

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 10

10. März 1934

70. Jahrg.

Die technische Entwicklung in der Verwendung der Elektrizität im Steinkohlenbergbau untertage.

Von Professor Dr. C. H. Fritzsche, Aachen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft¹.)

Die im Betriebe untertage an die elektrischen Einrichtungen zu stellenden Anforderungen sind: 1. Sicherheit, d. h. Betriebssicherheit und Unfallsicherheit, 2. Einfachheit in bezug auf Wartung und Bedienung, 3. Preiswürdigkeit. An ihrer Erfüllung ist im letzten Jahrzehnt, mehr noch im letzten Jahrzehnt mittelbar und unmittelbar mit großem Erfolge gearbeitet worden. Somit kann man, ohne sich einer Übertreibung schuldig zu machen, behaupten, daß ein gewisser Abschluß in der Entwicklung erreicht ist und keine Berechtigung mehr für das Maß von Zurückhaltung besteht, das noch vor 4 oder 5 Jahren zu beobachten war. Selbstverständlich wird und darf die Entwicklung nicht stillstehen, um so weniger, als die fortschreitende Bergbautechnik neue Fragen aufwerfen und deren Lösung fordern wird.

Die wichtigsten Bestandteile elektrischer Anlagen sind Kabel, Schalter, Transformatoren und Motoren.

Kabel und Schalter.

Bei den Kabeln sind je nach ihrer Verwendungsart zwei Gruppen zu unterscheiden: Kabel für ortsfeste und Kabel für ortsveränderliche Verlegung. Beide weisen eine erhebliche mechanische Widerstandsfähigkeit und Brandsicherheit auf. Bei den ortsfesten, den eigentlichen Streckenkabeln wird dieses Ziel durch Bleiummantelung und Eisenflachdrahtbewehrung unter Verzicht auf die frühere als Rostschutz dienende, aber brennbare Juteumspinnung erreicht. Verriegelbare, mit Kabelmasse ausgießbare Kupplungsmuffen verbinden die einzelnen Kabelstücke. Die ortsveränderlichen Kabel sind Gummischlauchkabel mit besonders widerstandsfähiger mehrfacher Gummiummantelung; neuerdings werden sie auf einigen Schachtanlagen noch mit einer äußeren brandsicheren Mani'ahanfumspannung umgeben. Man unterwirft die Kabel sehr scharfen Prüfungen, läßt Bleibarren von 100 kg Gewicht aus 1,5 m Höhe 100 und mehr Male auf sie fallen und fährt Förderwagen von etwa 800 kg Gewicht bis zu 80 mal darüber, ohne daß ein Schluß zwischen zwei Leitungen eintreten darf². Trotz dieser hohen Widerstandsfähigkeit ist natürlich eine Beschädigung noch möglich etwa durch die Picken einer arbeitenden Schrämmaschine, durch einen Abbauhammer, durch einen in Bewegung

befindlichen Schüttelrutschenstrang usw. Wenn auch solche Beschädigungen bei zweckmäßiger Kabelführung äußerst selten, fast ausgeschlossen sind, muß doch mit ihnen gerechnet werden. Hier übernimmt die Elektrizität selbst den zusätzlichen Schutz, und zwar mit Hilfe eines Hilfsstromkreises. Dieser Hilfsstromkreis, dessen Strom von 24 V Spannung durch einen im Schalter befindlichen Spannungswandler erzeugt wird, besteht aus der Erdleitung und Hilfsleitern, die zu 6 oder mehr schraubenförmig am äußeren Umfang der Gummischlauchleitung liegen. Auch das jetzt meist in der äußeren Gummiisolierung vorhandene Kupferdrahtgeflecht kann dem gleichen Zweck dienen¹. Tritt nun eine Schädigung am Kabel auf, sei es durch irgendeinen Angriff von außen, sei es durch übermäßigen Zug des Kabels, so wird der Hilfsstromkreis verändert und dadurch ein Relais betätigt (der Spannungsrückgangsauslöser), das den Hauptschalter und damit den Hauptstrom unterbricht, ehe die Beschädigung die stromführenden Hauptleiter selbst betroffen haben kann. Der Hilfsstrom ist also gewissermaßen der Überwachungsstrom, der Polizeistrom, der auch zur Zeichengebung sowie zum Ausschalten von Maschinen von beliebigen Stellen der Strecke oder des Abbaus aus benutzt wird. Die Abhängigkeitsschaltungen bei aufeinander austragenden Bändern und ähnlichen Anlagen werden ebenfalls durch Vermittlung solcher Hilfsstromkreise vorgenommen, die zudem gar nicht durch das Hauptkabel selbst geführt zu werden brauchen, sondern auch aus diesem herausgenommen und durch ein besonderes Hilfskabel geleitet werden können. Eine große Mannigfaltigkeit ist hier möglich.

Diese Hilfsstromkreise vermögen jedoch ihre Aufgabe nur zu erfüllen, wenn die Schalter entsprechend eingerichtet sind. Hier ist zwischen den Ölschaltern auf der Hochspannungsseite und den druckfesten Schaltern auf der Niederspannungsseite zu unterscheiden. Die letztgenannten haben den Motor betriebsmäßig ein- und abzuschalten; ferner abzuschalten, 1. wenn der Strom aus irgendeinem Grunde vom Netz aus plötzlich ausbleiben sollte, 2. bei Überstrom, wobei allerdings der Anlaßstrom keine auslösende Wirkung haben darf, und 3. bei Kurzschluß.

Die früher allein üblichen Sicherheitsschalter (Abb. 1) waren diesen Aufgaben noch nicht gewachsen. Werden die Sicherungen dieser Schalter für den Nennstrom bemessen, so genügen sie nicht für den Anlaufstrom. Erfolgt jedoch eine Anpassung der Sicherungen an die höhere Belastung des Anlauf-

¹ Dieser in der Ausschußsitzung vom 12. Januar erstattete Bericht berücksichtigt u. a. den Inhalt der den elektrischen Antrieb in Steinkohlengruben behandelnden Vorträge von Fritzsche, Körfer, Kuhlmann, Spieker, Toepel, Wencker und Wimmelmann, die auf der vom Ausschuß am 23. und 24. November 1933 in Berlin veranstalteten Elektrotagung (Glückauf 70 [1934] S. 115) gehalten worden sind.

² Philippi: Elektrizität untertage, 1932, S. 32; Körfer, Glückauf 67 (1931) S. 532.

¹ Körfer: Glückauf 67 (1931) S. 535, Abb. 3.

stromes, so läßt sich nicht verhindern, daß der Motor im Dauerbetrieb unzulässig lange und hoch überlastet wird, da der Grenzstrom der Sicherungen dann den Nennstrom um ein Vielfaches übersteigt. Den stoßweise auftretenden Beanspruchungen des Betriebes sind diese Schalter also nicht gewachsen; zudem ist bei ihnen das Auswechseln der Sicherungen umständlich und zeitraubend.

Diese Nachteile vermeidet der selbsttätige Leistungsschalter, auch Motorschutzschalter oder kurz Automat genannt (Abb. 2). Bei ihm sind zwei Arten von Überstromauslösern vorgesehen. Sie wirken je nach der Höhe des auftretenden Überstromes elektromagnetisch (beim Auftreten von Kurzschlüssen) oder thermisch, wobei diese Auslösung auf den 1,2–2fachen Betrag des Nennstromes einstellbar ist und einen Überstrom dieser Höhe innerhalb kurzer Zeit abschaltet. Auch vor stärkern Überströmen bietet eine derartige thermische Auslösung Schutz, jedoch tritt sie nicht in Wirksamkeit bei Kurzschlüssen, die viel schneller abgeschaltet werden müssen, als es eine thermische Auslösung vermag, und außerdem spricht das Wärmeelement nicht auf die kurze Stromspitze des normalen Anlaßstromes an, weil es mit einer gewissen Verzögerung arbeitet und der Faktor Zeit infolge des Jouleschen Gesetzes eine Rolle spielt. Für diesen Zweck dienen neuerdings meist Bimetallstreifen, deren Durchbiegung die Abschaltung herbeiführt; man kann jedoch auch Woodsches Metall verwenden, das bei Erweichung ein Sperrädchen freigibt, wodurch ein unter Federspannung stehender Schlagbolzen und damit der Schaltvorgang ausgelöst wird.

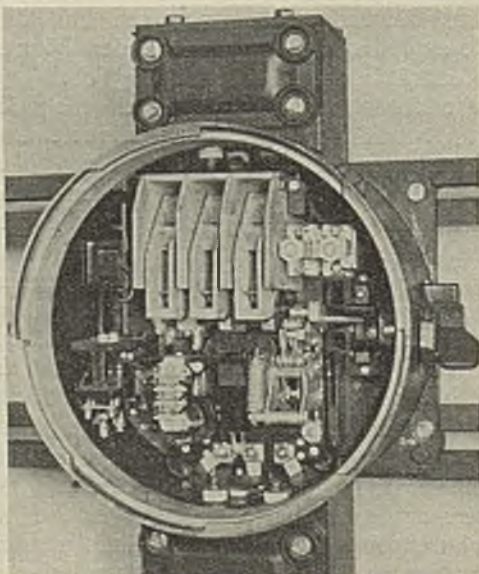


Abb. 2. Motorschutzschalter.

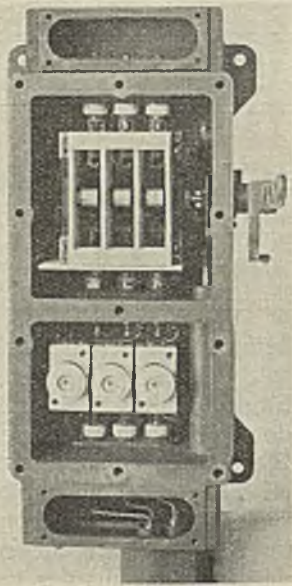


Abb. 1. Sicherheitsschalter.

Diese Motorschutzschalter sind aber noch verhältnismäßig groß und daher auch teuer, was damit zusammenhängt, daß sie, wie erwähnt, zur Abschaltung sehr hoher Stromspitzen, also von Kurzschlüssen, dienen sollen; ferner ist ihr Bau noch recht verwickelt. Dabei sei jedoch hervorgehoben, daß sie sich im Betriebe ausgezeichnet bewährt haben.

Der neueste Schalter, das Schütz (Abb. 3), ist handlicher und weist eine Reihe weiterer Vorteile auf. Er wird rein magnetisch bedient und übernimmt den Ein- und Abschaltvorgang sowie alle Aufgaben der Belastungsüberwachung, also die Nullspannungs- und auch die Überstromauslösung. Nur auf Kurzschlüsse spricht kein eigentlicher Schaltvorgang an; diese wirken vielmehr auf vorgeschaltete Sicherungen, die sich in leicht zugänglicher Form im Gehäuse des Schalters befinden. Für den sehr seltenen Fall des Kurzschlusses ist man demnach wieder zur Schmelzsicherung zurückgekehrt. Hierfür eignet sie sich auch durchaus, besonders weil die Entwicklung eine weitgehende Vervollkommnung und Abstufung der Sicherungen mit sich gebracht hat.

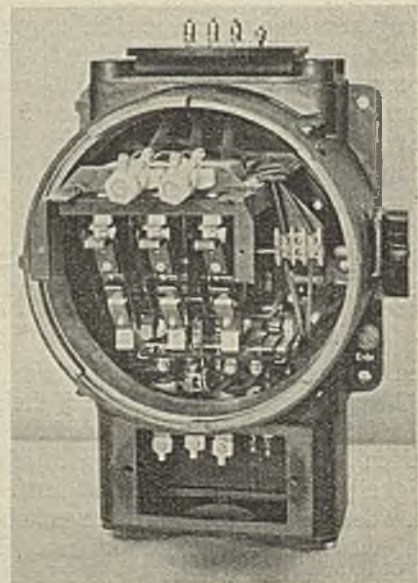


Abb. 3. Luftschütz.

Der besondere Vorteil eines Schützes besteht darin, daß es durch Kontakteinrichtungen jeder Art von beliebiger Stelle aus ein- und ausgeschaltet werden kann, z. B. durch Druckknopfschalter. Mit Hilfe eines Druckknopfschalters kann der Stromkreis der Magnetspule geöffnet oder geschlossen und ein beweglicher Magnetkern losgelassen oder angezogen werden. Hierdurch gelangen dann über das Schaltgestänge die Kontakte des Hauptstromkreises zur Betätigung. Ein besonderer Spannungsrückgangsauslöser ist überhaupt nicht erforderlich, denn das Schütz fällt ab, sobald die Zugspule bei sinkender Spannung nicht mehr genügend magnetisch ist. Ein länger andauernder Überstrom betätigt dagegen über einen sich durchbiegenden Bimetallstreifen einen kleinen Hilfsschalter, der die Magnetspule abschaltet und damit den Hauptstrom unterbricht.

Eine solche Fernbetätigung durch Druckknopfschalter ist wichtig für Schrämmaschinen, an denen sich jetzt nur noch zwei Druckknöpfe zum Ein- und Ausschalten sowie ein Umschalter zur Umkehrung der

Drehrichtung zu befinden brauchen. Diese haben sich ferner auch bei voneinander abhängigen Band- und Schüttelrutschenanlagen als vorteilhaft erwiesen. Die Steuerung und Überwachung solcher Anlagen kann auf diese Weise von einer gemeinsamen Tafel ähnlich wie bei Anlagen übertage erfolgen.

Als Schalter für die Hochspannungsleitung, die nie in den Abbau hineingeführt wird und meist auch die Höhe der Sohle nicht verläßt, genügen druckfeste Automaten oder Schütze nicht, sondern man verwendet Ölschalter mit Rücksicht auf die höhere Spannung. Besondere Bedenken gegen die Aufstellung von Schaltern dieser Art untertage brauchen, wie jahrzehntelange Erfahrung gelehrt hat, nicht gehegt zu werden. Einmal handelt es sich bei diesen Schaltern um ortsfeste Einrichtungen, außerdem bewirken die zwischen der Krafterzeugungsanlage übertage und den Ölschaltern untertage liegenden Kabel eine so gute, häufig noch durch Transformatoren erhöhte Dämpfung, daß man Schalterexplosionen, wie sie besonders in größeren Kraftwerken vorgekommen sind, nicht zu befürchten braucht. Wichtig ist natürlich, daß die Beanspruchung des Schalters auch im ungünstigsten Fall unter seiner Nennleistung bleibt oder daß man diese gegebenenfalls solchen Beanspruchungen entsprechend bemißt. Schon bald dürften jedoch auch schlagwetter sichere Expansionsschalter vorliegen.

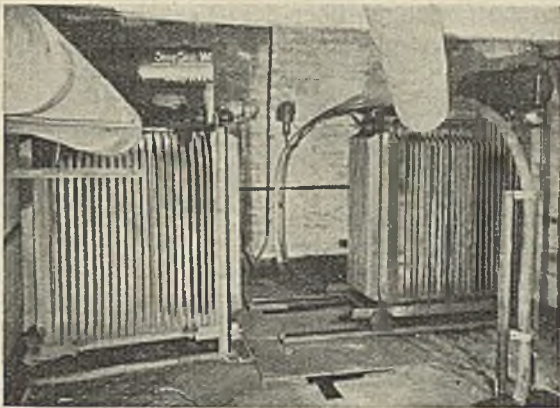


Abb. 4. Transformatoren für eine Blasversatzanlage.

Transformatoren.

Über die untertage zur Verwendung gelangenden Transformatoren ist nichts Besonderes zu berichten. Neuerdings werden sie mit einem über einen Bimetallstreifen arbeitenden Wärmeschutz versehen, so daß sie sich selbsttätig abschalten lassen, wenn die Öltemperatur ein gewisses Maß zu überschreiten droht (Abb. 4). Vor allem muß aber der Transformator reichlich bemessen, mit »erhöhter Sicherheit« ausgeführt und sachgemäß aufgestellt sein.

Motoren.

In besonderem Maße war die Verbreitung der Elektrizität im Betrieb untertage auch eine Motor-

frage sowie eine Frage der Verbindung von Motor und Maschine.

Beim Motor galt es, betriebsmäßige Funkenbildung, wie sie bei einem Schleifringläufer auftritt, von vornherein konstruktionsmäßig zu verhüten und auch für Unempfindlichkeit und leichte Bedienungsmöglichkeit Sorge zu tragen. Diesen Anforderungen entspricht der Kurzschlußläufer, der als Wirbelstromläufer auch günstige Anlaufverhältnisse aufweist. So werden alle Maschinen untertage, abgesehen von den Haspeln, mit Wirbelstromläufern angetrieben, die sich durch Polumschaltung zudem noch für zwei oder mehr Geschwindigkeitsstufen einrichten lassen, was besonders bei Bandantrieben von Wichtigkeit sein kann. Nur für große Haspel muß man noch Motoren mit gekapselten Schleifringen und Anlaufwiderständen verwenden, weil es in erster Linie auf die gute Regelbarkeit ankommt. Aber auch hier wird sich wahrscheinlich der Kurzschlußläufer durchsetzen, wenn seine Verbindung mit dem Haspel über ein mechanisches Regelgetriebe erfolgt, ähnlich wie es schon bei den elektrischen Schrapfern im Kalibergbau üblich ist. Der Motor müßte bei einer solchen Anordnung dauernd in Betrieb sein und die Regelung rein mechanisch vorgenommen werden.

Besonders bemerkenswert ist die Entwicklung der Verbindung von Motor und Maschine (Abb. 5). Anfangs wurden normale Motoren über Kupplung und Getriebe an die Arbeitsmaschine angebaut. Die Raumbeanspruchung war jedoch groß, und nicht selten traten Kupplungsbeschädigungen besonders infolge mangelnder Güte der Grundplatte bei ortsveränderlichen Maschinen auf. Einen erheblichen Fortschritt bedeutete dann der an das Getriebe angeflanschte Motor (Abb. 6), der heute eine große Rolle spielt, besonders beim Antrieb von Bändern aller Art. Ob die Verbindung mit der Maschine über eine Kette oder starr erfolgen soll, ist eine von Fall zu Fall zu entscheidende Frage. Vielfach wird der Kette der Vorzug gegeben, weil sie sich veränderten Bedingungen elastischer anzupassen vermag. Die vollkommenste Verknüpfung von Motor, Getriebe und Maschine ist aber bei der Elektrorolle erreicht worden, bei der unter günstigster Raumaussnutzung Motor und Maschine ein einheitliches Ganzes, gewissermaßen die Elektromaschine bilden, ähnlich wie man es bei der Schrämmaschine schon seit langem durchgeführt hat (Abb. 7 und 8).

Auch in der Spannungsfrage bahnt sich neuerdings eine weitere Entwicklung an, und zwar insofern, als allmählich ein Übergang zur Verwendung höherer Spannungen stattfindet. Während vor einigen Jahren 220 V im Flözbetriebe noch durchaus vorherrschten, verwenden jetzt einige Zechen schon 380 und 500 V. Besondere technische Bedenken stehen einer solchen Erhöhung der Spannung auch untertage nicht entgegen, obgleich vielleicht vorläufige Ausbesserungen an Kabeln leichter durchführbar sind, wenn diese zur Fortleitung eines Stromes von 220 als von 500 V dienen, und auch der Sicherheitsfaktor bei Schaltern

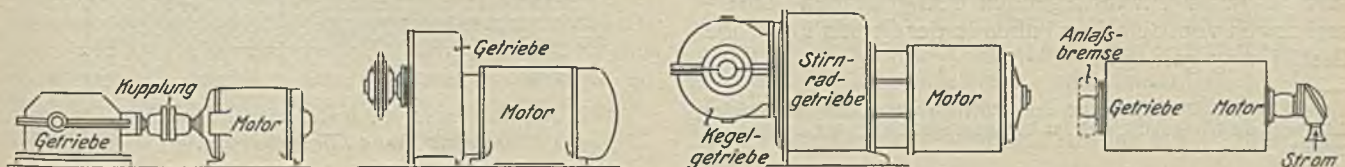


Abb. 5. Entwicklung der Verbindung von Motor und Maschine beim elektrischen Antrieb untertage.

usw. höher ist, wenn es sich um 220 V statt um 380 oder 500 V handelt. Durch genaue Untersuchungen und Berechnungen hat Körfer¹ nachgewiesen, daß auch eine weitere, jedoch geringe Ersparnis von etwa $\frac{3}{4}$ Pf./t mit der Wahl einer höhern Spannung verbunden und in der Hauptsache durch die geringern Anlegekosten bei Kabeln und Schaltern bedingt ist.

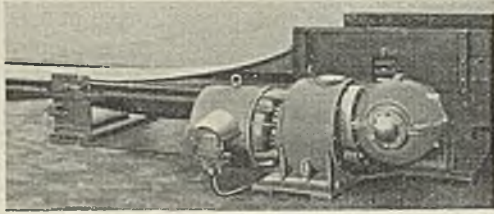


Abb. 6. Vorgelegemotor mit Wirbelstromläufer zum Antrieb eines Förderbandes.

Ferner hat Körfer festgestellt, daß sich die von mir im Jahre 1929² errechneten Ersparnisse beim gemischten Betriebe im Vergleich zu reinem Preßluftbetrieb infolge der inzwischen eingetretenen Preisrückgänge um rd. 4 Pf./t erhöhen.

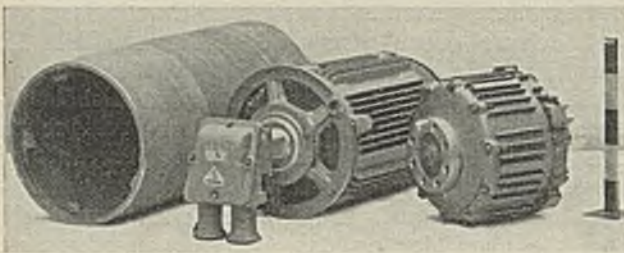


Abb. 7. Elektrorolle.

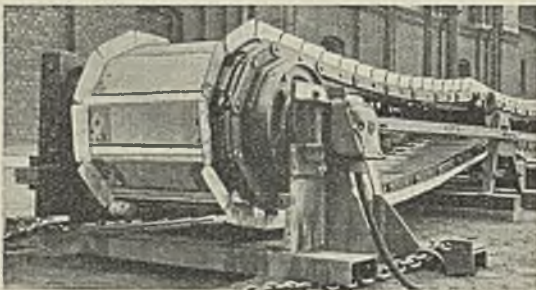


Abb. 8. Elektrorolle als Antrieb eines Stahlgliederbandes.

Auf dem Gebiete des Schlagwetterschutzes durch Kapselung von Motoren und Geräten, bei denen man betriebsmäßig mit dem Auftreten von Funken rechnen muß, wie bei Schaltern, Schleifringen usw., ist kein grundsätzlicher Fortschritt zu verzeichnen und im allgemeinen auch nicht notwendig gewesen. Die druckfeste Kapselung hat sich durchaus bewährt, und die Ergebnisse der nunmehr schon fast 30 Jahre zurückliegenden maßgebenden Untersuchungen von Beyling haben in der Praxis ihre volle Bestätigung gefunden.

¹ Körfer: Die Bedeutung der Betriebsspannung für die Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit im Untertagebetriebe, Elektr. im Bergb. 9 (1934) H. 3.

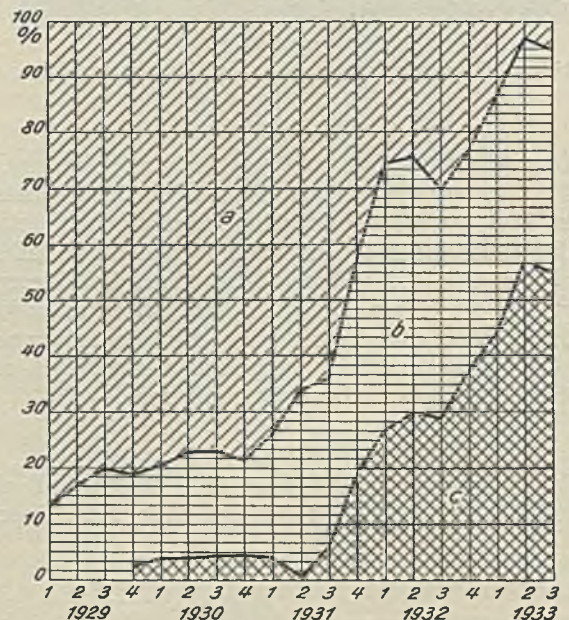
² Fritzsche: Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Preßluft und Elektrizität im Ruhrkohlenbergbau, Glückauf 66 (1930) S. 1381.

Fortschritte der Elektrifizierung.

Die bergmännisch-betriebliche Entwicklung der vergangenen Jahre ist auch für den Fortschritt der Elektrifizierung günstig gewesen und hat die wirtschaftlichen Erfolgsmöglichkeiten des elektrischen Antriebes verstärkt. In dieser Beziehung ist die infolge der Zusammenlegung von Schachtanlagen eingetretene Vergrößerung des Grubengebäudes zu erwähnen. Die dadurch vielfach gewachsene Entfernung der Abbaubetriebspunkte vom Schacht läßt sich durch billige Hochspannungskabel wirkungsvoller überbrücken als durch lange Preßluftrohrleitungen mit großem Durchmesser. Die Betriebszusammenfassung und Vergrößerung der Abbaubetriebspunkte in flacher und steiler Lagerung hat dagegen zu einer Erhöhung des Ausnutzungsgrades des elektrischen Kraftübertragungsnetzes sowie des Maschinenbestandes geführt.

Eine verhältnismäßige Verringerung der Anlagekosten — des schwachen Punktes des elektrischen Antriebes — ist die natürliche Folge dieser Entwicklung. Außerdem ist eine Zunahme in der Größe der einzelnen Maschinen unter gleichzeitiger Abnahme ihrer Zahl eingetreten, wodurch für den elektrischen Antrieb ebenfalls günstigere Vorbedingungen geschaffen worden sind.

Bemerkenswert ist die Verschiedenheit der bei der Elektrifizierung auf den einzelnen Zechen eingeschlagenen Wege, aus der sich auch Unterschiede in den Auffassungen über den Wert des elektrischen Antriebes für die eine oder andere Maschinengattung erklären. So hat die Zeche Rheinpreußen mit der Elektrifizierung der Abbaustreckenförderung und Blindschachtförderung begonnen, während die Zeche Minister Stein vom Abbau, von der Abbauförderung ausgegangen ist und erst später die Abbaustreckenförderung hinzugenommen hat. Während auf Rheinpreußen die Elektrifizierung der Abbauförderung gleichbedeutend mit der Einführung des Bandes gewesen ist, sieht man auf Minister Stein die Möglichkeit des elektrischen Antriebes sowohl für das Band als auch für die Schüttelrutsche als gegeben an (Abb. 9).



a Preßluftschichten, b elektrische Rutschen, c elektrische Förderbänder.

Abb. 9. Entwicklung der Abbauförderung auf der Zeche Minister Stein.

Zweifellos war die Frage des elektrischen Antriebs der Schüttelrutsche nicht so einfach zu lösen wie beim Band, weil die Drehbewegung des Elektromotors in die hin- und hergehende des Schüttelrutschenstranges übersetzt werden mußte. Infolgedessen ist die Kraftübertragung mit etwas größeren Verlusten verbunden, was aber bei den geringen Kraftverbrauchskosten elektrischer Maschinen nicht wesentlich ins Gewicht fällt. Jedenfalls hat sich der starre elektrische Rutschenantrieb, wie er z. B. von Schmidt, Kranz & Co. in Nordhausen, Flottmann in Herne und Eickhoff in Bochum geliefert wird, auch unter schwierigen Verhältnissen bewährt. Für einfachere Bedingungen, d. h. bei etwas stärkerem Einfallen oder bei geringeren Fördermengen, ist auch der elastische Federantrieb der Siemens-Schuckertwerke durchaus den Ansprüchen gewachsen, wobei erwähnt sei, daß auf der Zeche Minister Stein neuerdings die Federn unmittelbar unter der Antriebsrutsche verlegt werden. Auch auf den Ibbenbürener Schachtanlagen sowie in Oberschlesien sind, ganz abgesehen vom Kalibergbau, gute Erfahrungen mit dem elektrischen Schüttelrutschenantrieb gemacht worden. Diese Feststellung ist zweifellos wichtig, weil trotz aller Vorteile des Bandes die Schüttelrutsche noch lange ein einfaches und billiges Abbaufördermittel bleiben wird, sofern es sich nicht bei großen Fördermengen um flachwellige oder sehr flache Lagerung oder um die Zweckmäßigkeit oder Notwendigkeit, aufwärts zu fördern, handelt.

Sicherlich wird aber das Band in noch stärkerem Maße als bisher an die Stelle der Schüttelrutsche treten. Vor allem berechtigt das Aufkommen der Elektrorolle zu dieser Annahme. Ferner nimmt z. B. das Umlegen eines Strebbandes heute nicht mehr Schichten in Anspruch als das Umlegen einer gleich langen Schüttelrutsche. Neben den zahlreichen bekannten Vorteilen der Bänder sei hier an Hand eines Beispiels der Zeche Rheinpreußen auf den außerordentlich geringen Kraftverbrauch einer Strebbandanlage gegenüber der Schüttelrutsche hingewiesen¹. Hier wurden in einem Aufhauen zur Förderung von 1000 t Kohle in zwei Schichten zunächst zwei hintereinandergeschaltete Rutschenstränge von 140 m Gesamtlänge benutzt. Als Antrieb dienten zwei einfach wirkende Rutschenmotoren, Zylinderdurchmesser 420 mm, in Verbindung mit zwei gesteuerten Gegenzylindern, die 260 mm Durchmesser hatten. Der Gesamtluftverbrauch belief sich auf 1200 m³ a. L./h. Alsdann wurden die Rutschen durch ein elektrisch angetriebenes Band ersetzt und dieses mit einer 11-kW-Antriebsstrommel ausgerüstet. Dabei trat überraschenderweise nach Abschaltung des Motors kein Stillstand des beladenen Bandes ein, sondern dieses lief sogar mit höherer Geschwindigkeit weiter, so daß zum Stillsetzen eine Bremse eingebaut werden mußte. Das Band lief also, nachdem es in Betrieb gesetzt worden war, allein auf Grund der Schwerkraftwirkung, während der Motor mit seiner etwas übersynchronen Drehzahl als Generator bremsend arbeitete und dadurch für die Gleichhaltung der Bandgeschwindigkeit sorgte. Nur bei der Abschaltung des Motors muß demnach die mechanische Bremse in Tätigkeit treten. Ein Vergleich des Kraftverbrauchs ergibt also 1200 m³ a. L./h bei Preßluftantrieb, dagegen

keinerlei Aufwendung oder sogar Rückgewinnung bei elektrischem Antrieb. In einem andern Falle erforderte ein der Bergförderung dienendes Strebband von 120 m Länge bei 7–8° Einfallen etwa 5 kW je h, während eine mit Druckluft betriebene Schüttelrutsche 900–1000 m³ a. L. und eine elektrische Rutsche etwa 12–14 kW je h benötigt hätte.

Besonders auffällig tritt nach den Betriebserfahrungen verschiedener Zechen, von denen nur Rheinpreußen und Auguste Victoria genannt seien, die Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit des elektrischen Antriebes auch bei den neuen Abbau- und Bremsfördermitteln hervor, also Bremsförderern, Seigerförderern, Stauklappenförderern, Seilbandschleppförderern usw. Hier erfolgt durch den Elektromotor mit seiner konstanten Drehzahl eine Überwachung der Geschwindigkeit, und die durch die Abwärtsbewegung der Kohle freiwerdende Energie braucht nicht durch mechanische Bremsen in Wärme umgesetzt zu werden, vielmehr wandelt sie der als Generator arbeitende Motor in Strom um, der in das Netz zurückfließt; außerdem wird das Durchgehen unmöglich gemacht. Auch die Überladung des Förderers und die Überschreitung der Sicherheit der Ketten, Seile und Bremsen werden durch die erwähnten Eigenschaften des Elektromotors verhütet. Auf der Zeche Auguste Victoria¹ arbeitet z. B. in einem 240 m hohen Streb bei 17° Einfallen ein Seilbandschleppförderer der Gewerkschaft Westfalia in Lünen mit Antrieb durch zwei parallel geschaltete Elektrorollen, die dem Bande eine Geschwindigkeit von 0,6 m/s erteilen. Einstweilen übernimmt dieser Förderer 1300 Wagen Kohle täglich, eine Leistung, die später auf 2000 Wagen erhöht werden soll.

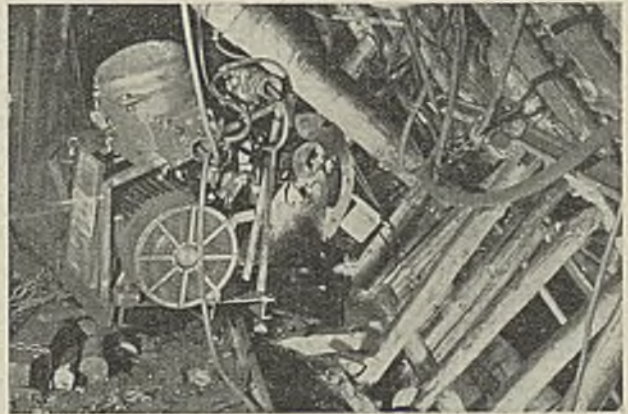


Abb. 10. Antrieb eines Stauklappenförderers.

Bemerkenswert sind auch die Betriebszahlen von Bremsförderern der Bauart Westfalia auf der gleichen Schachtanlage. So wurden in dem mittlern Teil eines Strebs von 360 m Länge bei einem Einfallen, das sich allmählich etwa von 30 auf 20° verflachte, von einem 120 m langen Bremsförderer in zweischichtigem Betriebe durchschnittlich 1100 Wagen gefördert. Das Umlegen fand zunächst jeden dritten Tag um 3 m, später jeden zweiten Tag um 2,5 m statt. Auch ein elektrischer Bremsförderer mit umlegbaren Stauklappen (Abb. 10) arbeitet seit kurzem in einem 100 m langen Streb bei 45–50° Einfallen und einer Kohle, die

¹ Kuhlmann: Entwicklung und Stand der Elektrifizierung der Untertagebetriebe auf der Zeche Rheinpreußen, Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 11.

¹ Wimmelmann: Elektrifizierung im Untertagebetriebe auf der Zeche Auguste Victoria, Elektr. im Bergb. 9 (1934) H. 2.

zum Auslaufen neigt, so daß sich der Stoß nicht schräg stellen läßt. Vorläufig hat man einen täglichen Abbaufortschritt von 1,25 m und eine Förderung von 450 Wagen bei zweischichtigem Betriebe erreicht. Diese ausgezeichneten Ergebnisse eröffnen neue, wichtige Möglichkeiten sowohl für eine stärkere Betriebszusammenfassung als auch für eine vorteilhafte Verwendung des elektrischen Antriebs beim Abbau in halbsteiler Lagerung.

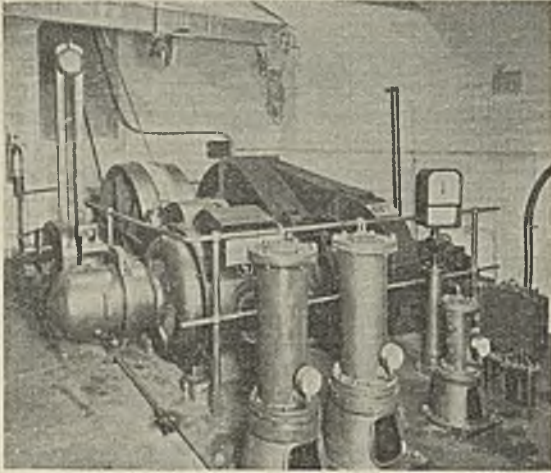


Abb. 11. Elektrischer Förderhaspel.

Die mit der Betriebszusammenfassung verbundene Steigerung der Anforderungen an die einzelnen Betriebsvorgänge hat schon verhältnismäßig früh zu einem Wettkampf zwischen Preßluft und Elektrizität bei der Blindschachtförderung geführt. Hier ist vor allem die wesentlich größere Leistungsfähigkeit des elektrischen Haspels hervorzuheben. So sind z. B. auf der Zeche Auguste Victoria mit einem Haspel (Abb. 11) in einem 120 m hohen Blindschacht mit vier Zwischenanschlüssen, einem einbödigen Gestell für zwei Wagen hintereinander und einem 124-kW-Antrieb Förderleistungen bis zu 1700 Wagen Kohle bei 17stündiger Betriebszeit je Tag erzielt worden. Ferner ist die Betriebssicherheit beim elektrischen Haspel erheblich größer als beim Preßlufthaspel, und zwar desto größer, je höher die Förderleistungen liegen. Die guten Anfahrigenschaften des elektrischen Haspels machen sich besonders auch dann bemerkbar, wenn es sich darum handelt, größere Mengen von Kohle oder gar Bergen zu heben. Deshalb muß Wimmelmann durchaus darin beiegepflichtet werden, daß der elektrische Haspel trotz seiner im Vergleich zum Preßlufthaspel erheblich höhern Beschaffungskosten wirtschaftlicher ist wegen der größern Leistungsfähigkeit sowie der geringern Kraft- und Unterhaltungskosten und daß er sich daher in steigendem Maße einführen wird, was nicht nur für Zechen mit flacher, sondern auch gerade mit halbsteiler und steiler Lagerung gilt. Zu wünschen bleibt hier noch bei größern Haspeln die Entwicklung einer gedrungenern Bauart, die erlaubt, den Haspel auf den Blindschacht zu setzen und auf eine besondere Haspelkammer zu verzichten. Bei mittlern Größen ist dieses Ziel schon erreicht, wie Kuhlmann beispielsweise von Gefäßförderanlagen auf der Zeche Rheinpreußen berichtet, deren im Blindschacht selbst stehender Haspel von der Kippstelle aus gesteuert wird, während die Steuergeräte sowie

die aus bruchfähigem Material hergestellten Widerstände in der Strecke untergebracht sind.

Eine bemerkenswerte Neuerung auf dem Gebiet der Blindschachtförderung, die vor allem für Zechen mit steiler Lagerung Bedeutung hat, ist auch in dem elektrischen Versteckhaspel mit Schnellversteckvorrichtung¹ zu erblicken. Das Verstecken nimmt nur etwa 30 s in Anspruch und erleichtert auf diese Weise die Förderung mit zwei Gestellen von mehreren Anschlüssen aus.

Auch in das Gebiet der Mechanisierung des Bergeversatzes ist die Elektrizität mit Erfolg eingedrungen, und zwar dient sie hier zum Antrieb von Zellen- und Taschenrädern der Bergeversatzmaschinen sowie von Bergekippern usw. Neuerdings hat man ferner auf der Zeche Rheinpreußen eine elektrisch betriebene Bergeversatzmaschine in Betrieb genommen, die aus einem kurzen, mit vier Stahlblechabstreifern ausgerüsteten und sich mit einer Geschwindigkeit von 8,5 m/s bewegendem Schleuderband besteht. Wie die Blasversatzvorrichtung von Frölich & Klüpfel wird das Schleuderband über einem Strebband fahrbar angeordnet. Von dem Strebband aus gelangt das Versatzgut mit Hilfe eines Abstreifers in einen Aufgabetrichter und daraus auf das Schleuderband, welches das Versatzgut quer zur Strebförderrichtung, also streichend in das Versatzfeld wirft. Leistungen von 70–80 m³/h sind bisher mit dieser neuen Vorrichtung erreicht worden.

Immer mehr Bedeutung gewinnt auch die elektrische Beleuchtung der Streben und Abbaustrecken. Sie wird in der Regel über einen 1- bis 5,5-kVA-Trockentransformator durch das Kabelnetz gespeist, seltener an eine Fahrdradleitung angeschlossen. Es sind Schaltungen entwickelt worden, die den Spannungsabfall gleichmäßig über die jeweilige Lampengruppe verteilen und auch den Lichtstrom zur Zeichengebung zu benutzen gestatten, was sich als sehr vorteilhaft erwiesen hat. Die einzelne Lampe wird meist mit Hilfe einfacher T-Abzweige an das Lichtkabel angeschlossen, so daß man in der Wahl ihres Aufhängepunktes eine gewisse Freiheit hat. Auf der Zeche Rheinpreußen werden diese T-Abzweige allerdings nicht benutzt, weil sich herausgestellt hatte, daß die Lampen doch immer wieder an dieselbe Stelle gehängt wurden. Dort werden infolgedessen die Leuchten unmittelbar an die durchgehende Leitung mit Hilfe von zwei Leitungseinführungen angeschlossen, woraus der weitere Vorteil erwächst, daß sich die Klemmräume durch die Lampen selbst heizen und trocken halten lassen. Über den Wert von Tageslichtglocken sind die Meinungen sehr geteilt. Einmütigkeit besteht jedoch über den Wert der Beleuchtung an sich, und zweifellos wird auch von der Notwendigkeit, den Abbauräumen mehr Licht zu geben, künftig eine stärkere Anregung für die Elektrifizierung untertage ausgehen, da Abbaubeleuchtungsanlagen mit geringen Kosten an ein Kabelnetz angeschlossen werden können. Einzelne Zechen haben bereits den größten Teil ihrer Streben mit Beleuchtung versehen, vor allem die Zeche Minister Stein, wo man praktisch die gesamte Förderung aus beleuchteten Streben gewinnt². Hier tritt die Frage

¹ Glückauf 69 (1933) S. 826.

² Toepel: Entwicklung und Ergebnisse der untertägigen Elektrifizierung auf der Schachtanlage Minister Stein, Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 3.

auf, inwieweit es notwendig und zweckmäßig ist, die Belegschaft überhaupt noch mit tragbarem Geleucht auszurüsten. Wencker sieht die beste Lösung dieser Frage darin, die Leute nur mit Kleinleuchten von etwa 2 h Brenndauer auszurüsten, die lediglich in den seltenen Fällen der Stromunterbrechung auszuweichen hätten.

Mit der Entwicklung sämtlicher elektrischer Einrichtungen im Betrieb untertage zu größerer Einfachheit und Unempfindlichkeit ist auch die Wartung und Unterhaltung einfacher geworden. Das Umlegen der Strebearüstung usw. kann durchweg von der Strebbelegschaft selbst vorgenommen werden. Für die Einrichtung und Überwachung sind natürlich erfahrene Leute erforderlich, die zweckmäßig einem elektrotechnisch geschulten Bergakademiker unterstellt werden. Außerdem muß man auch bei den mit der Grubenaufsicht betrauten Beamten das Verständnis für die elektrischen Anlagen wecken, was bisher auch überall ohne Schwierigkeit gelungen ist. Die Bedienung selbst kann heute jedermann vornehmen, ähnlich wie bei den elektrischen Einrichtungen im Haushalt. Die elektrischen Anlagen untertage sind nicht nur »flameproof«, sondern auch »foolproof« geworden.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes war es vor einigen Jahren noch notwendig, auf theoretischer Grundlage eine Untersuchung vorzunehmen und gewissermaßen eine Vorberechnung und einen Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen Preßluftbetrieb und gemischtem Betrieb auf Grund von Annahmen anzustellen. Inzwischen haben sich auch hier die Verhältnisse geändert, und es ist eine Nachberechnung durch den Vergleich von Betriebszahlen und somit eine Nachprüfung der früher erzielten Untersuchungsergebnisse möglich geworden. So haben Morhenn¹ und Kuhlmann² auf der Zeche Rheinpreußen gefunden, daß die Ersparnisse beim gemischten Betrieb gegenüber reinem Preßluftbetrieb je nach dem Elektrifizierungsgrad 15–42 Pf./t Kohle betragen. Toepel hat für die Zeche Minister Stein einen andern Weg des Vergleiches gewählt und die Kostenverringerung untersucht, die infolge der Zunahme des elektrischen Antriebs seit 1930 erwachsen ist. Allein diese Verringerung beläuft sich auf rd. 15 Pf./t. Im ganzen liegen also die Werte durchaus im Rahmen der an Hand von umfangreichen Berechnungen im Jahre 1929 festgestellten Ergebnisse. Daß aber auch auf Zechen mit halbsteiler und steiler Lagerung mit der Elektrifizierung eine unmittelbare Kostenersparnis verbunden ist, hat Wimmelmann überzeugend dargetan. Überhaupt sollte weniger auf die Unterschiede bei flachem und steilem Einfallen als zwischen Betrieben mit wenig gestörter und mit stark gestörter Lagerung oder mit andern Worten zwischen Zechen mit mehr oder weniger hohem Grade der Betriebszusammenfassung Bedacht genommen werden. Ist diese nur in geringem Umfang möglich, so wird naturgemäß auch das unmittelbare wirtschaftliche Ergebnis einer Elektrifizierung nicht erheblich sein können.

Aber nicht nur unmittelbare, in Geldwert errechenbare Vorteile sind mit dem gemischten Betrieb im Vergleich zum reinen Preßluftbetrieb verbunden, sondern auch mittelbare, auf die immer wieder hingewiesen werden muß. Sie können hier nur stichwortartig aufgezählt werden: die Betriebssicherheit und Überlastbarkeit des Elektromotors; die Möglichkeit, bei Elektrizität mit Motoren von geringerer Nennleistung als bei Preßluft auszukommen; die leichte Durchführbarkeit von Abhängigkeitsschaltungen, der Zeichengebung und der Beleuchtung mit ihren mannigfachen Vorteilen; die leichte Meßbarkeit und Überwachung des Kraftverbrauches; die Erzielung zu Sauberkeit und Klarheit im Betriebe; die größere Sicherheit der Blindschachtförderung; der Wegfall der Abhängigkeit von Druckschwankungen und schließlich, was Bohnhoff³ betont hat, die Vereinfachung und Vereinheitlichung der Kraftwirtschaft der Zechen überhaupt.

Die technische Entwicklung der Einrichtungen und Maschinen des elektrischen Betriebes untertage sowie die unmittelbaren und mittelbaren Vorteile des gemischten Betriebes im Vergleich mit dem reinen Preßluftbetrieb haben dazu geführt, daß sich der Elektrifizierungsgrad derjenigen Zechen erhöht hat, die sich schon seit längerer Zeit des elektrischen Antriebes bedienen, und daß ferner eine große Zahl weiterer Zechen mit der Elektrifizierung begonnen hat. So ist auf der Zeche Rheinpreußen z. B. die in schlagwettergeschützten elektrischen Maschinen eingebaute Leistung in den letzten 7 Jahren von 105 auf 2200 kW, also auf das 21fache gestiegen und auf der Zeche Minister Stein werden, um einen andern Vergleich zu geben, 80–90% der Förderung in elektrisch bedienten Betrieben gewonnen gegenüber 50% im Jahre 1930. Ähnliches gilt für die Zeche Friedrich Thyssen 2/5, wenn auch die Steigerung hier bisher nicht dieselben Ausmaße erreicht hat. Neu hinzugekommen sind im Ruhrbezirk in den letzten Jahren die Zechen Auguste Victoria, wo man bereits 2350 kW eingebaut hat, ferner die Zechen Hansa, de Wendel, Heinrich in Kupferdreh, Bonifacius, Erin, Westhausen, Zollern, Nordstern, Lohberg, Friedrich Heinrich, Kaiserstuhl, Alte Haase usw., also nicht nur Zechen, die flache Lagerung, sondern auch solche, die halbsteiles und steiles Einfallen aufweisen.

Wie im Ruhrgebiet ist aber auch in den übrigen deutschen Bergbaubezirken eine ständige Zunahme des Elektrifizierungsgrades im Betrieb untertage im Laufe des letzten Jahrzehntes eingetreten, selbst wenn man die Wasserhaltung außer Betracht läßt. Wird als Kennziffer die je t Tagesförderung in Elektromotoren eingebaute Anzahl PS gewählt, so stehen an der Spitze Oberschlesien und Niedersachsen. Es folgen das Ruhrgebiet, Niederschlesien und der Aachener Bezirk. Alle deutschen Bergbaubezirke werden jedoch übertroffen von Schottland, und die dort erreichten Zahlen deuten auf die weitem Entwicklungsmöglichkeiten hin, die für den deutschen Steinkohlenbergbau noch gegeben und zu verwirklichen sind.

¹ Morhenn, Elektr. im Bergb. 6 (1931) S. 181.

² Kuhlmann, Elektr. im Bergb. 9 (1934) S. 11.

³ Bohnhoff: Die Elektrifizierung des Ruhrbergbaus in ihrer Bedeutung für eine planmäßige Vereinheitlichung und Zusammenfassung der Zechenkraftwirtschaft, Dissertation Aachen 1932.

Wirtschaftlichkeit der trocknen und der nassen Gasentschweflung.

Von Dr.-Ing. A. Rettenmaier, Duisburg-Hamborn.

Während der letzten 10 Jahre hat man in der Gaswerks- und Kokereiindustrie mit besonderm Eifer die Wirtschaftlichkeit der Gasentschweflung zu verbessern, d. h. einen Weg für die Entschweflung großer Kokereigasmengen zu finden gesucht, bei dem der Erlös aus den gewonnenen Entschweflungserzeugnissen die Kosten des Verfahrens deckt. Da die alte, erprobte Trockenreinigung mit Hilfe von Raseneisenerz trotz mancher Verbesserungen und betriebstechnischer Vorzüge dieses wirtschaftliche Ziel nicht zu erreichen schien, wandten sich die Erfinder vornehmlich der nassen Gasentschweflung zu. Waschverfahren nach Art der Benzol- und Ammoniakwäsche unter Heranziehung des Luftsauerstoffs zur Regeneration der Waschlaugen schienen mehr Aussicht zu bieten, den ungewöhnlich großen Platzbedarf der Trockenreinigungsanlagen und die hohen Anlagekosten zu vermindern sowie den Gasschwefel in einer wertvolleren Form zu gewinnen, sei es unmittelbar als elementaren Schwefel oder mit dem Ammoniak zusammen als Ammonsulfat.

Hinsichtlich der zahlreichen in den letzten Jahren bekannt gewordenen Entschweflungsverfahren sei hier auf das Schrifttum und namentlich auf die zusammenfassende Darstellung von Muhlert¹ verwiesen. Bei einer kritischen Betrachtung dieses Arbeitsgebietes kann man heute feststellen, daß die Entwicklung zu einem gewissen Abschluß gekommen und bereits eine weitgehende Klärung eingetreten ist. Zwei Gasentschweflungsverfahren sind es, denen zurzeit fast ausschließlich Beachtung geschenkt wird, nämlich die bekannte Trockenreinigung in Verbindung mit Schwefelextraktion und das nasse Ammoniak-Thylox-Verfahren. Nachstehend wird der heutige Stand dieser beiden Verfahren geschildert und im besondern ihre Wirtschaftlichkeit auf Grund der vorliegenden Betriebsergebnisse geprüft.

Trockenreinigung in Verbindung mit Schwefelextraktion.

Wenn auch der Betriebsmann das alte Trockenreinigungsverfahren in Form der bekannten Flachreinigeranlagen wegen seiner Einfachheit und betrieblichen Vorzüge schätzte, so haben doch erst grundlegende Verbesserungen der Einrichtungen und ihrer Arbeitsweise das Verfahren für die Entschweflung großer Gasmengen, wie sie die Ferngasversorgung und der gestiegene Verbrauch entschwefelter Kokereigasmengen in der Eisenindustrie bedingen, technisch verwendbar und wirtschaftlich tragbar gestaltet. Die Neubauten der letzten Jahre beweisen den erzielten Erfolg und zeigen, daß heute die größten Einheiten für Gasentschweflung nach dem Trockenreinigungsverfahren mit Raseneisenerz arbeiten. Der Fortschritt baulicher Art besteht in der Einführung der sogenannten Turmreiniger nach Lenze und Borchardt². Damit ist es gelungen, den großen Platzbedarf der Flachreinigeranlagen erheblich zu verringern, die Anlagekosten zu senken, durch weitgehende Verwendung mechanischer Förder- und Auf-

bereitungseinrichtungen die lästige und teilweise ungesunde Handarbeit zu ersetzen und die Lohnkosten zu vermindern.

Während sich diese Verbesserungen auf der Ausgabenseite günstig auswirkten, wurde der entscheidende Fortschritt auf der Einnahmenseite durch die Kupplung der Trockenreinigung mit der Schwefelextraktion nach dem Vorschlage von Lenze erzielt.

Wenn die bei der Gasentschweflung gewonnenen Erzeugnisse — Schwefel und Berliner Blau — die Unkosten der Entschweflung tragen sollen, müssen sie in einer Form auf den Markt kommen, für die Absatz vorliegt und ein angemessener Preis bezahlt wird. Das frühere Trockenreinigungsverfahren, das seine Endprodukte in Form der bekannten ausgebrauchten Gasreinigungsmasse zum Verkauf brachte, krankte daran, daß der Schwefel und das Berliner Blau hierbei vom Handel stark unterbewertet und durch hohe Frachten belastet waren und daß außerdem die Absatzgrundlage immer schmaler wurde. Infolgedessen standen der Unkostenseite der Gasentschweflung fast keine Einnahmen gegenüber. Die organische Verbindung der Trockenreinigung mit der Schwefelextraktion änderte die Lage völlig. Die Entschweflungserzeugnisse erscheinen jetzt in einer marktgängigen, veredelten und vollbewerteten Form als elementarer Blockschwefel und hochangereicherte extrahierte Masse mit einem Blaugehalt von 15–20 %. Die Entwicklung ist heute so weit fortgeschritten, daß Turmreinigeranlagen samt Schwefelextraktion und Raffination des Schwefels von einer deutschen Firma (Bamag-Meguine A. G. in Berlin) unter Übernahme voller Gewährleistung gebaut werden.

In den Zahlentafeln 1 und 2 sind die laufenden Betriebsausgaben einer mit Schwefelextraktion verbundenen Turmreinigeranlage auf den Thyssenschen Gas- und Wasserwerken in Hamborn wiedergegeben. Beide Anlagen verkörpern am besten den heutigen Stand der Entwicklung; sie stehen genügend lange im Dauerbetrieb und weisen mit 1,2 Mill. m³ Gas und

Zahlentafel 1. Betriebskosten einer Turmreinigeranlage von 1,2 Mill. m³ Tagesleistung (Jahresmittel vom 1. Dezember 1932 bis 30. November 1933).

Belastung der Anlage	%	46
Schwefel im Gas (als H ₂ S)	g/m ³	6
Zyan im Gas	g/100 m ³	80
Zyanausbringen als Berliner Blau	%	rd. 60
		ℳ/100 000 m ³
Arbeitslöhne, 6,8 h zu 1 ℳ		6,80
Massebedarf, 0,4 t zu 14 ℳ frei Werk, bei dreimaligem Gebrauch der Masse		5,60
Dampfverbrauch, 1,35 t zu 2,50 ℳ, für das Aufwärmen und Anfeuchten des Gases		3,38
Stromverbrauch, 67 kWh zu 0,04 ℳ, für Kraft und Licht		2,68
Sodaverbrauch, 11 kg zu 0,11 ℳ, für das Alkalisieren der extrahierten Masse		1,21
Wasserverbrauch, 1,5 m ³ zu 0,05 ℳ, für das Anfeuchten der Masse usw.		0,08
Putz- und Schmiermittel		0,20
Unterhaltung der Anlage		6,03
Betriebsausgaben je 100 000 m ³		ℳ 25,98
oder je 1000 m ³		Pf. 25,98

¹ Der Kohlschwefel, 1930, S. 72.

² Gas- u. Wasserfach 74 (1931) S. 445.

rd. 6 t Schwefel je Tag eine Leistung auf, wie sie für den Ruhrbezirk als kennzeichnend gelten kann. Die Turmreinigeranlage besteht aus vier Einzelsystemen mit je 4 Türmen und ist seit mehr als 2 Jahren in Betrieb. Eine eingehende Beschreibung findet sich in dem angeführten Aufsatz von Lenze und Borchardt. Die geringe Belastung der Anlage während des vergangenen Jahres ist in der allgemeinen Wirtschaftslage begründet.

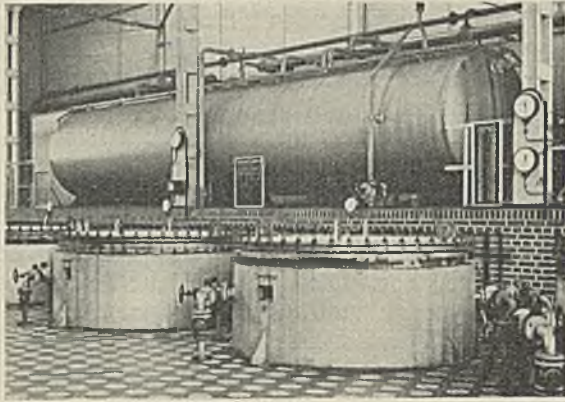


Abb. 1. Vorrichtungen für die Schwefelextraktion.

Die Hamborner Schwefelgewinnungsanlage steht seit annähernd 2 Jahren in Betrieb und liefert täglich rd. 6 t Schwefel, entsprechend 11–13 t ausgebrauchter Gasreinigungsmasse. Die Masse wird bei gewöhnlicher Temperatur und Atmosphärendruck mit Schwefelkohlenstoff, dem besten Lösungsmittel für Schwefel, extrahiert. Die Vorrichtungen für die Extraktion sind nach dem Gegenstromgrundsatz hintereinander geschaltet. Abb. 1 zeigt zwei davon in Betrieb und im Hintergrund den Vorratsbehälter für Schwefelkohlenstoff. Die mit Schwefel angereicherte Lösung wird in einer dampfbeheizten Destillationsblase (Abb. 2) ununterbrochen destilliert und etwa täglich der sich darin ansammelnde Schwefel flüssig in ein Kühlbett abgelassen. Abb. 3 veranschaulicht die Wäsche für die schwefelkohlenstoffhaltigen Abgase aus der Anlage. Der mit dem Extraktionsverfahren verbundene Lösungsmittelverbrauch ist durch einen geringen Schwefelkohlenstoffgehalt in den Abgasen und im geschmolzenen

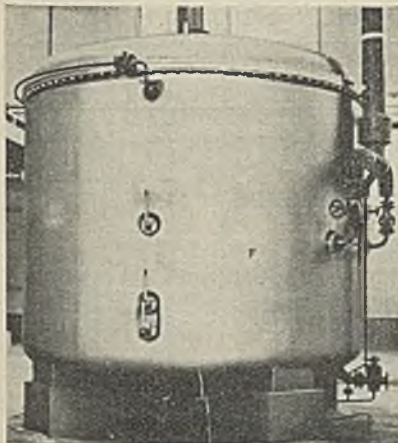


Abb. 2. Destillationsanlage.

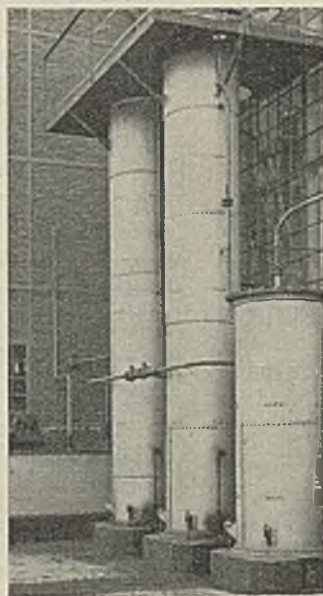


Abb. 3. Wäsche für die schwefelkohlenstoffhaltigen Abgase.

Schwefel bedingt. Das Verfahren und die Bedienung der Anlage sind einfach und bei richtiger Bauweise gefahrlos.

Die extrahierte Masse ist teerfrei, locker und feinkörnig und hat im erkalteten Zustande einen Wassergehalt von 20–25 %. Zweckmäßig mischt man ihr zur Abstumpfung etwa bei der Extraktion gebildeter Säuren rd. 1 % Soda zu und erhält damit wieder eine gebrauchsfertige aktive Reinigungsmasse. Der Blau-gehalt der Masse wird durch die Extraktion nicht verändert. Nach den Erfahrungen in der Hamborner Anlage kann man die Masse unbedenklich dreimal in die Reiniger einsetzen, ohne einen nennenswerten Abfall der Reinigerleistung befürchten zu müssen.

Zahlentafel 2. Betriebskosten der Extraktionsanlage (Mittel aus 21 Betriebsmonaten).

Leistung der Anlage t Schwefel/Tag	rd. 6
Belastung der Anlage %	75
Arbeitslöhne, 1 Mann/Schicht für Bedienung der Anlage, 2 Mann/Tag für Masse- und Schwefelbeförderung, 9 h zu 1	9,00
Dampfverbrauch, 3,5 t zu 2,50	8,75
Wasserverbrauch, 27 m ³ zu 0,05	1,35
Stromverbrauch, 45 kWh zu 0,04	1,80
Lösungsmittelverlust, 23 kg CS ₂ zu 0,2	4,60
Unterhaltung der Anlage einschließlich Gebäude und Magazinanteil	3,75
Putz- und Schmiermittel	0,42
Kosten je t Schwefel	29,67
oder je 1000 m ³ Gas $\frac{6}{1000} \cdot 29,67 =$ Pf.	17,80

Der extrahierte Schwefel ist grau bis dunkelbraun und hat je nach dem Teergehalt der Massen eine Reinheit von etwa 98 bis über 99 %. Im Teergehalt des Schwefels spiegelt sich der Zustand der Kondensationsanlage und der Grad der Feinreinigung des Gases vor der Entschwefelung deutlich wieder. Die Hamborner Anlage, deren Gas vor der Entschwefelung durch eine Gastiefkühlung nach Lenze feingereinigt wird, liefert einen Rohschwefel von solcher Güte, daß er ohne vorherige Raffination für viele Zwecke verwendbar ist. In einer andern Anlage des Ruhrbezirks wird der anfallende Rohschwefel nach einem einfachen, erprobten Verfahren raffiniert, und man erhält einen rein gelben, dem amerikanischen Schwefel hinsichtlich Farbe und Güte überlegenen Reinschwefel. Die Betriebskosten für die Extraktion gehen aus der Zahlentafel 2 hervor, der die Ausgaben der Hamborner Anlage zugrunde liegen.

Die Ausgaben für das vereinigte Trockenreinigungsverfahren betragen demnach für die

	Pf./1000 m ³
Turmreinigeranlage	25,98
Extraktionsanlage	17,80
insges.	43,78

Bei normaler Belastung der Anlagen, im besondern der Turmreinigeranlage, werden sich die Betriebskosten noch etwas verringern.

Das Ammoniak-Thylox-Verfahren.
Dieses Verfahren ist ein auf Arsengrundlage arbeitendes Waschverfahren,

das 1932 von der amerikanischen Koppers Co. aus ihrem ältern Soda-Thylox-Verfahren auf den Racine-Werken in Amerika entwickelt worden ist. In Deutschland sind bis heute von der Firma Heinrich Koppers in Essen zwei Thylox-Anlagen, davon die erste noch nach dem Soda-Verfahren, an Stelle ihres sogenannten CAS-Verfahrens gebaut worden, und zwar mit einer Tagesleistung von jeweils rd. 250000 m³. Eine dritte Großanlage ist im Bau begriffen.

Das Verfahren beruht auf der Eigenschaft des Arsens und der Arsensulfide, sich in Alkalien (Soda, Ammoniak) unter Bildung komplexer Arsensulfverbindungen zu lösen. Diese nehmen beim Waschen des Gases Schwefelwasserstoff auf (Absorption) und scheiden ihn beim Behandeln der Lösung mit Luft (Regeneration) als elementaren Schwefel in feinsten Form wieder aus. Leider ist dieser Vorgang von schädlichen Nebenreaktionen begleitet. So wird das wertvolle Zyan im Gase restlos zerstört und in wertlose Rhodan-Verbindungen umgewandelt unter Verbrauch von Schwefel und Ammoniak. Die Oxydation verläuft teilweise weiter bis zur Thiosulfatbildung, wobei ebenfalls Schwefel und Ammoniak verbraucht werden. Um diese unerwünschten Begleiter aus der Waschlösung zu entfernen, muß man jeweils einen Teil der umlaufenden Lösung abstoßen und durch neue ergänzen.

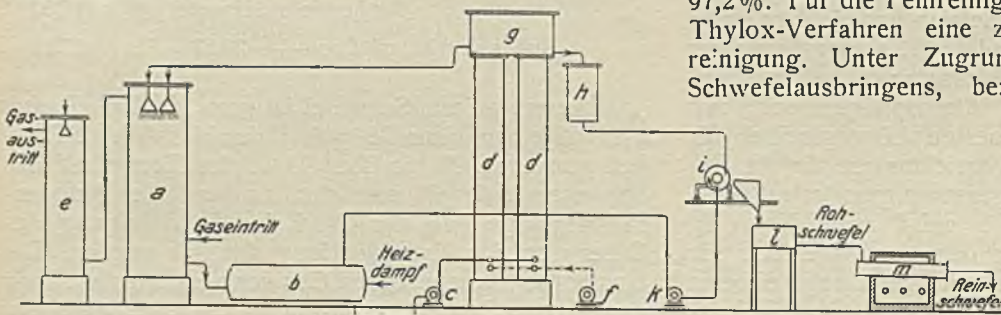


Abb. 4. Aufbau einer Ammoniak-Thylox-Anlage.

Die praktische Ausführung des Verfahrens sei an Hand der schematischen Abb. 4 kurz beschrieben und im übrigen auf das Schrifttum verwiesen¹. Das vom Sättiger kommende Gas wird im Wäscher *a* mit der regenerierten Waschlauge berieselt. Die ablaufende Lauge wird im Zwischengefäß *b* auf die günstigste Temperatur für die Regeneration, 35–40°, erwärmt und von der Pumpe *c* von unten nach oben durch die beiden Belüfter (Oxydeure) *d* gepumpt. Von diesen läuft die Lösung wiederum auf den Wäscher *a* zurück. Im Wäscher *e* wird das vom Gase im Wäscher *a* aufgenommene Ammoniak (rd. 25 g NH₃ je 100 m³) mit Frischwasser ausgewaschen. In die Belüfter bläst gleichzeitig der Luftkompressor *f* von unten Luft ein zur Regenerierung der Lösung. Der ausgeschiedene kolloidale Schwefelschaum wird von der Luft nach dem obern Ende des Belüfters flотиert und von dort über ein Wehr im Schwefelscheider *g* zum Zwischengefäß *h* abgeführt. Von da fließt der Schwefel mit einem Gehalt an Lösung von rd. 90% zu dem Trommelfilter *i*, in dem die Entwässerung auf 30–40% Feuchtigkeit erfolgt. Der Filterkuchen wird in der anschließenden offenen Schmelzpfanne *l* geschmolzen und die salzhaltige Lauge abgezogen. Den

geschmolzenen Schwefel läßt man in einem Schwefelbett erstarren und erhält so einen arsenhaltigen Rohschwefel von mehr als 99% Reinheit.

Will man raffinierten Reinschwefel erzeugen, dann destilliert man den geschmolzenen Schwefel aus der Schmelzpfanne *l* im anschließenden Retortenofen *m*. Aus den Destillationsrückständen, der Salzlauge in *l* und der täglich abzustoßenden Lösung wird das Arsen durch Zugabe von 60er Schwefelsäure größtenteils wiedergewonnen. Um die Waschlauge zu ergänzen und die Lösung alkalisch zu halten, löst man Arsenik in 4% igem (Amerika) oder 10% igem (Zeche Ewald) Ammoniakwasser und setzt es im Zwischengefäß *b* dem Kreislauf zu.

Betriebsergebnisse mit Verbrauchsangaben aus einem siebenmonatigen Dauerbetrieb liegen von der amerikanischen Anlage auf den Racine-Werken, neuere Teilergebnisse nach einer deutschen Veröffentlichung¹ und privaten Mitteilungen auch von den beiden deutschen Anlagen vor. Die amerikanische Anlage hatte ein Ausbringen an verkäuflichem Blockschwefel von 64%. Bei völliger Aufarbeitung der Rückstände soll sich die Ausbeute auf 75–80% erhöhen. Der Gasdurchsatz der Anlage betrug rd. 140000 m³/Tag bei einem Schwefelwasserstoffgehalt von 723 g und einem Zyangehalt von 160 g in 100 m³ Gas. Die Schwefelwasserstoffauswaschung belief sich im Mittel auf 97,2%. Für die Feinreinigung des Gases benötigt das Thylox-Verfahren eine zusätzliche kleine Trockenreinigung. Unter Zugrundelegung eines 80% igen Schwefelausbringens, bezogen auf den Gesamt-

schwefel, betrug im Mittel der Arsenverbrauch 61,6 kg, der Luftverbrauch 14300 m³ je t gewonnenen Schwefels und der Ammoniakverbrauch 112 kg NH₃ je 100000 m³ Gas.

Auf Grund der auf den Racine-Werken gewonnenen Betriebsergebnisse stellt Denig von der Koppers Co. für eine Anlage von 100000 m³ Tagesleistung die nachstehende Wirtschaftlichkeitsrechnung auf.

Zahlentafel 3. Betriebskosten des Ammoniak-Thylox-Verfahrens für die Reinigung von 100000 m³ Steinkohlengas je Tag (bei 95% iger Entschwefelung eines Gases mit 8 g H₂S je m³ und 160 g HCN je 100 m³).

	Je Tag M.	Je 1000 m ³ Pf.
Arbeitslöhne, 12 h/Tag zu 2,10 M	25,2	25,2
Arsen, 16 kg zu 37 Pf.	5,9	5,9
Ammoniak, 112 kg kostenlos	—	—
Kraftverbrauch, 286 kWh zu 5,25 Pf.	14,7	14,7
Dampfverbrauch:		
Frischdampf für Luftkompressor, 5,3 t zu 2,80 M	14,7	14,7
Abdampf für Erwärmung der Lösung, 4,8 t zu 1,40 M	6,7	6,7
Unterhaltung	7,4	7,4
Gesamtbetriebskosten	74,6	74,6
Gutschrift für Schwefel, 454 kg zu 83,4 M/t	37,8	37,8
Reine Gesamtbetriebskosten	36,8	36,8

¹ Denig, Gas Age Record 23 (1933) S. 593; McBride, Chem. metallurg. Engng. 40 (1933) S. 398.

¹ Koch, Stahl u. Eisen 53 (1933) S. 1301.

Vergleich der Wirtschaftlichkeit des Trockenreinigungs- und des Ammoniak-Thylox-Verfahrens.

Um die Wirtschaftlichkeit beider Verfahren unter denselben Voraussetzungen an einem praktischen Beispiel vergleichen zu können, habe ich nachstehend die Jahresbilanzen für die Entschwefelung von 900000 m³ Koksofengas je Tag das eine Mal für das Trockenreinigungsverfahren einschließlich Schwefelextraktion (Zahlentafel 4) und das andere Mal für das Thylox-Verfahren (Zahlentafel 5) einander gegenübergestellt.

Zahlentafel 4. Jahresbilanz für das Trockenreinigungsverfahren (900 000 m³/Tag).

Anlagekosten, 3 Turmreinigersysteme für je 300 000 m ³ Tagesleistung, Extraktionsanlage für 6 t Schwefel/Tag einschließlich Gebäude, schlüsselfertig	1 050 000
Belastung der Anlage Mill. m ³ /Jahr	270
Schwefel im Gas (als H ₂ S) g/m ³	8
Schwefelausbringen als verkäuflicher Rohschwefel %	98
Zyan im Gas g/100 m ³	120
Zyanausbringen als Berliner Blau %	50
<i>Ausgaben.</i>	
Für die Turmreinigung:	
Arbeitslöhne, 6 Mann/Tag, davon 5 Mann für Entleeren und Füllen der Türme und Aufarbeiten der Massen, 1 Mann anteilig zur Bedienung der Anlage, 14 920 h zu 1 <i>ℳ</i>	14 920
Massebedarf, bei dreimaligem Gebrauch der Masse, 0,5 t/100 000 m ³ , d. s. 1350 t zu 14 <i>ℳ</i> frei Werk	18 900
Sodaverbrauch für das Alkalisieren der extrahierten Massen, 40 t zu 110 <i>ℳ</i>	4 400
Dampfverbrauch für das Aufwärmen und Anfeuchten des Gases, 3645 t zu 2,50 <i>ℳ</i>	9 110
Stromverbrauch für Kraft und Licht, 180 800 kWh zu 0,04 <i>ℳ</i>	7 240
Wasserverbrauch für das Anfeuchten der Massen usw., 4000 m ³ zu 0,05 <i>ℳ</i>	200
Putz- und Schmiermittel	810
Unterhaltung, Instandsetzung usw.	9 200
Ausgaben	64 780
Für die Extraktionsanlage:	
Gesamtkosten nach der Zahlentafel 2, 2160 · 29,67 <i>ℳ</i>	64 100
Gesamtausgaben	128 880
<i>Einnahmen.</i>	
Schwefel, 2117 t zu 80 <i>ℳ</i>	169 360
Berliner Blau, 162 t zu 400 <i>ℳ</i>	64 800
Gesamteinnahmen	234 160
Bilanz:	
Einnahmen	234 160
Ausgaben	128 880
Betriebsüberschuß	105 280

Die Gasentschwefelung nach dem Trockenreinigungsverfahren bringt demnach einen Betriebsüberschuß von 39 Pf. je 1000 m³, entsprechend einer Verzinsung des Anlagekapitals von 10 %.

Beim Posten »Ammoniakverbrauch« (Zahlentafel 5) ist angenommen, daß das Ammoniak kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Aufgerechnet sind lediglich die Selbstkosten für die Gewinnung von 10 % igem Ammoniakwasser aus 1 % igem Kokereiammoniakwasser in der Abtreibvorrichtung; entsprechend beträgt der Dampfverbrauch 22700 · 0,2 = 4540 t; Dampfkosten 4540 · 2,50 = 11350 *ℳ*; für Löhne und Kapitaldienst ebenfalls 11350 *ℳ*; Gesamtkosten 22700 *ℳ* oder 0,10 *ℳ* je m³ 10 % iges Ammoniakwasser.

Zahlentafel 5. Jahresbilanz für das Ammoniak-Thylox-Verfahren (900 000 m³/Tag).

Anlagekosten für Thyloxanlage mit nachgeschalteter Trockenreinigung, ohne Schwefeldestillation, jedoch einschließlich Gebäude, schlüsselfertig, geschätzt auf	900 000
Belastung der Anlage Mill. m ³ /Jahr	270
Schwefel im Gas (als H ₂ S) g/m ³	8
Zyan im Gas g/100 m ³	120
Schwefelausbringen als verkäuflicher Rohschwefel, 80 % des Gesamtschwefels = 1730 t	
<i>Ausgaben.</i>	
Arbeitslöhne, 2 Mann/Schicht für Bedienung der Anlage und 1 Tagesarbeiter für Schwefel- und Massebeförderung sowie Verladearbeiten, 19 900 h zu 1 <i>ℳ</i>	19 900
Kraftverbrauch für Pumpen, Filter usw., 286 kWh je 100 000 m ³ , d. s. 772 500 kWh zu 0,04 <i>ℳ</i>	30 900
Dampfverbrauch für Erwärmung der Waschlösung und Schmelzen des Schwefels, 5,5 t je t S, d. s. 9515 t zu 2,50 <i>ℳ</i>	23 800
Luftbedarf, 10 000 m ³ je t Schwefel, d. s. 17 300 000 m ³ zu 0,3 Pf.	51 900
Arsenikverbrauch, 15 kg je t Schwefel, 25,95 t zu 370 <i>ℳ</i>	9 600
Ammoniakverbrauch, 112 · $\frac{120}{160}$ kg NH ₃ /100 000 m ³ , 2270 m ³ Ammoniakwasser, 10 % ig, zu 0,10 <i>ℳ</i> Reinigungsmasse für die Feinreinigung von 8 g S je 100 m ³ , 108 t zu 14 <i>ℳ</i>	22 700
Wasserverbrauch für Berieselung des Wäschers, 12 400 m ³ zu 0,05 <i>ℳ</i>	1 510
Putz- und Schmiermittel	620
Unterhaltung und Instandsetzung, 3 % vom Anlagekapital	2 000
Gesamtausgaben	27 000
<i>Einnahmen.</i>	
Für 1730 t Schwefel zu 80 <i>ℳ</i> /t.	138 200
Bilanz:	
Einnahmen	138 200
Ausgaben	189 930
Jahresverlust	51 730

Die Gasentschwefelung nach dem Ammoniak-Thylox-Verfahren erfordert demnach einen Betriebszuschuß von 19 Pf. je 1000 m³.

Vergleicht man dieses Ergebnis mit den neusten Angaben der Firma Heinrich Koppers in Essen¹, die »auf Grund der bei den deutschen Thylox-Anlagen erhaltenen Ergebnisse für das Ammoniak-Thylox-Verfahren mit Betriebskosten von etwa 0,20 *ℳ* je 1000 m³ Gas und weniger« rechnet, so erhellt, daß bei der vorstehenden Wirtschaftlichkeitsrechnung günstige Betriebsverhältnisse zugrunde gelegt sind.

Soll das Anlagekapital für die Thylox-Anlage zu demselben Satz von 10 % wie beim Trockenreinigungsverfahren verzinst werden, so ist ein weiterer Zuschuß von 90 000 *ℳ* aufzuwenden. Ist ein Betriebsleiter heute nach dem obigen Beispiel vor die Aufgabe gestellt, 900 000 m³ Koksofengas täglich zu entschwefeln, so wird er bei Wahl einer mit Schwefelextraktion verbundenen Turmreinigeranlage das Betriebsjahr mit einem Betriebsüberschuß von 105 000 *ℳ* abschließen, während bei einer Ammoniak-Thylox-Anlage mit einem jährlichen Verlust von 51 700 *ℳ* zu rechnen ist und das Jahresergebnis um 142 000 *ℳ* hinter dem des Trockenreinigungsverfahrens zurückbleibt.

Somit dürfte nachgewiesen sein, daß die Entschwefelung großer Kokereigasmengen heute kein Verlustgeschäft mehr zu sein braucht. Durch die

¹ Brennstoff-Chem. 14 (1933) S. 640.

Fortentwicklung der Trockenreinigung und ihre Kupplung mit der Schwefelextraktion ist das eingangs gekennzeichnete Ziel der Gaswerks- und Kokereindustrie vollständig erreicht worden, d. h. es ist gelungen, die Kosten der Gasentschwefelung durch die Einnahmen aus den Entschwefelungserzeugnissen zu decken. In betriebstechnischer Hinsicht bedingt die Unterteilung der Trockenreiniger-Großanlagen in selbständige Einzelaggregate eine große Elastizität und Anpassungsfähigkeit an schwankende Belastung, Eigenschaften, die für eine Thylox-Anlage nicht in demselben Maße zutreffen. Welche Möglichkeiten zur Leistungssteigerung in den heutigen Trockenreinigeranlagen noch stecken, lassen die jüngsten Arbeiten auf diesem Gebiete vermuten¹. Letzten Endes gebührt dem Trockenreinigungsverfahren auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte der Vorzug, weil es eine bessere und weitergehende Ausnutzung der Wertstoffe aus der Kohle gewährleistet.

Zusammenfassung.

Für die Entschwefelung großer Kokereigasmengen stehen heute hauptsächlich zwei Verfahren zur Ver-

¹ Broche, Glückauf 69 (1933) S. 1153; 70 (1934) S. 101.

fügung, nämlich die mit Schwefelextraktion verbundene Trockenreinigung und das nasse Ammoniak-Thylox-Verfahren. Die letzte Entwicklung des Trockenreinigungsverfahrens hat zum Bau von Turmreinigern geführt, an die sich Einrichtungen zur Extraktion der ausgebrauchten Massen an Ort und Stelle anschließen. Die Betriebskosten für dieses Verfahren sind an einer Großanlage auf den Thyssenschen Gas- und Wasserwerken in Hamborn ermittelt worden; die Kosten werden hier durch die Einnahmen vollständig gedeckt. Das Ammoniak-Thylox-Verfahren ist eine Weiterentwicklung des Soda-Thylox-Verfahrens der amerikanischen Koppers Co. In Deutschland sind bisher zwei Anlagen gebaut worden. Das Verfahren wird kurz beschrieben und seine Wirtschaftlichkeit auf Grund der vorliegenden amerikanischen und deutschen Betriebsergebnisse erörtert. Ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit beider Verfahren zeigt eindeutig die Überlegenheit der Trockenreinigung. Die Gasentschwefelung nach dem Ammoniak-Thylox-Verfahren erfordert bei Großanlagen einen Betriebszuschuß von 19 Pf./1000 m³ Gas, während die trockne Entschwefelung einen Betriebsüberschuß von 39 Pf. je 1000 m³ Gas erbringt.

Die deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1932.

(Schluß.)

Die Gesamtsumme der arbeitenden Mittel (Passiven) stellte sich auf 40,20 Milliarden *M.* und je Gesellschaft durchschnittlich auf 26,7 Mill. *M.* Von den Gesamtmitteln machte das Eigenkapital, das ist Aktienkapital, Genußscheine und echte Reserven, bei 13,75 Milliarden *M.* 34,21% aus, der Rest in Höhe von 26,44 Milliarden *M.* oder 65,79% entfiel auf Fremdkapital, das sich wieder aufteilen läßt in 7,51 Milliarden *M.* oder 18,69% Schuldverschreibungen und Hypotheken, 281,1 Mill. *M.* oder 0,70% Beamten- und Arbeiterunterstützungsfonds und 18,65 Milliarden *M.* oder 46,40% sonstige meist kurzfristige Schulden.

Für sämtliche erfaßten Gesellschaften ergibt sich ein Eigenkapital von 13,75 Milliarden *M.*, das in 11,15 Milliarden *M.* dividendeberechtigtes Aktienkapital, 53,3 Mill. *M.* Genußscheine und 2,55 Milliarden *M.* echten Reserven besteht. Die Genußscheine machten von dem gesamten Eigenkapital nur 0,39% aus, sie beschränken sich fast ausschließlich auf den Braunkohlenbergbau (32,4 Mill. *M.*), die Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerke (11,2 Mill. *M.*) und sonstige Gewerbegruppen (8,3 Mill. *M.*). Die echten Reserven belaufen sich durchschnittlich auf 18,56% des Eigenkapitals. Weit über dem Durchschnitt liegt der Anteil bei den Versicherungsgesellschaften (35,70%), in der Elektrotechnischen Industrie, Feinmechanik und Optik (33,10%) und bei den Banken (31,27%).

Setzt man das Fremdkapital in Verhältnis zu den Aktiven, so ergibt sich, daß nach Ausschaltung der Banken, Beteiligungsgesellschaften usw. das Handelsgewerbe mit 59,86% weitaus am meisten belastet ist, nächst dem folgt mit 51,37% das Holz- und Schnitzstoffgewerbe. In der Großeisenindustrie machte der Anteil 48,57%, in der Gruppe Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik und Optik 47,56%, in der Papiererzeugung 46,41%, bei den mit Eisen- und Metallgewinnung verbundenen Werken 45,77%, bei den Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerken 45,34%, bei der mit Bergbau verbundenen Eisenindustrie 41,39%, im Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau 43,66%

und im Baugewerbe 41,88% aus. Am günstigsten stellte sich das Verhältnis in der Baustoffindustrie, für die sich nur eine Belastung von 19,02% ergibt. Verhältnismäßig günstig schneiden bei dieser Gegenüberstellung auch ab die Gruppe Feinkeramik und Glasindustrie mit 24,15%, das Bekleidungs-gewerbe mit 25%, die Gruppe Herstellung von Eisen-, Stahl- und Metallwaren mit 25,61%, der Braunkohlenbergbau mit 26,50% und der Steinkohlenbergbau mit 29,24%.

Eine Übersicht über die Passivseite in den Bilanzen der hauptsächlichsten Gruppen innerhalb der deutschen Aktiengesellschaften ist in Zahlentafel 4 geboten.

Die Abschreibungen, zu denen auch alle Zuweisungen zum Erneuerungsfonds gezählt werden, beliefen sich, wie aus Zahlentafel 5 hervorgeht, insgesamt auf 715,5 Mill. *M.* und machten damit von dem Gesamtanlagevermögen 7,52% aus. Verhältnismäßig am höchsten waren diese im Baugewerbe (24,69%) und in der Bekleidungsindustrie (21,91%). Über 10% der Anlagen hinaus gingen die Abschreibungen in der Gruppe Herstellung von Eisen-, Stahl- und Metallwaren (15,78%), in der Textilindustrie (13,90%), in der Leder- und Linoleumindustrie (13,24%), im Holz- und Schnitzstoffgewerbe (12,82%), im Braunkohlenbergbau (12,04%), in der chemischen Industrie (11,93%), in den sonstigen Gewerbegruppen (11,20%), im Kalibergbau (10,75%), in der Gruppe Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau (10,60%) und in der Papierindustrie (10,56%). Demgegenüber weisen, abgesehen von den Banken usw., die geringsten Abschreibungssätze auf: das Verkehrswesen mit 4,44%, das Handelsgewerbe mit 4,49%, die Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerke mit 5,07% und die mit Bergbau verbundene Eisenindustrie mit 5,71%.

Ein Vergleich der Abschreibungssätze des Jahres 1932 mit denen früherer Jahre, wie er für die Bergbaugruppen aus Zahlentafel 6 hervorgeht, läßt dem Vorjahr gegenüber allgemein wieder eine Steigerung erkennen, die jedoch mehr auf eine Herabsetzung der Anlagewerte als auf tat-

Zahlentafel 4. Übersicht über die Passiven
in den Bilanzen der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1932.

Gewerbegruppen	Anzahl der Gesellschaften	Nominalkapital Mill. M.	Dividendeberechtigtes Aktienkapital Mill. M.	Genussscheine Mill. M.	Ausgewiesene offene Reserven ¹ Mill. M.	Eigenkapital insges. ² Mill. M.	Schuldverschreibungen und Hypotheken Mill. M.	Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds Mill. M.	Sonstige Schulden Mill. M.	Fremdkapital		Arbeitsmittel überhaupt	
										insges. Mill. M.	von den Aktiven %	Mill. M.	je Gesellschaft Mill. M.
Industrie der Grundstoffe insges.	163	2545,1	2 524,9	32,4	473,3	3030,6	618,6	35,9	1082,6	1 737,1	36,29	4 767,7	29,2
darunter:													
Gewinnung von Steinkohlen	11	296,5	296,5	—	30,4	326,9	67,9	1,1	66,3	135,3	29,24	462,2	42,0
Gewinnung von Braunkohlen	18	327,8	326,4	32,4	59,9	418,7	15,3	9,4	139,3	164,0	26,50	582,7	32,4
Kalibergbau	6	246,8	246,8	—	31,2	278,0	145,4	1,1	39,0	185,5	35,28	463,5	77,3
Bergbau und Eisenindustrie	11	764,8	755,7	—	174,5	930,2	265,1	10,1	435,5	710,7	44,39	1 640,9	149,2
Baustoffindustrie	33	142,5	142,3	—	17,2	159,5	7,3	2,5	27,2	37,0	19,02	196,5	6,0
Großisenindustrie	11	59,1	59,1	—	4,9	64,0	22,1	0,1	37,1	59,3	48,57	123,3	11,2
Mit Eisen- u. Metallgewinnung verbundene Werke	24	174,6	174,3	—	19,7	194,0	31,1	2,0	128,5	161,6	45,77	355,6	14,8
Papierherzeugung	24	118,0	116,0	—	17,6	133,6	40,9	1,5	64,9	107,3	46,41	240,9	10,0
Verarbeitende Industrie insges.	795	3959,7	3 914,4	0,6	982,4	4 897,4	914,8	169,4	2041,2	3 125,4	38,59	8 022,8	10,1
darunter:													
Feinkeramik und Glasindustrie	27	98,3	97,9	—	8,0	105,9	8,1	0,7	23,8	32,6	24,15	138,5	5,1
Herstellung v. Eisen-, Stahl- u. Metallwaren	27	68,3	68,1	—	19,1	87,2	6,2	0,6	20,7	27,5	25,61	114,7	4,2
Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau	125	528,3	527,2	—	113,4	640,6	74,5	15,8	384,7	475,0	43,66	1 115,6	8,9
Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik und Optik	35	443,1	442,0	—	218,7	660,7	265,8	23,2	282,4	571,4	47,56	1 232,1	35,2
Chemische Industrie	65	1 087,4	1 084,7	—	249,5	1 334,2	290,7	71,2	359,2	721,1	33,76	2 055,3	31,6
Textilindustrie	157	493,0	491,4	0,3	140,6	632,3	30,2	26,2	253,2	309,6	33,94	941,9	6,0
Papierverarbeitungs- u. Vervielfältigungsgewerbe	15	23,2	23,0	—	3,2	26,2	5,4	1,2	8,0	14,6	35,78	40,8	2,7
Leder- und Linoleumindustrie	13	83,2	82,8	—	13,0	75,8	17,5	1,5	28,7	47,7	33,97	123,5	9,5
Kautschuk- und Asbestindustrie	8	48,0	48,0	—	7,5	55,5	17,6	0,2	17,0	34,8	34,87	90,3	11,3
Holz- und Schnitzstoffgewerbe	6	14,7	14,7	—	1,5	16,2	3,8	0,2	9,1	13,1	51,37	29,3	4,9
Musikinstrumentenindustrie	2	6,9	6,9	—	2,3	9,2	—	—	1,1	2,9	4,0	29,63	13,2
Nahrungs- und Genussmittelgewerbe	239	764,0	746,8	0,3	156,5	903,6	163,9	19,6	458,5	642,0	39,39	1 545,6	6,5
Bekleidungsindustrie	6	48,4	48,4	—	7,4	55,8	1,0	3,6	15,1	19,7	25,00	75,5	12,6
Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerke	96	1 464,8	1 450,9	11,2	180,3	1 642,4	1 001,9	18,3	436,6	1 456,8	45,34	3 099,2	32,3
Handelsgewerbe (ohne Banken)	90	323,4	322,4	0,4	50,2	373,0	246,7	7,3	247,0	501,0	59,86	874,0	9,7
Banken	107	1 057,5	1 052,4	—	478,8	1 531,2	435,4	21,6	1 168,4	1 607,3	91,33	17 604,6	164,5
Beteiligungsgesellschaften	34	1 035,3	1 025,9	0,4	201,0	1 227,3	208,6	3,8	387,2	599,6	32,34	1 826,9	53,7
Versicherungswesen	69	143,3	143,2	—	79,5	222,7	8,0	13,5	2 527,4	2 548,9	82,70	2 771,6	40,2
Verkehrswesen	112	556,7	553,4	—	70,4	623,8	124,8	9,5	153,0	287,3	31,63	911,1	8,1
Sonstige Gewerbegruppen	36	160,8	160,6	8,3	36,2	205,1	36,3	1,8	76,9	115,0	37,52	320,1	8,9
darunter:													
Baugewerbe	13	53,0	53,0	—	27,2	80,2	0,8	1,8	48,2	50,8	41,88	131,0	10,1
insges.	1503	11 246,6	11 148,1	53,3	2 552,1	13 753,5	7 513,1	281,1	18 650,5	26 444,7	64,99	40 198,2	26,7
insges. ohne Banken, Versicherungs- und Beteiligungsgesellschaften	1293	9 010,5	8 926,6	52,9	1 792,8	10 772,3	2 943,1	242,2	4 037,5	7 222,8	39,79	17 995,1	13,9

¹ Abzüglich ausstehender Einzahlungen. — ² Einschl. Sanierungskonten. — ³ Das ist dividendeberechtigtes Aktienkapital zuzüglich Genussscheine und ausgewiesene offene Reserven.

sächlich höhere Abschreibungen zurückzuführen ist. Recht ungenügend müssen die Abschreibungssätze in der mit Bergbau verbundenen Eisenindustrie erscheinen, die von 7,87% im Jahre 1929 auf 5,42% und 5,71% 1931 und 1932 zurückgegangen sind. Demgegenüber machten die Sätze im Braunkohlenbergbau mehr als das Doppelte aus.

In den Abschlüssen des Jahres 1932 zeigt sich die außerordentliche Krisenwirkung, derzufolge sich ein Gesamtverlust aller erfaßten Gesellschaften von 111 Mill. M ergibt. Nur wenige Gewerbegruppen konnten noch größere Gewinne buchen, die sich z. B. bei den Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerken auf 78 Mill. M, in der chemischen Industrie auf 65,9 Mill. M, im Braunkohlenbergbau auf 29,3 Mill. M, im Nahrungs- und Genussmittelgewerbe auf 27,7 Mill. M, im Versicherungswesen auf 25,5 Mill. M und im Kalibergbau auf 11,6 Mill. M stellten. Demgegenüber haben die Gruppe Bergbau und Eisenindustrie mit 66,1 Mill. M, die Banken mit 45,8 Mill. M, der Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau mit 42,9 Mill. M, die Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik und Optik mit 42,2 Mill. M, die Textilindustrie mit 41 Mill. M und das Handelsgewerbe mit 33,2 Mill. M Verluste abgeschlossen. Wenn trotz dieser erheblichen Verluste im Durchschnitt aller erfaßten Aktiengesellschaften eine Dividende von 3,30% zur Ausschüttung gelangte, so zeigt sich, wenn auch dieser Dividendsatz als völlig unzureichend bezeichnet werden muß, daß doch, und zwar vor allem im letzten Viertel des Berichtsjahres das Vertrauen zur Wirtschaft wieder Fuß fassen konnte. Abgesehen vom Versicherungswesen, das immerhin

eine besondere Stellung einnimmt, warf der Braunkohlenbergbau mit durchschnittlich 7,97% die beste Dividende ab. Verhältnismäßig günstig war auch die Dividendenausschüttung im Bekleidungsindustrie (6,82%), in der Kautschuk- und Asbestindustrie (6,46%) und in der chemischen Industrie (6,12%). Mit einer Verzinsung von nicht einmal 1% schlossen ab: die mit Eisen- und Metallgewinnung verbundenen Werke (0,29%), die mit Bergbau verbundene Eisenindustrie (0,49%), die Papierherzeugungsindustrie (0,69%), die Baustoffindustrie (0,70%), die Herstellung von Eisen-, Stahl- und Metallwaren (0,73%) sowie das Papierverarbeitungs- und Vervielfältigungsgewerbe (0,87%). Auch im Steinkohlenbergbau blieb die für das Jahr 1932 ausgeworfene Dividende in Höhe von 1,38% noch gänzlich unbefriedigend.

Eine Entwicklung des Saldos aus Gewinn und Verlust in Prozent vom Eigenkapital für die Jahre 1924/25 bis 1932 sowie im Vergleich mit 1913/14 erhellt für die verschiedenen Bergbaugruppen die Zahlentafel 7.

Danach ist der Saldo aus Gewinn und Verlust in Prozent vom Eigenkapital in den meisten Bergbauzeigen dem Vorjahr gegenüber erfreulicherweise gestiegen. So konnte sich im Steinkohlenbergbau der Verlustsaldo des Vorjahres in Höhe von 2,38% wieder in einen Gewinnsaldo (+ 2,14%) verwandeln, erreichte jedoch damit immerhin nur ein Sechstel seiner Vorkriegshöhe. Noch größer war der finanzielle Umschwung im Kalibergbau, der nach einem vorjährigen Verlust von 3,84% nunmehr einen

Zahlentafel 5. Höhe der Abschreibungen und des Reingewinns in den einzelnen Gewerbegruppen im Jahre 1932.

Gewerbegruppen	Abschreibungen ¹		Saldo aus Gewinn (+) u. Verlust (-)	Ausgeschüttete Dividende vom Aktienkapital	
	Mill. \mathcal{M}	von den Anlagen %		Mill. \mathcal{M}	Mill. \mathcal{M}
Industrie der Grundstoffe insges.	204,1	8,41	- 70,0	58,2	2,31
darunter:					
Gewinnung von Steinkohlen	26,0	8,34	+ 7,0	4,1	1,38
Gewinnung von Braunkohlen	38,9	2,04	+ 29,3	26,0	7,97
Kalibergbau	19,1	0,75	+ 11,6	11,2	4,54
Bergbau und Eisenindustrie	51,5	5,71	- 66,1	3,7	0,49
Baustoffindustrie	8,1	8,22	- 5,7	1,0	0,70
Großeisenindustrie	4,3	6,65	- 2,0	0,7	1,18
Mit Eisen- und Metallgewinnung verbundene Werke	12,0	8,95	- 6,4	0,5	0,29
Papierherzeugung	12,4	10,56	- 5,3	0,8	0,69
Verarbeitende Industrie insges.	305,7	10,83	- 51,1	141,9	3,63
darunter:					
Feinkeramik und Glasindustrie	5,7	8,12	- 3,4	1,0	1,02
Herstellung von Eisen-, Stahl- und Metallwaren	7,4	15,78	- 6,3	0,5	0,73
Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau	44,7	10,60	- 42,9	9,2	1,75
Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik und Optik	18,0	8,45	- 42,2	7,6	1,72
Chemische Industrie	87,6	11,93	+ 65,9	66,4	6,12
Textilindustrie	47,5	13,90	- 41,0	9,6	1,95
Papierverarbeitungs- und Vervielfältigungsgewerbe	2,1	9,77	- 1,0	0,2	0,87
Leder- und Linoleumindustrie	5,8	13,24	+ 1,1	1,6	2,55
Kautschuk- und Asbestindustrie	3,1	7,28	+ 2,7	3,1	6,46
Holz- und Schnitzstoffgewerbe	1,5	12,82	- 2,0	-	-
Musikinstrumentenindustrie	0,3	7,89	0,0	-	-
Nahrungs- und Genussmittelgewerbe	60,9	8,84	+ 27,7	35,9	4,81
Bekleidungs- und Bekleidungsindustrie	3,9	21,91	+ 3,2	3,3	6,82
Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerke	117,3	5,07	+ 78,0	75,2	5,18
Handelsgewerbe (ohne Banken)	21,7	4,49	- 33,2	7,1	2,20
Banken	4,2	1,19	- 45,8	30,6	2,91
Beteiligungsgesellschaften	2,6	5,98	+ 3,3	20,7	2,02
Versicherungswesen	12,2	6,23	+ 25,5	18,9	13,20
Verkehrswesen	32,9	4,44	- 1,0	10,5	1,90
Sonstige Gewerbegruppen	14,8	11,20	- 16,8	4,3	2,68
darunter Baugewerbe	8,0	24,69	- 16,0	2,5	4,72
insges.	715,5	7,52	- 111,1	367,4	3,30
insges. ohne Banken, Versicherungs- und Beteiligungsgesellschaften	696,5	7,81	- 94,1	297,2	3,33

¹ Einschl. Zuweisungen zum Erneuerungsfonds.

Gewinn von 4,17%, das sind zwei Drittel seines Vorkriegsgewinnsaldos, für sich buchen konnte. Vernichtend dagegen erscheint das geldliche Ergebnis der mit Bergbau verbundenen Eisenindustrie, wozu gerade die bedeutendsten Unternehmungen, wie auch z. B. die Vereinigten Stahlwerke, gehören. Diese Gewerbegruppe schloß mit einem Verlustsaldo von nicht weniger als 7,11% ab, nachdem sie bereits im Jahre zuvor ebenfalls einen Verlust, und zwar von 3,47%, ausgewiesen hatte.

Zahlentafel 6. Höhe der Abschreibungen zu den Anlagen 1926/27 und 1928-1932.

Gewerbegruppen	1926/27 %	1928 %	1929 %	1930 %	1931 %	1932 %
Steinkohlenbergbau	8,62	8,09	8,93	6,53	7,76	8,34
Braunkohlenbergbau	8,40	9,47	10,72	10,61	12,00	12,04
Kalibergbau	6,64	12,71	11,20	10,34	10,18	10,75
Bergbau und Eisenindustrie	6,99	7,28	7,87	7,55	5,42	5,71

Zahlentafel 7. Saldo aus Gewinn und Verlust in den Jahren 1924-1932 und im Vergleich zu 1913/14.

Gewerbegruppen	1913/14	1924/25	1925/26	1926/27 ¹	1928 ¹	1929 ¹	1930 ¹	1931 ¹	1932 ¹	
	in % vom Eigenkapital									
Steinkohlenbergbau	+ 12,21	- 2,14	- 0,79	+ 4,34	+ 4,78	+ 5,41	+ 2,22	- 2,38	+ 2,14	+ 7,0
Braunkohlenbergbau	+ 9,76	+ 7,44	+ 7,06	+ 8,38	+ 8,64	+ 8,73	+ 8,06	+ 7,17	+ 7,00	+ 29,3
Kalibergbau	+ 6,42		+ 5,53	+ 8,59	+ 11,37	+ 9,19	+ 8,23	- 3,84	+ 4,17	+ 11,6
Bergbau und Eisenindustrie						+ 5,34	+ 3,01	- 3,47	- 7,11	- 66,1

¹ Die Angaben für 1926/27 und von 1928 an umschließen nicht genau denselben Kreis von Gesellschaften wie in den Vorjahren.

UMSCHAU.

Pflanzenhorizonte über den Flözen Finefrau und Finefrau-Nebenbank.

Von Dr. W. Leggewie, Essen-Steele.

Die bisher im Ruhrbezirk angestellten Beobachtungen über die Ausbildung des Leitflözes Finefrau und seiner Deckschichten erstrecken sich über ein Gebiet, das annähernd den ganzen südlichen Teil des Ruhrkarbons umfaßt. Im Hangenden des Flözes hat man meist einen guten Pflanzenhorizont angetroffen, über den mehrere Arbeiten

berichten¹. Dagegen ist das Pflanzenvorkommen über dem Flöz Finefrau-Nebenbank in der Umgebung von Essen bisher

¹ Kerksieck und Steinhoff: Die Ausbildung des Leitflözes Finefrau in der Wittener und Bochumer Hauptmulde, Glückauf 48 (1912) S. 53; Brune: Beitrag zur Geologie des produktiven Karbons der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Kamen, Arch. Lagerstätten-Forschg. 44 (1930); Keller: Über die Pflanzenhorizonte Sarnsbank I und Finefrau im Essener Gebiet, Jb. preuß. geol. Landesanst. 52 (1931) S. 425; Paläogeographische Untersuchung des Finefrauhorizontes bei Essen, Glückauf 65 (1929) S. 1541; Leggewie: Beiträge zur Kenntnis der obern Magerkohle, Eßkohle und untern Fettkohle des Gebietes von Essen, mit besonderer Berücksichtigung der Flora, erscheint demnächst im Jb. preuß. geol. Landesanst. 54 (1933).

unbekannt geblieben. Weil die Pflanzenführung dieses Flözes grundverschieden von der des Flözes Finefrau ist, sie weist nämlich mehr auf die Flora der untern Fettkohle hin, erscheint es als angebracht, diese beiden ergiebigen Pflanzenhorizonte einander gegenüberzustellen. Die Horizonte sind unter anderm in je einem guten Tagesaufschluß sorgfältig untersucht worden.

Pflanzenhorizont über dem Flöz Finefrau.

Seit einigen Jahren bearbeite ich die hangenden Schichten des Flözes Finefrau im Steinbruch Christinenruhe der Gewerkschaft Heinrich bei Altendorf (Ruhr). Hier räumt man das Hangende fort, um die Sandstein- und Konglomeratbank im Liegenden des Flözes leicht abbauen zu können. Die Aufsammlung hat eine reiche Ausbeute geliefert.

Die Calamariaceen sind sehr reichlich vertreten, und zwar besonders durch die gewöhnlichen Arten *Calamites suckowi*, *C. undulatus* und *C. carinatus*. Selten ist *C. goeperti*. Von *C. carinatus* haben sich alle Pflanzenteile oft im Zusammenhang sammeln lassen. Nicht gefunden wird *C. schützei*. Verhältnismäßig häufig treten noch Mesocalamarien auf. Lepidodendraceen und Sigillarien sind selten und werden fast ausschließlich in dem tiefschwarzen Schieferthon unmittelbar oberhalb des Flözes gefunden. Besondere Beachtung verdienen die großnarbigen Sigillaria-Formen der Rugosa-Gruppe. Die Pteridospermen sind sehr arm an Arten, aber dennoch am stärksten vertreten und, wie auch die Calamarienreste, sehr gut erhalten. *Mariopteris acuta* ist sehr zahlreich; vielfach lassen sich ganze Wedel mit Aufbau sammeln. Gleich häufig ist *Alethopteris lonchitica*. Die Neuropteriden fehlen in diesem Aufschluß vollständig; ebenso verwunderlich ist auch das fast gänzliche Fehlen von *Lyginopteris hoeninghausi*, die sonst in der untern Eßkohle so zahlreich und auch in andern Aufschlüssen über Flöz Finefrau gesammelt worden ist¹. Auffällt das verhältnismäßig häufige Auftreten von *Sphenopteris hollandica*, denn sie gehört zu den Charakterpflanzen des obern Flözleeren. *Pseudiantites sessilis* findet man in sehr guten Stücken. Bisher ist sie nur von der Magerkohlenzeche Trappe in der Herzkämper Mulde bekannt gewesen.

Aus der verhältnismäßigen Häufigkeit und der Erhaltung der Stücke kann man mit annähernder Sicherheit den Pflanzenverein ermitteln, der hier gegen Ende der Moorbildung bodenständig war. Nicht alle aufgezählten Pflanzen wuchsen beisammen. So bunt war das Karbonmoor nicht, sondern die Vegetation auch hier über weite Strecken eintönig und einförmig. Ein Calamarienbestand, vor allem bestehend aus *Calamites carinatus*, *C. suckowi* und *C. undulatus*, in dem auch *Mariopteris acuta* und *Alethopteris lonchitica* wuchsen, beherrschte das Gebiet. Alle übrigen Pflanzen traten mehr oder weniger zurück. Sigillarien, Lepidodendren und Cordaiten sowie alle Pflanzen, die einen mehr festen Boden bevorzugten, bildeten wieder einen Bestand für sich, der von jenem ziemlich entfernt gelegen haben muß. Hier mögen auch *Sphenopteris hollandica* und *Pseudiantites sessilis* ihren Standort gehabt haben, während *Neuropteris schlehani* und *Lyginopteris hoeninghausi* fehlten. Nicht fern von dem Calamarienbestand lag ein offenes Gewässer ohne Pflanzenwuchs, von Muscheln bewohnt, wie die wenigen im Schiefer eingeschlemmten Anthracomyen beweisen.

Die Flora des Flözes Finefrau entspricht ganz derjenigen der untern Eßkohle, die gekennzeichnet ist durch *Sigillaria elegans*, *Mariopteris acuta*, *Alethopteris lonchitica*, *Neuropteris schlehani* und *Lyginopteris hoeninghausi*, wenn auch die beiden letzten hier fehlen. Kennzeichnend für diesen Flözabschnitt ist auch das verhältnismäßig häufige Auftreten von Mesocalamarien sowie das Vorkommen von *Sphenopteris hollandica* und *Pseudiantites sessilis*. Dieselben Beobachtungen hat auch Jongmans in Südlomburg gemacht, wo das im Finefrau-Horizont gesammelte Pflanzenmaterial in seiner Gesamtheit wie im

einzelnen mit dem des Flözes Finefrau im Steinbruch Christinenruhe übereinstimmt.

Pflanzenhorizont über dem Flöz Finefrau-Nebenbank.

Im Osten, Süden und Westen des Stadtgebietes Essen liegt der marine Horizont von Finefrau-Nebenbank nicht unmittelbar auf dem Flöz; ein schiefrig-sandiges Schichtenpaket von durchschnittlich 10 m schiebt sich dazwischen. Ferner ist dann über Finefrau-Nebenbank ein Pflanzenhorizont vorhanden. Ich habe ihn auf den Schachtanlagen Katharina, Hubert und Charlotte sowie an der neuen Ruhrtalstraße in Heisingen und in der Ziegelei der Fried. Krupp A. G. an der Wickenburgstraße in Essen-West untersucht. Besonders im letzten Aufschluß hat er ein reiches Pflanzenmaterial geliefert.

Auffallend ist die große Mannigfaltigkeit der Pflanzen und die geringe Stückzahl der einzelnen Arten. Die Erklärung gibt die Beobachtung, daß es sich um weit vom Standort verfrachtetes Material handelt, das aus diesem Grunde auch nur in kleinen Pflanzenteilen vorkommt. Das erstmalige Auffinden einiger Pteridophyten innerhalb dieses Pflanzenhorizontes verdient besondere Beachtung. *Alloiopteris sternbergi*, bekannt aus dem Flözleeren und der Fettkohle bis zur Gasflammkohle, hatte man bisher in der Mager- und Eßkohle des Ruhrgebietes noch nicht gefunden. Es handelt sich um das erste Material dieser Art, das übrigens nicht nur an dieser Fundstelle, sondern auch im Grubenfeld der Zeche Katharina über dem gleichen Flöz mehrmals gesammelt werden konnte. *Pecopteris plumosa*, *Renaullia gracilis*, *Sphyropteris frankiana* und *Renaullia schatzlarensis* sind bisher unterhalb von Flöz Sonnenschein noch nie gefunden worden. Dies wird man zum Teil wohl auf das fast vollständige Fehlen von guten Pflanzenbänken in der Girondelle-Gruppe zurückführen müssen. *Sphenopteris laurenti*, recht häufig in der Fett- und Gaskohle, tritt nicht erst über Flöz Finefrau-Nebenbank auf, sondern ist schon im Hangenden von Flöz Kreftenscheer 2 im Grubenfeld der Zeche Katharina beobachtet worden¹. Die Liste der Calamariaceen und Lepidophyten bringt nicht viel Neues. *Lepidodendron wortheni* tritt zum erstenmal auf. Nicht unerwähnt bleibe, daß das Hangende von Girondelle 1 (Zeche Charlotte) folgende neue Formen geliefert hat: *Sigillaria davreuxi*, *S. multififormis Deltenre* und *Calamites schützei*. *S. davreuxi* ist bisher aus dem Ruhrgebiet noch nicht bekannt gewesen.

Bei der Gegenüberstellung des Pflanzenmaterials der beiden Fundstellen fällt die Verschiedenartigkeit des Gesamtcharakters der Flora recht ins Auge. Über dem Flöz Finefrau-Nebenbank tritt eine Anzahl neuer Formen auf, die bisher nur aus der untern Fettkohle und aus höhern Flözabschnitten bekannt waren. Hier liegt also eine paläobotanische Grenze vor, die wie über den Flözen Ägir und Katharina mit einem marinen Horizont zusammenfällt und die für die Karbonflora vielleicht eine ähnliche Bedeutung wie diese erlangen wird.

Wirtschaftlichkeit und Sicherheit der Fahrdrastreckenförderung in Steinkohlengruben.

Von Dr.-Ing. E. Glebe, Essen.

Im preußischen Steinkohlenbergbau waren gegen Ende 1932² die Fahrdrastlokomotiven am Gesamtstreckennetz für alle Hauptstreckenlokomotiven mit 60,7, die Druckluftlokomotiven mit 22,1, die Benzol- und Diesellokomotiven mit 15,8 und die Akkumulatorlokomotiven mit 1,4% beteiligt. Im Ruhrbezirk belief sich der Anteil der Nutztonnenkilometer der Fahrdraststreckenförderung an der Gesamtleistung aller eingesetzten Hauptstreckenfördermittel³ Anfang 1930 auf 59%. In weitem Abstand folgte auch hier die Druckluftlokomotive mit 27,5%. Alle andern Hauptstreckenförder-

¹ Leggewie, a. a. O.

² Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 81 (1933) S. St 55.

³ Einschließlich Seilförderung, Glückauf 67 (1931) S. 1321.

¹ Keller, a. a. O. 1931.

mittel hatten einen geringern Anteil, der z. B. bei der Seilförderung 6% betrug und bei den übrigen darunter lag. Diese Zahlen kennzeichnen am besten die Stellung der Fahrdrastreckenförderung, die infolge ihrer größeren Wirtschaftlichkeit, höhern Leistungs- und Überlastungsfähigkeit sowie wegen der steten Betriebsbereitschaft und außerordentlichen Betriebssicherheit den übrigen Förderarten erheblich überlegen ist.

Diesen technischen und wirtschaftlichen Vorzügen der Fahrdrastlokomotive stehen jedoch in sicherheitlicher Hinsicht gewisse Nachteile gegenüber, so daß die Bergbehörde gegen ihre weitere Einführung Bedenken hegt. Die Gefährlichkeit der Fahrdrastlokomotive wird darin erblickt, daß die Funken Schlagwetter zu zünden und Brände hervorzurufen vermögen, die Streuströme zu Schießunfällen Anlaß geben und infolge Berührung des Fahrdrastes Unfälle, im besonderen bei der Personenbeförderung, vorkommen können. Die jüngste Entwicklung auf dem Gebiet der Unfallbekämpfung zeigt jedoch, daß es durch die ernstlichen Bemühungen aller Beteiligten gelungen ist, die mit der Fahrdrastreckenförderung verbundenen Gefahrenquellen nahezu auszuschalten.

Erfolge der Unfallbekämpfung.

Über die Anzahl der im Ruhrbergbau seit 1921 durch Funken der Fahrdrastreckenförderung verursachten Schlagwetterexplosionen unterrichtet die Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1.

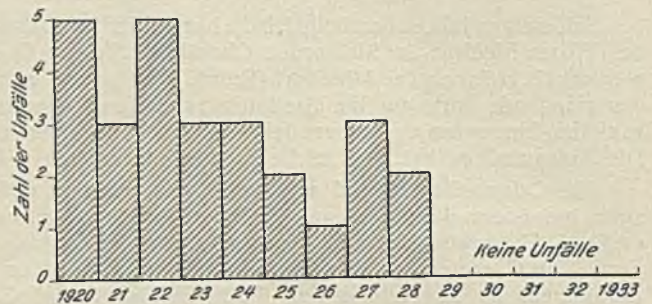
Jahr	Anzahl der Schlagwetterexplosionen
1921	1 (fraglich)
1922	—
1923	—
1924	—
1925	3 (davon 2 fraglich)
1926	—
1927	2
1928	4
1929	—
1930	1
1931	—
1932	—
1933	—
zus.	11 (davon 3 fraglich)

Danach hat sich seit dem Jahre 1928 infolge von Funkenzündung nur noch eine Schlagwetterexplosion ereignet.

Zur Verhütung der Schlagwetterzündungen haben hauptsächlich die neuern Stromabnehmerbauarten und die Fortschritte in der Fahrdrastaufhängung beigetragen, so daß die Entstehung von Lichtbogen nicht mehr in Betracht kommt und die Funkenbildung auf ein Mindestmaß beschränkt bleibt. Weiterhin ist infolge der Verkleinerung der Grubengebäude durch die Maßnahmen der Betriebszusammenfassung und infolge des Bestrebens vieler Schachtanlagen, die Gesamtförderung einer Grube nur von einer Sohle und in einem Schacht zutage zu heben, eine bessere Bewetterung mit Hilfe stärkerer Wetterströme erzielt worden, so daß Schlagwetteransammlungen in den Hauptförderstrecken leichter vermieden werden. Günstig sind in diesem Sinne auch die neuerdings in weitgehendem Maße eingeführten geschlossenen Ausbauarten, welche die Bildung von Schlagwettern erschweren, sowie die bessere Streckenunterhaltung und die sorgfältigere Verfüllung der Hohlräume über der Firste.

Um die Entstehung von Streuströmen zu vermeiden, verwendet man neuerdings längere und schwerere Schienen. Die Schweißung der Schienenenden gewährleistet eine bessere Rückleitung des Stromes, so daß Schießunfälle durch Streuströme kaum noch vorkommen können. Zur Beobachtung etwa auftretender Streuströme finden in regelmäßigen Zeitabständen Messungen des Widerstandes der Schienenstöße statt. Dank den getroffenen Maßnahmen ist

die Anzahl der durch Streuströme hervorgerufenen Schießunfälle im Ruhrbergbau, wie aus dem nachstehenden Schaubild hervorgeht, ständig zurückgegangen. Danach haben sich z. B. in den Jahren 1920 und 1922 je 5 Unfälle, 1928 2 Unfälle ereignet, während von 1929 an kein Unfall mehr zu verzeichnen gewesen ist. Der Rückgang dieser Unfallziffern dürfte auch der Einführung streuströmsicherer Zünder zu verdanken sein.



Rückgang der durch Streuströme hervorgerufenen Schießunfälle im Ruhrbergbau.

Die Brandgefahr hat sich insofern erheblich verringert, als durch die Verwendung besserer Isolatoren und die Vergrößerung des Kriechweges an den Isolatoren (Schutzwulste) der Stromübertritt verhindert wird. Über die in den Jahren 1925 bis 1933 im Ruhrbergbau durch Oberleitungslokomotiven verursachten Grubenbrände gibt die Zahlentafel 2 Auskunft.

Zahlentafel 2.

Jahr	Anzahl der Grubenbrände
1925	1
1926	1
1927	—
1928	1
1929	—
1930	1
1931	2 (fraglich)
1932	—
1933	—
zus.	6 (davon 2 fraglich)

Aus ihr geht hervor, daß insgesamt 6 Grubenbrände durch Funkenbildung der Fahrdrastreckenförderung entstanden und davon 2 fraglicher Natur gewesen sind. Auf die sorgfältige Verlegung der Kabel und Leitungen verwendet man heute besondere Sorgfalt; beide werden stets in genügendem Abstand vom Fahrdrast geführt, wodurch auch dieser Gefahrenquelle wirksam begegnet sein dürfte.

Die Berührung des Fahrdrastes bei Personenbeförderung sucht man durch eine Reihe von Schutzmaßnahmen zu verhüten, z. B. die Außerspannungsetzung der Oberleitung beim Aussteigen an den Bahnhöfen, die Verwendung isolierter Stromabnehmerbügel und die gute Beleuchtung der Bahnhöfe.

Notwendigkeit der Erhaltung der Fahrdrastreckenförderung.

Außer den eingangs erwähnten technischen und wirtschaftlichen Vorteilen der Fahrdrastreckenförderung ist besonders die künftige Entwicklung des Förderbetriebes in Betracht zu ziehen. Mit der Einführung von Großförderwagen und ortsfesten Ladestellen in den Querschlägen, der Verwendung von Bändern in den Abbaustrecken sowie der Einrichtung von ausgedehnten Großförderanlagen und Verbundbergwerken wird man an die Leistungsfähigkeit der Hauptstreckenfördermittel erhöhte Anforderungen stellen müssen. Die Geschwindigkeit, mit der 1 Nutz-tkm gefahren wird, spielt dabei eine erhebliche Rolle. Somit dürfte die elektrische Oberleitungslokomotive wegen ihrer größeren

Leistungsfähigkeit und Fahrgeschwindigkeit in erster Linie dazu berufen sein, die sich aus der künftigen Gestaltung des Förderbetriebes ergebenden Aufgaben zu erfüllen. Dazu kommt, daß diese Lokomotivart gegenüber den andern Streckenfördermitteln infolge der Möglichkeit einer bessern Beleuchtung des Grubengebäudes sowie der Einrichtung eines einwandfreien Zugmelde- und Nachrichtendienstes eine größere Sicherheit gewährleistet.

Mit dem Einsatz hochleistungsfähiger Fahrdraktlokomotiven kann man die Zugzahl verringern, womit wiederum eine Einschränkung der Gefahrenmöglichkeit verbunden ist. Hinsichtlich der hauptsächlich mit der elektrischen Oberleitungslokomotive in Wettbewerb stehenden Diesellokomotive sei bemerkt, daß die Antriebskraft für die Fahrdraktlokomotive, die Elektrizität, aus der Steinkohle gewonnen wird, während man bei Verwendung von Diesellokomotiven auf ausländisches Öl angewiesen ist. Für den Steinkohlenbergmann ist es aber ein selbstverständliches Gebot, daß er nach Möglichkeit sein eigenes Erzeugnis benutzt. Die Druckluftlokomotive dürfte sich wegen ihrer beschränkten

Reichweite für die bei Großförderanlagen und Verbundbergwerken in Frage kommenden langen Förderwege nicht eignen, es sei denn, daß man den Höchstdruck von 200 atü erheblich zu steigern vermag.

Im Laufe der Jahre hat sich im Bergwerksbetriebe ein wachsendes Verständnis für die Vorteile und Erfordernisse der Fahrdraktlokomotivförderung durchgesetzt. Dies zeigt sich vornehmlich an der sorgfältigsten Wartung und Pflege der Maschinen sowie darin, daß die Mannschaften infolge gründlicherer Schulung mit den Lokomotiven und den sonstigen Einrichtungen vertrauter geworden sind. Für die Instandsetzung hat man untertage in den meisten Fällen besondere Werkstätten eingerichtet, welche die Überholung gründlich und genau vornehmen. Zur bessern Pflege der Gleisanlagen werden vielfach besondere Stopfrotten eingesetzt. Ein vom Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen herausgegebenes Merkblatt gibt den Zechen eine Anleitung für die zweckmäßige Errichtung und Instandhaltung der Fahrdraktstreckenförderung.

WIRTSCHAFTLICHES.

Großhandelsindex¹ der wichtigsten Länder außer Deutschland (1913 = 100)².

Zeit	Belgien ³	Frankreich	Italien	Niederlande	Großbritannien	Spanien	Österreich ³	Schweiz ³	Polen ³	Tschechoslowakei ³	Norwegen	Schweden	Ver. Staaten	Kanada	Japan
1930	744	554	411	117	119,5	173,0	117	126,5	97,5	811	137	122	123,8	135,3	136,8
1931	626	502	342	97	104,2	174,1	109	109,7	83,6	738	122	111	104,6	112,6	115,6
1932	532	427	310	79	101,6	172,8	112	96,0	61,7 ⁴	682	122	109	92,8	104,2	121,7
1933: Januar . .	521	411	296	75	100,3	169,7	108	91,3	56,4	659	122	106	87,4	99,8	139,8
Februar . .	512	404	293	74	98,9	167,6	106	90,1	57,9	653	121	106	85,7	99,3	135,7
März	504	390	287	72	97,6	166,1	107	90,0	57,9	647	121	105	86,2	100,6	134,0
April	501	387	282	71	97,2	164,1	107	91,1	57,6	658	121	105	86,5	102,1	133,1
Mai	502	383	282	72	99,2	162,5	108	91,9	56,8	673	121	106	89,8	104,5	133,6
Juni	507	403	285	73	101,7	162,6	109	91,2	58,1	672	121	106	93,1	105,6	135,7
Juli	506	401	283	73	102,3	163,7	111	91,7	58,2	666	121	103	98,7	110,1	137,6
August . . .	501	397	282	73	102,5	164,6	108	90,9	53,9	660	122	108	99,6	108,4	136,0
September	496	397	281	75	103,0	.	108	90,8	55,0	658	123	109	101,4	107,6	137,8
Oktober . .	489	397	277	75	102,6	.	109	90,7	54,4	654	123	109	102,0	106,1	136,3
November .	485	403	275	76	102,8	.	108	91,0	54,3	650	122	110	101,9	107,3	135,0
Dezember .	484	407	276	.	102,8	.	108	91,3	53,8	647	122	110	101,4	107,8	132,6
Durchschn. 1933	501	398	283	.	100,9	.	108	91,0	56,2	658	122	107	94,5	104,9	135,6

¹ Infolge der verschiedenen Grundlage und Berechnungsweise ist nur die Bewegung der Zahlen desselben Landes, nicht jedoch der verschiedenen Länder untereinander vergleichbar. Die Entwicklung des Großhandelsindex von 1913 bis 1929 ist in Glückauf 66 (1930) S. 1213 veröffentlicht. — ² Statistik des Völkerbunds. — ³ 1914 = 100. — ⁴ Von Januar 1932 an auf der Grundlage von 1927 = 100.

Lebenshaltungsindex¹ in verschiedenen Ländern außer Deutschland².

Zeit	Großbritannien ³	Frankreich	Niederlande	Luxemburg ³	Schweiz	Tschechoslowakei	Italien	Österreich	Polen	Belgien	Ver. Staaten	Spanien ⁴	Schweden ³
Basis = 100	Juli 1914	Juli 1914	1911 1913	Jan.-Juni 1914	Juni 1914	Juli 1914	Jan.-Juni 1914	Juli 1914	1927	1921	1923	1914	Juli 1914
1930	158	581	160,9	886	158	746	530	111,0	94,9	227,9	96,2	186,0	.
1931	147	569	151,1	783	150	713	485	106,0	86,3	204,5	86,7	194,1	.
1932	143	526	140,8	686	138	700	468	108,0	78,6	183,8	77,7	186,6	157
1933: Januar . .	141	523	137,9	699	133	708	461	106,0	72,6	186,1	73,7	177,0	.
Februar . .	139			695	133	705	458	104,9	72,9	187,1	72,1	180,9	.
März	137	516	137,4	680	132	690	451	104,3	73,4	183,1	71,8	183,5	153
April	136			678	131	687	444	104,1	73,4	180,7	71,5	180,2	.
Mai	136	516	137,4	671	130	696	447	104,6	72,8	177,0	72,1	177,5	.
Juni	138			684	131	702	447	105,8	72,2	177,2	72,8	178,9	153
Juli	139	516	139,5	680	131	696	440	105,3	72,7	177,3	75,2	180,1	.
August . . .	141			698	131	689	446	105,2	69,2	179,1	76,9	180,2	.
September	141	526	142,5	686	131	687	448	105,1	70,0	182,1	77,9	.	154
Oktober . .	143			688	131	687	445	105,8	69,9	183,3	78,0	.	.
November .	143	526	142,5	686	131	688	450	105,4	69,8	183,3	77,8	.	.
Dezember .	142			685	131	681	.	106,2	70,2	183,3	77,3	.	153
Durchschn. 1933	143	520	139,3	686	131	693	.	105,2	71,6	181,6	74,8	.	153

¹ Infolge der verschiedenen Grundlage und Berechnungsweise ist nur die Bewegung der Zahlen desselben Landes, nicht jedoch der verschiedenen Länder untereinander vergleichbar. — ² Statistik des Völkerbunds. — ³ Jeweils am 1. des folgenden Monats. — ⁴ Ohne Bekleidung und Wohnung.

Förderanteil (in kg) je verfahrene Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Zeit	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft ¹				
	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
1930	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932	2093	1415	2249	1189	1023	1628	1149	1678	913	770
1933: Jan.	2161	1500	2336	1225	1039	1684	1210	1761	974	785
Febr.	2188	1537	2375	1264	1058	1708	1237	1787	1002	802
März	2172	1534	2382	1282	1044	1635	1236	1789	1013	784
April	2184	1544	2340	1293	1018	1671	1239	1736	1015	746
Mai	2183	1548	2314	1266	1021	1679	1240	1719	997	759
Juni	2175	1535	2310	1263	1050	1676	1234	1716	987	785
Juli	2156	1566	2329	1223	1013	1662	1255	1732	953	757
Aug.	2158	1545	2353	1237	1014	1669	1237	1747	966	765
Sept.	2154	1543	2358	1269	1014	1671	1238	1759	987	764
Okt.	2155	1537	2343	1276	991	1671	1235	1759	997	745
Nov.	2171	1523	2348	1295	1031	1690	1222	1760	1015	782
Dez.	2155	1511	2381	1295	1021	1670	1210	1770	1010	739
Ganzes Jahr	2166	1535	2348	1265	1017	1677	1232	1754	993	

¹ Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrene Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Bei der Kohलगewinnung beschäftigte Arbeiter		Gesamtbelegschaft
	Tagebau	Tiefbau	
	M	M	M
1929	8,62	9,07	7,49
1930	8,19	9,04	7,44
1931	7,90	8,53	7,01
1932	6,46	7,15	5,80
1933: Januar	6,07	7,10	5,75
Februar	6,08	7,04	5,73
März	6,26	7,07	5,75
April	6,16	7,13	5,78
Mai	6,32	7,38	5,92
Juni	6,25	7,25	5,81
Juli	6,16	7,20	5,81
August	6,18	7,22	5,81
September	6,21	7,22	5,82
Oktober	6,11	7,17	5,78
November	5,97	7,19	5,75
Dezember	6,01	7,22	5,86

¹ Angaben des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins, Halle.

Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk auf einen angelegten Arbeiter.

Monats-durchschnitt bzw. Monat ¹	Verfahrene Schichten		Feierschichten			
	insges.	davon Über- u. Neben-schichten	insges.	davon infolge		
				Absatz-mangels	Krank-heit	ent-schädigten Urlaubs
1930	20,98	0,53	4,55	2,41	1,10	0,78
1931	20,37	0,53	5,16	3,10	1,12	0,71
1932	19,73	0,53	5,80	3,96	0,99	0,69
1933: Januar	19,81	0,58	5,77	4,05	1,11	0,42
Februar	19,91	0,53	5,62	3,48	1,57	0,38
März	18,46	0,47	7,01	5,35	1,06	0,44
April	19,16	0,71	6,55	4,41	0,92	1,05
Mai	19,76	0,64	5,88	3,68	0,89	1,17
Juni	19,74	0,63	5,89	3,56	0,95	1,23
Juli	19,61	0,59	5,98	3,69	0,96	1,15
August	19,06	0,48	6,42	4,08	1,02	1,15
September	19,43	0,48	6,05	3,88	1,04	0,92
Oktober	20,25	0,54	5,29	3,49	1,03	0,59
November	21,49	0,63	4,14	2,59	0,96	0,39
Dezember	22,23	0,87	3,64	1,99	0,99	0,38
Ganzes Jahr	19,90	0,59	5,69	3,70	1,04	0,77

¹ Berechnet auf 25 Arbeitstage.

Der Familienstand der Bergarbeiter im Ruhrbezirk.

Ende Dezember	Beleg-schafts-zahl ¹	Hausstand-geld-empfänger	Kindergeld-empfänger	Zahl der Kinder			
				insges.	auf 1 Arbeiter der Gesamt-belegschaft	auf 1 Haus-stand-geld-empfänger	auf 1 Kinder-geld-empfänger
1921	557 076	60,66	45,28	628 939	1,129	1,86	2,49
1922	561 598	62,49	46,15	617 200	1,099	1,76	2,38
1924	469 129	65,96	48,91	502 400	1,071	1,62	2,19
1925	396 121	68,92	51,07	428 600	1,082	1,57	2,12
1926	410 978	65,43	48,93	419 198	1,020	1,56	2,08
1927	397 234	66,13	48,90	406 060	1,024	1,55	2,09
1928	365 040	68,83	49,81	370 650	1,015	1,48	2,04
1929	382 386	68,72	49,02	367 951	0,962	1,40	1,96
1930	289 597	73,23	53,42	283 226	0,978	1,34	1,83
1931	222 482	75,85	55,86	240 503	1,081	1,43	1,94
1932	205 990	75,95	55,66	219 791	1,067	1,40	1,92
1933	217 154	76,23	55,21	225 840	1,040	1,36	1,88

¹ Diese der Lohnstatistik entnommenen Angaben decken sich nicht ganz mit den in der Produktionsstatistik festgestellten Arbeiterzahlen, da der Kreis der erfaßten Betriebe ein anderer ist.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1,1934, S. 18 ff.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrene Schicht.

Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungs-lohn M	Barver-dienst M	Leistungs-lohn M	Barver-dienst M	Leistungs-lohn M	Barver-dienst M
1930	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
1931	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28
1932	7,65	7,97	6,79	7,09	6,74	7,05
1933: Jan.	7,66	7,98	6,80	7,10	6,75	7,06
Febr.	7,68	8,00	6,82	7,11	6,77	7,07
März	7,65	7,97	6,80	7,09	6,74	7,05
April	7,67	8,00	6,79	7,11	6,73	7,08
Mai	7,67	8,02	6,78	7,10	6,72	7,06
Juni	7,69	8,02	6,79	7,10	6,74	7,06
Juli	7,68	8,01	6,79	7,09	6,73	7,05
Aug.	7,68	8,01	6,79	7,08	6,73	7,04
Sept.	7,69	8,01	6,80	7,09	6,74	7,05
Okt.	7,71	8,03	6,81	7,10	6,76	7,06
Nov.	7,75	8,08	6,84	7,13	6,78	7,09
Dez.	7,70	8,03	6,81	7,13	6,76	7,10
Ganz. Jahr	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Monats-durchschnitt	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrene Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrene Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrene Schicht
1930	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
1932	8,05	8,37	7,16	7,42	7,12	7,37
1933: Jan.	8,12	8,32	7,22	7,38	7,18	7,34
Febr.	8,14	8,31	7,23	7,37	7,19	7,33
März	8,07	8,26	7,17	7,35	7,13	7,30
April	7,97	8,56	7,11	7,53	7,09	7,48
Mai	7,93	8,96	7,06	7,83	7,03	7,76
Juni	7,98	8,57	7,08	7,53	7,05	7,48
Juli	7,98	8,52	7,08	7,50	7,04	7,45
Aug.	7,99	8,49	7,07	7,50	7,03	7,45
Sept.	8,11	8,50	7,17	7,51	7,13	7,47
Okt.	8,08	8,34	7,15	7,36	7,11	7,31
Nov.	8,20	8,38	7,24	7,38	7,20	7,33
Dez.	8,16	8,33	7,24	7,37	7,21	7,34
Ganz. Jahr	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42

Verteilung der Ruhrbergarbeiter auf Arbeitende und Feiernde.

Zeit ¹	Zahl der angelegten Arbeiter	Davon waren		Ursache der Arbeitsversäumnis								
		Voll-arbeiter	Voll- fehlende	Krank- heit	Entschä- digter Urlaub	Feiern ²	Arbeits- streitig- keiten	Absatz- mangel	Wagen- mangel	Betriebl. Gründe	Sonstige Gründe	
1930	335 121	274 106	61 015	14 790	10 531	3026		32 283			385	—
1931	251 135	199 337	51 798	11 178	7 148	1709	357	31 157	—	—	249	—
1932	202 899	155 793	47 106	8 036	5 582	1107	5	32 155	—	—	221	—
1933: Jan.	206 802	159 078	47 724	9 192	3 512	1365	—	33 469	—	—	186	—
Febr.	207 048	160 477	46 571	13 059	3 134	1355	—	28 813	—	—	210	—
März	207 208	149 111	58 097	8 796	3 603	1145	—	44 351	—	—	197	—
April	206 465	152 353	54 112	7 635	8 674	1034	—	36 444	—	—	325	—
Mai	205 738	157 390	48 348	7 325	9 645	1010	—	30 242	—	—	126	—
Juni	206 500	157 945	48 555	7 822	10 099	1102	—	29 381	—	—	151	—
Juli	206 943	157 438	49 505	7 975	9 545	1104	—	30 515	—	—	366	—
Aug.	209 035	155 397	53 638	8 555	9 633	1218	—	34 098	—	—	134	—
Sept.	211 307	160 150	51 157	8 773	7 801	1376	—	32 828	5	—	374	—
Okt.	213 275	163 125	45 150	8 822	4 994	1431	—	29 804	—	—	99	—
Nov.	215 198	179 551	35 647	8 234	3 347	1419	—	22 262	—	—	385	—
Dez.	216 547	185 055	31 492	8 619	3 269	1634	—	17 220	432	—	318	—
Ganzes Jahr	209 326	161 660	47 666	8 728	6 449	1268	—	30 950	33	—	238	—

¹ Durchschnitt des Monats bzw. Jahres. — ² Entschuldigt und unentschuldigt.

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im Januar 1934.
Zahlentafel I. Gesamtabsatz¹ (in 1000 t bzw. in % des Gesamtabsatzes).

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung						Absatz auf die Verbrauchs- beteiligung		Zechen- selbst- verbrauch		Abgabe an Erwerbs- lose		Gesamt- absatz		Davon nach dem Ausland			
	für Rechnung des Syndikats	auf Vor- ver- träge	Land- absatz für Rechnung der Zechen	zu Haus- brand- zwecken für Angestellte und Arbeiter	für an Dritte ab- gegebene Erzeug- nisse oder Energien	zus.												
1930	5505	67,39	57	139	127	11	5838	71,47	1640	20,08	691	8,46	—	—	8169	324	2590	31,70
1931	4743	68,38	58	140	114	6	5061	72,96	1188	17,13	669	9,65	18	0,26	6937	275	2279	32,86
1932	4110	68,75	53	120	91	4	4378	73,25	937	15,67	615	10,29	48	0,80	5977	236	1796	30,05
1933: Jan.	4203	65,86	56	174	115	4	4552	71,31	1104	17,30	673	10,54	54	0,85	6383	250	1798	28,17
Febr.	4006	67,29	47	140	107	4	4304	72,30	983	16,51	622	10,44	45	0,75	5954	248	1803	30,28
März	3819	65,49	36	114	93	4	4066	69,72	1084	18,59	646	11,08	35	0,61	5831	216	1844	31,63
April	3399	65,77	28	84	76	4	3590	69,47	978	18,93	599	11,60	—	—	5168	225	1551	30,01
Mai	4424	69,93	52	95	82	4	4657	73,61	1053	16,65	616	9,74	—	—	6326	253	1828	28,89
Juni	4466	71,20	59	75	68	4	4672	74,48	1027	16,38	573	9,14	—	—	6272	264	1805	28,77
Juli	4471	70,37	63	70	79	4	4686	73,77	1068	16,80	599	9,43	—	—	6353	244	1978	31,14
Aug.	4479	69,57	54	77	82	4	4695	72,93	1130	17,54	614	9,53	—	—	6139	238	2017	31,32
Sept.	4412	68,99	53	100	125	4	4695	73,40	1095	17,11	607	9,49	—	—	6396	246	1974	30,87
Okt.	4636	68,38	65	151	99	6	5007	73,06	1193	17,41	653	9,53	—	—	6853	264	2092	30,53
Nov.	4837	67,69	61	226	115	8	5247	73,42	1223	17,12	676	9,46	—	—	7145	293	2056	28,77
Dez.	4495	64,30	64	235	126	9	4929	70,51	1304	18,66	757	10,83	—	—	6991	297	1659	23,74
Ganzes Jahr	4308	67,92	53	128	97	5	4592	72,39	1104	17,40	636	10,03	11	0,18	6343	253	1867	29,44
1934: Jan.	5185	67,45	64	233	122	8	5613	73,03	1338	17,41	731	9,51	4	0,05	7686	301	2351	30,59

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet.

Zahlentafel 2. Absatz für Rechnung des Syndikats (einschl. Erwerbslosenkohle).

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohle		Koks		Preßkohle		Zusammen ¹					
	unbe- strittenes Gebiet	be- strittenes Gebiet	unbe- strittenes Gebiet	be- strittenes Gebiet	unbe- strittenes Gebiet	be- strittenes Gebiet	unbestrittenes		bestrittenes			
							Gebiet		Gebiet		Gebiet	
1930	2 099 715	2 018 178	395 739	542 113	130 711	70 016	2 727 327	108 147	49,54	2 777 610	110 141	50,46
1931	1 710 037	1 867 679	362 805	412 750	130 587	67 316	2 295 311	90 979	48,28	2 458 776	97 458	51,72
1932	1 552 836	1 517 943	344 987	358 426	113 715	64 825	2 099 745	82 851	50,76	2 037 102	80 378	49,24
1933: Januar	1 549 650	1 400 304	408 383	425 900	131 716	75 617	2 194 396	86 055	52,12	2 015 896	79 055	47,88
Februar	1 454 496	1 541 482	318 959	352 167	110 909	53 574	1 965 452	81 895	49,04	2 042 265	85 094	50,96
März	1 467 302	1 562 969	212 871	285 785	99 092	64 448	1 831 381	67 828	47,94	1 988 655	73 654	52,06
April	1 304 157	1 399 346	190 999	230 018	82 812	86 517	1 625 214	70 662	47,81	1 773 836	77 123	52,19
Mai	1 492 336	1 630 841	609 961	279 622	109 961	64 631	2 375 501	95 020	53,69	2 048 790	81 952	46,31
Juni	1 508 865	1 598 688	582 565	365 626	108 454	46 394	2 355 521	99 179	52,75	2 110 120	83 847	47,25
Juli	1 586 012	1 677 331	455 247	362 288	124 982	48 175	2 284 644	87 870	51,10	2 186 125	84 082	48,90
August	1 614 008	1 677 716	352 978	455 472	118 361	45 672	2 175 436	80 572	48,57	2 303 672	85 321	51,43
September	1 692 068	1 652 454	294 148	409 827	126 926	52 500	2 185 953	84 074	49,54	2 226 171	85 623	50,46
Oktober	1 895 290	1 767 280	257 475	414 258	132 307	43 866	2 347 107	90 274	50,09	2 338 735	89 951	49,91
November	1 999 580	1 798 010	278 288	394 704	138 518	53 234	2 483 796	101 899	51,35	2 353 014	96 534	48,65
Dezember	1 840 877	1 227 751	427 062	510 633	178 931	64 973	2 553 008	108 638	56,79	1 942 186	82 647	43,21
Ganzes Jahr	1 617 053	1 577 848	365 745	373 858	121 914	58 300	2 198 117	87 596	51,01	2 110 789	84 116	43,99
1934: Januar	1 921 599	1 980 648	359 432	493 921	154 269	50 450	2 524 337	98 994	48,69	2 660 293	104 325	51,31

¹ Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet.

Zusammensetzung der Belegschaft¹ im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Untertage					Übertage					Davon Arbeiter in Neben- betrieben
	Kohlen- und Oesteins- hauer	Gedinge- schlepper	Reparatur- hauer	sonstige Arbeiter	zus. (Sp. 2-5)	Fach- arbeiter	sonstige Arbeiter	Jugend- liche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus. (Sp. 7-10)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1930 . . .	46,84	4,70	10,11	15,64	77,29	6,96	14,27	1,43	0,05	22,71	5,81
1931 . . .	46,92	3,45	9,78	15,37	75,52	7,95	15,12	1,36	0,05	24,48	6,14
1932 . . .	46,96	2,82	9,21	15,37	74,36	8,68	15,47	1,44	0,05	25,64	6,42
1933: Jan.	47,42	2,94	8,93	15,18	74,47	8,61	15,31	1,56	0,05	25,53	6,40
Febr.	47,41	2,96	8,86	15,22	74,45	8,62	15,38	1,49	0,06	25,55	6,40
März	47,31	2,98	8,87	15,22	74,38	8,68	15,44	1,45	0,05	25,62	6,47
April	47,02	3,00	8,87	15,21	74,10	8,81	15,39	1,65	0,05	25,90	6,42
Mai	46,87	3,06	8,80	15,12	73,85	8,85	15,41	1,84	0,05	26,15	6,55
Juni	46,83	3,09	8,79	15,09	73,80	8,87	15,41	1,87	0,05	26,20	6,57
Juli	46,64	3,13	8,84	15,17	73,78	8,89	15,38	1,90	0,05	26,22	6,57
Aug.	46,87	3,18	8,78	14,99	73,82	8,84	15,37	1,92	0,05	26,18	6,54
Sept.	46,83	3,22	8,76	14,93	73,74	8,85	15,49	1,87	0,05	26,26	6,65
Okt.	46,77	3,25	8,81	14,83	73,66	8,81	15,55	1,93	0,05	26,34	6,69
Nov.	46,87	3,25	8,73	14,87	73,72	8,77	15,55	1,91	0,05	26,28	6,68
Dez.	47,00	3,26	8,64	14,81	73,71	8,75	15,58	1,91	0,05	26,29	6,68
Ganz. Jahr	46,98	3,12	8,80	15,05	73,95	8,78	15,44	1,78	0,05	26,05	6,56

¹ Vorhandene angelegte Arbeiter.Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ²	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	insges.	
Febr. 25.	Sonntag	53 021	—	1 661	—	—	—	—	—	1,11
26.	313 604	53 021	13 212	18 553	—	32 440	29 246	9 687	71 373	1,14
27.	296 917	51 879	10 646	17 125	—	28 540	35 621	9 828	73 989	1,13
28.	295 912	56 387	10 622	16 979	—	29 576	49 580	7 110	86 266	1,12
März 1.	263 337	50 679	11 592	17 820	—	24 074	28 951	16 529	69 554	1,16
2.	283 408	54 522	12 637	18 364	—	22 257	22 416	11 894	56 567	1,19
3.	252 783	50 276	9 025	17 350	—	20 018	27 888	12 241	60 147	1,22
zus.	1 705 961	369 785	67 734	107 852	—	156 905	193 702	67 289	417 896	.
arbeitsägl.	284 327	52 826	11 289	17 975	—	26 151	32 284	11 215	69 649	.

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse hat sich nicht nennenswert verändert. Für Pech ist die Lage bei behaupteten Preisen etwas ruhiger geworden. Kreosot blieb fest, die Bestände sind im ganzen Lande gering. In Solventnaphtha und Toluol war das Geschäft still, die Preise gaben nach. Rohnaphtha lag schwach, Benzol weist keine Veränderung auf. Rohkarbolsäure hatte laufendes Geschäft.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	23. Februar	2. März
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	s	1/5
Reinbenzol 1 "		2/—
Reintoluol 1 "		2/6
Karbolsäure, roh 60% . 1 "		2/1—2/2
„ krist. 40% . 1 lb.		/8 1/4
Solventnaphtha I, ger. . 1 Gall.		1/6
Rohnaphtha 1 "		/11
Kreosot 1 "		/3
Pech 1 l. t		55—57/6
Rohteer 1 "		36—38
Schwefelsaures Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 "		7 £ 5 s

Der Inlandpreis für schwefelsaures Ammoniak blieb mit 7 £ 5 s unverändert, während der Ausfuhrpreis von 5 £ 18 s 9 d auf 5 £ 17 s 6 d nachgab.

¹ Nach Colliery Guardian.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 2. März 1934 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Das Geschäft hat sich in den einzelnen Brennstoffsorten verschieden gestaltet. Während Kesselkohle und Koks recht fest lagen, zeigen andere Kohlensorten eine gewisse Beruhigung, wobei jedoch ein Nachgeben der Preise nicht erfolgte. Am ruhigsten war der Handel in Gaskohle, wenn gleich hier Ende der Berichtswoche eine Besserung der Nachfrage eintrat. Koks kohle hat sich gut behauptet, was mit dem gleichmäßigen Absatz für Industriekoks zusammenhängt. Der Markt für Bunkerkohle zeigte ein uneinheitliches Gepräge. Bei besonderer Bunkerkohle sind Ansätze einer wirklichen Belegung festzustellen, das Geschäft war jedoch nicht so umfangreich wie in den letzten Wochen, immerhin wesentlich besser als in der gleichen Zeit des Vorjahres. Aller Voraussicht nach dürfte Kesselkohle in der nächsten Zeit etwas nachgeben, was für Koks nicht zu erwarten ist. Die gesamte Kokserzeugung findet restlosen Absatz, wobei Gießerei- und Hochofenkoks an erster Stelle stehen. In der Berichtswoche wurden zahlreiche wenn auch kleinere Abschlüsse getätigt. Die Gaswerke von Södertälge bestellten 6000 t Gaskohle, lieferbar in zwei Ladungen, April und Oktober. Die Gaswerke von Gefle wünschen 7500—8500 t Gas- und Koks kohle in fünf Sendungen, Mai bis September, die Gaswerke von Palermo 4000—5000 t Gaskohle, Verschiffung im März, die schwe-

¹ Nach Colliery Guardian.

dischen Ystad-Eisenbahnen 2000 t Kesselkohle bei sofortiger Lieferung. Mit den Kalmar-Gaswerken kam ein Abschluß von 1500 t bester Durham-Kokskohle zum Preise von 17 s 1 d je t cif zustande. Die Gaswerke von Bordeaux sind Abnehmer für 8000 t Durham-Gaskohle.

2. Frachtenmarkt. Die Verhältnisse zeigen keine wesentliche Veränderung. In Schiffsraum übersteigt das Angebot immer noch die Nachfrage. Die Zahl der aufgelegten Schiffe am Tyne ist erstmalig seit 4 Jahren auf unter 100 gesunken. Das hat seinen Grund nicht allein

in der Zunahme des Handelsverkehrs, sondern auch in dem Verkauf und in der Verschrotung von Schiffen. Das Mittelmeergeschäft war ziemlich fest, des Küstengeschäft uneinheitlich. Die Frachtsätze nach den baltischen Häfen sind dieselben geblieben. Verschiffungen für lange Entfernungen von der Nordwestküste kamen wenig zustande. Auch in Cardiff übersteigt das Angebot in Schiffsraum die Nachfrage, nur durch das Zurückhalten der Reeder ließen sich die Frachtsätze aufrechterhalten.

Angelegt wurden für Cardiff-Genova 5 s 10¼ d.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 22. Februar 1934.

1a, 1290421. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Kreis- oder Ellipsenschwingungen ausführende mechanische Vorrichtung. 19. 12. 31.

5b, 1291003. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Abraumpföhrungs- und Kohलगewinnungsanlage. 27. 12. 32.

5b, 1291005. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Gleiskettenfahrzeug für Tagebaue. 3. 3. 33.

5c, 1290522. Josef Langner, Gelsenkirchen. Hilfsbauschuh für Grubenverschalung. 14. 12. 33.

5d, 1290614. Paul Steitz, Essen. Staubsauger für Bergbau und ähnliche Betriebe. 25. 1. 34.

10a, 1290403. Eiserfelder Chamotte- und Silikawerke G. m. b. H., Eiserfeld (Sieg). Dampfstromregler zur selbsttätigen Unterbrechung der Dampfzufuhr in Entgasungsräume. 18. 1. 34.

35a, 1291047. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Aufzugeinrichtung zur Verbindung verschiedener liegender Förderbahnen. 8. 9. 32.

81e, 1290627. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Absetzer mit beiderseits des Gestells angeordneten Fördergleisen. 20. 7. 32.

81e, 1290702. Stahlwerke Brüninghaus A.G., Abt. Eisenwerk Westhofen, Westhofen (Westf.). Sicherung für Zugbandrutschen. 23. 10. 33.

81e, 1290751. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A.G., Zeitz. Gliederkette für Schlepplörderer. 25. 1. 34.

81e, 1290761. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Kettenlörderer. 27. 1. 34.

81e, 1290828. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Abraumlagerungsgerät für Tagebaue, besonders Braunkohlentagebaue. 20. 1. 33.

81e, 1290838. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Kohlsenkler. 30. 11. 33.

Patent-Anmeldungen,

die vom 22. Februar 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 21. M. 121250. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Aus mehreren hintereinander angeordneten Walzen bestehender Walzenrost zum Absieben von Schüttgut. 3. 10. 32.

1a, 21. M. 123315. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Vorrichtung zum Reinigen der Spalten von Scheibenwalzenrosten. 21. 3. 33.

1a, 28/20. M. 120187. Richard Hans Michael, Böhlen bei Leipzig. Verfahren und Einrichtung zur Abtrennung des feinem Kornanteiles aus Schüttgütern. 25. 6. 32.

1c, 9. H. 129999. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Kalk. Verfahren zur Aufschließung von feinverwachsenen Erzen. 23. 12. 31.

5c, 9/30. T. 42044. Alfred Thiemann, Dortmund. Kappschuh. 31. 1. 33.

10b, 6/01. N. 33991. N. V. Maatschappij tot Exploitatie van Limburgsche Steenkolenmijnen, genaamd Oranje-Nassau Mijnen, Heerlen (Holland). Heizbrikett. 21. 7. 32. Niederlande 28. 7. 31.

35a, 9/16. I. 46238. Albert Ilberg, Moers-Hochstraß. Einrichtung zum Fördern in Blindschächten. 9. 1. 33.

81e, 29. G. 86836. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Aus zwei Armen bestehende heb- und

senkbare Verladeanlage mit durchlaufendem Bandförderer. 15. 11. 33.

81e, 68. K. 131337. G. Adolf Kluge, Strausberg (Mark). Zuführungs- und Austragvorrichtung für Druckluftförderer mit an einem Teil der Wandung unterbrochenen Zylindertrommeln. 30. 8. 33.

81e, 89/01. S. 36830. Skip Compagnie A.G., Essen. Füllstelle für eine Gefäßförderanlage. 5. 6. 30.

81e, 127. M. 118039. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Lauchhammerwerk, Lauchhammer (Sa.). Abraumförderbrücke. 18. 12. 31.

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 (2201). 592750, vom 13. 12. 30. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Schwingsieb*.

Das Sieb hat eine durch Querleisten unterteilte Siebfläche. Die Querleisten sind in der Längsrichtung des Siebes und (oder) in ihrer Höhenlage unabhängig voneinander verstellbar und können auf quer zur Siebfläche verstellbaren Längsträgern aufruhcn.

1a (2810). 592751, vom 19. 11. 32. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Emile Laurent in La Madeleine lez Lille (Frankreich). *Luftherd*. Priorität vom 24. 11. 31 ist in Anspruch genommen.

In der Leitung, durch die der Setzwind dem Setzsieb des Herdes von unten zugeführt wird, ist ein die Stärke des Windes und die Größe der Austragöffnung für das Schwergut (Berge) regelndes Mittel, z. B. ein Flügelwerk angeordnet, das vom Setzwind angetrieben wird und dessen Geschwindigkeit sich dem Widerstande des Setzbettes entsprechend ändert. Bei einem Herd, bei dem das Schwergut stufenweise ausgetragen wird, muß in der Setzwindleitung jedes Herdabschnittes ein Regelmittel angeordnet werden.

5b (2330). 592671, vom 15. 5. 32. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Ernst Hese und Anni Schilling in Hertcn (Westf.). *Schrämkkette*.

Auf einzelnen Bolzen einer Gallschen Kette sind Schrägmeißel drehbar gelagert, die so ausgebildet sind, daß sie sich auf Kettenbolzen stützen, die dem sie tragenden Bolzen benachbart sind.

5b (2710). 592580, vom 1. 10. 32. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Dr.-Ing. Walter Hülsbruch in Witten. *Spitzeisen oder Meißel, vornehmlich für den Bergbau*.

Das Spitzeisen (der Meißel) hat einen aus einem harten Baustoff bestehenden Kern und einen Mantel aus weichem Stahl, dessen äußere Schicht gehärtet ist.

5b (40). 592754, vom 28. 6. 30. Erteilung bekanntgemacht am 25. 1. 34. Albert Ilberg in Moers-Hochstraß. *Einrichtung zum Abbau und Fördern der Kohle*. Zus. z. Pat. 581647. Das Hauptpatent hat angefangen am 25. 2. 30.

Die Abbau- und Förderglieder sind an dem am Stoß entlang fahrenden Fahrzeug so angeordnet und derart ausgebildet, daß sie bei beiden Fahrtrichtungen vor Kopf arbeiten und daher den Weg für das Fahrzeug freischneiden

sowie freiräumen. Dabei wird die gelöste Kohle unmittelbar dem Fördermittel zugeführt.

5c (920). 592809, vom 30.8.31. Erteilung bekanntgemacht am 25.1.34. Alfred Thiemann in Dortmund. *Zur Verbindung von Grubenausbauteilen dienender U-förmig gebogener Doppelbügel.*

In dem Doppelbügel, der durch Umbiegen einer geschlossenen länglichen, aus Rund-, Flach- oder Vierkant-eisen bestehenden Schleife hergestellt ist, sind die Ausbauteile festgeklemmt. Zwischen und hinter den Ausbauteilen sind in dem Bügel Widerlagplatten angeordnet. Die zwischen den Ausbauteilen liegende Platte ist mit Schlitzfenstern versehen, die es ermöglichen, die Platte auf die Bügel zu schieben, während die hinter den Ausbauteilen liegende Platte mit einem oder mehreren Haken oder Ansätzen versehen ist, an denen die Platte an den Bügeln aufgehängt wird.

5d (11). 592755, vom 5.2.31. Erteilung bekanntgemacht am 25.1.34. Albert Ilberg in Moers-Hochstr. *Kratzerfördereinrichtung mit einseitig an der Antriebskette angelegten Kratzarmen.*

Die Einrichtung hat einen durch eine senkrechte mittlere Längswand in zwei nebeneinander liegende Abteile geteilten Fördertrog. Die Antriebsrollen sowie die Umkehrrollen für die einseitig die Kratzer tragenden Ketten sind an den Enden des Troges auf gemeinsamen Wellen gelagert. Zwischen den Ketten können auf den Wellen der Antriebs- oder Umkehrrollen Mittel vorgesehen sein, die es ermöglichen, die beiden Ketten in gleicher oder entgegengesetzter Richtung anzutreiben, d. h. mit den Kratzarmen beider Ketten in gleicher oder in entgegengesetzter Richtung zu fördern. Unterhalb des Troges ist eine Gleitfläche für die untern Trümmer der Ketten und deren Kratzarme vorgesehen.

5d (1510). 592582, vom 4.11.32. Erteilung bekanntgemacht am 25.1.34. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Beien G. m. b. H. in Herne (Westf.). *Blasversatzmaschine mit einer Zellentrommel.* Zus. z. Zusatzpat. 575759. Das Hauptpatent 565959 hat angefangen am 5.11.31.

Außen an den die Zellen bildenden radialen Wandungen der zum Einschleusen des Versatzgutes in die Blaskammern

der Maschine dienenden Trommel sind Dichtungsleisten verstellbar angeordnet. Diese sind mit einem in der Drehrichtung der Trommel nach hinten gerichteten Ansatz versehen, der außen nach dem Innenradius des Trommelgehäuses gekrümmt ist. Die Ansätze decken die Zellen der Trommel teilweise ab.

10a (415). 592758, vom 17.6.30. Erteilung bekanntgemacht am 25.1.34. Woodall-Duckham (1920) Ltd. und Arthur McDougall Duckham in London. *Wärmeaustauschvorrichtung für Rekuperativöfen mit senkrechten Heizröhren, besonders Rekuperativ-Koksöfen.* Priorität vom 6.8.29 ist in Anspruch genommen.

Die Vorrichtung ist von dem Mauerwerk der Öfen getrennt und so ausgebildet, daß sie als Ganzes aus dem Ofen herausgenommen werden kann.

81e (127). 592536, vom 23.12.30. Erteilung bekanntgemacht am 25.1.34. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G. in Nürnberg. *Fahrbares Gerüst für eine Abraumgewinnungs- und Förderanlage.*

Auf einem dreieckigen, mit der Spitze und der Grundlinie auf Fahrgestellen ruhenden Rahmen ist ein waagbalkenartiges Gebilde von der Form eines Tetraeders aufgebaut. Das Gebilde besteht aus vier Druckstreben und einem Zugstab. Von den Druckstreben bilden je zwei mit der parallel zur Fahrrichtung liegenden Grundlinie des Rahmens steife Dreiecke, deren Ebenen nach oben auseinanderlaufen und deren Spitzen durch den Zugstab miteinander verbunden sind. An der Spitze des einen Dreiecks ist an Zuggliedern das freie Ende eines mit dem fahrbaren Rahmen verbundenen Auslegers aufgehängt, der die Fördervorrichtung (Seilbahn oder Bandförderer) trägt. Die Spitze des andern Dreiecks ist hingegen durch eine Zugstrebe mit der Spitze des fahrbaren Rahmens verbunden. Auf dieser ist um die Zugstrebe eine ringförmige waagrechte Fahrbahn für einen das Gewinnungsgerät (Bagger) tragenden, durch ein Gegengewicht belasteten oder durch ein Zugmittel mit einem auf dem oberen Ende der Zugstreben vorgesehenen Drehtlager verbundenen Ausleger angeordnet. Die quer zur Fahrrichtung des Rahmens liegenden Streben dieses Rahmens können in senkrechter Richtung nachgiebig sein.

ZEITSCHRIFTENSCHAU¹.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23–26 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Le bassin houiller d'Alès. Von Vié. Mines Carrières 13 (1934) Nr. 136, S. 1/5*. Grubenfelder und Bergwerksanlagen. Entwicklung und Stand der Förderung.

Die Ermittlung des Diskordanzwinkels. Von Frost. (Schluß.) Int. Z. Bohrtechn. Erdölbergb. u. Geol. 42 (1934) S. 29/30*. Mitteilung weiterer Berechnungsergebnisse.

Einiges über die Grundlagen der Funkmutung. Von Fritsch. Montan. Rdsch. 26 (1934) H. 4, S. 1/6*. Physikalische Aufgabe. Elektrische Eigenschaften eines Leiters. Besprechung des Absorptions-, Kapazitäts-, Diagramm- und Einstrahlungsverfahrens. Schrifttum.

Ground water investigations by geophysical methods. Von Bruckshaw und Dixey. Min. Mag. 50 (1934) S. 73/84*. Die Anwendung der elektrischen Schürverfahren zur Feststellung der Lage von Grundwasser in quartären Ablagerungen und in kristallinen Gesteinen. (Schluß f.)

Bergwesen.

⁴The collieries of I. and I. Charlesworth, Ltd. Von Sinclair. Colliery Guard. 148 (1934) S. 245/50* und 291/94*. Tagesanlagen, Fördereinrichtungen und Grubengebäude der Newmarket-Grube. Die Schächte der Rothwell Haigh-Grube. Förderanlagen. Die Robin Hood-Grube.

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.

Selbstkosten des Flözbetriebes bei steiler und flacher Lagerung. Von Nehring. Glückauf 70 (1934) S. 173/78*. Ermittlung der durchschnittlichen Kosten. Vergleich der ermittelten Durchschnittskosten.

Cementation in the Severn Tunnel. Von Carpmael. Minut. Proc. Instn. civ. Engr. 234 (1933) S. 277/310. Wasserdurchlässigkeit des Tunnels. Erfolgreiche Abdichtungsarbeiten durch planmäßiges Anbohren der Tunnelwände und Einführen von Zementbrei unter Druck. Aussprache.

Gefäßförderung im Braunkohlenbergbau. Von Siegmund. Schlägel u. Eisen, Brück 32 (1934) S. 23/6*. Beschreibung einer Gefäßförderanlage, bei der ein Gefäß mit neuartigem Verschleiß Anwendung findet.

Erfahrungen mit Paraboltreibscheiben auf oberschlesischen Seilfahrt-Blindschächten. Von Frantz und Bacmeister. Glückauf 70 (1934) S. 183/86*. Bauart und Vorteile der Paraboltreibscheibe. Betriebssicherheit. Lebensdauer der Seile. Übersicht über einige bei Parabolseibenbetrieb mit Seilfahrt abgelegte Förderseile.

Good haulage on direct rope haulage. Colliery Guard. 148 (1934) S. 296/98*. Maßnahmen zur Beseitigung der Ursachen von Unfällen. Sicherheitsvorrichtungen.

Underground signalling. Von Allsop. Colliery Guard. 148 (1934) S. 304/05*. Neuzeitliche elektrische Signaleinrichtungen für den Grubenbetrieb. Energiequellen. Sichtbare Signale. Aussprache.

Mine lighting. Von Dixon. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 248/49 und 289/90. Darlegung des neusten

Standes der Entwicklung der Grubenbeleuchtung. Ortfeste und tragbare Lampen.

Zur Abwendung der Gesteinstaubgefahr. Von Dörner. Bergbau 47 (1934) S. 51/3*. Erörterung eines Staubbindungs- und eines Staubsaugeverfahrens.

Silicosis; the sericite theory. Colliery Guard. 148 (1934) S. 294/96*. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 294/95. Die Mineralbestandteile in silikotischen Lungen. Die Rolle des Serizits. Silikose in Südwales. Die Entstehung des Staubes. Vorbeugungsmaßnahmen. (Schluß.)

Practical crushing efficiency. II. Von Taplin. Min. Mag. 50 (1934) S. 87/93. Berechnung der Wirtschaftlichkeit der Brecharbeit.

The de-dusting of coal. Colliery Guard. 148 (1934) S. 254/55. Entwicklung, Verfahren und Bedeutung der Kohlenentstaubung.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Verbrennungsverlauf von Steinkohle an einer Wanderrostfeuerung. Von Loewenstein. Wärme 57 (1934) S. 97/101*. Versuchseinrichtung. Ergebnisse der Vor- und der Hauptversuche. Auswertung.

Bedeutung des Druckreglers für Dampfkesselspeisepumpen. Von Grün. Wärme 57 (1934) S. 102/4*. Verhalten der Pumpen bei Änderung des Kesseldruckes. Verhalten von Kessel und Regler. Wirkung des Druckreglers. Großwasserraumkessel ohne Druckregler. Druckregler als Kraftmaschinenregler.

Heat liberation and transmission in large steam-generating plants. Von Robey and Harlow. Proc. Instn. mech. Engr. 125 (1933) S. 201/89*. Wirkungsweise des mechanischen Kettenrostes. Verbrennungsversuche. Zuführung von Sekundärluft. Luft- und Rosttemperaturen. Gesetze der Wärmeübertragung. Luftherhitzung. Taupunkttemperaturen. Aussprache.

Adding circulating tubes reduces moisture in steam. Von Brown. Power 78 (1934) S. 76/77*. Verminderung des Feuchtigkeitsgehaltes im Dampf durch Einbau von Dampfumlaufrohren. Erfahrungen.

Elektrotechnik.

Elektrische und magnetische Größen und Einheiten. Von Wallot. Elektrotechn. Z. 55 (1934) S. 189/90. Bericht über eine Ausschusssitzung der internationalen elektrotechnischen Kommission im Oktober 1931.

Hüttenwesen.

The aluminium industry in Scotland. Von Boex. Proc. Instn. mech. Engr. 125 (1933) S. 13/66*. Entwicklung der Erzeugung. Beschreibung der Gewinnungsverfahren und der Betriebe.

Le câble métallique dans les carrières. Von Puech. (Forts.) Mines Carrières 13 (1934) Nr. 136, S. 9/16*. Besprechung der verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten für Metallkabel in Steinbrüchen. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

Die Beeinflussung der Reaktionsfähigkeit von reinem Koks durch Zusätze einiger anorganischer, in der Koksasche vorkommender Stoffe. Von Neumann und van Ahlen. Brennstoff-Chem. 15 (1934) S. 61/4*. Frühere Untersuchungsergebnisse. Bericht über eigene Versuche mit Zusätzen von Eisenoxyd, Kalziumoxyd, Kaliumkarbonat, Kieselsäure und Tonerde. Gichtstaub und Asche.

Progress in coal carbonization, gas-making, and by-product recovery. Von Porter. Ind. Engng. Chem. 26 (1934) S. 150/54*. Fortschritte in den letzten 25 Jahren bei der Verkokung in Koksöfen und Retorten. Verschmelzung. Gewinnung von Nebenerzeugnissen.

Surplus coke-oven gas. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 245/46*. Vorschläge für Nutzbarmachung des Überschußgases im Cleveland-Bezirk.

The hydrogenation of coal. Von Wright and Gauger. Ind. Engng. Chem. 26 (1934) S. 164/69. Theoretische Betrachtungen. Industrielle Entwicklung.

Chemistry of the Thylox gas-purification process. Von Gollmar. Ind. Engng. Chem. 26 (1934) S. 130/32*. Chemischer Verlauf des Verfahrens. Versuchsanlage, Anordnung der Versuche und Ergebnisse.

Progress in low-rank coals. Von Lavine. Ind. Engng. Chem. 26 (1934) S. 154/64*. Kohlenvorräte der

Vereinigten Staaten. Anteil der hochwertigen und der geringwertigen Kohlen. Brikettierungsversuche mit geringwertiger Kohle. Bedeutung als Brennstoff und für die Gaserzeugung. Struktur. Feuchtigkeits- und kolloidale Eigenschaften von Lignit. Oxydation an der Luft. Verkokung, Hydrierung und Dehydrierung geringwertiger Kohlen.

L'industrie franc-comtoise des schistes bitumineux. Von Barlot. Génie civ. 104 (1934) S. 152/54*. Die Anlage in Creveney und das dort angewandte Verfahren der pyrogenen Zersetzung von armen bitumenhaltigen Schiefen.

Chemie und Physik.

Fortschritte der anorganischen Chemie 1930—1931. II. Von Klemm. Angew. Chem. 47 (1934) S. 99/104. Kennzeichnung der Eigenschaften der Verbindungen durch Bestimmung der Lage der Atomschwerpunkte. Allgemeine Ergebnisse messender Untersuchungen.

The chemical: coal. Von Lowry. Ind. Engng. Chem. 26 (1934) S. 133/39*. Chemie der Kohlenbildung. Reaktionen und die chemische Natur der Kohle. Wärmezersetzung und chemische Natur. Tief- und Hochtemperaturverkokung. Schrifttum.

Coal classification. Von Rose. Ind. Engng. Chem. 26 (1934) S. 140/43. Rückblick auf die im Schrifttum vorgeschlagenen Einteilungen. Neue Vorschläge eines Forschungsausschusses auf wissenschaftlicher Grundlage.

Messung der plastischen Eigenschaften erhitzter Kohlen. Von Gieseler. Glückauf 70 (1934) S. 178/83*. Ältere Meßverfahren. Beschreibung neuer Versuchseinrichtungen. Messungen. Besprechung von Ergebnissen.

Some aspects of the corrosion problem. Von Evans. Minut. Proc. Instn. civ. Engr. 234 (1933) S. 445/90*. Das Korrosionsproblem und seine Bedeutung für den Ingenieur. Die Grundlagen der Korrosion und ihre Verhütung. Schutz von Bauwerken aus Stahl.

Wirtschaft und Statistik.

Eisen und Kohle im Rahmen der Arbeitsbeschaffung. Von Rummel. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 176/79*. Das Kanalnetz der Wirtschaft. Entwicklung der Kohlen- und Eisenerzeugung. Schicksalsverbundenheit von Kohle und Eisen.

Das Gesetz zur Ordnung der nationalen Arbeit. Von Vormann. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 160/63. Übersicht über die wichtigsten Richtlinien des neuen Gesetzes, das den Schwerpunkt der Arbeitsverfassung in den Betrieb verlegt. Aufgaben des Führers, des Vertrauensrats und des Treuhänders der Arbeit.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

The British Industries Fair. I. Colliery Guard. 148 (1934) S. 299/303*. Besprechung von für den Bergbau wichtigen Neuerungen an Maschinen und Geräten. (Forts. f.)

Verschiedenes.

Tids-och arbetsstudier inom industrien. Von Sällfors. Tekn. T. 64 (1934) S. 33/37* und 41/49*. Anordnung und Ausführung von Zeitstudien. Untersuchung von Arbeitsstellen nebst Maschinen und Werkzeugen. Aufnahmearbeit. Berücksichtigung der Aufstellungszeit, Verlustzeiten usw. Beispiele von Zeitstudien.

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Steuber vom 6. Januar an auf vier Monate zur Übernahme einer Tätigkeit beim Reichspatentamt,

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

der Bergassessor Schlosser vom 10. Februar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf dem Tagebau Wähltitz der Werschen-Weißenfeler Braunkohlen-A. G. in Halle,

der Bergassessor Hartung vom 15. Februar an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung

bei der Gewerkschaft Gnadenreich in Petersdorf bei Fürstenwalde (Spree).

Der Erste Bergrat Huhn bei dem Bergrevier Köln-West ist auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt worden.

Der Diplom-Bergingenieur Madsen ist als Betriebsbeamter bei der Erzgrube Himmelfahrt in Johannegeorgenstadt (Sa.) angestellt worden.

Der Bergreferendar Meyer beim Oberbergamt Freiberg hat die Prüfung als Bergassessor bestanden.

Arthur Jacob †.

Nach schwerer Krankheit verschied am 10. Februar 1934 Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Arthur Jacob, Vorstand der Oehringen Bergbau Aktiengesellschaft und der Preußengrube Aktiengesellschaft zu Berlin. Einem Leben voll rastloser Arbeit, aber auch reich an beruflichen und persönlichen Erfolgen setzte der Tod ein allzu frühes Ende.

Jacob wurde am 6. August 1871 zu Wiesbaden geboren, studierte Bergfach in Aachen und Berlin und wurde 1895 zum Bergassessor ernannt. Er war erst wenige Jahre im Staatsdienst tätig, als August Thyssen auf den jungen Hilfsarbeiter des Bergreviers Oberhausen aufmerksam wurde und ihn nach dem Tode Kalthoffs im Jahre 1904 für sein Werk verpflichtete. Der ungewöhnliche Geschäftsumfang und die mannigfaltigen Aufgaben boten Jacob hier Gelegenheit, sich durch seine Tätigkeit und seine Erfolge so rasch das persönliche Vertrauen Thyssens zu erwerben, daß dieser ihm im Februar 1906 — entgegen der anfänglich wohl geplanten Zweiteilung — als Generaldirektor die alleinige Leitung der Gewerkschaften Deutscher Kaiser, Lohberg und Rhein I übertrug. Dank seiner starken Energie und dem rücksichtslosen Einsatz seiner ganzen Person gelang es Jacob, die großen technischen und betriebswirtschaftlichen Schwierigkeiten zu bewältigen, die sich aus der kaum für möglich gehaltenen Steigerung der Belegschaften und der Förderung auf fast das Dreifache in knapp 9 Jahren ergaben. Hingewiesen sei nur auf das Niederbringen mehrerer Gefrierschächte in rascher Folge, die lebhaft entwickelte Entwicklung des Spülversatzverfahrens, den Beginn des Abbaus unter dem Rhein, die Schaffung umfangreicher Siedlungen und Wohlfahrtsanlagen, die Gründung der Bergschule Hamborn usw. Mit Umsicht und Tatkraft gelang es ihm ferner, die besonders Erschwernisse der Kriegszeit zu meistern und die erforderliche Stetigkeit der Förderung zu sichern.

In den Revolutionstagen 1918 schied Jacob von dieser Stätte seines so erfolgreichen Wirkens, deren er aber auch später gern als der großen Schule für sein Leben gedachte. Nach kurzer Betätigung als Bergbauberater für eine Großbank übernahm er im Herbst 1919 als Generaldirektor die Leitung der Hohenlohe-Werke A.G. in Hohenlohehütte in Oberschlesien, deren Neugestaltung er kraftvoll und erfolgreich in die Wege leitete. Nach der Grenzziehung im Sommer 1922 zur Aufgabe seiner Tätigkeit im polnisch gewordenen Teile Oberschlesiens gezwungen, widmete er sich ganz der Entwicklung des bei Deutschland gebliebenen Hohenlohischen Bergwerksbesitzes, dessen Aufschluß durch die Oehringen Bergbau-A.G. eben in Angriff genommen worden war. Die damaligen Schwierigkeiten der deutschen Kohlenversorgung und die Notwendigkeit einer raschen Stärkung des deutsch-oberschlesischen Industriegebietes, das den besten und weitaus größten Teil seiner Schachtanlagen an Polen hatte abgeben müssen, ließen ihn — ganz im Sinne der deutschen Regierung — mit besonderer Energie den Ausbau dieses Unternehmens fördern. Auch hier erntete er wieder einen beispiellosen Erfolg: schon nach wenigen Jahren war eine Monatsförderung von mehr als 100000 t

erreicht. Seine besondere Liebe galt diesem Werk, dessen gesunder Unterbau das noch junge Unternehmen die schwierige Krisenzeit der letzten Jahre gut überwinden ließ.

Die Entwicklung der Preußengrube Aktiengesellschaft, deren Leitung Jacob 1924 ebenfalls übernahm, förderte er rasch so, daß sie die schweren letzten Jahre mit bestem Erfolg zu überstehen vermochte.

Schon sehr früh prägte Jacob das Wort »Sozial sein, heißt Arbeit schaffen«. Tausende von Arbeitern und Angestellten haben in den von ihm entwickelten Werken Arbeit und Brot gefunden. Die von ihm errichteten großen Betriebsanlagen sind ein bleibendes Denkmal seines Schaffens.

Der ganze Werdegang und die Tätigkeit Jacobs ließen ihn an seine Mitarbeiter und Untergebenen die größten Anforderungen stellen. Ein ausgeprägter Gerechtigkeitssinn und ein offenes Ohr für die Wünsche und Anliegen seiner Untergebenen gewannen ihm jedoch die Achtung und das Vertrauen aller, die mit ihm zu tun hatten. Sein Vorbild war Ansporn zu jeder Leistung. Seine offene Hand half manche Not lindern, ohne daß er Worte darüber verlor.

Trotz seiner starken Beanspruchung fand Jacob Zeit, an den großen Fragen des Bergbaus auch außerhalb seines engern Wirkungsbereiches lebhaften Anteil zu nehmen. In den Verbänden der

Kohlenwirtschaft und des Bergbaus war er als Vertreter seines Bezirkes oder als Vorstandsmitglied tätig; sein Rat und seine Erfahrung sind hier häufig ausschlaggebend gewesen.

Einer Reihe anderer Gesellschaften, die Jacob in ihren Aufsichtsrat berufen hatten, sind sein Können und seine Erfahrung ebenfalls zugute gekommen. Aber auch hier genügte ihm nicht die Zugehörigkeit zum Verwaltungskreis, sondern in steter Anteilnahme und reger Mitarbeit betätigte er seinen Einfluß auf diese Werke.

Die Technische Hochschule Breslau erkannte seine Verdienste um den deutschen Bergbau an, indem sie ihm im Jahre 1929 ehrenhalber die Würde des Dr.-Ing. verlieh.

Da Jacob einer alten Försterfamilie entstammte, lag ihm die Liebe zur Natur im Blut. Bei seiner rastlosen Arbeit glaubte er aber erst in den letzten Jahren, dieser Neigung nachgehen zu dürfen, deren Erfüllung ihm mit dem Aufenthalt in der Natur, mit der Beobachtung von Wald und Wild schöne und frohe Stunden der Ausspannung und Erholung schenkte.

Verheiratet war Jacob mit Adele Melcher, einer Tochter des Bergwerksdirektors Melcher in Dortmund. Sein einziges Kind ist die Frau des Generaldirektors der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A.G. Kommerzienrats Dr.-Ing. eh. Lotz.

Ein kerndeutscher Mann, der unter den Verhältnissen der Nachkriegszeit besonders litt, und der mit aufrichtiger Freude an dem Werden des Dritten Reiches Anteil nahm, ein echter Bergmann von edlem, festem Charakter wurde zur letzten Schicht abberufen — sein Andenken wird unvergessen sein!

Ricken.

