

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 48

2. Dezember 1933

69. Jahrg.

Gesichtspunkte für die Betriebsüberwachung von Benzolgewinnungsanlagen.

Von Dr.-Ing. W. Litterscheidt, Ingenieur des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.

Die Gewinnung der Benzolkohlenwasserstoffe aus Steinkohlengas erfolgt heute noch in weitaus den meisten Fällen dadurch, daß sie mit geeignetem, aus Steinkohlenteer hergestelltem Waschöl ausgewaschen werden. Die grundlegenden Zusammenhänge dieses rein physikalischen Vorganges sind theoretisch vor allem von Still¹ klargelegt worden, der, von den maßgebenden Gesetzen der Physik und Thermodynamik ausgehend, alle den Waschvorgang beeinflussenden Größen in mathematische Beziehung zueinander gebracht hat. Da aber die von Still angewandten Gesetze, streng genommen, nur für reine Gase gelten und es sich bei der BenzolAuswaschung um die Absorption von Dämpfen handelt, war der Nachweis erforderlich, daß sich diese Gesetze auch auf die Auswaschung des Benzols aus dem Gas übertragen lassen. Diese Prüfung wurde von Bunte und Frei² durchgeführt, bei der sie fanden, daß innerhalb der praktisch vorkommenden Grenzen der Dampfdruck des Benzols über dem Waschöl der Konzentration in der Lösung verhältnismäßig gesetzt werden kann und daß sich demnach die für reine Gase gültigen Gesetzmäßigkeiten auch auf die Löslichkeit von Benzol in Waschöl anwenden lassen.

Die nach den Messungen von Bunte und Frei aufgestellten Kurventafeln³ bilden mit den theoretischen Erörterungen von Still die Unterlagen für jede Berechnung und Untersuchung einer Benzolgewinnungsanlage, die nach dem Grundsatz der Auswaschung arbeitet.

Obwohl man also die Einflüsse der einzelnen Betriebsbedingungen auf das BenzolAusbringen kennt, ist bei einer großen Zahl von Untersuchungen des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen an ältern und an neuzeitlichen Benzolgewinnungsanlagen festgestellt worden, daß sich nicht immer alle Anstrengungen darauf richten, unter Beobachtung sämtlicher maßgebenden Faktoren mit einem Mindestmaß an Aufwand den größten Erfolg, d. h. das günstigste BenzolAusbringen zu erreichen. Da das Grundsätzliche der BenzolAuswaschung bei ältern und neuern Anlagen gleich ist, läßt sich gegebenenfalls auch eine verhältnismäßig alte Anlage ohne größere Kosten, oft nur durch kleine Änderungen, in ihrer Wirkungsweise wesentlich verbessern, so daß man keineswegs ein ungünstiges Ergebnis bei einer ältern Anlage als gegeben hinnehmen sollte. Jedenfalls muß man gerade gegenwärtig, da die Marktverhältnisse für Benzol gut sind und auch künftig gut bleiben dürften, auf den Bestwert jeder Anlage hinarbeiten.

Im folgenden sollen daher die zur Überwachung eines solchen Betriebes erforderlichen Erkenntnisse kurz zusammengestellt und dabei die theoretischen Grundlagen nur soweit es unbedingt nötig ist, berücksichtigt werden, weil sie als bekannt vorauszusetzen sind.

Kreislauf des Waschöls.

Nach dem Absorptionsgesetz von Henry-Dalton löst sich ein Gas in einem Lösungsmittel so lange, bis der Dampfdruck des Gases aus der Lösung gleich dessen Teildruck in der Gasphase ist. Bei einem Gasgemisch erfolgt die Auswaschung aller Bestandteile nebeneinander, und zwar jedes Einzelbestandteils entsprechend seinem Teildruck, unbeeinflusst von dem Teildruck der andern Bestandteile. Daher kann man bei einer genauen Untersuchung die Auswaschung der Benzolkohlenwasserstoffe aus dem Steinkohlengas nicht in ihrer Gesamtheit betrachten, sondern muß, streng genommen, die Verhältnisse für jeden einzelnen Bestandteil getrennt prüfen. Die bei der Benzolbestimmung mit Hilfe aktiver Kohle (oder von Paraffinöl)¹ erhaltene Summe aller Benzolkohlenwasserstoffe im Rohgas besteht durchschnittlich aus 60–63% Benzol, 17–20% Toluol, 10–12% Xylol und 10–12% Schwerbenzol, wobei die Eigenart der Kohle und die Entgasungsbedingungen von großem Einfluß sind. Das als »Benzolgehalt im Endgas« erhaltene Produkt besteht zum Teil aus Vorlauf (der bis 79° siedet) und nur zum Teil aus verwertbaren Benzolkohlenwasserstoffen, die aber im Endgas in einem andern anteilmäßigen Verhältnis vorhanden sind als im Rohgas². Für diese Zusammensetzung sind wieder Kohlenart und Entgasungsbedingungen, vor allem aber der Grad der Auswaschung maßgebend. Damit man ein wirklich einwandfreies Bild von der Arbeitsweise einer Anlage erhält, genügt es daher nicht, nach einem der üblichen Verfahren lediglich den sogenannten Benzolgehalt im Rohgas und Endgas zu bestimmen, sondern man muß die Anteile der einzelnen verwertbaren Benzolkohlenwasserstoffe sowohl im Rohgas als auch im Endgas feststellen und die Bedingungen für die Auswaschung eines jeden der einzelnen Bestandteile nachprüfen.

Zweckmäßig betrachtet man zuerst die Auswaschung des Benzols allein, weil dieses der Hauptbestandteil ist und hierfür auch die notwendigen zahlenmäßigen Unterlagen in der Arbeit von Bunte und Frei vorliegen; sodann müssen die Verhältnisse für die Gewinnung der Benzolhomologen nachgeprüft werden.

¹ Krieger, Chem. Zg. 1922, S. 468; Bähr, Chem. Zg. 1922, S. 804; Kattwinkel, Glückauf 1931, S. 1409.

² Brüggemann, Glückauf 1927, S. 263; Kolbe, Glückauf 1931, S. 1275; Kattwinkel, Glückauf 1933, S. 853.

³ Glückauf 1916, S. 805.

² Gas Wasserfach 1922, S. 273.

³ Z. B. Handbuch der Brennstofftechnik (H. Koppers A. G.), 1928, S. 183.

Das aus der Theorie der Thermodynamik abgeleitete Gesetz für den Dampfdruck des Benzols aus der Lösung mit Waschöl lautet:

$$P_1 = P_0 \cdot \frac{c}{78} \cdot \frac{u}{C};$$

darin bedeuten: p_0 den Dampfdruck des reinen Benzols bei der entsprechenden Temperatur, c und C die Hundertteile Benzol und Waschöl in der Lösung und u das Molekulargewicht des Waschöls. Nach den Messungen von Bunte und Frei liegen aber die tatsächlichen Werte für den Dampfdruck des Benzols aus dem Waschöl im ganzen etwas niedriger als die nach dieser Gleichung errechneten. Man wird also bei der Berechnung diese gemessenen Werte benutzen und, da das Molekulargewicht des Waschöls nach Bunte und Frei 146 betragen hat, eine Umrechnung auf das jeweilige Molekulargewicht vornehmen, die sich leicht ausführen läßt, weil nach der obigen Formel der Dampfdruck des Benzols aus dem Waschöl dem Molekulargewicht des Öles verhältnisgleich ist.

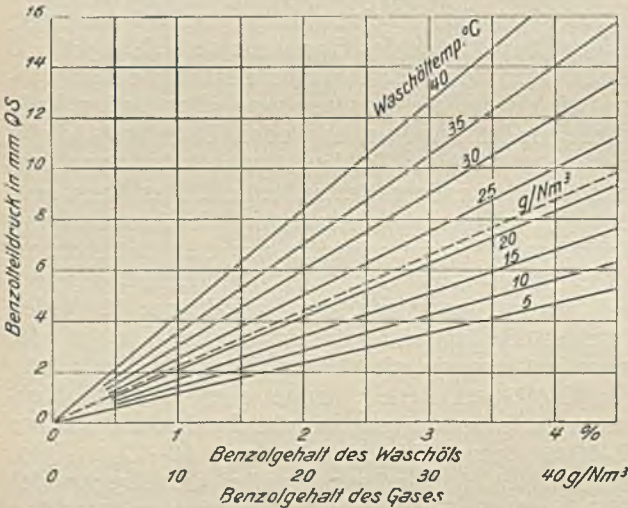


Abb. 1. Teildruck des Benzols über dem Waschöl nach Bunte und Frei (Molekulargewicht des Waschöls = 146) und in Abhängigkeit vom Benzolgehalt des Gases (gestrichelte Linie).

Der Teildruck des Benzols im Gas steht mit dem Benzolgehalt des Gases in folgender Beziehung:

$$p = \frac{g \cdot 22,4}{78 \cdot 10} \cdot \frac{760}{100} = 0,218 \cdot g$$

(p der Teildruck in mm QS und g der Benzolgehalt des Gases in g/Nm^3). Wenn man also den auf $1 Nm^3$ Gas bezogenen Benzolgehalt angibt, ist der Teildruck unabhängig von der Temperatur. In Abb. 1 sind beide Abhängigkeiten aufgetragen: der Teildruck des Benzols im Gas über dem Benzolgehalt des Gases und aus den Messungen von Bunte und Frei der Dampfdruck des Benzols aus dem Waschöl bei verschiedenem Benzolgehalt des Waschöls und verschiedener Waschöltemperatur. Wenn Gleichgewicht herrscht, d. h. wenn der Dampfdruck aus der Lösung bei der entsprechenden Temperatur gleich dem Teildruck des Benzols im Gas ist, entspricht dem Benzolgehalt des Gases ein bestimmter Benzolgehalt des Waschöls.

Im Betriebe wird aber bei der Auswaschung des Benzols in Gegenstromwäschern dieser Gleichgewichtszustand nicht erreicht. Die Verhältnisse sind in Abb. 2 schematisch dargestellt. Der Teildruck des Benzols im Gas fällt von P_1 auf den Wert P_2 , und

dementsprechend steigt der Dampfdruck des Benzols aus dem Waschöl von p_2 auf p_1 . Die Dampfdruckkurve des Benzols aus dem Waschöl würde mit der Teildruckkurve des Benzols im Gas zusammenfallen, wenn bei unendlich großer Waschfläche mit der theoretischen Waschölmenge gearbeitet werden könnte.

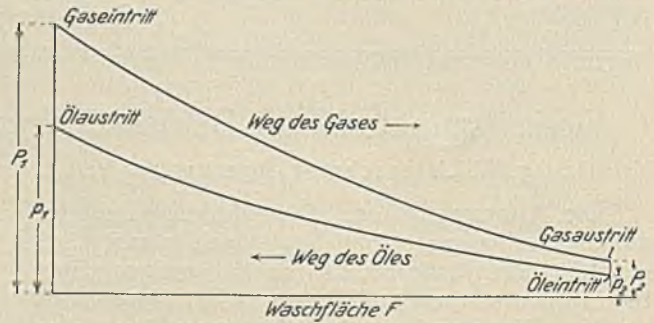


Abb. 2. Schematische Darstellung des Vorganges im Gegenstromwäscher.

Dann würde beim Gasaustritt (bzw. Öleintritt) Gleichgewicht herrschen, d. h. der Benzolgehalt des Endgases ließe sich bis auf den Wert bringen, der dem Dampfdruck des Benzols aus dem abgetriebenen Waschöl entspricht. Bei einer endlichen Waschfläche ist aber dieser vollständige Ausgleich des Teildruckes, wie aus der Arbeit von Still hervorgeht, nicht möglich. Beim Austritt des Öles aus den Wäschern müßte bei Anwendung der Mindestwaschölmenge ebenfalls der Dampfdruck des Benzols aus dem angereicherten Öl gleich dem Teildruck des Benzols im eintretenden Gas sein. Da aber mit einem Ölüberschuß gearbeitet werden muß, ist beim Ölaustritt der Dampfdruck aus dem Öl geringer als der Teildruck im Gas.

Bei Anwendung der Mindestwaschölmenge könnte also der Benzolgehalt des angereicherten Öles aus den Kurven in Abb. 1 unmittelbar entsprechend dem Benzolgehalt des Rohgases bestimmt werden. Daraus läßt sich in einfacher Weise die erforderliche Mindestwaschölmenge für $1 Nm^3$ Gas bestimmen, indem man den Benzolgehalt des Waschöls bei der entsprechenden Temperatur teilt. Da die Abhängigkeit des Dampfdruckes aus dem Waschöl von dessen Benzolgehalt bei einer bestimmten Waschttemperatur geradlinig verläuft, zeigt eine einfache Anwendung geometrischer Lehrsätze, daß die Mindestwaschölmenge unabhängig von dem Benzolgehalt des Gases und nur abhängig von der Waschttemperatur ist; dasselbe Ergebnis hat Still bei seiner theoretischen Ableitung gefunden.

Der Ölüberschuß ist bei endlicher Waschfläche, wie diese Betrachtung zeigt, erforderlich, weil das Benzol aus dem Gas in einer begrenzten Zeit nur dann ausgewaschen werden kann, wenn an jeder Stelle ein Gefälle von dem Teildruck des Benzols im Gas zu dem Dampfdruck des Benzols aus der Lösung vorhanden ist. Je größer dieses »Teildruckgefälle« ist, desto rascher und, bei gleicher Waschfläche und Ölmenge, desto vollständiger erfolgt die Auswaschung des Benzols. Bezeichnet man mit $(P - p)_m$ das mittlere Teildruckgefälle, mit F die Waschfläche und mit k einen Faktor, der die Bedeutung eines Absorptionskoeffizienten hat, so ist das Benzolabbringen in g/h : $B = k \cdot F \cdot (P - p)_m$. Den Absorptionsfaktor k hat Still für die üblichen Benzolwäscher mit Holzhorndenfüllung durch Versuche zu $146 kg/24 h \cdot m^2$ und 1 at

ermittelt. Dies ergibt für das hier angewandte Maßsystem $8 \text{ g/m}^3 \cdot \text{h} \cdot \text{mm QS}$. Dieser Wert des Absorptionskoeffizienten gilt natürlich nicht für eine andere Füllung des Wäschers oder eine ganz andere Bauart (Feld-Wäscher oder Intos-Wäscher). Für die üblichen Hordenwäscher kann aber überschläglich mit diesem Wert gerechnet werden. Kommt es dagegen auf genaue Ergebnisse an, so muß man allerdings diesen Faktor für die betreffende Anlage erst ermitteln.

Bei der Ableitung des mittlern Teildruckunterschiedes $(P-p)_m$ ist davon auszugehen, daß für den Wäscher insgesamt und für jedes einzelne Flächenteilchen die abgegebene Benzolmenge gleich der aufgenommenen, die übergegangene Benzolmenge dem Teildruckunterschied und der Größe des Flächenteilchens verhältnismäßig und der Absorptionskoeffizient k über der ganzen Fläche konstant ist¹.

Man erhält:

$$(P-p)_m = \frac{(P_1 - p_1) - (P_2 - p_2)}{\ln \left(\frac{P_1 - p_1}{P_2 - p_2} \right)}$$

Die Bedeutung der einzelnen Werte geht ohne weiteres aus den Bezeichnungen in Abb. 2 hervor.

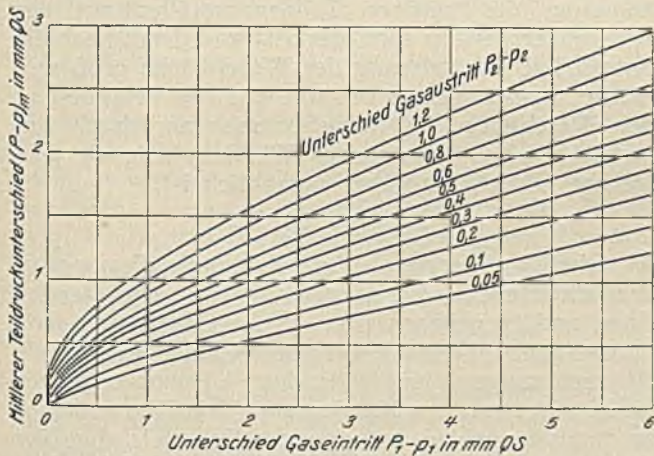


Abb. 3. Mittlerer Teildruckunterschied in Gegenstromwäschern.

Diese Funktion ist in Abb. 3 ausgewertet worden. Daraus kann das mittlere Teildruckgefälle für die entsprechenden Teildruckunterschiede am Gaseintritt und Gasaustritt des Wäschers entnommen werden. Die Werte für die Teildrucke im Gas und aus dem Waschöl können für die Benzolgehalte von Gas und Waschöl aus Abb. 1 entnommen werden. Nach der Formel $B = 8 \cdot F \cdot (P-p)_m$ läßt sich nun aus dem Benzolaustragen je Nm^3 Gas und dem mittlern Teildruckunterschied die erforderliche Waschfläche für 1 Nm^3 Gas errechnen. Diese Abhängigkeit ist in Abb. 4 schaubildlich dargestellt.

Somit sind alle erforderlichen Größen für eine Betriebsüberwachung — Benzolaustragen, Ölmenge, Waschfläche und Waschttemperatur — in Beziehung zueinander gebracht und die bestehenden Abhängigkeiten kurvenmäßig dargestellt, so daß die Veränderungen der einzelnen Einflüsse leicht verfolgt werden können. Da hierbei von den Messungen von

¹ Die Verhältnisse eines Gegenstromwäschers entsprechen somit denen eines Gegenstromkühlers, wenn man für die Teildrucke die entsprechenden Temperaturen und für den Absorptionskoeffizienten die Wärmeübergangszahl setzt. Damit ist die Ableitung für den mittlern Teildruckunterschied gleich der des mittlern Temperaturunterschieds bei einem Gegenstromkühler.

Bunte und Frei ausgegangen worden ist, gelten diese Kurven auch nur für das Molekulargewicht des bei diesen Untersuchungen verwandten Waschöls (146). Bei einem andern Molekulargewicht des Waschöls sind die Werte, wie oben angegeben, umzurechnen.

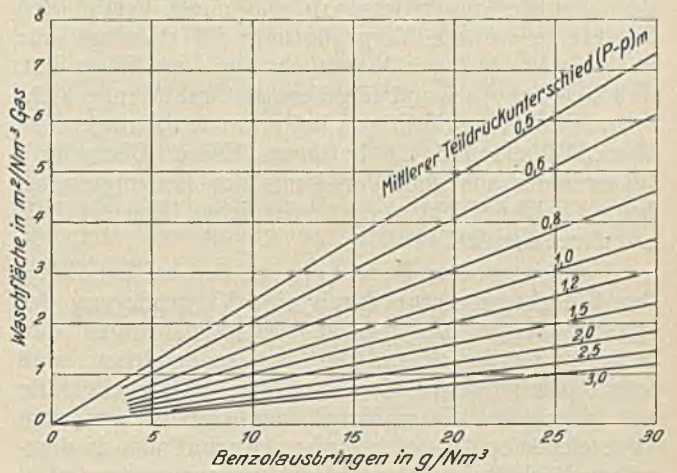


Abb. 4. Waschfläche in Abhängigkeit von dem mittlern Teildruckunterschied und dem Benzolaustragen.

Damit das mittlere Teildruckgefälle möglichst groß wird, muß, da die in Abb. 2 dargestellte Kurve für die Abnahme des Benzolteildruckes im Gas nur durch die Kurve für die Zunahme des Benzoldampfdruckes aus dem Waschöl beeinflusst werden kann, die letztgenannte Kurve möglichst niedrig liegen. Dazu sind, wie die oben angegebene Gleichung und Abb. 1 zeigen, erforderlich: 1. geringes Molekulargewicht des Waschöls, 2. große Waschölmenge, 3. niedrige Waschttemperatur, 4. guter Abtrieb des auflaufenden Waschöls. Diese Bedingungen für ein gutes Benzolaustragen sind im einzelnen bekannt, so daß nachstehend nur kurz darauf eingegangen wird.

Menge und Beschaffenheit des Waschöls.

Das Molekulargewicht des Waschöls soll gering sein. Hier gibt es eine untere Grenze, denn niedriges Molekulargewicht ist mit hohem Dampfdruck des Öles verbunden und bedingt somit einen großen Waschölverlust. Im normalen Betriebe ist dieser Waschölverlust durch Verdunstung gering, denn das Gas ist zum größten Teil mit den Bestandteilen der angewandten Steinkohlenteeröle gesättigt.

Die untere Grenze des Molekulargewichtes ist auch durch die Verhältnisse beim Abtreibevorgang bedingt. Da bei dem Abtreiben des Benzols aus dem Waschöl der umgekehrte Vorgang wie bei der Auswaschung des Benzols aus dem Gas stattfindet, steigt der Dampfverbrauch mit sinkendem Molekulargewicht des Waschöls. Hier besteht also eine wirtschaftliche Grenze, und man verwendet heute in der Hauptsache Waschöl, dessen Molekulargewicht in der Nähe von 150 liegt.

Durch den Gebrauch verdickt sich das Waschöl und sein Molekulargewicht steigt. Worauf dies im einzelnen beruht, ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen, auf die hier nicht eingegangen wird¹. Im Betriebe ist es Regel geworden, das Waschöl zu erneuern, wenn das Molekulargewicht den Wert 200 erreicht hat.

¹ Damm, Glückauf 1932, S. 89; Bordo und Mühlendyck, Brennst. Chem. 1933, S. 107; Glud: Handbuch der Kokerei, Bd. 2, S. 176.

Die Waschölmenge sollte ebenfalls im Betriebe dauernd beobachtet werden; sie soll vor allem der Gasmenge angepaßt sein. Dabei muß, wie schon betont, stets mit einem Waschölüberschuß gearbeitet werden, dessen Höhe sich ganz nach dem Betrieb richtet. Die Auswaschung wird mit der Vergrößerung der Ölmenge immer besser, bis bei einem bestimmten Wert eine weitere Vergrößerung der Ölmenge nur noch ein so geringes Mehrausbringen zur Folge hat, daß sich der Aufwand für diese größere Menge nicht mehr lohnt. Nach Still soll bei normalen Anlagen der Waschölüberschuß 1,6 betragen. Dieser Überschuffaktor kann aus dem Verhältnis des Benzolgehaltes beim Gleichgewicht zum tatsächlichen Benzolgehalt errechnet werden.

Von besonderer Bedeutung ist, daß bei Erhöhung der Waschttemperatur durch eine Vergrößerung der Waschölmenge das gleiche Benzol ausbringen eingehalten werden kann. Um dies zu erreichen, muß man dafür sorgen, daß das mittlere Teildruckgefälle und damit der Dampfdruck des Benzols aus dem angereicherten Öl gleich bleiben. Es muß also in demselben Verhältnis mehr Waschöl umgepumpt werden, als der Vergrößerung der Mindestwaschölmenge bei steigender Temperatur entspricht. Die Größe der Waschfläche bleibt in diesem Falle unverändert. Demzufolge wird man bei tieferer Temperatur (im Winter) weniger Waschöl umpumpen und bei höherer Temperatur (im Sommer) die Ölmenge vergrößern, soweit diese Änderung bei gleichmäßiger Berieselung möglich ist, um so das Benzol ausbringen im ganzen Jahr einigermaßen gleich zu halten. Ebenso muß bei Verdickung des Waschöls das höhere Molekulargewicht durch eine größere Waschölmenge ausgeglichen werden. Aus Abb. 5 ist die erforderliche Mindestwaschölmenge bei verschiedenem Molekulargewicht des Waschöls in Abhängigkeit von der Waschttemperatur zu entnehmen. Bei Vergrößerung der Waschölmenge ist natürlich ein größerer Aufwand an Pumpenleistung und an Dampf für das Abtreiben erforderlich. Deshalb darf man mit diesem Mittel nicht jede Unregelmäßigkeit im Betriebe ausgleichen, sondern muß die andern Faktoren auf ihren günstigsten Wert zu bringen suchen.

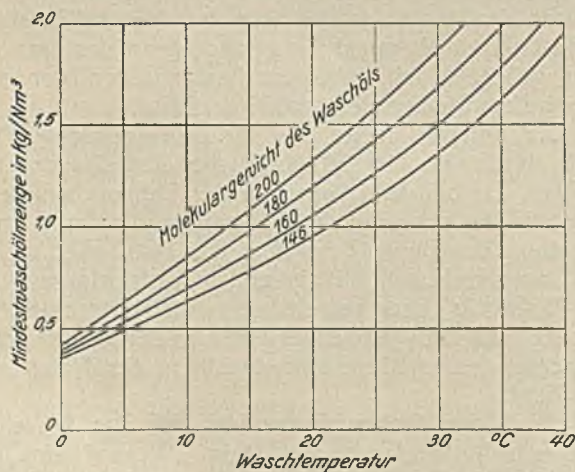


Abb. 5. Erforderliche Mindestwaschölmenge.

Waschfläche.

Die Waschfläche für 1 Nm³ Gas ist durch das Benzol ausbringen und den mittlern Teildruckunterschied gegeben. Man sollte sie, soweit es möglich ist,

ebenfalls den Schwankungen des Gasdurchsatzes anpassen; dabei muß man auf eine gute Waschölverteilung achten, denn wirksam ist immer nur die Berührungsfläche zwischen Gas und Waschöl. Während bei einer zu großen Waschfläche die Ölverteilung schlecht ist, kann bei einer zu kleinen Waschfläche der Teildruck des Benzols im Gas nicht bis in die Nähe des Dampfdruckes des Benzols aus dem auflaufenden Waschöl sinken. In beiden Fällen wird die Benzol auswaschung schlecht. Mit der Vergrößerung der Waschfläche wird bei guter Ölverteilung eine weitergehende Benzol auswaschung erzielt, aber auch hier gibt es eine wirtschaftliche Grenze zwischen dem erreichbaren Mehrausbringen und der Vergrößerung des Wäschers.

Theoretisch ließen sich Betriebsschwankungen ebenso wie durch Veränderung der Waschölmenge auch durch Veränderung der Waschfläche ausgleichen. Bei Erhöhung der Waschttemperatur z. B. würde bei gleichbleibender Waschölmenge das mittlere Teildruckgefälle geringer werden, was man, um ein gleiches Benzol ausbringen einzuhalten, durch eine größere Waschfläche ausgleichen könnte. Eine einfache Überschlagsrechnung zeigt aber, daß die Veränderung des mittlern Teildruckgefälles mit der Waschöltemperatur sehr stark ist und damit auch die notwendige Veränderung der Waschfläche groß sein müßte; ganz abgesehen davon, daß die Veränderung der Waschfläche im Betriebe meist nur durch An- und Abschalten eines ganzen Wäschers möglich, jede weitere Unterteilung aber unmöglich ist.

Waschttemperatur.

Die Waschttemperatur ist durch die Temperatur des eintretenden Gases und die des eintretenden Öles und gegebenenfalls durch Erwärmung von außen (Sonnenbestrahlung) gegeben. Bemerkenswerte Wärmetönungen während des Lösungsvorganges treten nicht auf. Um Kondensation von Wasserdampf im Öl zu vermeiden, soll man das Gas stets ungefähr 2° kühler als das Öl halten. Im übrigen muß beachtet werden, daß bei normalen Verhältnissen die Temperatur des Öles größeren Einfluß hat als die des Gases, wie folgende kurze Überlegung lehrt. Die spezifische Wärme des Öles ist ~ 0,42 und die des Gases ~ 0,36. Somit würde bei der Anwendung von 0,85 kg Öl für 1 Nm³ Gas die Waschttemperatur in der Mitte zwischen Gas- und Öltemperatur liegen. Da aber praktisch erheblich mehr Öl je m³ Gas verwandt wird, bestimmt die Temperatur des auflaufenden Öles maßgebend die Waschttemperatur. Natürlich gibt es für die Kühlung sowohl des Gases als auch des Öles einen Bestwert zwischen dem Aufwand an Kühlwasser und der erreichbaren bessern Auswaschung. Die Einwirkung der Sonnenbestrahlung könnte durch einen hellen Anstrich stark abgeschwächt werden.

Ölabtrieb.

Um ein gutes Benzol ausbringen zu erreichen, muß man das auflaufende Waschöl möglichst scharf abtreiben, denn der dem Benzolgehalt des abgetriebenen Waschöls entsprechende Dampfdruck bestimmt das absolut erreichbare Maß der Auswaschung. Zur Erkennung der Bedeutung dieses Einflusses muß man beachten, daß bei einem so geringen Benzolgehalt, wie er für das abgetriebene Waschöl in Frage kommt, die Temperatur nur einen geringen Einfluß auf den

Dampfdruck hat, was schon daraus zu ersehen ist, daß alle Kurven in Abb. 1 bei diesen geringen Benzolgehalten zusammenlaufen. Während eine höhere Waschttemperatur gut ausgeglichen werden kann, vor allem durch Vergrößerung der Waschölmenge, ist bei einer Verschlechterung des Abtriebs ein Ausgleich nur in sehr beschränktem Maße möglich. Darüber hinaus bringt ein schlechter Abtrieb einen Verlust an Benzol mit sich.

Der Öltrieb bedingt aber andererseits sowohl den dazu erforderlichen Dampfverbrauch als auch die Größe des Abtreibers, so daß sich aus dem Aufwand für das Abtreiben des Benzols aus dem Waschöl und dem erreichbaren Mehrausbringen an Benzol ein wirtschaftlichster Wert für den Abtrieb ergibt.

Gewinnung der Benzolhomologen.

Bisher ist lediglich die Auswaschung und Abtreibung des Benzols allein behandelt worden. Bei den Benzolhomologen, die daneben ebenfalls auszuwaschen sind, handelt es sich vor allem um Xylol, Toluol und Schwerbenzol, die entsprechend ihrem höhern Molekulargewicht einen geringern Dampfdruck als das reine Benzol haben. Die für das Benzol bestimmte Waschölmenge reicht demnach für die Auswaschung der Homologen sicher aus. Da der Dampfverbrauch aber mit dem Molekulargewicht der abzutreibenden Dämpfe ansteigt, werden Toluol, Xylol und Schwerbenzol weniger scharf aus dem Waschöl abgetrieben als das reine Benzol, und die in dem Öl verbleibenden Reste bewirken, daß die Auswaschung dieser Bestandteile schlechter ist. Daraus ergibt sich, daß bei der Untersuchung des Waschöls, genau genommen, ebenfalls nicht eine einfache Bestimmung des Gehaltes an verwertbaren Benzolkohlenwasserstoffen genügt, sondern daß auch hier deren Zusammensetzung festgestellt werden muß.

Rechnet man bei der Überprüfung des Betriebes mit der Summe der Benzolkohlenwasserstoffe im Gas und im Öl, so macht man bei der Benutzung von Abb. 1 insofern einen Fehler, als man die Teildrücke des »Benzols« in der Gasphase zu hoch ermittelt. Da man aber bei einer solchen Durchrechnung von einem zu großen Wert für den Benzolgehalt sowohl des Gases als auch des Öles ausgeht, gleicht sich der Fehler bei der Berechnung der erforderlichen Ölmenge und Waschfläche in etwa wieder aus. Die Ungenauigkeit kann daher bei einer überschläglichen Betriebsüberwachung hingenommen werden, vor allem, weil der Betrieb ja doch eine größere Ölmenge und Waschfläche als die errechneten erfordert; nur sollte man sich darüber klar sein, daß hier tatsächlich eine fehlerhafte Auswertung vorliegt. Zum mindesten ist es aber erforderlich, daß der Wert für den Gehalt des Endgases an Benzolkohlenwasserstoffen berichtigt wird, damit man ihn mit dem im Rohgas bestimmten Gehalt an Benzolkohlenwasserstoffen in Vergleich setzen kann¹. Bei der Bestimmung des Benzolgehaltes im Endgas und im auflaufenden Waschöl, der beiden Werte, die am wichtigsten für das Benzolausbringen sind, ist es dadurch, daß man die Verschiedenheit der Zusammensetzung der im Gas und Waschöl enthaltenen Benzolkohlenwasserstoffe übersieht, besonders leicht möglich, daß man den tatsächlichen Verlauf des Auswaschvorganges unrichtig beurteilt.

Wie gezeigt wurde, findet eine »selektive Auswaschung« statt. Bei einer guten Auswaschung von Benzol wird die Auswaschung des Toluols anteilmäßig schlechter und die des Xylols und des Schwerbenzols noch schlechter sein, und es ist auch hier wieder eine Frage der Wirtschaftlichkeit bezüglich des Dampfverbrauchs, wie weit die Auswaschung der Homologen getrieben werden soll. Der Vorgang der Auswaschung muß also quantitativ und qualitativ betrachtet werden, und bei einer Veränderung der für ihn maßgebenden Bedingungen durch Betriebsumstellungen oder sonstige Einflüsse ist es von Wert, darüber Klarheit zu haben, inwieweit die Auswaschung des Benzols allein verbessert und inwieweit eine weitergehende Gewinnung der Benzolhomologen erzielt werden ist.

Die Wärmewirtschaft bei der Waschöldestillation.

Die eingehende wärmewirtschaftliche Überwachung einer Waschöldestillationsanlage hat den Zweck, den Aufwand sowohl an Dampf als auch an Kühlwasser gering zu halten. Vor dem Abtreibeprozess muß das Waschöl auf eine Temperatur von 140–150°C erwärmt und nach dem Abtrieb den Wäschern mit einer möglichst niedrigen Temperatur wieder zugeleitet werden. Somit ergibt sich für die Wärmewirtschaft einer solchen Anlage die Notwendigkeit, einen möglichst weitgehenden Wärmeaustausch herbeizuführen. Diese Verhältnisse mögen an zwei von dem genannten Verein untersuchten Anlagen näher erläutert werden.

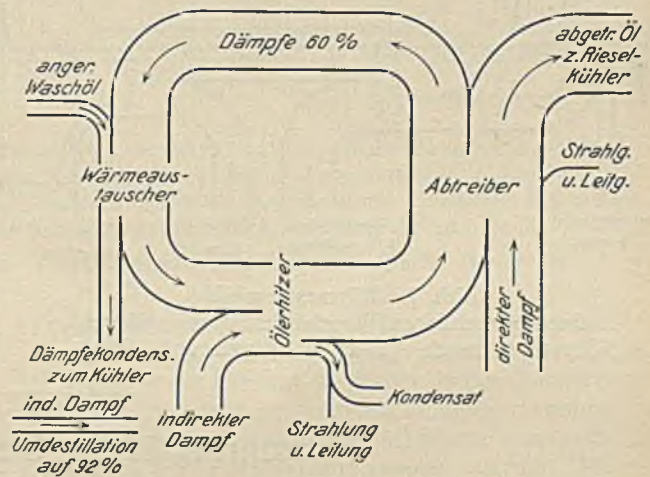


Abb. 6. Wärmestrombild einer ältern Waschöldestillationsanlage (Dampfverbrauch 7 kg/kg, Vorprodukt 92%).

Abb. 6 zeigt das Wärmestrombild einer ältern Waschöldestillation. Hier wurde nur der Wärmeinhalt der Dämpfe des erzeugten 60%igen Vorproduktes zur Vorwärmung des angereicherten Öles benutzt. Die dann noch erforderliche Aufwärmung des Öles erfolgte durch indirekten Dampf im Ölheizkörper und durch direkten Dampf im Abtreiber. Der Wärmeinhalt des abgetriebenen Öles wurde im Rieselkühler vernichtet. Aus dem Schaubild geht ohne weiteres die Unwirtschaftlichkeit dieses Verfahrens hervor. Das abgetriebene Öl enthält eine große Wärmemenge, die noch sehr gut zur weiteren Aufwärmung des angereicherten Öles verwandt werden könnte. Dementsprechend waren bei dieser Anlage sowohl der

¹ Kattwinkel, Glückauf 1933, S. 853.

Dampfverbrauch für das Aufheizen und Abtreiben des Öles als auch der Wasserverbrauch für die Kühlung des abgetriebenen Öles außerordentlich hoch.

Das Wärmestrombild einer neuzeitlichen Waschölestillationsanlage ist in Abb. 7 wiedergegeben. Hier wird zur Aufwärmung des angereicherten Öles der Wärmeinhalt der Dämpfe und des abgetriebenen Öles benutzt. Infolgedessen sinken der Dampfverbrauch und der Wasserverbrauch ganz erheblich. Man ersieht daraus, welcher große Wert auf einen genügenden Wärmeaustausch gelegt werden muß. Auch hier besteht wieder ein Bestwert zwischen der Größe der Wärmeaustauschflächen einerseits und dem Wasser- und Dampfverbrauch andererseits. Der Umstand, daß ein Benzolvorprodukt in einem Falle von 60% und im andern von 92% erzeugt worden ist, spielt für diese Betrachtung nur eine untergeordnete Rolle, denn der Dampfverbrauch für das Umdestillieren des 60%igen Produktes ist gegenüber dem Verbrauch im Ölerhitzer und Abtreiber gering. Würde dagegen im ersten Falle ebenfalls ein 92%iges Produkt erzeugt werden, so wäre der Wärmeinhalt der Dämpfe erheblich geringer und der Dampfverbrauch für das Erwärmen und Abtreiben des angereicherten Waschöls noch größer.

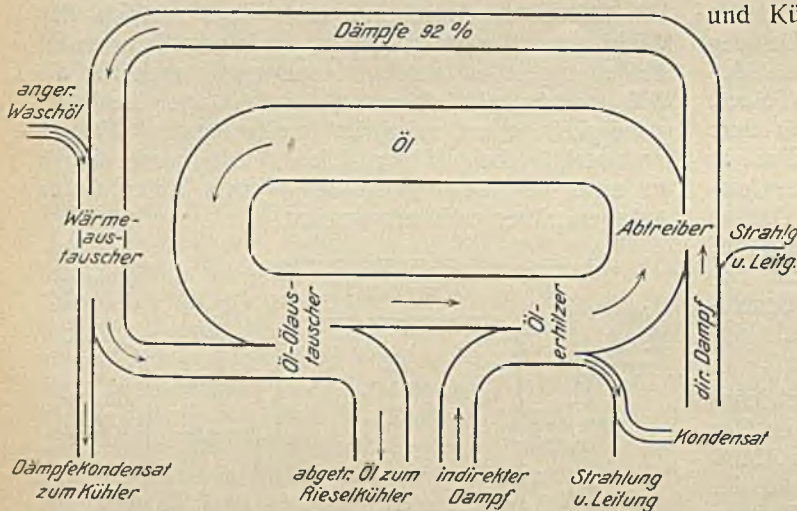


Abb. 7. Wärmestrombild einer neuzeitlichen Waschölestillationsanlage (Dampfverbrauch 4,1 kg/kg, Vorprodukt 92%).

Die Beantwortung der Frage, ob man zuerst auf ein 60%iges oder sofort auf ein hochprozentiges Vorprodukt hinarbeiten soll, hängt davon ab, inwieweit es gelingt, bei der Erzeugung des hochprozentigen Produktes einen scharfen Abtrieb des Öles zu erreichen, der, wie gezeigt wurde, für ein gutes Benzol-auswaschen erforderlich ist.

Zusammenfassung.

Die Betriebsüberwachung von Benzolgewinnungsanlagen, bei denen die Benzolkohlenwasserstoffe aus dem Steinkohlengas ausgewaschen werden, hat zwei Kreisläufe zu beachten. Der Umlauf des Waschöls, das sich in den Wäschern mit Benzol belädt und es beim Abtreibevorgang abgibt, bedingt die Erzeugung und damit den Gewinn unmittelbar. Der Wärmeaustausch bei dem Abtreibevorgang beeinflusst den Aufwand und somit den Gewinn mittelbar.

Es liegt in der Natur des Arbeitsvorganges, daß die einzelnen Einflüsse auf Aufwand und Ausbringen immer von mehreren Faktoren, und zwar meistens in entgegengesetztem Sinne beeinflusst werden. Daher kommt es darauf an, daß zwischen Benzol-ausbringen, Waschfläche, Waschttemperatur und Ölmenge einerseits und Abtrieb, Größe des Abtreibers, Dampfmenge und Kühlwassermenge andererseits der Bestwert erreicht wird, der von den Bedingungen jeder Anlage und den wirtschaftlichen Folgen, z. B. Benzol-, Dampf- und Wasserpreis, abhängt. Man sollte deshalb bei jeder Anlage feststellen, in welchem Verhältnis die einzelnen Faktoren aufeinander eingespielt sein müssen, damit das günstigste Ergebnis erzielt wird, und in welchem Maße sich auftretende Betriebsschwankungen durch andere Veränderungen ausgleichen und vielleicht aufheben lassen. Die erforderlichen Unterlagen für eine eingehende Betriebsuntersuchung sind aus den Arbeiten von Still sowie von Bunte und Frei in Schaubildern zusammengestellt worden. Darüber hinaus wird an Hand zweier Wärmestrombilder dargelegt, welche Bedeutung ein weitgehender Wärmeaustausch bei der Waschölestillation für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes hat.

Fortschritte in der Steinkohlenaufbereitung.

Von Dr.-Ing. A. Götte, Dozent an der Bergakademie Clausthal.

(Schluß.)

Entwässerung.

Die Bedeutung der Entwässerung für die Steinkohlenaufbereitung bedarf keiner Hervorhebung. Ihrer Wichtigkeit entspricht, daß auch weiterhin ernsthaft an ihrer Vervollkommnung gearbeitet worden ist.

Goldmann¹ hat sich bemüht, besonders die für die Entwässerung wichtigen Kapillaritätserscheinungen zu untersuchen; seine Ergebnisse scheinen aber nicht ohne weiteres allgemein angewendet werden zu können und daher in mancher Beziehung einer Nachprüfung zu bedürfen.

Der Gedanke, Kapillareigenschaften von Haufwerk und Haufwerksbestandteilen zur Gewinnung

vergleichbarer Zahlen über die Entwässerbarkeit zu benutzen, hat Nahnsen¹ veranlaßt, derartige Messungen für Braunkohle durchzuführen und danach sogenannte »Kap.«-Werte als Vergleichszahlen zu bestimmen. Entsprechende Arbeiten sind für Steinkohle und Erz durchgeführt worden und haben die Wahrscheinlichkeit ergeben, daß sich das Verfahren besonders für Steinkohle verwenden läßt, wenn auch noch nicht alle Schwierigkeiten überwunden sind.

Über Turm- und Siebentwässerung sind keine wichtigeren Neuheiten bekannt geworden. Schleudern², die zeitweise sehr stark befürwortet wurden, haben

¹ Glückauf 1932, S. 749.

¹ Braunkohle 1929, S. 356.

² Geisler, Z. V. d. I. 1931, S. 1355.

sich in Deutschland kaum in wesentlichem Maße einführen können. Trotz ihrer zweifellos manchmal recht guten Entwässerungswirkungen sind die nicht selten beobachteten Nachteile, wie Verschleiß, Zertrümmerung der Kohle, Kohlenverluste im unreinen Filterwasseraustrag usw., doch häufig so groß, daß in der Einstellung von Schleudern kein Gewinn erblickt wird. Diese Bedenken gelten in erster Linie für Feinkohlenschleudern, aber sie sind deshalb hervorzuheben, weil Grobkohle meist schon in Türmen, die als Stapelungsräume doch vorhanden sein müssen, so schnell und gut entwässert, daß für sie besondere Vorrichtungen gewöhnlich entbehrlich sind.

In manchen Fällen spielen allerdings etliche der für die Schleuder genannten Nachteile keine Rolle. So ist die Kohlenzerkleinerung grundsätzlich kein Mangel bei der Koks-kohlenentwässerung, und das Mitreißen von Schlammkohle durch das abgeschiedene Wasser erscheint als weniger bedenklich, wenn Flotationsanlagen mit Voreindickung vorhanden sind. Da mit der ausgeschleuderten feinsten Kohle nicht unerhebliche Beträge von Letten und Schwefelkies zugleich entfernt werden können, macht man von dieser Möglichkeit sogar gelegentlich bewußt Gebrauch.

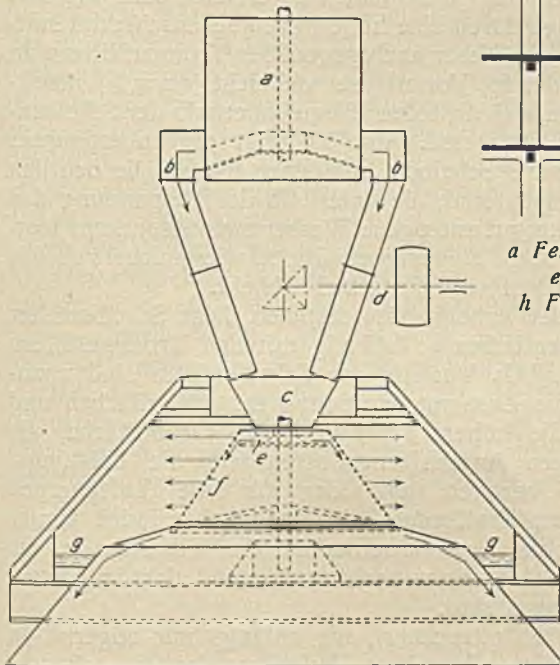


Abb. 52. Bamag-Schleuder für Feinkohlenentwässerung.

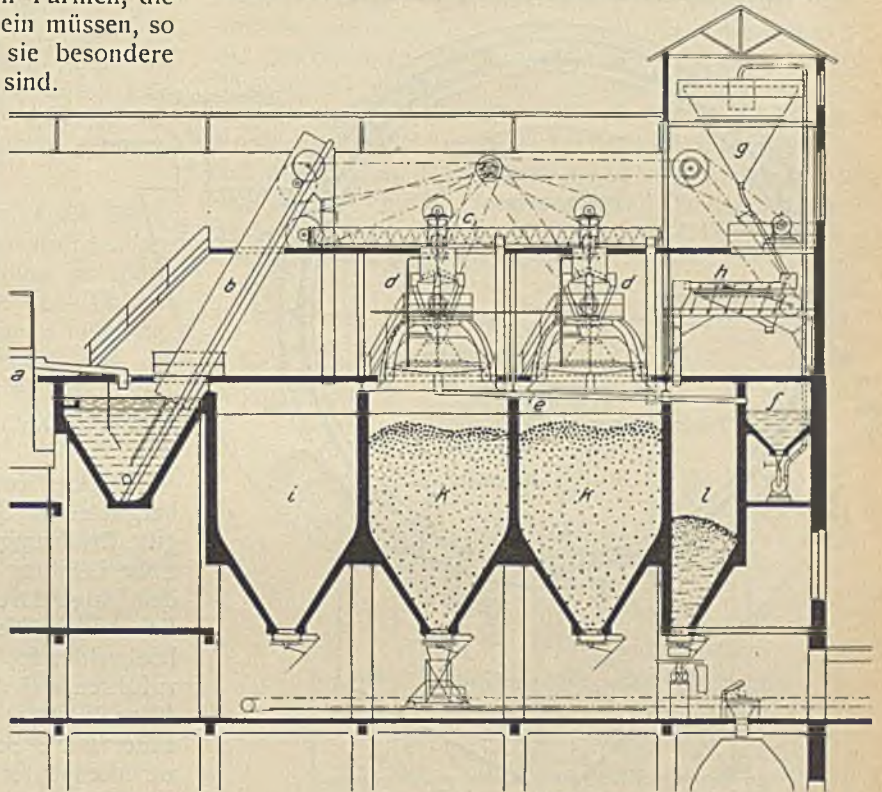
Dies gilt z. B. für die Zeche Westerrholt bei Buer, in deren Wäsche zwei Bamag-Schleudern stündlich 30–45 t Feinkohle auf 8% Feuchtigkeit entwässern.

Eine solche Schleuder zeigt ohne Gehäuse Abb. 52. Die nasse Kohle wird in den Sammelbehälter *a* aufgegeben, aus dem sie durch die Öffnungen *b* gleichmäßig zu dem Aufgabetrichter *c* der Schleuder gelangt. Hier wirft der innerhalb der Schleuder eingebaute und auf der durch das Kegelradgetriebe *d* bewegten Achse sitzende Entnahmeteller *e* das Gut mit großer Geschwindigkeit gegen die gelochten Seitenwände *f* der Schleuder. Das durch die Siebblech-Seitenwände

ausgetriebene Wasser wird in dem Wasserfang *g* gesammelt und von dort abgeführt.

Die Anordnung der Schleudern über den Türmen der Wäsche und die Ableitung des Wassers, das auf Schlammsieben nachbehandelt wird, ist in Abb. 53 wiedergegeben.

Schleudern in einer den Elmore-Maschinen ganz ähnlichen Ausführung laufen auf der holländischen Grube Emma, wo sie die in Becherwerken auf 15%



a Feinkornsetzmaschine, *b* Becherwerk, *c* Förderschnecke, *d* Schleuder, *e* Rinne für Schleuderdurchgang, *f* Pumpensumpf, *g* Eindicker, *h* Federsieb, *i* Behälter für nicht geschleuderte Feinkohle, *k* Behälter für Schleuderkohle, *l* Behälter für Edelschlamm.

Abb. 53. Feinkohlenschleudieranlage der Zeche Westerrholt.

Feuchtigkeit vorentwässerte Reinkohle der Feinkornsetzmaschinen, die nicht wenig Schlamm enthält, auf 9% weiter entwässern. Versuche haben hier ergeben, daß nach vorhergegangener Schlammausscheidung der Endwassergehalt hinter der Schleuder nur noch 6% beträgt. Als Entwässerungssiebe werden Bronze-Drahtgewebe von 1 mm Öffnung benutzt; ihre Lebensdauer beläuft sich bei täglich 18stündigem Betrieb und einer Leistung von 35 t/h, trocken berechnet, auf eine Woche, entsprechend rd. 3500 t. Die Abstreifer sind aus Stahl hergestellt und halten 6 Monate, also annähernd für 100000 t. Der Kraftbedarf jeder Maschine beträgt 45 PS.

Vakuum-Drehfilter werden nach wie vor gern zur Entwässerung von Flotationskonzentraten und andern feinkörnigen Kohlenarten benutzt. Nach Manger¹ sollen Filteranlagen für unflotierte Kohle erst wirtschaftlich tragbar sein, wenn ihnen die Aufgabe mit mindestens 40% Festteilen in der Trübe zugeführt wird. Infolge des niedrigeren Aschen- und Lettengehaltes ist die Filtertrocknung von geschwommener Kohle erheblich günstiger. Für die Gewinnung

¹ Brennst. Chem. 1932, S. 147.

brauchbarer Ergebnisse ist es in jedem Falle wünschenswert, die Kuchenbildung auf dem Filter so zu führen, daß sich unmittelbar auf der Bespannung das gröbere Korn der Trübe absetzt und darauf, also nach außen hin, das feinere. Um dies auch bei den üblichen Außenfiltern mit Trog sowie bei Außenfiltern mit oberer Aufgabe (Abb. 54) zu erreichen — bei Innenfiltern stellt sich diese Ordnung von selbst ein —, muß man gegebenenfalls noch im Betriebe den Steuerkopf entsprechend einstellen oder ändern.

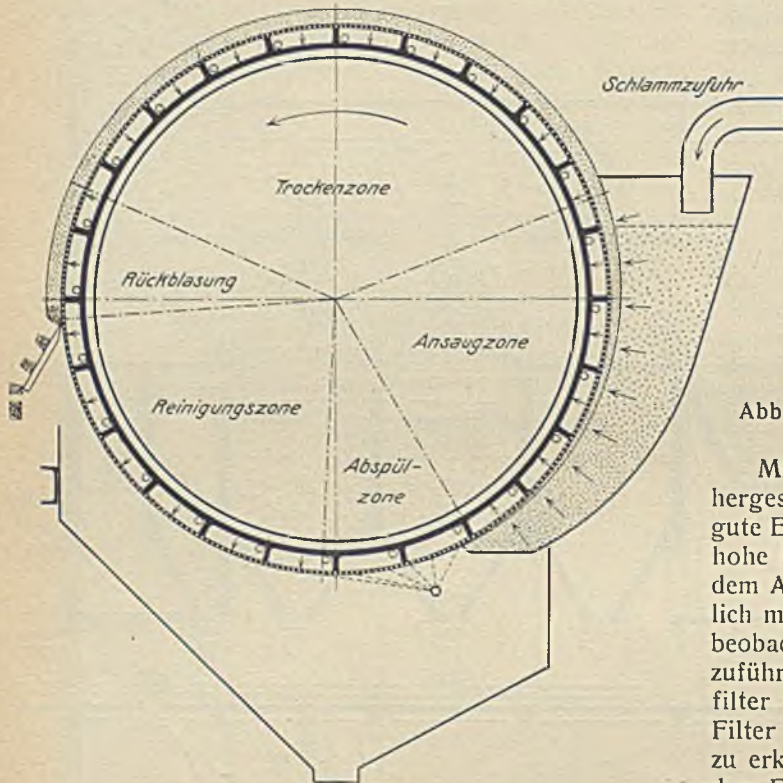


Abb. 54. Außenfilter mit oberer Aufgabe von Schüchtermann & Kremer-Baum.

Schwenkrührwerke an Trommelfiltern bedürfen eines von der Trommel getrennten Antriebes, wenn sie ihre Aufgabe wirklich erfüllen sollen. Wo dies nicht zugänglich war, hat man in der Praxis mit Vorteil von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, unter Verzicht auf diese Rührwerke die Festteilchen der Trübe durch Einblasen von kleinen Mengen Luft, Dampf usw. in den Trog am Absetzen zu hindern. Die Maschinenfabrik Humboldt hält es in gewissen Fällen für zweck-

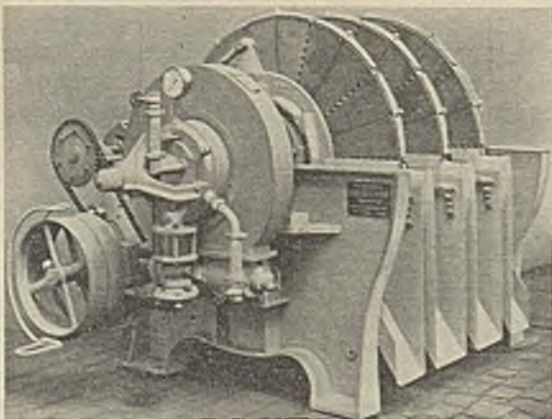


Abb. 55. Scheiben-Vakuumfilter von Wolf in Buckau.

mäßig, den Filterkuchen vorzuwärmen, damit sich Trocknung und Leistung günstiger gestalten. Die Wirkung dieser Erwärmung beruht natürlich nicht auf einer Verdampfung des Wassers, sondern auf einer Lockerung derjenigen physikalisch-chemischen Kräfte, die es an der Oberfläche der Teilchen festhalten.

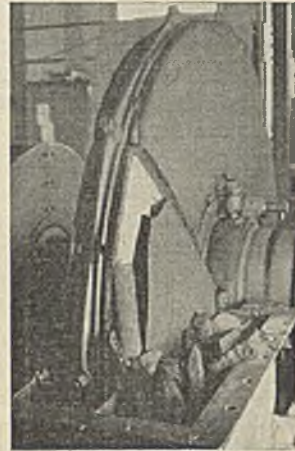


Abb. 56. Ablösung des Filterkuchens von der Scheibe.

Mit den von der Maschinenfabrik Wolf in Buckau hergestellten Scheiben-Vakuumfiltern hat die Praxis gute Erfahrungen gemacht. Es soll eine beachtenswert hohe Leistung je m^2 und h zu erzielen sein, die sich dem Auge durch eine hohe Filterkuchenschicht kenntlich macht. Dieser auch gegenüber Trommelfiltern zu beobachtende Vorteil ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß die toten Räume innerhalb der Scheibenfilter kleiner sind. Abb. 55 zeigt ein unbespanntes Filter mit 3 Scheiben, auf denen die Kanäle deutlich zu erkennen sind, die unterhalb der Bespannung das dem Filtergut entzogene Wasser zum Steuerkopf fortführen. Abb. 56 veranschaulicht, wie sauber sich der Filterkuchen vom Filtertuch abhebt.

In der Arbeitsweise stimmen diese Scheibenfilter im wesentlichen vollständig mit den Trommelfiltern überein. Als Vorteile der Scheibenfilter sind anzusehen die Zusammendrängung der Filterflächen und damit die höhere Leistung je m^2 Grundfläche, die niedrigeren Anschaffungskosten, auf die Leistungseinheit bezogen, und der für die Luftpumpen geringere Kraftbedarf. Hervorgehoben wird ferner die leichte Austauschbarkeit der Filtertücher, die bei Beschädigung nur sektorweise und nicht im ganzen zu erneuern sind.

Die Hitztrockner¹, die anfangs nur zögernd in der Kohlenaufbereitung Aufnahme fanden, scheinen sich mit der Zeit und der zunehmenden Beachtung mehr zu verbreiten. Die Möglichkeit, mit ihrer Hilfe die niedrigsten praktisch wünschenswerten Feuchtigkeitsgehalte zu erreichen, ohne die Kohlung zu herabzusetzen und ohne im Vergleich zu dem Nutzen übermäßige Aufwendungen machen zu müssen, hat die Aufmerksamkeit der beteiligten Kreise lebhaft auf sie hingelenkt. Die Hitztrockner haben auch die nassen Aufbereitungsverfahren im Wettbewerb mit den trocknen begünstigt, denn auf sie ist die in diesem Zusammenhang sowohl im Inlande als auch im Auslande allmählich durchgedrungene Auffassung zurück-

¹ d¹ Huart, Bergbau 1931, S. 85 und 101; Coll. Guard. 1931, Bd. 1, S. 1283.

zuführen, daß die thermische Trocknung die Abhängigkeit des Ausbringens, z. B. der Koks-kohle, vom Wassergehalt der Konzentrate aufgehoben hat¹ und daß heute die Frage des Wassergehaltes von untergeordneter Bedeutung für die Auswahl der Verfahren² ist.

Ebenso spielen die früher gefürchteten Staubschwierigkeiten heute keine Rolle mehr; man führt den Trocknungsvorgang selbst so kornschonend wie möglich und setzt die Heizgasgeschwindigkeit weitestgehend herab; ferner schaltet man beispielsweise Schlauchfilter hinter die Trockner und hält die Wrasentemperatur hier so hoch, daß nicht durch Taupunktunterschreitung schweflige Säure wirksam und damit für die Schläuche und die sonstige Einrichtung schädlich werden kann.

Als Hitzetrockner verwendet man für die Steinkohle nur Feuertrockner und nicht Dampftrockner, die in der Braunkohle große Verbreitung gefunden haben. Man folgt dabei grundsätzlich dem Gleichstromverfahren, bei dem die nasse Kohle der größten Hitze ausgesetzt wird, und zieht es vor, die unmittelbare Trocknung durch Berührung der Feuertrockner mit den Kohleteilchen anzuwenden. Manche Verfahren suchen dadurch eine besonders starke Trockenwirkung und Ausnutzung der Hitzegase zu erreichen, daß sie die Feuertrockner erst mittelbar im Gegenstrom und dann nach Richtungs- umkehr unmittelbar im Gleichstrom auf die Kohle einwirken lassen. Der leitende Gedanke dabei ist, den wegen des überhöhten Wärmegefälles wärme-wirtschaftlich recht ungünstigen Nebenluft-zusatz zu vermeiden, der bei unmittelbarer Gleichstromschaltung für die Herabsetzung der an sich zu hohen Feuertrockner-temperatur auf die zulässige Höhe notwendig ist. Bei andern Verfahren wird dieses gleiche Ziel dadurch angestrebt, daß man bei Gleichstromschaltung einen Teil des abziehenden Wrasens wieder zurückführt und mit dem Frischgas mischt; das Aufnahmevermögen für Feuchtigkeit wird aber dadurch natürlich herabgesetzt. Einen Überblick über die Abgasverluste, die bei Nebenluftzusatz und bei Wrasenrückführung zu erwarten sind, gibt Abb. 57³. Wie hoch die Eintritts-temperatur der Feuertrockner liegen darf, hängt in erster Linie von dem Gehalt der Kohle an flüchtigen Bestandteilen und von ihrem Aufgabewassergehalt ab.

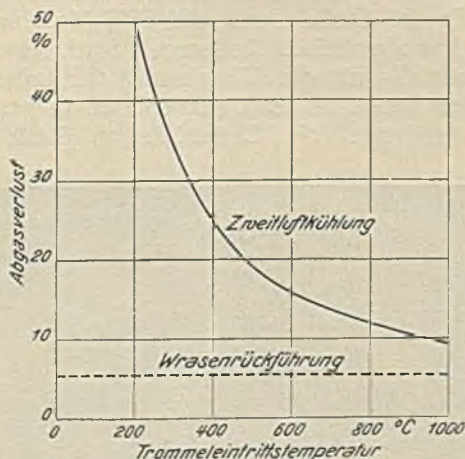


Abb. 57. Abgasverluste bei der Feuertrocknung.

¹ Schäfer, Glückauf 1931, S. 1333.

² Morrow, Coal Age 1930, S. 367.

³ d' Huart, Bergbau 1931, S. 87, Abb. 1.

Die Büttner-Werke bauen außer ihrem üblichen Trockner mit Rieselkreuzeinbau noch einen Schnellumlauftrockner, Bauart Rema-Rosin¹, in erster Linie für die Trocknung eines Gutes bestimmt, dessen weitere Zerkleinerung erwünscht oder zum mindesten zulässig ist. Der Grundgedanke der Umlauftrocknung besteht darin, die getrockneten Oberflächen der Teilchen, die wegen ihrer schlechten Wärmeleitfähigkeit die Hitze nur allmählich in das Korninnere fortschreiten lassen, während sich gleichzeitig der von dort her austretende Wasserdampf nur schwer durch die getrockneten Schichten durchzuzwängen vermag, dauernd zu entfernen und so dem Heizgas immer wieder frische feuchte Oberflächen darzubieten. Förderung und Trocknung des Naßgutes erfolgen im Schwebezustand durch heiße Gase oder Heißluft, die sich mit bestimmter Geschwindigkeit durch ein Rohrsystem bewegen, in das Klassier- und Zerkleinerungsvorrichtungen eingebaut sind.

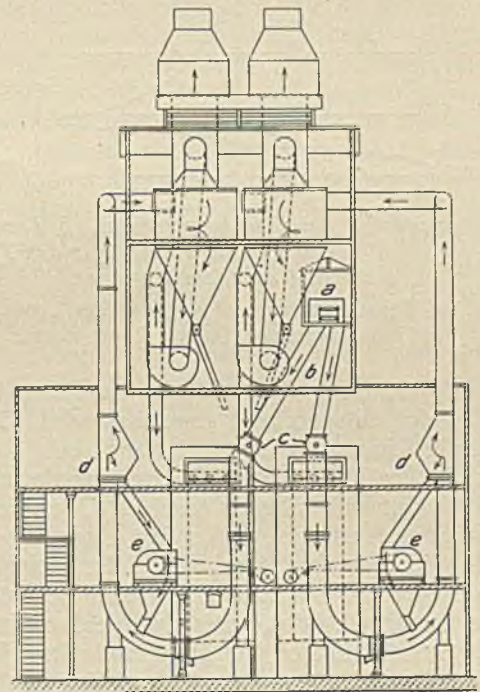
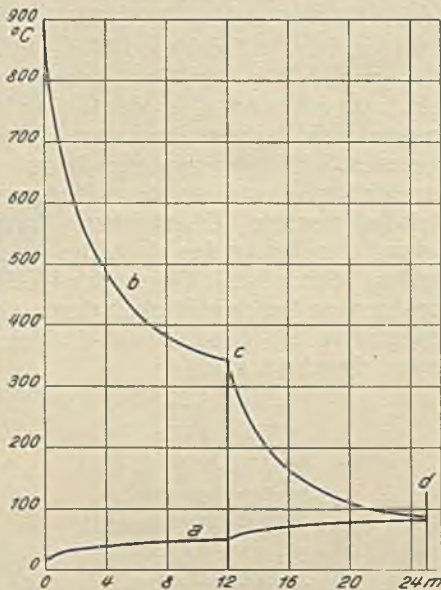


Abb. 58. Umlauftrockner, Bauart Rema-Rosin, für Brikettierfeinkohle.

Die Arbeitsweise geht aus Abb. 58 hervor, die eine Umlaufsichteranlage für Brikettierfeinkohle darstellt. Die nasse Rohkohle wird bei *a* von den Förderbändern aus über die Schuppen *b* der Aufgabeschleuse *c* zugeleitet, wo sie in das Rohrsystem eintritt. Die Kohle bewegt sich in Richtung der Heizgase bis zum Klappensichter *d*, der das Grobkorn ausscheidet und es der Zerkleinerung *e* zugehen läßt, deren Austrag wieder in das Trockenrohrsystem zurücktritt. Der feine Staub wird vom Sichter durchgelassen und gelangt dann in einen Zyklon, wo er ausgeschieden wird. Die Sichteranlage ist so eingestellt, daß als durchlaufendes Staubkorn nur ein solches behandelt wird, das unter Berücksichtigung der Trockenfähigkeit des Gutes und des Trocknungsvermögens der Anlage den gewünschten niedrigen Feuchtigkeitsgehalt erreicht hat. Aus demselben Grunde müssen auch die Heizgase eine ganz bestimmte Geschwindigkeit einhalten.

¹ Thau, Coll. Guard. 1932, Bd. 2, S. 235.

Den Temperaturverlauf im Heizgas und im Trocknungsgut gibt Abb. 59 wieder; auf der Abszisse ist die Weglänge in m und auf der Ordinate die Temperatur in °C angegeben. Das bei 0 m Länge aufgegebene Gut erfährt eine allmähliche Temperaturerhöhung, die den Verlauf der Kurve *a* bestimmt,



a Eigentemperatur des Trocknungsgutes, *b* Temperaturverlauf für die Trocknungsgase, *c* Eintritt in den Trockner, *d* Austritt aus dem Trockner.

Abb. 59. Temperaturverlauf während der Trocknung im Umlauftrockner, Bauart Rema-Rosin.

während gleichzeitig die Heißluft, wie die zugehörige Kurve *b* zeigt, entsprechend abgekühlt wird. Der Verlauf beider Linienzüge ist zu Anfang recht steil und verflacht allmählich. Bei *c* wird inzwischen zerkleinertes Gut mit frischer feuchter Oberfläche neu in das System gebracht, und sofort zeigt sich wieder eine plötzliche Temperaturabnahme der Heizgase, die auf eine entsprechend anfangs wieder beschleunigte weitere Erwärmung des Gutes und Verdampfung von Wasser zurückzuführen ist. Die Geschwindigkeit der Trocknung hängt ab von dem Unterschied der Temperaturen des Heizgases und der Oberfläche des nassen Gutes sowie von dem Anfangs- und dem Endwassergehalt des Trocknungsgutes. Sie ist weiter abhängig von der Größe der Oberfläche, die das Naßgut den Gasen darbietet, und außerdem von dem Unterschied der Geschwindigkeit von Heizgas und Trocknungsgut, weil dieses dadurch immer wieder aus seiner wasserdampfgesättigten Umhüllung herausgeführt und mit Heizgas von geringem Wasserdampfgehalt in Berührung gebracht wird.

Sehr viel ist zeitweilig über das Fleißnersche Trocknungsverfahren geschrieben worden¹, das man zuerst auf lignitische Braunkohle in Österreich angewendet hat. Dieses Verfahren soll dazu dienen, eine Kohle mit großer innerer Oberfläche, d. h. mit vielen feinsten Kapillarräumen, zu entwässern, ohne eine zu starke Schrumpfung und unerwünschte Zerbröckelung nach sich zu ziehen. Die zweifellos sehr bemerkenswerte Arbeitsweise ist aber ebenso wie der Grundgedanke dieses Verfahrens so ausschließlich auf

lignitische Braunkohle und ähnliche Stoffe zugeschnitten, daß das Verfahren für Steinkohle nicht in Frage kommen dürfte. Aus diesem Grunde mag hier seine Erwähnung genügen.

Verschiedenes.

Für die schonende Zerkleinerung von Stückkohlen und groben Nüssen sind zwei neue Dreiwalzenbrecher auf dem Markt erschienen.

Den Dreiwalzenbrecher von Schüchtermann & Kremer-Baum zeigt Abb. 60. Die grobe Kohle erfährt zunächst zwischen der obern Brechwalze *a* und der festen Backe *b* eine Vorzerkleinerung. Das dabei anfallende Gut wird auf dem in der Mitte der Maschine eingebauten schrägen Rollenrost *c*, dessen Spaltweite zwischen 20 und 100 mm eingestellt werden kann, klassiert, damit dasjenige Korn, das bereits der vorgesehenen endgültigen Feinheit entspricht, aus dem Zerkleinerungsgang ausscheidet. Der Rostrückstand wird dem untern Walzenpaar *d* zugebracht und hier fertig zerkleinert. Das Aufgabegut kann bis 800 mm Kantenlänge haben.

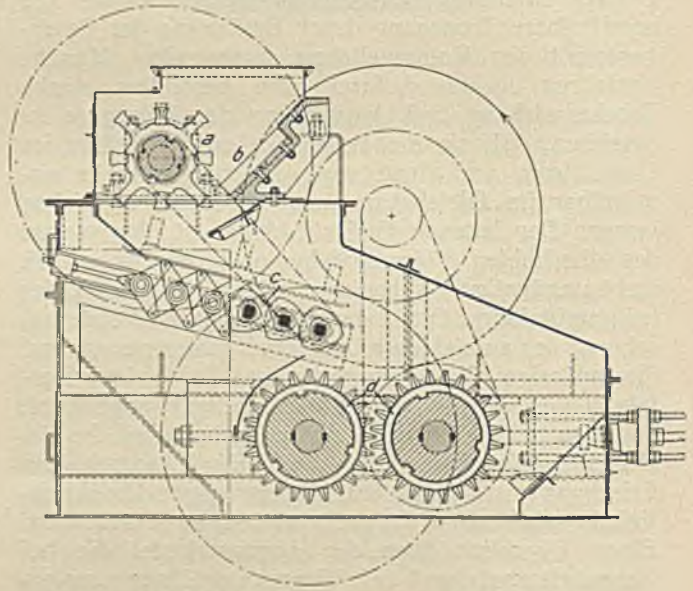


Abb. 60. SKB-Dreiwalzenbrecher.

Abb. 61 veranschaulicht den für die gleichen Zwecke bestimmten Dreiwalzenbrecher der Carlshütte. Er ist ähnlich wie die SKB-Maschine aufgebaut, hat aber keinen Rollenrost. Statt dessen wird gegebenenfalls für die Klassierung der untere Teil der festen Backe als Rost ausgebildet. In besonderer Fälligkeit verwendet die Carlshütte an Stelle dieser

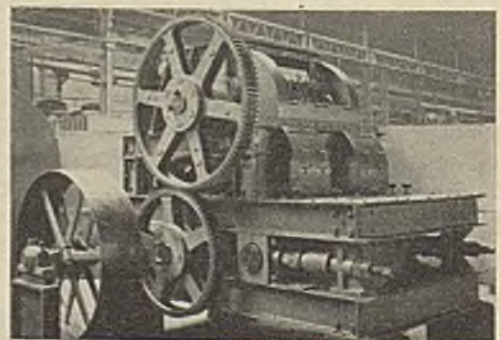


Abb. 61. Dreiwalzenbrecher der Carlshütte.

¹ Rosin, Braunkohle 1929, S. 649; Klein, Braunkohle 1930, S. 1 und 21; Formánek, Braunkohle 1931, S. 874; Klínger, Mont. Rdsch. 1929, S. 453; Reif, Bergbau 1929, S. 369.

festen Backe auch eine weitere Walze und nennt die Maschine dann Vierwalzenbrecher. Mit einem Dreiwalzenbrecher vermochte die Carlshütte die Zerkleinerung einer Stückkohle bis 600 mm Korngröße auf etwa 70 mm so schonend durchzuführen, daß der Anfall von Korn unter 10 mm nur 2,7 Gew.-% der Aufgabemenge betrug.

Dreiwalzenbrecher sind überall da von Vorteil, wo bei der Zerkleinerung das Verhältnis von 4 : 1 zwischen den Kantenlängen oder Durchmessern von Aufgabegut und Austrag überschritten werden soll. Ein Zweiwalzenbrecher arbeitet normalerweise nur befriedigend, wenn über dieses Verhältnis nicht erheblich hinausgegangen zu werden braucht.

Die für Kokskohlen wichtigste Zerkleinerungs- und gleichzeitig Mischmaschine ist anerkanntermaßen der Desintegrator. Der Vorteil einer weitgehenden Zerkleinerung der Kokskohle soll darin begründet sein¹, daß die in der Kohle vorhandenen unerwünschten Bestandteile, wie vor allem flache Schieferstückchen, nach den vorliegenden Erfahrungen gerade oberhalb von 3 mm Korngröße ausgesprochen schädlich sind und durch die Zerkleinerung sowohl in ihrer Größe herabgesetzt werden als nicht zuletzt auch eine erheblich gleichmäßigere Verteilung über die ganze Kohlenmasse erfahren. Das Rissigwerden des Kokes soll in erster Linie auf solche flachen Schiefer von mehr als 3 mm Korngröße zurückzuführen sein.

Einige Neuerungen oder neue Vorschläge betreffen die Speicherung von Kohle.

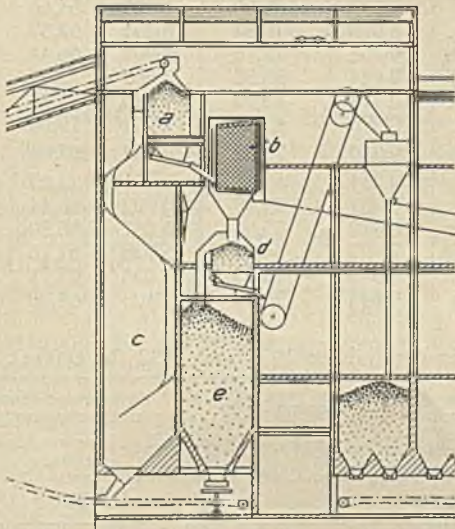


Abb. 62. Überlaufbehälter in der Wäsche.

Um gleichzeitig eine weitgehende Schonung der Waschkohle und eine Pufferung zwischen Grube und Aufbereitung zu erreichen, hat man Überlaufbehälter² vorgeschlagen. Dabei scheint die Frage der geistigen Urheberschaft noch nicht ganz geklärt zu sein. Nach diesem Verfahren, das in Abb. 62 dargestellt ist, wird die von der Sieberei der Wäsche zugebrachte Waschkohle in den verhältnismäßig kleinen Behälter *a* gefördert, welcher der Klassiertrommel *b* vorgeschaltet ist. Bei einem Zuviel an je Zeiteinheit zugeführter Waschkohle wird das Fassungsvermögen dieses Ausgleichbehälters überschritten, und die überschüssige

Menge fließt in den Rohkohlenturm *c* ab, aus dem sie durch ein Förderband dem Waschkohlen-Hauptförderband wieder zugebracht werden kann. Der Siebdurchfall der Klassiertrommel, also etwa die Korngröße 0–10 mm, gelangt zunächst in den ebenfalls für einen bestimmten Durchsatz bemessenen Ausgleichbehälter *d*. Wird dessen Fassungsvermögen dadurch überschritten, daß die Kornklasse 0–10 mm einmal in unerwartet großer Menge anfällt — was durchaus nicht mit einer zu großen Gesamtwaschkohlenmenge zusammenzufallen braucht —, so wird wiederum der Überschuß an einen Rohkohlenturm, diesmal mit *e* bezeichnet, vorübergehend abgegeben, von dem aus die Kohle abermals zum Hauptförderband zu schicken ist. Ähnliche Einrichtungen haben sich u. a. auf den holländischen Staatsgruben recht gut bewährt.

In diesem Zusammenhang sei auf eine amerikanische Arbeit über die Untersuchung der Zerreiblichkeit von Kohle hingewiesen¹.

Bei der Speicherung von Kohle im Freien besteht mehr oder weniger leicht die Möglichkeit von Bränden. Dem Zweck, diese schnell zu bemerken und gegebenenfalls den Brandherd unverzüglich genau festzustellen, dienen einige beachtenswerte Vorschläge². In die Kohlenhalde steckt man in gewissen Abständen Rohre, in denen Signalkolben dadurch auf gespannten Federn festgehalten werden, daß sie durch Ketten aus niedrigschmelzendem Metall an den untern Rohrenden befestigt sind. Sobald die Temperatur innerhalb der Halde den entsprechend gewählten Schmelzpunkt der Kettenglieder überschreitet, lösen sich diese und geben den Signalkopf frei, den die Feder hinaus-schleudert. Nach Beobachtung dieses Anzeichens wird das Rohr herausgezogen und durch ein anderes ersetzt, in das in verschiedener Höhe Thermo-elemente eingebaut sind, von denen jedes zu einem besondern Zeigergerät führt. Auf diese Weise ist es nicht nur möglich, einen Brand zu erkennen, sondern gleichzeitig auch die Lage des Brandherdes genügend genau festzustellen.

Von verschiedenen Seiten sind Untersuchungen über die zweckmäßigste Beleuchtung³ in der Aufbereitung und besonders an den Lesebändern vorgenommen worden. Als wichtigste Punkte, auf die bei der Auswahl der Beleuchtungsart und -vorrichtung zu achten ist, werden die Beleuchtungsstärke, die Lichtfarbe, der Einfallswinkel der Lichtstrahlen, die Höhe der Leuchten über dem Arbeitsplatz und die Vermeidung von Blendungserscheinungen bezeichnet. Als günstigste Farbe erscheint im allgemeinen das Tageslicht-Blau, als Leuchten haben sich Tiefstrahler bewährt.

Zum Schluß sei auf eine Reihe von Arbeiten hingewiesen, die sich mit maschinen- und bautechnischen Fragen der Aufbereitung befassen. Dahin gehört vor allem eine Folge von Aufsätzen, welche die amerikanische Zeitschrift *Coal Age* veröffentlicht hat, um der Aufbereitung mit der Vermittlung von Anregungen und Erfahrungen zu dienen. Fragen der Einrichtung und baulichen Beschaffenheit behandeln zwei Arbeiten⁴. Die elektrische Ausrüstung von

¹ Smith: An investigation on the friability of different coals, Univ. Illinois Bull. Nr. 196.

² *Railway Age* 1929, S. 210; *Z. V. d. I.* 1929, S. 265.

³ Körfer, *Glückauf* 1930, S. 508; *Coal Age* 1931, S. 183; *Glückauf* 1931, S. 1307; *Coal Age* 1932, S. 303 und 329; *Coll. Guard.* 1932, Bd. 2, S. 203.

⁴ *Coal Age* 1931, S. 57 und 125.

¹ *Stahl Eisen* 1931, S. 901.

² Schäfer, *Bergbau* 1931, S. 147; Gröppel, *Bergbau* 1931, S. 538.

Trockenaufbereitungsanlagen wird in einem Aufsatz¹, diejenige neuzeitlicher Aufbereitungen überhaupt in zwei weitem Abhandlungen² untersucht. Schließlich wird auch noch auf Kraftwirtschafts- und Antriebs-

fragen¹ eingegangen, ein Gebiet, mit dem sich Körfer² ebenfalls eingehend beschäftigt hat, um im wesentlichen zu ermitteln, wann und wo Einzelantriebe oder Gruppenantriebe vorzuziehen sind.

¹ Coal Age 1931, S. 247.

² Coal Age 1931, S. 346 und 477.

¹ Coal Age 1932, S. 273.

² Glückauf 1932, S. 1039.

Der Kohlenverbrauch Deutschlands im Jahre 1932¹.

Die Lage des deutschen Kohlenbergbaus zeigte im Jahre 1932 infolge der ständig wachsenden Absatznot eine weitere erhebliche Verschlechterung. Die immer geringer werdende Aufnahmefähigkeit der in- und ausländischen Märkte hatte zu einem verstärkten Wettbewerbskampf geführt, der nicht ohne erheblichen Einfluß auf den Erlös blieb. Der inländische Kohlenverbrauch weist im Berichtsjahr monatsdurchschnittlich einen Rückgang von 10,1 Mill. t auf 9,3 Mill. t oder um 8,4% auf. Wenn auch die Entwicklung der Jahreszahlen ein ungünstiges Bild ergibt, so lassen doch die monatlichen Ergebnisse eine hoffnungsfreudigere Beurteilung der Lage zu. Während in der ersten Hälfte des Jahres die monatlichen Verbrauchszahlen noch ständig im Abnehmen begriffen waren, ist in der zweiten Hälfte ein nicht geringes Ansteigen festzustellen, so daß sie im November und Dezember über dem Durchschnitt des Vorjahres lagen. Auch im laufenden Jahre ist diese Entwicklung, wenn auch durch Rückschläge unterbrochen, die gleiche geblieben. Der Monat Januar lag mit 10,2 Mill. t erheblich über dem gleichen Monat des Vorjahres; in den nächsten 3 Monaten trat jedoch ein Rückschlag im Kohlenverbrauch ein, der mit 7,92 Mill. t im April seinen Tiefpunkt erreichte. Er kam aber mit den Ergebnissen der Monate Mai und Juni, die die Ziffern des Vorjahres nicht unbeträchtlich überschreiten, als überwunden betrachtet werden. Eine Übersicht über die Entwicklung des Kohlenverbrauchs bietet Zahlentafel 1.

Während sich der Anteil der Steinkohle am Gesamtverbrauch im Durchschnitt des Berichtsjahres mit 75,21% auf der Höhe des Vorjahres gehalten hat, ist er im Laufe dieses Jahres erheblich gesunken und betrug im Juni nur noch 73,61%. Lediglich die Monate Februar und März bilden eine Ausnahme, die mit 76,21 bzw. 77,54% über den Durchschnitt des Vorjahres hinausgingen. Über die

¹ Nach dem Bericht der A. G. Reichskohlenverband, Berlin.

Verteilung des Stein- und Braunkohlenverbrauchs auf die einzelnen Verbrauchergruppen unterrichtet für das Jahr 1932 im Vergleich mit dem Vorjahr Zahlentafel 2.

Zahlentafel 1. Entwicklung des Kohlenverbrauchs in Deutschland.

Monatsdurchschnitt	Gesamtverbrauch (alle Brennstoffe auf Steinkohle umgerechnet)		Davon Steinkohlenverbrauch		
	1000 t	1913 = 100	1000 t	1913 = 100	Anteil am Gesamtverbrauch %
1913	12 325	100,00	10 388	100,00	84,28
1925	11 335	91,97	8 683	83,59	76,60
1927	12 810	103,94	9 957	95,85	77,73
1929	14 010	113,67	10 730	103,29	76,59
1930	11 254	91,31	8 638	83,15	76,75
1931	10 109	82,02	7 590	73,07	75,08
1932: Jan.	9 037	73,32	6 918	66,60	76,55
Febr.	9 222	74,82	6 933	66,74	75,18
März	9 307	75,51	7 066	68,02	75,92
April	8 428	68,38	6 341	61,04	75,24
Mai	8 739	70,90	6 553	63,08	74,99
Juni	9 414	76,38	6 739	64,87	71,58
Juli	8 533	69,23	6 405	61,66	75,06
Aug.	8 670	70,34	6 495	62,52	74,91
Sept.	9 262	75,15	6 902	66,44	74,52
Okt.	9 924	80,52	7 601	73,17	76,59
Nov.	10 318	83,72	7 826	75,34	75,85
Dez.	10 274	83,36	7 791	75,00	75,83
Ganz. Jahr	9 259	75,12	6 964	67,04	75,21
1933: Jan.	10 211	82,85	7 591	73,07	74,34
Febr.	9 057	73,48	6 902	66,44	76,21
März	8 882	72,06	6 887	66,30	77,54
April	7 923	64,28	5 938	57,16	74,95
Mai	9 395	76,23	7 034	67,71	74,87
Juni	9 649	78,29	7 103	68,38	73,61

Zahlentafel 2. Kohlenverbrauch nach Verbrauchergruppen in den Jahren 1931 und 1932 (in 1000 t).

	Steinkohle		Koks		Zusammen ¹				Braunkohle		Preßbraunkohle, Pechkohle und tschechische Braunkohle		Zusammen ²			Summe der Brennstoffe in Steinkohleneinheiten				
	1931	1932	1931	1932	1931	von der Summe %		1931	1932	1931	1932	1931	1932	1931	1932	1931	1932	1931	1932	
						1931	1932													
Hausbrand, Landw. und Platzhandel	13765	13876	5837	5711	21548	27,38	21491	29,99	1053	1002	22944	21357	61885	51,16	65073	52,41	37079	34,00	35952	36,23
Eisenbahnen	11239	10361	143	159	11430	14,52	10573	14,76	179	149	328	331	1163	0,85	1142	0,92	11690	10,72	10827	10,91
Schiffahrt	2652	2375	1	1	2653	3,37	2376	3,32	—	—	79	78	237	0,17	234	0,19	2707	2,48	2428	2,45
Wasserwerke	242	204	11	15	257	0,33	224	0,31	39	27	20	15	99	0,07	72	0,06	279	0,26	240	0,24
Gaswerke	5886	5561	81	121	5994	7,62	5722	7,99	42	44	40	38	162	0,12	158	0,13	6031	5,53	5757	5,90
Elektrizitätswerke	3535	3116	85	99	3648	4,64	3248	4,53	17204	15712	311	258	18137	13,28	16486	13,28	7679	7,04	6911	6,96
Ergew., Eisen- und Metallherzeugung sowie -verarbeitung	6718	5106	6318	4606	15142	19,24	11247	15,70	1352	1052	1686	1261	6410	4,69	4835	3,89	16567	15,19	12322	12,42
Chemische Industrie Glas- und Porzellanindustrie	2073	1827	713	744	3024	3,84	2819	3,93	6150	6108	888	859	8814	6,45	8685	7,00	4983	4,57	4749	4,79
Industrie der Steine und Erden	493	352	56	41	568	0,72	407	0,57	816	743	1475	1185	5241	3,84	4298	3,46	1733	1,59	1362	1,37
Textilindustrie	2305	1916	370	314	2798	3,55	2335	3,26	616	552	828	710	3100	2,27	2682	2,16	3488	3,20	2931	2,95
Papier- u. Zellstoffindustrie	2405	2280	88	93	2522	3,20	2404	3,35	1690	1522	1366	1201	5788	4,24	5125	4,13	3809	3,49	3543	3,57
Industrie der Nahrungs- und Genußmittel	1989	2045	19	19	2014	2,56	2070	2,89	2170	1920	916	804	4918	3,60	4332	3,49	3108	2,85	3033	3,06
Kali-, Salzwerke und Salinen	2637	2357	128	122	2898	3,57	2521	3,52	3048	2467	1260	1199	6828	5,00	6064	4,88	4316	3,96	3866	3,90
Sonstige Industrien	231	205	27	25	267	0,34	238	0,33	1503	1245	170	145	2013	1,47	1680	1,35	714	0,65	612	0,62
insges.	59705	54974	14261	12512	78700	100,00	71657	100,00	36636	33237	33322	30303	136602	100,00	124146	100,00	109056	100,00	99245	100,00

¹ Koks in Steinkohle umgerechnet. — ² Preßbraunkohle, Pechkohle und tschechische Braunkohle in deutsche Rohbraunkohle umgerechnet.

In der Zahlentafel ist der Zechenselbstverbrauch und der Absatz an Deputatkohle nicht enthalten. Die Übersicht zeigt, daß der Anteil des Hausbrandes am Gesamtverbrauch von 34 auf 36,23% gestiegen ist. Gegenüber 1929 hat er um 6,5 Punkte zugenommen, was darauf zurückzuführen ist, daß der Hausbrandverbrauch nicht so sehr den Konjunkturschwankungen unterworfen ist, wie der Industrieverbrauch und dadurch auch in Krisenzeiten eine höhere Festigkeit behält. Ebenso haben die Gaswerke ihre Anteilziffern erhöhen können, da die Abnehmer in der Hauptsache auch Hausbrandverbraucher sind. Der stärkste Abfall ist bei dem zweitgrößten Kohlenverbraucher, der Eisen- und Metallindustrie, festzustellen, deren Verbrauch mit 12,3 Mill. t um 25,62% niedriger war als im Vorjahr; er umfaßt nur 38% des Verbrauchs vom Jahre 1929. Der Anteil am Gesamtverbrauch ist auf 12,42% und der am reinen Steinkohlenverbrauch auf 15,70% gesunken, während er 1929 20,78 bzw. 26,13% betragen hat. Diese Zahlen zeigen deutlich, daß die Beschäftigungslage der Hauptträgerin des Kohlenbergbaus einen weit tiefern Stand erreicht hat als die der meisten andern Industriezweige und deshalb am ungünstigsten auf den Kohlenbergbau eingewirkt hat. Der Verbrauchsanteil der Eisenbahnen hat sich trotz einer mengenmäßigen Abnahme um 863 000 t weiterhin erhöht und betrug 10,91% gegenüber 9,60% im Jahre 1929. Bei den übrigen Verbrauchsgruppen ist der Kohlenverbrauch ziemlich gleichmäßig zurückgegangen, so daß sich die Anteilziffern kaum verändert haben.

In welchem Umfange die deutschen Bergbaubezirke sowie die ausländischen Lieferstaaten an der Befriedigung des deutschen Bedarfs beteiligt waren, ist aus Zahlentafel 3 zu ersehen.

Die Beteiligung des Ruhrbezirks an der Versorgung des Inlandmarktes geht von Jahr zu Jahr mehr zurück,

Zahlentafel 3. Anteil der deutschen Kohlenreviere sowie der ausländischen Lieferstaaten an der deutschen Kohlenversorgung.

	1929 %	1930 %	1931 %	1932 %
Steinkohlenreviere:				
Ruhrbezirk	65,8	63,5	60,5	59,9
Oberschlesien	16,7	16,6	17,7	17,9
Niederschlesien	3,9	4,3	4,3	4,4
Aachen	3,1	3,8	4,7	5,8
Sachsen	3,0	3,0	3,5	3,8
Niedersachsen	1,3	1,6	1,7	1,8
Deutschland insges.	93,8	92,8	92,4	93,6
England	4,0	4,6	4,4	2,4
Saarbezirk	1,0	1,1	1,1	1,3
Lothringen	0,3	0,3	0,4	0,5
Holland	0,7	1,0	1,4	1,9
Andere Länder	0,2	0,2	0,3	0,3
Braunkohlenreviere:				
Ostelbien	26,6	26,0	27,0	26,4
Mitteldeutschland	41,4	40,5	41,0	41,0
Rheinland	24,6	26,1	25,3	26,2
Bayern	2,6	2,6	2,6	2,7
Deutschland insges.	95,2	95,2	95,9	96,3
Tschechoslowakei	4,8	4,8	4,1	3,7

während der Anteil des Aachener Bezirks und auch Hollands erneut gestiegen ist. Bemerkenswert ist der Rückgang des Bezugs englischer Kohle, deren Anteil an der Bedarfsdeckung von 4,4 auf 2,4% gesunken ist. Auf dem Braunkohlenmarkt ist eine Zurückdrängung der tschechoslowakischen Kohle zugunsten der deutschen Braunkohle festzustellen.

U M S C H A U.

»Oolithhölzer« in der Steinkohle.

Von Professor Dr. O. Stutzer, Freiberg (Sa.).

Über »Oolithhölzer« in der rheinischen Braunkohle haben seinerzeit Gothan¹ und Stach² berichtet. Es handelte sich dabei um Lignite aus Koniferen- oder gelegentlich auch aus Palmenholz mit eingestreuten erbsen- großen Sphäriten, die aus Eisenspat bestehen. Die Sphärite entstanden im ersten Abschnitt der Kohlenbildung; infolgedessen legten sich bei der Volumverminderung der Kohle die nicht versteinerten Holzzellen zwiebelchalenartig um den starren Sphärit herum. Zu größeren, zusammenhängenden Teilen versteinerte das Holz nicht, sondern es bildeten sich an verschiedenen Stellen, häufig dicht nebeneinander, zahlreiche iso-lierte, selbständige Sphärite. Wie in der miozänen rheinischen Braunkohle, so kennt man auch in der eoänen mitteldeutschen Braunkohle Lignite mit Sphärosideritkörnern. In der Sammlung der Bergakademie Freiberg sind solche Lignite von der Grube Dora und Helene bei Lobstädt vorhanden.

Bemerkenswert ist, daß entsprechende Gebilde auch in der Steinkohle vorkommen. Ein Schüler der Bergakademie Freiberg, Dr. Mateescu³, hat sie in der Liaskohle des rumänischen Banats gefunden. Im Steinkohlenlager von Anina-Steierdorf zeigt das Hauptflöz eine 0,30 bis 0,60 cm mächtige »Brandlage«. Diese stellt keine Fusit- oder Kokslage dar, sondern eine Kohlschicht, die stark mit sphärosideritähnlichen Körpern durchsetzt ist; sie hat ein lockeres, granulöses Gefüge und sieht, wenn die Körner

herausgefallen sind, zerfressen und zellig aus. Die Körner sind kugeilig oder unregelmäßig, teils vereinzelt, teils miteinander verbunden und kleiner als Erbsen. Umgibt Vitrit mit Holzgefüge die Sphärosiderite, so sieht man im Mikroskop, daß am Rande des Sphärosiderits die angrenzenden Holzzellen verbogen sind. Die Abgrenzung der Sphärite ist nur selten scharf und kreisrund. In den meisten Fällen ist der Rand gezackt, gelappt, eingebuchtet oder mit kleinen Fortsätzen versehen. Zellige Struktur des Holzes war nur noch im umgebenden Vitrit, nicht aber im Sphärit erkennbar. Die Biegung der vitritischen Holzzellen um den Sphärit herum zeigt, daß er in einem frühen Zeitpunkt der Kohlenbildung bereits vorgelegen hat.

Auch in chinesischer Steinkohle sind »Oolithhölzer« festgestellt worden⁴, und zwar in dem 5 m mächtigen Flöz 3 der Kohlengrube Hsian in der Provinz Liaoning. Im oberen Teil hatte das der Kreideformation angehörende Flöz eine 50 cm dicke und 30 m lange Lage von Sphärosiderit. Dieser bestand aus kleinen Oolithen, die in frischem Zustand grau, angewittert braun oder gelb aussahen und sich nach dem Ergebnis der chemischen Analyse aus FeCO₂ zusammensetzten. Die Oolithe haben 1–1,5 mm Durchmesser und liegen in einer kohligten Grundmasse, die im Dünnschliff Holzgefüge aufweist. Die Holzfasern der Grundmasse laufen in die Oolithe hinein, sind aber stärker zusammengepreßt. Offenbar sind die Oolithe im Holz entstanden, als dieses noch nicht stark zusammengepreßt und noch nicht inkohlt war, also im ersten Abschnitt der Kohlenbildung.

Durch die mitgeteilten Beispiele ist demnach das Vorkommen von »Oolithhölzern« in jurassischer und kretazeischer Steinkohle nachgewiesen.

¹ Gothan: Über ein Vorkommen von tertiären Torfdolomiten, Glückauf 1911, S. 2 8.

² Stach: Zur Entstehung der Braunkohlensphärosiderite der Viller-Braunkohlen, N. Jahrb. Miner. usw. 1927, Bd. 58, Abt. B, S. 433.

³ Mateescu: Petrographische Untersuchungen der Kohlenflöze des liassischen Steinkohlenlagers von Anina-Steierdorf im Banat (Rumänien), Dissertation Freiberg, 1932.

⁴ Hsieh: On the occurrence of sphaerosiderite in a subbituminous coal from Hsian coal mine, Liaoning province, Geol. Surv. China 1932, H. 7.

Prüfung der Verzinkung von Förderseildrähten.

Von Dipl.-Ing. R. Meebold, Ingenieur der Seilprüfstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum.

Aus meinem vor kurzem erschienenen Aufsatz »Die verschiedenen Verfahren zur Prüfung der Verzinkung von Drähten«¹ werden nachstehend die für Bergwerksbetriebe besonders bemerkenswerten Feststellungen auszugsweise wiedergegeben.

Häufig hört man die Ansicht, daß bei Förderseilen eine gute Tränkung der Faserseele und der innern Drahtlagen der Litzen in Verbindung mit sorgfältiger Außenschmierung einen mindestens ebenso guten Schutz gegen Rostangriff gewähre wie die Verzinkung. Dies mag für Seile, die unter einigermaßen günstigen Bedingungen arbeiten, zutreffen, es gibt jedoch hinsichtlich der Korrosionswirkung derart ungünstige Verhältnisse, daß die Imprägnierung nicht ausreicht. Dies gilt namentlich für Förderseile in nassen Schächten. Wenn das Schachtwasser stark sauer oder salzhaltig ist, kann es vorkommen, daß Förderseile auch bei geringer Inanspruchnahme der Förderung schon nach wenigen Monaten unbrauchbar werden. Der Seilprüfstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse sind nasse Schächte bekannt geworden, in denen blanke Seile, mochten sie noch so gut gefirnißt sein, schon nach etwa 4 Monaten abgelegt werden mußten, weil sie vollständig verrostet waren. Von einer Ausnutzung der Seile kann nach dieser Zeit noch nicht annähernd die Rede sein.

Erst in den letzten Jahren wird der Verzinkung erhöhte Bedeutung beigemessen. Nicht zuletzt ist dies der Arbeit der Seilprüfstelle zuzuschreiben, deren Ingenieure die Zechenbetriebe immer wieder auf die Wichtigkeit des Rostschutzes und die Ersparnisse hinweisen, die man auf längere Sicht durch Verwendung verzinkter Seile in nassen Schächten erzielt. Im besondern ist bei Unterseilen und Blindschachtseilen auf Verzinkung Wert zu legen. Mehr als 90% aller Unterseilbrüche beruhen auf Zerstörung durch Rost, weil die Unterseile selbst in trocknern Schächten stets der Feuchtigkeit ausgesetzt sind. Auch bei Stapelseilen ist der Rostangriff besonders gefährlich, so daß die Bergbehörde für nasse Blindschächte verzinkte Seile sogar vorschreibt.

Wichtig ist allerdings nicht nur, daß die Seile überhaupt verzinkt sind, sondern daß die Zinkschicht genügend stark ist. Vielfach werden so dünne Verzinkungen hergestellt, daß sie praktisch wertlos sind. Solche Verzinkungen haben noch den Nachteil, daß sich der Betriebsmann darauf verläßt, ein verzinktes Seil zu haben und von einer Schmierung und sorgfältigen Pflege absieht, während in Wirklichkeit der Zinküberzug schon vollständig verschwunden ist. Aus dem Ausland ist wiederholt über Verfahren berichtet worden, bei denen die Zinkschicht eine besondere Oberflächenbehandlung, z. B. einen nochmaligen schwachen Zug, erfährt. Dadurch sollen auch dünne Verzinkungen einen besonders guten Rostschutz gewähren. In Deutschland liegen Erfahrungen mit solchen Verzinkungen bisher noch nicht vor.

Auf Grund langjähriger Erfahrungen und zahlreicher Versuche hat die Seilprüfstelle für die Verzinkung von Förderseildrähten Mindestwerte aufgestellt, die einerseits bei einigermaßen angriffsfähigem Schachtwasser unbedingt erforderlich sind, wenn man einen guten Rostschutz erreichen will, andererseits aber auch vom Standpunkte der Hersteller nicht als unbillig angesehen werden können. Die Werte sind in den vom Fachnormenausschuß für Bergbau im Juli 1933 herausgegebenen Gütevorschriften für Förderseile (DIN BERG 1254) niedergelegt. Danach wird die Güte der Verzinkung nach der Zinkauflage in g/m^2 Oberfläche bestimmt und durch Tauchungen in eine Kupfervitriollösung von 1 Teil Vitriol auf 5 Teile Wasser bei 15° C geprüft. Folgende Mindestwerte sollen dabei erreicht werden:

Neindurchmesserbereich des Drahtes mm	Zinkauflage g/m^2	Zahl der Tauchungen
von 0,4 bis 1,0	wird nicht geprüft	1
über 1,0 „ 1,5	100	1
„ 1,5 „ 2,0	120	2
„ 2,0	150	2

Erwähnt sei noch, daß häufiger bei stärkern Förderseildrähten Zinkauflagen von nur 30–40 g/m^2 angetroffen worden sind, was einer Dicke der Zinkschicht von etwa 0,005 mm entsprechen würde. Von einer solchen Verzinkung kann natürlich kein Schutz gegen Rostangriff erwartet werden.

Verschiedene Zechenbetriebe sind schon seit längerer Zeit dazu übergegangen, die Verzinkung der neu angelieferten Förderseile von der Seilprüfstelle nachprüfen zu lassen. Die nachstehenden Ausführungen sollen dem Verbraucher von Förderseilen einen Überblick über die dabei zur Anwendung gelangenden Prüfverfahren geben. Es handelt sich durchweg um verhältnismäßig einfache Arbeitsweisen, die es ermöglichen, mehrere Drähte sowie ganze Drahtgruppen zu untersuchen. Eine Prüfung auf rein analytischem Wege wäre für solche Massenbestimmungen viel zu umständlich und zeitraubend.

Prüfung der Zinkauflage.

Die Bestimmung erfolgt nach dem Verfahren von Bauer¹, das auf der schweren Löslichkeit des Eisens in Arsen-Schwefelsäure beruht, d. h. einer 2%igen Schwefelsäure, in der auf 1 Liter 2 g As_2O_3 gelöst sind. Der Versuch wird in der Weise ausgeführt, daß man Drahtproben von 100–150 mm Länge wägt und in die Säure legt, worauf sich das Zink unter heftiger Wasserstoffentwicklung löst. Wenn der Lösungsvorgang beendet ist, was man an dem Aufhören der Gasentwicklung leicht erkennt, werden die Drähte sorgfältig abgewischt, getrocknet und wieder gewogen. Die Zinkauflage auf 1 m^2 der Drahtoberfläche errechnet sich dann aus dem Gewichtsunterschied vor und nach der Ablösung des Zinks und aus den Abmessungen der Drahtproben.

Auf einem andern Grundgedanken beruht eine Prüfung, die in Amerika als Cushman-Verfahren für verzinkte Bleche allgemein üblich ist. Das abgelöste Zink wird hier nicht durch Auswägen, sondern durch Messung des beim Lösen entwickelten Wasserstoffvolumens bestimmt. 1 cm^3 Wasserstoff entspricht bei 760 mm Druck und 20° C 2,72 mg Zink. Geringe Änderungen des Barometerstandes und der Temperatur beeinträchtigen die Genauigkeit nicht wesentlich. Erst in der letzten Zeit hat das Verfahren in Deutschland auch zur Prüfung von Drähten Eingang gefunden. Für die Bestimmung sind geeignete Geräte erforderlich, in denen das entwickelte Gas aufgefangen und gemessen werden kann. Derartige Vorrichtungen werden von den Firmen Dr. Keller und Bohacek in Halle-Trotha sowie Dr. Taurke in Dortmund geliefert.

Die Prüfungen, bei denen man die Zinkmenge durch Messung des entwickelten Wasserstoffvolumens ermittelt, berücksichtigen insofern auch die Reinheit des Zinks, als nur dieses sich unter Gasentwicklung löst. Die hauptsächlich in Gestalt von Blei auftretenden Verunreinigungen, die beim Auswägen ebenfalls als Zink berechnet werden, finden also bei der volumetrischen Bestimmung keine Berücksichtigung.

Nachweis der Verzinkungsart.

In Verbindung mit der Bestimmung der Zinkauflage kann in einfacher Weise auch festgestellt werden, ob es sich um eine Feuer- oder um eine galvanische Verzinkung handelt. Im ersten Falle befindet sich zwischen dem Eisen

¹ Drahtwelt 1933, S. 641.

¹ Mitt. Materialprüfungsamt 1914, S. 448.

und dem Zink noch eine Zwischenschicht aus einer Eisen-Zinklegierung, kurz Eisenzinkschicht genannt; diese fehlt bei der galvanischen Verzinkung, so daß das Zink hier unmittelbar auf dem Stahl liegt. Da sich die Eisenzinkschicht in Arsenschwefelsäure ebenfalls auflöst, kann man daran beide Verzinkungsarten unterscheiden. Läßt sich nämlich in der Säure nach Beendigung des Lösungsvorgangs Eisen nachweisen, so liegt eine Feuerverzinkung vor; wird kein Eisen festgestellt, so ist der Draht galvanisch verzinkt.

Tauchprüfung.

Die Tauchprüfung, auch Preece-Probe genannt, ist die älteste betriebsmäßige Untersuchung. Sie beruht einerseits darauf, daß sich metallisches Zink, das mit einer Kupfersulfatlösung in Berührung kommt, mit dem Kupfer umsetzt nach der Gleichung $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$; das Zinksulfat ($ZnSO_4$) geht in Lösung, während das Kupfer ausfällt. Andererseits schlägt sich auf einem eisernen Gegenstand, der in eine Kupfersulfatlösung getaucht wird, metallisches Kupfer als roter Überzug nieder. Beim Eintauchen eines verzinkten Gegenstandes wird der rote Niederschlag erscheinen, sobald das Zink aufgezehrt und die Stahloberfläche freigelegt ist.

Die Prüfung wird so ausgeführt, daß die Drähte jeweils 1 min lang in eine Kupfersulfatlösung 1:5 getaucht, nach jeder Tauchung in Wasser abgespült und dann abgetrocknet werden. Wenn die Stahloberfläche an einer Stelle freigelegt ist, wobei ein roter Überzug sichtbar wird, ist die Prüfung beendet. Nach den Gütevorschriften für Förderseile kennzeichnet ein gelegentlich zu beobachtender rötlicher Schimmer noch nicht die völlige Entfernung des Zinks. Auch soll eine kleinliche Beurteilung der Ergebnisse vermieden werden. Zeigt ein Draht z. B. nach der dritten Tauchung einen Kupferüberzug, so hat er zwei Tauchungen ausgehalten.

Die verhältnismäßig lange Dauer einer Tauchung bedingt zunächst, daß das Verfahren nur ziemlich rohe

Werte vermitteln kann. Mit einer gewissen Ungenauigkeit muß man also von vornherein rechnen. Vielfach wird gegen das Verfahren auch eingewendet, daß es bei wechselnder Zusammensetzung des Zinküberzuges ganz verschiedene Werte liefert. Die im Laboratorium der Seilprüfstelle zur Klärung dieser Frage angestellten Versuche haben gleichwohl eine gute Brauchbarkeit der Tauchprüfung ergeben. Allerdings ist sehr wesentlich, daß die Prüfung richtig ausgeführt und vor allem der Endpunkt durch eine kurze Reaktionstauchung einwandfrei festgelegt wird. Auf die technischen Einzelheiten der Ausführung näher einzugehen, würde hier zu weit führen.

Für die Tauchprüfung spricht vor allem, daß sie die Gleichmäßigkeit der Zinkschicht berücksichtigt, während bei den Lösungsverfahren in Arsenschwefelsäure nur die gesamte Zinkmenge bestimmt wird. Wenn ein Draht z. B. auf einer Seite des Umfangs Tropfenbildung zeigt, an den übrigen Stellen dagegen sehr dünn verzinkt ist, kann sich eine an sich noch ausreichende mittlere Zinkauflage ergeben. Für das Ergebnis der Tauchprüfung ist dagegen die Stelle maßgebend, an welcher der Zinküberzug am dünnsten ist.

Allerdings empfiehlt es sich wegen der verhältnismäßig großen Streuung nicht, die Tauchprüfung ohne gleichzeitige Bestimmung der Zinkauflage anzuwenden. Andererseits kann man auch nicht auf die Prüfung verzichten, wenn man die Gewähr für eine gute Verzinkung haben will. Die nach den Gütevorschriften geforderten Tauchzahlen sind im übrigen so niedrig, daß sie bei einer einigermaßen gleichmäßigen Verteilung des Zinks auf der Drahtoberfläche ohne weiteres erreicht werden. Wie nach den in der letzten Zeit durchgeführten Untersuchungen unbedingt anerkannt werden muß, ist bei dem heutigen Stande der deutschen Verzinkungsindustrie in weitaus den meisten Fällen auch bei stärkern Verzinkungen eine sehr gute Gleichmäßigkeit vorhanden.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Ruhrkohlenbergbau im Oktober 1933.

Zahlentafel 1. Gewinnung und Belegschaft.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Arbeitstage	Kohlen- förderung		Koksgewinnung				Betriebe Koksöfen auf Zechen und Hütten	Preßkohlen- herstellung		Zahl der betriebenen Brikettpressen	Zahl der Beschäftigten ¹ (Ende des Monats)				
		insges. 1000 t	ar- beits- täg- lich 1000 t	insges.		täglich			ins- ges. 1000 t	arbeits- täglich 1000 t		Angelegte Arbeiter		Beamte		
				auf Zechen und Hütten 1000 t	davon auf Zechen 1000 t	auf Zechen und Hütten 1000 t	davon auf Zechen 1000 t					insges.	davon		technische	kauf- männische
													in Neben- betrieben	berg- männische Belegschaft		
1929 . . .	25,30	10 298	407	2850	2723	94	90	13 296	313	12	176	375 970	21 393	354 577	15 672	7169
1930 . . .	25,30	8 932	353	2317	2211	76	73	11 481	264	10	147	334 233	19 260	314 973	15 594	7083
1931 . . .	25,32	7 136	282	1570	1504	52	49	8 169	261	10	137	251 034	14 986	236 048	13 852	6274
1932 . . .	25,46	6 106	240	1281	1236	42	41	6 759	235	9	138	203 639	13 059	190 580	11 746	5656
1933: Jan.	25,76	6 543	254	1444	1394	47	45	6 738	276	11	137	207 390	12 892	194 498	10 180	3370
Febr.	24,00	6 238	260	1314	1273	47	45	6 784	230	10	138	207 531	12 904	194 627	10 181	3365
März	27,00	6 378	236	1358	1312	44	42	6 707	215	8	136	207 520	13 088	194 432	10 185	3369
April	23,00	5 558	242	1231	1188	41	40	6 660	212	9	146	206 358	13 135	193 223	10 168	3357
Mai	25,00	6 257	250	1370	1324	44	43	6 680	233	9	144	206 057	13 490	192 567	10 196	3335
Juni	24,42	6 116	250	1382	1335	46	45	6 755	207	8	131	206 765	13 626	193 139	10 205	3353
Juli	26,00	6 439	248	1440	1392	46	45	6 813	230	9	135	207 731	13 762	193 969	10 217	3369
Aug.	27,00	6 606	245	1452	1398	47	45	6 783	226	8	132	210 080	14 037	196 043	10 255	3385
Sept.	26,00	6 568	253	1381	1331	46	44	6 760	242	9	138	212 321	14 361	197 960	10 263	3408
Okt.	26,00	6 925	266	1435	1383	46	45	6 805	272	10	141	214 417	14 538	199 879	10 226	3370
Jan.-Okt.	25,42	6 363	250	1381	1333	45	44	6 749	234	9	138	208 617	13 583	195 034	10 208	3368

¹ Vom 1. Januar 1933 an werden nur die angelegten Arbeiter erfaßt, die in der Bergarbeiter-Lohnstatistik nachgewiesen werden. Der Kreis der Beamten reicht bei den technischen bis einschl. Betriebsführer, bei den kaufmännischen bis einschl. derjenigen, die im Range einem Grubenbetriebsführer gleichgestellt sind. Die darüber hinaus auf den Zechen sowie sämtliche in Hauptverwaltungen beschäftigte Personen bleiben seit Anfang d. J. unberücksichtigt, wodurch allein sich der Abfall gegenüber den frühern Zahlen erklärt.

Deutschlands Außenhandel in Erzen im 1.—3. Vierteljahr 1933.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Bleierz		Eisen- und Manganerz usw.		Schwefelkies usw.		Kupfererz, Kupferstein usw.		Zinkerz	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1929	6 628	1818	1 549 440	44 475	97 527	3891	36 507	701	14 906	15 040
1930	6 909	2156	1 312 641	58 431	79 966	3575	36 816	819	11 181	15 883
1931	4 108	1856	677 581	54 587	58 836	3560	35 526	1971	7 034	10 575
1932	5 599	403	356 793	32 351	54 232	2653	19 823	1817	4 958	7 929
1933: Jan.	8 064	475	439 701	22 349	54 818	4006	15 620	1757	4 268	9 125
Febr.	6 961	726	359 789	20 298	45 340	1256	25 942	202	4 837	7 618
März	4 488	1157	480 030	29 125	104 100	1525	22 232	1607	5 669	9 960
April	4 759	359	413 887	27 018	80 703	4702	20 136	1451	2 727	9 318
Mai	4 086	478	448 586	45 492	66 637	3836	20 128	1955	7 597	10 522
Juni	4 441	376	487 304	45 665	102 790	1284	20 016	381	6 356	8 368
Juli	18 455	834	475 374	50 740	61 847	746	14 756	1466	3 625	9 213
Aug.	15 147	1050	569 357	36 392	79 871	1067	22 062	474	14 644	10 335
Sept.	11 816	856	504 133	42 332	42 058	6208	17 171	642	5 667	7 743
1.—3. Viertelj.	8 691	701	464 240	35 490	70 907	2737	19 785	1104	6 154	9 134

Deutschlands Außenhandel in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im 1.—3. Vierteljahr 1933.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Eisen und Eisenlegierungen		Kupfer und Kupferlegierungen		Blei und Bleilegierungen		Nickel und Nickellegerungen		Zink und Zinklegierungen	
	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t	Einfuhr t	Ausfuhr t
1929	151 538	484 447	23 262	14 494	11 470	2689	406	230	12 076	3765
1930	108 491	399 497	18 680	14 941	7 196	3641	248	206	9 832	2794
1931	77 742	360 204	16 897	14 980	5 398	3573	235	241	10 515	1928
1932	65 819	206 900	15 249	13 814	4 239	2612	205	278	8 987	1654
1933: Jan.	83 689	148 218	13 616	11 018	3 962	2431	396	222	5 854	1904
Febr.	109 422	131 961	16 138	10 975	1 275	4000	265	179	7 035	1732
März	140 189	153 576	14 113	12 135	1 907	3116	313	235	9 857	2214
April	117 050	166 395	10 575	10 366	2 340	2792	359	340	8 479	2763
Mai	105 962	189 801	21 435	13 420	2 692	3707	473	290	6 938	2317
Juni	104 524	188 927	20 002	11 654	4 527	4356	372	223	9 238	2828
Juli	96 246	191 889	21 583	11 470	5 600	3050	440	197	11 225	2232
Aug.	100 580	196 744	22 480	11 911	5 291	2224	327	381	9 404	2174
Sept.	102 913	182 109	19 890	13 381	5 430	2356	388	162	9 690	1898
1.—3. Viertelj.	106 730	172 180	17 759	11 814	3 669	3115	370	248	8 635	2229

Wettbewerbsgesetz für die amerikanische Weichkohlenindustrie¹.

Am 18. September 1933 unterzeichnete Präsident Roosevelt ein Wettbewerbsgesetz für die Weichkohlenindustrie. Dieses Gesetz trat am 2. Oktober 1933 in Kraft und hat Gültigkeit bis zum 1. April 1934. In diesem Gesetz werden u. a. behandelt: Höchstarbeitszeit, Mindestlöhne, Arbeitsbedingungen, Verkaufspreise usw.

Hinsichtlich der Höchstarbeitszeit wird folgendes angeordnet: Abgesehen von wenigen Ausnahmen, die weiter unten näher bezeichnet sind, darf nach Inkrafttreten des Gesetzes kein Arbeiter mehr als 40 Stunden je Kalenderwoche beschäftigt werden. Kein Arbeiter, weder unter- noch übertage, darf täglich mehr als 8 Stunden — ausschließlich Frühstückspause — arbeiten, sofern er Stunden- oder Gedingelohn erhält oder aber nach Fördergewicht bezahlt wird. Hiervon sind ausgenommen:

- Leute, die bei Unglücksfällen vorübergehend über die festgesetzte Zeit benötigt werden,
- Aufseher, Angestellte, Techniker und diejenigen Personen, denen die Überwachung der Ein- und Ausfahrt obliegt.

Ferner ist folgendes vorgesehen: Falls eine Mehrzahl organisierter arbeitsloser Bergarbeiter den schriftlichen Wunsch äußern sollte, die verfügbare Arbeit mit andern arbeitslosen Arbeitern von derselben Zeche zu teilen, so ist dem unter Anpassung der Arbeitsstunden auf Grund eines gegenseitigen Übereinkommens entsprechend Rechnung zu tragen.

Die Festsetzung von Mindestschichtlöhnen ist bislang nur teilweise durchgeführt worden. Die ausstehenden

Staaten werden in Kürze folgen. In denjenigen Staaten, die den Anordnungen bereits entsprochen haben, schwanken diese Mindestlöhne für Untertagearbeiter zwischen 3,75 und 5,63 \$, während sie sich für Übertagearbeiter zwischen 3,20 und 4,82 \$ bewegen.

Jugendliche Arbeiter unter 17 Jahren dürfen weder unter- noch an gefährlichen Stellen übertage beschäftigt werden. In den Fällen, wo das Gesetz irgendeines Staates ein höheres Mindestalter vorsieht, ist dieses maßgebend. Keinesfalls aber darf das 16. Lebensjahr unterschritten werden.

Brennstoffeinfuhr Italiens im 1. Halbjahr 1933.

Herkunftsland	1931 t	1932 t	1933 t
Großbritannien	2 881 368	2 750 321	2 472 161
Deutschland	1 867 682	839 900	899 345
davon			
freie Lieferungen	852 113	839 900	899 345
Zwangslieferungen	1 015 569	—	—
Polen	274 471	261 457	321 788
Saargebiet	172 681	180 679	174 803
Ver. Staaten	110 187	2 895	1 405
Frankreich	93 836	76 013	82 965
Türkei	25 950	27 197	35 153
Jugoslawien	30 064	25 323	21 257
Österreich	4 087	1 937	222
Rußland	142 439	172 983	242 517
Belgien	6 849	12 244	49 911
Holland	7 968	24 761	137 216
Übrige Länder	3 580	1 279	6 812
zus.	5 621 162	4 376 989	4 445 555

¹ Aus »Colliery Guardian« vom 6. Oktober 1933.

merkliche Besserung erkennen. Koks-kohle war bisher sehr ruhig, bis schließlich zu Beginn der Berichtswoche ein Umschwung insofern eintrat, als je eine französische Eisenbahngruppe einen Abschluß auf 100000 bzw. 50000 t zu gegenwärtigen Fobpreisen tätigte. Die schwedischen Bergenslagen-Eisenbahnen gaben 25000 t Kesselkohle in Auftrag, davon 15000 t für Gothenburg und 10000 t für Gefle, Lieferung Dezember bis Januar, und zwar zum Preise von 19 s bzw. 19/3 s cif. Angebote wurden eingeholt von den Gaswerken in Fredrikshavn für eine Schiffsladung von 2000 t Gaskohle; ferner lief eine Nachfrage der schwedischen Staatseisenbahnen um für 20000 t beste Durham- oder Northumberland-Kesselkohle zur Lieferung im Januar. Bunkerkohle war nach wie vor ziemlich schwach, wohl zeigte sich eine gewisse Belebung in besseren Sorten. Durch die Erhöhung der Durhampreise wurde weder das Bunker-kohlegeschäft noch dasjenige für die übrigen hierfür in Frage kommenden Sorten irgendwie beeinflusst. Die beste Marktlage hatte ohne Zweifel Koks aufzuweisen. Alle Sorten waren stark begehrt. Gießereikoks verdankt seine gebesserte Lage in erster Linie der Belebung in der Eisen- und Stahl-industrie, dann aber auch der befriedigenden Auslands-nachfrage. Irgendwelche Preisänderungen gegenüber der Vorwoche sind nicht eingetreten.

2. Frachtenmarkt. Am Tyne-Kohlenchartermarkt konnte eine gewisse Belebung festgestellt werden, was vorwiegend darauf zurückzuführen ist, daß die wegen des vorausgegangenen stürmischen Seewetters liegegebliebenen Aufträge erst in der Berichtswoche zur Ausführung gelangen konnten. Immerhin kann die allgemeine Haltung als ziemlich gut bezeichnet werden. Während das baltische Geschäft fest war und das Küstengeschäft befriedigte, hat es den Anschein, als wolle sich auch das Mittelmeergeschäft wieder beleben. Mit Rücksicht auf den reichlich vorhandenen Schiffsraum konnte eine wesentliche Änderung der Frachtsätze nicht in Betracht gezogen werden. Gegenüber der vorausgegangenen Woche war der Geschäftsumfang in

Süd-wales befriedigender, die Notierungen dagegen ließen eine ähnliche Besserung vermissen. Auch in Süd-wales überstieg das Schiffsangebot bei weitem die Nachfrage. Deshalb waren höhere Frachtsätze selbst bei zunehmendem Geschäft nicht zu befürchten.

Angelegt wurden für Cardiff-Le Havre 5/3 s und -Alexandrien 5/4 1/2 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Wenngleich für Teererzeugnisse hier und da niedrigere Preise eingeräumt werden mußten, wie es beispielsweise infolge der anhaltenden Dollarentwertung bei Pech und Rohteer der Fall ist, so kann doch die allgemeine Entwicklung auf diesem Markt als gesund bezeichnet werden. Eine schwächere Haltung konnte ferner bei Karbolsäure beobachtet werden.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	17. Nov.	24. Nov.
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.	s 1/4-1/5	
Reinbenzol 1	2/-	
Reintoluol 1 "	3/3	
Karbolsäure, roh 60 % . . . 1	2/2-2/4	2/2
" krist. 40 % . . . 1 lb.	7/8-9	8-8 1/2
Solventnaphtha 1, ger. . . 1 Gall.	1/7	1/7 1/2
Rohnaphtha 1 "	/11	
Kreosot 1 "	/3	
Pech 1 l. t	70/-	65/-
Rohteer 1 "	42/6-45/-	41/3-43/9
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 "	6 £ 17 s 6 d	

Der Inlandpreis für schwefelsaures Ammoniak blieb mit 6 £ 17 s 6 d derselbe wie in der Vorwoche, ebenso der Ausfuhrpreis mit 6 £ 10 s.

¹ Nach Colliery Guardian.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter ² t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
Nov. 19.	Sonntag	45 359	—	1 709	—	—	—	—	—	1,41
20.	317 177	45 359	13 700	21 121	—	31 196	50 991	10 329	92 516	1,37
21.	325 412	47 095	11 523	22 205	—	32 978	42 645	13 922	89 545	1,33
22.	—	43 976	—	1 669	—	—	—	—	—	1,34
23.	326 945	43 976	13 555	20 351	—	38 397	42 812	10 929	92 138	1,34
24.	296 558	47 949	11 746	19 844	—	34 667	36 235	14 052	84 954	1,34
25.	298 318	46 572	8 847	18 857	—	27 283	34 647	12 461	74 391	1,35
zus. arbeitstägl.	1 564 410	320 286	59 371	105 756	—	164 521	207 330	61 693	433 544	.
	312 882	45 755	11 874	21 151	—	32 904	41 466	12 339	86 709	.

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 16. November 1933.

1a. 1281525. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Klassierrost. 23. 9. 32.

35a. 1281278. Julius Streibbürger, Herne. Förderseilreiner. 4. 10. 33.

35c. 1281068. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Backenbremse, besonders zum Abbremsen von Lasthebemaschinen, Aufzügen o. dgl. 17. 10. 32. V. St. Amerika 21. 10. 31.

81e. 1281293. J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock. Fördergefäß mit Schleißblech. 21. 10. 33.

81e. 1281431. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Rollenordnung für Schüttelrutschen. 26. 10. 33.

Patent-Anmeldungen,

die vom 16. November 1933 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 12/01. F. 72960. Eduard Friedrich, Zwickau. Waschrührung für Kies, Sand o. dgl. 4. 3. 32.

1a, 21. M. 120226. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Walzenrost zur Absiebung von Schüttgut. Zus. z. Anm. M. 119675. 27. 6. 32.

5c, 10/01. Sch. 97654. Max Schwarz, Mülheim (Ruhr)-Styrum. Sicherheitsschloß für zweiteilige Grubenstempel. 28. 4. 32.

5d, 15/10. G. 82457. Johann Gallach, Moers-Hochstraße. Blasversatzmaschine mit liegend angeordnetem Taschenrad. 18. 4. 32.

5d, 15/10. M. 123797. Maschinenfabrik und Eisen-
gießerei A. Beien G. m. b. H., Herne (Westf.). Blasversatz-
maschine. 11. 5. 33.

10a, 18/02. B. 144612. G. Paolo Bertini, Rom. Verfahren
zur Erzeugung wasserbeständiger, rauchlos verbrennender
Brikette aus nichtkokenden Brennstoffen aller Art. 11. 7. 29.

35a, 1/02. S. 102751. Fritz Segerer, Josef Segerer und
Carl Kirchgraber, Waldsee (Württbg.). Selbsttätige mecha-
nische Bremsrichtung an Roll- oder Kippwagen mit nur
einem Zugseile betriebener Schrägaufzüge. 12. 1. 32.

35a, 9/01. S. 105578. Skip Compagnie A. G., Essen.
Fördermaschine für Abwärtsförderung. 25. 7. 32.

35a, 9/08. Sch. 95246. Georg Schönfeld, Berlin-Zehlendor-
f. Seileinband für Förderkörbe. 28. 8. 31.

81e, 65. S. 103744. Henry Simon Ltd. und Herbert
Walder, Cheadle Heath bei Manchester (England). Hebe-
und Förderanlage mit einem in Leitungen eingeschlossenen
Elevator und mechanischen Förderer. 17. 3. 32.

81e, 69. G. 84583. Gutehoffnungshütte Oberhausen
A. G., Oberhausen (Rhld.). Absperrventil mit einem Kolben-
schieber für Spülversatzrohrleitungen. 19. 1. 33.

Deutsche Patente.

(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentbeschlusses bekanntgemacht worden
ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen
das Patent erhoben werden kann.)

1a (21). 587635, vom 2. 6. 32. Erteilung bekannt-
gemacht am 19. 10. 33. Fried. Krupp A. G., Gruson-
werk in Magdeburg-Buckau. *Abstreicher für Scheiben-
oder Rillenroste.*

Der Abstreicher ist bügelartig und auf der Welle der
Rostscheiben zwischen diesen aufgehängt. Die freien Enden
der Bügelschenkel des Abstreichers sind durch einen leicht
lösbaren Teil miteinander und mit der Stange verbunden,
die zum Festhalten der Abstreicher in ihrer Lage dient und
unterhalb der Scheibenwelle parallel zu dieser angeordnet
ist. Die Bügelschenkel können federnd ausgebildet und an
ihren Enden mit Ausnehmungen versehen sein, in die Nasen
der Vorsprünge oder Augen des zum Verbinden des Ab-
streichers mit der Haltestange dienenden Teiles eingreifen.
Dieser kann aus zwei miteinander verbundenen Blechen
bestehen, zwischen welche die Bügelschenkel greifen. Zum
Verbinden der Abstreicherschenkel mit der Haltestange
kann auch eine um diese gelegte Drahtschleife dienen,
deren Enden mit Augen (Ösen) versehen sind, die mit ihren
Enden in die Ausnehmungen der Schenkelnenden des Ab-
streichers eingreifen.

1a (22a). 587636, vom 5. 4. 31. Erteilung bekannt-
gemacht am 19. 10. 33. Fried. Krupp A. G., Gruson-
werk in Magdeburg-Buckau. *Reinigungsvorrichtung
für Schüttelsiebe.*

Im Siebkasten ist ein Wagen verschiebbar angeordnet,
der durch die Schwingbewegung des Siebkastens mit Hilfe
eines oder mehrerer Freilaufgetriebe hin und her bewegt
und in seinen Endstellungen selbsttätig umgesteuert wird.
Der Innenring des oder der Freilaufgetriebe ist auf einer
in dem Wagen gelagerten, Laufrollen tragenden Welle be-
festigt; der äußere Klemmring der Getriebe ist mit dem
Wagen nachgiebig verbunden. In die die Freilaufwälzkörper
(Kugeln) aufnehmenden Klemmspalten zwischen den beiden
Ringern greifen Daumen ein, die an einer drehbar auf der
Welle gelagerten Scheibe sitzen. Die Daumenscheibe kann
so eingestellt werden, daß ihre Daumen den Freilauf-
wälzkörpern freies Spiel lassen oder die Körper an einer
Bewegung in die Klemmlage hindern.

5d (10a). 587780, vom 23. 4. 32. Erteilung bekannt-
gemacht am 26. 10. 33. Friedrich Müller in Essen.
Vorschubvorrichtung für Förderwagen.

Die Vorrichtung besteht aus einem Druckluftzylinder,
dessen Kolbenhub gleich der halben Länge der Förder-
wagen ist und dessen Kolbenstange Wagenlänge hat. Sie
trägt am Ende und in der Mitte Mitnehmer, die bei der
Bewegung des Kolbens in der Vorschubrichtung nachein-
ander hinter dieselbe Förderwagenachse greifen. In dem
Zylinder können zwei nacheinander beaufschlagte Kolben
angeordnet sein, deren Kolbenstangen einander durch-
dringen und am Ende je einen Mitnehmer tragen. Die
Länge der äußeren Kolbenstange ist in diesem Fall gleich
der halben und die Länge der inneren Kolbenstangen gleich
der ganzen Länge der Förderwagen.

35a (9a). 587454, vom 28. 8. 32. Erteilung bekannt-
gemacht am 19. 10. 33. Wilhelm Droste in Dortmund.
Seilkauscheneinband. Zus. z. Pat. 586108. Das Hauptpatent
hat angefangen am 4. 6. 32.

Bei dem Seilkauscheneinband wird das Seil durch ein
aus zwei durch Schrauben miteinander verbundenen Platten
bestehendes Gehäuse mit Hilfe eines durch Schlitz der
Platten und des Herzstückes der Kausche greifenden Quer-
stückes gegen das Herzstück gepreßt. Das Querstück kann
dabei als Keil ausgebildet sein. In diesem Fall wird ein mit
dem Keil verbundener Schraubenbolzen zum Verschieben
des Keiles, d. h. zum Andrücken des Gehäuses an das Seil
und damit des Seiles an das Herzstück verwendet und
zwischen der Anzugmutter des Bolzens und dem Gehäuse
ein Zwischenstück mit einer Aussparung angeordnet, in die
der Keil eintreten kann.

35a (9a). 587538, vom 24. 1. 31. Erteilung bekannt-
gemacht am 19. 10. 33. Kellner & Flothmann G. m. b. H.
in Düsseldorf. *Zwischengeschirr für Förderkörbe.*

Das Zwischengeschirr ist nach Art einer Laschenkette
ausgebildet und durch Bolzen mit der Seilkausche und der
Königstange verbunden. Zwei Glieder des Geschirrs sind
z. B. dadurch in der Längsrichtung gegeneinander ver-
schiebbar, daß in den Laschen des einen dieser Glieder
Längsschlitz für den die Glieder verbindenden Bolzen vor-
gesehen sind. In diese Schlitz werden zwecks Verkürzung
des Zwischengeschirrs bei Längung des Förderseiles
zwischen den Auflagerflächen der Glieder Paßstücke ein-
gelegt.

35a (91). 587731, vom 27. 2. 31. Erteilung bekannt-
gemacht am 26. 10. 33. Hauhinco Maschinenfabrik
G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in
Essen. *Einrichtung zum Festhalten von Förderwagen auf
Förderkörben.*

Die Einrichtung besteht aus auf dem Boden des Förder-
korbes einseitig ausschwingbar gelagerten, sich von außen
gegen die Radachsen der Förderwagen legenden Sperr-
hebeln. Zu beiden Seiten der Sperrhebel sind auf dem Korb-
boden durch Schwinglaschen miteinander verbundene Aus-
rückstangen verschiebbar angeordnet. Jede dieser Stangen
hat eine nach innen vorspringende Anschlagflase o. dgl. für
einen der Sperrhebel. Durch die Nasen der Stangen werden
die Sperrhebel in der Sperrlage gesichert. Die Ausrück-
stangen, die auf gegenüberliegenden Seiten über den Förder-
korb vorstehen, werden durch eine Zugfeder in der Lage
gehalten, bei der ihre Nasen die Sperrhebel in der Sperr-
lage sichern. Infolgedessen werden die Sperrhebel und damit
die durch diese auf dem Förderkorb festgehaltenen Förder-
wagen freigegeben, wenn eine der Ausrückstangen gegen
die Wirkung der auf die Stangen wirkenden Feder ver-
schoben wird.

81e (56). 587489, vom 20. 5. 32. Erteilung bekannt-
gemacht am 19. 10. 33. Wilhelm Neilmann in Dort-
mund. *Versatz- und Austragvorrichtung.* Zus. z. Pat. 548794.
Das Hauptpatent hat angefangen am 3. 10. 29.

Die Bewegung der in einer Schüttelrutsche hin und
her verschiebbaren sowie schwenkbaren Vorrichtung wird
durch einen Antrieb mit Hilfe wahlweise einschaltbarer Ge-
triebe bewirkt. Zwecks Vergrößerung der Längsverschieb-
barkeit der Vorrichtung gegenüber der Rutsche ist zwischen
dieser und dem zum Hin- und Herschieben der Vorrichtung
dienenden Getriebe ein verlängerbares unstarres Zwischen-
glied (Seil, Kette o. dgl.) eingeschaltet.

81e (61). 586953, vom 17. 4. 31. Erteilung bekannt-
gemacht am 12. 10. 33. Max Gensecke in Leipzig.
*Verfahren zur pneumatischen Förderung von Brennstoffen,
besonders körniger oder grusförmiger Art, mit Hilfe eines
mit Dampf oder komprimiertem Gas betriebenen Strahl-
apparates.*

Das von dem Strahlapparat angesaugte Fördergut wird,
nachdem die gröbern Teile, die den Durchgangsquerschnitt
des Strahlapparates nicht durchlaufen können, abgeschieden
sind, durch den Strahlapparat hindurchgeführt.

81e (95). 587099, vom 29. 4. 31. Erteilung bekannt-
gemacht am 12. 10. 33. Demag A. G. in Duisburg.
*Wipperanlage für Förderwagen mit schräg ansteigender
Fahrbahn und in derselben Neigung liegenden Wippen.*

Auf der ansteigenden Fahrbahn der Anlage sind in Ab-
ständen, die mindestens gleich der Länge der Förderwagen

oder Förderwagengruppen sind, in der Förderrichtung ausweichende Sperrvorrichtungen für die Förderwagen vorgesehen. Die Sperrvorrichtungen halten die Wagen oder Förderwagengruppen auf, wenn sie infolge des Vorschubs auf der Fahrbahn abwärts zu rollen beginnen. In dieser können eine oder mehrere Waagen angeordnet sein, die mit Sperrvorrichtungen versehen sind.

81e (127). 587 357, vom 24. 12. 25. Erteilung bekanntgemacht am 19. 10. 33. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G. in Berlin. *Abraumförderbrücke*.

Die Brücke hat zwei hintereinandergeschaltete Teile, die mit einem Ende auf einer gemeinsamen Stütze gelagert sind. Diese Stütze ist so niedrig, daß der nach der Abbauseite gerichtete, sich mit dem freien Ende auf eine Zwischenberme des Deckgebirges stützende Teil nach der Stütze zu nach abwärts geneigt ist. Der andere Teil wird durch eine auf dem Liegenden ruhende Stütze in waagrechter Lage gehalten und hat am freien Ende zwei Auslegerförderer, von denen der eine annähernd waagrecht liegt und der andere schräg nach oben gerichtet ist.

B Ü C H E R S C H A U.

Elemente der Chemie-Ingenieur-Technik. Wissenschaftliche Grundlagen und Arbeitsvorgänge der chemisch-technologischen Apparaturen. Von Walter L. Badger, Professor des Chemie-Ingenieurwesens an der Universität von Michigan, und Warren L. McCabe, Assistent der Abteilung für Chemie-Ingenieurwesen an der Universität von Michigan. Berechtigte deutsche Übersetzung von Dipl.-Ing. K. Kutzner. 489 S. mit 304 Abb. im Text und auf 1 Taf. Berlin 1932, Julius Springer. Preis geb. 27,50 *M.*

Dieses für den angehenden »Chemical Engineer« von hervorragenden amerikanischen Fachleuten geschriebene Werk bringt auf verhältnismäßig engem Raum einen Abriss des großen Grenzgebietes zwischen Chemie und Maschinenwesen. Nach kurzer Darlegung der chemischen und mathematischen Grundbegriffe werden die Strömung und die Förderung flüssiger und gasförmiger Stoffe behandelt. Es folgen ausführlichere Abschnitte über Wärmeübergang und Verdampfung sowie über die für die chemische Industrie wichtigsten Arbeitsvorgänge, wie Diffusion, Trocknung, Destillation, Absorption, Extraktion, Kristallisation und Filtration. Den Schluß des Werkes bilden kürzere Darlegungen über Mischen, Zerkleinern und Klassieren.

Nach Möglichkeit ist jeder einzelne Abschnitt unterteilt in eine kurze Beschreibung der üblichen Verfahren, ferner in einen meist knapp gehaltenen theoretischen Teil und in kurze Ausführungen über Berechnung und Bau der Einrichtungen. Auch auf den Betrieb und auf die Betriebsergebnisse wird eingegangen. Die einzelnen Abschnitte begleiten zahlreiche, sehr geschickt ausgewählte rechnerische Beispiele.

Der Übersetzer hat Anspruch auf Dank für seine Arbeit, denn das Werk vermittelt nicht nur einen Einblick in die Denkweise des amerikanischen Chemie-Ingenieurs und ist auch nicht nur für den Studenten geschrieben, sondern bietet gerade dem Betriebschemiker viel Wissenswertes. Zwar wird das im Erscheinen begriffene hervorragende Handbuch »Der Chemie-Ingenieur« von Eucken und Jakob in erster Linie zur Lieferung des praktischen Rüstzeuges für den deutschen Chemie-Ingenieur berufen, aber mit seinen 2500 Seiten umfassenden 9 Teilbänden nicht für jeden erreichbar sein. So verliert das gedrängtere Buch der Amerikaner nicht seine Daseinsberechtigung.

Reerink.

Siedlungs-, Standorts- und Verkehrsprobleme der Industriewirtschaft. Die Absatzfähigkeit von Eisen- und Stahlwaren in ihrer Abhängigkeit von Wert- und Entfernungsstaffel des deutschen Eisenbahngütertarifs. Von Dr. August Bieling, Assistent am Verkehrseminar des Instituts für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der Universität Münster (Westf.) (Forschungsstelle für Siedlungs- und Wohnungswesen an der Universität Münster [Westf.], Bd. 9.) 128 S. mit 1 Abb. Münster 1933, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlicher Verlag E. V. Preis geh. 3,30 *M.*

Die vorliegende Untersuchung ist aus der Zusammenarbeit des Eisen- und Stahlwaren-Industrie-Bundes mit der

Forschungsstelle für Siedlungs- und Wohnungswesen an der Universität Münster erwachsen. Dem Verfasser war die Aufgabe gestellt, die Bedeutung des Eisenbahngütertarifs für den Absatz von Eisen- und Stahlwaren aufzuzeigen, und zwar auf Grund der bekannten Tatsache, daß sich die Frachtkosten für die Beförderung von Gütern nicht nur mit der Entfernung, sondern auch mit der Beschaffenheit, dem Bearbeitungsgrad und dem Wert des Gutes ändern. Allgemein werden dabei die Rohstoffe und Halbfabrikate zu vergleichsweise niedrigeren Sätzen befördert als die Fertigwaren (horizontale Staffel); ferner sind die Tonnenkilometersätze für weite Entfernungen niedriger als für kurze (vertikale Staffel). Bei der Betrachtung dieser Zusammenhänge entsteht zunächst die Frage nach den Vor- und Nachteilen dieses Tarifaufbaus für die Eisen- und Stahlwarenindustrie; darüber hinaus aber ist zu untersuchen, ob die Tarife der Absatzfähigkeit von Eisen- und Stahlwaren besser angepaßt werden könnten, als dies bisher (möglicherweise) der Fall ist.

Die Antwort, die der Verfasser auf diese Fragen gibt, ist verneinend. Die Sätze des Eisenbahngütertarifs lassen sich nicht der Absatzfähigkeit von Eisen- und Stahlwaren anpassen, »denn dann müßte man fragen, wie die Absatzfähigkeit ist unter Absehung von der Staffelung. Die Absatzfähigkeit richtet sich aber stets auch nach der Frachtgestaltung, ändert sich mit ihr.« »Transportfähigkeit ist keine einem Gute gleichsam innewohnende unverlierbare Eigenschaft.« Dazu kommt, daß der Frachtanteil bei Eisen- und Stahlwaren vergleichsweise niedrig ist. Diese negativen Feststellungen ziehen dennoch nicht den Sinn der Untersuchung in Zweifel. Im Laufe einer eingehenden Forschung, die sich mit der Frachtbelastung und Absatzfähigkeit wichtiger Eisenwaren befaßt, fallen Erkenntnisse über Standort- und Wanderungsfragen der verarbeitenden Eisenindustrie an, die schließlich Material für die Wirtschafts- und Verkehrspolitik bilden können. Wie weit sich die Politik ihrer bedient, kann freilich die Wissenschaft nicht mehr entscheiden. Die Resignation, die in dieser Hinsicht aus der abschließenden Betrachtung des Buches spricht, ist an sich kaum gerechtfertigt. Es wäre nur zu erwägen, ob sich nicht die Gefahr der Abziehung, der die Untersuchung nicht immer entgangen ist, durch eine enger umgrenzte Fragestellung, die etwa auf einzelne, bestimmte Wettbewerbs- und Marktverhältnisse abzielte, hätte vermeiden lassen.

Regul.

Die Preußischen Bergassessoren. Von Oberbergamtsdirektor i. R. Walter Serlo, Bonn. 4. Aufl. 519 S. Essen 1933, Verlag Glückauf, G. m. b. H. Preis geb. 8 *M.*

Auf das bekannte Buch möge auch hier empfehlend hingewiesen werden. Seit der dritten Auflage¹ sind sechs Jahre verflossen, in denen sich bei den preußischen Bergassessoren vieles geändert und vor allem ihre Zahl stark zugenommen hat. Dies alles berücksichtigt die vierte Auflage, die mit dem März 1933 abschließt. Das Buch, dessen Anordnung unverändert geblieben ist, wird sich zu den alten viele neue Freunde erwerben.

Schlüter.

¹ Glückauf 1927, S. 744.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

- Das Braunkohlenarchiv. Mitteilungen aus dem Braunkohlenforschungsinstitut, Freiberg (Sa.). Hrsg. von R. von Walther, Karl Kegel und F. Seidenschnur. H. 41. 93 S. mit Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 9,80 *M.*
- Demag-Erzeugnisse. Hrsg. von der Demag A. G., Duisburg. 200 S. mit Abb.
- Förster, K. W.: Energietransportkosten. Untersuchungen über die Transportkosten für Kohle bei der Eisenbahn und bei der Binnenschifffahrt im Vergleich zu den Transportkosten für elektrischen Strom in Hochspannungsleitungen. Unter Mitwirkung für die technischen Fragen von Fr. Knoops. 88 S. Freiberg (Sa.), Ernst Mauckisch. Preis geh. 2,70 *M.*
- Hundt, Gerhard: Verzeichnis der im Volksstaat Hessen vorkommenden Mineralien und ihrer Fundorte. (Handbuch der hessischen Bodenschätze, H. 2.) 47 S. Darmstadt, Registratur der Hessischen Oberen Bergbehörde. Preis geh. 2 *M.*
- Meares, J. W., and Neale, R. E.: Electrical engineering practice. A practical treatise for electrical, civil and mechanical engineers. In three volumes. Vol. III. Fourth edition, revised and enlarged. 920 S. mit Abb. London, Chapman & Hall, Ltd. Preis geh. 30 s.
- Mitteilungen aus den Forschungsanstalten der Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G. u. a. Hrsg. von der Konzernstelle Düsseldorf der Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb. (GHH-Konzern-Mitteilungen, Bd. 2, H. 8, S. 195–234.) Mit Abb. Berlin, Vertrieb durch VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 4,50 *M.*
- Österreichisches Montan-Handbuch 1933. 14. Jg. 1. T.: Statistik des Bergbaus für das Jahr 1932. 2. T.: Die

Kohlenwirtschaft Österreichs im Jahre 1932. 3. T.: Gesetze und Verordnungen betreffend mineralische Brennstoffe sowie für den österreichischen Bergbau. Verfaßt im Bundesministerium für Handel und Verkehr (Oberste Bergbehörde). 196 S. mit Abb. Wien, Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. Preis geb. 12 *M.*

- Personalverzeichnis für das Studienjahr 1933–1934 der Technischen Hochschule Berlin. 74 S.
- Saufrignon, René: Le Graphite. Etude Technique (Sommaire). 50 S. mit 9 Abb. Etude Economique. 58 S. mit 16 Abb. Paris, Mines Carrières. Preis jedes Heftes geh. 10 Fr.
- Thielmann: Die Rechtsprechung des Reichsversicherungsamtes zum Reichsknappschaftsrecht in systematischer Zusammenstellung. (Sonderabdruck aus »Kali, verwandte Salze und Erdöl« 1933.) 45 S. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 1,80 *M.*
- Turbokompressor- und Turbogebläseanlagen, mit Dampfturbinen und Kondensation, mit Gegendruck-Dampfturbinen, mit elektrischem Antrieb, für alle Betriebszwecke. Hrsg. von der Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Werk Sterkrade. 34 S. mit Abb.
- Verdeutschung technischer Fremdwörter. Deutscher Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine E. V. 19 S. Berlin, VDI-Buchhandlung. Preis geh. 0,10 *M.*
- Vorlesungsverzeichnis für das Studienjahr 1933–1934 der Technischen Hochschule Berlin. 184 S.

Dissertationen.

- Stach, Hans: Beiträge zur Kenntnis der Konstitution der natürlichen Huminsäuren aus Braunkohlen und ihrer chemischen und physikalischen Änderung bei der Inkohlung. (Bergakademie Freiberg.) 51 S. Halle (Saale), Wilhelm Knapp.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27–30 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralog'ie und Geologie.

The microstructure of the coal of certain fossil tree barks. Von Hickling und Marshall. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 147. 10. 11. 33. S. 803/4. Natur und Herkunft des Vitrits. Seine Beziehungen zu andern Stoffen der Kohle. (Schluß f.)

The commercial classification of coal. II. Von Mott. Coll. Guard. Bd. 147. 10. 11. 33. S. 859/62*. Verwandtschaft der Kohlen in den einzelnen englischen Kohlenbecken. Einfluß der Teufenlage und geographischer Verhältnisse. Nutzenanwendung auf die Einteilung der Kohlen.

Geology of the Kent coal field. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 147. 10. 11. 33. S. 904. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 3. 11. 33. S. 663/4*. Die Entwicklung einiger Bergwerksanlagen.

Beobachtungen an im Urwalde vermoderndem Holz. Von Freise. Brennst. Chem. Bd. 14. 15. 11. 23. S. 424/30*. Mitteilung umfangreicher Untersuchungsergebnisse.

Iron ores at Itabira, Brazil. Von Sanders. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 3. 11. 33. S. 661/2*. Geologische Verhältnisse in dem Bezirk. Einteilung der Erze. Wirtschaftliche Bedeutung.

Auswalzungsgrade im Gefolge disharmonischer Faltung im Zechsteinsalzgebirge des mittlern Leinetals. Von Hartwig. (Forts.) Kali. Bd. 27. 15. 11. 33. S. 281/3*. Weitere Schilderung der Faltungsvorgänge auf Grund von Grubenauflüssen. (Forts. f.)

Sandpetrographie und ihre ölgeologische Bedeutung. Von Runge. Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 41. 15. 11. 33. S. 251/8*. Überblick über die neuzeitlichen Verfahren für die mechanische Analyse von Bohrproben und petrographisch-mineralogische Verarbeitung des Minerals. Körnungsanalysen. Sandmerkmale. Schrifttum.

Bergwesen.

British and continental mining methods. Von Kimmins. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 147. 10. 11. 33.

¹ Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 *M.* für das Vierteljahr zu beziehen.

S. 865/7*. Beleuchtung der Abbaufront, Lokomotivförderung, Förderwagen, Mannschaftsbeförderung untertage. Meinungsaustausch.

Coal-cutter compressed-air consumption tests. Von Crossland. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 3. 11. 33. S. 670/2. Mitteilung zahlreicher Versuchsergebnisse. Auswertung und Folgerungen.

Sand-clay stemming experiments. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 3. 11. 33. S. 675. Wiedergabe eines Meinungsaustausches. Erfahrungen mit baumwollenen Sandbeuteln. Verhalten von Sand in Bohrlöchern beim Sprengen. Verwendung von zuviel Sprengstoff.

Le renforcement d'un chevalement métallique en service, par enrobage de béton armé. Von Tournay. Rev. univ. min. mét. Bd. 76. 15. 11. 33. S. 593/7*. Die Arbeiten zur Verstärkung eines Fördergerüsts während des Betriebes durch Einkleidung in Eisenbeton.

Neuere Grubengasanzeiger. Von Müller und Wöhlbier. Schlägel Eisen. Bd. 31. 15. 11. 33. S. 229/36*. Übersicht über Bauart und Wirkungsweise der wichtigern neuern Ausführungen von Schlagwetteranzeigern.

The prevention of silicosis. Von Hay. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 10. 11. 33. S. 713. Geräte zur Bestimmung der Dichte und Größe der Staubeilchen. Verhütung der Silikosis. Schutzgeräte gegen die Staubeinatmung. (Forts. f.)

Compressed-air protected underground lighting installation at Westhoughton. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 10. 11. 33. S. 710/1*. Beschreibung einer durch Preßluft schlagwetterseher gemachten Umformeranlage für die Beleuchtung untertage.

Electric lamp bulb filaments. Von Allsop und Thomas. Coll. Guard. Bd. 147. 10. 11. 33. S. 871/2*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 10. 11. 33. S. 706. Ergebnisse von Versuchen über die Schlagwettergefährlichkeit zerspringender Glühlampen.

Fortschritte in der Steinkohlenaufbereitung. Von Götte. (Forts.) Glückauf. Bd. 69. 18. 11. 33. S. 1085/91*.

Die wichtigsten Neuerungen auf den Gebieten der Sortierung, Naßsetzarbeit, Schwimmaufbereitung, besonders nasse Verfahren. (Forts. f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Neuzeitliche Speisewasserpflge. Von Klein. Glückauf. Bd. 69. 18. 11. 33. S. 1077/85*. Die vielseitige Ursache von Kesselschäden. Möglichkeiten und Verfahren zur Verhütung von Kesselschäden.

Mittelbare Messung des Kesselwirkungsgrades in einem holländischen Kraftwerk. Von Flasdieck. Wärme. Bd. 56. 11. 11. 33. S. 731/5*. Kennzahl der Kesselanlage. Meßverfahren. Berechnung der verschiedenen Verluste.

The influence of the number of impeller blades on the pressure generated in a centrifugal compressor and on its general performance. Von Kearton. Proc. Inst. Mech. Eng. Bd. 124. 1933. S. 481/568*. Untersuchungen über den Einfluß der Zahl der Antriebsschaufeln auf den von Zentrifugalkompressoren erzeugten Druck. Ableitung von Formeln. Meßeinrichtung und ausgeführte Messungen. Kurvenbilder und ihre Auswertung. Aussprache.

Elektrotechnik.

Grundzüge der Elektrotechnik im Kalibergbau. Von Philippi. (Forts.) Kali. Bd. 27. 15. 11. 33. S. 277/8*. Bedeutung des Leistungsfaktors. (Forts. f.)

Starkstromkondensatoren zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit elektrischer Kraftzeugungsanlagen. Von Heins. Braunkohle. Bd. 32. 11. 11. 33. S. 821/6. Beispiele für die praktische Durchführung einer Leistungsverbesserung durch Starkstromkondensatoren.

Hüttenwesen.

Vergleichende Gegenüberstellung verschiedener Roheisen-Erz-Verfahren. Von Alberts. Stahl Eisen. Bd. 53. 16. 11. 33. S. 1173/84*. Technische Ausnutzung der Betriebsanlagen, metallurgische Betriebsweise, Verbrauch an Brennstoffen und feuerfesten Stoffen sowie Wirtschaftlichkeit beim Roheisen-Erz-Verfahren mit mehreren Aggregaten, beim Duplex-Verfahren sowie beim Talbot und dem Hoesch-Verfahren.

Die Reduktion von Eisenerzen mit Wasserstoff und Kohlenoxyd. Von Wienert. Arch. Eisenhüttenwes. Bd. 7. 1933/34. H. 5. S. 275 9*. Anschliffuntersuchungen an Proben aus reinem Hämatit und gewöhnlichem Roteisenstein über den Verlauf der Reduktion durch Wasserstoff und Kohlenoxyd.

The Nkana smelter. Von Wilkinson und Bosqui. Min. Mag. Bd. 49. 1933. H. 5. S. 265/78*. Beschreibung der in Nordrhodesien gelegenen leistungsfähigen Kupferhütte. Gesamtplan, Einzelheiten.

Recovery of sulphur from sulphur dioxide. Von Caddick. Min. Mag. Bd. 49. 1933. H. 5. S. 282/5. Reduktion von SO₂ durch glühende kohlenstoffhaltige Substanz. Patentschrifttum. Versuchsergebnisse.

The investigation of the mechanical breakdown of prime movers and boiler plant. Von Schuster. Proc. Inst. Mech. Eng. Bd. 124. 1933. S. 337/479*. Eingehende Mitteilung über die Ergebnisse von Untersuchungen über die Entstehungsweise und Beschaffenheit von Materialbrüchen an Maschinenteilen und Kesselanlagen. Aussprache.

The stresses in fusion joints. Von Coker, Levi und Russell. Proc. Inst. Mech. Eng. Bd. 124. 1933. S. 601/43*. Mitteilung eingehender Untersuchungen über die in Schmelzverbindungen von Kesselblechen u. dgl. auftretenden Spannungen. Aussprache.

A preliminary research into the effect of heat treatment of welds. Von Schuster. Proc. Inst. Mech. Eng. Bd. 124. 1933. S. 569/99*. Bericht des Ausschusses für Schweißforschung über die Arbeiten und deren Ergebnisse. Mikroskopische Untersuchung von Schweißstellen. Meinungs austausch.

Fatigue and corrosion fatigue with special reference to service breakages. Von Bacon. Proc. Inst. Mech. Eng. Bd. 124. 1933. S. 685/736*. Materialermüdung an der Luft. Ermüdung bei Metallen, die gleichzeitig zyklisch wirkenden Kräften und Korrosionseinflüssen ausgesetzt sind.

Chemische Technologie.

The commercial sampling and analysis of coke. Von Mott und Wheeler. Coll. Guard. Bd. 147. 10. 11. 33. S. 869/71*. Die Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes im Koks in Abhängigkeit von der Art des Löschens mit Wasser. (Schluß f.)

Untersuchungen über die Abhängigkeit der Eigenschaften der Koke von den Herstellungsbedingungen. III. Von Müller und Jandl. Brennst. Chem. Bd. 11. 15. 11. 33. S. 421/4*. Verhalten des Kokses gegen Sauerstoff und Luft (Zündpunkt.) Abhängigkeit des Zündpunktes von den Garungsverhältnissen.

Die Bewertung von Brennstoffen für Kessel- und Gaserzeugerbetriebe. Von Wesemann. Arch. Eisenhüttenwes. Bd. 7. 1933/34. H. 5. S. 329/32. Ableitung der Bewertungsformeln. Berechnungsbeispiele für den Kesselbetrieb und für Gaserzeugeranlagen.

»Whessoe« processes of electro-precipitation. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 127. 10. 11. 33. S. 707*. Gang des Verfahrens und Aufbau einer Anlage. Eignung zur Entfernung und Staubabscheidung.

Un nouveau séchoir pour matières granuleuses ou pulvérulentes. Von Eberts. Rev. univ. min. mét. Bd. 76. 15. 11. 33. S. 612/3*. Beschreibung eines deutschen Trockners für körnige und staubförmige Stoffe, z. B. Feinkohle und Staubkohle.

Chemie und Physik.

Corrosion from products of combustion of gas: preliminary investigations. Gas World. Bd. 99. 4. 11. 33. S. 432/4. Untersuchung von Kondensaten. Schwefelbestandteile. Stickstoffoxyde. Korrosion eines Kalorimeters.

Seltene Elemente. Von Brandes und Geller. Z. pr. Geol. Bd. 41. 1933. H. 10. S. 153/63. Geochemische Grundlagen. Spezielle Chemie der seltenen Elemente.

The commercial classification of coal. I. Von Mott. Coll. Guard. Bd. 147. 3. 11. 33. S. 811/4*. Einteilung der Kohlen nach dem Heizwert. Beziehungen zwischen Blähgrad und Kohlenstoffgehalt. Erörterung der an Hausbrandkohle, Gaskohle, Kokskohle und Kesselkohle gestellten Anforderungen.

Bestimmung des Wasserstoff- und Methan-gehaltes von Kokereigas aus Heizwert und Dichte. Von Mulsow. Glückauf. Bd. 69. 18. 11. 33. S. 1092/4*. Schilderung eines geeigneten Bestimmungsverfahrens.

Calculation of the specific surface of a powder. Von Heywood. Coll. Guard. Bd. 147. 10. 11. 33. S. 867 9*. Erörterung der die spezifische Oberfläche eines Pulvers beeinflussenden Faktoren. Gestalt und Größe der Teilchen, Materialdichte. (Forts. f.)

P E R S Ö N L I C H E S .

Zu Bergräten sind ernannt worden:

der Bergassessor Martin Richter bei dem Oberbergamt in Breslau,

der Bergassessor Hentrich bei dem Bergrevier Beuthen-Süd.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Gabel vom 15. November an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Harpener Bergbau-A.G., Zeche Victoria in Lünen,

der Bergassessor Fulda vom 15. November an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hauptverwaltung der Bergwerksgesellschaft Hibernia in Herne,

der Bergassessor Dr.-Ing. Dietsch vom 1. September an auf ein Jahr zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Preussischen Bergwerks- und Hütten-A.G., Erzbergwerk Grund (Harz).

Dem Bergassessor Theodor Schmidt ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Die Bergreferendare Hans Moser (Bez. Dortmund) und Karl Fafflok (Bez. Bonn) sind zu Bergassessoren ernannt worden.