trockenanlagen und der Klassifikation mit etwa 120 Mann jährlich nur 50 000 t, von 1913 ab dagegen mit nur 40 Mann 75 000 t Trockengut fertiggestellt werden, so daß rd. 80 Mann überflüssig wurden und der Grube zur Erhöhung der Förderleistung überwiesen werden konnten. Während sich die Kosten für die Vorbereitung der Erze (Trocknung und Klassierung) bis zum Jahre 1911 mit der alten Einrichtung auf etwa 6 L für 1 t Trockengut stellten, verminderten sie sich in den Jahren 1913 und 1914 mit der neuen Anlage auf etwa 2 L trotz wesentlicher Erhöhung der Löhne (durchschnittlich von 2,20 auf 3,50 L für die Schicht) und Steigung der Einkaufspreise für Brennholz (von 2 auf 2,75 L für 100 kg). Die jährlichen Ersparnisse betragen mithin annähernd 300 000 L und gleichen die ständig wachsenden Gesteungskosten der Erze sowie die Lohnerhöhungen aus. Die Förderkosten der Grube waren durch die Trockentrommelanlage etwas gestiegen, weil sie den Bau und Betrieb eines mit elektrischer Förderung versehenen Förderschachtes (Pozzo Mafalda) erfordert hatte, damit die Erze auf einer mittlern, in gleicher Höhe mit der Zufahrt zu den Trockentrommeln befindlichen Fördersohle angefahren werden konnten.

(Forts. f.)

## Verkehrswesen.

**Amfliche Tarifveränderungen.** Südwestdeutsch-schweizerischer Verkehr. Auf Seite 32 des vom 1. Aug. 1918 gültigen Tarifhefts 10 (für Kohle) ist seit 4. Aug. 1918 für die Station Siers (Siders) unter Schnittpunkt 4 ein Schnittrachtsatz von 227 Rappen für 100 kg nachgetragen worden.

Güterverkehr der Rhein- und Mainhafenstationen mit Bayern, rechtsrheinisches Netz (Frankfurt usw. — Bayer. Gütertarif). Seit 20. Aug. 1918 sind auf Kriegsdauer für Gaskoks und Steinkohlenkoks im Versand von Mannheim, Mannheim Industriehafen und Ludwigshafen (Rhein) nach bestimmten bayerischen Stationen bei Verladung auf Omnibussen erleichternde Bestimmungen in Kraft getreten.

Staats- und Privatbahngüterverkehr; besonderes Tarifheft für den Ausnahmetarif 6 d (für Braunkohle usw.). Am 1. Okt. 1918 werden in der Abteilung A zur Ziffer III (besondere Bestimmungen) im Abschnitt »Frachtberechnung« unter »Ausnahmen« die für den Verkehr mit der Mecklenburgischen Friedrich-Wilhelm-Eisenbahn unter a auf Seite 6 des Tarifs aufgenommenen Bestimmungen ohne Ersatz gestrichen. Die für die ordentlichen Tarifklassen bestehenden Tarifentfernungen einschließlich der Entfernungszuschläge gelten somit auch für den Ausnahmetarif 6 d.

Norddeutsch-österreichischer Kohlenverkehr, Tarif, Teil II vom 15. Mai 1912. Mit Gültigkeit vom 10. Okt. 1918 wird in dem Warenverzeichnis des genannten Tarifs der Artikel »Braunkohlenkoks« gestrichen.

Böhmisch-Norddeutscher Kohlenverkehr. Die Frachtsätze nach Wittstock (Dosse) Prignitzer Eisenbahn werden am 15. Okt. 1918 für den Verkehr von Stationen der k. k. priv. Außig-Teplitzer Eisenbahn und der ausschließlich priv. Buschtchader Eisenbahn aufgehoben.

## Volkswirtschaft und Statistik.

**Kohlengewinnung Großbritanniens im Jahre 1917<sup>1</sup>.** Die britische Kohlengewinnung hat im letzten Jahre ihre absteigende Entwicklung in der Kriegszeit, die nur in 1916 unterbrochen war, fortgesetzt. Sie stellte sich auf 248,47 Mill. l. t und war damit um 7,88 Mill. t kleiner als im Vorjahr, das seinerseits gegen 1915 einen Zuwachs um 3,2 Mill. t = 1,25% gebracht hatte. In der bisherigen Kriegszeit zeigen Förderung und Belegschaft im Vergleich mit dem letzten Friedensjahr folgende Entwicklung.

	Förderung		Belegschaft	
	l. t	± gegen 1913 %	l. t	± gegen 1913 %
Ver. Königreich 1913	287 411 869	—	1 127 890	—
1914	265 643 030	- 7,57	1 133 746	+ 0,52
1915	253 179 449	- 11,91	953 642	- 15,45
1916	256 348 351	- 10,81	998 063	- 11,51
1917	248 473 119	- 13,55	1 021 340	- 9,45
davon				
Südwesten . . . . . 1913	56 830 072	—	233 134	—
1914	53 879 728	- 5,19	234 117	+ 0,42
1915	50 452 600	- 11,22	202 655	- 13,07
1916	52 080 709	- 8,36	214 100	- 8,16
1917	48 507 902	- 14,64	219 718	- 5,75
Schottland . . . . . 1913	42 456 516	—	147 549	—
1914	38 847 362	- 8,50	146 168	- 9,94
1915	35 596 856	- 16,16	121 854	- 17,41
1916	36 094 631	- 14,98	127 104	- 13,80
1917	34 245 744	- 19,34	130 027	- 11,88
Nordbezirk . . . . . 1913	58 675 867	—	247 011	—
1914	52 384 478	- 10,72	248 251	+ 0,50
1915	47 030 285	- 19,85	184 124	- 25,46
1916	47 270 124	- 19,44	191 338	- 22,54
1917	43 228 230	- 26,33	195 188	- 20,98
York und Nordmidland 1913	72 951 841	—	257 252	—
1914	66 807 623	- 8,42	260 870	+ 1,41
1915	67 504 130	- 7,47	229 072	- 10,95
1916	68 005 505	- 6,78	239 331	- 6,97
1917	69 128 836	- 5,24	244 329	- 5,02
Lancashire und Nordwesten 1913	28 130 845	—	123 927	—
1914	26 200 447	- 6,86	123 909	- 0,01
1915	24 923 976	- 11,40	105 670	- 14,73
1916	24 907 938	- 11,46	111 052	- 10,39
1917	25 204 560	- 10,40	114 008	- 8,00
Midland und Südbezirk 1913	28 284 387	—	118 247	—
1914	27 430 992	- 3,02	119 638	+ 1,18
1915	27 587 042	- 2,47	109 528	- 7,37
1916	27 899 611	- 1,36	114 371	- 3,28
1917	28 062 201	- 0,79	117 207	- 0,88
Irland . . . . . 1913	82 521	—	770	—
1914	92 400	+ 11,97	793	+ 2,99
1915	84 557	+ 2,47	739	- 4,03
1916	89 833	+ 8,86	767	- 0,39
1917	95 646	+ 15,91	863	+ 12,08

Am stärksten war, wenn man das letzte Jahr mit 1913 vergleicht, der Förderrückgang mit 26,33% im Nordbezirk, sodann in Schottland mit 19,34%. Für beide Bezirke spielt die Kohlenaufuhr eine bedeutende Rolle; das gilt allerdings noch mehr für Südwesten. Wenn dort gleichwohl die Kohlenförderung nur um 14,64% abgenommen hat, so hängt das damit zusammen, daß der Bedarf der Admiralität an der ausschließlich in Südwesten vorkommenden »smokeless

<sup>1</sup> The Colliery Guardian 1918, S. 849.

steam-coal« unter allen Umständen befriedigt werden mußte. In den Fördergebieten, deren Kohle vornehmlich für den innern Markt in Betracht kommt, wie York und Nordmidland sowie Lancashire und Nordwesten, blieb der Förderrückgang mit 5,24 und 10,40% mehr oder minder erheblich unter dem Durchschnitt, und im Midland und Südbezirk war er aus demselben Grunde mit 0,79% ganz geringfügig.

Der letztjährige Rückgang verteilte sich auf die einzelnen Bergbaubezirke des Vereinigten Königreichs wie folgt:

	l. t
Schottland . . . . .	- 1 848 887
Nordbezirk . . . . .	- 4 041 894
York und Nordmidland . . . . .	+ 1 123 331
Lancashire, Nordwesten und Irland +	302 435
Südwesten . . . . .	- 3 572 807
Midland und Südbezirk . . . . .	+ 162 590
zus.	- 7 875 232

Die Belegschaftszahl des britischen Kohlenbergbaues blieb im letzten Jahr bei 1 021 340 Mann nur um gut 100 000 Mann oder noch nicht 10% hinter dem Stand von 1913 zurück, gegen 1915 weist sie sogar eine Zunahme um 68 000 und gegen das Vorjahr eine solche um 23 000 Mann auf. 1915 war der verhältnismäßige Rückgang der Förderung mit 11,91 gegen 15,45% weit kleiner als die Abnahme der Belegschaftszahl; für 1917 ergibt sich mit 13,55 gegen 9,45% das umgekehrte Bild. Sonach verzeichnete der Förderanteil auf den Mann gegen 1913 in 1915 eine Zunahme und das Gleiche gilt auch noch für 1916, erst das Jahr 1917 brachte eine Abnahme. Diese Entwicklung in 1915 und 1916 ist einigermaßen überraschend; will man nicht annehmen, daß die im Bergbau verwandten Kriegsgefangenen in der obigen Belegschaftszahl nicht einbegriffen sind und die dadurch gegebene Verkleinerung des Teilers rechnerisch einen zu hohen Förderanteil ergibt, so erklärt sich dessen Steigerung in den beiden Jahren vielleicht aus der weitgehenden Schließung von wenig ergiebigen Gruben und wohl auch aus der stärkern Belegung der bessern Flöze; auch ein regelmäßigeres Verfahren der Schichten mag dazu beigetragen haben. Von 1913—1917 gestaltete sich der Förderanteil auf den Kopf der Gesamtbelegschaft wie folgt:

l. t	l. t
1913	254,82
1914	234,31
1915	265,49
1916	256,85
1917	243,28

## Patentbericht.

### Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Ausleihhalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 29. Juli 1918 an:

**1 a.** Gr. 25. A. 28 800. Gunnar Siggo Andreas Appelqvist, Stockholm; Vertr.: R. H. Korn, Pat.-Anw., Berlin SW 11. Verfahren zur Aufbereitung von Erzen u. dgl. nach dem Schwimmverfahren. 1. 12. 16. Schweden 8. 12. 15.

**5 a.** Gr. 2. Sch. 52 065. Jakob Schönstein, Traiskirchen (Nied.-Österr.); Vertr.: Dr. G. Döllner, Seiler und Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Spüldrehbohrer. 17. 10. 17. Österreich 14. 11. 16.

**12 e.** Gr. 2. S. 45 129. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. Siemensstadt b. Berlin. Elektrische Niederschlagsanlage mit Hochspannungsstromquellen. 31. 3. 16.

**12 l.** Gr. 4. M. 60 992. Maschinenfabrik Thyssen & Co. A. G., Mülheim (Ruhr). Einrichtung zum Reinigen des Berieselungseinbaues von Salzlaugenkühlern. 3. 3. 17.

121. Gr. 8. Sch. 51 429. Rudolf Schad, Tuttlingen (Württ.). Verfahren zur Herstellung von Ammoniak-soda. 25. 4. 17.

14 a. Gr. 9. E. 22 811. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, Bochum. Förderrutschenmotor. 10. 12. 17.

27 e. Gr. 1. A. 30 638. Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken Escher, Wyß & Cie., Zürich (Schweiz); Vertr.: H. Nähler, Dipl.-Ing. F. Seemann und Dipl.-Ing. Vorwerk, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Laufrad für Kreisverdichter. 10. 6. 18.

Vom 1. August 1918 an:

5 d. Gr. 3. E. 22 307. A. Beien, Maschinenfabrik u. Eisengießerei, Herne (Westf.). Einrichtung zur Sonderbewetterung in Bergwerken. 30. 4. 17.

5 d. Gr. 5. N. 17 280. Offene Handelsgesellschaft E. Nacks Nachfolger, Kattowitz (O.-S.). Flächenbremse mit stufenweiser Bremswirkung. 19. 4. 18.

12 e. Gr. 2. B. 84 103. Bleiindustrie-Aktiengesellschaft vorm. Jung & Lindig, Freiberg (Sa.). Reiniger und Kühler für heiße Gase, besonders schwefeligsaurer u. dgl. in Sulfitzellulosefabriken. 29. 6. 17.

12 e. Gr. 3. J. 18 068. Emil Josse, Berlin-Lankwitz, Lessingstr. 14, und Wilhelm Gensecke, Wannsee b. Berlin. Verfahren und Einrichtung zum Entfernen von Feuchtigkeit aus Gasen oder Dämpfen und zum Erhitzen von Gasen und Dämpfen. 5. 1. 17.

42 k. Gr. 7. R. 45 152. August Riedinger, Ballonfabrik Augsburg A.G., Augsburg. Vorrichtung zum Messen von Kabel- und Seilspannungen. 13. 11. 17.

59 b. Gr. 2. P. 36 657. A. Pangert, Aschaffenburg, Marienstr. 24. Entlüftungseinrichtung für Kreiselpumpen. 22. 4. 18.

#### Versagung.

Auf die am 11. Juni 1917 im Reichsanzeiger bekanntgemachte Anmeldung:

81 e. St. 30 272. Anlage zum Erzeugen von Druck-schutzgas. ist ein Patent versagt worden.

#### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 29. Juli 1918.

5 b. 683 859. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. Siemensstadt b. Berlin. Bohrkronen mit Flügeln und zahl-reichen parallelen Schneiden. 1. 5. 16.

5 b. 683 867. Johann Wennemar Scherrer, Heerlen (Holl.); Vertr.: C. Arndt und Dr.-Ing. Bock, Pat.-Anwälte, Braunschweig. Schrämvorrichtung. 26. 9. 17.

20 d. 683 781. Hermann Maue, Berlin, Hochstr. 18. Grubenwagenrad mit Ringschmierung. 1. 5. 18.

24 e. 683 935. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg. Koksgasgenerator. 7. 6. 18.

24 e. 683 936. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg. Generator für Koksgaserzeugung. 7. 6. 18.

24 e. 683 937. Deutsche Koksgas-Gesellschaft m. b. H., Magdeburg. Koksgasgenerator mit Dampfentwickler. 7. 6. 18.

81 e. 683 782. Josef Böckmann, Lünen (Lippe). Förderwagenkupplung. 1. 5. 18.

87 b. 683 930. Karl Büch, Bildstock (Saar). Gruben-pickelgehäuse aus Schmiedeeisen oder Stahl. 7. 6. 18.

#### Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden:

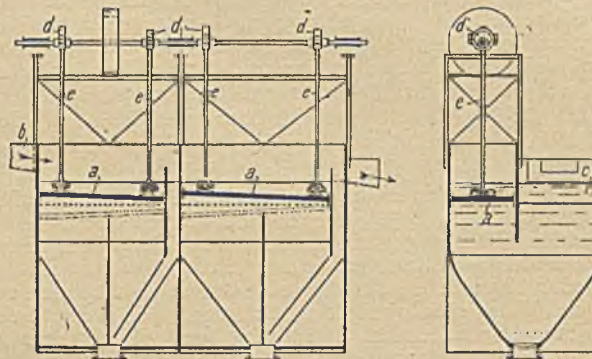
78 e. 635 111. Franz Clouth, Rheinische Gummiwaren-fabrik m. b. H., Köln-Nippes. Schnellzünderschur usw. 14. 5. 18.

81 e. 655 906. Gebr. Eickhoff, Bochum. Schüttel-rutsche usw. 11. 6. 18.

#### Deutsche Patente.

1 a (2). 307 218, vom 1. Januar 1918. Wilhelm Seltner in Schlan (Böhmen). *Hydraulische Setzmaschine mit Seitenkolben.*

Die Maschine hat einen oder mehrere in ihrer Austrag-richtung neben den Setzbetten *c* in einem davon durch eine Zwischenwand getrennten Raum angeordnete Setz-kolben *a*, von denen jeder vermittle zwei Exzenter *d*



von verschiedenem Hub angetrieben, d. h. auf- und abwärts bewegt wird, und zwar hat das nach der Eintrag-seite *b* der Maschine zu liegende Exzenter jedes Kolbens einen größeren Hub als das andere. Infolgedessen führt jeder Kolben *c* einen Hub aus, dessen Größe in der Strom-richtung allmählich in demselben Verhältnis abnimmt wie der erforderliche Auftrieb des Wassers in den Setzbetten. Die Stangen *e* der Exzenter *d* können mit den Kolben durch ein Kugelgelenk verbunden werden, das von einem bis über den Wasserspiegel geführten Zylinder umgeben ist, so daß kein Wasser und keine Unreinigkeiten zu dem Gelenk treten und dieses unter Öl gesetzt werden kann. Zur Verbindung der Exzenterstangen mit den Kolben lassen sich auch um einen Winkel von 90° verwundene Blattfedern verwenden; in diesem Fall werden die einer starken Abnutzung unterworfenen Gelenke überflüssig.

10 a (12). 307 269, vom 10. Dezember 1916. Berg-werksgesellschaft Trier m. b. H. in Hamm (Westf.). *Selbstdichtende Koksofen-tür.*

Der Rand der Tür und der Türrahmen sind aus Schmiede-eisen hergestellt.

14 d (18). 307 271, vom 3. Oktober 1916. H. Flott-mann & Comp. in Herne (Westf.). *Steuerung eines Förderrutschenmotors.*

Die Steuerung besteht aus einem zwangsläufig bewegten Hilfsschieber und einem kraftschlüssig gesteuerten Hauptschieber. Die Bewegung des Hilfsschiebers, die den Hub-wechsel zur Folge hat, wird durch den Arbeitskolben mit Hilfe einer steilgängigen Umsetzschraubenspindel bewirkt, deren die Größe des Arbeitskolbenhubes bestimmender Drehungswinkel durch einen gegenüber dem Hilfsschieber einstellbaren Körper begrenzt wird. Dieser ist so aus-gebildet, daß er die zum Hauptschieber führenden Steuer-kanäle mit den Kanälen des Hilfsschiebers verbindet. Falls letzterer ein Kolbenschieber ist, besteht der einstell-bare Körper aus einer den Kolben umgebenden, mit radialen Bohrungen versehenen Hülse.

20 a (12). 307 236, vom 25. Dezember 1914. Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis. *Verfahren zur Geschwindigkeitssteigerung von Drahtseilbahnen.*

Nach dem Verfahren soll das Fördergefäß des von der Strecke mit Geschwindigkeit in die Haltestelle einlaufenden Wagens mit Hilfe fester Führungen unter Umwandlung der Wagengeschwindigkeit in aufgespeicherte Arbeit im Laufwerk angehoben und der Wagen dadurch gebremst werden. Das Laufwerk soll alsdann mit angehobenem Fördergefäß (Wagenkasten) durch die Haltestelle gefahren und das Fördergefäß beim Auslaufen des Wagens aus der Haltestelle freigegeben werden, so daß es sich senkt und die im Laufwerk aufgespeicherte Energie frei wird. Diese Energie soll dabei z. B. unter Anwendung fester Führungen zur Beschleunigung des Fahrzeuges nutzbar gemacht werden. Die Einrichtung zum Aufspeichern und Wieder-freigeben der Bewegungsarbeit des Förderwagens kann

in die Kuppeleinrichtung verlegt und mit dieser so verbunden werden, daß die unter Gewichtswirkung stehende Kuppeleinrichtung beim Einlaufen des Wagens in die Haltestelle mit dem Anheben des Fördergefäßes zur Freigabe des Zugseiles geöffnet wird, während der Fahrt durch die Haltestelle bei angehobenem Fördergefäß geöffnet bleibt und erst beim Auslaufen des Wagens aus der Haltestelle gleichzeitig mit dem Senken des Fördergefäßes zur Wiedergreifung des Zugseiles geschlossen wird.

42 b (26). 307 229, vom 7. Dezember 1917. Rudolf Wahn in Wien. *Vorrichtung zur bildlichen Bestimmung von Drahtbrüchen in den Litzen von Seilen.*

An einem leicht zu bewegendem Rahmen sind Rollen, deren Lauffläche dem Querschnitt der Litzen des zu untersuchenden Seiles angepaßt sind, mittels Schraubenspindeln und Führungsschlitten so einstellbar befestigt, daß sie mit jeder Litze in Berührung gebracht werden können und sich bei einer Bewegung des Rahmens längs des Seiles auf der entsprechenden Litze abrollen. Über eine der Rollen, die mit einem nachgiebigen Belag versehen sein kann, ist ein Papierstreifen o. dgl. geführt, der sich bei der Bewegung des Rahmens infolge der Drehung der Rolle mit deren Umfangsgeschwindigkeit von einer Rolle ab- und auf eine andere Rolle aufwickelt. Infolgedessen wird auf dem Papierstreifen ein Abdruck der Litzenoberfläche erzeugt, aus dem zu erkennen ist, an welcher Litzenstelle Drähte gebrochen sind, weil an solchen Stellen die Oberfläche der Litze eine Veränderung aufweist.

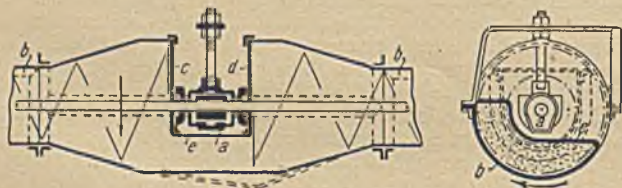
421 (13). 307 258, vom 9. August 1917. Philipp Schermuly in Frankfurt (Main). *Indikator für Apparate nach Art der Wünschelrute zur Nachweisung von Bodenschätzen, wie Wasser, Erzen, Erdöl, Kohle u. dgl.*

Der Indikator besteht aus einer zweiteiligen, vollständig oder annähernd luftdicht verschließbaren Kapsel mit einer Patrone aus einem Stoff, der durch die Kräfteausstrahlung (Emanation) des aufzusuchenden Bodenschatzes beeinflusst wird. Die verschlossene Kapsel mit der Patrone wird an einer Wünschelrute oder einer Schnur aufgehängt und in der Hand getragen.

80 e (13). 306 976, vom 28. März 1916. A. Daiber in Vorwohle (Braunschweig). *Dachförmiger, den Ofen nahezu ausfüllender Rost für Schachtöfen.*

Der Rost ist um eine in senkrechter Richtung verstellbare Achse so schwingbar angeordnet, daß er bei seiner Bewegung das aus dem Ofen kommende Gut erfäßt und zerkleinert.

81 e (4). 307 235, vom 4. Oktober 1917. Johannes Heyn in Stettin. *Zwischenlager für Förderschnecken.*



Das Lager *a* ist vom Innern des Schnecken troges *b* durch in diesen eingebaute Zwischenwände *c* und *d* und die Querwand *e* vollständig getrennt. Dabei kann der Trog vor, unter und hinter dem Lager erweitert sein.

81 e (10). 307 277, vom 1. August 1917. Johannes Heyn in Stettin. *Scheibe, besonders für Becherelevatoren.*

Die Scheibe besteht aus einem Nabenkörper und einem Scheibenkörper. Diese beiden Körper sind miteinander durch Verbindungsteile verbunden, die sich bei einem bestimmten Wärmegrad oder einer bestimmten Beanspruchung lösen oder zerbrechen.

81 e (10). 307 278, vom 4. Dezember 1917. Johannes Heyn in Stettin. *Scheibe, besonders für Becherelevatoren.* Zus. z. Pat. 307 277. Längste Dauer: 31. Juli 1932.

Die Teile, durch die der Scheibenkörper der Scheibe mit deren Nabenkörper verbunden ist, bestehen aus zwei

Teilen, die durch ein bei einem bestimmten Wärmegrad schmelzendes Metall miteinander verlötet sind. An dem einen Teil kann eine Feder vorgesehen sein, die bestrebt ist, die Teile voneinander zu drücken.

## Bücherschau.

**Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten im Maßstab 1:25 000.** Hrsg. von der Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt. Lfg. 166 mit Erläuterungen. Berlin 1914, Vertriebsstelle der Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt.

Blatt Waldfeucht-Gangelt, Gradabteilung 51 Nr. 58 und 65 Nr. 4. Geologisch-agronomisch bearb. und erläutert durch A. Quaas. 99 S.

Blatt Erkelenz, Gradabteilung 51 Nr. 60. Geologisch und agronomisch bearb. und erläutert durch W. Wunstorf. 100 S.

Blatt Heinsberg, Gradabteilung 51 Nr. 59. Geologisch-agronomisch bearb. durch A. Quaas und W. Wunstorf, erläutert durch A. Quaas, mit Beiträgen von G. Fliegel. 90 S.

Blatt Geilenkirchen, Gradabteilung 65 Nr. 5. Geologisch-bodenkundlich bearb. und erläutert durch A. Quaas. 135 S.

Blatt Linnich, Gradabteilung 65 Nr. 6. Geologisch-bodenkundlich bearb. und erläutert durch A. Quaas. 113 S.

Die fünf der holländischen Grenze z. T. benachbarten Kartenblätter stellen geologisch-bodenkundlich die jungen Aufschüttungen der Maas, Rur und Wurm dar; lassen aber gleichzeitig im großen die für den nieder-rheinischen Steinkohlenbergbau wichtigen Sprünge des großen Senkungsfeldes zwischen Niederrhein und Maas erkennen. Die tektonischen Verhältnisse sind für den Kohlenbergbau deshalb von entscheidender Bedeutung, weil nur auf den Horsten Kohle erschlossen werden kann. Die Schollenbrüche, wie beispielsweise die Sandgewand, sind offenbar schon in vortertiärer Zeit entstanden, da im Rurtalgraben keine Kreide zur Ablagerung gekommen ist, wohl aber in dem südlich anstoßenden Hillensberger Horst. Das Tertiär, hauptsächlich wohl das Pliozän, ist die Zeit der stärksten Bewegungen gewesen, jedoch haben die Senkungen bis in die Diluvialzeit und, aus den Erdbeben zu schließen, sogar bis in die Gegenwart angehalten. Hervorzuheben ist, daß die Bewegungen auf den Bruchspalten ganz allmählich erfolgten, so daß die gleichzeitigen Aufschüttungen des Tertiärs die entstehenden Unebenheiten ausgleichen konnten, denn in den Grabengebieten sind die Aufschüttungen derselben Zeit viel mächtiger als in den Horstgebieten.

Die wichtigste tektonische Einheit des hier dargestellten Gebietes ist der staffelförmig gebaute Rurtalgraben, der von dem Horst von Hillensberg-Rimbarg durch die Sandgewand auf den Blättern Waldfeucht-Gangelt und Geilenkirchen im Südwesten und von dem Horst von Brügge bzw. den Schollen von Erkelenz-Grevenbroich durch die tektonische Linie des Rurtales im Nordosten begrenzt wird. In dem Schollengebirge herrschen zwei Störungsrichtungen vor, ein SO-NW-System, das für den Rurtalgraben von entscheidender Bedeutung ist, und ein hier unwesentliches O-W-System. Der Wassenberger Spezialhorst ist ein Musterbeispiel für die Tektonik des Niederrhein-Maas-Gebietes, dessen Eigenart darin besteht, daß an ältern Verwerfungen zu verschiedenen Zeiten Schollenbewegungen stattgefunden haben, wobei nicht selten eine Umkehr in der Bewegungsrichtung der Schollen, eine sog

Schaukelbewegung, vorgekommen ist. Infolge der wiederholten, oft entgegengesetzten Bewegungen ist die Verteilung des Tertiärs im Untergrunde sehr unregelmäßig.

Von den ältern Formationen sind durch Tiefbohrungen im Untergrunde nachgewiesen: Karbon auf den Horsten, fraglicher Buntsandstein und Muschelkalk bei Baal, Blatt Erkelenz, senone Kreide sicher nur auf dem Hillensberger Horst, vom Tertiär Paleozän, auf den Wassenberger Spezialhorst beschränkt, und allgemein verbreitet Oligozän, miozäne Braunkohle, die Kieseloolithstufe des Pliozäns; das Oligozän ist in allen drei Unterabteilungen nur auf dem Blatt Erkelenz entwickelt. Ausführliche Bohraufzeichnungen der zahlreichen Tiefbohrungen geben die Erläuterungen wieder.

Die Oberfläche wird fast ausschließlich von den Aufschüttungen des Diluviums und Alluviums gebildet. Die älteste Terrasse ist nur in einzelnen Aufschlüssen nachgewiesen worden; die von jener durch den Feinsandhorizont der Tegelenstufe getrennte Hauptterrasse bildet die Hochflächen der Blattgebiete und wird größtenteils von Löß und jüngern Flußlehmen bedeckt. Die Mittel- und Niederterrasse spielen bei der Gestaltung der Oberflächenformen eine geringere Rolle und bilden meist nur schmale Bänder an den Seiten der jüngsten Flußtäler. Flugsanddünen sind nur auf den Blättern Waldfeucht-Gangelt und namentlich Geilenkirchen vorhanden.

**Die staatliche Elektrizitätsversorgung im Königreich Sachsen.**  
Eine Zusammenstellung der einschlagenden Vorschriften mit Erläuterungen und einer Einleitung versehen. Von Geh. Finanzrat Georg Friedrich. (Juristische Handbibliothek, 445. Bd.) 255 S. Leipzig 1918, Roßbergsche Verlagsbuchhandlung Arthur Roßberg. Preis geb. 8,40 Mk.

In der vorliegenden Schrift gibt der Verfasser einen Überblick über die Entwicklung der Elektrizitätsversorgung in Sachsen bis zu ihrer Verstaatlichung.

Von den 3120 Ortschaften Sachsens werden etwa 90% mit elektrischem Strom versorgt. In die Versorgung teilen sich 124 Unternehmungen, die im Jahre 1914 rd. 209 Mill. KWst abgegeben haben.

Es ist einleuchtend, daß eine derartige Zersplitterung der Elektrizitätsversorgung einer großzügigen Behandlung der Versorgungsfragen hindernd im Wege stand. Eine Regelung betriebstechnischer Fragen war durch die Gründung des Elektroverbandes erzielt worden, jedoch deckten sich dessen weitere Pläne keineswegs mit den Staatsinteressen. Der Staat hielt deshalb ein Eingreifen in die Elektrizitätsversorgung für wünschenswert und plante die Verstaatlichung der Elektrizitätsversorgung.

Die Verhandlungen darüber in der II. und I. Kammer werden in der vorliegenden Schrift auszugsweise wiedergegeben, wobei die Stellungnahme der Gemeinden, der gewerbsmäßigen Stromlieferer und der Verbraucher erkennbar ist. Die großen Richtlinien über die geplante Organisation des staatlichen Unternehmens wurden festgelegt.

Weitere Abschnitte behandeln die Vorarbeiten zur Einbringung der erforderlichen Gesetze nebst wertvollen Erläuterungen dazu. Ferner wird der Wortlaut der endgültigen Gesetze und der Verordnungen über ihre Ausführung mitgeteilt. Ein Anhang enthält eine Zusammenstellung aller für das Gebiet der Elektrizitätsversorgung in Betracht kommenden reichs- und landesrechtlichen Bestimmungen.

Allen an der Verwaltung von Elektrizitätsunternehmen beteiligten Kreisen wird die vorliegende Schrift ein empfehlenswertes Nachschlagewerk sein, da sie die

einschlägigen Gesetze und Verordnungen in übersichtlicher Weise anführt. K. V.

## Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 17-19 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Lignit und Dysodyl des Westerwaldes und ihre Verwertung. Von Landgräber. Bergb. 8. Aug. S. 499/501. Entstehung und Verbreitung dieser Kohlenvorkommen. (Forts. f.)

Das Leichtölvorkommen im Hänigsen-Oberhagener Erdölgebiet. Von Offermann. Petroleum. 15. Juli. S. 809/10. Der Voraussage des Verfassers entsprechend ist das genannte Leichtöllager in 275 m Teufe erbohrt worden. Bewertung des Öles.

### Bergbautechnik.

Die Mittel zur Bekämpfung von Grubenexplosionen in England und Frankreich und ihre Anwendung im deutschen Steinkohlenbergbau. Von Hatzfeld. Z. B. H. S. H. 2. S. 110/47. Überblick über die allgemeinen betrieblichen Verhältnisse in den besichtigten und in diesem Reisebericht behandelten Steinkohlenbezirken. Die Versuchsanstalten zur Bekämpfung der Schlagwetter- und Kohlenstaubgefahr. Die im Grubenbetrieb in Anwendung stehenden vorbeugenden und einschränkenden Mittel. Die Ergebnisse für den deutschen Steinkohlenbergbau. Schlußfolgerungen.

Versuche und Verbesserungen beim Bergwerksbetriebe in Preußen während des Jahres 1917. Z. B. H. S. H. 2. S. 71/110\*. Jährlich wiederkehrende Zusammenstellung der wichtigeren Neuerungen, nach den folgenden Abschnitten geordnet: Gewinnungsarbeiten, Betrieb der Baue, Grubenausbau, Wasserhaltung, Förderung, Kohlenaufbereitung, Koksbereitung, Brikettierung, Dampfkessel- und Maschinenwesen, Sonstiges.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Über die Sicherung der Schweißnähte von Wasserkammern. Von Münzinger. St. u. E. 8. Aug. S. 721/4\*. Empfehlung einer Änderung in der Einmauerung der Wasserkammern und Besprechung einer mechanischen Sicherung gegen die Herausschleuderung des Bodenbleches sowie der an eine solche Sicherung zu stellenden Anforderungen.

Der Einfluß des Kesselsteines auf die Leistung und Sicherheit der Dampfkessel. Von Krauß. (Forts.) Wiener Dampfz. Juli. S. 71/4. Weitere rechnungsmäßige Verfolgung der Strahlungsvorgänge bei Dampfkesselfeuerungen. (Forts. f.)

Neuere Vergaser für Verbrennungskraftmaschinen. Von Wimplinger. Dingl. J. 27. Juli. S. 127/9\*. Die Forderungen, von deren Erfüllung das richtige Arbeiten der Maschine abhängt. Beschreibung verschiedener neuer Bauarten von Vergasern.

Beitrag zur Erkenntnis der Betriebscharakteristik neuzeitlicher Dampfkraftwerke mittlerer Größe. Von Schwarzburger. Braunk. 2. Aug. S. 197/201\*. Erläuterung der allgemein gültigen Zustandsgleichungen für die Betriebscharakteristiken neuzeitlicher Elektrizitäts-

werke unter Berücksichtigung des Ausnutzungsfaktors der Zentrale. Wiedergabe der für eine bestehende Anlage aus der Betriebsstatistik entnommenen Werte über Dampf-, Kohlen- und Wärmeverbrauch in einfachen Schaubildern.

#### Elektrotechnik.

Die Untersuchung rasch laufender Magneträder in Theorie und Praxis. Von Neumann. E. T. Z. 8. Aug. S. 313/4. Besprechung der verschiedenen Rechnungsverfahren zur Untersuchung durch die Fliehkraft beanspruchter Maschinenteile. Rechnungsgang bei dem mit Armen versehenen Schwungring und bei dem scheibenförmigen Körper. (Schluß f.)

#### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Über Schlackenabstichgaszerzeuger im Vergleich zu solchen mit Wasserabschluß. Von Markgraf. (Schluß.) St. u. E. 8. Aug. S. 725/30\*. Durchführung vergleichender Wärmerechnungen mit dem in der üblichen Weise und dem auf der Georgsmarienhütte nur mit Luft erzeugten Generatorgas. Nach dem Ergebnis eignet sich Luftgas ganz besonders für hüttenmännische Zwecke.

Beiträge zur Kenntnis des Kontaktschwefelsäureverfahrens des Vereins Chemischer Fabriken in Mannheim. Von Ditz und Kanhäuser. Z. angew. Ch. 6. Aug. S. 149/50\*. Kennzeichnung des Mannheimer Verfahrens. Untersuchung von Proben der im Ventilator der Kontaktanlage abgeschiedenen Schwefelsäure, deren Ergebnisse zu besondern Versuchen über die in den Gasen enthaltenen Verunreinigungen Anlaß gegeben haben. (Schluß f.)

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Die neuen Besitzsteuern. Von Blum. St. u. E. 8. Aug. S. 730/2. Besprechung der in Betracht kommenden Steuergesetze.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Vorschriften über die Benutzung der Güterwagen durch die Versender und Empfänger im Bereiche des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen. Von Marx. Arch. Eisenb. H. 4. S. 539/62. Allgemeines. Verladung und Entladung auf den dem allgemeinen Verkehr dienenden Gleisen (Freiladegleisen). Folgen der Überschreitung der Ladefristen. Besondere Bestimmungen über die Bereitstellung der Wagen auf Anschlüssen (Schleppbahnen). (Schluß f.)

Die Oberschlesische Schmalspurbahn, bearbeitet auf Grund amtlicher Unterlagen. Von Stambke. Arch. Eisenb. H. 4. S. 623/40. Die Entstehung. Die rechtlichen Grundlagen. Die Linienführung. Die Grundbesitzverhältnisse. Die bautechnischen Grundlagen. Die Stationen. Die Schmalspurbahnfahrzeuge und Werkstatanlagen. (Schluß f.)

Die Raddrücke von Drehkränen. Von Andrés. Fördertechn. 15. Juli. S. 81/3\*. Erläuterung eines einfachen Verfahrens als das von Feige zur Feststellung der Raddrücke und Kippmomente von Drehscheibenkränen angewandte. Beschreibung eines solchen Kranes. Statische Betrachtungen. Aufstellung der Berechnungsformeln. Praktische Beispiele. Übereinstimmung mit den von Feigl berechneten Werten.

#### Verschiedenes.

Einiges über Herstellung und Verwendung von hölzernen und holzgefütterten Rohren. Techn. Bl. 28. Juli. S. 113/4\*. Bauart, Verbindung und Verwendung von amerikanischen Holzstabrohren ohne und mit Stahlbandbewehrung. Herstellung und Verwendungsgebiet der holzgefütterten Croctoginorohre.

#### Personalien.

Der Berginspektor Bergrat Steinhoff vom Steinkohlenbergwerk König (O.-S.) ist zum Bergwerksdirektor des Steinkohlenbergwerks Königin Luise ernannt worden.

Der Berginspektor Rösing vom Steinkohlenbergwerk bei Knurow ist an das Steinkohlenbergwerk König (O.-S.) versetzt worden.

Bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin sind ernannt worden:

der Chemiker Dr. Robert Wache und der Assistent Dr. Paul Dienst zu Kustoden,  
der Dr. Hermann Pfeiffer zum Chemiker.

Der Bergwerksdirektor Bergassessor Jungeblodt ist zum Vorstand der Deutschen Bergverwaltung, Bergbaubezirk Charleroi-Namur, in Charleroi ernannt worden.

Verliehen worden ist:

dem Bergbaubeflissenen Hansen (Bez. Halle), Leutnant d. R., das Eiserne Kreuz erster Klasse,  
dem Bergbaubeflissenen Thilo (Bez. Halle), Leutnant d. R. und Regimentsadjutant, das Hamburgische Hanseatenkreuz.

Das Verdienstkreuz für Kriegshilfe ist verliehen worden:

dem Bergwerksdirektor Bergassessor Battig in Sodingen, dem Bahn- und Baumeister Burgsmüller in Recklinghausen, dem Bergwerksdirektor Dietze in Castrop, dem Markscheider Faust in Derne, dem Bergassessor Dr.-Ing. Forstmann beim Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen, dem Bergwerksdirektor Gans in Recklinghausen, dem ordentlichen Lehrer an der Bergschule in Bochum, Dipl.-Ing. Goetze, dem Bergassessor Heberle beim Verein der Deutschen Kaliinteressenten in Berlin, dem Generaldirektor Hein in Essen, dem Obergeringieur Hahne in Hamborn, dem Baumeister Hundt in Bergeborbeck, dem Bergwerksdirektor Hoeppe in Hamm, dem Bergwerksdirektor Hoffmann in Sodingen, dem Oberhüttenamtsdirektor Geh. Bergrat Kochinke in Freiberg, dem Landmesser Schmitz in Hamborn, dem Markscheider Schröder in Duisburg-Meiderich, dem Markscheider Stiepel in Brambauer, dem Bergwerksdirektor Tengelmann in Dorstfeld, dem Obergeringieur Voß in Unna-Königsborn, dem Hauptchemiker Dr. Voigt in Bochum, dem Chemiker Weber in Dortmund, dem Markscheider Wiemhoff in Horstermark.

#### Gestorben:

am 12. August in Breslau der Fürstlich Plessische Markscheider Hubert Drescher im Alter von 37 Jahren.