

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 47

21. November 1931

67. Jahrg.

Entaschung und Enttonung von Steinkohlenschlämmen durch Xanthogenat.

Von Dr.-Ing. W. Petersen, Freiberg (Sa.).

(Mitteilung aus dem Aufbereitungslaboratorium der Bergakademie Freiberg.)

In der vorliegenden Arbeit wird über Untersuchungen der Aufbereitung von Steinkohlenschlämmen unter Zusatz von Chemikalien berichtet. Die Erz- und Kohle-Flotation G. m. b. H. in Bochum (Ekof) hat im Jahre 1928 in einer Druckschrift ein Verfahren zur Vorenttonung und Entschlammung von Rohwaschkohle (gewöhnlich der Rohfeinkohle 10 bis 0 mm) vor der Setzwäsche beschrieben, das in gründlichem Mischen des Kohlenbreis mit chemischen Zusätzen durch Luftströme und folgender hydraulischer Klassierung besteht. Die dabei benutzten Enttonungsmittel werden zwar nicht genannt, jedenfalls handelt es sich aber um Wasserglas, das die oberflächlich an der Kohle haftenden Tonteilchen von den Kohlentelchen ablösen, sie »verflüssigen« soll. Die »Verflüssigung« der Tone durch Alkali ist in der Keramik ein bekanntes Mittel zur Erreichung homogener, leicht zu verarbeitender Suspensionen. Durch die Verflüssigung der Lettenschlämme werden die Kohlentelchen, die durch gequollenen, oberflächlich anhaftenden Ton miteinander verkittet waren, vollständig freigelegt und beim Setzvorgang frei beweglich. Die Suspension wird zusammen mit den feinsten Kornanteilen der Rohwaschkohle (etwa von 0,4 mm abwärts) durch aufsteigende Luft-Wasserströmungen von der übrigen Kohle geschieden.

Kühlwein¹ hat einige Versuche angeführt, bei denen durch die Absiebung von Kohlenschlammtrüben auf Spaltsieben eine Verbesserung des Aschengehaltes der Siebrückstände und eine entsprechende Erhöhung des Aschengehaltes im Spaltsiebdurchschlag durch Zusatz von Xanthogenat (Kaliumäthylxanthogenat, C_2H_5OC SSK) in alkalischer Trübe erreicht worden ist. Diese Erscheinung wird durch die enttonende Wirkung des Xanthogenats erklärt. Nähere Angaben über eine Feststellung der Veränderung des Tongehaltes oder über die Menge des erforderlichen Xanthogenatzusatzes fehlen jedoch.

Es ist denkbar, daß die enttonende Wirkung lediglich auf dem Gehalt an Alkali beruht und daß der weitere Zusatz von Xanthogenat infolge von Hydrolyse die Alkalität der Trübe erheblich erhöht und dadurch eine weitere Verbesserung der Kohle bewirkt. Andererseits können hier besondere Wirkungen des Xanthogenats, etwa infolge von Adsorption durch die Kohlenschlämme, diese Erscheinungen hervorrufen. Das Zitration übt z. B. auf Kohle, Ton und Kaolin einen peptisierenden Einfluß aus, der vornehmlich auf Adsorption zurückzuführen ist². Ob und wie weit sich durch Xanthogenat eine Verbesserung von Kohlenschlämmen erzielen läßt und worauf diese

Wirkung beruht, soll im folgenden festgestellt werden.

Die Untersuchungen wurden in der Weise ausgeführt, daß zunächst eine Naßsiebung mit größeren Mengen der mit Kaliumäthylxanthogenat (kurz als Xanthogenat oder Xanthat bezeichnet) in alkalischer Trübe behandelten Rohschlämme aus verschiedenen Steinkohlenwäschen auf Zittersieben erfolgte, wobei man vor allem die Änderung des Tongehaltes beobachtete; daran schlossen sich Versuche mit kleineren Mengen der Rohschlämme unter besonderer Berücksichtigung einer etwaigen Adsorption von Xanthogenat.

Zittersiebung auf Spaltsieben.

Zu den Siebversuchen fand ein Zittersieb der Firma Heubach in Berlin Verwendung¹, das ursprünglich für das Aussieben von Gießereisand bestimmt und für die vorliegenden Versuche mit einem quadratischen Siebrahmen von 25 cm Kantenlänge und 13 cm Höhe versehen worden war. In diesen Siebrahmen legte man die jeweils benutzten Spaltsiebe ein; es handelt sich um die hier² bereits beschriebenen Flachprofilspaltsiebe (Typ SF) der Firma Herrmann in Dresden mit 0,05 oder 0,1 mm weiten Spalten; die freie Siebfläche beträgt 3 und 6 %. Das Sieb macht etwa 1500 Uml./min. Die Bewegung entspricht jedoch nicht den Bewegungen der Zittersiebe, wie sie in den Betrieben verwandt werden. Es entsteht eine Art Kreisel-Vibrationsbewegung, wobei das Siebgut vor allem an den Rand des Siebes wandert und sich an den Wänden des Siebrahmens staut, während das Sieb in der Mitte verhältnismäßig leer bleibt. Auf diese Weise wird die Siebfläche nicht gut ausgenutzt und auf dem Sieb bleibt stets eine beträchtliche Menge von Kohle, die ihrer Korngröße nach eigentlich in den Siebdurchfall gelangen sollte. Man könnte sie natürlich durch Verlängerung der Siebzeit noch durchschlagen, jedoch würde dann das Mengenausbringen außerordentlich stark sinken. Da die Schlammtrübe infolge der Zitterbewegung über den Siebrahmenrand hinauspritzt, wird bei der Siebung stets der ganze Siebkasten durch einen Blechdeckel verschlossen.

Die Siebversuche sind mit einer Reihe von Rohschlämmen aus Kohlenwäschen verschiedener deutscher Steinkohlenbezirke unter möglichst gleichen Bedingungen angestellt worden. Der nasse Rohschlamm, immer etwa entsprechend 1 kg getrockneten Schlammes, wurde in einem etwa 10 l fassenden Gefäß mit so viel Leitungswasser, gegebenenfalls unter

¹ Förderreuther: Über die maschinelle Siebung zur Bestimmung der Feinheit von Kohlenstaub, 8. Berichtsfolge d. Kohlenstaubaussch. d. Reichskohlenrates, 1927, S. 15.

² Glückauf 1929, S. 325, Abb. 1.

¹ Glückauf 1929, S. 395.

² Freundlich: Kapillarchemie, 1923, 3. Aufl., S. 653.

Zusatz der jeweiligen Reagenzien, angerührt, daß der Feststoffgehalt der Schlammtrübe entsprechend den Betriebsverhältnissen etwa 25–33% betrug. Das Rühren geschah während einiger Minuten von Hand; dann wurde der Inhalt des Gefäßes möglichst schnell und vollständig auf das Sieb gegossen, der Deckel geschlossen und eine bestimmte Zeit — 0,5 bis 2 min — gesiebt. Auf ein Abbrausen des Siebrückstandes verzichtete man, weil entsprechende Versuche ergaben, daß sich das Mengenausbringen dadurch außerordentlich verminderte.

Bei den Untersuchungen kam es weniger darauf an, einen möglichst guten Aufbereitungserfolg zu erzielen, obwohl auch dieser angestrebt wurde. Dazu sind je nach den Verhältnissen im Betriebe besondere Maßnahmen zu wählen. Vielmehr galt es, planmäßig festzustellen, ob und wie weit unter einmal gewählten Bedingungen der Zusatz von Xanthat in alkalischer Trübe die ohne diesen oder ohne jeden Zusatz erzielten Ergebnisse verbesserte.

Die Versuche wurden mit den verschiedenen Rohschlämmen unter gleichen Bedingungen im allgemeinen so durchgeführt, daß zunächst eine Siebung ohne Chemikalien, dann unter Zusatz einer bestimmten Menge Soda und schließlich unter gleichzeitigem Zusatz des zehnten Teiles Kaliumäthylxanthogenat (bezogen auf die Sodamenge) erfolgte. Die Chemikalienmengen werden immer in g/kg trocknen Rohschlammes angegeben. Da der Wassergehalt des Siebrückstandes je nach den Zusätzen schwankt, ist in den Abbildungen teilweise auch dieser

(in Hundertteilen Wassergehalt des Siebrückstandes) angeführt.

Die Wiedergabe der einzelnen Versuchsergebnisse ist hier wegen Raummangels nicht möglich; sie werden daher lediglich in schaubildlichen Darstellungen verzeichnet, aus denen das Wesentliche ohne weiteres ersichtlich ist. Im allgemeinen findet man den Trennungsgrad η logarithmisch auf der Ordinate abgetragen (ebenso die Wassergehalte), während auf der Abszisse die Reagenzienzusätze vermerkt sind.

Mit einem tonreichen Gasflammkohlen-schlamm (Probe A, 33% H_2O und 29% Asche mit 34,7% Al_2O_3) aus der Nuß- und Feinkornwäsche einer Zeche des nördlichen Ruhrbezirks wurden eine Reihe von Versuchen unter Berücksichtigung vor allem der Siebdauer vorgenommen (Abb. 1).

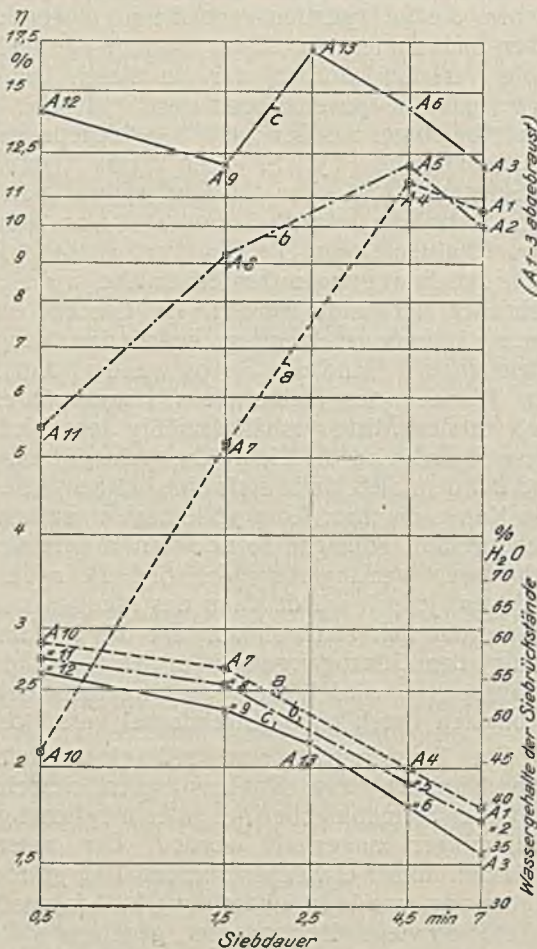
Bei den ersten drei Versuchen (A1–A3) wurde der Siebrückstand nach 6 min Siebung noch bei ununterbrochener Vibration mit 1 l Wasser abgebraut und eine weitere Minute gesiebt. Wegen des geringen Ausbringens sah man bei den folgenden Versuchen von dieser Abbrausung ab. Wie zu erwarten war, wuchs mit abnehmender Siebdauer der Aschengehalt im Siebrückstand bei gleichzeitig steigendem Mengenausbringen, während der Aschengehalt der Berge nur in geringen Grenzen schwankte und sich gegenüber dem Rohschlamm nur wenig erhöhte. Erst bei Betrachtung der Trennungsgrade ergibt sich ein eindeutiges Bild.

Besonders stark ist der Rückgang von η bei abnehmender Siebdauer bei den Versuchen ohne Zusätze (A4, A7 und A10), weniger stark bei Sodazusatz allein (A5, A8 und A11), während bei gleichzeitigem Xanthatzusatz η nur in geringen Grenzen schwankt.

Die besten Ergebnisse werden zwischen den Siebzeiten von 4,5 und 1,5 min liegen; ein entsprechender Versuch mit Xanthat (A13) hat mit 20% Mengenausbringen bei einem Aschengehalt von 15,8% (25% Al_2O_3) das beste Ergebnis mit $\eta = 17\%$ geliefert.

Durchweg zeigt sich, daß bei Zusatz von Soda allein die Entaschung und vor allem die Enttonung nicht so weit geht wie bei gleichzeitigem Zusatz von Xanthat, und zwar ist das Mengenausbringen bei Sodazusatz stets um einige Hundertteile niedriger als bei gleichzeitigem Xanthatzusatz. Der Wassergehalt des Siebrückstandes nimmt natürlich mit verkürzter Siebdauer zu, ist jedoch bei Xanthatzusatz immer um einige Hundertteile niedriger als ohne Zusätze oder bei ausschließlichem Sodazusatz.

Der Rohschlamm B mit 20,6% Wasser, ebenfalls von einer Zeche des nördlichen Ruhrbezirks, wurde zunächst durch Absiebung auf einem 4,5-mm-Maschensieb von groben Bergeteilchen befreit und hatte dann einen Aschengehalt von 23,8% mit 32,8% Al_2O_3 . Durch zweimalige Absiebung auf dem 0,05-mm-Sieb erfuhr η bei den Versuchen ohne Xanthatzusatz (B1–B3; Abb. 2) nur eine geringe Verbesserung. Außer Soda zog man hier zum Vergleich Wasser glas als alkalischen Zusatz heran. Die untereinander gleichen Versuche mit Soda und Wasserglas allein (B2 und B3) weisen gegenüber dem Versuch B1 ohne Zusätze eine geringe Verbesserung auf. Wird aber außerdem Xanthat zugesetzt (B4 und B5), so steigt η auf etwa den $2\frac{1}{2}$ fachen Wert. Dieser Wert wird noch überschritten,



a ohne Zusätze, b mit 3 g Na_2CO_3 /kg,
c mit 3 g Na_2CO_3 + 0,3 g Xanthat/kg.

Abb. 1. Wirkung der Siebdauer auf Rohschlamm A.

wenn die Alkalimenge bei gleichbleibender Xanthatmenge nur das Fünffache der letzten beträgt (B6 und B7). Bei weiterer Herabsetzung der Alkalimenge (B9) sowie bei ausschließlicher Xanthatzugabe (B8) sinkt η jedoch wieder auf oder sogar unter die anfangs erhaltenen Beträge. Demnach ist eine gewisse Mindestalkalität der Trübe zur Verbesserung des Aufbereitungserfolges durch Xanthatzusatz erforderlich. Wasserglas erweist sich als alkalischer Zusatz in Verbindung mit Xanthat (B4 und B6) Soda gegenüber (B5 und B7) etwas weniger günstig. Deshalb wurde bei allen folgenden Versuchen, wie bereits vorher, nur Soda mit Xanthat zusammen benutzt.

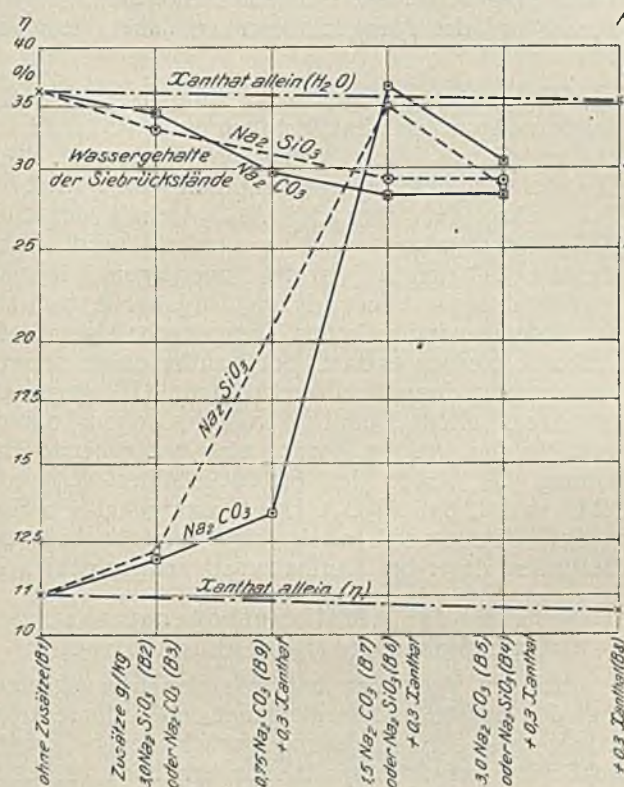


Abb. 2. Einfluß verschiedener Reagenzienzusätze auf Rohschlamm B.

Während der Tonerdegehalt der Siebrückstände bei den Versuchen ohne Xanthatzusatz (B1–B3) um 2–3% zurückgeht, ist er bei den Versuchen mit Xanthatzusatz (B4–B7) trotz erhöhten Mengenausbringens um 10–11% niedriger als im Aufgabegut. Daß dies bei den Versuchen B8 und B9 nicht der Fall ist, erklärt sich durch die ungünstige Wirkung des zu niedrigen Alkaligehaltes der Trübe, ähnlich wie bei der Entaschung. Im Zusammenhang damit steht die Tatsache, daß der Wassergehalt der Siebrückstände trotz erhöhten Mengenausbringens bei Xanthatzusatz stets niedriger ist als bei ausschließlichem Alkalizusatz. Jedenfalls treten ganz besonders bei diesem Rohschlamm die Vorteile eines Xanthatzusatzes in alkalischer Trübe hervor.

Die in Abb. 3 wiedergegebenen Versuche mit dem Rohschlamm C, einem andern tonreichen Gasflammkohlschlamm aus dem nordwestlichen Ruhrbezirk (16% H₂O, 15,5% Asche mit 30,4% Al₂O₃), wurden unter Änderung der Anrührzeit durchgeführt. Gegenüber dem Absieben ohne Zusätze (C1) sinkt η bei Sodazusatz in geringen Mengen (C7) und bei längerer Anrührzeit von 20 min beträchtlich und steigt dann mit wachsendem Zusatz und der normalen

Anrührzeit von 5 min auf den beim Versuch C1 erhaltenen Wert (C2 und C3). Bei Zusatz von Xanthat (C4) neben Soda, wobei die Sodamenge gegenüber dem vorhergehenden Versuch C3 auf die Hälfte herab-

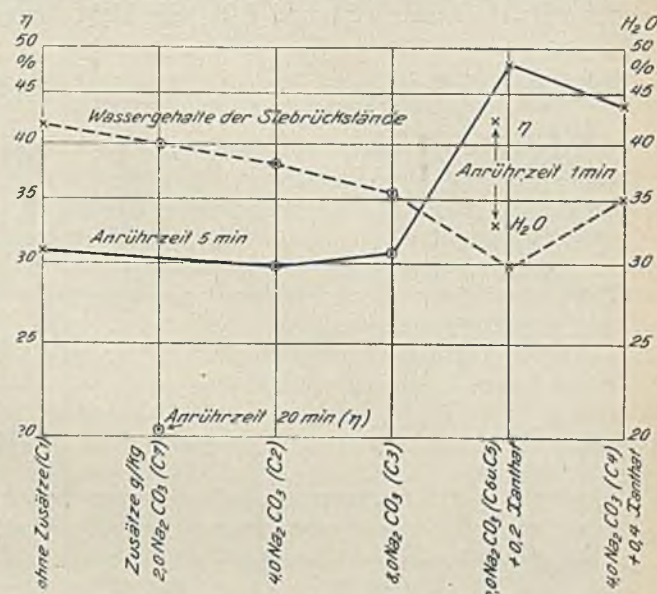


Abb. 3. Einfluß verschiedener Zusätze von Soda oder Soda und Xanthat sowie der Anrührzeit auf Rohschlamm C.

gesetzt wird und die Xanthatmenge sich nur auf 5% davon beläuft, ist η erheblich höher. Sogar bei weiterer Herabsetzung des Soda- und Xanthatzusatzes (C6) wird η noch höher, ein Zeichen dafür, daß eine unnötig große Menge dieser Chemikalien den Aufbereitungserfolg beeinträchtigen kann. Versuch C5 entspricht dem Versuch C6, abgesehen davon, daß die Anrührzeit von 5 auf nur 1 min verkürzt wird. Gegenüber dem Versuch C6 vermindert sich η , Demnach ist zur Erzielung der günstigsten Ergebnisse eine gewisse Einwirkungszeit der Chemikalien auf den Rohschlamm notwendig. Der Wassergehalt der Konzentrate ist bei Xanthatzusatz am geringsten.

Die mit den angeführten Versuchen gewonnenen Erkenntnisse haben bei den weitem Untersuchungen mit andern Rohschlämmen Berücksichtigung gefunden, wobei gewöhnlich nur je drei Versuche (einer ohne Zusätze, einer mit Alkali- sowie einer mit Alkali- und Xanthatzusatz) vorgenommen worden sind.

Der verhältnismäßig aschen- und tonarme Gasflammkohlschlamm D (12,7% Asche mit 12,7% Al₂O₃) aus der Wäsche einer andern Zeche des nordwestlichen Ruhrbezirks mit 75% Wasser wurde auf dem 0,1-mm-Sieb behandelt, und zwar mit nur geringen Mengen von Zusatzmitteln gegenüber den vorhergehenden Versuchen. Die Anrührzeit kürzte man entsprechend auf 2 min ab (Abb. 4). Die Versuche zeigen bei Zusatz von Soda (D2) ein schlechteres Ergebnis als ohne Zusätze, während bei Xanthatzusatz eine wesentliche Verbesserung eintritt. Der Tonerdegehalt im Siebrückstand sinkt zwar bei Sodazusatz etwas, beläuft sich aber immer noch auf 85% des Tonerdegehaltes in der Asche des Aufgabegutes, während er bei Xanthatzusatz nur 54% beträgt. Wiederum ist auch der Wassergehalt des Siebrückstandes beim Versuch D3 am geringsten.

Der Rohschlamm E (20,4% Asche mit 24,3% Al₂O₃, 28% H₂O) aus der Wäsche einer Grube des Aachener Bezirks wurde 1/2 min lang auf dem

0,05-mm-Sieb behandelt (Abb. 4). Trotz dieser kurzen Siebzeit ist das Ausbringen gering, auch die Verbesserung des Siebrückstandes verhältnismäßig schwach und daher η bei den Versuchen ohne Zusätze oder nur mit Sodazusatz (E1 und E2) sehr klein. Immer

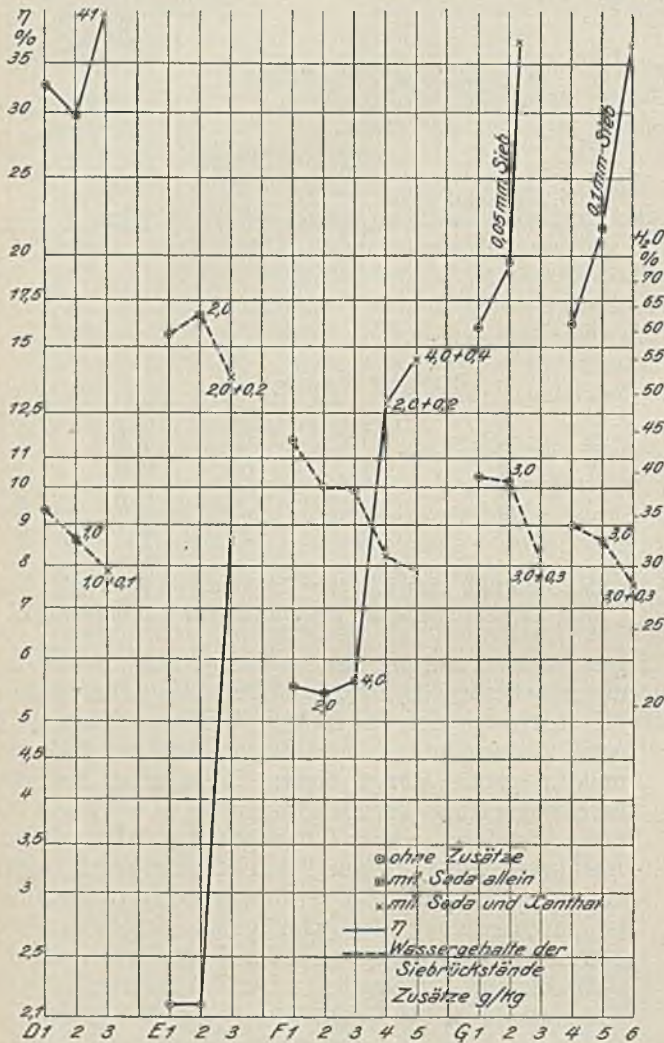


Abb. 4. Trennungsgrad η bei Siebung der Rohschlämme D, E, F und G.

noch niedrig, aber doch fast viermal so groß wie bei diesen Versuchen wird η bei Xanthatzusatz (E3), wobei auch im Siebrückstand der Tonerdegehalt von 25,3% in der Rohschlammmasche auf 18,4% in der Siebrückstandasche sinkt, während er bei den andern Versuchen nahezu unverändert geblieben ist. Der Wassergehalt ist infolge der kurzen Siebzeit natürlich in allen 3 Versuchen höher als sonst, jedoch bei Xanthatzusatz (E3) beträchtlich niedriger als bei den Versuchen E1 und E2.

Der Schlamm F, ein Spitzenschlamm aus der Wäsche einer Steinkohlengrube des Zwickauer Bezirks, lag in getrocknetem Zustande vor (30,4% Asche mit 30,4% Al_2O_3). Da er verhältnismäßig viel feines Korn enthielt, war das Mengenausbringen auch hier sehr gering. Man rührte immer 1 kg des Rohschlammes mit 2 kg Wasser, entsprechend einem Feststoffgehalt von 33%, während 5 min an und behandelte $\frac{1}{2}$ min lang auf dem 0,05-mm-Sieb. Aus den Versuchen F3 und F5 (Abb. 4) geht hervor, daß bei Zusatz von Xanthat eine wesentliche Verbesserung des Siebrückstandes gegenüber dem ausschließlichen Zusatz von Soda (F2 und F4) eintritt, woraus sich

ein mehr als doppelt so großes η ergibt. Der Tonerde- und Wassergehalt ist bei Xanthatzusatz im Siebrückstand erheblich niedriger als ohne Xanthatzusatz. Verglichen mit den Versuchen F2 und F3 zeigt sich bei den Versuchen F4 und F5, daß mit 2 kg Soda/t und dem zehnten Teil Xanthat die zur Erzielung eines möglichst guten Aufbereitungserfolges notwendige Menge noch nicht erreicht ist.

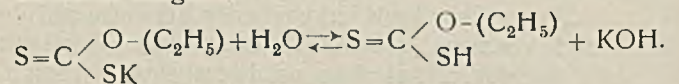
Der aschen- und tonreiche Rohschlamm G aus der Wäsche einer niederschlesischen Grube (25% H_2O , 32,5% Asche mit 28,9% Al_2O_3) wurde einmal auf dem 0,05-mm- und dann auf dem 0,1-mm-Sieb 1 min lang behandelt. Der Schlamm war recht grobkörnig und das Mengenausbringen daher stets über 50%.

Infolge der geringen Entaschung ist trotzdem η bei den Versuchen ohne Xanthatzusatz (G1 und G2, G4 und G5 in Abb. 4) sehr gering. Sodazusatz allein bewirkt zwar eine geringe Erhöhung von η (G2 und G4), ohne daß aber der Al_2O_3 -Gehalt des Siebrückstandes nennenswert verändert wird. Ohne Zusätze (G1 und G3) ist der Tonerdegehalt im Siebrückstand sogar höher als im Aufgabegut, was sich durch den besonders hohen Tonerdegehalt gerade des größten Kornes erklärt. Bei Xanthatzusatz steigt η auf etwa den doppelten Wert (G3 und G6) gegenüber Sodazusatz allein. Damit ist trotz des hohen Tonerdegehaltes des groben Kornes eine weitgehende Enttonung der Asche des Siebrückstandes verbunden (24,7 und 22,8% Al_2O_3). Der Wassergehalt der Siebrückstände deckt sich mit den bisher stets beobachteten Befunden, da er bei Xanthatzusatz am geringsten ist.

Wirkung des Alkalixanthogenatzusatzes auf die Wasserstoffionenkonzentration¹.

Bei den Versuchen hat sich also herausgestellt, daß der Zusatz von Xanthogenat den Aufbereitungserfolg bei der Absiebung verschiedener Kohlenschlämme auf Zitterspaltsieben erheblich verbessert und vor allem eine Enttonung der Schlämme bewirkt. Bereits bei Zusatz von Alkalien wird eine gewisse Verbesserung der Kohlenschlämme erzielt, die auf die peptisierende Wirkung der Hydroxylionen zurückzuführen ist. Da die Möglichkeit besteht, daß die Wirkung des Xanthogenats auf einer Erhöhung der Hydroxylionenkonzentration in der Kohlenschlammtrübe und einer damit verbundenen weitergehenden Peptisation der aschen- und vor allem der tonreichen Bestandteile beruht, wurden bei einigen Versuchen Messungen der Wasserstoffionenkonzentration vorgenommen.

Das Kaliumäthylxanthogenat wird bei der Lösung in Wasser als Salz einer schwachen Säure, der Xanthogensäure, und einer starken Base, der Kalilauge, hydrolytisch in Äthylxanthogensäure und Kaliumhydroxyd gespalten, so daß die Lösung alkalisch reagiert:



Auch Soda oder Wasserglas werden in wäßriger Lösung in entsprechender Weise durch Hydrolyse gespalten und geben der Lösung stark alkalische Reaktion. Die jeweils erreichte Hydroxylionen-

¹ Kolloid-Z. 1930, S. 174.

konzentration, die zu der Wasserstoffionenkonzentration (p_H) in der bekannten Beziehung steht

$$c_{(OH^-)} = \frac{10 - 14}{c_{(H^+)}}$$

wird elektrometrisch in der üblichen Weise an einer platinieren, mit Wasserstoff gesättigten Platinelektrode gemessen. Die Ergebnisse gibt man der Einfachheit halber in p_H -Werten an.

Es handelte sich also darum, festzustellen, ob das p_H einer sodaalkalischen Lösung durch Xanthatzusatz eine wesentliche Erhöhung erfuhr. Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, daß man von der mit Wasser und den jeweiligen Reagenzien angerührten Rohschlammtrübe im Augenblick der Aufgabe auf das Sieb eine Probe entnahm und auf ihren p_H -Wert untersuchte. Die Ergebnisse sind aus Abb. 5 ersichtlich.

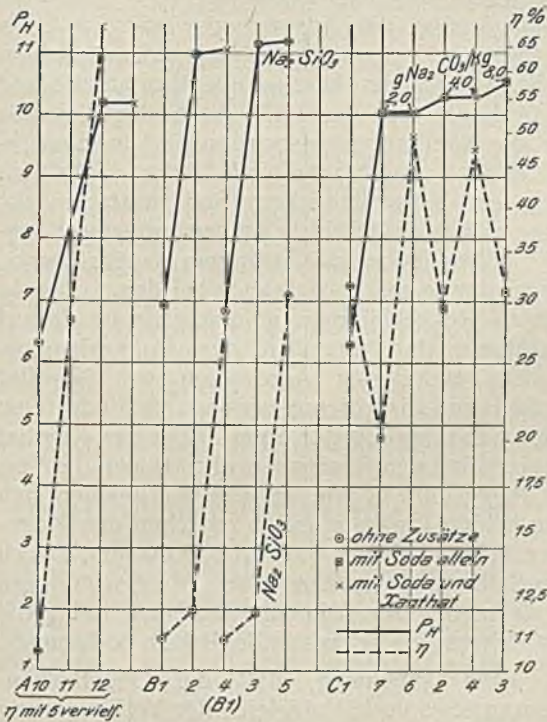


Abb. 5. η und Wasserstoffionenkonzentration der Rohschlammtrüben.

Die Kohlenschlammtrübe ist danach ohne Zusätze immer schwach sauer (A10, B1 und C1) und erreicht bei Zusatz von Soda in den Mengen, wie sie bei den Versuchen zugesetzt worden ist, ein p_H von 10–11 (A11, B2, B3, C2 und C3) — beim Versuch B3 ist Wasserglas an Stelle von Soda benutzt worden —, während bei Zusatz von Xanthat neben Soda oder Wasserglas das p_H immer nur um 0,01–0,03 Einheiten erhöht wird (A12, B4, B5, C6 und C4).

Wenn die günstige Wirkung der Enttonung und Entschung lediglich auf die Alkalität der Lösung, also auf eine Erhöhung der Hydroxylionenkonzentration zurückzuführen wäre, müßte demnach diese Wirkung bereits bei ausschließlichem Zusatz von Soda oder Wasserglas zu verzeichnen sein, was jedoch nicht oder gegenüber der durch gleichzeitigen Xanthatzusatz erzielten Wirkung nur in sehr geringem Maße der Fall ist. Ohne wesentliche Zunahme der Alkalität steigen dagegen bei gleichzeitigem Xanthatzusatz der Wirkungsgrad η und die Enttonung sehr erheblich. Obwohl z. B. beim Versuch C4 das p_H nur 10,31 ist,

steigt η auf 46,9% und der Al_2O_3 -Gehalt des Siebrückstandes geht auf 13,6% zurück, während beim Versuch C3 mit weit höherem p_H von 10,57 die entsprechenden Werte ($\eta = 31,1\%$, $Al_2O_3 = 24,9\%$) ganz beträchtlich ungünstiger liegen.

Adsorption von Kaliumäthylxanthat und Soda durch die Kohlenschlämme.

Da die Erhöhung der Hydroxylionenkonzentration, wie die obigen Messungen ergeben haben, bei der Kohlenschlammmentaschung und -enttonung keine ausschlaggebende Rolle spielt, bleibt die Möglichkeit, daß das Xanthat unmittelbar peptisierend auf den an die Kohlenteilchen mehr oder weniger stark adsorptiv gebundenen Ton wirkt. Dies geschieht durch eine Verschiebung des Adsorptionsgleichgewichtes zwischen Kohle und Ton in der Weise, daß das Xanthat selbst vom Kohlenschlamm adsorbiert wird. Zur Untersuchung dieser Frage wurden Versuche mit stark verdünnten sodaalkalischen Kaliumäthylxanthatlösungen angestellt, die man entsprechend den bei den Siebversuchen benutzten Konzentrationen mit den Rohkohlenschlämmen aufrührte, wobei der Xanthatgehalt gemessen wurde¹. Das Kaliumäthylxanthat, ein Handelserzeugnis der I. G. Farbenindustrie, ist 93,5% ig; es wird für die Versuche benutzt in 1% iger Lösung, die man wegen ihrer Zersetzlichkeit jedesmal frisch herstellt (auch bei den Siebversuchen). Die Soda, ein analysenreines Erzeugnis von Kahlbaum, findet wie bei den Siebversuchen in 10% iger Lösung Verwendung. Von den feuchten Kohlenschlämmen wird immer so viel verwandt, wie 30 g Trockenschlamm entspricht, und mit so viel Wasser unter Zusatz von Soda und Xanthatlösungen angerührt, daß die Trübe 130 g wiegt, der Feststoffgehalt also 23% beträgt. Von der Soda werden 0,15 g entsprechend 5 g/kg Trockenrohslamm), vom Xanthat 0,015 g (entsprechend 0,5 g/kg Trockenrohslamm) verwendet.

Zahlentafel 1. Adsorption von Xanthogenat an verschiedenen Kohlenschlämmen.

Versuch	Adsorbiertes Xanthat %
A 13a	62,0
B 9a	54,3
C 7a	62,4
D 3a	64,4
E 3a	34,8

Aus der Zahlentafel 1 geht hervor, daß tatsächlich beträchtliche Mengen des Xanthats durch den Kohlenschlamm adsorbiert werden. Es zeigt sich, daß neben dem Xanthat auch ein erheblicher Teil der Soda adsorbiert wird. In ähnlicher Weise, wie oben dargelegt wurde, sind deshalb mit je 30 g der getrockneten Rohschlämme sowie mit deren durch Siebung erhaltenen Kornanteilen (über 0,25 mm, 0,25–0,12 mm, 0,12–0,06 mm und unter 0,06 mm) Versuche unter besonderer Berücksichtigung der Adsorption von Soda und Xanthogenat durchgeführt worden. Auch hier hat man durch Behandlung einmal mit Wasser allein, dann unter Zusatz von Soda und schließlich unter gleichzeitigem Zusatz von Soda und Xanthat und anschließender Untersuchung der durch Siebung erhaltenen Kornanteile der so

¹ Die Bestimmung des Xanthats erfolgt durch unmittelbare Titration mit Jod.

behandelten Rohschlämme festgestellt, daß der Trennungsgrad im letzten Fall stets am besten ist. In Anlehnung an die Versuche auf Spaltsieben wurde als Konzentrat der Kornanteil über 0,25 mm oder über 0,12 mm (je nach dem Aschengehalt) eingesetzt.

Als Beispiel sind in der Zahlentafel 2 die Werte für den Rohschlamm B angeführt, wobei das Konzentrat von dem Kornanteil über 0,12 mm gebildet wird (der gesamte Rohschlamm hat einen Aschengehalt von 22,50 % mit 32,0 Al_2O_3).

Zahlentafel 2.

Versuch	Zusätze	Kornanteil über 0,12 mm %	Asche %	Al_2O_3 %	η %	Kornanteil unter 0,06 mm %	Asche %	Kornanteil unter 0,01 mm %	Asche %
B 10	Rohschlamm . . .	56,3	18,75	28,0	—	24,6	31,52	19,7	44,1
B 11	Wasser	50,7	17,73	26,6	16,7	28,4	31,64	—	—
B 11	5 kg Soda je t. . .	51,8	17,51	26,1	17,7	26,6	33,32	22,0	49,3
B 12	5 kg Soda + 0,5 kg Xanthat je t. . .	53,1	15,68	21,8	25,0	27,0	38,61	24,3	62,4

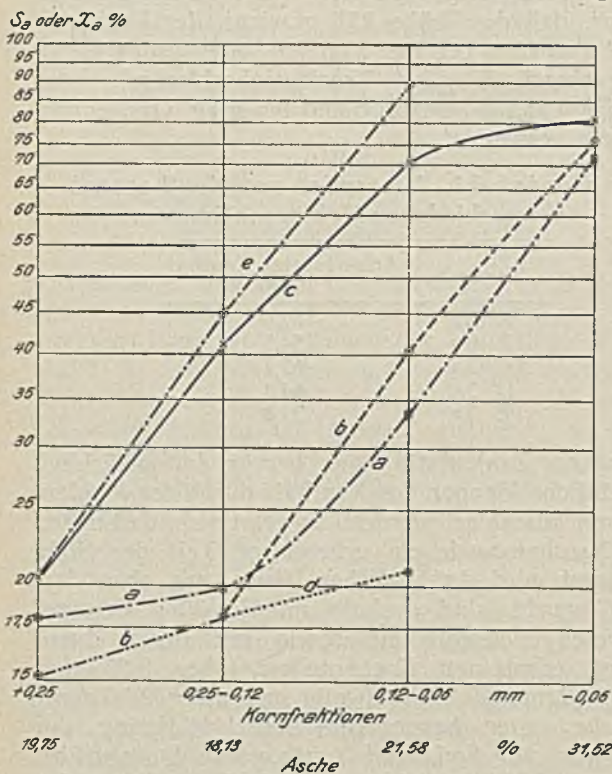
Bereits durch das Anrühren mit Wasser findet eine gewisse Verbesserung des Kornanteils über 0,12 mm statt (B10). Der Sodazusatz (B11) erhöht den Trennungsgrad nur wenig, während der gleichzeitige Xanthatzusatz ihn erheblich verbessert (B12) und den Tonerdegehalt beträchtlich vermindert. Die größten Unterschiede im Aschengehalt ergeben sich in dem feinsten Anteil der Siebanalyse (unter 0,06 mm) und in dem aus ihm durch Windsichtung erhaltenen Kornanteil unter 0,01 mm. Die Werte für die bei diesen Versuchen erhaltenen Trennungsgrade und Tonerdegehalte bei den übrigen Schlämmen sind weiter unten (Abb. 7 und 8) zusammengestellt.

Von dem Kornanteil der Rohschlämme über 0,25 mm wurde immer eine größere Menge weiter zerkleinert und in die Kornanteile 0,25–0,12 mm sowie 0,12–0,06 mm zerlegt. Von diesen beiden Kornanteilen behandelte man darauf wie bei den übrigen

Versuchen je 30 g mit Soda oder mit Soda und Xanthogenat und untersuchte die filtrierte Flüssigkeit auf ihren Soda- und Xanthogenatgehalt.

In Abb. 6 sind die Adsorptionswerte für Soda und Xanthat der Kornanteile des Rohschlammes B so dargestellt, daß auf der Abszisse die Kornanteile und auf der Ordinate die Werte für die Sodaadsorption (S_a) bzw. die Xanthogenatadsorption (X_a) in logarithmischem Maßstab abgetragen sind. Daraus ergibt sich folgendes. Bei ausschließlichem Sodazusatz ist die Adsorption von Soda durch die beiden größten Kornfraktionen höher als bei gleichzeitigem Xanthatzusatz. Diese Erscheinung macht sich auch bei den weiterhin untersuchten Rohschlämmen geltend. Sie ist darauf zurückzuführen, daß ein Teil des Rohschlammes infolge der bevorzugten Adsorption von Xanthat weniger Soda zu adsorbieren vermag; es findet eine Adsorptionsverdrängung der Soda durch das Xanthat statt, während bei den feineren Kornfraktionen die Verhältnisse umgekehrt liegen. In Abb. 6 schneiden sich daher die beiden Linien *a* und *b* zwischen den Kornfraktionen 0,25–0,12 mm und 0,12–0,06 mm. Durch den Xanthatzusatz werden also in den feineren Fraktionen mehr Oberflächen entstanden sein, die Soda adsorbieren, als bei ausschließlichem Sodazusatz.

Man kann annehmen, daß die Oberflächenvergrößerung etwa verhältnismäßig der Verkleinerung der Korngröße ist, so daß die Kornfraktion 0,25 bis 0,12 mm etwa die Hälfte der Oberfläche der Kornfraktion 0,12–0,06 mm hat. Die Oberfläche der Kornfraktion unter 0,06 mm ist allerdings in den meisten Fällen gegenüber der nächstgrößeren Kornfraktion erheblich mehr als nur verdoppelt worden. Bei einem homogenen Körper als Adsorbens verläuft die Adsorption im allgemeinen proportional seiner Oberfläche. Bei den einzelnen Kornfraktionen der Rohschlämme handelt es sich aber nicht um ein Adsorbens von stets gleicher Zusammensetzung und lediglich veränderter Korngröße, sondern mit der Korngröße ändert sich die Zusammensetzung mehr oder weniger in dem Sinne, daß bei abnehmender Korngröße der Gehalt an mineralischen Bestandteilen wächst. Dementsprechend verläuft die Adsorption von Soda und Xanthat auch durchaus nicht proportional der Vergrößerung der Oberflächen mit sinkender Korngröße. Es zeigt sich, daß bei den beiden größeren Korngrößen die Adsorption von Soda nur wenig zunimmt, während sie bei den feineren, aschenreicheren Fraktionen einen großen Sprung macht, der etwa der Oberflächenvergrößerung entspricht. Bei der Kornfraktion 0,25–0,12 mm ist S_a



a: S_a bei Zusatz von Soda allein; b: S_a bei Zusatz von Soda und Xanthat; c: X_a bei Zusatz von Soda und Xanthat; d: S_a für die weiter zerkleinerte Fraktion 0,25 mm; e: X_a für die gleiche Fraktion.

Abb. 6. Adsorption von Soda und Xanthat durch die Kornfraktionen von Rohschlamm B.

19,6 oder 18,2%, steigt dann bei der nächsten Kornfraktion auf 34,8 oder 40,4% und bei der feinsten Kornfraktion auf 72,4 oder 76,9%. Ganz anders verläuft die Adsorption von Xanthat, die bei den gröbern Kornfraktionen um das Doppelte zunimmt — von 20,5 auf 41% —, um dann bei den feineren Kornfraktionen verhältnismäßig viel weniger zu steigen, nämlich von 41 auf 70,4% und weiter auf 81,9%. Der Verlauf der Linien in Abb. 6 läßt diese Verhältnisse deutlich erkennen. Die Linien der Sodaadsorption (*a* und *b*) haben zuerst nur eine geringe Neigung, erfahren dann bei der Kornfraktion 0,25–0,12 mm einen scharfen Knick nach oben und behalten diese Richtung nahezu unverändert bei. Umgekehrt steigt die Linie der Xanthatadsorption (*c*) zunächst ziemlich steil an, verringert dort, wo die *S_a*-Kurve einen Knick nach oben zeigt, ihre Neigung merklich und ist hinter der Kornfraktion 0,12–0,06 mm nur noch schwach geneigt.

Noch deutlicher treten die Verschiedenheiten in der Adsorption von Soda und Xanthat bei der weiter zerkleinerten Kornfraktion über 0,25 mm in Erscheinung. *S_a* steigt bei der Kornfraktion 0,25 bis 0,12 mm von 18,2 nur auf 21,1 bei der nächstfeinern Kornfraktion, während gleichzeitig *X_a* von 45 auf 89 zunimmt. Die Kurven *d* und *e* weisen entsprechend große Abweichungen in ihren Neigungen auf. Die Xanthatadsorption verläuft hier wirklich proportional der Vergrößerung der Oberfläche.

Demnach zeigt sich, daß die gröbern, aschenärmern Kornfraktionen verhältnismäßig viel mehr Xanthat adsorbieren als die feineren, aschenreicheren, während die Adsorption von Soda gerade umgekehrt verläuft. Ganz ähnliche Erscheinungen wurden auch bei den andern Rohschlämmen beobachtet.

Übersicht über die Trennungsgrade und Tonerdegehalte.

Aus der Zusammenstellung der Versuche mit größeren Mengen ungetrockneten Rohschlammes auf Zitterspaltsieben sowie mit je 30 g der getrockneten Rohschlämme auf Maschensieben ersieht man

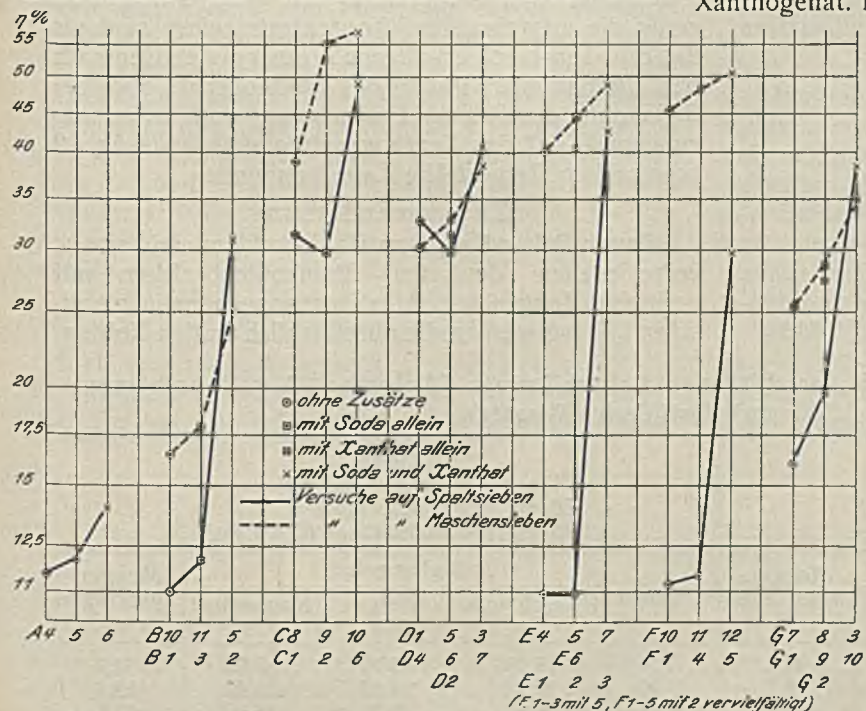


Abb. 7. Trennungsgrade (η %) der Versuche.

(Abb. 7), daß bei Zusatz von Alkali fast stets (mit Ausnahme der Versuche C2 und D2) eine Verbesserung des Trennungsgrades gegenüber der Absiebung ohne Zusätze eintritt. Die weitere Verbesserung des Trennungsgrades bei gleichzeitigem Zusatz des zehnten Teiles Xanthogenat ist immer (außer Versuch C10) viel größer gegenüber der ersten Erhöhung des Trennungsgrades. Versuche mit Zusatz von Xanthogenat allein ergeben nur eine geringe Verbesserung des Trennungsgrades. Die Steigerung des Trennungsgrades bei den Versuchen mit Zusatz von Xanthat und Soda auf Spaltsieben ist stets wesentlich größer als bei der Siebung auf Maschensieben. Das ist einmal darauf zurückzuführen, daß durch den Xanthogenatzusatz vor allem aschenreiche Teilchen von der gröbern Kohle abgespalten werden, die infolge ihrer Kornform durch die Spaltsiebe fallen, während sie auf den Maschensieben zurückbleiben; ferner beruht diese Erscheinung wahrscheinlich darauf, daß die bei den Versuchen mit Maschensiebung vorher getrocknete Kohle der Einwirkung des Xanthogenats weniger zugänglich ist als bei den ungetrockneten Rohschlämmen, die der Spaltsiebung unterworfen werden. Die oberflächlich an der groben Kohle haftenden aschenreichen Teile werden bei der Trocknung viel stärker mit ihr verkittet, und der ursprüngliche Zustand läßt sich durch die folgende Aufschwemmung mit Wasser und den Zusätzen nicht wieder erreichen. Die Kohle bildet gewissermaßen mit den oberflächlich an ihr haftenden aschenreichen Teilchen ein irreversibles Gel. Eine oberflächliche Oxydation oder Adsorption von Sauerstoff an den getrockneten Rohschlämmen wird hierbei jedenfalls auch eine Rolle spielen und den Angriff des Xanthogenats vermindern.

Der Tonerdegehalt (Abb. 8) in der Asche der Siebrückstände (Konzentrate) ist bei Zusatz von Soda allein stets etwas geringer als bei Absiebung ohne Zusätze; erheblich geringer wird der Gehalt an Tonerde jedoch immer bei gleichzeitigem Zusatz von Xanthogenat. Demnach vermag dieses ganz besonders die tonigen Bestandteile der an der Kohlenoberfläche haftenden aschenreichen Teile abzulösen, so daß man von einer Enttonung sprechen kann. Die Unterschiede zwischen dem Tongehalt der auf Spaltsieben und der auf Maschensieben erhaltenen Konzentrate sind erwartungsgemäß nicht groß. Gewöhnlich ist der Unterschied im Tongehalt bei Zusatz von Soda allein sowie von Soda und Xanthat bei den Spaltsiebversuchen verhältnismäßig größer als bei den entsprechenden Versuchen mit Maschensiebung, eine Erscheinung, die auf denselben, bereits angeführten Gründen beruht wie die geringere Erhöhung des Trennungsgrades bei den Versuchen mit dem getrockneten Rohschlamm. Eine Verringerung des Tonerdegehaltes bei ausschließlichem Xanthogenatzusatz läßt sich zwar beobachten, ist jedoch gering im Vergleich zur Enttonung in alkalischer Trübe.

Flotation der Rohschlämme mit Xanthogenat.

Die besprochenen Versuche haben eine Adsorption des Kaliumäthylxanthogenats vor allem an der Oberfläche der aschenarmen Kohle ergeben. Man kann

Rohschlamm) flotiert. Terpeneol ($C_{10}H_{17}OH$), das entweder selbst oder in Form seiner Derivate in den als Schäumern bei der Flotation benutzten Kiefernölen vorkommt, ist ein Reagens, das häufig für Laboratoriumsversuche als Schäumern benutzt wird. Man setzt es in einhundertteiliger alkoholischer Lösung der Trübe zu, und zwar immer 5 Tropfen dieser Lösung entsprechend 1 mg Terpeneol oder 33,3 g Terpeneol je t Rohschlamm.

Da Kohle besonders leicht flotiert, geht bereits ein gewisser

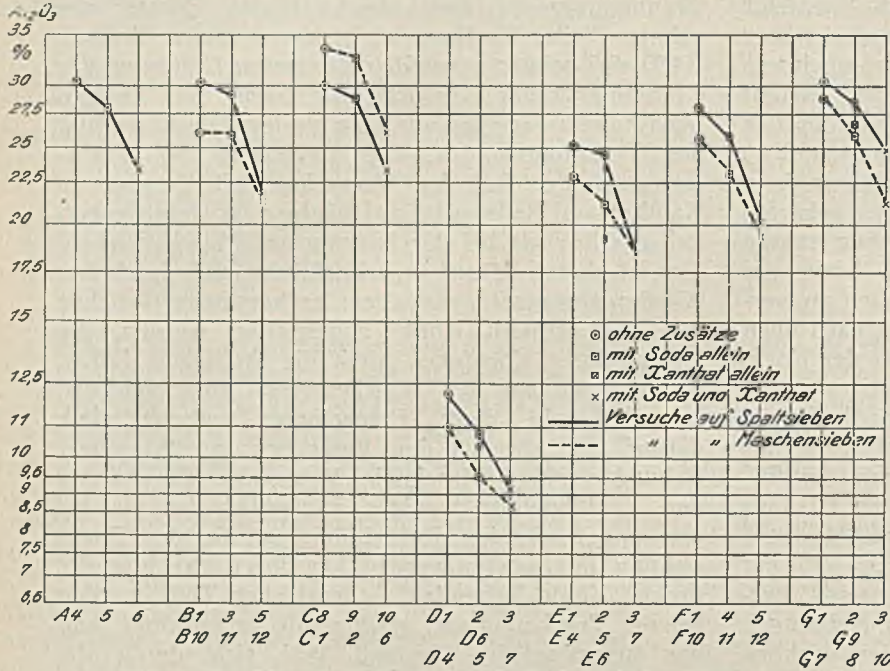


Abb. 8. Tonerdegehalt der Siebrückstände von den Versuchen.

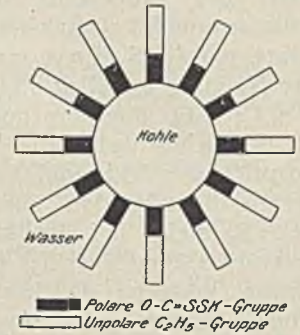


Abb. 9. Schematische Darstellung der Anordnung des Xanthogenats als Sammler an der Kohlenoberfläche.

annehmen, daß diese Adsorption in ähnlicher Weise erfolgt wie die Anlagerung der Sammler bei der Flotation. Demnach muß das Kaliumäthylxanthogenat für Kohle ein Sammler sein. Als Reagenzien bei der Kohlenflotation werden allgemein Erzeugnisse verwandt, die bei der chemischen Verarbeitung der Kohle (Kokerei, Gaserzeugung) anfallen und den Steinkohlenwäschern besonders preiswert zur Verfügung stehen. Die in der Erzaufbereitung heute meist benutzten chemischen Reagenzien, darunter auch die Xanthogenate, finden bei der Verarbeitung von Feinkohle wegen ihres immerhin beträchtlich höhern Preises keine Verwendung. Im Schrifttum ist über die Wirkung der Xanthogenate bei der Kohlenflotation nichts bekanntgegeben worden.

Aus diesem Grunde sind mit einigen der untersuchten Kohlen Schlämme Flotationsversuche durchgeführt worden. 30 g des jeweiligen Rohschlammes wurden in einer kleinen Flotationseinrichtung aus Zelluloid von der Bauart des Minerals-Separation-Spitzkastens unter Zuführung geringer Mengen von Druckluft, die durch ein Rohr unter dem Rührer in die Rührzelle gelangte, zunächst mit Terpeneol in sodaalkalischer Trübe (50 mg Soda, entsprechend 1,66 kg/t

Teil davon in den Schaum, ohne daß ein eigentlicher Sammler vorhanden ist. In geringem Maße ist jeder Schäumern auch ein Sammler, da die Schäumern ähnlich den Sammlern eine polar-unpolare Struktur haben, lediglich mit dem Unterschied, daß die unpolare Gruppe ausgesprochen hydrophil ist (z. B. die OH- und die COOH-Gruppe). Genau derselbe Versuch wurde unter Zusatz von 1 cm³ = 5 mg Kaliumäthylxanthogenat (166 g/t Kohle) und 1 mg Terpeneol wiederholt.

Die Versuche (Zahlentafel 3) lassen erkennen, daß bei Verwendung von Xanthogenat das Mengenausbringen wesentlich höher ist, während gleichzeitig die ausgebrachten Konzentrate reiner sind als die mit Terpeneol erhaltenen Erzeugnisse. Demnach tritt die Sammlerwirkung des Xanthogenats auch bei Steinkohle deutlich in Erscheinung, und es ist anzunehmen, daß das Xanthogenatmolekül die in Abb. 9 schematisch dargestellte Lage annimmt.

Zusammenfassung.

Durch Behandlung von Kohlen Schlammtrüben aus verschiedenen deutschen Steinkohlenbezirken mit geringen Mengen von Alkalixanthogenaten in alkalischer Lösung werden die oberflächlich an den Kohlen-

Zahlentafel 3. Flotationsversuche mit verschiedenen Rohschlammern (Aufgabe: 30 g Rohschlamm und etwa 200 cm³ destilliertes Wasser).

Zusätze: 1 mg Terpeneol (33,3 g/t) 50 mg Natriumkarbonat (1,66 kg/t)				Zusätze: 1 mg Terpeneol (33,3 g/t) 50 mg Soda (1,66 kg/t) 5 mg K-Äthylxanthat (0,166 kg/t)					
Versuch	Aschengehalt			Mengen- ausbringen %	Versuch	Aschengehalt			Mengen- ausbringen %
	Rohschlamm %	Berge %	Konzentrat %			Rohschlamm %	Berge %	Konzentrat %	
D 18	15,99	17,72	12,80	44,3	D 19	15,99	43,18	8,05	78,2
E 18	20,12	22,76	7,57	22,1	E 19	20,12	34,87	6,42	53,8
F 80	30,55	33,20	16,90	15,1	F 81	30,55	53,90	15,50	62,6
G 19	33,48	49,92	10,70	43,7	G 20	33,48	77,72	7,90	64,2

teilchen haftenden Aschenbestandteile, vor allem die tonigen Teilchen, in Suspension übergeführt und lassen sich durch Siebung von der Kohle trennen.

Durch Zusatz von Soda in Mengen von 1–4 kg je t trocknen Rohschlammes wird unter sonst gleichen Bedingungen gegenüber der Absiebung ohne alkalischen Zusatz nur eine geringe Verbesserung des Aufbereitungserfolges sowie eine geringe Herabsetzung des Tongehaltes im Siebrückstand erzielt. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Zusatz von Wasserglas im gleichen Mengenverhältnis.

Durch Zusatz von Kaliumäthylxanthogenat in Mengen von 0,1–0,4 kg je t trocknen Rohschlammes bei gleichzeitigem Zusatz von Soda (oder auch Wasserglas) in den vorstehend bezeichneten Mengen wird der Aufbereitungserfolg ganz erheblich, in manchen Fällen auf mehr als das Doppelte und sogar Dreifache gegenüber der Absiebung ohne Zusätze oder auch mit ausschließlichem Alkalizusatz verbessert. Der Tongehalt der an sich schon stark verminderten Aschenmenge liegt beträchtlich unter dem bei der Absiebung ohne Zusätze oder auch mit ausschließlichem Alkalizusatz in der Asche des Siebrückstandes erhaltenen.

Der Wassergehalt der Siebrückstände ist bei Behandlung mit Alkalien zwar etwas niedriger als ohne diese, liegt bei Absiebung unter gleichzeitigem Xanthatzusatz jedoch immer erheblich tiefer. Diese Erscheinung ist eine natürliche Folge der weitgehenden Enttonung der Siebrückstände, weil ja gerade der Ton das Wasser außerordentlich festhält.

Das Mengenausbringen ist stets niedriger, als aus der Siebanalyse des Rohschlammes zu erwarten wäre, weil beträchtliche Mengen des Schlammes infolge ihrer Kornform durch die Spalten der Siebe geschlagen werden, abgesehen davon, daß durch die peptisierende Wirkung des Xanthogenats in Verbindung mit dem Alkali Berge und Tonteilchen in feinste Suspension übergeführt werden und ebenfalls in den Siebdurchfall gelangen. Andererseits befindet sich im Siebrückstand immer noch ein gewisser Anteil von hohem Aschen- und Tongehalt, der seiner Korngröße nach in den Siebdurchfall gehört, jedoch infolge der unvollkommenen Siebwirkung auf dem Siebe zurückbleibt. Durch Verlängerung der Siebdauer würde natürlich dieser Anteil mehr oder weniger aus dem Siebrückstand zu entfernen sein, jedoch sinkt dann das Mengenausbringen beträchtlich, so daß ein gewisser schädlicher Anteil im Siebrückstand bei den Versuchen auf Zitterspaltsieben in Kauf genommen werden muß.

Die Menge an Reagenzien, die zur Erzielung des besten Aufbereitungserfolges notwendig ist, richtet sich nach dem Aschen- und Tongehalt des Rohschlammes. Je höher dieser ist, desto mehr Soda und Xanthat sind erforderlich. Eine zu große Menge

von Zusätzen wirkt sich ungünstig auf die Aufbereitung aus, während eine Herabsetzung des Soda-zusatzes auf die Hälfte des im allgemeinen benutzten Betrages, also auf das Fünffache der Xanthatmenge, den Aufbereitungserfolg nur wenig beeinträchtigt. Bei weiterer Verminderung des Alkalizusatzes sowie bei ausschließlicher Zugabe von Xanthat geht der Aufbereitungserfolg jedoch auf den bei der Absiebung ohne Zusätze erhaltenen Betrag zurück. Eine gewisse Alkalität der Trübe ist demnach erforderlich.

Die Anrührzeit mit den Reagenzien vor der Absiebung, ihre Einwirkungszeit, bewegt sich, entsprechend dem Aschen- und Tongehalt des Rohschlammes, zwischen 2 und 7 min. Durch längere Einwirkung wird keine Verbesserung, durch wesentlich kürzere jedoch eine Verschlechterung des Aufbereitungserfolges herbeigeführt.

Die Siebdauer ist je nach der Feinheit des Rohschlammes verschieden; der günstigste Wert liegt zwischen 0,5 und 2 min.

Durch Absiebung auf verschiedenen Sieben — erst dem gröbern 0,1-mm-Sieb und dann Absiebung des Siebdurchfalles auf dem 0,05-mm-Sieb — wird eine beträchtliche Verbesserung des Aufbereitungserfolges nur bei Zusatz von Xanthat erzielt; dies gilt auch für wiederholte Absiebung auf demselben Sieb.

Die Erhöhung der Hydroxylionenkonzentration wird in hervorragendem Maße durch die Zusätze der Alkalien (Wasserglas und Soda) und darüber hinaus in nur ganz untergeordnetem Maße durch das Xanthat bewirkt. Der Aufbereitungserfolg dagegen erfährt erst durch Zusatz von Xanthat eine nennenswerte Förderung. Die Erhöhung des p_H durch Hydrolyse des Xanthats ist also keinesfalls wesentlich für seine Einwirkung auf die Kohlenschlämme.

Alkali und Xanthogenat werden verschieden stark von den Kohlenschlämmen adsorbiert. Die Adsorption von Xanthogenat durch aschenarme Bestandteile ist dabei stets verhältnismäßig stärker als die entsprechende Adsorption von Alkali, während Alkali vor allem durch die aschenreichen Teile des Kohlenschlammes adsorbiert wird. Durch die Adsorption des Xanthogenats an der Kohle wird die Haftfestigkeit der oberflächlich an der Kohle haftenden Bergeteilchen, besonders der Tonteilchen, vermindert, so daß sie abgelöst und durch das Alkali noch weiter aufgeteilt, gewissermaßen peptisiert werden. Die Adsorption des Alkalis, die vor allem an den Bergeteilchen stattfindet, wirkt bei weitem weniger lockernd auf die oberflächliche Bindung zwischen Berge- und Kohlenteilchen.

Flotationsversuche haben gezeigt, daß Xanthat auch bei der Flotation der Kohle als Sammler wirksam ist, und dessen Adsorption an der Oberfläche der Kohle bestätigt.

Die vereinigte Kosten- und Leistungsstatistik für den Steinkohlenbergbau.

Von Dr.-Ing. H. Bornitz, Oberhohndorf (Sa.).

Der Zweck der Statistik für den Betrieb der Steinkohlengruben untertage besteht darin, einerseits durch Zerlegung des Gesamtbetriebes in seine organischen Glieder Einblick in die Einzelvorgänge zu gewähren

und andererseits die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Zweigen untereinander und im Hinblick auf den Gesamtablauf des Betriebes aufzuzeigen, damit die gewonnenen Erkenntnisse der wirtschaftlichen und

technischen Überwachung und Planung des Betriebes nutzbar gemacht werden können. Der Statistik eröffnen sich somit zwei Arbeitsgebiete: Die Gliederung (Analyse) und die Zusammenfassung (Synthese) der Betriebsvorgänge.

Die Arbeiten der Statistik können vorwiegend wirtschaftlicher oder technischer Natur sein. Technische und wirtschaftliche Fragen greifen jedoch so eng ineinander, daß eine einwandfreie Scheidung nach diesen Gesichtspunkten unmöglich ist. Die vorwiegend wirtschaftliche Statistik trägt diesem Umstande Rechnung, indem sie ihre Gliederung dem technischen Aufbau des Betriebes anpaßt, die vorwiegend technische Statistik hat ihrerseits betriebswirtschaftlich auswertbare Kennziffern zu wählen.

Die Statistik kann sich, der Verschiedenartigkeit ihrer Arbeitsgebiete (Gliederung oder Zusammenfassung) entsprechend, mehrerer Ausdrucksweisen (Maß- und Bezugseinheiten) bedienen, um den wirtschaftlichen und technischen Anforderungen zu genügen. Die Zusammenfassung von Betriebsvorgängen kann dabei nur in einer einheitlichen Ausdrucksweise erfolgen, was am zweckmäßigsten durch den Quotienten Aufwand:Ertrag geschieht. In der zu wählenden Maßeinheit müssen sich die wirtschaftlichen oder technischen Aufwände aller Art für sämtliche Stellen ausdrücken lassen und mit dem Ertrag vergleichbar sein. Die Bezugseinheit ist für Kosten- wie Ertragsrechnung einheitlich zu wählen. Bei der Betriebsgliederung ist dieselbe einheitliche Ausdrucksweise erwünscht. Soweit das nicht möglich ist, wählt man zweckmäßig Kennziffern, die sich leicht in die Maß- und Bezugseinheiten der zusammenfassenden Statistik umrechnen lassen. Nur so ist es möglich, die zergliederten Betriebsvorgänge bis zur kleinsten erforschten Einheit in ihrer Bedeutung für das Betriebsganze abzuwägen.

In den statistischen Arbeiten für den Grubenbetrieb füllt die Leistungsstatistik bis heute den breitesten Raum. Sie bedient sich der Ausdrucksweise des Förderanteils je Mann und Schicht oder in neuerer Zeit auch des Schichtenanteils je Fördereinheit.

Die Leistungsstatistik hat sich in dem Bestreben, immer tiefer in die einzelnen Betriebsvorgänge einzudringen, mehr und mehr verästelt und verzweigt, so daß die statistischen Arbeiten auf Leistungsgrundlage bereits einen sehr erheblichen Umfang erreicht haben. Trotz aller Entwicklung vermag aber die Leistungsstatistik der Aufgabe wirtschaftlicher Betriebsüberwachung neuzeitlicher Grubenbetriebe mit ihrer fortschreitenden Mechanisierung immer weniger zu genügen, denn das ureigene Gebiet der Leistungsberechnung, die Kraftwirtschaft menschlicher Arbeit, verliert mehr und mehr an Bedeutung im Verhältnis zur Gesamtwirtschaft des Betriebes. Auf der andern Seite wächst der von der Leistungsstatistik nicht erfaßte Aufwand an Maschinen und Material, die an die Stelle menschlicher Arbeit treten. Selbst im verengten Raum der menschlichen Kraftwirtschaft schwindet die Bedeutung der Leistungszahl als wirtschaftlichen Gradmessers infolge der durch äußere Einflüsse (Tarif- und Sozialpolitik) stark schwankenden Lohnhöhe und innerer technisch und organisatorisch bedingter Gründe. Die Mechanisierung hat eine Vermehrung der hochbezahlten Facharbeiter in den bei der Aus- und Vorrichtung, Gewinnung und Förderung beschäftigten Arbeitergruppen zur Folge.

Die durch mechanische Hilfsmittel ermöglichte Zusammenfassung der Betriebe führt weiter eine Verschiebung in der Verteilung der Belegschaft zugunsten der höchstbezahlten Arbeitergruppen (Hauer, Maschinenführer, Facharbeiter) herbei, was bei gleichbleibenden Durchschnittslöhnen in den einzelnen Arbeitergruppen den Durchschnittslohn des gesamten Grubenbetriebes erhöht und den wirtschaftlichen Wert der Durchschnittsleistung vermindert. Bei dem raschen Fortgang der technischen Entwicklung werden sich diese Einflüsse immer stärker geltend machen, und es kann für absehbare Zeit von einer Gleichsetzung von Wirtschaftlichkeit und Leistung selbst bei gleichbleibendem Ertrag nicht die Rede sein.

Die geschmälerete Bedeutung der Leistungsstatistik führte zur Kostenberechnung, die zunächst als ihre Ergänzung gedacht war; sie erfaßte die erwähnten, von der Leistungsstatistik nicht erreichbaren Aufwände für Maschinen und Material und die infolge äußerer und innerer Einflüsse eingetretenen Veränderungen in der Höhe des Aufwandes für menschliche Arbeitskraft. Nachdem die Kostenstatistik neben die Leistungsstatistik getreten ist, wird es aber notwendig, die Arbeitsgebiete beider Arten statistischer Erhebung gegeneinander abzugrenzen oder beide ineinander einzufügen, damit unnütze Doppelarbeit erspart wird. So hat es z. B. keinen Sinn, die Wirtschaftlichkeit einer Steigerabteilung fortlaufend zu berechnen und gleichzeitig Schätzungen mit demselben Endzweck auf dem Umweg über die Leistung anzustellen. Dies würde einen vermeidbaren Leerlauf in der Betriebsüberwachungsstelle und Zeitverluste für den Betriebsleiter sowie die ausführenden Grubenbeamten bedeuten, welche die errechneten Zahlen der Überwachung und Planung des Betriebes nutzbar machen sollen.

Demnach gilt es, die Bedeutung von Kosten- und Leistungsstatistik abzuwägen, ihre Ausdrucksweisen zu untersuchen und einander anzugleichen, damit schließlich Kosten- und Leistungsstatistik zu einem einheitlichen Ganzen zusammenwachsen.

Die Kostenstatistik.

Bedeutung für die Betriebswirtschaft.

Zwei Eigenschaften der Kostenstatistik weisen ihr eine bevorzugte Stellung in der betriebswirtschaftlichen Statistik zu: ihre ausschließliche Eignung für die wirtschaftliche Zusammenfassung aller Betriebsvorgänge und die Möglichkeit, durch unmittelbare Gegenüberstellung ihres Endergebnisses (Kosten in \mathcal{M}/t) und ihres Erlöses (Ertrag in \mathcal{M}/t) die Kern- und Endfrage jedes Wirtschaftsbetriebes nach seiner Rentabilität zu beantworten.

Im Steinkohlenbergbau der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat man diese Bedeutung der Betriebskostenberechnung längst erkannt. Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang folgende Mitteilungen von Roelen¹ über eine amerikanische Grubengesellschaft: »In den wesentlichen Vordrucken dieser Gesellschaft findet man den Ausdruck Leistung je Mann und Schicht nicht . . . , die entstandenen Kosten aber, bezogen auf die Tonne Förderung, liegen täglich offen, und der Präsident kennt um 10 Uhr den Tagesstand seiner Gesellschaft, die täglich mehr als 100000 t Kohlen fördert.« Diese Ausführungen sind

¹ Glückauf 1929, S. 330.

um so bemerkenswerter, als im amerikanischen Steinkohlenbergbau der Arbeitskostenanteil an den Gesteungskosten rd. 80% beträgt gegenüber nur rd. 63% im Ruhrbergbau¹.

Als Maßeinheit verwendet die Kostenstatistik naturgemäß die Geldeinheit, den üblichen Maßstab aller Wirtschaftsbetriebe. Als Bezugsgröße oder Kostenträger kann man die Fördereinheit in Gestalt der Bruttoförderung, der Nettoförderung, der Reinförderung oder der verwertbaren Förderung wählen; die stärksten Gründe sprechen zugunsten der Nettoförderung².

Grundlage der Kostenberechnung.

Eine geeignete Grundlage für die betriebswirtschaftliche Überwachung deutscher Steinkohlengruben mit Hilfe der Kostenstatistik bildet der von Fritzsche³ und von Kieckebusch⁴ eingehend besprochene Entwurf des Ausschusses für Betriebswirtschaft beim Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen vom Januar 1929. Er hat infolge seiner Einführung auf der Mehrzahl der Ruhrzechen eine große praktische Bedeutung erlangt⁵ und wird den nachstehenden Betrachtungen zugrunde gelegt.

Gliederung der Selbstkosten.

Die Kostenstatistik gliedert sich nach dem Entwurf waagrecht in die 6 Kostenarten Löhne, Ausbau, Materialien, Sprengstoffe, Gezähe, Maschinen und maschinenmäßige Vorrichtungen, senkrecht in die 6 Hauptkostenstellen Ausrichtung, Flözbetrieb, Förderung, Wasserhaltung, Grubensicherheit und Aufsicht mit 10 Nebenstellen. Ob man diese Gliederung noch weiter treibt oder sich auf weniger Unterstellen beschränkt, hängt von der Größe und Eigenart des Betriebes ab.

Die Gliederung des Entwurfes ist für die organisatorischen Einheiten Grubenbetrieb und Steigerabteilung vorgesehen. Sie läßt sich ohne grundsätzliche Schwierigkeiten auch auf kleinere Betriebs-einheiten übertragen, was überall dort erwünscht ist, wo die Entwicklung zum Großabbaubetrieb noch nicht so weit fortgeschritten ist, daß die Begriffe Abteilung und Abbau im wesentlichen zusammenfallen. Für Gruben mit mittlern Gewinnungsstellen (75-150 t je Abbau und Tag) kann man leicht Berechnungen für die einzelnen Betriebspunkte durchführen. Zechen mit ausgesprochenen Kleinabbaubetrieben werden sich mit Rücksicht auf den großen Aufwand an statistischer Arbeit für die Kostenermittlung je Abbau auf die Berechnung der Kosten zusammenhängender Abbaureviere (Untergruppe der Steigerabteilungen) beschränken müssen.

Für die Betriebsüberwachung nützlich und für die Betriebsplanung unentbehrlich ist die Kostenberechnung der einzelnen bergmännischen Arbeiten, d. h. der Herstellung von Grubenbauen aller Art (Abteufen von Schächten, Hochbringen von Stapeln, Auffahrung von Strecken und Querschlägen, Ausbrechen von Füll-

örter, Kammern usw.) und deren Unterhaltung. Vorschläge für die Berechnung dieser Einzelarbeiten für die den Kostenberechnungen zugrunde zu legende Zeiteinheit folgen unten.

Bildliche Darstellung.

Für die Beurteilung der Kostenstatistik ist ihre Auswertbarkeit wichtig und für diese wieder eine bildliche Darstellungsweise, die Maß und Art der wirtschaftlichen (geldlichen) Auswirkung getroffener Betriebsmaßnahmen klar vor Augen führt und einen Vergleich der Ergebnisse in den verschiedenen Betriebs-einheiten (Zechen, Schachtanlagen, Abteilungen, Revieren) ermöglicht.

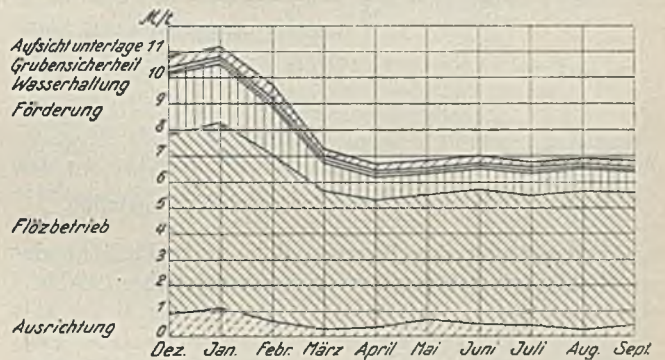


Abb. 1.

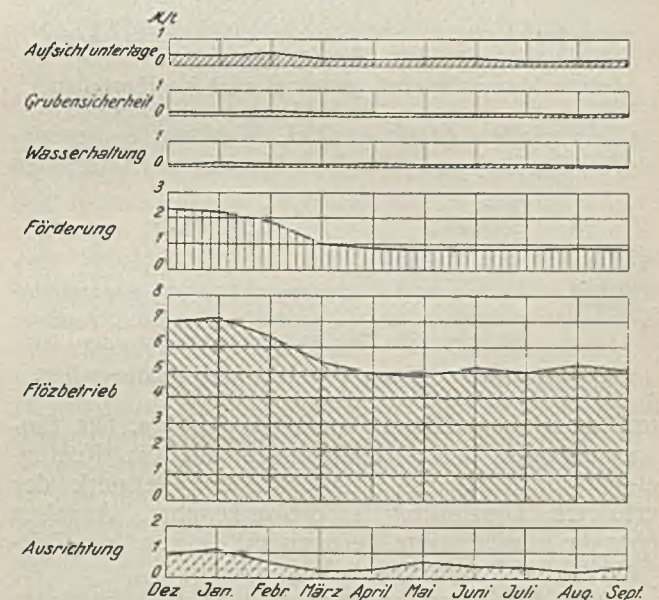


Abb. 2.

Abb. 1 und 2. Entwicklung der Gesamtkosten, getrennt nach Kostenstellen.

Die Kostenentwicklung geht aus den Abb. 1 bis 6 hervor, von denen die erste die Entwicklung der gesamten Gesteungskosten, geordnet nach Kostenstellen, zeigt. Auf der Abszisse findet man die Zeiteinheit, im Beispiel Monate, aufgetragen. Die Möglichkeit weiterer Unterteilung in Wochen oder Tage ist ohne weiteres gegeben. Auf der Ordinate sind die Gesamtkosten je Kostenstelle, d. h. die zusammengefaßten Werte der Kostenarten für die einzelnen Kostenstellen verzeichnet. Jede beliebige Unterteilung der Kostenstellen fügt sich in diese Darstellungsweise ein.

Das erste Schaubild führt einerseits die Gesamtkostenentwicklung vor Augen und gestattet andererseits, aus der Breite der Kostenstreifen die Veränderung der

¹ Glückauf 1930, S. 1790. Selbst unter Einrechnung sämtlicher sozialen Ausgaben bleibt der Arbeitskostenanteil im Ruhrbezirk im Verhältnis zu den Gesamtkosten um 8-10% hinter dem der Vereinigten Staaten zurück.

² Friederichs: Richtlinien zur Ermittlung der Förderung im Ruhrbezirk, 2. Aufl., 1930, S. 14; Kegel: Lehrbuch der Bergwirtschaft, S. 484.

³ Fritzsche: Die Gliederung der Betriebsvorgänge in Steinkohlengruben, Glückauf 1928, S. 1669; Die Betriebsvorgänge als Gliederung in der Betriebskostenrechnung und in der Betriebsstatistik, Glückauf 1929, S. 1.

⁴ Kieckebusch: Betriebswirtschaftliche Überwachung einer Steinkohlengrube, Glückauf 1929, S. 101.

⁵ Über die Gliederung der Selbstkosten vgl. auch Kegel: Lehrbuch der Bergwirtschaft, 1931, S. 501.

Kosten in den einzelnen Stellen abzulesen. Will man diese auf Null beziehen, so tritt Abb. 2 ergänzend hinzu. Hier bildet wieder die Abszisse die Zeiteinheit, während auf der Ordinate jeweils der Aufwand für eine Kostenstelle aufgetragen wird.

Neben der Gliederung nach Kostenstellen in den Abb. 1 und 2 veranschaulichen die Abb. 3–5 die Entwicklung nach Kostenarten. Die Abszisse gibt wie oben die Zeiteinheit, die Ordinate den Aufwand verschiedener Arten, und zwar in Abb. 3 an Löhnen im

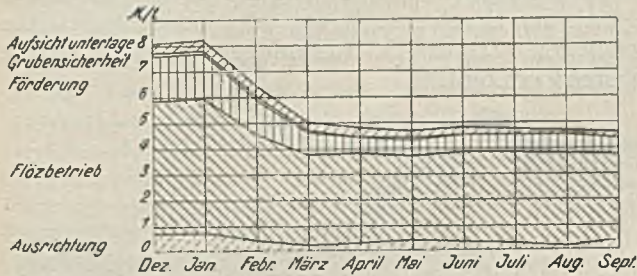


Abb. 3. Lohnkosten, geordnet nach Kostenstellen.

weitesten Sinne des Wortes, d. h. einschließlich der sachlich dazu gehörenden sozialen Ausgaben¹, Abb. 4

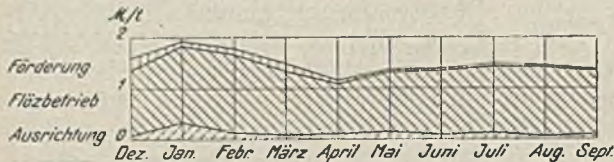


Abb. 4. Materialkosten, geordnet nach Kostenstellen.

an Materialien (Ausbaumittel, Werkstoffe, Sprengstoffe, Gezähe) und Abb. 5 an Maschinen (Maschinen

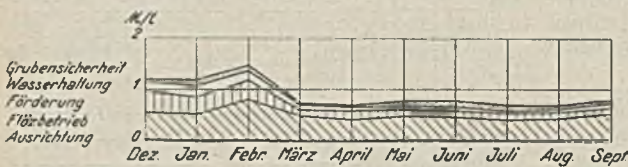


Abb. 5. Maschinenkosten, geordnet nach Kostenstellen.

und maschinenmäßigen Vorrichtungen) an. Die Einwirkung der Betriebsmaßnahmen auf die Kostenentwicklung ist bei entsprechendem Vermerk der erfolgten Umstellung sofort erkennbar. Angaben über die Fördermenge, bezogen auf die gewählte Zeiteinheit, sind für die Beurteilung wichtig.

Abb. 6 erläutert an dem praktischen Beispiel des Kostenverlaufes einer Steigerabteilung die Anschaulichkeit der vorgeschlagenen Darstellungsweise. Die Abweichung der Kostenstellen von dem westfälischen Entwurf stört nicht die Ausdrucksfähigkeit der Darstellung, auf die es hier ankommt. Bis Januar lieferte die Abteilung ihre Förderung aus mehreren Kleinabbaubetrieben. In den Monaten Januar bis März erfolgte die Einführung des Schrägvertriebs und gleichzeitig damit die Umstellung des Flözbetriebes, der im wesentlichen auf einen Großabbau beschränkt wurde. Die wirtschaftlichen Auswirkungen waren nach dem Schaubild folgende. Der Schrägvertrieb hatte, begünstigt durch Besserung der Kohlenverhältnisse, eine Herabsetzung der Gewinnungskosten um rd. 1,80 M/t zur Folge. Noch größer war der Erfolg der Abbau-

zusammenfassung, der sich in der Senkung der Kosten für Förderung und Unterhaltung um reichlich 2 M/t, d. h. mehr als der Hälfte ihres ursprünglichen

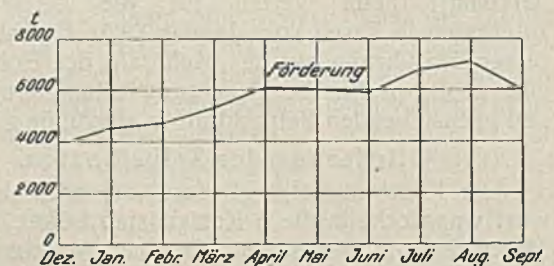
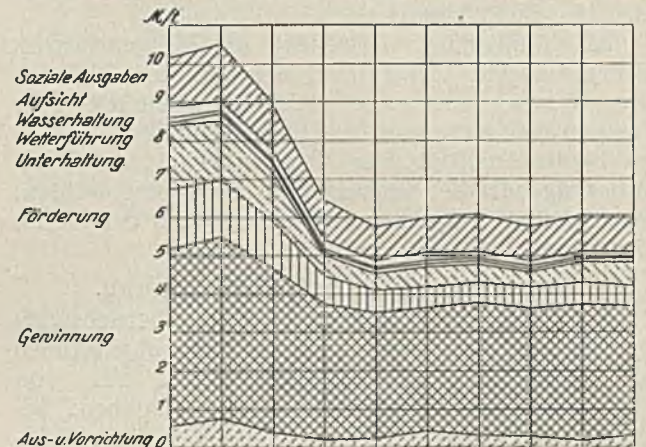


Abb. 6. Entwicklung der Gesamtkosten einer Steigerabteilung, geordnet nach Kostenstellen.

Betrages, ausdrückte. Als Beispiel für die überraschenden Ergebnisse, welche die Kostenberechnung aufdeckt, sei erwähnt, daß die Maschinenkosten der Abteilung, bezogen auf die Tonne Reinförderung, nach Mechanisierung der Kohलगewinnung trotz des Einsatzes der teuern Großschrämmaschine fielen, weil die durch Schrämgewinnung ermöglichte Abbauzusammenfassung eine sehr viel bessere Ausnutzung der übrigen Maschinen und maschinenmäßigen Vorrichtungen, wie Rutschenmotoren, Rutschen, Haspel, Seilbahn usw., gestattete.

Neben den Bildreihen der Kostenentwicklung nach Stellen und Arten ist die Nebeneinanderstellung der wirtschaftlichen Ergebnisse verschiedener Betriebseinheiten und mehrerer Betriebe wertvoll. Diese zeigt dem Betriebsleiter einmal, inwieweit neue Betriebserkenntnisse den einzelnen Zweigen seines Betriebes nutzbar gemacht worden sind, und weiter das Verhältnis zu andern Betrieben, z. B. ob die Entwicklung seines Flözbetriebes mit der anderer, unter ähnlichen Verhältnissen arbeitender Gruben Schritt hält, ob die Förderung verhältnismäßig teuer oder billig arbeitet usw. Bei der Einführung der Kostenberechnung im Ruhrbergbau wurde gerade diesem Gesichtspunkte eine besondere Bedeutung beigelegt¹.

In den Abb. 7 und 8 sind die zu vergleichenden Betriebseinheiten als Rechtecke wiedergegeben, deren Grundlinien der Fördermenge und deren Höhen den Kosten je t entsprechen. In diesem von Bussen² angeführten Kostenbild stellt die Fläche des Rechtecks das Produkt Fördermenge \times Kosten je Fördereinheit, d. h. den Gesamtaufwand der Betriebseinheit, dar und läßt damit ihre wirtschaftliche Bedeutung im Rahmen des Gesamtbetriebes ohne weiteres erkennen. Die

¹ In diesem Punkte wäre eine Verbesserung des Entwurfes erwünscht, der lediglich Hausstands- und Kindergeld sowie Urlaubsvergütung in die Löhne einbezieht. Es fehlen der Aufwand für Deputatkohle und die sachlich zum Lohn gehörenden Arbeitgeberbeiträge, wie auch von Fritzsche (Glückauf 1929, S. 2) betont wird.

¹ Glückauf 1929, S. 7.

² Glückauf 1929, S. 330.

Gliederung der Kosten kann sowohl nach Kostenstellen (Abb. 7) als auch nach Kostenarten (Abb. 8) erfolgen. Die Gliederung nach beiden Gesichtspunkten läßt sich je nach dem Bedarf der zu untersuchenden Betriebe beliebig weit durchführen.

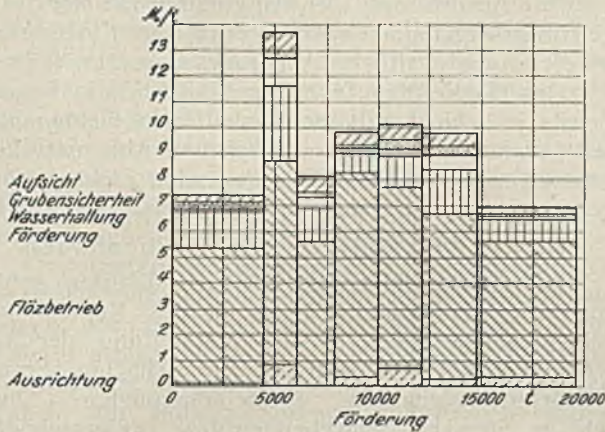


Abb. 7. Nebeneinanderstellung der Monatsergebnisse mehrerer Steigerabteilungen, geordnet nach Kostenstellen.

Aufwand und Ertrag kann man in den Abb. 1 sowie 7 und 8 einander gegenüberstellen, indem man den Wert der Tonne Nettoförderung, bezogen auf den Zeitabschnitt der Kostenberechnung und die untersuchte Betriebseinheit, errechnet und kurvenmäßig aufzeichnet.

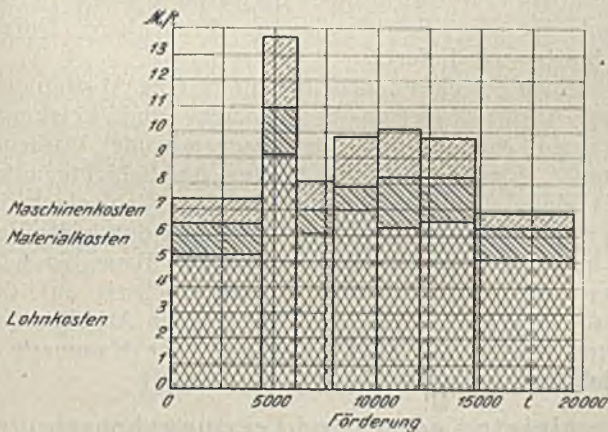


Abb. 8. Nebeneinanderstellung der Monatsergebnisse mehrerer Steigerabteilungen, geordnet nach Kostenarten.

Die Ergebnisse der Kostenstatistik lassen sich demnach ebenso einfach und klar wie die der Leistungsstatistik in Schaubildern darstellen. Während der Betriebsleiter im Leistungsbild aber nur einen Ausschnitt seines Betriebes vor Augen hat, überblickt er im Kostenbild den wirtschaftlichen Stand und Ablauf des Gesamtbetriebes.

Die Leistungsstatistik.

Berechtigung neben der Kostenstatistik.

Trotz aller Mechanisierung ist der Aufwand für menschliche Arbeitskraft im Grubenbetriebe noch erheblich größer als in andern Industriezweigen. Aus diesem Grunde hat die Leistungsstatistik im Bergbau auch heute noch eine Berechtigung. Die gegen sie erhobenen Einwände richten sich nicht grundsätzlich gegen die Leistungsberechnung an sich, sondern lediglich gegen ihre Überschätzung im Rahmen der gesamten Grubenstatistik. Meines Erachtens würde es zu weit führen, wollte man nach amerikanischem

Vorbild, hauptsächlich aus Gründen der Arbeitsorganisation, ganz auf Leistungszahlen verzichten. So verliert z. B. bei starken Schwankungen der Lohnhöhe die Leistungsstatistik wohl ihren Wert als wirtschaftlicher Gradmesser, ist aber gerade dann, weil von lohnpolitischen Einflüssen frei, oft leichter als die Kostenberechnung in der Lage, Fehlerquellen in der Organisation der Handarbeit aufzudecken. Das gilt besonders für die von der Mechanisierung noch nicht oder wenig erfaßten Arbeitsvorgänge, wie die Ladearbeit am Kohlenstoß, den Ausbau, das Rutschenverlegen usw. Ferner kann die Leistungsstatistik, wie noch ausgeführt wird, als Hilfsmittel zur angenähereten Kostenberechnung für kurze Zeitspannen (Woche, Tag) herangezogen werden.

Angleichung der Ausdrucksweise.

Die Leistungsstatistik arbeitet in ihrer ursprünglichen, heute noch vorherrschenden Form mit der Kennziffer Förderanteil je Schicht. Der mechanische Wirkungsgrad, das Verhältnis zwischen Arbeitsleistung oder -ertrag und Arbeitsaufwand, wurde auf die Kraftwirtschaft menschlicher Arbeit übertragen; neben den Wirkungsgrad der Maschine trat der Wirkungsgrad des Menschen, auch Nutzungs- oder Nutzgrad genannt. Im Gegensatz zu dem der Technik entnommenen Nutzgrad, dem Verhältnis Ertrag zu Aufwand, pflegt der Wirtschaftler mit dem Verbrauchsgrad (Aufwand zu Ertrag) zu rechnen, d. h. dem umgekehrten Verhältnis der beiden Faktoren.

Neuerdings ist der Gedanke aufgetaucht, an Stelle des Förderanteils je Schicht den Schichtenanteil je Fördereinheit zu setzen¹, was die Einführung des der Kostenstatistik zugrunde liegenden Verbrauchsgrades in die Leistungsstatistik bedeutet. Damit ist eine Brücke von der Leistungs- zur Kostenstatistik geschlagen worden. Beide erhalten dieselbe Bezugseinheit (t Nettoförderung), nur die Maßeinheit bleibt verschieden. Die Maßeinheit der Leistungsstatistik läßt sich aber durch Vervielfachung mit dem Durchschnittslohn auf die Maßeinheit der Kostenstatistik bringen, was die Lohnkosten im Verhältnis zu der den beiden Statistiken gemeinsamen Bezugseinheit ergibt.

Ob man in der Leistungsstatistik mit der alten Ausdrucksweise des Nutzgrades oder mit der neuen des Verbrauchsgrades rechnet, ist an sich belanglos. Die Begriffe Förderanfall je Mann und Schicht oder Schichtenanteil je Fördereinheit, Leistung je Mann und Schicht in tkm oder Schichtenanteil je tkm, Leistung je Mann und Schicht in m verlegter Rutsche oder Schichtenanteil je m verlegter Rutsche usw. sagen im Grunde genommen genau das gleiche. Man wird sich daher mit Rücksicht auf den Vorteil einer Abstimmung der Ausdrucksweise und damit Vereinheitlichung der Statistik leicht zur Umstellung auf den Verbrauchsgrad in der Leistungsberechnung entschließen, zumal weil man bereits auf andern Gebieten der Statistik den Verbrauch je t Nettoförderung zugrunde legt (z. B. bei der Materialstatistik Holzverbrauch in m³/t, Sprengstoffverbrauch in kg/t usw.; bei der Maschinenstatistik Druckluftverbrauch in m³/t, kWh-Verbrauch je t, PSh-Verbrauch je t, Kohlenverbrauch je t usw.). Selbst bei den statistischen Arbeiten, die sich mit der Ausdehnung des Grubengebäudes im Verhältnis zur anstehenden Kohlenmenge

¹ Heina: Schaubildliche Darstellung der Leistung je Mann und Schicht. Glückauf 1929, S. 1477.

oder Fördermenge befassen, d. h. den Grad der Zusammenfassung des Grubenbetriebes untersuchen, wird der Verbrauchsgrad als Ausdrucksweise angewendet. Man berechnet den Aufwand an Strecken, Querschlägen, Bändern, Rutschen, Rohren, Kabeln usw. je t Nettoförderung. Es kommt weniger darauf an, den Nutzgrad einer Abbaustrecke (t Nettoförderung je m Strecke) als den Verbrauchsgrad (Strecken-aufwand je t Nettoförderung) zu erfahren, der für die Betriebsentwicklung von großer Bedeutung ist¹. Mit dem Übergang vom Nutz- zum Verbrauchsgrad wird nicht nur die Verbindung mit der Kostenstatistik, sondern auch mit andern statistischen Arbeiten wirtschaftlicher und technischer Art hergestellt.

Die bildliche Wiedergabe des Schichtenanteiles je Fördereinheit stellt in der von Heina vorgeschlagenen Form² eine Ergänzung meiner Abb. 3 (Lohnkosten) dar. Dabei hätte man die Gliederung der Ordinate für Kosten- und Leistungsstatistik einheitlich zu wählen, d. h. die Stellen in derselben Reihenfolge aufzutragen (Ausrichtung, Flözbetrieb, Förderung usw.). Die Leistungen der zu vergleichenden Betriebseinheiten lassen sich entsprechend Abb. 7 als Rechtecke nebeneinander stellen, deren Grundlinie die Fördermenge und deren Höhe den Schichtenanteil je Fördereinheit angibt. Der Inhalt dieser Leistungsrechtecke stellt das Produkt Fördermenge \times Schichtenanteil je Fördereinheit, d. h. den Gesamtaufwand an Schichten dar. Diese Angaben behalten ihren Wert dauernd, da sie, mit dem jeweiligen Schichtlohn vervielfacht, jederzeit die Höhe des Lohnaufwandes erkennen lassen.

Die vereinigte Kosten- und Leistungsstatistik.

Mit der Abstimmung der Ausdrucksweisen von Kosten- und Leistungsstatistik und Ordnung beider nach denselben Stellen ist die Grundlage für ihre Vereinigung vorhanden. Die umfassendere Kostenstatistik gibt dabei den Rahmen ab, in den sich die auf engem Raum beschränkte Leistungsstatistik einzufügen hat. Dabei ergibt sich für die verschiedenen Berechnungen in großen Zügen folgendes Bild.

Allgemeine monatliche Kosten- und Leistungsstatistik für große und mittlere Betriebseinheiten.

Diese erfaßt die Grubenbetriebe von Zechengruppen und einzelnen Schachtanlagen sowie der Steigerabteilungen, kann aber auch auf Abbaueviere und Einzelabbaubetriebe ausgedehnt werden. Den Rahmen der statistischen Erhebung bildet der oben besprochene Entwurf der Kostenberechnung. In der Längsspalte 2 »Schichten« tritt neben die Schichtenzahl der Schichtenanteil je t³ wie folgt:

	Schichten		%
	Schichten-zahl	Schichten-anteil je t	

Die Kostenentwicklung wird durch die Abb. 1–5 veranschaulicht, die Leistungsentwicklung nach dem Vorschlage von Heina dargestellt. Der Vergleich mehrerer Betriebseinheiten miteinander erfolgt durch nebeneinander gestellte Kosten- und Leistungsrechtecke.

Als Ausdrucksweise wird durchgehend der Verbrauchsgrad zugrunde gelegt (Aufwand : Ertrag). Die Maßeinheit ist in der Hauptstelle die Geldeinheit, in der Nebenstelle der Schichtenanteil, die Bezugseinheit die Tonne Nettoförderung.

Bei Ausdehnung der vereinigten Kosten- und Leistungsberechnung auf die einzelnen Flözbetriebe ist dieselbe einheitliche Ausdrucksweise einzuführen, d. h. an Stelle des bisher gebräuchlichen Förderanteils je Schicht tritt die Kennziffer Schichtenanteil je t bei der Gewinnung im Streb und Abbaustrecken-vortrieb sowie innerhalb des gesamten Flözbetriebes.

Kosten- und Leistungsberechnungen für die Herstellung von Grubenbauen.

Zur Überwachung des Betriebsablaufes gehört auch die planmäßige Erfassung des Kosten- und Schichtenaufwandes für die Herstellung der verschiedenartigen Grubenbaue, wie Schächte, Stapel, Füllörter, Kammern, Gesteindiagonalen, Querschläge, Strecken, Schwebenden usw. Die errechneten Werte sind für die Betriebsplanung (Vorausberechnung der Aus- und Vorrichtungskosten) von besonderem Wert.

Die Frage, ob man diese Berechnungen fortlaufend (monatlich) durchführen oder sich auf Einzelaufnahmen beschränken soll, muß je nach Größe und Eigenart des Betriebes entschieden werden. Grundsätzlich ist die laufende Erhebung vorzuziehen, weil sie allein eine sorgfältige Überwachung gewährleistet und für die Betriebsplanung brauchbare Durchschnittswerte liefert.

Auch bei diesen Arbeiten bleibt eine Abstimmung der Ausdrucksweisen der Kosten- und Leistungsstatistik wichtig, wie der nachstehende Vordruck angibt. Wieder erscheinen Kosten- und Schichtenanteil als Maßeinheiten nebeneinander. Die Wahl einer einheitlichen Bezugseinheit verbietet sich durch die Verschiedenartigkeit der herzustellenden Baue. So wird man die Leistung beim Streckenvortrieb auf den laufenden Meter beziehen, dagegen den Arbeitsertrag beim Ausbrechen von Füllörtern oder Kammern in Kubikmetern ausdrücken.

Vereinigte Kosten- und Leistungsberechnung für die Herstellung von Grubenbauen.

Kosten- und Leistungsstelle	Aufwand		Her-gestellte Gruben-baue		Schichten-aufwand je		Kosten-aufwand je	
	Schich-ten	m	m	m ³	m	m ³	m	m ³
I. Ausrichtung								
I. Auffahrung:								
Schächte								
Füllörter u. Kammern								
Hauptquerschläge . .								
Abteilungsquerschl. .								
Stapel								
Gesteindiagonalen . .								
usw.								

Kosten- und Leistungsberechnungen für kleine Zeiteinheiten (Woche, Tag).

Die Betriebsleitung kann sich nicht darauf beschränken, monatlich den wirtschaftlichen Stand des Betriebes zu erfahren, sondern sie sollte ihn wenigstens wöchentlich, wenn irgend möglich sogar täglich kennen. Dies läßt sich unter Verwendung der für die monatlichen Berechnungen gewählten Kostenleistungsgliederung mit hinreichender Genauigkeit wie folgt durchführen.

¹ Kegel: Lehrbuch der Bergwirtschaft, S. 256.
² Glückauf 1929, S. 1479, Abb. 3.
³ Glückauf 1929, S. 104.

Kostenart Löhne. Der Schichtenanteil je t ist für die einzelnen Stellen täglich zu berechnen. Er wird mit dem in den betreffenden Kostenstellen bezahlten Durchschnittslohn des Vormonats vervielfacht. Der Einfluß von Verschiebungen zwischen unterschiedlich bezahlten Arbeitergruppen auf die durchschnittliche Lohnhöhe des Gesamtbetriebes bleibt damit ausgeschaltet, und man erhält einen brauchbaren Näherungswert. Grundlegende Änderungen des Lohnstarifes sind entsprechend zu berücksichtigen.

Kostenart Ausbau (Holz, Eisen). Bei der Bedeutung dieser Ausgaben für die Gesteungskosten werden die Verbrauchszahlen meist täglich errechnet und in ihrer wahren Höhe übernommen¹.

Kostenarten Materialien, Sprengstoffe, Gezähe. Da ihr Anteil verhältnismäßig gering ist, können den täglichen Berechnungen ohne Gefahr größerer Abweichungen die Durchschnittswerte der Vormonate je Fördereinheit zugrunde gelegt werden. Gruben mit hohem Sprengstoffverbrauch sollten diesen täglich berechnen, um eine für sie wesentliche Ungenauigkeitsquelle in der Kostenrechnung auszuschalten.

Kostenart Maschinen und maschinenmäßige Vorrichtungen. Die Kosten hierfür sind nach dem Mietenverfahren täglich feststellbar, wenn die Betriebsabteilungen ihren Zu- und Abgang an Maschinen ordnungsgemäß melden.

Man kann demnach die Kosten- und Leistungszahlen mit ausreichender Genauigkeit in derselben Form errechnen, wie es für die monatliche Statistik in Vorschlag gebracht worden ist. Auf die umfangreiche Berechnung des Anteiles der Kosten in Hundertteilen wird zweckmäßig verzichtet. Die wesentlichen Aufgaben der Kosten- und Leistungsstatistik lassen sich so in einfacher, einheitlicher Form

¹ Auch hier ist zwecks dauernder Vergleichbarkeit älterer Betriebsfeststellungen die Angabe des Mengenverbrauches je t neben den Kosten je t vorteilhaft.

lösen und in anschaulicher Weise bildlich vor Augen führen.

Zusammenfassung.

Nach einleitenden Erörterungen über Zweck, Arbeitsgebiete und Ausdrucksweisen der Betriebsstatistik wird die Zweckmäßigkeit einer strafferen Zusammenfassung statistischer Arbeiten durch Anpassung ihrer Ausdrucksweisen (Maß- und Bezugseinheiten) begründet und für die Kosten- und Leistungsstatistik untersucht.

Infolge der neuzeitlichen Entwicklung der Grubenbetriebe ist der Lohnanteil zurückgegangen, dagegen der Material- und Maschinenkostenanteil am Gesamtaufwand des Betriebes gestiegen, wodurch die Leistungszahl ihre frühere Bedeutung als wirtschaftlicher Gradmesser mehr und mehr eingebüßt hat. Mit dem Sinken des Wertes der Leistungsstatistik ist die Bedeutung der alle Betriebsaufwendungen umfassenden Kostenberechnung gewachsen. Ihre praktische Eignung für die Betriebsüberwachung wird begründet, die Ausdrucksfähigkeit der bildlichen Darstellung ihrer Ergebnisse vor Augen geführt.

Nach Angleichung der Leistungsstatistik an die Kostenrechnung werden Vorschläge für die Vereinigung von Kosten- und Leistungsstatistik gemacht, welche die wesentlichen Aufgaben beider in einheitlicher Form löst.

Die Ausführungen sollen dazu anregen, den Gedanken wirtschaftlicher Arbeitsweise durch Vereinheitlichung und damit Vereinfachung der statistischen Erhebung auf das Gebiet der Betriebsstatistik zu übertragen. Die Vorschläge werden vielleicht dem Einwand begegnen, daß sie die Kostenstatistik zum Nachteil der Leistungsstatistik überschätzen; dagegen sprechen aber die angeführten Gründe, die bei der rasch fortschreitenden Mechanisierung des Bergbaus an Geltung nur gewinnen können.

Bergbau und Hüttenwesen Luxemburgs im Jahre 1930.

Luxemburg blieb im Jahre 1930 von der Wirtschaftskrise, die sich fast in allen europäischen Staaten geltend machte, nicht verschont. Die ungünstige Lage der Eisenindustrie im eigenen Lande sowie in Belgien, Deutschland (einschließlich Saargebiet) und zum Teil auch in Frankreich hatte eine erhebliche Einschränkung der luxemburgischen Eisenerzgewinnung zur Folge; mit 6,65 Mill. t hat die Förderung in der Berichtszeit gegen das Vorjahr einen Rückgang um 922000 t oder 12% aufzuweisen, während der Wert der Gewinnung durch die Erhöhung des Tonnenwertes von 21,42 Fr. auf 23,56 Fr. nur eine Abnahme um 3,42% erfahren hat. Im 1. Halbjahr, wo man noch auf eine baldige Erholung im Hüttenwesen hoffte, nahm die Förderung einen fast normalen Verlauf. Da sich die Lage jedoch im 2. Halbjahr wesentlich verschlechterte, mußten Feierschichten eingelegt werden, die gegen Jahresende stark zunahmen. Die Zahl der betriebenen Werke hat sich von 54 auf 45 vermindert; 6 Gruben wurden völlig stillgelegt. Von den in Betrieb befindlichen Werken waren 23 ausschließlich Untertage- und 7 Tagesbetriebe, 15 Werke förderten im Unter- und Übertagebetrieb. Die Entwicklung der Förderung in den Jahren 1913 und 1925 bis 1930 erhellt aus der folgenden Zusammenstellung.

Die arbeitstägliche Förderung ist von 25122 t im 1. Vierteljahr 1930 auf 22141 t im letzten Vierteljahr gesunken; im Jahresdurchschnitt blieb sie mit 23168 t um

Zahlentafel 1. Eisenerzgewinnung 1913 und 1925–1930.

Jahr	Betriebene Werke	Menge t	Wert	
			insges. Fr.	je t Fr.
1913	84	7 333 372	21 965 818	2,99
1925	78	6 672 092	79 189 989	11,86
1926	81	7 756 240	121 983 082	15,47
1927	55	7 266 249	134 090 223	18,47
1928	55	7 026 832	143 841 943	20,52
1929	54	7 571 206	162 161 842	21,42
1930	45	6 649 372	156 615 796	23,56

1884 t hinter der vorjährigen Gewinnungsziffer zurück. Von der Einschränkung der Förderung wurden die Gruben im Bezirk Differdingen am wenigsten betroffen; diese gewinnen hauptsächlich Siliziumerze, die stärker gefragt waren. Die Erze des Kalkbeckens von Esch und Rümelingen dagegen blieben auf dem Markt gänzlich vernachlässigt. Die Verteilung der Eisenerzgewinnung Luxemburgs auf die drei in Betracht kommenden Förderbezirke ist aus der Zahlentafel 2 zu ersehen.

Hiernach ist in den Bezirken Esch und Rümelingen ein Rückgang der Förderung um 495000 t oder 24% bzw. um 255000 t oder 13% zu verzeichnen; der Anteil an der Gesamtgewinnung ging gleichzeitig von 27,08% auf 23,39% bzw. von 25,39% auf 25,07% zurück. Demgegenüber hat

Zahlentafel 2. Eisenerzgewinnung nach Bezirken.

Bezirk	1913 t	1926 t	1927 t	1928 t	1929 t	1930 t
Differdingen	2 901 402	3 354 490	3 404 910	3 367 771	3 598 573	3 426 854
Esch	1 950 050	1 959 695	1 791 083	1 759 665	2 050 159	1 555 311
Rümelingen	2 481 920	2 442 055	2 070 256	1 899 396	1 922 474	1 667 207
zus.	7 333 372	7 756 240	7 266 249	7 026 832	7 571 206	6 649 372

sich der Anteil des Bezirks Differdingen bei einer Förder-
einschränkung von 172000 t oder 4,77 % von 47,53 auf
51,54 % erhöht.

Entsprechend der Abnahme der Förderung bewegte
sich auch die Ausfuhr stark rückläufig, und zwar gab sie
von 2,27 Mill. t 1929 auf 1,81 Mill. t im Berichtsjahr nach.
Der Rückgang ist in der Hauptsache auf den Minderbezug
Belgiens (- 364000 t) zurückzuführen. Eine Reihe bel-
gischer Werke bevorzugt seit einiger Zeit Erze aus der

Normandie, die mit sehr niedrigen Frachtkosten auf dem
Wasserweg nach Charleroi und Lüttich gelangen. Die Aus-
fuhr Luxemburgs nach dem Saargebiet hat eine Abnahme
um 43000 t erfahren; der Bezug des übrigen Deutschlands
an luxemburgischem Erz blieb um 150000 t hinter der vor-
jährigen Menge zurück. Die Lieferungen nach Frankreich
dagegen konnten um rd. 100000 t gesteigert werden. Die
Verteilung der Eisenerzausfuhr Luxemburgs in den Jahren
1913 und 1925 bis 1930 geht aus Zahlentafel 3 hervor.

Zahlentafel 3. Eisenerzausfuhr.

Bestimmungsland	1913 t	1925 t	1926 t	1927 t	1928 t	1929 t	1930 t
Deutschland	1 060 350	797 421	853 933	555 360	532 005	602 095	409 418
davon Saarbezirk		449 731	453 883	247 204	292 840	336 837	293 885
Belgien	1 470 450	1 289 725	1 696 148	1 538 000	1 635 045	1 606 537	1 242 480
Frankreich	375 400	231 086	280 770	185 540	51 692	62 675	162 505
Gesamtausfuhr	2 906 200	2 318 243 ¹	2 830 852	2 278 900	2 218 742	2 271 307	1 814 403

¹ Einschl. 11 t nach andern Ländern.

Trotz Einschränkung der Förderung um fast 1 Mill. t
und Erhöhung der Erzbestände von 602000 t auf 995000 t
Ende 1930 blieb die Einfuhr von Eisenerz, das restlos aus
Lothringen stammt, mit 5,04 Mill. t gegen 5,13 Mill. t im
Vorjahr nahezu unverändert. Die anteilmäßig zunehmende
Verwendung von lothringischen Erzen ist darauf zurück-
zuführen, daß diese einen höhern Metallgehalt aufweisen
und den Hütten daher einen bessern Ertrag gewährleisten.

Im Berichtsjahr wurden im Eisenerzbergbau Luxem-
burgs 5539 Arbeiter (gegen 5858 in 1929) beschäftigt;
hiervon waren 3250 (3421) untertage und 2289 (2437) über-
tage tätig. Auf die einzelnen Bezirke verteilt sich die
Arbeiterzahl wie folgt: Differdingen 2443 (2519), Rüme-
lingen 1613 (1622) und Esch 1483 (1717). Von dem Rück-
gang des Bedarfs an Arbeitskräften wurden hauptsächlich
die fremden Arbeiter betroffen. Der Anteil der ausländischen
Arbeiter an der Gesamtbelegschaft nahm von 2918 oder
49,81 % auf 2636 bzw. 47,59 % ab. Die Zusammensetzung
der Belegschaft nach Nationalitäten ist aus Zahlentafel 4
zu ersehen.

Zahlentafel 4. Staatsangehörigkeit der im Eisenerz-
bergbau Luxemburgs beschäftigten Arbeiter.

Staats- angehörigkeit	Rüme- lingen	Differ- dingen	Esch	Zus.
Luxemburg	1038	1206	659	2903
Italien	228	528	387	1143
Deutschland	201	327	231	759
Frankreich	32	68	16	116
Belgien	30	122	8	160
sonstige	84	192	182	458
zus. 1930	1613	2443	1483	5539
1929	1622	2519	1717	5858
1928	1590	2356	1614	5560
1927	1696	2526	1628	5850

Die Grundlöhne haben sich 1930 im Erzbergbau
Luxemburgs nicht geändert. Der Schichtverdienst eines
Hauers lag im Berichtsjahr zwischen 75,48 Fr. (Dezember)
in Differdingen und 79,01 Fr. (März) in Esch. Der durch-
schnittliche Jahreslohn eines Arbeiters stieg von 17129 auf
17262 Fr. und erreichte damit gegen das letzte Vorkriegs-
jahr (1970 Fr.) das 8,8fache; das ist eine völlige An-
gleichung an die Lebenshaltungskosten (Zahlentafel 6).
Wenn trotz der Einführung von Feierschichten und der
gänzlichen Abschaffung von Überstunden sowie der Sonn-

tagsarbeit der Jahresdurchschnittslohn noch eine geringe
Erhöhung erfuhr, so liegt das daran, daß die im Jahre 1929
gewährten Lohnerhöhungen erst im Berichtsjahr sich voll
auswirken konnten.

Der Schichtförderanteil eines Hauers schwankte
1930 in Rümelingen zwischen 13 und 26 t, in Differdingen
zwischen 13 und 23 t und in Esch zwischen 15 und 34 t;
der durchschnittliche Schichtförderanteil eines Hauers blieb
mit 20,2 t gegen 20,3 t 1929 nahezu unverändert, wogegen
der Anteil eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft von 5,3
auf 4,9 t fiel. Der Jahresförderanteil eines Arbeiters der
Gesamtbelegschaft ging von 1292 t auf 1200 t zurück und
unterschritt hiermit die Vorkriegsleistung. Im einzelnen sei
auf Zahlentafel 5 verwiesen, die über Arbeiterzahl, Lohn
und Jahresförderanteil unterrichtet.

Zahlentafel 5. Arbeiterzahl, Löhne und Jahresförderanteil
im Eisenerzbergbau 1913 und 1925-1930.

Jahr	Zahl der Arbeiter	Lohnsumme		Jahresförderung je Arbeiter	
		insges. Fr.	je Arbeiter Fr.	Menge t	Wert Fr.
1913	5807	11 447 865	1 970	1262	3 782
1925	5027	47 388 706	9 426	1327	15 737
1926	5610	64 938 622	11 572	1382	21 379
1927	5850	84 592 842	14 460	1242	22 934
1928	5560	86 386 877	15 537	1263	25 916
1929	5858	100 344 166	17 129	1292	27 675
1930	5539	95 618 343	17 262	1200	28 272

Zahlentafel 6 berichtet über die Lebenshaltungskosten
in Luxemburg.

Zahlentafel 6. Lebenshaltungsindexziffer in Luxemburg.

	1913 = 100	1913 = 100
1921: 2. Halbjahr	403	1929: Durchschnitt 871
1922: Durchschnitt	374	1930: Januar 912
1923	442	April 883
1924	497	Juli 874
1925	520	Oktober 888
1926	616	
1927	781	Durchschnitt 886
1928	811	

Die Lohnkosten je t Förderung haben sich im Erz-
bergbau Luxemburgs trotz gleichbleibender Grundlöhne

von 13,25 Fr. 1929 auf 14,38 Fr. im letzten Jahr erhöht; diese Steigerung ist auf die Einschränkung der Förderung bzw. auf die anteilmäßige Zunahme der Kosten für unproduktive Arbeiten zurückzuführen. Der auf einen Arbeiter entfallende Jahresförderwert hat im Berichtsjahr den Lohn eines Arbeiters um 63,78 % überschritten gegen 61,57 % im Vorjahr; infolgedessen hat sich der Anteil der Löhne am Wert der Förderung von 61,89 auf 61,06 % verringert. Über die Höhe des Jahresförderwerts im Verhältnis zum Arbeitslohn gibt Zahlentafel 7 Aufschluß.

Zahlentafel 7.

Jahr	Im Eisenerzbergbau		
	überschritt der Jahresförderwert den Jahreslohn je Mann um		machte der Jahreslohn aus vom Jahresförderwert je Mann
	Fr.	%	%
1913	1 812	91,98	52,09
1925	6 311	66,95	59,90
1926	9 807	84,75	54,13
1927	8 474	58,60	63,05
1928	10 379	66,80	59,95
1929	10 546	61,57	61,89
1930	11 010	63,78	61,06

An sozialen Lasten hatte der luxemburgische Erzbergbau 1930 (1929) insgesamt 19,12 (23,30) Mill. Fr. aufzubringen; hiervon entfallen auf die Arbeitgeberbeiträge allein 15,01 (19,13) Mill. Fr. oder je t Förderung 2,25 (2,52) Fr., das ist ein Achtel des Erzpreises. Die gesamten Selbstkosten haben sich gegen 1929 nicht nennenswert geändert; einer Senkung der Baustoffkosten stand ein Mehraufwand infolge von Feierschichten und vermehrten unproduktiven Arbeiten gegenüber. Auf eine Tonne Förderung schwankten die Selbstkosten je nach Grube und Erzvorkommen zwischen 21 und 26 Fr.; für die im Tagesbetrieb gewonnenen Erze betragen sie 12–18 Fr.

Der Verkaufspreis für 32%iges Eisenerz stellte sich auf 24 Fr. gegen 21–22 Fr. im Vorjahr; für 34–36%ige Erze wurden 26 Fr. (1929 24,50–26 Fr.) bezahlt.

Die Einschränkung der Gewinnung in der Eisenindustrie, die sich bereits Ende 1929 bemerkbar gemacht hatte, setzte sich im Berichtsjahr in verstärktem Maße fort. Bei einer Roheisengewinnung von 559 000 t im 4. Vierteljahr 1930 beträgt der Rückgang gegen die Gewinnungsziffer in den Monaten Januar bis März 171 000 t oder 23 %; für 1930 insgesamt ergibt sich gegen 1929 eine Mindererzeugung von 433 000 t oder 15 %. Der Wert einer Tonne Roheisen ist gegenüber 1929 um rd. 45 Fr. oder 8,54 % gesunken. Von den vorhandenen 45 Hochöfen waren 1930 nur noch 28 in Betrieb gegen 38 im Vorjahr. Nähere Angaben über die Roheisenerzeugung, Zahl der Hochöfen und Wert der Gewinnung in Luxemburg enthält Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8. Roheisenerzeugung in den Jahren 1913 und 1925–1930.

Jahr	Zahl der Hochöfen		Roheisenerzeugung		
	insges.	davon in Betrieb	Menge t	insges. 1000 Fr.	je t Fr.
1913	45	45	2 547 861	163 359	64,11
1925	47	35–37	2 363 253	727 386	303,21
1926	47	39–40	2 559 151	1 217 436	475,72
1927	47	39	2 732 495	1 362 030	498,46
1928	47	39	2 770 061	1 380 563	570,58
1929	47	38	2 906 093	1 561 840	530,74
1930	45	28	2 472 908	1 200 416	485,43

Über die Gliederung der Roheisengewinnung nach Sorten berichtet Zahlentafel 9. Hiernach entfallen von der Roheisenerzeugung im letzten Jahr 97,92 % auf die Herstellung von Thomasroheisen, dem in Luxemburg auch schon vor dem Kriege überragende Bedeutung zukam. An Gießerei-roheisen erzeugten die luxemburgischen Hochöfenwerke in der Berichtszeit 51 000 t gegen 172 000 t 1913.

Die Herstellung von Puddeleisen ist mit 385 t völlig bedeutungslos geworden. Der Rückgang ist mit dem steigenden Bedarf der Stahlwerke an Thomasroheisen zu erklären.

Zahlentafel 9. Roheisenerzeugung nach Sorten.

Jahr	Gießerei-	Thomas-	Puddel-	Spiegel-	Roheisen insges. t
	t	t	t	t	
1913	172 013	2 360 487	15 361	—	2 547 861
1925	37 945	2 308 778	16 530	—	2 363 253
1926	87 291	2 465 375	6 485	—	2 559 151
1927	73 823	2 645 297	5 275	8100	2 732 495
1928	54 781	2 710 603	4 677	—	2 770 061
1929	42 638	2 859 250	4 205	—	2 906 093
1930	51 147	2 421 376	385	—	2 472 908

Im Berichtsjahr wurden in Luxemburg insgesamt 9,14 Mill. t Eisenerz verhüttet gegen 10,61 Mill. t im Vorjahr. Der Verbrauch an inländischem Erz blieb mit 5,17 Mill. t um 891 000 t oder 14,69 % hinter der bisherigen Höchstziffer (1929 6,07 Mill. t) zurück. Der Bedarf an ausländischem Erz hat gegen das Vorjahr ebenfalls abgenommen, und zwar um 578 000 t oder 12,71 %; der Anteil am gesamten Eisenerzverbrauch dagegen erhöhte sich gleichzeitig von 42,84 % auf 43,40 %. An Koks wurden im Berichtsjahr 3,04 Mill. t benötigt. Der Kokeinsatz je t Roheisen stellte sich im letzten Jahr auf 1,23 t gegen 1,26 t 1929. Der Verbrauch der Hochöfen an Eisenerz und Koks ist für die Jahre 1913 und 1925 bis 1930 aus der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Zahlentafel 10. Verbrauch der Hochöfen an Eisenerz und Koks.

Jahr	Inländisches	Ausländisches	Eisenerz insges. t	Koks	
	Eisenerz t	Eisenerz t		insges. t	je t Roheisen t
1913	.	.	8 653 670	.	.
1925	4 941 916	2 934 546	7 876 462	2 750 935	1,16
1926	5 466 618	3 183 962	8 650 580	3 022 320	1,18
1927	5 433 628	4 194 699	9 628 327	3 341 997	1,22
1928	5 687 499	4 341 566	10 029 065	3 486 092	1,26
1929	6 065 399	4 546 383	10 611 782	3 663 930	1,26
1930	5 174 569	3 968 439	9 143 008	3 041 634	1,23

Die Zahl der in Betrieb befindlichen Stahlwerke (7) blieb im Berichtsjahr unverändert. Die Rohstahlerzeugung erreichte im März 1930 mit 225 000 t ihren Höhepunkt; die niedrigste Gewinnungsziffer entfällt mit 150 000 t auf den Juni. Da Luxemburg stärker als irgendein anderes eisengewinnendes Land auf die Ausfuhr angewiesen ist, bedingte die verminderte Aufnahmefähigkeit seiner Ausfuhrmärkte neben der Einschränkung der Roheisengewinnung auch eine Verminderung der Rohstahlerzeugung. Die Jahreserzeugung weist mit 2,27 Mill. t gegen 1929 einen Rückgang um 432 000 t oder 16 % auf. In erster Linie wird in Luxemburg Thomasstahl hergestellt; die Erzeugung von Elektrostahl und Martinstahl spielt nur eine untergeordnete

Zahlentafel 11. Rohstahlerzeugung 1914 und 1925–1930.

Jahr	Thomasstahl			Elektrostahl		
	Menge t	insges. Wert 1000 Fr.	je t Fr.	Menge t	insges. Wert 1000 Fr.	je t Fr.
1914	1 128 791	77 097	68,35	7 704	3 094	401,58
1925	2 080 264	835 112	397,87	5 977	4 566	763,91
1926	2 231 437	1 186 126	532,17	12 296	16 119	1310,89
1927	2 458 439	1 367 115	556,18	12 070	18 358	1520,92
1928	2 536 766	1 465 268	590,00	12 355	22 703	1837,56
1929	2 669 759	1 684 574	630,70	9 962	17 434	1750,00
1930	2 260 276	1 402 818	620,63	3 983	3 581	899,06

¹ Davon 5550 t Gußstahl im Werte von 11 100 000 Fr.

² Davon 5656 t Gußstahl im Werte von 14 140 000 Fr.

Rolle. Im letzten Jahr entfielen von der gesamten Rohstahlerzeugung allein 2,26 Mill. t oder 99,58 % auf Thomasstahl. Näheres über die Rohstahlerzeugung Luxemburgs zeigt Zahlentafel 11.

Die Gewinnungsergebnisse der luxemburgischen Walzwerke bringt die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 12. Erzeugung der Walzwerke 1914 und 1925–1930.

Jahr	Halberzeugnisse t	Eisenbahn- oberbau- material t	Träger t	Stabeisen t	Walzdraht t	Band- eisen t
1914	385 148	80 702	208 011	214 988	51 330	6 481
1925	615 214	134 172	294 569	525 955	106 269	53 457
1926	535 118	155 443	272 531	657 352	111 389	73 275
1927	399 487	236 804	331 999	763 535	106 798	76 954
1928	384 281	153 062	393 029	842 723	121 697	89 316
1929	216 878	192 756	416 712	970 165	127 264	91 658
1930	216 033	156 257	406 237	776 523	113 023	77 869

Mit Ausnahme von Halbzeug lassen alle Walzwerkserzeugnisse gegen das Vorjahr eine Abnahme erkennen. Am größten war diese bei Stabeisen mit 194 000 t oder –20 %; es folgen Eisenbahnoberbaustoffe mit 36 000 t oder –19 %, Bandeseisen mit 14 000 t oder –15 %, Walzdraht mit 14 000 t oder –11 % und Träger mit 10 000 t oder –2,5 %. Die Herstellung von Halbzeug blieb im Berichtsjahr unverändert, nachdem sie von 616 000 t 1924 bis auf 217 000 t 1929 gesunken war.

Von den 11 in Betrieb befindlichen Gießereien wurden im Berichtsjahr 48 000 t Gußwaren hergestellt gegen 63 000 t im Vorjahr. Der Wert der Erzeugung ging von 84 Mill. Fr. auf 67 Mill. Fr. zurück.

Zahlentafel 13. Zahl der Arbeiter in der Eisenindustrie.

Jahr	Hochofen- betrieb	Stahl- werke	Walz- werke	Gieß- ereien
1913	5233	6514		432
1925	6222	2638	5978	1042
1926	6650	2734	6687	800
1927	7327	3342	7428	810
1928	7236	3226	8109	861
1929	7463	3182	8524	1384
1930	6364	2843	8229	1268

Entsprechend der Entwicklung der Gewinnung hat auch die Arbeiterzahl in der luxemburgischen Eisenindustrie im Vergleich mit dem Vorjahr abgenommen. Im Hochofenbetrieb ist eine Belegschaftsverminderung um 1099 Mann oder 14,73 % eingetreten, in den Stahlwerken um 339 Mann oder 10,65 %, in den Walzwerken um 295 Mann oder 3,46 % und in den Gießereien um 116 Mann oder 8,38 %. Einen Überblick über die Belegschaftszahl in den einzelnen Zweigen der Eisenindustrie bietet Zahlentafel 13.

Die Zahl der schweren Unfälle auf 1000 Beschäftigte zeigt mit 6,5 im Berichtsjahr gegen 11,27 1929 eine erhebliche Abnahme und erreicht damit den niedrigsten Stand seit 1920. Auch die tödlichen Unfälle haben abgenommen; mit 3,25 Unfällen auf 1000 Beschäftigte wurde der Stand der Jahre 1920 bis 1923, ferner der Jahre 1925, 1926 und 1929 unterschritten. Der starke Rückgang dürfte hauptsächlich auf die geringere Beschäftigung der Belegschaft (Feierschichten, Abschaffung von Überstunden und Sonntagsarbeit usw.) zurückzuführen sein.

Zahlentafel 14. Zahl der Unfälle im Eisenerzbergbau Luxemburgs 1920 und 1925–1930.

Jahr	Zahl der Unfälle mit einer Arbeitsunfähigkeit von mehr als 3 Wochen		Zahl der tödlichen Unfälle	
	insges.	auf 1000 Beschäftigte	insges.	auf 1000 Beschäftigte
1920	100	25,71	15	3,86
1925	72	14,32	19	3,78
1926	69	12,30	21	3,74
1927	82	14,02	10	1,71
1928	65	11,69	13	2,34
1929	66	11,27	22	3,76
1930	36	6,50	18	3,25

Die Verkaufspreise der Eisenerzeugnisse lagen zeitweilig unter den Gestehungskosten. Der Verkaufspreis für Roheisen ermäßigte sich von 630 Fr. im 1. Vierteljahr 1930 auf 580 Fr. Oktober/Dezember. Knüppel wurden im Januar bis Juni mit 810 Fr., im Dezember dagegen mit 650 Fr. notiert. Der Preis für Barren stellte sich im Januar auf 920 Fr., in den Monaten Februar bis Juni auf 965 Fr., um bis Ende des Jahres auf 750 Fr. zu sinken. Trotz der mißlichen Geschäftslage wurden die Anlagen auf einen neuzeitlichen Stand gebracht und der Ausbau der Werke weitergeführt.

UMSCHAU.

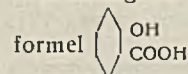
Neuere Verfahren der chemischen Kohlenuntersuchung¹.

Von Dr. W. Fuchs, Berlin.

Die Erkenntnisse der letzten Jahre haben gelehrt, daß man bei der Erforschung der Kohlen ähnlich vorgehen kann wie bei andern organischen Naturerzeugnissen. Die chemische Arbeit gestaltet sich am einfachsten und sichersten, wenn ein reiner, einheitlicher, kristallisierter Stoff vorliegt. In diesem Falle hat der Chemiker im wesentlichen die Elementarzusammensetzung, die konstituierenden Gruppen oder besonders Atomfunktionen, den Stammkörper und das Molekulargewicht zu bestimmen. Den knappsten Ausdruck finden die Ergebnisse aller mit Erfolg durchgeführten Untersuchungen in der Aufstellung einer Strukturformel, deren Richtigkeit mit Hilfe einer durchgeführten Synthese geprüft werden kann.

Betrachtet man als Beispiel die Salizylsäure, ein weißes, kristallisiertes Pulver, so ergibt die Elementaranalyse die Zusammensetzung 60,9 % C, 4,3 % H und 34,8 % O. An konstituierenden Gruppen findet man eine Hydroxyl- und

eine Carboxylgruppe, als Stammsubstanz das Benzol, als Molekulargröße rd. 140. Daraus ergibt sich die Struktur-



Meist sind die Naturerzeugnisse weder rein noch einheitlich und sehr oft auch nicht kristallisiert. Man hat dann die Aufgabe, die natürlichen Gemische in die einheitlichen Bestandteile zu zerlegen. Wenn dies nicht durchführbar ist, muß man sich damit begnügen, die natürlichen Gemische möglichst vorsichtig in Anteile zu zerlegen, die chemisch zusammengehörige Stoffe umfassen. Man braucht aber nicht darauf zu verzichten, die rohen Naturprodukte oder die Erzeugnisse ihrer ersten Zerlegung durch Elementaranalyse, Bestimmung konstituierender Gruppen, Ermittlung von Stammkörpern und mittlern Molekulargewichten zu kennzeichnen. Diese grundsätzliche Einstellung bildete den Ausgangspunkt für die Entwicklung der neuern Verfahren.

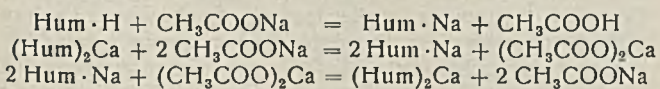
Es hat sich gezeigt, daß man die Kohlen als solche oder nach einer bestimmten Zerlegung in Stoffklassen durch Ermittlung von Kennzahlen als Maß konstituierender Gruppen, durch Herstellung von Derivaten, durch Abbau-

¹ Nach einem Vortrag in der Preußischen Geologischen Landesanstalt.

reaktionen und Molekulargewichtsbestimmungen zu kennzeichnen vermag. Solche Bestimmungen sind nicht etwa nur für den wissenschaftlichen Chemiker im engsten Sinne von Bedeutung, sondern man kann mit ihrer Hilfe sowohl praktisch als auch allgemein wertvolle wissenschaftliche Aufgaben bearbeiten. Als solche seien genannt: 1. die Unterscheidung von Braunkohlen und Steinkohlen, 2. die Unterscheidung von Humiten und Sapropeliten, 3. die Kennzeichnung der Gefügebestandteile (Vitrin, Durit, Fusit), 4. die Verfolgung der Wirksamkeit natürlicher Kräfte, wie biologischer Faktoren, Wasser, Wind und Wetter, Druck und Temperatur, hinsichtlich ihres chemischen Erfolges, der in einer Neutralisation, Oxydation, Reduktion, Hydrolyse oder thermischen Spaltung bestehen kann.

Aus diesen Beispielen, deren Zahl sich sicherlich vermehren läßt, geht hervor, daß man mit Hilfe der neuern Verfahren nicht nur Naturerzeugnisse zu kennzeichnen, sondern auch natürliche Zustände und Vorgänge zu erforschen vermag. Auf die genannten Beispiele sei kurz eingegangen.

1. Die Braunkohlen unterscheiden sich von den Steinkohlen vor allem dadurch, daß nur sie saure Hydroxylgruppen aufweisen. Durch einfache Titration mit alkoholischer Kalilauge kann also eine Kohle als Braunkohle oder Nichtbraunkohle erkannt werden. Das Verfahren wird als Bestimmung der Hydroxylzahl bezeichnet. Durch das Arbeiten in alkoholischer Lösung vermeidet man eine Hydrolyse der entstehenden Kaliumverbindungen. Naturgemäß hat die Bestimmung der Hydroxylzahl nicht nur qualitativen Wert, sondern diese stellt zugleich eine quantitative Kennzahl der verschiedenen Kohlen dar, da sie von den sogenannten jüngern zu den ältern Braunkohlen abfällt und beim Übergang zu den Steinkohlen schließlich praktisch gleich Null wird. Daß gewisse Kohlen eine Hydroxylzahl haben und andere nicht, hängt damit zusammen, daß nicht alle Kohlen Huminsäuren enthalten. Diese weisen in ihren Molekülen saure Hydroxylgruppen auf, und zwar meist in Form sowohl von Phenol- als auch von Karboxylgruppen. Auf Grund dieser neuern Feststellungen kann man die Aufgabe der Unterscheidung von Braunkohlen und Steinkohlen auch als die Bestimmung des Huminsäuregehaltes in einer gegebenen Kohle auffassen. Die Huminsäuren liegen in der Natur entweder als solche oder in Form von Salzen vor. Die freien Huminsäuren zersetzen essigsäure Salze und machen Essigsäure frei, während die huminsäuren Salze als sogenannte Permutite ihre Metalle gegen andere auszutauschen vermögen. Mit Hilfe der nachstehenden Reaktionen kann man infolgedessen feststellen, wieviel freie Huminsäure, wieviel Kalziumhumat und wieviel sonstige Humate in einer Kohlenprobe vorhanden sind.



2. Hinsichtlich der Unterscheidung von Humuskohle und Sapropelkohle hat man gefunden, daß sich sowohl die Huminsäure in der Braunkohle als auch die Humine der Steinkohle an ihrem Verhalten bei der Oxydation erkennen lassen. Die Huminsäuren liefern bei der Oxydation völlig unabhängig vom angewendeten Oxydationsmittel stets dieselben primären Oxydationserzeugnisse; die Umwandlung gelingt am einfachsten und mit bester Ausbeute durch kurze Behandlung mit verdünnter Salpetersäure bei 60°. Die primären Oxydationsprodukte unterscheiden sich von den ursprünglichen Huminsäuren durch ihre Löslichkeit in Azeton, haben aber im übrigen dieselben konstituierenden Gruppen und die gleiche Stammsubstanz wie die Huminsäuren. Deshalb habe ich sie ganz allgemein als Dehydrohuminsäuren bezeichnet. Die Humine der Steinkohlen lassen sich gleichfalls mit Salpetersäure in Erzeugnisse von der Art der Dehydrohuminsäure verwandeln; man muß in diesem Falle konzentriertere Säure anwenden und bei

90° arbeiten. Sapropelite geben zwar ebenfalls saure Oxydationsprodukte, diese haben aber nicht den Charakter von Dehydrohuminsäuren.

3. Die petrographische Untersuchung der Steinkohlen und die Erforschung der Gefügebestandteile haben zur Erkenntnis zahlreicher anregender Tatsachen geführt. Chemisch betrachtet handelt es sich bei den Gefügebestandteilen um Sammelbegriffe, da sie, je nach der Kohle, der sie angehören, chemisch verschieden sind. Im allgemeinen ist der Fusit am schwersten angreifbar, während der Durit den höchsten Wasserstoffgehalt aufweist. Diese Eigenschaften hängen damit zusammen, daß die drei Gefügebestandteile verschiedene Beträge von Doppelbindungen sowie von substituierbarem und dehydrierbarem Wasserstoff enthalten. Man kann diese Funktionen durch Umsetzung mit Brom nachweisen und quantitativ bestimmen. Doppelbindungen nehmen Brom auf, substituierbarer Wasserstoff liefert während der Bromierung Bromwasserstoff, dehydrierbarer Wasserstoff kann nach erfolgter Bromierung durch Behandlung des Bromierungsproduktes mit wäßriger Natriumazetatlösung abgespalten werden. Faserkohle verbraucht am wenigsten Brom. Mattkohle enthält den höchsten Betrag an dehydrierbarem Wasserstoff, Glanzkohle den höchsten Betrag an substituierbarem Wasserstoff. Diese Dinge bedürfen jedoch noch des weitern Ausbaus.

4. Die Wirksamkeit von Naturkräften äußert sich chemisch als Veränderung der Elementarzusammensetzung, der konstituierenden Gruppen, der Stammsubstanz und der Molekulargröße von Stoffen. Die einfachste Veränderung kann in einer Neutralisation saurer Gruppen bestehen. Da man nunmehr in der Lage ist, Huminsäuren und Humate nebeneinander zu bestimmen, haben sich die Untersuchungsmöglichkeiten sehr erweitert. Auf die Bedeutung von Neutralisationsvorgängen sei nur kurz hingewiesen; sie können auf eine Anhäufung oder auf eine Entfernung anorganischer Stoffe hinauslaufen. In dieser Hinsicht sei besonders auf den Kalk- und den Eisenstoffwechsel der Natur hingewiesen. Hat man Grund zu der Annahme, daß in einem Humuskohlenlager Oxydation stattgefunden hat, so bedarf es nur der Prüfung, ob Dehydrohuminsäuren nachweisbar sind, die zu diesem Zweck in freier Form vorliegen müssen. Da dies vielfach nicht der Fall ist, muß man die Proben zur Zersetzung der Salze mit Salzsäure vorbehandeln, worauf sich die Oxydation durch Feststellung der Löslichkeit in Azeton nicht nur qualitativ, sondern in gewisser Hinsicht auch quantitativ bestimmen läßt. Ein Reduktionsvorgang in der Lagerstätte kann bei Humuskohlen beschrieben werden, indem man feststellt, wieviel Sauerstoff zur Durchführung der primären Oxydation erforderlich ist. Merklich gesteigerter Sauerstoffverbrauch beweist den Ablauf eines Reduktionsvorganges, wie er sich z. B. beim Übergang von Huminsäuren in Humine abgespielt hat. Die Zersetzung durch Hitze läßt sich gleichfalls mit Hilfe der Fragestellung hinsichtlich der konstituierenden Gruppen usw. behandeln. Man kann voraussehen, daß sich beim Erhitzen Karbonsäuregruppen am leichtesten abspalten, wobei Kohlensäure oder Kohlenoxyd und Wasser entstehen. Leicht abgespalten oder gespalten werden ferner Seitenketten und aliphatische Substanzen unter Bildung von Kohlenwasserstoffen. Schwerer spalten sich Hydroxylgruppen unter Bildung von Wasser ab. Auch die Stammsubstanzen können durch Zersetzung eine Verkleinerung oder durch Kondensation eine Vergrößerung erfahren. Diese Dinge sind chemisch verfolgbar, jedoch sei auf Einzelheiten verzichtet.

Überblickt man die besprochenen Verfahren, so ergibt sich folgendes.

a) Die Elementaranalyse in der überkommenen Form liefert sehr häufig keine wissenschaftlich brauchbaren Ergebnisse. Man soll Mineralbestandteile vor der Analyse durch Behandlung mit Salzsäure entfernen, darauf aus-

waschen und die Kohle bei nicht allzu hoher Temperatur, z. B. bei 55°, über siedendem Azeton unter vermindertem Druck mit Hilfe von Phosphorpentoxid und aktiver Kohle trocknen. Die Vorlage mit der aktiven Kohle wird zweckmäßig mit flüssiger Luft gekühlt.

b) Zerlegungsanalyse: Man entfernt die Hauptmenge der mineralischen Bestandteile durch Behandlung mit Salzsäure und zieht im Rückstand die Bitumenstoffe mit organischen Lösungsmitteln aus. Bei Braunkohlen ist meist Benzol-Alkohol im Verhältnis 1:1, bei Steinkohlen eine Behandlung zuerst mit Pyridin und dann mit Chloroform zu empfehlen. Huminsäuren, Humine, Sapropelbestandteile und organisierte Pflanzenreste bleiben im Rückstand. Die Huminsäuren können durch Titration in den Rohkohlen bestimmt und weiter durch Primäroxidation (ferner Salz- bildung und erschöpfende Methylierung) gekennzeichnet werden. Als wichtiges Ergebnis sei hervorgehoben, daß nicht alle Huminsäuren in Alkali löslich sind, sondern daß es eine ganze Reihe von Huminsäuren gibt, die von alkalilöslichen bis zu alkalionlöslichen Säuren reicht. Eine Restkohle gibt es wohl nicht. Alle Huminsäuren sind Oxykarbonsäuren. Die Humine der Steinkohlen lassen sich durch verstärkte Primäroxidation in Dehydrohuminsäuren überführen.

c) Kennzahlenbestimmung: Man ermittelt die Hydroxylzahl, ferner mit Vorteil den Carbonyl- und Methoxylgehalt sowie endlich Doppelbindungen und verschiedene Arten des Wasserstoffs, wodurch man sowohl Zustände als auch Vorgänge zu kennzeichnen vermag.

d) Von sonstigen analytischen Möglichkeiten ist die primäre Oxydation sowohl im Vorgang als auch im Ergebnis hervorzuheben. Die natürlichen Hymatomelan- säuren sind Dehydrohuminsäuren. Man kann also sowohl im Laboratorium Huminsäuren in primäre Oxydations- ergebnisse überführen als auch in der Natur einerseits Reduktions-, andererseits Oxydationsvorgänge an ihrem chemischen Ergebnis erkennen und beschreiben.

Demnach darf man sich heute bei der chemischen Untersuchung der Kohlen nicht mehr mit der überkommenen Elementaranalyse begnügen, deren Verfahren an sich schon verbesserungsfähig sind. Mit Vorteil ergänzt man die Untersuchung durch Zerlegungsanalyse, Kennzahlen- bestimmung, Herstellung von Derivaten und Durchführung von Abbaureaktionen.

Zuschriften an die Schriftleitung.

(Ohne Verantwortlichkeit der Schriftleitung.)

Gegen die Ausführungen von Dipl.-Ing. Sauer mann »Eine neue Erklärung für die Entstehung von Explosionen an Rauchgas-Speisewasservorwärmern«¹ sind hinsichtlich sowohl der Begründung der geschilderten Zusammenhänge als auch der gezogenen Folgerungen Einwände zu erheben.

Sauer mann sieht eine Hauptgefahr für diesen Vor- wärmer in der Möglichkeit der Dampf bildung in den Vor- wärmerrohren und Sammelstücken. Er glaubt, daß bei einem durch den Kesselbetrieb bedingten Stocken des Wasserdurchflusses die ständig weiter durchziehenden heißen Rauchgase Überheizung des Speisewassers und damit Dampf bildung verursachen. Es ist zweifelhaft, ob im gewöhnlichen Vorwärmerbetriebe bei stockendem Wasser- fluß allein durch die Heizwirkung der Rauchgase so viel Wasser verdampfen kann, daß dadurch eine Vorwärmer- explosion herbeigeführt wird. Da in den meisten Betrieben auch früher schon die Speisewassertemperaturen, zumindest an der Vorwärmeraustrittsseite, laufend überwacht worden sind, erscheint es als verwunderlich, daß nicht häufiger dabei unzulässige Temperaturüberschreitungen rechtzeitig aufgedeckt und Gegenmaßnahmen getroffen worden sein sollten. Auch hat man bisher die Beanspruchung der Vor- wärmer von Hause aus meistens als sehr gering an-

genommen, da der Unterschied zwischen Speisewasser- Höchsttemperatur und Verdampfungstemperatur verhältnis- mäßig groß, bei mittleren Dampfdrücken auf etwa 60–70° C bemessen wird. Nur bei ganz neuzeitlichen Vorwärmer- anlagen ist die Beanspruchung wesentlich gestiegen, auch der genannte Temperaturunterschied sehr weit herabgesetzt worden, weil dabei der Vorwärmer schon als Teil der Kesselheizfläche angesehen und unter Umständen sogar be- wußt zur Dampf bildung herangezogen wird. In diesem Falle schaltet man auch das Speisewasser-Regelventil nicht mehr zwischen Vorwärmer und Kessel, sondern vor beide, so daß die Verbindung zum Kessel völlig frei ist.

Bei verschiedenen Vorwärmerexplosionen hat sich ferner sicher nachweisen lassen, daß die Speisewasser- temperatur im Vorwärmer kurz vor der Explosion ganz regelrecht gewesen ist, in diesen Fällen also kaum mit einer Dampf bildung infolge von Überheizung des Speise- wasserinhaltes gerechnet werden kann.

Entgegen der Auffassung mancher Fachkreise, wie sie auch Sauer mann vertritt, muß die Gefahr von Rauchgas- explosionen in den Rauchkammern der Vorwärmer als die eigentliche und auch nächstliegende hervorgehoben werden. Hierzu sind neuerdings von Schulte aufschlußreiche Er- gebnisse über die Untersuchung einer Reihe von Vor- wärmerexplosionen mitgeteilt worden². Trotzdem darf die Gefahr der Dampf bildung im Vorwärmer nicht vernach- lässigt werden, weil fraglos bei den aufgetretenen Vor- wärmerexplosionen die verschiedensten Ursachen vor- gelegen haben, unter anderem auch die Dampf bildung in vielen Fällen eine unheilvolle Wirkung ausgeübt zu haben scheint. Freilich läßt sich diese dann nicht einfach auf eine zeitweilige Überheizung des Speisewassers im Vorwärmer, wie Sauer mann angibt, zurückführen, sondern sie findet erst durch die nachstehenden Erwägungen eine glaubhafte Erklärung.

Bekanntlich ordnet man in den meisten Speisewasser- leitungen außer den vorgeschriebenen Vorwärmer-Sicher- heitsventilen noch selbsttätige oder handbediente Ent- lüftungsventile an, um die im Speisewasser enthaltenen Gase an Luft, Sauerstoff, Kohlensäure usw. abzuführen. Sie arbeiten aber meist nicht sehr zuverlässig und be- günstigen daher die Ansammlung der Gase in den Ent- lüftungshauben. Diese wirkt sich sehr nachteilig für den Betrieb aus, denn diese Gaspolster bewirken, daß die bei Belastungsänderung auftretenden Stöße im Speisewasser, die auf das schlagartige Arbeiten der üblichen Kesselspeise- regler zurückzuführen sind, pufferartig zurückgegeben werden und dabei die Wassermasse in pendelnde Bewegung versetzen. Hierbei ist es möglich, daß auf der Gegenseite der Bewegungsrichtung ein Unterdruck entsteht, und zwar in einem Maße, daß die im Wasser in Lösung gehaltenen Gase frei werden und außerdem das Speisewasser, sofern seine Temperatur der Druckminderung genügt, zum Ver- dampfen gebracht wird. Die Wirkung dieser wechselnden Druckänderung im Vorwärmer ist also zweifach, indem sie einerseits den Vorwärmer zum Speisewasserentgaser macht und damit unbeabsichtigterweise den zugehörigen Kessel vor Anfressungen durch die Gase schützt, aber andererseits die Dampf bildung durch die allmähliche Ansammlung von Gaspolstern in einem möglicherweise explosionsgefähr- lichen Maße begünstigt. Der Erfolg dieser Entgasungs- arbeit im Vorwärmer läßt sich häufig, besonders natürlich bei alten gußeisernen Anlagen, mittelbar aus dem Rost- anfall und den Anfressungen an den Vorwärmerwandungen er- messen, die von den ausgetriebenen, stark angreifenden Gasen herrühren.

Die Forderung Sauer manns, grundsätzlich vor den Speisewasservorwärmern Rückschlagventile einzubauen, da- mit das Ausweichen des Speisewassers bei stockender Speisung verhindert wird, ist nach den vorstehenden Aus- führungen noch zu erweitern, zumal wenn man seiner Auf-

¹ Glückauf 1931, S. 1013.

² Wärme 1931, S. 694.

fassung von dem überragenden Einfluß der Dampfbildung im Vorwärmer zustimmt. Die Speiswasser-Regelorgane müssen im Hinblick auf möglichst stoßfreie Arbeit verbessert werden, weil auch die geforderten Rückschlagventile nur schlagartig wirken können. Ferner ist das Speiswasser wegen des schädlichen Einflusses seines Gasgehaltes im Vorwärmer, auch entsprechend andern unerläßlichen Erfordernissen der Speiswasserpflge, vor der Einspeisung ausreichend zu entgasen. Bei genügender Ventgasung des Speiswassers ist eine wesentliche Vorbedingung für die Dampfbildung beseitigt, andererseits sind aber die Entlüftungsvorrichtungen in den Speiswasserleitungen entbehrlich geworden, da sie im Betriebe mehr schaden als nützen würden.

Im übrigen muß nochmals hervorgehoben werden, daß bei den schwierigen Betriebsverhältnissen eines Rauchgas-Speiswasservorwärmers auf alle nur möglichen Gefahren Rücksicht zu nehmen ist. Eine sorgfältige Überwachung der ganzen Anlage im Betriebe, im besondern durch ständige Überprüfung der Speiswassertemperaturen (zweckmäßig bringt man ein Fernanzeigegerät mindestens für die Vorwärmeraustrittstemperatur auf der Meßtafel am Kessel an), ist das geeignetste Mittel für die laufende Unterrichtung über die Betriebszustände des Vorwärmers und alle Anzeichen einer auftretenden Unregelmäßigkeit. Allen Schädigungen beugt man außerdem am besten vor, wenn auch der Rauchgas-Speiswasservorwärmer so verständnisvoll und pfleglich beim Bau und im Betriebe behandelt wird, wie es für diesen lebenswichtigen Bestandteil des Kesselhauses geboten ist.

Dipl.-Ing. M. Rohrlach, Berlin.

In dem vorstehend erwähnten Aufsatz von Schulte wird übereinstimmend mit meinem Vorschlage, die Anbringung eines Rückschlagventils in der Speiseleitung zwischen Pumpe und Vorwärmer sowie eines Entlüfters auf dem Vorwärmer empfohlen und damit auch der von mir geschilderte Vorgang als richtig anerkannt; für zwei Explosionsfälle wird sogar ausdrücklich die Dampfbildung als Ursache angegeben. Es ist mir daher nicht verständlich, daß sich Rohrlach für seine Einwände gerade auf diesen Aufsatz beruft. Die Möglichkeit von Rauchgasexplosionen habe ich nicht bestritten. Wieviel Dampf sich in einer bestimmten Zeit im Vorwärmer bilden kann, oder wann ein bestimmter Teil des Inhalts verdrängt ist — eine einfache Rechen-

aufgabe —, hängt von den vorliegenden Bau- und Betriebszuständen ab. Die Dampfbildung tritt natürlich desto eher ein, je höher die Wassertemperatur vor der längern Absperrung des Speiseventils gewesen ist. Wenn solche ungünstigen Erscheinungen vereint auftreten, ist die Gefahr natürlich um so größer. Im Zechenbetriebe ist sie infolge des öfter unterbrochenen Laufes der Dampffördermaschinen besonders groß.

Auf die Endtemperatur im Vorwärmer hat man früher wenig geachtet und dann vorwiegend die Wärmewirtschaft im Auge gehabt. Die auf manchen Anlagen bereits vorhandenen Fernanzeigethermometer mit Selbstschreibern haben sich bewährt und sollten überall angebracht werden. Die Lärmvorrichtungen, die bei Erreichung der zugelassenen Höchsttemperatur in Tätigkeit treten sollen, sind anscheinend verbesserungsbedürftig, weil die elektrischen Kontakte leicht versagen. Auch diese Vorrichtungen gehören zu den von Schulte vorgeschlagenen Sicherheitsmaßnahmen.

Die von Rohrlach für die Anbringung von Entlüftungsventilen gehegten Befürchtungen sind nicht stichhaltig. Der Luftinhalt eines solchen Entlüftungsventils ist sehr klein und kommt praktisch nicht in Betracht. Er beträgt z. B. bei einem von einer bekannten Armaturenfirma angebotenen Ventil etwa 1/2 l. Selbst wenn der Luftinhalt weit größer wäre, so daß er wie ein Windkessel wirkte, würde er, ebenso wie der Windkessel an einer Kolbenpumpe, Wasserstöße aufnehmen und unschädlich machen. Seine Wirkung würde also nur günstig sein.

Ob infolge der Absperrung der Speisung so heftige Schläge durch den Wasserinhalt auftreten können, wie Rohrlach meint, möchte ich bezweifeln. Die bekannten selbsttätigen Speisevorrichtungen arbeiten unter starker Drosselung, so daß die Wassergeschwindigkeit gering ist. Ferner mag es dahingestellt bleiben, ob die selbsttätigen Entlüftungsventile ihrem beabsichtigten Zweck, die in dem Speiswasser enthaltenen Gase restlos abzuscheiden, genügen, oder ob die von Rohrlach empfohlenen Entgaseranlagen vorzuziehen sind. Dazu sei nur bemerkt, daß eine solche Anlage sehr teuer ist, während ein Entlüftungsventil nur geringe Kosten verursacht. Wenn das Speiswasser vorher entgast wird, wirkt der »Entlüfter« doch noch als »Entdampfer« in dem von mir vorgeschlagenen Sinne.

Dipl.-Ing. A. Sauer mann, Essen.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Oktober 1931.

Okt. 1931	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum						Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Wertes			
					Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.
1.	8 23,0	27,3	9,1	18,2	15,0	19,2	1	1
2.	18,9	29,0	7 55,1	33,9	15,5	20,0	1	2
3.	21,3	24,1	8 14,1	10,0	13,0	1,1	1	1
4.	21,0	27,0	7,8	19,2	13,2	21,4	1	1
5.	23,2	29,5	0,3	29,2	1,2	18,3	1	2
6.	20,6	24,0	11,3	12,7	14,3	19,9	1	1
7.	20,2	23,8	15,0	8,8	14,4	18,2	1	1
8.	21,2	24,0	11,7	12,3	12,9	22,4	1	1
9.	20,6	24,5	15,4	9,1	13,9	9,3	1	1
10.								
11.	21,0	26,1	16,0	10,1	12,9	8,3	1	0
12.	21,8	30,0			23,9		1	2
13.	21,2	26,2	7,0	19,2	14,4	1,3	1	1
14.	21,0	25,5	12,5	13,0	13,6	17,6	1	1
15.	21,9	27,0	10,4	16,6	13,4	18,5	1	1
16.	20,6	23,8	15,5	8,3	13,7	9,9	1	1
17.	18,6	24,1	0,7	23,4	12,8	21,9	1	1

Okt. 1931	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum						Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Wertes			
					Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.
18.	8 19,0	30,2	13,7	16,5	12,9	22,7	1	1
19.	20,0	25,7	8,8	16,9	12,0	20,8	1	1
20.	19,4	23,2	8,5	14,7	14,2	20,7	1	1
21.	18,6	26,0	11,2	14,8	12,8	20,1	1	1
22.	18,8	24,9	13,3	11,6	12,5	19,2	1	1
23.	19,2	25,0	8,0	17,0	11,7	24,0	1	1
24.	19,8	24,8	6,0	18,8	6,4	0,2	1	1
25.	19,4	23,2	14,2	9,0	13,1	22,3	0	1
26.	19,8	23,8	6,0	17,8	11,9	20,9	0	1
27.	19,4	25,5	0,0	25,5	14,4	19,6	1	2
28.	20,3	25,0	2,0	23,0	14,1	19,1	1	2
29.	22,5	40,6	7 45,0	55,6	15,8	17,0	1	2
30.	23,3	29,0	8 1,0	28,0	6,0	18,9	2	2
31.	20,4	24,8	11,0	13,8	6,9	18,7	1	1
Mts.-Mittel	8 20,5	26,1	7,9	18,2			29	36

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Oktober 1931.

Okt. 1931	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere und Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag Regenhöhe mm	Allgemeine Witterungserscheinungen	
		Tagesmittel mm	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung				Mittlere Geschwindigkeit des Tages
										vorm.	nachm.			
1.	761,3	+ 13,4	+ 20,8	14.00	+ 8,7	7.00	8,4	72	SO	SW	2,8	—	heiter	
2.	64,5	+ 14,5	+ 18,0	11.15	+ 11,6	7.00	9,6	78	SW	SW	5,0	—	bewölkt, vormittags zeitw. heiter	
3.	68,0	+ 12,6	+ 15,7	11.45	+ 9,4	24.00	8,9	78	WSW	W	3,9	3,1	nachts Regen, wechs. Bewölkung	
4.	71,6	+ 11,9	+ 16,0	14.00	+ 7,4	5.00	7,7	74	SW	SW	3,3	—	ziemlich heiter	
5.	68,5	+ 14,2	+ 18,1	14.00	+ 10,9	4.00	9,6	78	SW	SO	3,4	0,0	bewölkt	
6.	61,3	+ 17,8	+ 24,0	13.15	+ 9,9	5.45	9,2	63	SO	SSO	3,5	—	heiter	
7.	56,7	+ 13,0	+ 18,9	11.00	+ 10,7	24.00	9,6	81	SSO	SW	4,9	7,0	regnerisch	
8.	65,5	+ 12,7	+ 15,5	14.30	+ 9,5	5.00	8,6	79	SW	SW	6,3	0,0	ziemlich heiter	
9.	67,7	+ 14,8	+ 19,1	14.30	+ 12,0	7.30	8,5	67	SW	SSO	3,9	—	heiter	
10.	68,4	+ 12,4	+ 17,1	11.45	+ 10,6	24.00	8,4	76	SW	SW	2,9	—	bewölkt, zeitweise heiter	
11.	69,6	+ 14,0	+ 18,7	12.00	+ 8,6	6.15	9,1	78	SO	OSO	1,9	—	wechselnde Bewölkung	
12.	66,0	+ 13,6	+ 19,9	14.45	+ 8,5	6.00	8,3	72	OSO	O	2,7	—	heiter	
13.	64,8	+ 15,0	+ 19,7	15.00	+ 10,8	6.15	10,0	78	S	WSW	3,3	—	heiter	
14.	71,3	+ 9,6	+ 13,9	0.00	+ 8,1	20.30	6,9	75	NW	NW	4,2	0,6	nachts Regen, wechs. Bewölkung	
15.	75,7	+ 11,1	+ 14,4	14.30	+ 8,1	7.00	7,5	75	NNW	NNW	2,7	0,0	vorwiegend heiter	
16.	73,8	+ 10,6	+ 11,9	13.00	+ 9,8	24.00	8,0	82	N	NO	2,8	0,0	bewölkt	
17.	70,9	+ 8,9	+ 14,8	14.45	+ 5,7	9.00	7,0	81	O	NO	2,8	—	früh starker Nebel, vorw. heiter	
18.	71,0	+ 9,0	+ 14,6	14.30	+ 5,6	24.00	6,6	72	WNW	NNO	2,2	0,0	wechselnde Bewölkung	
19.	68,9	+ 8,0	+ 11,8	14.00	+ 3,4	4.15	7,1	86	W	SW	2,3	—	früh starker Nebel, nachm. heiter	
20.	62,0	+ 7,0	+ 9,9	13.30	+ 4,3	24.00	6,9	85	SW	WNW	4,9	3,5	nachmittags und abends Regen	
21.	63,2	+ 4,6	+ 9,4	11.15	+ 2,9	24.00	5,8	86	SW	W	4,1	2,6	regnerisch, zeitweise heiter	
22.	62,8	+ 3,8	+ 10,3	13.15	+ 0,2	7.00	5,4	85	S	SO	1,9	—	heiter	
23.	50,7	+ 5,7	+ 9,8	14.00	+ 1,2	8.30	5,0	72	SO	O	2,1	—	vorwiegend heiter	
24.	43,4	+ 6,0	+ 7,7	13.45	+ 5,4	24.00	6,7	92	NO	WNW	3,0	12,6	nachts und vormittags Regen	
25.	56,7	+ 4,4	+ 7,9	12.30	+ 2,0	24.00	4,8	74	WNW	NO	2,1	0,0	vorwiegend heiter	
26.	68,0	+ 1,6	+ 6,1	15.45	— 1,1	7.30	4,3	80	NO	NO	3,6	—	vorwiegend heiter	
27.	67,3	+ 0,8	+ 5,9	14.30	— 2,5	7.30	3,6	72	NO	NO	4,6	—	heiter	
28.	60,2	+ 1,2	+ 4,2	24.00	— 4,9	7.00	4,1	81	SW	SW	3,3	0,4	heiter	
29.	61,3	+ 5,6	+ 8,8	14.30	+ 4,2	0.00	6,0	84	SW	WSW	4,7	1,1	regnerisch, nachm. ziemlich heiter	
30.	58,3	+ 4,8	+ 8,8	8.00	+ 1,9	24.00	6,2	86	SSW	WNW	5,6	9,6	regnerisch	
31.	71,3	+ 5,2	+ 7,5	14.00	+ 1,4	2.15	5,3	78	SW	WSW	3,3	—	bewölkt	
Mts.-Mittel	764,9	+ 9,3	+ 13,5	.	+ 5,9	.	7,2	78	.	.	3,5	40,5		

Mittel aus 44 Jahren (seit 1888): 71,4

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Erzbergbau Deutschlands im Jahre 1930¹.

Die Förderung des deutschen Erzbergbaus ist im Jahre 1930 bei fast allen Zweigen hinter der des Vorjahres zurückgeblieben, nur Arsenerz, Zink- und Bleierz haben eine geringe Zunahme zu verzeichnen. Doch mehr als die Gewinnung ist infolge der außerordentlichen Senkung der

Erzgewinnung Deutschlands (in 1000 t).

	Förderung an Roherz		Metallgehalt		Wert in Mill. \mathcal{M}	
	1929	1930	1929	1930	1929	1930
Eisenerz . . .	6374,0	5740,0	2080,0	1845,0	62,00	52,70
Kupfererz . . .	1025,0	846,0	29,0	27,0	29,90	22,10
Arsenerz . . .	27,9	29,4	1,8	1,9	0,20	0,30
Zinkerz . . .	1873,0	1920,0	142,5	138,7	35,90	22,70
Bleierz . . .			60,5	68,7		
Schwefelerz . . .	352,0	290,0	150,0 ¹	124,1 ¹	4,50	3,80
Bauxit . . .	7,3	—	—	—	0,03	—
Übrige Erze . . .	22,4	4,2	.	.	0,30	0,10

¹ Schwefelinhalt.

Preise für die Haupterze, besonders Zink- und Bleierz, das Wertergebnis zurückgegangen. Der Wert der gesamten Erzgewinnung (aufbereitetes und ohne Aufbereitung abgesetztes Erz) betrug im Berichtsjahr nur rd. 111 Mill. \mathcal{M} gegenüber 145 Mill. \mathcal{M} im Vorjahr, d. s. 34 Mill. \mathcal{M} oder 23,5% weniger.

¹ Nach »Wirtschaft und Statistik«.

Die seit 1927 dauernd abnehmende Eisenerzförderung machte im Berichtsjahr 5,74 Mill. t aus und blieb damit hinter der des Vorjahres um 10% zurück. Von dem Rückgang der Förderung wurden in erster Linie das Siegerland und der Lahn-Dill-Bezirk betroffen. Die vergleichsweise größte Einschränkung hat der Taunusbezirk einschließlich Lindener Mark zu verzeichnen, wo die Förderung nur noch 30% von der des Vorjahres ausmachte. Der Vogelsberger Eisenerzbergbau hat demgegenüber an Bedeutung gewonnen.

Beim Kupfererzbergbau ist ein Rückgang der Rohförderung von 1,03 Mill. t auf 846000 t oder um 17,46% festzustellen. Von der gesamten Förderung wurden nur 20000 t unmittelbar aufbereitet, während ohne bzw. mit Handaufbereitung fast 830000 t mit einem Kupfergehalt von 26642 t weiterverarbeitet worden sind. Die Abnahme der Förderung gegenüber dem Vorjahr entfiel hauptsächlich auf den Mansfelder Bezirk, dessen Anteil am Kupferinhalt der Förderung rd. 89% ausmachte. Die verhältnismäßig größte Einschränkung hat jedoch der rheinische Bezirk erfahren, dessen Förderung von 72000 t auf 22000 t gesunken ist. Dagegen hat der kleinste Bezirk, das Harzer Revier, eine geringe Zunahme aufzuweisen. Diese Erze zeichnen sich auch durch einen hohen Metallgehalt (16,5%) aus, während der der rheinischen und Mansfelder Erze nur 2,4 bzw. 3% beträgt.

Die Gewinnung von Arsenerz findet nur in Schlesien statt. Sie betrug 29437 t mit einem Arseninhalt von 1858 t gegen 27866 t mit einem Arseninhalt von 1756 t im Vorjahr.

Die Förderung an Zink- und Bleierz ist mit 1,92 Mill. t um 2,5% über den Stand des Vorjahres hinausgekommen. Dabei ist der Zinkinhalt der Förderung von 142467 t auf 138653 t zurückgegangen, während der Bleiinhalt sich von 60464 auf 68633 t erhöht hat. Die Zunahme der Erzförderung entfiel auf den linksrheinischen und ober-schlesischen Bezirk, während im Harzer und rechtsrhei-nischen Bezirk ein geringer Rückgang zu verzeichnen war. In allen Gebieten, außer in Oberschlesien, ist die Förderung der gemengten Erze (Bleiglanz und Zinkblende) zugunsten der reinen Bleiglanzförderung eingeschränkt worden. Im linksrheinischen Gebiet wurde die Gewinnung von Zink-blende nahezu aufgegeben, während in Oberschlesien die Galmeigewinnung verdoppelt worden ist. An der Gesamt-förderung von Zink- und Bleierzen waren die einzelnen Bezirke in Prozenten des Metallinhaltes wie folgt beteiligt:

	Zink	Blei
Oberschlesischer Bezirk	73,7	30,6
Rechtsrheinischer Bezirk	22,0	18,3
Harzer Bezirk	3,4	32,2
Linksrheinischer Bezirk .	0,4	18,6
Schwarzwälder Bezirk .	0,5	0,3

Der Bleigehalt des ungemischten Bleiglanzes stellte sich im linksrheinischen Bezirk auf nur 2,5%, im Harz dagegen auf fast 11%. Die Gemenge von Bleiglanz und Zinkblende enthalten im rechtsrheinischen Gebiet rd. 7% Zink und fast 3% Blei, in Oberschlesien aber 17,5% Zink und nahezu 4% Blei.

Der Schwefelkiesbergbau hat einen Rückgang der Rohförderung um 18% zu verzeichnen. Die Abnahme ent-fällt hauptsächlich auf das Gebiet bei Meggen in Westfalen, das an der Gesamtförderung mit 92% beteiligt war. Die übrige Gewinnung erfolgt fast nur in Bayern. Der durch-schnittliche Schwefelgehalt der gewonnenen Kiese belief sich auf rd. 43%.

Die 1928 wieder aufgenommene Bauxitförderung ist im Berichts-jahr von neuem eingestellt worden. An der Gewin-nung der übrigen Erze, die von 22400 t auf 4200 t zurück-gegangen ist, sind in erster Linie die Zinnerze beteiligt. In den Aufbereitungsanstalten sind unter Verwendung alter Haldenbestände noch über 11000 t Erze verarbeitet worden.

Wie die folgende Zahlentafel zeigt, waren im Berichts-jahr 212 Erzgruben in Betrieb gegenüber 223 im Vorjahr. Doch ist die Zahl der Betriebe im Eisenerzbergbau allein um 17 und im Zink- und Bleierzbergbau um 3 zurück-gegangen. Außerdem haben die 3 Bauxit fördernden Gruben ihren Betrieb eingestellt. Demgegenüber hat die Zahl der Zinn-, Wolfram- und Nickelerzgruben von 7 auf 13 zugenommen, wobei es sich aber nur um kleine Betriebe handeln kann, da die insgesamt in ihnen beschäftigten Personen um 47 oder 28,5% abgenommen haben. Ins-gesamt waren im Erzbergbau annähernd 30000 berufs-genossenschaftlich versicherte Personen beschäftigt, d. s. fast 6000 weniger als im Jahre zuvor. An diesem Rückgang sind alle Bezirke beteiligt. An Löhnen und Gehältern wurden an diese Personen rd. 63 Mill. M gezahlt (1929 74 Mill. M).

Betriebe, beschäftigte Personen, Löhne und Gehälter im Erzbergbau.

	Zahl der Betriebe		Berufsgenossen-schaftlich ver-sicherte Personen		Löhne und Gehälter	
	1929	1930	1929	1930	1929	1930
Eisenerzbergbau . .	176	159	16 235	13 200	33 354	28 267
Kupfer- und Arsen-erzbergbau	8	9	9 106	7 570	20 177	16 598
Zink- und Bleierzberg-bau	30	27	9 281	8 003	18 156	15 950
Schwefelerzbergbau .	4	4	997	914	2 389	2 022
Bauxitförderung . .	3	—	7	—	8	—
Förderung sonstiger Erze	7	13	165	118	365	237
insges.	228	212	35 791	29 805	74 449	63 074

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohle im September 1931.

	September				Januar-September			
	Einfuhr		Ausfuhr ¹		Einfuhr		Ausfuhr ¹	
	1930	1931	1930	1931	1930	1931	1930	1931
Steinkohlenteer	553	197	7 006	4 241	7 626	10 639	64 252	34 901
Steinkohlenpech	912	3 473	6 335	16 279	5 719	13 942	199 602	184 867
Leichte Steinkohlenteeröle	5817	20 326	106	125	148 783	104 985	2 632	1 598
Schwere „	304	183	13 848	10 905	6 602	2 159	111 197	102 871
Steinkohlenteerstoffe	314	264	1 780	1 807	3 658	2 473	18 901	17 683
Anilin, Anilinsalze	5	—	128	110	26	82	1 325	1 278

¹ Einschl. Zwangslieferungen.

Deutschlands Außenhandel in Erzen im September 1931.

Zeit	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: insges.	79 538	21 815	18 593 283	533 695	1 170 325	46 781	438 089	8 416	178 867	180 477
Monatsdurchschnitt	6 628	1 818	1 549 440	44 475	97 527	3 891	36 507	701	14 906	15 040
1930: insges.	82 904	25 870	15 751 694	701 176	959 589	42 896	441 796	9 829	134 170	190 595
Monatsdurchschnitt	6 909	2 156	1 312 641	58 431	79 966	3 575	36 816	819	11 181	15 883
1931: Januar	4 746	3 182	1 030 256	46 456	80 267	1 291	28 853	1 697	7 881	11 345
Februar	3 281	2 520	849 222	40 477	62 245	5 062	60 569	1 214	5 696	6 023
März	2 508	1 994	815 200	48 007	49 250	1 749	44 721	1 163	7 472	13 648
April	3 155	1 429	810 533	53 885	70 205	3 677	48 305	4 723	11 433	12 465
Mai	3 460	1 478	647 439	66 900	35 217	2 261	24 395	3 948	270	10 333
Juni	11 622	2 647	859 182	67 121	81 276	1 038	37 549	1 756	4 309	11 845
Juli	6 991	1 985	889 187	74 704	35 035	2 790	34 264	2 019	15 042	12 507
August	5 859	2 366	638 419	67 262	47 793	2 227	43 758	1 004	9 038	10 157
September	1 605	1 411	348 678	61 818	52 131	6 848	26 219	1 079	9 536	10 884
Januar-September:										
Menge	43 227	19 012	6 888 116	526 628	513 418	26 942	348 632	18 603	70 677	99 207
Wert in 1000 M	6 672	2 472	126 876	5 259	14 769	637	13 049	545	4 680	3 024

Deutschlands Außenhandel in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im September 1931.

Zeit	Eisen und Eisenlegierungen			Kupfer und Kupferlegierungen		Blei und Bleilegierungen		Nickel und Nickellegierungen		Zink und Zinklegierungen	
	Einfuhr	Ausfuhr		Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
		t	t								
1929: insges.	1 818 451	5 813 358	266 201	279 139	173 929	137 636	32 270	4877	2759	144 913	45 184
Monatsdurchschnitt	151 538	484 447	22 180	23 262	14 494	11 470	2 689	406	230	12 076	3 765
1930: insges.	1 301 897	4 793 961	273 998	224 158	179 293	86 351	43 692	2977	2470	117 980	33 531
Monatsdurchschnitt	108 491	399 497	22 833	18 680	14 941	7 196	3 641	248	206	9 832	2 794
1931: Januar	78 291	372 754	16 213	20 334	13 655	7 998	2 800	281	271	6 351	2 451
Februar	89 519	326 161	31 241	16 583	13 942	4 048	2 531	168	295	7 499	2 114
März	93 069	368 552	24 246	21 375	13 818	2 797	4 918	217	271	9 681	2 357
April	100 276	344 148	20 379	20 060	12 355	5 941	3 359	225	214	12 817	1 436
Mai	95 011	366 706	22 488	16 677	13 643	4 125	3 781	205	166	12 851	1 525
Juni	91 238	369 709	17 049	17 118	13 170	7 731	3 012	263	62	12 151	1 427
Juli	83 554	313 126	16 715	16 131	17 281	6 845	4 565	187	322	14 683	1 362
August	75 027	319 521	17 648	11 855	15 288	5 551	3 350	339	490	10 945	1 569
September	64 336	401 673	10 829	17 499	16 256	4 934	3 926	297	191	10 427	1 694
Januar-September: Menge	770 329	3 182 529	177 491	157 633	129 407	49 970	32 240	2180	2284	97 404	15 935
Wert in 1000. M	141 272	1 036 195	80 990	144 266	221 518	13 417	18 460	7283	9586	25 449	6 772

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im September 1931.

Zeit	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse ¹				Zahl der in Betrieb befind- lichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		Deutschland		davon Rheinland- Westfalen		
	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	insges. t	arbeits- täglich t	
1929	13 400 767		10 985 028		16 246 078		13 171 606		12 459 402		9 781 164		
Monatsdurchschn.	1 116 731	36 714	915 419	30 096	1 353 840	53 266	1 097 634	43 186	1 038 284	40 850	815 097	32 069	100
1930	9 694 509		7 858 908		11 538 624		9 324 034		9 071 830		7 053 299		
Monatsdurchschn.	807 876	26 560	654 909	21 531	961 552	38 081	777 003	30 772	755 986	29 940	587 775	23 278	79
1931: Jan.	603 104	19 455	515 701	16 636	773 578	29 753	648 999	24 962	599 512	23 058	481 976	18 538	61
Febr.	520 176	18 578	455 435	16 266	764 208	31 842	626 502	26 104	592 968	24 707	474 199	19 758	53
März	561 310	18 107	482 711	15 571	813 171	31 276	663 564	25 522	649 924	24 997	507 480	19 518	56
April	529 191	17 640	443 344	14 778	741 119	30 880	604 317	25 180	597 093	24 879	464 650	19 360	58
Mai	554 648	17 892	465 690	15 022	746 301	31 096	605 339	25 222	562 473	23 436	430 664	17 944	59
Juni	575 477	19 183	475 354	15 845	778 963	29 960	630 411	24 247	617 803	23 762	480 215	18 470	61
Juli	569 201	18 361	466 252	15 040	803 959	29 776	641 717	23 767	646 530	23 946	489 768	18 140	59
Aug.	499 098	16 100	413 383	13 335	689 902	26 535	550 912	21 189	544 604	20 946	418 259	16 087	56
Sept.	438 154	14 605	368 622	12 287	593 320	22 820	468 555	18 021	497 520	19 135	389 972	14 999	49
Jan.-Sept. Monatsdurchschn.	4 850 359		4 086 492		6 704 521		5 440 316		5 308 427		4 137 183		
	538 929	17 767	454 055	14 969	744 947	29 277	604 480	23 757	589 825	23 181	459 687	18 066	

¹ Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.Brennstoffaußenhandel Hollands
im Januar bis September 1931.

Zeit	Einfuhr			Ausfuhr		
	Stein- kohle t	Koks t	Preß- kohle ¹ t	Stein- kohle ² t	Koks t	Preß- kohle ¹ t
1929	9618406	370822	512940	5594606	1940295	133469
Monats- durchschn.	801534	30902	42745	466217	161691	11122
1930	9113241	289275	495405	5718037	2079545	208806
Monats- durchschn.	759437	24106	41284	476503	173295	17401
1931: Jan.	828472	33102	56085	514842	198212	38639
Febr.	721723	29749	40478	434868	167232	36270
März	707131	36036	41235	506940	177006	36723
April	629549	19123	58114	452126	178599	30438
Mai	748041	16054	71538	506776	186139	41148
Juni	676820	15972	56362	494820	182234	38903
Juli	766718	19612	41314	591953	196747	50722
Aug.	675973	20786	36761	507762	188838	37355
Sept.	715134	28957	44515	506760	189562	46215
zus. Monats- durchschn.	6469561	219391	446402	4516847	1664569	356413
	718840	24377	49600	501872	184952	39601

¹ Einschl. Preßbraunkohle. — ² Einschl. Bunkerkohle für fremde Schiffe.Ungarns Kohlenförderung und Außenhandel
im 1. Halbjahr 1931.

	1. Halbjahr			± 1931 gegen 1930 t
	1929 t	1930 t	1931 t	
Kohlenförderung .	3 800 000	3 400 000	3 100 000	- 300 000
Kohlenabsatz . . .	3 400 000	2 870 000	2 700 000	- 170 000
Einfuhr an Kohle	523 050	262 456	295 000	+ 32 544
Haldenbestände an Kohle		419 805	366 300	- 53 505

Braunkohlengewinnung Polens.

Jahr	Czen- stochau t	Stanis- lawow t	Polen insges.		
			Menge t	1919 = 100	von der Vorkriegsförde- rung der jetzigen Gebiete Polens %
1926	74 716	1310	76 026	35,53	34,41
1927	78 464	—	78 464	36,67	35,51
1928	73 560	—	73 560	34,37	33,29
1929	74 100	—	74 100	34,63	33,54
1930	54 136	—	54 136	25,30	24,50

Der Steinkohlenbergbau Oberschlesiens im September 1931¹.

Zeit	Kohlenförderung insges.	Arbeits-tätig	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft		
					Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke
1000 t							
1929	21 996	73	1687	357	57 856	1842	220
Monats-durchschnitt	1 833		141	30			
1930	17 961	60	1370	272	48 904	1559	190
Monats-durchschnitt	1 497		114	23			
1931: Jan.	1 536	61	99	25	46 030	1130	208
Febr.	1 370	60	93	21	45 562	1128	205
März	1 491	57	96	20	44 672	1103	180
April	1 335	56	84	18	43 653	1065	180
Mai	1 244	52	80	17	43 189	998	170
Juni	1 258	51	77	19	42 808	995	179
Juli	1 390	51	84	24	42 504	977	182
Aug.	1 302	50	72	24	42 243	877	190
Sept.	1 500	58	73	29	41 966	913	207
Jan.-Sept. Monats-durchschnitt	12 427	55	759	198	43 625	1021	189
	1 381		84	22			

	Sept.		Jan.-Sept.	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 431 346	93 770	11 466 929	700 339
davon innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland	363 499	14 229	3 205 759	127 821
nach dem Ausland	947 772	54 580	7 351 145	455 013
und zwar nach Poln.-Oberschlesien	—	150	—	15 139
Österreich	29 402	11 611	215 985	48 408
der Tschechoslowakei	58 232	2 380	498 350	12 324
Ungarn	5 330	1 518	31 437	6 744
den übrigen Ländern	27 111	9 302	164 253	34 890

¹ Nach Angaben des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Gleiwitz.

Betriebskräfte in den polnisch-oberschlesischen Steinkohlengruben 1923, 1927—1930.

	1923	1927	1928	1929	1930
Dampfmaschinen	Stück 878	783	194 615	162 754	153 199
PS					
Dampfturbinen	Stück 424 008	433 516	271 129	297 192	316 488
PS					
Elektromotoren	Stück 3 892	8 418	7 914	8 027	7 909
PS					
Dynamos	Stück 322	417	303	321	339
Leistung	kW 206 786	183 486	196 302	218 541	227 076
Kompressoren	Stück 261	231	225	225	235
Stundenleistung angesaugte Luft	cbm 739 641	906 875	929 213	959 385	984 899
Bohrhämmer	Stück 8 814	6 602	5 652	5 250	5 247
Bohrmaschinen	Stück	594	1 687	1 707	1 906
Schrämmaschinen	Stück 1 198	1 757	1 923	2 089	2 132
Abbauhämmer	Stück 92	471	525	616	587
Schüttelrutschen	m 23 668	102 307	108 630	127 273	129 860
Schüttelrutschenmotoren	Stück	2 451	2 769	3 056	3 032
Grubenlokomotiven	Stück 617	737	742	748	787
Förderhaspel	Stück 2 974	2 806	3 000	3 078	3 066
Kettenbahnen	m	11 401	11 259	10 069	11 604
Seilbahnen	m	123 642	181 911	174 375	181 124
Ketten- und Seilbahnmotoren	Stück	246	265	659	420

Brennstoffaußenhandel Frankreichs von Januar bis September 1931.

Zeit	Einfuhr			Ausfuhr		
	Kohle t	Koks t	Preß-kohle t	Kohle t	Koks t	Preß-kohle t
1929	23 669 795	5 450 617	1 297 871	5 060 112	4 688 844	368 241
Monats-durchschnitt	1 972 483	454 218	108 156	421 676	390 700	30 687
1930	24 726 728	4 565 490	1 373 454	4 066 927	3 517 700	239 659
Monats-durchschnitt	2 060 561	380 458	114 455	338 911	29 308	19 972
1931: Jan.	1 700 706	326 007	119 172	265 177	23 116	13 394
Febr.	2 165 087	330 094	116 393	315 970	27 836	17 701
März	2 283 526	351 534	108 797	312 280	23 099	36 602
April	1 891 942	300 433	135 792	276 734	19 844	12 085
Mai	1 932 578	270 361	143 028	267 540	20 033	8 283
Juni	2 156 558	311 847	190 105	302 385	30 745	19 916
Juli	2 025 822	277 191	153 436	296 030	44 538	9 066
Aug.	1 731 811	286 483	120 333	299 046	49 831	11 476
Sept.	1 951 301	284 713	124 964	321 854	57 064	16 736
zus.	17 839 331	2 738 663	1 212 020	2 657 016	296 106	145 259
Monats-durchschnitt	1 982 148	304 296	134 669	295 224	32 901	16 140

Gewinnung von Kali und mineralischen Ölen in Frankreich im 1. Halbjahr 1931.

	1. Halbjahr			
	1928 t	1929 t	1930 t	1931 t
Kali				
Rohsalz 12—16 %	103 362	140 031	148 193	63 223
Düngesalz 20—22 %	311 768	331 593	387 007	235 782
„ 30—40 %	72 044	99 331	92 523	66 028
Chlorkalium mehr als 50 %	159 445	198 872	237 340	194 347
zus. Reinkali (K ₂ O)	193 964	235 628	262 855	187 431
Mineralische Öle	39 636	38 241	42 076	38 347

Kohlenversorgung der Schweiz im 1.—3. Vierteljahr 1931.

Einfuhr der Schweiz	3. Vierteljahr		1.—3. Vierteljahr		± 1931 gegen 1930 t
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t	
Steinkohle					
Deutschland	140 434	127 818	421 243	360 121	-61 122
Frankreich	220 696	225 148	655 887	644 158	-11 729
Belgien	39 985	41 636	78 319	82 848	+ 4 529
Holland	41 268	45 446	107 884	99 391	- 8 493
Großbritannien	44 289	58 494	133 297	145 685	+12 388
Polen	32 845	26 974	88 562	83 162	- 5 400
Rußland	86	1 097	850	1 507	+ 657
zus.	519 603	526 613	1 486 042	1 416 872	-69 170
Braunkohle					
Deutschland	1	41	24	43	+ 19
Frankreich	41	13	121	74	- 47
Tschechoslowakei	40	40	320	100	- 220
zus.	82	94	465	217	- 248
Koks					
Deutschland	231 257	232 262	394 011	432 372	+38 361
Frankreich	34 720	44 185	73 788	98 291	+24 503
Belgien	915	4 514	1 946	5 852	+ 3 906
Holland	30 315	40 688	49 340	68 520	+19 180
Großbritannien	—	142	72	284	+ 212
Polen	89	165	209	438	+ 229
Italien	204	877	466	1 244	+ 778
Ver. Staaten	240	1 944	1 696	2 647	+ 951
andere Länder	22	6	56	38	- 18
zus.	297 762	324 783	521 584	609 686	+88 102
Preßkohle					
Deutschland	107 462	135 395	269 634	334 502	+64 868
Frankreich	21 030	20 784	60 019	51 876	- 8 143
Belgien	5 048	5 007	11 207	13 963	+ 2 756
Holland	4 114	6 041	12 444	12 453	+ 9
andere Länder	61	—	105	80	- 25
zus.	137 715	167 227	353 409	412 874	+59 465

Brennstoffversorgung (Empfang¹) Groß-Berlins im 1.-3. Vierteljahr 1931.

Zeit	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus							Rohbraunkohle und Preßbraunkohle aus					Gesamt-empfang
	Eng-land	dem Ruhr-bezirk	Sach-sen	Poln.-Oberschlesien	Dtsch.-sien	Nieder-schlesien	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen		insges.	
								Roh-braunkohle	Preß-braunkohle	Roh-braunkohle	Preß-braunkohle		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1929: insges.	735 797	1 179 121	8841	—	3 199 155	234 221	5 897 135	26 894	2 833 484	3180	40 844	2 904 402	8801 537
Monats-durchschnitt	61 316	143 260	737	—	266 596	19 518	491 428	2 241	236 124	265	3 404	242 034	733 461
1930: insges.	714 387	1 557 925	5844	604	2 056 174	373 392	4 708 326	10 952	2 080 359	6716	28 572	2 126 599	6834 925
Monats-durchschnitt	59 532	129 827	487	50	171 348	31 116	392 361	913	173 363	560	2 381	177 217	569 577
1931: Jan.	5 155	149 771	443	51	141 118	34 872	331 410	1 586	197 056	—	2 100	200 742	532 152
Febr.	23 303	137 154	314	60	110 150	24 005	294 986	1 335	154 907	—	2 240	158 482	453 468
März	42 518	154 992	762	40	221 983	28 179	448 474	1 512	194 747	1202	2 475	199 936	648 410
April	46 298	129 670	73	—	169 190	26 934	372 165	960	129 777	1003	2 260	134 000	506 165
Mai	52 967	126 036	219	40	176 537	41 127	396 926	800	175 200	1380	2 385	179 765	576 691
Juni	46 141	151 445	306	20	109 081	32 679	339 672	1 405	227 074	311	2 360	231 150	570 822
Juli	27 946	117 178	344	—	141 940	22 574	309 982	1 420	250 631	339	160	252 550	562 532
Aug.	35 791	107 037	730	35	132 551	18 168	294 312	790	227 956	—	1 460	230 206	524 518
Sept.	32 473	123 621	668	40	240 679	30 867	428 348	1 110	187 219	400	187	188 916	617 264
zus.	312 592	1 196 904	3859	286	1 443 229	259 405	3 216 275	10 918	1 744 567	4635	15 627	1 775 747	4 992 022
Monats-durchschnitt	34 732	132 989	429	32	160 359	28 823	357 364	1 213	193 841	515	1 736	197 305	554 669
In % der Gesamtmenge	6,26	23,97	0,08	0,01	28,91	5,20	64,43	0,22	34,95	0,09	0,31	35,57	100
1930	10,45	22,79	0,09	0,01	30,08	5,46	68,89	0,16	30,44	0,10	0,42	31,11	100
1929	8,36	19,53	0,10	—	36,35	2,66	67,00	0,31	32,19	0,04	0,46	33,00	100
1913	24,63	7,90	0,34	—	29,50	5,17	67,54	0,20	31,90	0,36	—	32,46	100

¹ Abzüglich der abgesandten Mengen.

Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrenre Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau.

Zeit	Im Grubenbetrieb beschäftigte Arbeiter bei der Kohlengewinnung		Gesamt-belegschaft
	Tagebau	Tiefbau	
1929: Durchschn.	8,62	9,07	7,49
1930: Durchschn.	8,19	9,04	7,44
1931: Januar	8,04	8,72	7,38
Februar	8,23	8,72	7,33
März	8,23	8,70	7,36
April	8,22	8,74	7,35
Mai	7,94	8,70	7,16
Juni	7,79	8,45	6,80
Juli	7,80	8,46	6,85
August	7,68	8,46	6,85
September	7,75	8,44	6,83

Güterverkehr im Hafen Wanne im September 1931.

Güterumschlag	Sept.		Jan.-Sept.	
	1930	1931	1930	1931
	t	t	t	t
Westhafen	215 018	178 227	1 722 779	1 597 465
davon Brennstoffe	212 119	174 668	1 670 468	1 556 889
Osthafen	5 369	7 578	72 627	51 014
davon Brennstoffe	150	975	3 555	4 280
insges.	220 387	185 805	1 795 406	1 648 479
davon Brennstoffe	212 269	175 643	1 674 023	1 561 169
In bzw. aus der Richtung				
Duisburg-Ruhrort (Inl.)	47 853	40 898	377 412	373 559
Duisburg-Ruhrort (Ausl.)	102 972	77 151	887 665	774 273
Emden	36 297	29 989	261 772	230 903
Bremen	19 357	25 372	149 611	180 108
Hannover	13 909	12 395	118 948	89 636

Güterverkehr im Dortmunder Hafen im September 1931.

	September		Januar-September			
	Güterverkehr insges.		Güterverkehr			
	1930	1931	insges.		davon	
	t	t	1930	1931	1930	1931
	t	t	t	t	t	t
Angekommen von					Erz	
Belgien	4 278	764	34 781	14 246	13 274	4 517
Holland	63 739	15 998	519 567	278 947	463 568	227 622
Emden	112 680	36 442	1 240 267	608 701	1 185 587	566 014
Bremen	433	2 165	6 375	9 216	6	759
Rhein-Herne-Kanal und Rhein	31 463	25 966	228 968	295 737	38 678	178 095
Mittelland-Kanal	3 970	4 393	50 433	34 940	25 888	13 457
zus.	216 563	85 728	2 080 391	1 241 787	1 727 001	990 464
Abgegangen nach					Kohle	
Belgien	9 345	8 202	59 938	55 578	3 605	8 065
Holland	23 382	28 280	276 289	181 179	49 825	41 133
Emden	25 068	57 090	248 297	311 411	208 940	190 192
Bremen	—	1 394	19 136	16 638	14 592	11 245
Rhein-Herne-Kanal und Rhein	3 440	3 894	18 100	34 230	7 584	17 005
Mittelland-Kanal	6 088	3 620	50 235	32 451	47 609	30 505
zus.	67 323	102 480	671 995	631 487	332 155	298 145
Gesamtgüterumschlag	283 886	188 208	2 752 386	1 873 274		

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 13. November 1931 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Wenn gleich die Marktlage etwas zuversichtlicher war als in der Vorwoche, war sie noch bei weitem nicht zufriedenstellend. Beste Kesselkohle zog zwar im Ausfuhrgeschäft wieder an, doch herrschte im übrigen die gedrückte Preislage der Vorwoche. Die Inlandnachfrage war bemerkenswert gering, besonders in Gaskohle, deren Absatz unter dem außerordentlich milden Wetter litt. Die Wiederherstellung der Preise für kleine Koks kohle war ohne Erfolg, sie blieb nach wie vor bei schwacher Nachfrage reichlich angeboten. Die gleiche Lage kennzeichnete auch den Markt für kleine Kesselkohle. Am festesten war ohne Zweifel das Geschäft in Bunkerkohle, die sich eines verhältnismäßig flotten Abrufs erfreute. Gewöhnliche Sorten waren allerdings still und fanden bei ihren niedrigen Preisen kaum Beachtung. Auf dem Koks markt behauptete nur Gaskoks seine feste Lage, alle andern Sorten standen im Zeichen der allgemein schwachen Marktlage. An Nachfragen liefen Ende der Berichtswoche Lieferungen in 3000 t bester Gaskohle, Dezemberverschiffung, für die Gaswerke von Kjöge und weitere Lieferungen in 1500 und 1800 t ähnlicher Sorten, diesjährige Verschiffung, für die Gaswerke von Ystad ein. Die Preisnotierungen blieben bis auf beste Blyth-Kesselkohle und Gießereikoks, die von 13/6–13/9 auf 13/6 s bzw. von 17 auf 16/6–17 s nachgaben, und besondere Bunkerkohle, die von 13/9 auf 13/9–14 s anzog, unverändert.

2. Frachtenmarkt. Am Tyne war die Schiffsraumcharterung für Kohlenverfrachtungen sehr schwach. Auch das Sichtgeschäft trug bisher keinerlei Anzeichen der Besserung. Die Sätze blieben durchweg unverändert und wurden bei der Fülle an Leerraum lediglich durch die Zurückhaltung der Schiffseigner behauptet. In Cardiff war die Marktätigkeit zwar lebhafter, doch waren die Frachtsätze derart schwankend, daß sie im Mittel für alle Versandrichtungen etwa die vorwöchige Höhe beibehielten. Die

Aussichten sind noch recht ungeklärt und dürften in hohem Maße von der Entwicklung der finanziellen Lage abhängig sein. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 6 s 1³/₄ d, -Le Havre 3 s 4¹/₂ d, -Alexandrien 7 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt in Teererzeugnissen hat eine allgemeine Besserung erfahren. Karbolsäure festigte sich fortschreitend, Pech zog mehr und mehr an. Teer war bei leichtem Angebot fest, Benzol beständig und Toluol und Naphtha ebenfalls fest. Kreosot war stark begehrt und beständig.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	6. Nov.	13. Nov.
		s
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.		1/3 ¹ / ₂
Reinbenzol 1 "		1/6 ¹ / ₂
Reintoluol 1 "	1/11 ¹ / ₂	2/3
Karbolsäure, roh 60 % . 1 "	1/6	1/8
" krist. 1 lb.		5/1 ¹ / ₂
Solventnaphtha I, ger., Osten 1 Gall.	1/3	1/3 ¹ / ₂
Solventnaphtha I, ger., Westen 1 "		1/2
Rohnaphtha 1 "	/11	1/11 ¹ / ₂
Kreosot 1 "		5
Pech, fob Ostküste . . . 1 t	60/–62/6	65
" fas Westküste . . . 1 "	60	62/6
Teer 1 "		25
Schwefelsaures Ammo- niak, 20,6 % Stickstoff 1 "		6 £ 10 s

In schwefelsauerem Ammoniak zog die Marktlage nicht in gleichem Maße an, die offiziellen Notierungen waren nach wie vor 6 £ 10 s. Das Ausfuhrgeschäft war ruhig und die Preise mehr oder weniger nominell. Indessen dürfte zunehmende Knappheit die Marktlage in Zukunft begünstigen.

¹ Nach Colliery Guardian vom 13. November 1931, S. 1643 und 1666.

¹ Nach Colliery Guardian vom 13. November 1931, S. 1647.

PATENTBERICHT.**Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 5. November 1931.

5d, 1192980. F. W. Moll Söhne, Witten (Ruhr). Feststehende Bergbaurinne. 3. 10. 31.

5d, 1193336. Gewerkschaft Bergschäfer, Essen. Vorrichtung zur Befestigung der Seilumlenkrolle von Schrapperanlagen u. dgl. im Gestein. 15. 10. 31.

10a, 1193670. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verschluss für Koksöfen. 17. 10. 31.

35a, 1193397. Adolf Deichsel Drahtwerke- und Seilfabriken A. G., Hindenburg (O.-S.). Rostgeschütztes Unterseil für Förderschalen. 3. 10. 31.

35a, 1193534. Fritz Kamenzin, Engen i. B. Selbsttätige Auffangvorrichtung für Förderkörbe bei Seilbruch. 10. 6. 31.

81e, 1193281. Fried. Krupp A. G., Essen. Kippgeschirr für Kübel. 6. 11. 29.

81e, 1193504. Franz Clouth Rheinische Gummiwarenfabrik A. G., Köln-Nippes. Förderband. 17. 10. 31.

81e, 1193696. Ingenieurbüro Hermann Marcus, Köln, und Hermann Valley, Köln-Klettenberg. Förderrinne zum gleichzeitigen Fördern und Kühlen von heißen Schüttgütern. 10. 7. 30.

Patent-Anmeldungen,

die vom 5. November 1931 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 20. S. 87730. Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin-Siemensstadt. Spannkopf für Gesteinbohrmaschinen. 3. 10. 28.

5b, 39. K. 116295. Fried. Krupp A. G., Essen. Fahrbares Abbau- und Verladegerät. 21. 8. 29.

5c, 9. G. 77771. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Ring- oder bogenförmiger Ausbau für Richtstrecken, Querschläge, Schächte u. dgl. 26. 10. 29.

5c, 9. T. 5930. Alfred Thiemann, Dortmund. Eiserner Streckenausbau. 5. 5. 30.

5d, 11. B. 12130. Dr.-Ing. Werner Haack, Essen. Rutschenförderung in über 30° geneigten Grubenräumen. 22. 9. 30.

5d, 14. K. 116630. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Bergeversatzmaschine, die das Versatzgut mit Hilfe eines Austragbleches seitlich von der Zubringerfördervorrichtung versetzt. 14. 9. 29.

10a, 11. O. 19049. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Wagen zum Einfüllen von Kohle in Entgasungskammern. Zus. z. Pat. 533757. 30. 4. 31.

10a, 14. St. 46198. Firma Carl Still, Recklinghausen. Einrichtung zum Herstellen eines Kohlenkuchens durch Pressen. 29. 7. 29.

10a, 22. H. 123735. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger, Gleiwitz (O.-S.). Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von hochwertigem Halb- oder Ganzkoks aus Brennstoffen beliebiger Art. 16. 10. 29.

10a, 23. I. 269.30. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Retortenschwefelofen. 7. 10. 30.

10a, 36. A. 55772. Allgemeine Kommerzgesellschaft A. G., Glarus (Schweiz). Koksöfen zur Verkokung von Torf und ähnlichen geringwertigen Brennstoffen. 31. 10. 28.

35a, 9. S. 105.30. Skip Compagnie A. G., Essen. Einrichtung zum Verhüten des Staubaustritts beim Füllen oder Entleeren von Fördergefäßen, besonders in Schachtanlagen. 12. 6. 30.

35a, 9. W. 144.30. Bernhard Walter, Gleiwitz (O.-S.). Bodenentleerer. 8. 8. 30.

81e, 123. G. 78028. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Be- und Entladevorrichtung für Stapelplätze. 23. 11. 29.

Deutsche Patente.

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

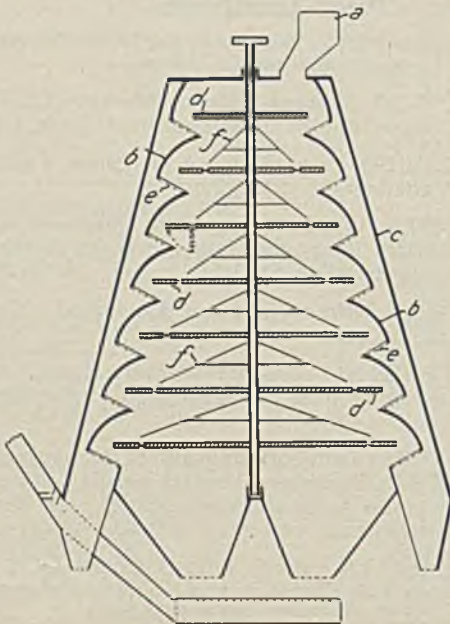
1a (21). 536640, vom 18. 3. 30. Erteilung bekanntgemacht am 8. 10. 31. Heymer & Pils A. G. in Meuselwitz (Thüringen). *Rüttelsiebrost mit in die Spaltzwischenräume zwischen den benachbarten, hin und her bewegten Siebstäben hineinragenden festen Roststäben.*

Die Teile, welche die beweglichen Stäbe des Rostes miteinander verbinden, liegen in oben offenen Einschnitten der feststehenden Roststäbe. Die Teile bewirken daher bei ihrer Bewegung in den Einschnitten eine Zerkleinerung des in diesen liegenden Gutes.

1a (22). 536534, vom 23. 1. 24. Erteilung bekanntgemacht am 8. 10. 31. Firma Louis Herrmann in Dresden. *Gepreßtes Maschensieb aus Profildraht.*

Die Höhe der Siebdrähte ist größer als ihre Breite. An den Kreuzungsstellen der Drähte sind die unten liegenden Drähte in der Stärke der Profilhöhe der darüberliegenden Drähte nach unten durchgebogen, während die obere Drähte bis an die beiden Nachbarkreuzungsstellen heran umgebogen sind. Die oberen nicht gekröpften Drähte können auf der Unterseite an den Kreuzungsstellen mit Aussparungen versehen sein, in die sich die untern Drähte beim Verflechten einlegen.

1a (35). 536537, vom 15. 7. 30. Erteilung bekanntgemacht am 8. 10. 31. Dr. Karl Lehmann in Essen. *Schlagwerkmühle zur Zerlegung von Kohle in ihre petrographischen Bestandteile.* Zus. z. Pat. 526711. Das Hauptpatent hat angefangen am 1. 8. 29.



In dem sich nach unten stufenweise erweiternden, oben mit der Eintragöffnung *a* versehenen Mantel *b*, der mit Spielraum in dem ortfesten Gehäuse *c* angeordnet ist, sind auf einer umlaufenden, senkrechten Welle die Schlagarme *d* übereinander angeordnet, deren Länge nach unten hin zunimmt. Am Umfang jeder Schlagarmgruppe ist in dem Mantel das nach der Welle zu nach unten geneigte ringförmige Sieb *e* angeordnet. Die zwischen den Sieben liegenden Teile des Mantels sind nach außen gewölbt und wirken als Prallflächen, von denen das Gut auf die Siebe fällt. Die Maschenweite der übereinanderliegenden Siebe nimmt nach unten hin allmählich ab. Den Sieben kann allein oder mit dem Mantel *b* eine Rüttelbewegung erteilt werden. Zwischen den Schlagarmgruppen sind die Leitkegel *f* angeordnet.

5b (14). 536437, vom 18. 2. 30. Erteilung bekanntgemacht am 8. 10. 31. Awans-François Société Anonyme in Bressoux bei Lüttich (Belgien). *Klemmgesperre für die Umsetzdrallmutter von Preßluftbohrmaschinen.*

Das Gesperre besteht aus zwischen der Drallmutter und deren Gehäuse angeordneten, in sich entgegen der Umsetzbewegung verengenden Aussparungen der Mutter liegenden prismatischen Klemmstücken. Der innere Mantel dieser Klemmstücke ist mit einem Radius gekrümmt, der wenig größer oder kleiner als der Krümmungsradius der gegenüberliegenden, im gleichen Sinne gekrümmten Fläche der Aussparungen der Mutter ist.

5c (7). 536728, vom 3. 1. 30. Erteilung bekanntgemacht am 8. 10. 31. Reinhard Zänslar in Brandis bei Leipzig. *Verfahren zur Gewinnung rolliger Massen im Tiefbau.*

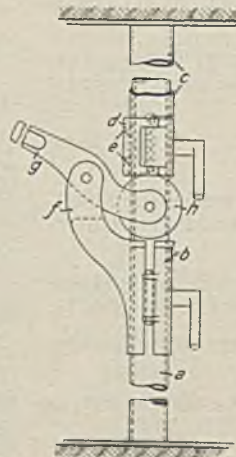
Der Abbau der Massen soll von einer Stelle, z. B. vom Füllort aus in der Weise vorgenommen werden, daß von der Stelle aus im wesentlichen in radialer Richtung unter Nachführung von Bergeversatz Strecken vorgetrieben werden. Von diesen Strecken aus sollen die Massen alsdann im Schwenkbau mit geradem oder gebrochenem Stoß gewonnen werden.

5c (9). 530814, vom 7. 5. 30. Erteilung bekanntgemacht am 16. 7. 31. Vereinigte Stahlwerke A. G. in Düsseldorf. *Türstockverbindung für eisernen Gruben- ausbau.*

Die Verbindung wird durch ein Stück Profleisen gebildet, das quer zur Kappschiene (Kappe) mit dem Steg auf den Kopf des Stempels gelegt wird. Die Schenkel des Stückes greifen durch Schlitze des Fußes der Kappschiene und sind mit Schlitzlöchern versehen, in welche die Stege der Kappschiene und des Stempels eingreifen. Zweckmäßig wird für das Verbindungsstück dasselbe Profil wie für den Stempel und die Kappschiene gewählt.

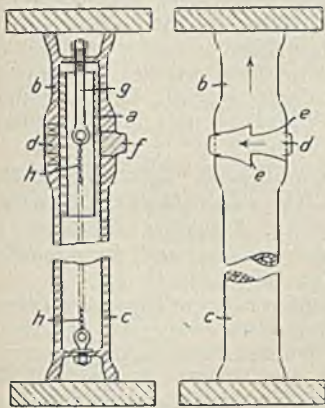
5c (10). 536185, vom 20. 3. 29. Erteilung bekanntgemacht am 1. 10. 31. The Steel Scaffolding Company Ltd. in London. *Hub- und Feststellvorrichtung für ausziehbare Grubenstempel, Stützen, Streben u. dgl.* Priorität vom 25. 5. 28 ist in Anspruch genommen.

Die Vorrichtung besteht aus der auf dem Stempelunterteil *a* festklemmbaren Schelle *b* und der auf dem über dem Stempelunterteil verschiebbaren Stempelobertheile angeordneten Schelle *d*. Der Stempelobertheil ist im Bereich des einen Teiles der Schelle auf deren Länge ausgespart, und der andere Teil der Schelle ist z. B. durch die Niete *e* auf dem Stempelobertheil befestigt, so daß die beiden Stempelteile durch Anziehen der Schelle *d* fest miteinander verbunden werden können. In der an der Schelle *b* vorgesehenen Gabel *f* ist der den Stempel gabelförmig umgreifende Hebel *g* gelagert, dessen Schenkel je eine Rolle *h* tragen. Die Rollen *h* greifen unter den auf dem Stempelobertheil befestigten Teil der Schelle *d*, so daß der Stempelobertheil nach Lösen dieser Schelle mit Hilfe des Hebels *f* auf dem Stempelunterteil nach oben geschoben werden kann.



5c (10). 536438, vom 3.5.30. Erteilung bekanntgemacht am 8.10.31. Cyril Baguley in Tangley Cottage Oak Avenue Hanworth, Middlesex (England). *Grubenstempel*. Priorität vom 10.5.29 ist in Anspruch genommen.

Der Stempel besteht aus den beiden durch das Rohrstück *a* miteinander verbundenen Teilen *b* und *c*, zwischen die der auf dem Rohrstück *a* drehbare Ring *d* eingeschaltet ist. Die beiden Stirnflächen des Mantels des Ringes verlaufen mit entgegengesetzter Steigung schraubenförmig oder sind mit den Sperrzähnen *e* versehen, die gleich gerichtet sind. Die Stirnflächen der Stempelteile *b* und *c* sind den Stirnflächen des Ringes entsprechend ausgebildet, so daß die Teile durch Drehen des Ringes *d* voneinander entfernt oder einander genähert werden können, wobei sich der obere Teil *b* auf dem Rohrstück *a*



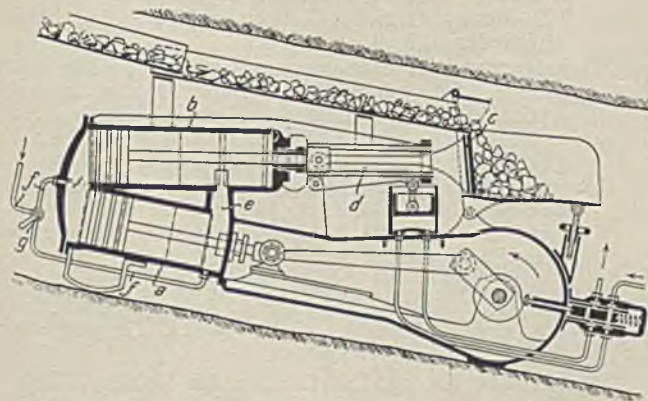
achsrecht verschiebt. Um das Drehen des Ringes zu erleichtern, sind an dem Ringe der oder die mit einem Steckloch versehenen Vorsprünge *f* vorgesehen. Die beiden Stempelteile sind im Innern durch die nachstellbaren Zugmittel *g* (Stangen, Kabel, Seile o. dgl.) miteinander verbunden, zwischen welche die Schraubenfedern *h* eingeschaltet sind. Den Ring *d* kann man auch nur auf einer Stirnfläche schraubenförmig ausbilden oder mit Sperrzähnen versehen. In diesem Fall bildet man nur die gegenüberliegende Stirnfläche des Stempelteils entsprechend aus.

5d (4). 536355, vom 24.5.30. Erteilung bekanntgemacht am 1.10.31. Maschinenbau-A.G. Balcke in Bochum. *Einrichtung zur Grubenluftkühlung mit Hilfe tiefgekühlter Sole*.

Die Einrichtung besteht aus einer übertage angeordneten Kälteanlage und einem untertage aufgestellten Oberflächen- oder Rieselskühler, der von der in der Kälteanlage tief gekühlten Sole durchströmt wird. Durch den Kühler wird Wasser gekühlt, das zu an den Betriebsorten angeordneten Kühleinrichtungen geleitet wird.

5d (14). 535543, vom 16.4.30. Erteilung bekanntgemacht am 24.9.31. Alfred Roemelt in Bochum. *Bergeversatzmaschine*.

Die Maschine hat die beiden Arbeitszylinder *a* und *b*, deren Arbeitsräume miteinander verbunden sind. Der Kolben des Zylinders *a* wird durch einen Motor mit Hilfe eines Kurbeltriebes angetrieben, und der Kolben des Zylinders *b* ist mit dem Wurfstößel *c* verbunden. Die Räume der beiden Arbeitszylinder hängen so miteinander zusammen, daß die durch den Kolben des Zylinders *a* erzeugte Druckluft zwischen den beiden Zylindern hin und her strömt und den



Kolben des Zylinders *b* antreibt. Für die Kolbenstange des Zylinders *b* ist die Bremsvorrichtung *d* vorgesehen, durch die der Kolben beim Beginn des Vorstoßes des Stößels *c* von Hand oder selbsttätig so gebremst wird, daß die Luft hinter dem Kolben bis auf den für den Wurf erforderlichen Druck verdichtet wird. Die Verbindung *e* zwischen den

vordern Räumen der Zylinder *a* und *b* mündet in einem Abstand vom vordern Deckel des Zylinders *a* in diesen, so daß sich in dem Zylinder ein Luftpolster bildet, das die Wurfbewegung des Stößels *c* begrenzt. Zum Ausgleich der durch Undichtigkeiten entstehenden Luftverluste dient eine vom Antriebsmotor angetriebene Luftpumpe, die durch die Leitungen *f*, in die der Mehrweghahn *g* eingeschaltet ist, mit den Räumen der Zylinder in Verbindung steht.

10a (36). 536190, vom 29.11.28. Erteilung bekanntgemacht am 1.10.31. I. G. Farbenindustrie A. G. in Frankfurt (Main). *Verfahren zum Schwelen staubförmiger oder staubender kohlenstoffhaltiger Stoffe*.

Der beim Verschwelen der Stoffe von den Gasen und Dämpfen fortgeführte Staub soll durch flüssige kohlenstoffhaltige Stoffe, z. B. Rückstände der Druckhydrierung, die in die Gase oder Dämpfe eingespritzt werden, niedergeschlagen werden. Das Öl-Staubgemisch soll in den Schwelofen zurückgeführt werden, in dem man die Öle einer Krackung unterwirft.

35a (9). 536915, vom 5.8.30. Erteilung bekanntgemacht am 8.10.31. Carl-August Alperstedt in Hannover. *Fördergefäß*.

Das unterhalb eines Seilfahrtgestelles aufgehängte Fördergefäß ist mit einer Vorrichtung versehen, die es beim Einfallen der am Seilfahrtgestell sitzenden und lediglich für das Abfangen dieses Gestelles bemessenen Fangvorrichtung von dem Gestell löst.

35a (10). 537092, vom 3.6.28. Erteilung bekanntgemacht am 15.10.31. Siemens-Schuckertwerke A. G. in Berlin-Siemensstadt. *Anordnung zum Unschädlichmachen von Seilrutsch durch Seilscheibenbremsung*.

Beim Auftreten eines Seilrutsches wird nur die Seilscheibe, an der das Seil mit dem aufwärts gehenden Förderkorb hängt, als Bremsglied verwendet. Zwecks Bremsung des Seiles können die Seilscheiben als Klemmbakenscheiben ausgeführt sein. Die Größe der Bremskraft der Seilscheibe ist von der Größe des Seilrutsches abhängig. Beim Bremsen der Seilscheibe kann auf die Treibscheibe im Sinne der Verzögerung eingewirkt werden.

81e (11). 531463, vom 16.10.29. Erteilung bekanntgemacht am 30.7.31. Bamag-Meguini A. G. in Berlin. *Aufgabeneinrichtung für Förderer*.

Bei dem Förderer, der aus einem Förderband und über diesen angeordneten, an zwei seitlich angetriebenen Ketten befestigten Querstäben besteht, ist an der Aufgabestelle zwischen Förderband und Querstäben eine Platte angeordnet, über die das Gut durch die Stäbe auf das Förderband geschoben wird. Der Raum über der Aufgabepalette läßt sich seitlich durch zwei mit den Querstäben umlaufende Seile abgrenzen.

81e (53). 537297, vom 17.11.28. Erteilung bekanntgemacht am 15.10.31. Carl Schenck Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H. in Darmstadt und Arno Andreas in Münster (Westf.). *Schüttelrutsche mit mehr als 500 Eigenschwingungen je min (Wuchtförderer)*.

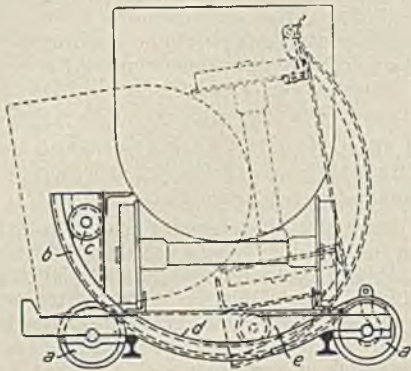
Der Querschnitt der rohrförmigen Rutsche kann sich nach unten hin verjüngen.

81e (53). 537298, vom 24.9.26. Erteilung bekanntgemacht am 15.10.31. Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik in Bochum. *Von einem umlaufenden Motor bewegtes Rutschengetriebe mit Kapselung*. Priorität vom 8.7.26 ist in Anspruch genommen.

Die Teile des aus einem Vorgelege, einer Kurbel (Kurbelscheibe), einer Zugstange und einem die Bewegung dieser Stange weiterleitenden Schwinghebel bestehenden Getriebes sind mit einem Gehäuse umgeben, aus dem lediglich die den Schwinghebel tragende Welle herausragt. Diese trägt außerhalb des Gehäuses einen oder mehrere Schwinghebel, die mit der Rutsche durch eine Zugstange verbunden sind. Der Winkel, den die innerhalb und außerhalb des Gehäuses auf der Welle sitzenden Hebel miteinander bilden, kann zwecks Änderung der Bewegung der Rutsche geändert werden.

81e (103). 536530, vom 8.1.27. Erteilung bekanntgemacht am 8.10.31. Karl Schwalm in Linden (Ruhr). *Seitenkipper*.

Der Kipper hat die bogenförmigen, auf den Rollen *a* ruhenden Kufen *b*, die das Gleis für die Förderwagen tragen. Am Ende der Kufen sind die Rollen *c* gelagert, für die am



ortfesten Kippergestell die Laufbahnen *d* mit dem Widerlager *e* vorgesehen sind. Die Kufen rollen beim Kippen der Förderwagen nacheinander auf den Rollen *a* und mit den Rollen *c* auf den Bahnen *d*. Beim Auftreffen der Rollen auf die Widerlager *e* führen die Kufen um die Rollen *c* eine Schwenkbewegung aus.

81e (126). 537082, vom 12. 12. 25. Erteilung bekanntgemacht am 15. 10. 31. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Verfahren zum Absetzen von Abraum u. dgl.*

Das durch einen fahrbaren, um 360° schwenkbaren Aufnahmeförderer aus einer parallel zur Fahrtrichtung verlaufenden Zwischenlagerungszone aufgenommene Schüttgut soll einem unabhängig vom Fahrgestell des Aufnahmeförderers um 360° verschwenkbaren Abwurförderer zugeführt werden. Durch dessen Verschwenken wird das Gut in der gewünschten Weise seitlich von der und auf der Fahrbahn des Aufnahmeförderers verteilt. Der Aufnahmeförderer kann auf dem Traggerüst des Absetzförderers schwenkbar und verfahrbar sein.

81e (127). 536987, vom 19. 4. 28. Erteilung bekanntgemacht am 15. 10. 31. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck. *Abraumförderbrücke mit Ausleger zur Beförderung von hin und her gehenden Förderwagen.*

Unter der Brücke ist ein frei durchhängendes Tragseil befestigt, auf dem die vollen Förderwagen bis zu der auf der Haldenseite liegenden Brückenstütze befördert werden. Von dieser Stütze werden die Wagen alsdann auf dem Ausleger der Brücke bis zur Auskipfstelle gefahren, von wo sie leer über die ganze Brücke zurückfahren.

BÜCHERSCHAU.

Ausgewählte Untersuchungsverfahren für das chemische Laboratorium. Von Professor Dr. L. W. Winkler, o. ö. Professor der analytischen und pharmazeutischen Chemie an der Königlich Ungarischen Petrus-Pázmány-Universität zu Budapest. (Die chemische Analyse, Bd. 29.) 155 S. mit 38 Abb. Stuttgart 1931, Ferdinand Enke. Preis geh. 17,50 *M.*, geb. 19,50 *M.*

In dem vorliegenden Bande der von Margosches begründeten und von Wilhelm Böttger in Leipzig herausgegebenen Sammlung von Einzeldarstellungen auf dem Gebiete der chemischen, technisch-chemischen und physikalisch-chemischen Analysen vereint der Verfasser seine eigenen, in verschiedenen chemischen Fachschriften zerstreut erschienenen Untersuchungsverfahren. In dem ersten, physikalischen Teile des Buches behandelt er die Bestimmungen der Dichte, des Schmelzpunktes und des Siedepunktes der Stoffe, wobei er eigene Ausführungsänderungen der bekannten Vorrichtungen angibt.

Auch der zweite Teil gibt ihm Gelegenheit, sein reiches Wissen auf dem Gebiete der Gas- und Maßanalyse, der gewichtsanalytischen Verfahren sowie der Lösungs- und Fällungsverfahren einem weiten Kreise von Fachleuten zugänglich zu machen. Zahlreiche Belegbeispiele und Schrifttumangaben sind den Beschreibungen der einzelnen Verfahren beigegeben, so daß das Werk dem Analytiker eine Fülle von Anregungen bietet. Winter.

Österreichisches Montan-Handbuch 1931. Hrsg. vom Verein der Bergwerkshesitzer Österreichs. 12. Jg. 1. T.: Statistik des Bergbaus für das Jahr 1930. 2. T.: Die Kohlenwirtschaft Österreichs im Jahre 1930. 213 S. mit Abb. Wien 1931, Verlag für Fachliteratur G. m. b. H. Preis geb. 12 *M.*

Das bekannte amtliche Handbuch, das nunmehr in seiner neuen Auflage für das Jahr 1930 vorliegt, unterrichtet in umfassender Weise über die Montanstatistik Österreichs sowie über den Personalstand von Behörden, Hochschulen, Vereinen und Bergbaubetrieben. Für jeden, der sich über diese Seiten der Bergwirtschaft Österreichs unterrichten will, ist es als unentbehrlich zu bezeichnen.

C. H. Fritzsche.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Buchholtz, H., und Schulz, E. H.: Zur Frage der Dauerfestigkeit des hochwertigen Baustahles St 52. (Mitteilungen aus dem Forschungs-Institut der Ver. Stahl-

werke A. G., Dortmund, Bd. 2, Lfg. 6.) 16 S. mit 12 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 1,60 *M.*

Eck, Bruno: Strömungslehre an Hand von Strömungsbildern. Darstellung der wichtigsten Strömungsvorgänge aus der Flugtechnik und dem Maschinenbau mit 60 Strömungsaufnahmen. 18 S. mit Abb. im Text und auf Taf. Köln, Selbstverlag. Preis geh. 5,90 *M.*

Enderlein, G.: Sächsische Zinnbergwerke. (Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte, 3. Jg., H. 4.) 32 S. mit 6 Abb. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 1 *M.*, für VDI-Mitglieder 0,90 *M.*

Flatow, Georg, und Kahn-Freund, Otto: Betriebsrätegesetz vom 4. Februar 1920, nebst Wahlordnung, Ausführungsverordnungen und Ergänzungsgesetzen (Betriebsbilanzgesetz, Aufsichtsratsgesetz und Wahlordnung) (unter Berücksichtigung des Gesetzes vom 28. Februar 1928). 13., veränderte Aufl. 726 S. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 18,60 *M.*

Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft E. V. Bd. 11, 1930. 51 S. mit Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 6,50 *M.*

Krahmann, R.: Die bergwirtschaftliche Entwicklung des Goldbergbaus der Südafrikanischen Union. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate 1931.) 28 S. mit 2 Abb. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn.

Lindner, W.: Entzündung und Verbrennung von Gas- und Brennstoffdampf-Gemischen. 85 S. mit 35 Abb. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 7,50 *M.*, für VDI-Mitglieder 6,75 *M.*

Merkblatt für technisch-wissenschaftliche Veröffentlichungen. 3. Aufl. Juli 1931. Hrsg. vom Deutschen Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine, Berlin. Zu beziehen durch die VDI-Buchhandlung, Berlin. Preis geh. 15 Pf.

Röntgentechnische Berichte. Auszug aus den Physikalischen Berichten Mai 1931. 2. Jg., Nr. 5. Hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für technische Röntgenkunde beim DVM, Berlin. Preis für 1931 12 *M.*

Schneiderhöhn, H., und Ramdohr, P.: Erzmikroskopische Bestimmungstabellen. Anhang zum Lehrbuch der Erzmikroskopie. 47 S. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geb. 3,80 *M.*

Stadnikoff, Georg: Die Chemie der Kohlen. 339 S. mit 28 Abb. Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis geh. 19 *M.*, geb. 21 *M.*

Dissertationen.

Beyer, Fritz: Rationelles Messen bei Durchschlagsangaben. (Technische Hochschule Aachen.) 65 S. mit 9 Abb. Borna-Leipzig, Robert Noske.

Schultz, Friedrich: Die Entwicklung der Blei- und Zinkerzeugung der Welt von 1907 bis 1928. Eine Untersuchung über die technische und wirtschaftliche Entwicklung des Blei- und Zinkerzbergbaus, besonders

über den Einfluß der Vervollkommnung der Gewinnungsmethoden, der Aufbereitungs- und Verhüttungsverfahren. (Technische Hochschule Berlin.) 80 S. mit 4 Abb.

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 34–38 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Das Gangrevier von Brandholz-Goldkronach im Fichtelgebirge. Von Buschendorf. Jahrb. Hallesch. V. Bd. 10. 1931. S. 31/98*. Allgemeine topographische, geologische und bergbauliche Verhältnisse. Lagerstättenkundliche Kennzeichnung der Gangzüge nach Form und Inhalt. Genesis. Die übrigen Gänge. Schrifttum.

Zur Geologie der norddeutschen Erdöllagerstätten. Von Werner. Jahrb. Hallesch. V. Bd. 10. 1931. S. 104/12*. Erklärung des Vorkommens und der Entstehung an Hand der neuern Aufschlüsse.

Zur Entstehung des Erdöls in Thüringen und Hannover. Von Fulda. Jahrb. Hallesch. V. Bd. 10. 1931. S. 113/6*. Annahme der primären Erdöllagerstätten innerhalb des Hauptdolomits. Ansatzpunkt einer Tiefbohrung.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der staatlichen Tiefbohrungen bei Dobrilugk (N.-L.), 1927 bis 1931. Von Picard und Gothan. Jahrb. Hallesch. V. Bd. 10. 1931. S. 131/41. Nachweis eines zum Oberkarbon zu rechnenden Steinkohlenbeckens des in Deutschland ganz vereinzelt bekannten Mittelkambriums sowie des bisher noch unbekanntes Algonkiums.

Zur Frage der Ölhöflichkeit und Paläogeographie des Mittlern Zechsteins. Von Heidorn und Schlüter. (Forts.) Kali. Bd. 25. 1. 11. 31. S. 307/10*. Rheinische und herzynische Undationsachsen. Anlage ölgetränkter Zonen. Einfluß nachfolgender Gebirgsbildung auf die räumliche Verteilung des Erdöls, gedeutet an dem Vorkommen von Volkenroda (Thüringen).

Eine Woche in den Ölfeldern von Comodoro Rivadavia (Argentinien). Von Aslan-Zumpart. Petroleum. Bd. 27. 1. 11. 31. S. 795/8*. Kurze Kennzeichnung der geologischen und der Gewinnungsverhältnisse.

The classification of coal. Von Seyler. Coll. Guard. Bd. 143. 30. 10. 31. S. 1466/7. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 30. 10. 31. S. 669. Aussprache zu den Ausführungen von Seyler über die Einteilung der Kohlen nach petrographischen und technologischen Gesichtspunkten.

Les failles du bassin de la Campine. Von Stainier. Ann. Belg. Bd. 32. 1931. H. 2. S. 559/92*. Das Deckgebirge und die Karbonoberfläche. Die Störungen im Steinkohlengebirge und ihr Alter.

The occurrence in situ of corundum-bearing rocks in British-Malaya. Von Willbourn. Mijnengineering. Bd. 12. 1931. H. 10. S. 170,6*. Geologisches Bild einer Lagerstätte. Der Turmalin-Korundfels und seine Verbreitung sowie Entstehung.

Results of electrical resistivity and electrical induction measurements at Abana mine, Quebec, Canada. Von Potter und Lee. Bur. Min. Techn. Paper. 1931. H. 501. S. 1/28*. Die Verwendung elektrischer Widerstandsmessungen zum Aufsuchen von Lagerstätten. Die Feststellung der Lage von Erzkörpern mit Hilfe der Wechselstromverfahren. Erläuterung einiger das Induktionsverfahren betreffender Fragen.

Bergwesen.

Silverwood Colliery. Von Sinclair. Coll. Guard. Bd. 143. 30. 10. 31. S. 1455/8*. Beschreibung der Anlagen und Betriebseinrichtungen übertage. Plan der Kohlenwäsche.

Die Bewertung anstehender Steinkohle. Von Groß und Zobel. Glückauf. Bd. 67. 7. 11. 31. S. 1397/400. Allgemeiner Gang der Untersuchung: Probenahme, Bemessung der Probemenge, Siebanalyse des Fördergutes, Setzversuche, Schwimm- und Sinkanalysen, Abrieb, Berechnung der Ergebnisse. (Schluß f.)

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.

Étude sur les fonçages de puits en Campine. Von Guion. (Forts.) Ann. Belg. Bd. 32. 1931. H. 2. S. 503/58. Unfälle beim Schachtabteufen und die Ursachen. Arbeitseinteilung beim Abteufen. Sprengstoffe. Einrichtungen übertage. Wasserhebung. Sicherheitsmaßnahmen. Das Auftauen der Schächte.

Experiences in the Iharia coalfield. Von Case. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 30. 10. 31. S. 668/9. Aussprache zu den Ausführungen von Case. Das Hangende in indischen Kohlenbergwerken. Hydraulischer Bergeversatz. Sandversetzen unmittelbar vom Flusse aus.

An account of a visit to the continental coal fields. Von Brass. (Schluß.) Coll. Guard. Bd. 143. 30. 10. 31. S. 1464/5*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 30. 10. 31. S. 660/1*. Vor-Ort-Maschinen und Druckluftverteilung in den Ruhrzechen. Eindrücke im Aachener Bezirk, in Niederschlesien und an der Saar. Aussprache.

Hoy coal-cutter jibs and chains. Coll. Guard. Bd. 143. 30. 10. 31. S. 1461/2*. Beschreibung einer Schrämmaschine, deren Arbeitswerkzeuge aus hochwertigen Stahlliegierungen hergestellt sind.

Coal-cutter guards. Von Davies. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 30. 10. 31. S. 666*. Besprechung von Schutzvorrichtungen an Schrämmaschinen zur Vermeidung von Unfällen.

Neuer schlagwettersicherer Zündapparat. Techn. Bl. Bd. 21. 1. 11. 31. S. 792*. Beschreibung einer handlichen, schlagwettersicher gekapselten Zündmaschine.

Die Seltersche Klemmring-Seilantriebscheibe. Von Ryba. Mont. Rdsch. Bd. 23. 1. 11. 31. S. 287/90*. Bauart, Wirkungsweise, Anwendung und Vorzüge der genannten Antriebscheibe.

Pumping in connection with coal mining operations. Von Cole. Coal Min. Bd. 8. 1931. H. 10. S. 265/8*. Besprechung neuzeitlicher, für die verschiedenen bergbaulichen Zwecke geeigneter Pumpen.

Beiträge zur Frage der Grubenbewetterung. III. Von Giesa. Glückauf. Bd. 67. 7. 11. 31. S. 1411/2*. Darstellung der gegenseitigen Abhängigkeit von Wettermenge, Strömungswiderstand und Druckabfall in Wetterwegen.

Les accidents survenus dans les charbonnages de Belgique en 1926. Von Raven. (Forts.) Ann. Belg. Bd. 32. 1931. H. 2. S. 491/501. Einzelbeschreibung von Unfällen im Untertagebetrieb durch Wassereinbruch, Elektrizität und Schrämmaschinen.

L'examen médical des sauveteurs. Von Langelez. Ann. Belg. Bd. 32. 1931. H. 2. S. 593/613*. Das belgische Grubenrettungswesen. Bericht über das Ergebnis der vorgeschriebenen ärztlichen Untersuchung von Grubenrettungsmannschaften.

Bergschäden, ihre Entstehung und Beurteilung. Von Gäbert. Jahrb. Hallesch. V. Bd. 10. 1931. S. 1/26*. Vorgänge im Untergrund bei den verschiedenen Arten des Bergbaus. Die durch den Bergbau hervorgerufenen Bodenveränderungen und dadurch verursachten Bergschäden. Bergschadenähnliche Erscheinungen. Bergschädenbeurteilung.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Wanderrost- oder Staubfeuerung? Von Bleibtreu. Z. V. d. I. Bd. 75. 31. 10. 31. S. 1358/60. Gründe für die verschiedenartige Beurteilung der Feuerungsarten in Deutschland und Amerika. Vergleich der Eigenschaften, wie Wirkungsgrade, Reglung, Brennstoffwechsel, Zuverlässigkeit, Störungsgründe, Anlage- und Unterhaltungskosten.

Steam research in Europe and in America. II. Von Jakob. Engg. Bd. 132. 30. 10. 31. S. 550/1*. Kalorimetrische Messungen. Die Energie der Überhitzung. Messen der Gesamtwärme.

Die Unschädlichmachung des Schwefels in Rauchgasen. Von Regel. Braunkohle. Bd. 30. 31. 10. 31. S. 956/60. Besprechung von Erfahrungen, aus denen hervorgeht, daß genügend hohe Schornsteine für die Vermeidung von Rauchschäden meistens ausreichen.

Le dépoussiérage des fumées à la centrale électrique de Farciennes. Von Venter. Ann. Belg. Bd. 32. 1931. H. 2. S. 615/29*. Beschreibung der Anlagen zum Entstauben der Rauchgase. Leistungsüberwachung der Entstauber.

Druckverlust in Formstücken für Preßluftleitungen. Von Stach. Glückauf. Bd. 67. 7. 11. 31. S. 1400/4*. Bericht über Versuche zur Ermittlung der für die Praxis günstigsten Form von T-Stücken und Krümmern. Folgerungen.

Elektrotechnik.

Insulation of electrical machinery. Von Dawtrey. Min. Electr. Eng. Bd. 12. 1931. H. 133. S. 131/44*. Allgemeines über die Isolierung elektrischer Maschinen. Mechanische Eigenschaften der Isolierstoffe. Preßpappe, Faserstoffe, Baumwolle und Gewebe, Glimmer, Isolieröle, synthetische Harze usw. Die Isolierung der Einzelteile von Motoren.

Starters for squirrel-cage motors. Von Lawry. Min. Electr. Eng. Bd. 12. 1931. H. 133. S. 119/20*. Beschreibung der Verwendungsweise verschiedener Anlasserarten bei Käfiginduktionsmotoren.

Chemische Technologie.

Die Zentralkokerei Nordstern der Vereinigte Stahlwerke A. G. Von Baum. Stahl Eisen. Bd. 51. 29. 10. 31. S. 1333/8*. Beschreibung der Kokereianlage mit 96 Regenerativ-Verbundöfen Bauart Still von 6 m lichter Höhe, die 2500 t Kohle im Tag durchzusetzen vermag. Wärmetechnische Untersuchung der Ofenbatterie. Untersuchung der Nebengewinnungsanlagen.

Richtlinien für den Betrieb einer modernen Kokerei. Von König. (Schluß.) Brennst. Chem. Bd. 12. 1. 11. 31. S. 412/5*. Betrieb der Benzolgewinnungsanlage.

New coking and by-product installation at Pont Brûlé. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 123. 30. 10. 31. S. 655/9* und 673/6*. Gesamtbild der Kokerei mit den Nebengewinnungsanlagen. Beheizung der Koksöfen. Ofenmaschinen. Ausdrücken, Löschen und Sieben des Kokes. Anlagen zur Gewinnung der Nebenprodukte.

Carbonisation et utilisation chimique de la houille. Von Berthelot. Chimie Industrie. Bd. 26. 1931. H. 4. S. 763/80*. Grundlagen der Kohlenumwandlung in chemische Erzeugnisse und besonders in kohlenwasserstoffhaltige Brennstoffe. Erörterung der Verfahren und Einrichtungen zur Tieftemperaturverkokung. Die Bewertung des Urteers. (Forts. f.)

Über die künstlichen Steinkohlen. Von Horn und Sustmann. Brennst. Chem. Bd. 12. 1. 11. 31. S. 409/12. Mitteilung einer Reihe von Versuchen mit teils noch nicht zersetzten, teils biologisch vorbehandelten Materialien. Schrifttum.

Über das thermische Verhalten der Phenole bei hohen Drücken. Von Hagemann und Neuhaus. Braunkohle. Bd. 30. 31. 10. 31. S. 949/53. Anordnung und Durchführung der Versuche. Aufarbeitung der Reaktionserzeugnisse. (Schluß f.)

Notwendigkeit eines Ausbaus unserer Kohlenuntersuchung und Richtlinien für einen solchen. Von Dolch. (Schluß.) Brennstoffwirtsch. Bd. 13. 1931. H. 10. S. 177/81*. Unzuverlässigkeit der üblichen Wasserbestimmung. Vorzüge des kryohydratischen Verfahrens. Unmittelbare Bestimmung des Sauerstoffs.

Chemie und Physik.

Method for determination of fluorine in phosphate rock and phosphatic slags. Von Reynolds und Jacob. Ind. Engg. Chem. Bd. 3. 15. 10. 31. Analytical Edition. S. 366/70. Beschreibung eines analytischen Verfahrens zur Bestimmung des Fluorgehaltes in Phosphatgesteinen und Phosphatschlacken.

Neue Geräte für die Überwachung des Zechen- und Kokereibetriebes. III. Von Kattwinkel. Glückauf. Bd. 67. 7. 11. 31. S. 1409/11*. Vorrichtung zur Bestimmung des Benzols im Kokereigas. Druckpresse für

die Bestimmung der Backfähigkeitszahl von Kohlen. Extraktionsgerät für die Bitumenbestimmung. Kesselspeisewasserprüfer.

A simple and easily constructed gas-pressure regulator. Von Robertson. Ind. Engg. Chem. Bd. 3. 15. 10. 31. Analytical Edition. S. 383/4*. Beschreibung eines für den Laboratoriumsgebrauch bestimmten einfachen Gasdruckreglers.

Why high-pressure steam has low total heat. Von Sorrells. Power. Bd. 74. 20. 10. 31. S. 572/4*. Kurze Erörterung der Frage, warum Hochdruckdampf eine geringe Gesamtwärme hat.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Das Bergrecht der Schweiz. Von Bauer. Z. Bergr. Bd. 72. 1931. H. 1/2. S. 202/29. Überblick über den Stand der schweizerischen Berggesetzgebung. Besprechung der Rechtsverhältnisse in den einzelnen Kantonen.

Die Entwicklung der brasilianischen Berggesetzgebung seit Errichtung der Republik am 15. Februar 1889. Von Freise. Z. Bergr. Bd. 72. 1931. H. 1/2. S. 230/42. Kennzeichnung der allgemeinen Entwicklung. Mitteilung der wichtigsten Bestimmungen.

Wirtschaft und Statistik.

Die Entwicklung des Kohlenbergbaus der Tschechoslowakei bis zum Jahre 1930. Glückauf. Bd. 67. 7. 11. 31. S. 1405/9. Die Entwicklung in den Nachkriegsjahren. Kohlengebiete. Zusammenschlüsse der Gruben. Stein- und Braunkohlenförderung. Belegschaftsverhältnisse. Schichtleistung. Betriebsgrößen. Rationalisierung und Mechanisierung. Gegenwärtige Wirtschaftslage. Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung. (Schluß f.)

Fuel briquets in 1930. Von Young und Corse. Miner. Resources. 1930. Teil 2. H. 1. S. 1/13. Erzeugung, Bestände, Brikettfabriken und deren Leistungsfähigkeit, Rohstoffverbrauch und Außenhandel mit Briketten. Welt-erzeugung.

Die rumänische Erdölindustrie. Von Abuav. (Forts.) Petroleum. Bd. 27. 1. 11. 31. S. 803/10*. Entstehung, Geologie und Beschaffenheit des rumänischen Erdöls. Die bergbaulichen Gewinnungsverfahren. Einteilung der Erzeugung nach Bezirken und Eigentumsverhältnissen. Beteiligung der Hauptgesellschaften. (Forts. f.)

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die Sammlungen des Bochumer geschichtlichen Bergbaumuseums. Von Winkelmann. (Forts.) Bergbau. Bd. 44. 29. 10. 31. S. 465/72*. Beschreibung der Bohr- und der Kokereiabteilung. (Schluß f.)

PERSÖNLICHES.

Der Bergassessor Walter Baum ist vom 1. Oktober ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Dyckerhoff & Widmann A. G., Abt. Bergbau in Düsseldorf, beurlaubt worden.

Infolge Übertritts in den Dienst der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G., Zweigniederlassung Salz- und Braunkohlenwerke in Berlin, scheidet der Bergassessor Groß aus dem Staatsdienst aus.

Versetzt worden sind:
der Regierungsrat Dipl.-Ing. Dachselt vom Bergamt Leipzig an das Bergamt Zwickau,
der Regierungsrat Dipl.-Ing. Mauersberger vom Bergamt Zwickau an das Bergamt Leipzig.

Der Betriebsdirektor der Zeche Monopol, Diplom-Bergingenieur Hußmann, ist nach 40jähriger Tätigkeit am 1. Oktober in den Ruhestand getreten.

Gestorben:

am 11. November in Bochum der Generaldirektor der Gewerkschaft ver. Constantin der Große, Bergmeister a. D. Dr.-Ing. eh. Albert Hoppstaedter, im Alter von 63 Jahren.