

### Untersuchungen an Fördermaschinen-Tachographen.

Von Professor Dr. Fritz Schmidt, Berlin.

Die vollkommene Beherrschung des Betriebes einer Hauptschachtförderanlage erfordert u. a. die Möglichkeit, jederzeit die Fahrgeschwindigkeit durch besondere Geschwindigkeitsmesser festzustellen. Diese selbstschreibenden Meßvorrichtungen erlauben durch ihre Anzeige, nicht nur nach dem im voraus festgelegten Geschwindigkeitsdiagramm zu fahren und damit die Wirtschaftlichkeit des Förderbetriebes zu gewährleisten, sondern sie tragen auch vor allem zur Erhöhung der Sicherheit sowie zur bessern Überwachung des gesamten Schachtförderbetriebes erheblich bei.

Die Erkenntnis, daß eine Grundbedingung für die Beseitigung von Gefahrenmomenten im Fördermaschinenbetriebe in der ständigen Einhaltung des vorgeschriebenen Geschwindigkeitsverlaufes besteht, und daß die Überschreitung der zulässigen Fahrgeschwindigkeiten, besonders aber das Auftreten gefährlicher Übertreibgeschwindigkeiten, sogar die unmittelbare Ursache von Unglücksfällen sein können, hat schließlich dazu geführt, neben andern Sicherheitsvorrichtungen, wie Fahrtregler und Bremsdruckregler, auch den Einbau von selbstschreibenden Geschwindigkeitsmessern bergpolizeilich zu fordern. Nach der 1927 von den preußischen Oberbergämtern erlassenen Bergpolizeiverordnung für die Seilfahrt müssen nunmehr alle Hauptschachtfördermaschinen, bei denen die Seilfahrtgeschwindigkeit mehr als 4 m/s beträgt, mit einer die jeweilige Geschwindigkeitshöhe anzeigenden und fortlaufend aufzeichnenden Meßeinrichtung ausgerüstet sein.

Im besondern wird bekanntlich verlangt, daß die Aufzeichnungen der Geschwindigkeitsmesser stets ein wahrheitsgetreues Bild von den einzelnen Geschwindigkeitshöhen während des gesamten Bewegungsvorganges der Fördermaschine geben. Diese Forderung ist für den praktischen Förderbetrieb deshalb von Wichtigkeit, weil die fortlaufend aufgezeichneten Geschwindigkeitsdiagramme ja nicht nur eine nachträgliche Überprüfung der Anzahl und der Art der Förderzüge (Güterförderung, Seilfahrt, Umsetzen der Förderkörbe usw.) und der hierbei eingehaltenen Höchstgeschwindigkeiten sowie die Feststellung der Dauer der Förderpausen, der zeitlichen Folge der Schacht- und Seilrevisionen usw. gestatten, sondern darüber hinaus unter Umständen auch eine nachträgliche Beurteilung der bei der Durchfahrt der Förderkörbe durch Hängebank und Füllort oder an andern Stellen des Förderweges herrschenden Geschwindigkeitshöhe ermöglichen sollen. Welche Bedeutung der regelmäßigen Aufnahme von genauen Geschwindigkeitsdiagrammen beigemessen wird, ersieht man im übrigen auch daraus, daß gemäß den bergpolizeilichen Bestimmungen jedes über den ge-

samten Förderbetrieb während 24 h Aufschlußgebende Diagrammblatt von der Zeche drei Monate lang aufbewahrt werden muß.

#### Anforderungen und Fehlerquellen.

Aus diesen Darlegungen erkennt man, daß bei der Eigenart des Geschwindigkeitsverlaufes der einzelnen Förderzüge, Beschleunigungs-, Gleichlauf-, Verzögerungsabschnitt, an die Geschwindigkeitsmesser für Hauptschachtfördermaschinen recht erhebliche Anforderungen zu stellen sind. Sie müssen sowohl die großen als auch die kleinen Fahrgeschwindigkeiten mit weitgehender Genauigkeit messen und zur Darstellung bringen, namentlich aber die stets wechselnden, also die ansteigenden und die abnehmenden Geschwindigkeiten des Anlauf- und Auslaufabschnittes, sowie ferner alle plötzlichen Geschwindigkeitsänderungen ohne Zeitverlust sofort richtig anzeigen und aufzeichnen.

Da die von dem Geschwindigkeitsmesser aufgenommenen Diagramme bei der Untersuchung von Unglücksfällen im Förderbetriebe gegebenenfalls als Unterlage zu dienen haben, ist von den Geschwindigkeitsmessern ein hoher Grad von Zuverlässigkeit der Meßangaben zu verlangen, und zwar innerhalb ihres gesamten Meßbereiches. Mit andern Worten: die Angaben des Messers müssen bei allen im Förderbetriebe einer Hauptschachtförderanlage vorkommenden Geschwindigkeitsverhältnissen mit den jeweils entsprechenden absoluten Fahrgeschwindigkeiten weitgehend übereinstimmen, dürfen also keine nennenswerte Abweichung aufweisen.

Liegen Unterschiede in den Meßangaben vor, so kommen dafür verschiedene Fehlerquellen des Messers in Frage. Eine fehlerhafte Anzeige kann auf der ungenauen Arbeitsweise des Messers selbst beruhen, indem er bei den gleichbleibenden Geschwindigkeiten, wie sie im Beharrungszustand vorliegen, abweichend von der normalen Höhe entweder zu große oder zu kleine Geschwindigkeiten anzeigt, eine Erscheinung, die in der Bauart des Messers selbst oder in seiner nicht richtigen Einstellung, ferner in seinem mangelhaften Betriebszustand, im Verschleiß der sich bewegenden Teile usw. begründet sein kann.

Eine weitere Fehlerquelle besteht in der unpräzisen Arbeitsweise des Tachographen, d. h. er gibt die jeweils herrschende Fahrgeschwindigkeit nicht augenblicklich, sondern erst mit einer gewissen Verspätung an. Somit liegt zwischen der tatsächlich vorhandenen und der von der Meßeinrichtung angegebenen und aufgezeichneten Geschwindigkeitsgröße eine zeitliche Phasenverschiebung vor. Diese Erscheinung findet bei den auf dem Schwungmassenprinzip beruhenden Tachographen ihre Erklärung in

der Überwindung der Massenträgheit der zu bewegenden Teile sowie der Reibung, ferner in Schwingungen eingeschalteter Federn usw.

Bedenkt man, daß die besondern Betriebsbedingungen der Hauptschachtfördermaschinen vor allem auch die sofortige und genaue Feststellung und Aufzeichnung der stark wechselnden Geschwindigkeitsgrößen des Beschleunigungs- und Verzögerungsabschnittes erfordern, so ist leicht einzusehen, daß gerade dieser Fehler der Phasenverschiebung für die Frage der Zuverlässigkeit in den Meßangaben der im Fördermaschinenbetriebe verwendeten Geschwindigkeitsmesser von ausschlaggebender Bedeutung sein kann.

Zu diesen beiden Fehlerquellen der Ungenauigkeit und der Phasenverschiebung kommt schließlich noch ein weiterer Fehler durch die Unempfindlichkeit des Gerätes. Dieser hängt in seiner Ursache mit dem Fehler der Unpünktlichkeit insofern eng zusammen, als der Messer bei Geschwindigkeitsänderungen kleinster Größe infolge des sich der Bewegung entgegenstellenden Massen- und Reibungswiderstandes nicht augenblicklich, sondern erst verspätet oder aber auf kleinste Geschwindigkeitsänderungen überhaupt nicht anspricht.

Die Bedeutung aller dieser Fragen für eine einwandfreie und zuverlässige Geschwindigkeitsmessung bei den Hauptschachtförderanlagen gab Veranlassung, die zurzeit üblichen Geräte einer Untersuchung zu unterziehen, inwieweit sie den gebotenen besondern Anforderungen des praktischen Förderbetriebes genügen.

#### Versuchseinrichtung.

Die Durchführung dieser Aufgabe erforderte zunächst die Entwicklung einer Meßeinrichtung, welche die während eines Förderzuges durchlaufenen einzelnen Geschwindigkeiten in jedem Augenblick mit denkbar weitestgehender Genauigkeit festzustellen, also unter Ausschaltung der oben genannten Fehlermöglichkeiten die jeweils herrschende absolute Fahrgeschwindigkeit wirklichkeitsgetreu zu ermitteln gestattet. Anders ausgedrückt: der zu entwickelnden Versuchseinrichtung war ein Meßverfahren zugrunde zu legen, bei dem die dem regelrechten Förderbetriebe schädlichen Fehler der Ungenauigkeit, der Unempfindlichkeit und der zeitlichen Phasenverschiebung von vornherein nach Möglichkeit ausgeschaltet sind.

Diese Überlegungen führten zu der Erkenntnis, bei den anzustellenden Untersuchungen auf die unmittelbare Bestimmung der Fahrgeschwindigkeiten, wie es bei den zurzeit üblichen, auf dem Schwungmassenprinzip beruhenden Tachographen der Hauptschachtförderanlagen der Fall ist, zu verzichten und für die Ermittlung der den gesamten Geschwindigkeitsverlauf ergebenden einzelnen Geschwindigkeitsgrößen das mittelbare Verfahren zu wählen, d. h. aus den in gleichen kleinen Zeitabständen jeweils zurückgelegten Teilwegen die zugehörige Geschwindigkeit besonders zu errechnen. Das technische Ziel war also eine Meßvorrichtung, bei der ein Diagrammstreifen entsprechend der jeweilig zu messenden Geschwindigkeit bewegt wird und auf dem innerhalb gleicher Zeitzwischenräume Punkte aufgezeichnet werden. Die Abstände zwischen je 2 Punkten stellen dann den zurückgelegten Teilweg während einer bestimmten Zeitspanne dar, so daß aus

dem Quotienten Weg durch Zeit unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses der Meßeinrichtung die in der betreffenden Zeitspanne herrschende Geschwindigkeitshöhe ermittelt werden kann.

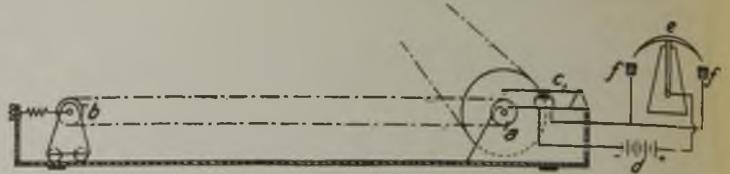


Abb. 1. Versuchsgert zur genauen Ermittlung der Fördergeschwindigkeit.

Eine auf diesem Grundgedanken aufgebaute Meßeinrichtung zeigt Abb. 1. Wie daraus hervorgeht, wird ein endloses Papierband über die beiden Rollen *a* und *b* bewegt. Die Rolle *a* steht mit der Antriebsvorrichtung in Verbindung, überträgt also die zu messende Geschwindigkeit auf den Diagrammstreifen, während die Rolle *b*, als Spannvorrichtung ausgebildet, zur Führung und zum Anspannen des Papierbandes mit Hilfe einstellbarer Federn dient. Über der Antriebsrolle *a* ist der von einem kleinen Elektromagneten betätigte Schreibhebel *c* angeordnet, der bei Wirksamwerden des Magneten in gleichen Zeitabständen auf dem sich bewegenden Diagrammstreifen Punkte aufzeichnet. Die hierzu erforderlichen Stromimpulse erhält der Magnet von der elektrischen Batterie *d*, und zwar immer dann, wenn der Stromkreis durch das Metronom *e* im linken oder rechten Quecksilberkontakt *f* geschlossen wird. Da die Stromimpulse stets gleichmäßig erfolgen, ergeben sich auf dem Papierband entsprechend der jeweiligen, von der zu messenden Geschwindigkeit abhängigen Vorschubgeschwindigkeit Punktaufzeichnungen, deren einzelne Abstände den während des Zeitzwischenraumes zweier Kontakte durchlaufenen Teilweg und damit die jeweils herrschende Geschwindigkeitshöhe darstellen.

Eine besondere Untersuchung erstreckte sich naturgemäß vorerst auf die Fehlerprüfung der Versuchseinrichtung selbst, d. h. auf die Frage, inwieweit etwaige Eigenfehler die Genauigkeit der Kontaktmessung beeinflussen. Vor allem waren zwei Fehlerquellen zu untersuchen: 1. der Einfluß des Schlupfes der Riemenübersetzung oder des Diagrammstreifens und 2. die Gleichmäßigkeit der Zeitangaben des kontaktgebenden Metronoms. Eine genaue Prüfung, auf die hier nicht näher eingegangen wird<sup>1</sup>, hat bei Innehaltung bestimmter Gesichtspunkte (Übersetzung, Bandspannung usw.) und bei genügender Sorgfalt in der Diagrammaufnahme eine außerordentlich weitgehende Genauigkeit und damit die Brauchbarkeit des Kontaktgerätes für den beabsichtigten Zweck ergeben.

#### Vorversuche.

Mit dieser Prüfvorrichtung wurden zunächst im Maschinenlaboratorium der Bergbauabteilung an der Technischen Hochschule Berlin an einer Reihe von Fördermaschinentachographen Vorversuche gestaltet vorgenommen, daß die einzelnen zu untersuchenden Geschwindigkeitsmesser mit dem Prüfgerät durch einen gemeinsamen, von einem regelbaren Elektromotor abgeleiteten Antrieb gekuppelt und von

<sup>1</sup> Steffen: Über Geschwindigkeitsmesser für Hauptschacht-Fördermaschinen und ihre Meßgenauigkeit, Z. B. H. S. Wes. 1931, S. B 473.

beiden Geräten gleichzeitig Diagramme aufgenommen wurden: das von der Prüfvorrichtung aufgezeichnete Zeit-Weg-Diagramm und das normale Geschwindigkeitsdiagramm des Tachographen. Durch Umrechnung auf den Geschwindigkeitszeitmaßstab wurden dann die Zeit-Weg-Diagramme als sogenannte »Solldiagramme« entwickelt und den entsprechenden Tachographendiagrammen, den »Istdiagrammen«, gegenübergestellt. Hierbei ergaben sich zwischen den Meßangaben des Meß- und des Prüfgerätes zum Teil nicht unerhebliche Abweichungen, die sowohl auf eine ungenaue als auch auf eine unpünktliche Arbeitsweise der Tachographen zurückzuführen waren. Die wesentlichsten Unterschiede in den Meßangaben rief der Unpünktlichkeitsfehler hervor, der ja seinen Ausdruck, wie bereits erwähnt, in der zeitlichen Phasenverschiebung zwischen der tatsächlich vorhandenen und der vom Messer angegebenen Geschwindigkeit findet und besonders bei Geschwindigkeitsänderungen, also bei Beschleunigungen und Verzögerungen, zur Geltung kommt.

Dieses Ergebnis der Laboratoriumsversuche gab Veranlassung, nunmehr auch eingehende Tachographenuntersuchungen im regelrechten Förderbetriebe anzustellen. Der praktische Fördervorgang bei den Hauptschachtförderanlagen weist nämlich nicht nur im Beschleunigungs- und Verzögerungsabschnitt sich stetig verändernde Geschwindigkeiten auf, sondern er zeigt auch im Gleichlaufabschnitt trotz der Massenwirkung der bewegten Teile mehr oder weniger starke Geschwindigkeitsschwankungen, hervorgerufen durch die Veränderlichkeit des Drehmomentes der Fördermaschine infolge auftretender SeilSchwingungen, Anecken der Förderkörbe an den Spurlatten, Reglung der Antriebsmaschine, im besondern bei Dampfförderanlagen mit ihrer ungleichförmigen Antriebskraft, Fehler im Steuermechanismus sowie durch unrund gewordene Seilscheiben usw.

Die Durchführung der Tachographenuntersuchungen auf einer Reihe von Hauptschachtförderanlagen mit elektrischem und Dampftrieb unterlag demselben Grundgedanken wie die Laboratoriumsversuche, und es wurde auch als Prüfgerät dieselbe Meßeinrichtung gemäß Abb. 1 benutzt.

Über die wesentlichsten Ergebnisse dieser Untersuchungen wird im folgenden an Hand einiger Bei-

spiele aus einer größeren Anzahl im regelrechten Betriebe aufgenommener Soll- und Istdiagramme kurz berichtet.

#### Ergebnisse von Betriebsversuchen.

Das Soll- und Istdiagramm eines Förderzuges auf einer Schachtanlage mit elektrischem Antrieb zeigt Abb. 2, während die Abb. 3 und 4 die Diagramme

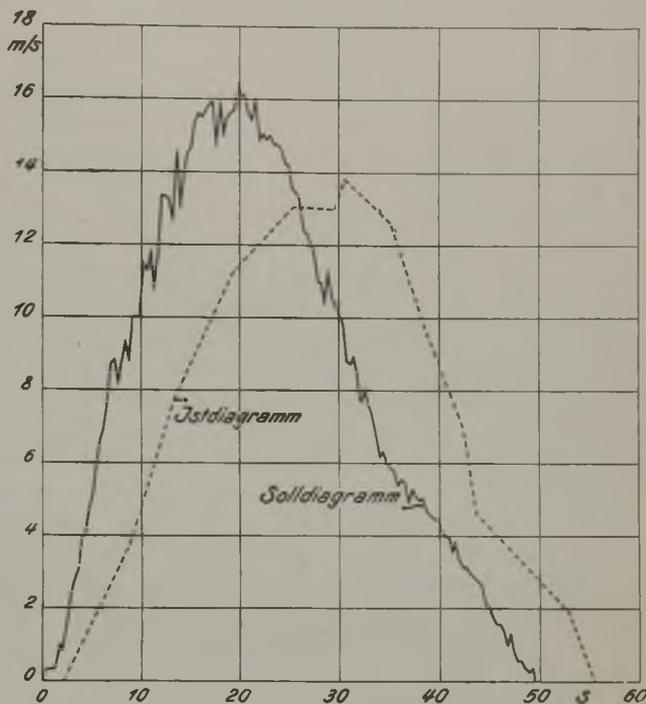


Abb. 3. Soll- und Istdiagramm eines Förderzuges mit zu kleiner Tachographenanzeige der Höchstgeschwindigkeit.

zweier Schachtanlagen mit Dampffördermaschinenbetrieb wiedergeben. Man erkennt, daß die jeweils zusammengehörigen Soll- und Istdiagramme teilweise nicht unbeträchtliche Unterschiede aufweisen. Zunächst ist festzustellen, daß bei allen drei Aufnahmen die Diagramme im Gleichlaufabschnitt nicht die kleinen Geschwindigkeitsschwankungen wiedergeben, wie sie im Solldiagramm klar zum Ausdruck kommen. Weiterhin zeigt ein Vergleich der Gleichlaufabschnitte zwischen den jeweiligen Soll- und Istdiagrammen die ungenaue Arbeitsweise der untersuchten Tachographen. So lassen die Abb. 2 und 3 erkennen, daß die Anzeige der Tachographen im Gleichlaufabschnitt durchweg kleiner gewesen ist als die tatsächlich vorhandene Fahrgeschwindigkeit (Höchstgeschwindigkeit), während wiederum Abb. 4 deutlich verrät, daß die wirkliche Fahrgeschwindigkeit (Sollgeschwindigkeit) im Abschnitt des Beharrungszustandes kleiner gewesen ist, als sie der Messer angezeigt hat.

Besonders bemerkenswert ist aber in allen drei Fällen der Geschwindigkeitsverlauf beim Anfahren und Auslaufen der Fördermaschine, also der Verlauf der sich stetig ändernden Geschwindigkeiten des Beschleunigungs- und Verzögerungsabschnittes. Wie die Schaubilder erkennen lassen, liegt nämlich zwischen der tatsächlich vorhandenen Fahrgeschwindigkeit und der betreffenden Anzeige und Aufzeichnung ein zum Teil nicht unbeträchtlicher Zeitunterschied vor, der eine zeitliche Phasenverschiebung der Istdiagramme gegenüber den Solldiagrammen zur Folge hat. Diese Erscheinung ist, wie bereits hervorgehoben wurde, eine Auswirkung des Unpünktlichkeitsfehlers, der in

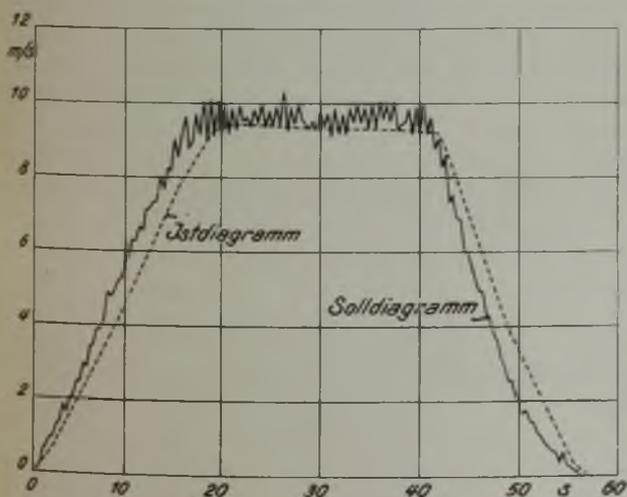


Abb. 2. Geschwindigkeitsverlauf eines Förderzuges, gemessen mit dem Versuchsgerät (Solldiagramm) und dem Tachographen (Istdiagramm).

den Diagrammen durch zwei senkrecht übereinanderliegende Punkte des Soll- und Istdiagrammes, d. h. durch den jeweiligen Unterschied zwischen der wirklichen und der angezeigten Geschwindigkeitshöhe seinen Ausdruck findet. Soweit es sich hierbei um den Auslaufabschnitt handelt, ist dieser Vorgang hinsichtlich der Sicherheit des Förderbetriebes weniger bedenklich, da ja die tatsächlich vorhandene Fahrgeschwindigkeit im allgemeinen kleiner als die vom Messer angezeigte Geschwindigkeitsgröße ist und ferner die Maschine auch früher zum Stillstand kommt, als es der Anzeige entspricht. Immerhin bedeutet er aber im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit der Hauptschachtförderanlage eine vermeidbare Verzögerung.

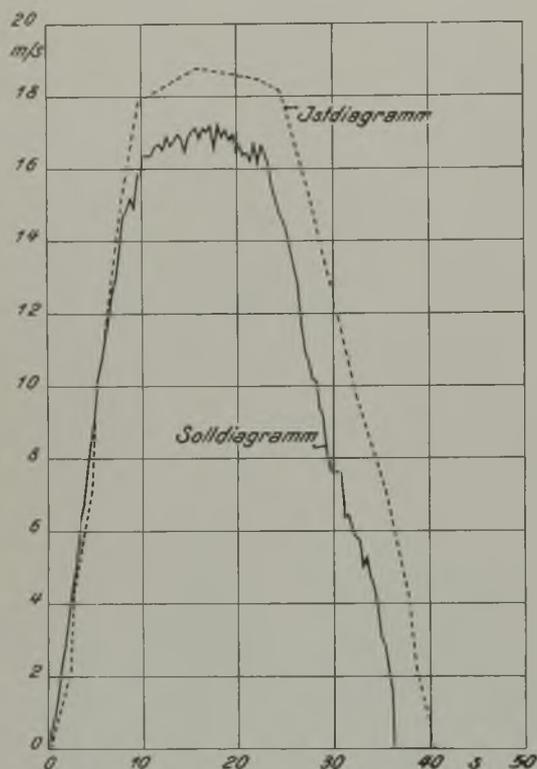


Abb. 4. Soll- und Istdiagramm eines Förderzuges mit zu großer Tachographenanzeige der Höchstgeschwindigkeit.

Anders dagegen ist das Verhalten der Geschwindigkeitsmesser im Beschleunigungsabschnitt zu beurteilen, denn hier besteht die Gefahr, daß infolge des Nacheilens der Anzeige die zulässigen Fahrgeschwindigkeiten überschritten werden. Dieses Moment liegt besonders gegen Ende des Anfahrabschnittes vor und vor allem dann, wenn bei einem Ungenauigkeitsfehler des Tachographen die wirkliche Höchstgeschwindigkeit an sich schon etwas größer ist als die angezeigte und der Abschnitt des Beharrungszustandes, wie es bei Förderanlagen mit geringern Teufen der Fall ist, entfällt, der Auslaufabschnitt sich also unmittelbar an den Beschleunigungsabschnitt anschließt.

Zur Verdeutlichung der während eines Förderzuges auftretenden Abweichungen der Anzeige von der herrschenden absoluten Fahrgeschwindigkeit sind in Abb. 5 die sich beispielsweise aus dem Ist- und Soll-Diagramm der Abb. 2 ergebenden Geschwindigkeitsunterschiede in Hundertteilen der Sollgeschwindigkeit zur Darstellung gebracht. Die auf diese Weise ermittelte Fehlerkurve zeigt nicht nur die Größe der einzelnen Abweichungen der Istgeschwindigkeiten von

den jeweiligen Sollgeschwindigkeiten, sondern läßt vor allem auch erkennen, daß die größten Unterschiede zu Beginn und gegen Ende eines Förderzuges

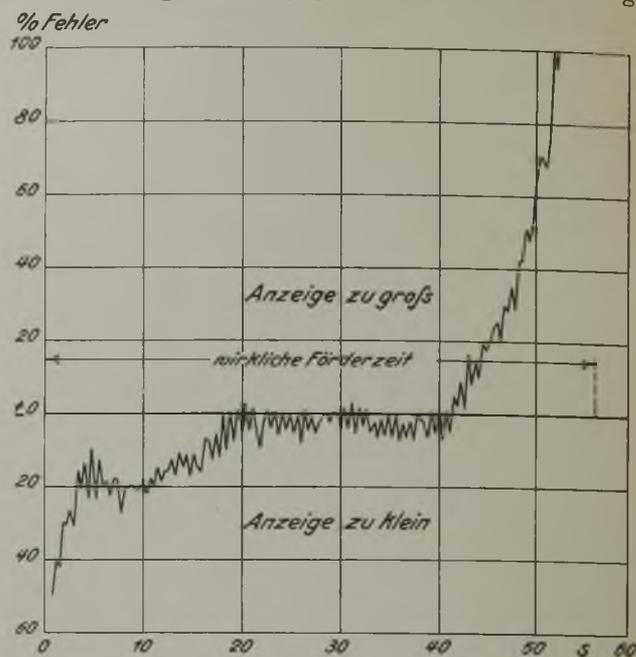


Abb. 5. Fehlerkurve zu den Diagrammen nach Abb. 2.

liegen. Weiterhin ist aus der Fehlerkurve aber auch zu ersehen, daß auf Grund der angestellten Untersuchung eine rechnerisch erfassbare Gesetzmäßigkeit der Geschwindigkeitsunterschiede nicht abgeleitet werden kann, es also auch nicht ohne weiteres möglich ist, die aufgezeichneten Diagramme etwa nachträglich zu berichtigen.

Zu grundsätzlich gleichen Ergebnissen, wie sie im Rahmen der bisher besprochenen Nachprüfversuche an Tachographen festgestellt worden sind, gelangt man im übrigen auch bei Anwendung eines andern Untersuchungsverfahrens. Wird nämlich während eines Förderzuges an Stelle der Fahrgeschwindigkeit die Beschleunigung des Förderkorbes in Abhängigkeit von der Zeit unmittelbar gemessen und aufgezeichnet, so läßt sich durch fortschreitende Integration der erhaltenen Beschleunigungskurve die jeweilige Korbgeschwindigkeit als Sollgeschwindigkeit errechnen. Bei der Gegenüberstellung des so ermittelten Geschwindigkeitsverlaufes mit der Tachographenanzeige ist allerdings zu beachten, daß es sich hierbei um eine andere Sollgeschwindigkeit handelt, als sie das Prüfgerät ergibt. Denn während bei dessen Aufnahme die Umfangsgeschwindigkeit der Fördertrommel oder Treibscheibe der Untersuchung zugrunde gelegt wird, dient bei dem andern Verfahren die unter dem Einfluß des Förderseiles stehende Korbgeschwindigkeit mit ihren durch Seilschwingungen hervorgerufenen Geschwindigkeitsschwankungen als Grundlage für den Vergleich. Mit andern Worten: die durch die Beschleunigungsmessung des Förderkorbes ermittelte Sollgeschwindigkeit weist gegenüber der durch das Prüfgerät festgestellten Sollgeschwindigkeit Abweichungen auf, so daß sie mit dem Meßwert des Tachographen — auch in theoretischer Hinsicht — nicht genau übereinstimmen kann.

Die Messung der Beschleunigung des Förderkorbes erfolgt zweckmäßig mit dem im Korbe aufgehängten Vertikalbeschleunigungsmesser von Jahnke

und Keinath, der unmittelbar die Beschleunigung des Korbes während eines Förderzuges aufzeichnet<sup>1</sup>. Mit diesem Gerät sind eine Reihe von Versuchen durchgeführt worden, aus denen Abb. 6 das beim Einhängen leerer Wagen aufgenommene Beschleunigungsdiagramm einer elektrischen Trommelförderanlage

wiedergibt (Teufe 305 m). Das Diagramm läßt u. a. eindeutig erkennen, daß auch im Gleichlaufabschnitt Beschleunigungen und Verzögerungen auftreten, daß also auch in diesem Teil des Förderzuges — wie früher bereits festgestellt wurde — kleine Geschwindigkeitsänderungen bemerkbar sind.

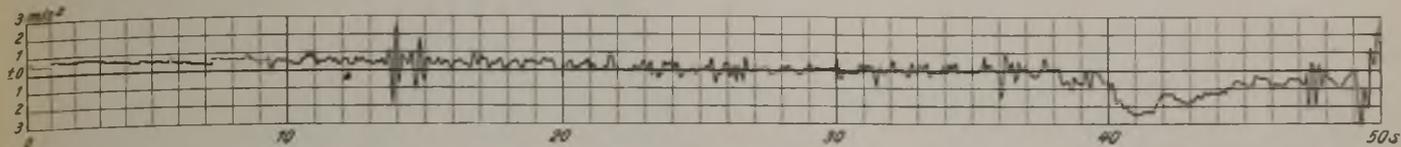


Abb. 6. Beschleunigungsdiagramm eines Förderzuges.

In Abb. 7 ist das aus dem Beschleunigungsdiagramm nach Abb. 6 errechnete Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm eingezeichnet und als Solldiagramm dem zugehörigen Tachographen-Diagramm gegenübergestellt. Das ausgewählte Beispiel läßt eine fast fehlerfreie Anzeige der Geschwindigkeitshöhe im Gleichlaufabschnitt erkennen, bestätigt andererseits aber das bei der ersten Versuchsreihe gefundene Ergebnis und zeigt vor allem, daß im Beschleunigungs- und Verzögerungsabschnitt des Förderzuges auch bei Wegfall des Ungenauigkeitsfehlers die zeitliche Phasenverschiebung zwischen der tatsächlichen Fahrgeschwindigkeit und der Tachographenanzeige unvermindert vorhanden ist.

Nach den Versuchsergebnissen ist die Anzeige der Fördermaschinentachographen mit einer gewissen

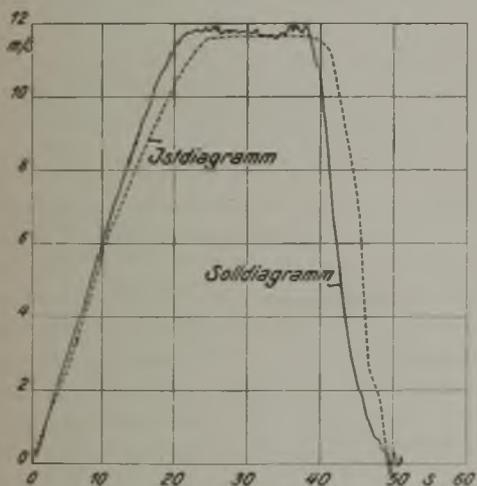


Abb. 7. Vergleich der Tachographenanzeige (Istdiagramm) mit dem aus der Beschleunigungskurve nach Abb. 6 errechneten Geschwindigkeitsverlauf (Solldiagramm).

<sup>1</sup> Schmidt: Die Schachtfördermaschine, Teil I, S. 139; Jahnke und Keinath: Vorrichtungen zur Überwachung von Schacht und Fördermaschine, Glückauf 1921, S. 165.

Vorsicht zu bewerten und daher zu erwägen, ob nicht die in Betrieb befindlichen Tachographenanlagen von Zeit zu Zeit einer Überprüfung zu unterziehen sind, und zwar in ähnlicher Weise, wie es einleitend geschildert worden ist. Wenn auch die Durchführung solcher Untersuchungen nicht zu einer Berichtigung des Zeitunterschiedes zwischen der tatsächlich vorhandenen und der angezeigten und aufgezeichneten Fahrgeschwindigkeit führen kann, so läßt sich doch immerhin der sonst im Betriebe nicht ohne weiteres feststellbare Ungenauigkeitsfehler leicht ermitteln und durch entsprechende Einstellung des Tachographen beheben. Vor allem aber geben derartige Untersuchungen einen genauen Aufschluß über die Arbeitsweise des jeweiligen Geschwindigkeitsmessers im praktischen Förderbetriebe sowie über die annähernde Größe seines Gesamtfehlers.

#### Zusammenfassung.

Nach einem Hinweis auf die Bedeutung der selbstschreibenden Geschwindigkeitsmesser für den Förderbetrieb und auf die einschlägigen bergpolizeilichen Bestimmungen werden zunächst die an Tachographen für Hauptschachtfördermaschinen zu stellenden Anforderungen sowie die Fehlerquellen der zurzeit üblichen Messer erörtert. Anschließend wird auf die Frage der Überprüfung der Tachographenanlagen näher eingegangen und eine hierfür geeignete Vorrichtung angegeben. Die mit dieser im Maschinenlaboratorium der Bergbauabteilung an der Technischen Hochschule Berlin angestellten Vorversuche sowie die im regelrechten Förderbetriebe durchgeführten Hauptversuche werden beschrieben und deren Ergebnisse kritisch beurteilt. Zum Schluß wird noch ein anderes, auf der Messung der Beschleunigung des Förderkorbes beruhendes Nachprüfverfahren aufgezeigt und über die damit erzielten Versuchsergebnisse berichtet.

## Der Ruhrkohlenbergbau und die deutsche Elektrizitätswirtschaft.

Von Bergassessor F. W. Wedding, Essen.

(Schluß.)

### Stromerzeugungskosten.

Wer aufmerksam das neuzeitliche Schrifttum über die Stromerzeugungskosten verfolgt, wird finden, daß die Angaben hierüber teilweise recht erheblich voneinander abweichen. Dies ist verständlich, weil nicht nur die Verhältnisse in jedem Einzelfall verschieden liegen, sondern auch die Abschreibungssätze stark schwanken und die Brennstoffkosten meist auf

ungleichen Bewertungsgrundlagen aufgebaut sind. Einige Werke setzen z. B. für die Kohle den Syndikatsverrechnungspreis ein, andere legen den Heizwert zugrunde, und wieder andere richten sich nach der Marktfähigkeit und jeweiligen Konjunktur.

Die Erzeugungskosten des Stroms werden nach der Formel  $k = \frac{a \cdot p}{h} + b$  berechnet. Hierin sind: a das

Anlagekapital je kW eingebauter Leistung,  $p$  der Kapitaldienstkostenfaktor,  $h$  die jährliche Benutzungsdauer der eingebauten Leistung in Stunden,  $b$  die Kosten der Betriebsmittel, bei denen unwesentliche Kosten wie für Schmiermittel u. dgl. bei überschlägigen Berechnungen vernachlässigt werden können.

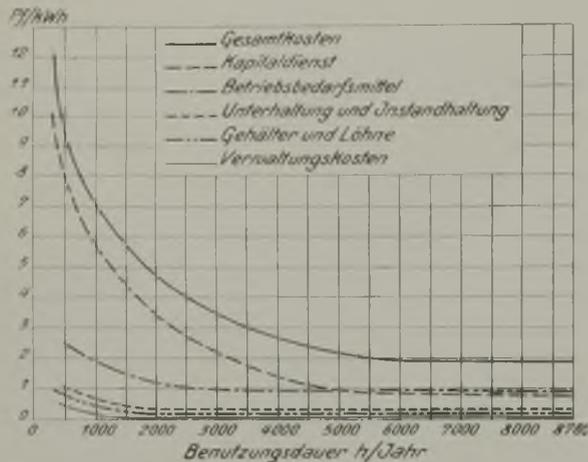


Abb. 10. Stromezeugungskosten eines Steinkohlen-Großkraftwerks in Abhängigkeit von der Benutzungsdauer.

Aus der Formel geht zunächst hervor, daß die im Nenner stehende Benutzungsdauer, die im Höchstfall bei 365 Tagen im Jahr 8760 h betragen kann, einen ausschlaggebenden Einfluß auf die Stromezeugungskosten ausübt. Dies veranschaulicht die in Abb. 10 wiedergegebene Kurve, die den Betriebsberichten der Bewag entnommen ist<sup>1</sup>. Es handelt sich dabei um ein neuzeitliches Großkraftwerk, das mit Kohlenstaub aus einer Steinkohle von 6000 kcal betrieben wird und einen Kohlenverbrauch von etwa 0,65 kg/kWh aufweist. Man erkennt aus dem Verlauf der obersten Kurve, daß die Gesamtkosten bei geringer Benutzungsdauer ganz außerordentlich hoch liegen, z. B. für nur 2000 h/Jahr fast 5 Pf., von 5500 h an aber erheblich weniger, nämlich 2 Pf., betragen, um dann bei noch höherer Benutzungsdauer nur noch unwesentlich zu sinken. Beeinflußt wird der Kurvenverlauf besonders durch die Kapitaldienstkurve, die bei niedriger Benutzungsdauer stark ansteigt, und erst in zweiter Linie von den Kosten für die Betriebsmittel, also hauptsächlich für die Kohle. Die übrigen Einzelkosten, z. B. Gehälter und Löhne sowie Verwaltungs- und allgemeine Unkosten, haben nur untergeordnete Bedeutung.

Der Abbildung ist ein Anlagewert von 300  $\text{M}$  je eingebautes kW zugrunde gelegt, was allgemein als oberer Durchschnitt gilt. Ein Steinkohlen-Großkraftwerk mit 225000 kW Leistung wie das Kraftwerk West der Bewag würde demnach ein Anlagekapital von 67,5 Mill.  $\text{M}$  erfordern. Dieses Beispiel gilt also für einen Fall, dem ein bestimmtes Anlagekapital zugrunde gelegt worden ist. Wie aus der Formel zur Ermittlung der Erzeugungskosten zu ersehen ist, hat neben der Benutzungsdauer  $h$  auch der Faktor  $a$ , der die Anlagekosten je eingebautes kW darstellt, einen weitgehenden Einfluß auf die Erzeugungskosten. Er ist desto niedriger, je größer das Kraftwerk ist.

Ebenso sinkt der Kostenfaktor  $b$ , der hauptsächlich die Brennstoffkosten umfaßt, im allgemeinen mit der Größe des Kraftwerks. Dies erklärt auch das aus der Abb. 5 hervorgehende Streben nach Fernstrom-

versorgung, die erst eine durchgreifende Zusammenfassung der Erzeugung in Großkraftwerken und einen höchstmöglichen Spitzenausgleich durch eine weitgehende Kupplung ermöglicht. Die für die neuzeitliche Elektrizitätswirtschaft maßgebenden Gesichtspunkte gelten natürlich in gleicher Weise für Steinkohlen-, Braunkohlen- und Wasserkraftwerke.

Für Braunkohlen-Großkraftwerke rechnet man meist mit ähnlichen oder durch die Feuerungsanlage bedingten etwas höhern Anlagekosten als bei Steinkohlenkraftwerken, also mit 300–325  $\text{M}/\text{kW}$ . Sehr weit darüber liegen aber die Anlagekosten der Wasserkraftwerke. Sie werden von einzelnen Sachverständigen, so z. B. einigen des Enquete-Ausschusses bis zu 1700  $\text{M}/\text{kW}$  angegeben<sup>1</sup>, hier sei jedoch der allgemein anerkannte Durchschnittswert von 1000  $\text{M}$  je kW zugrunde gelegt.

Der Kostenfaktor  $b$  der obigen Formel weist bei den drei verschiedenen Kraftquellen sehr erhebliche Unterschiede auf. Der erwähnte Dr. Witte rechnet z. B., daß bei einem Steinkohlenpreis frei Werkslagerplatz von 15–18  $\text{M}/\text{t}$  — in einer mittlern Entfernung von 300–400 km Eisenbahnstrecke des Kraftwerks von dem Kohlenbezirk — und einem Kohlenverbrauch einschließlich aller Verluste von 0,6–0,7 kg/kWh sowie einem Braunkohlenpreis von 2,50  $\text{M}/\text{t}$  und einer Brennstoffmenge von 2 kg/kWh der Kostenaufwand für Steinkohle 1,25 Pf./kWh und für Braunkohle 0,5 Pf./kWh beträgt bei Annahme von 4000 h jährlicher Benutzungsdauer. Unter Zugrundelegung dieser Kohlenkosten und unter Berücksichtigung, daß bei Wasserkraftwerken die Ausgaben für den Energieträger fortfallen, ergeben sich bei verschiedener jährlicher Benutzungsdauer für die einzelnen Kraftwerksarten die in Abb. 11 wiedergegebenen Kurven.

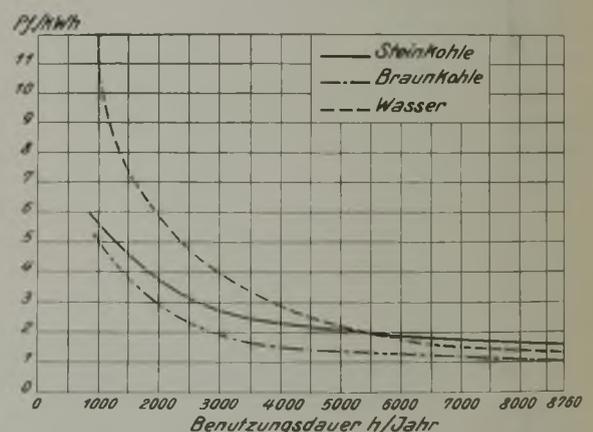


Abb. 11. Kostenvergleich für die Stromezeugung aus verschiedenen Energieträgern.

Man ersieht zunächst daraus, daß die Braunkohle als Kraftquelle für die Elektrizitätserzeugung in dem angeführten Beispiel jedenfalls überlegen ist, denn der Strom stellt sich damit um  $\frac{1}{2}$ – $\frac{3}{4}$  Pf. kWh billiger als mit Steinkohle. Weiterhin geht aus Abb. 11 hervor, daß die Wasserkraft mit der Steinkohle überhaupt erst in Wettbewerb zu treten vermag, wenn die Benutzungsdauer der Kraftherzeugungsanlagen 5500 h im Jahr beträgt.

Der Vergleich erstreckt sich, wie ausdrücklich hervorgehoben sei, auf die Stromezeugungskosten eines unmittelbar auf der Braunkohle oder an einer Wasser-

<sup>1</sup> Witte: Die Konzentration in der deutschen Elektrizitätswirtschaft 1932.

<sup>1</sup> Die deutsche Elektrizitätswirtschaft, Ausschuß zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft, Bd. 3, S. 70.

kraft errichteten Großkraftwerks sowie eines Steinkohlen-Großkraftwerks, dem der Brennstoff aus 300 bis 400 km Entfernung mit der Eisenbahn zugeführt wird. Ich habe dieses Beispiel deswegen gewählt, weil es für das neuzeitliche einschlägige Schrifttum kennzeichnend ist. Die meisten Bearbeiter des Problems Steinkohle oder Braunkohle betrachten es nämlich von dem Standpunkt, daß die mit Steinkohle zu betreibenden Großkraftwerke in der Nähe des Hauptverbrauchs, also z. B. einer Großstadt, zu errichten sind und die Steinkohle mit der Eisenbahn dorthin befördert wird, während sie bei der Braunkohle ohne weiteres auf der Gewinnungsstätte errichtete Großkraftwerke annehmen. Man muß aber berücksichtigen, daß auch Steinkohlen-Großkraftwerke für die öffentliche Versorgung auf dem Vorkommen selbst errichtet werden können, wobei sich die Kosten für die Steinkohle um die Beförderungskosten vermindern; in dem Beispiel sind andererseits die gewissermaßen als äquivalent zu betrachtenden Übertragungskosten des Braunkohlenstroms auf die genannte Entfernung von 300–400 km nicht eingesetzt worden. Wichtig ist ferner, daß in diesem Falle die auf den Steinkohlenzechen anfallenden geringwertigen Erzeugnisse, wie Feinkohle, Mittelprodukt, Schlamm, Koksgrus u. dgl., mitverfeuert werden können, wodurch sich die Aufwendungen für den Brennstoff ebenfalls niedriger stellen.

Wenn die Kosten der Braunkohle trotzdem vielleicht niedriger eingesetzt werden können, muß man auf der andern Seite bedenken, daß entsprechend der Entfernung des Absatzgebietes von der Erzeugungstätte die Übertragungskosten hinzukommen. So ist z. B. der rheinische Braunkohlenstrom durch die Fernleitung zum Ruhrbezirk vorbelastet, und beim süddeutschen Wasserkraftstrom sind die Fernleitungskosten naturgemäß noch viel höher zu veranschlagen. Nicht zu vernachlässigen sind bei der Fernleitung schließlich die Leitungsverluste, die für das Erzeugungswerk ein höheres Anlagekapital und höhere Brennstoffkosten erfordern.

Berechnet man z. B. die Erzeugungskosten unter der Voraussetzung, daß der Strom einmal in einem Steinkohlenkraftwerk von 100 000 kW auf der Grube, also ohne Vorbelastung durch Fracht, und das andere

Mal in einem gleich großen Braunkohlenwerk mit 150 km Fernleitung erzeugt wird, so kommt man zu weit günstigeren Ergebnissen für den Steinkohlenstrom. Aus Abb. 12 geht hervor, daß die Stromerzeugung aus Steinkohle im Verbrauchsgebiet bei der heute erreichten Benutzungsdauer billiger ist als der Fernstrombezug aus einem Braunkohlenwerk in 150 km Entfernung. Zugrunde gelegt sind Anlagekosten von 280  $\text{M}/\text{kW}$  für das Steinkohlenkraftwerk und 320  $\text{M}/\text{kW}$  für das Braunkohlenkraftwerk, 35 000  $\text{M}$  je km Fernleitung und Brennstoffpreise von 11,60  $\text{M}$  je t Steinkohle und 1  $\text{M}$  je t Braunkohle. Da man es in wichtigen Verbrauchsgebieten der gesicherten Stromversorgung wegen vorzieht, mehrere Leitungen zu verlegen, würden sich die Erzeugungskosten dadurch im vorliegenden Falle noch weiter zugunsten des Steinkohlenstroms verschieben.

Im Rahmen dieser Abhandlung kann es natürlich nicht meine Aufgabe sein, im einzelnen zahlenmäßig zu ermitteln, wie weit der Steinkohlenstrom nach den dargelegten Gesichtspunkten gegenüber dem rheinischen Braunkohlen- oder süddeutschen Wasserkraftstrom wettbewerbsfähig ist. Meine Ausführungen sollen lediglich eine Anregung geben, darüber genaue Untersuchungen anzustellen. Alle hierher gehörigen Fragen werden übrigens demnächst in enger Gemeinschaftsarbeit mit dem Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen und andern dazu berufenen Stellen eingehend geprüft werden.

#### Schlußbetrachtungen.

Die vorstehenden Ausführungen haben gezeigt, daß die Ruhrkohle bisher aus den verschiedensten Gründen in ihrer Beteiligung an der deutschen Stromerzeugung immer mehr zurückgedrängt worden ist, daß sie aber andererseits mit der Braunkohle und erst recht mit dem Wasser als Kraftquelle durchaus in Wettbewerb zu treten vermag.

Niemand kann es dem Ruhrbergbau verargen, wenn er in der Erkenntnis der bisherigen Entwicklung alles daransetzt, nicht nur seine verlorene Stellung wiederzuerobern, sondern auch für die Abdrängung auf andern Gebieten des Kohlenabsatzes einen Ausgleich zu finden, um so mehr, als die Sortenfrage, die gegenwärtig außerordentliche Schwierigkeiten bereitet, hierdurch der Lösung näher gebracht werden könnte. Die 1929 auf den Zechen des Ruhrbezirks verfeuerten Brennstoffe bestanden schätzungsweise zu 49% aus minderwertiger Kohle, zu 25% aus verkaufsfähiger Kohle, zu 20% aus Gas und zu 6% aus Abhitze. Eine weitere Möglichkeit, minderwertige Kohle abzusetzen, wäre demnach durch eine innige Zusammenarbeit der einzelnen Zechenkraftwerke zu erreichen, indem die minderwertigen Brennstoffe dort, wo sie besonders reichlich anfallen, in hochwertige, wirtschaftlich gut versendbare elektrische Energie umgewandelt werden.

Neben diesen rein privatwirtschaftlichen Erwägungen muß man auch aus einer Reihe von andern Gründen für den Ruhrbergbau eine stärkere Beteiligung an der Elektrizitätserzeugung verlangen. So liegt es z. B. im Belange der Landesverteidigung, dafür Sorge zu tragen, daß nicht ein großer Teil des rheinisch-westfälischen Industriebezirks von Kraftquellen abhängig bleibt, die wie die Stromerzeugungsanlagen nahe der Westgrenze des Reichs einem feindlichen Zugriff zuerst ausgesetzt sind.

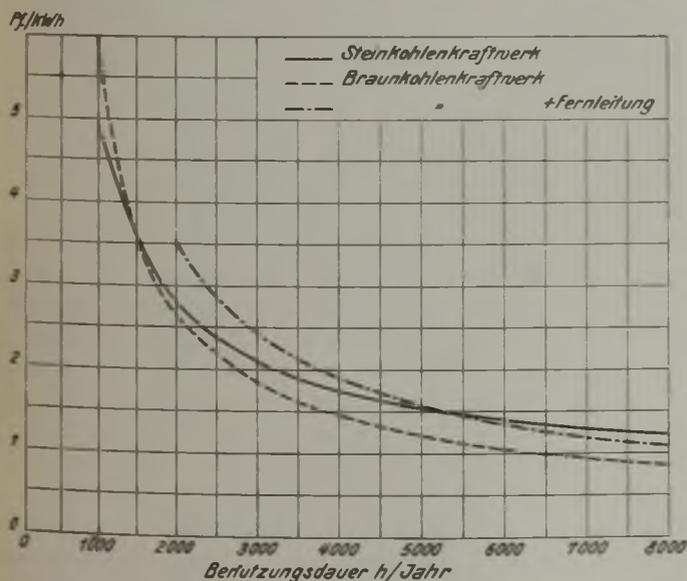
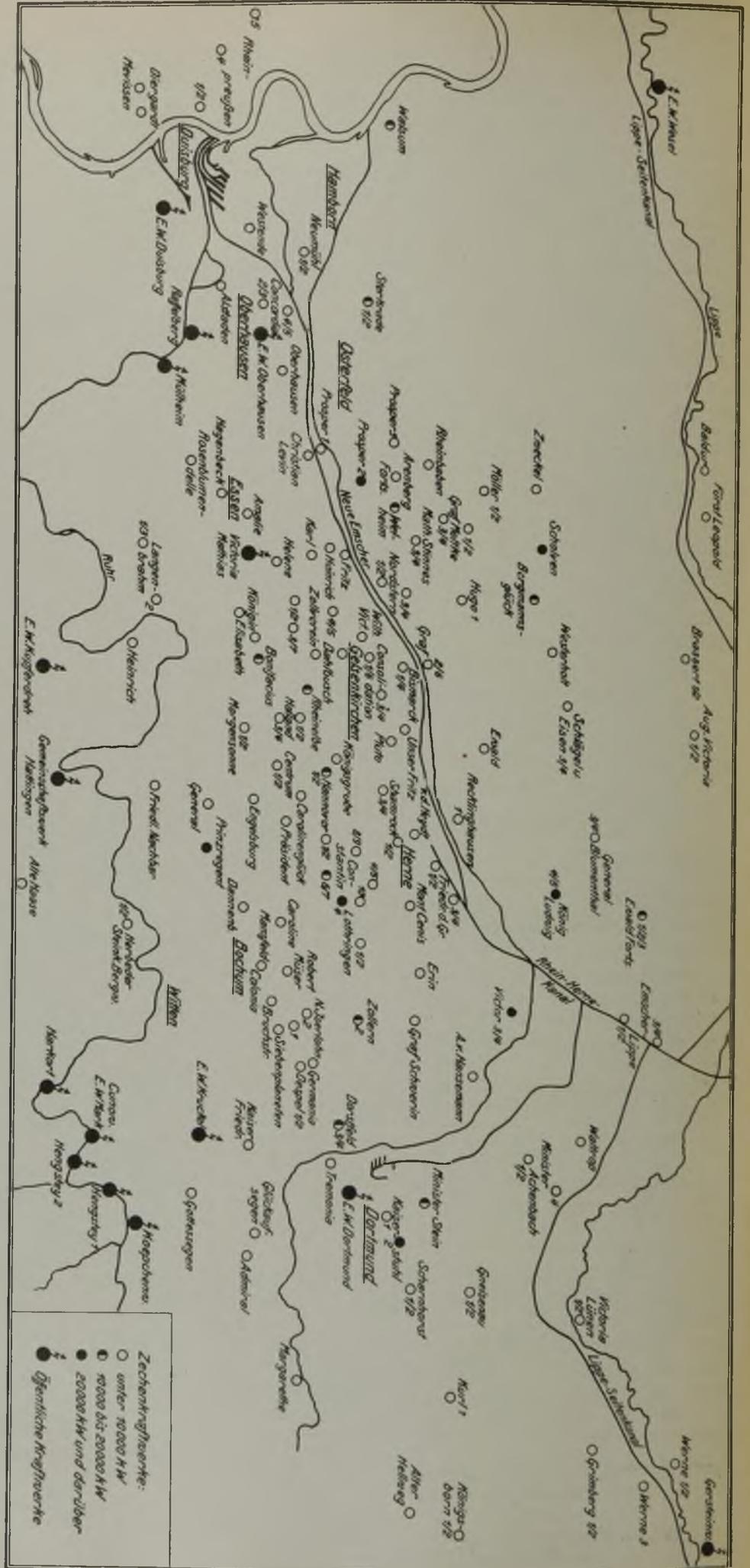


Abb. 12. Kostenvergleich für die Stromerzeugung aus Stein- und Braunkohle.

Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt ist u. a. zu bedenken, daß sich die Lebensdauer der rheinischen Braunkohle, soweit sie dicht unterhalb der Tagesoberfläche liegt, schon bei der jetzigen, weit mehr aber noch bei einer gesteigerten Förderung auf einige Jahrzehnte beschränkt, so daß im Gegensatz zur Steinkohle, die noch für Hunderte von Jahren reicht, eine Schonung der Vorräte als durchaus angebracht erscheint. Hierbei sei nur an die außerordentlich große Bedeutung der Braunkohle im Kriege erinnert, als sie Aufgaben übernehmen mußte, denen die Steinkohle nach Lage der Dinge allein nicht gewachsen war. Abgesehen davon sollte man die billige Braunkohle auch aus rein wirtschaftlichen Gründen als Kraftquelle für den in allernächster Nähe gelegenen Kölner Industriebezirk möglichst lange erhalten.

Der wichtigste Grund, den der Ruhrkohlenbergbau in volkswirtschaftlicher und besonders in sozialer Hinsicht für seine stärkere Beteiligung an der zukünftigen Entwicklung der Elektrizitätserzeugung ins Feld führen kann, ist die Sorge um die vermehrte Beschäftigung von Menschen zur Verminderung der Arbeitslosigkeit. Wenn es dem Ruhrbergbau gelingen sollte, von der erwähnten Mehrerzeugung von 20 Milliarden kWh innerhalb eines Jahrzehnts auch nur zwei Drittel für sich in Anspruch zu nehmen, so würde das bedeuten, daß er unter Zugrundelegung eines Förderanteils der bergmännischen Belegschaft je Mann und Schicht in Höhe von 1,6 t und der üblichen Umwandlungszahl von Kohle in Strom — 0,75 kg für 1 kWh — rd. 20000 Menschen mehr beschäftigen könnte. Wollte die Braun-

Abb. 13. Die Zechenkraftwerke im Ruhrbezirk.



kohle dem Ruhrbergbau die erwähnte Stromerzeugung streitig machen, so würde der rheinische Braunkohlenbergbau bei einem Schichtförderanteil von 30 t nur rd. 3300 Mann einzustellen brauchen, also nur den sechsten Teil der für den Steinkohlenbergbau in Betracht kommenden Belegschaft. Hinsichtlich der Wasserkraft kann man sagen, daß nach Fertigstellung der Anlagen für die Energielieferung zur Stromerzeugung fast kein Mensch mehr benötigt wird.

Nach allen vorgebrachten Gründen dürfte die Forderung berechtigt sein, daß die öffentliche Elektrizitätswirtschaft das ihr eingeräumte Wegerecht, das heute einem Monopol der Elektrizitätserzeugung im rheinischen Teil des Ruhrbezirks gleichkommt, nicht dazu benutzen darf, den Ruhrkohlenbergbau weiterhin davon auszuschließen, in großem Ausmaße elektrischen Strom in das öffentliche Netz zu leiten. Abb. 13 zeigt die Verteilung der zurzeit bestehenden Zechenkraftwerke im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk, unterteilt nach ihrer Leistungsfähigkeit, und Zahlentafel 2 gibt eine Übersicht über die Elektrizitätserzeugung der Zechen, ihren Eigenbedarf, ihre Abgabe und ihren Strombezug in den letzten Jahren. Heute sind die Zechenkraftwerke bei weitem nicht voll ausgenutzt und besitzen zudem fast 100% Aushilfe, so daß der Ruhrbezirk in der Lage wäre, erhebliche, meist aus minderwertigen und marktunfähigen, daher besonders billigen Brennstoffen erzeugte Strommengen in das öffentliche Netz abzugeben.

Zahlentafel 2. Erzeugung und Verbrauch an elektrischer Arbeit der Zechen im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

	1927	1928	1929	1930
	1000 kWh			
Erzeugung . . . . .	1822139	1994063	2263262	2194380
Bezug von eigenen Werken (ohne Zechenbetriebe) . . .	113602	119348	119585	101331
Bezug von Sonstigen	46066	33121	72848	119243
Abgabe an eigene Werke (ohne Zechenbetriebe) . . . . .	96189	112769	196149	234469
Abgabe an fremde industrielle Großverbraucher . . . . .	47686	142746	215169	94371
Abgabe an Städte und Gemeinden . . . . .	90983	104841	157576	178858
Abgabe an Sonstige . . . . .	3584	3502	2933	227
Verbrauch . . . . .	1743365	1782674	1883863	1907029

<sup>1</sup> Glückauf 1931, S. 993.

Was weiterhin die Erzeugung elektrischen Stroms durch Wasserkraftanlagen betrifft, so muß man die unbedingte Forderung stellen, daß im allgemeinen der Neubau derartiger Anlagen gegenwärtig und in naher Zukunft im Inlande unterbleibt, besonders wenn besser verwendbare Staatsgelder oder teures ausländisches Kapital dazu benötigt werden, deren Tilgung und Verzinsung von vornherein in Frage gestellt ist. Gerade der Kapitaldienst spielt, wie ich bereits ausgeführt habe, bei der Energieerzeugung eine sehr wichtige Rolle, besonders in der heutigen kapitalarmen Zeit, in der die Wirtschaftlichkeit eines neu zu erbauenden Kraftwerkes vielleicht mehr von der Höhe des erforderlichen Anlagekapitals abhängt als vom rein technischen oder wärmetechnischen Wirkungsgrad. Hierher gehören natürlich nicht örtliche Anlagen, die zugunsten einer in der Nähe ansässigen Industrie errichtet werden. So wäre z. B. stets dem Ausbau der

schon lange geplanten Oberharzer Wasserkraftanlagen zu Nutzen des dortigen Erzbergbaus ohne weiteres zuzustimmen. Meine Vorschläge wenden sich u. a. auch gegen den Plan des Gründers des Deutschen Museums und Schöpfers großer Kraftwerksanlagen in Süddeutschland, Oskar v. Miller, der vor 2 Jahren dem Reichswirtschaftsministerium ein Gutachten über die Reichselektrizitätserzeugung ausgearbeitet und dabei den Ausbau der bayerischen und ausländischen Alpenwasserkraft einer besondern Bevorzugung empfohlen hat.

Den Einwand, daß sich mit künstlichen Mitteln die Entwicklung der Technik doch nicht aufhalten lasse, kann ich nicht gelten lassen. Verfehlt wäre es natürlich, das Rad der Geschichte der Technik rückwärts drehen zu wollen, wohl kann es aber vorübergehend in der Geschwindigkeit seines Laufs aufgehalten werden, bis die Hauptmenge der Arbeitslosen wieder Arbeit und Brot gefunden hat. Der völlige Ausbau der deutschen Wasserkraft wird und muß selbstverständlich dereinst erfolgen, und zwar desto eher, je schneller die Braunkohlevorräte ihrem Ende zugehen und je mehr der Steinkohlenbergbau in die Teufe vorrückt, wodurch die Bergarbeit erschwert und die Steinkohle verteuert wird.

Schließlich gilt es aber, ein weiteres Ziel zu verfolgen, das allen, die in Technik und Wirtschaft stehen, eine hohe Verantwortung aufbürdet. Oswald Spengler sagt in einer tiefgründigen und ergreifenden Schrift<sup>1</sup>: »Jede hohe Kultur ist eine Tragödie; die Geschichte des Menschen im ganzen ist tragisch. Der Frevel und Sturz des faustischen Menschen aber ist größer als alles, was Äschylus und Shakespeare je geschaut haben. Die Schöpfung erhebt sich gegen den Schöpfer: Wie einst der Mikrokosmos Mensch gegen die Natur, so empört sich jetzt der Mikrokosmos Maschine gegen den nordischen Menschen. Der Herr der Welt wird zum Sklaven der Maschine. Sie zwingt ihn, uns, und zwar alle ohne Ausnahme, ob wir es wissen und wollen oder nicht, in die Richtung ihrer Bahn. Der gestürzte Sieger wird von dem rasenden Gespann zu Tode geschleift.«

Diese Worte Oswald Spenglers mögen zur Mahnung dienen, daß wir zugunsten der Menschheit nicht Sklaven der Maschine oder der Technik überhaupt werden, sondern ihre Herren bleiben, die es in der Hand haben, das Zeitmaß der technischen Entwicklung selbst zu bestimmen. Damit dienen wir auch dem Ruhrbergbau, der deutschen Wirtschaft und dem deutschen Volke.

#### Zusammenfassung.

Nach Schilderung der Entwicklung der Stromerzeugung im Deutschen Reich und des Anteils der verschiedenen Energieträger daran werden die Gründe besprochen, die in der Kriegs- und Nachkriegszeit zu einer Zurückdrängung der Steinkohle zugunsten von Braunkohle und Wasserkraft in der Elektrizitätserzeugung geführt haben. Anschließend wird ein Überblick über die Lage der Hauptkraftwerke und das elektrische Hochspannungsnetz in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung des Ruhrbezirks gegeben. Im zweiten Teil, der zunächst die Stromerzeugungskosten überhaupt und bei Verwendung verschiedener

<sup>1</sup> Der Mensch und die Technik, Beitrag zu einer Philosophie des Lebens, 1931.

Energieträger behandelt, wird der Nachweis erbracht, daß das Steinkohlen-Großkraftwerk auf der Grube mit Fernstrom aus Braunkohlen- und Wasserkraftwerken durchaus in Wettbewerb zu treten vermag. Der Ruhrbergbau muß daher auf der Forderung bestehen, daß ihm bei der zu erwartenden Steigerung der Elektrizitätserzeugung die Möglichkeit gegeben wird, weit mehr Strom als bisher in das vom rhei-

nischen Braunkohlenbergbau beherrschte öffentliche Netz zu liefern, und daß weiterhin der Bau hohen Kapitaldienst erfordernder Wasserkraftanlagen unterbleibt, zumal da hierdurch auch das Sortenproblem an der Ruhr eine wesentliche Erleichterung erfährt und außerdem volkswirtschaftliche und soziale Gründe dafür sprechen, wie z. B. die Mehreinstellung von Menschen im Steinkohlenbergbau.

## Kohleneinfuhrbeschränkungen und -zölle der wichtigsten Kohleneinfuhrländer der Welt.

Die Weltwirtschaftskrise, die sich im Jahre 1931 und im Laufe des Jahres 1932 von Monat zu Monat immer mehr verschärft hat, brachte eine Reihe von Maßnahmen mit sich, durch welche die ungünstige Entwicklung noch verstärkt wurde. Gegen die unheilvollen Auswirkungen der Krise hat man vorerst kein andres Mittel gefunden als eine allgemeine Einschränkung des Umfanges der zwischenstaatlichen Handelsbeziehungen. So hat eine Reihe von Staaten zum Schutze des eigenen Bergbaus und der Industrie Maßnahmen ergriffen, die, wenn sie auch im großen und ganzen eine Art Abwehr sind, doch zu einem weitem Abbau der wirtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Länder untereinander geworden sind, und außerdem eine Verschärfung des Wettbewerbs auf den wenigen freien Märkten mit sich gebracht haben. Die hauptsächlichsten Mittel, zu denen die einzelnen Länder griffen, stellen sich als Einfuhrbeschränkungen verschiedener Art mittels Kontingentierung der zugelassenen Bezugsmenge und Einführung bzw. Erhöhung der zur Erhebung gelangenden Einfuhrzölle dar. Die im folgenden wiedergegebenen Einfuhrbeschränkungen und Kohlenzölle der wichtigsten Länder der Welt, wurden nach amtlichen Quellen, alphabetisch geordnet, zusammengestellt. Auch diejenigen Kohleneinfuhrländer, die vorerst noch keinen Zoll erheben, wurden der Vollständigkeit halber mit aufgeführt.

Die Einfuhr von mineralischen Brennstoffen nach Ägypten ist gebührenpflichtig, und zwar wird auf eingeführte Steinkohle und Anthrazit ein Zoll von 50 Millième, das sind 0,79  $\mathcal{L}$ , je t erhoben. Für Koks wird ein Kohlenzoll von 70 Millième = 1,10  $\mathcal{L}$ , für Preßkohle 80 Millième = 1,26  $\mathcal{L}$ , für Braunkohle und Braunkohlenbriketts 30 Millième = 0,47  $\mathcal{L}$ , für Torf, Torfkohle und Torfstreu 30 Millième = 0,47  $\mathcal{L}$  und für sonstige feste mineralische Brennstoffe 50 Millième = 0,79  $\mathcal{L}$  erhoben. Daneben wird noch eine Sondergebühr in Höhe von 10 % des gezahlten Kohlenzolls erhoben.

Argentinien erhebt auf die Einfuhr von Steinkohle und Koks keinen Zoll. Jedoch werden kleinere Beträge für Landungskosten, Kran- und Dockgebühren erhoben, die für Kohle 0,2016 Pesos = 0,19  $\mathcal{L}$  und für Koks 0,2304 Pesos = 0,22  $\mathcal{L}$  je t betragen.

Belgiens Einfuhr an Steinkohle, Anthrazit, Koks, Preßkohle und Braunkohle ist zollfrei. Es wird aber eine Sondersteuer (Durchgangssteuer) erhoben, die sich verschiedentlich in ihrer Höhe verändert hat. Von Juni 1926 bis 31. Dezember 1929 betrug sie 2 %, vom 1. Januar 1930 bis 25. Juli 1931 1 %, vom 26. Juli 1931 bis 26. März 1932 2 % und vom 27. März 1932 an bis zum heutigen Tage 2,2 %. Diese Zollsätze werden von dem Wert des eingeführten Brennstoffs erhoben. Seit dem 12. Oktober 1931 bedarf die Einfuhr von Steinkohle und Preßkohle besonderer ministerieller Genehmigung. Nachdem das den Kohleneinfuhrstaaten gewährte Kohlenkontingent anfänglich 76 % der im Jahre 1930 eingeführten Menge betragen hatte, wurde vom 1. April 1932 an die Einfuhr für fremde Kohle in Belgien auf 56 % der in den ersten 6 Monaten 1931 eingeführten Mengen festgesetzt. Die Einfuhr von Koks,

Braunkohle, Braunkohlenbriketts sowie von Bunkerkohle (als Durchfuhrkohle) wurde von diesen Regelungen jedoch nicht berührt. In dem neuen deutsch-belgischen Kohlenabkommen vom 24. November 1932, das rückwirkend vom 1. Oktober bis zum 31. Januar 1933 läuft, hat Belgien Deutschland ein Kontingent von 55,7 % zugestanden an Stelle der 50,5 % im Abkommen vom 1. Oktober. Vom 1. Dezember 1932 an wird für die Lieferung von Hausbrandkohle ein Zusatzkontingent von 6,3 % gewährt, so daß von da an die endgültige Einfuhrquote auf 62 % festgesetzt ist.

Brasilien erhebt einen Kohlenzoll auf Steinkohle von 3 Milreis = 0,98  $\mathcal{L}$  je t. Wenn Steinkohle jedoch von Konzernen eingeführt wird, die selbst Gas herstellen und wieder abgeben, so beträgt der Zollsatz nur 2,5 Milreis = 0,82  $\mathcal{L}$ . Weiterhin ermäßigte Zollgebühren sind den Staats- und Gemeindebehörden sowie solchen Gesellschaften eingeräumt worden, die für staatliche und kommunale Betriebe tätig sind. Die hierfür in Betracht kommenden Zollsätze lauten bei Steinkohle, die zur Herstellung von Gas bestimmt ist, 0,625 Milreis = 0,20  $\mathcal{L}$  und für Steinkohle zu sonstigen Zwecken 0,750 Milreis = 0,24  $\mathcal{L}$ . Seit dem 1. Juli 1930 herrscht ein Beimischungszwang für Inlandkohle von mindestens 10 %. Außerdem wird eine sogenannte statistische Gebühr in Höhe von 0,020 Milreis = 0,007  $\mathcal{L}$  je t erhoben.

Die Belieferung von Dänemark mit Holzkohle, Steinkohle, Koks, Zinder und sonstigem ähnlichen Brennstoff ist zollfrei. Nach einer Verordnung vom 29. Januar 1932 ist jedoch für die Einfuhr von Kohle die Genehmigung des Valuta-Kontors erforderlich.

Nach Deutschland ist die Einfuhr von Steinkohle, Anthrazit, unaufbereiteter Kennelkohle und Braunkohle, Torf, Koks (poröse Rückstände bei der Trockendestillation von Steinkohle und Braunkohle), Holzkohle, koksartigen Rückständen aus der Destillation von Mineralölen und Teer, künstlichem Brennstoff (einschließlich Briketts) aus Braunkohle, Steinkohle, Torf, Teer oder ähnlichen Produkten zollfrei. Eine Umsatzsteuer von 2 % des durchschnittlichen Preises oder Wertes wurde durch Sonderverordnung vom 1. Januar 1932 an in Kraft gesetzt. In der Umsatzsteuerverordnung vom 30. Januar 1932 mit Wirkung vom 15. Februar wurde der Finanzminister ermächtigt, Durchschnittswerte für eine Zollbelegung von verschiedenen Waren, die in Deutschland eingeführt werden, zu bestimmen. Steinkohle, Koks, Braunkohle und Braunkohlenbriketts sind hierbei gleichfalls aufgeführt worden.

Die Einfuhr englischer Kohle nach Deutschland ist durch den Reichskohlenkommissar genehmigungspflichtig, der die Anträge der Beteiligten von Fall zu Fall prüft und dann die Genehmigung bis zu einer gewissen Höhe erteilt.

Zwischen Deutschland und der Tschechoslowakei besteht ein Kohlenaustauschabkommen. Dieser Kohlenvertrag, der bis zum 31. März 1933 läuft, berechtigt Deutschland zu einer monatlichen Lieferung von 120 000 t Steinkohle. Als Ausgleich dafür darf die Tschechoslowakei 240 000 t böhmische Braunkohle monatlich nach Deutschland ausführen. Für weitere Mengen gilt ebenfalls der Umrechnungssatz: 1 t deutsche Steinkohle gleich 2 t böhmische Braunkohle.

In letzter Zeit hat die tschechoslowakische Republik Abänderungswünsche geäußert, die jedoch bis Ende des Abkommens zurückgestellt wurden. Daß die bestehende tschechische Devisenbewilligungspflicht auch auf das laufende Kohlenabkommen Anwendung findet, ist kaum zu erwarten.

Der deutsch-polnische Handelsvertrag vom 17. März 1930 sieht für Polen eine monatliche Ausfuhr von 320 000 t Steinkohle nach Deutschland vor. Während Polen den Vertrag längst angenommen hat, steht die Zustimmung Deutschlands noch aus und ist auch wegen der bedrängten Lage des deutschen Bergbaus kaum zu erwarten. Die deutsche Einfuhr an polnischer Kohle ist demnach zurzeit bedeutungslos.

Die Einfuhr von Steinkohle und Koks nach Estland unterliegt seit dem 10. November 1931 einem besondern Genehmigungsverfahren, wobei verschärfend hinzutritt, daß eine Devisenzuteilung nur mit besonderer Genehmigung der Eesti-Bank erfolgt.

Finnland erhebt auf die Einfuhr von Steinkohle, Anthrazit, Koks, Braunkohle, Torf, Holzkohle, Steinkohlen- und Torfbriketts und sonstigem festen Brennstoff, ebenso von Retortenkohle, nicht verarbeitet, keinen Zoll.

Die Einfuhr von Steinkohle und Koks nach Frankreich unterliegt einem Kohlenzoll von 200 Centimes = 0,33  $\mathcal{M}$  je t, die von Zinder einem solchen von 20 Centimes = 0,03  $\mathcal{M}$ . Eine Valutaausgleichsabgabe von 15 % des Wertes wurde seit dem 15. November 1931 auf britische Kohle erhoben, durch Ministerialerlaß aber am 15. Februar 1932 wieder abgeschafft. Eine Umsatzsteuer in Höhe von 2,5 % der Zollgebühr wird von Steinkohle, Koks, Braunkohle und Preßkohle, die durch Zechen und Kokereien verkauft werden, erhoben, ebenso sind die Kokslieferungen an Hüttenanlagen durch eigene Kokereien steuerpflichtig. Für solche Kohlenarten, die vorstehend nicht aufgeführt wurden, ist eine Abgabe in Höhe von 2 % der Zollgebühr zu zahlen. Die Einfuhr von Steinkohle, Steinkohlenbriketts, Koks, Braunkohle und Braunkohlenbriketts unterliegt besonderer Genehmigung. Am 10. Juli 1931 hat die französische Regierung auf Drängen der Zechenbesitzer eine Verordnung erlassen, die eine 20 %ige Drosselung der Kohleneinfuhr auf der Grundlage der Durchschnittseinfuhr der 3 Jahre 1928 bis 1930 für alle Einfuhrländer vorsah. Die Koks- und Kokskohleneinfuhr für die Hüttenindustrie und Kokereien blieb dabei zuerst lizenzfrei. Dieser Prozentsatz ist seit dem 1. Dezember 1931 auf 28 % und seit dem 1. Februar 1932 auf 36 % erhöht worden. Falls der Mangel besonderer Hausbrandsorten oder der Bedarf gewisser Gebiete dies erfordern sollte, konnte allerdings ein besonderes Kontingent von 6 % wieder zur Einfuhr freigegeben werden. Vom 15. Mai an wurde der Einschränkungssatz auf 40 % festgesetzt, wobei aber 10 % zur Verfügung der amtlichen Stellen blieben. Für August und September ist der Satz zur Verfügung der amtlichen Stellen infolge des Hausbrandmangels auf 14 % festgesetzt worden. Seit 1. Juni besteht ebenfalls Lizenzzwang für die Koks- und Kokskohleneinfuhr. Vom 1. Juli 1932 an hat Frankreich das Kontingent für die Einfuhr fremder mineralischer Brennstoffe wieder auf 70 % der in den Jahren 1928 bis 1930 bezogenen Mengen festgesetzt. Die Quotenzuteilung, die sonst Monat für Monat erfolgte, ist weiterhin auf ein Vierteljahr im voraus festgesetzt worden. Für Oktober wurden neben der kontingentierten Menge noch 100 000 t Hausbrandkohle für die Einfuhr freigegeben.

Griechenland erhebt auf die Einfuhr von Steinkohle, Anthrazit, Braunkohle und Preßkohle einen Mindestzoll (dieser kommt nur für die Einfuhr von britischer Kohle in Frage) von 2 Golddrachmen = 0,11  $\mathcal{M}$  und einen Höchstzoll (für die andern Einfuhrländer) von 3 Golddrachmen = 0,16  $\mathcal{M}$ . Für Koks beträgt die Zollgebühr als Mindestsatz 2 Golddrachmen und als Höchstsatz 3 Golddrachmen. Außerdem werden noch Sonderzölle erhoben, die sich auf 75 % der Zollgebühren belaufen. Eine statistische Gebühr in Höhe von 2 Drachmen (= 0,11  $\mathcal{M}$ ) je t wird ebenfalls

erhoben. Die Einfuhr unterliegt keinerlei Beschränkungen; Zahlungen an das Ausland dürfen jedoch nur mit besonderer Genehmigung erfolgen.

Bis vor kurzem wurde kein Zoll auf die Einfuhr von Kohle nach Irland erhoben, das seit 1927 keine Zollgebühren mehr kannte. Zur Erlangung der fälligen Landannuitäten, die Irland sich weigert an England zu zahlen, hat Großbritannien auf irische Waren erhebliche Zölle gelegt. Nun hat Irland als Gegenmaßnahme englische Kohle mit einem Einfuhrzoll in Höhe von 5 s je t belegt. In diesem Zusammenhang interessieren vor allem die neuerlichen Abschlüsse irländischer Kohlenhändler in deutscher Kohle, im besondern von der Ruhr.

Italien erhebt für die Einfuhr von Steinkohle und sonstigen mineralischen Brennstoffen einen Zoll, der seit dem 1. Juli 1932 für Kohle 3 Lire = 0,65  $\mathcal{M}$  und für Koks 15 Lire = 3,23  $\mathcal{M}$  beträgt. Seit dem 25. September 1931 besteht daneben ein Wertzoll in Höhe von 10 %. Die Lieferungen an die Staatsbahnen und Handelsmarine sowie die zur Herstellung von Spezial- oder hochwertigem Stahl aus Eisenerz benötigten Koksmengen werden hiervon nicht betroffen. Außerdem besteht seit dem 1. Januar 1932 eine besondere Landungsabgabe von 2,5 Lire = 0,54  $\mathcal{M}$  je t für die seeseitige Einfuhr.

In Jugoslawien unterliegt die auf dem Landweg eingeführte Kohle folgenden Gebühren: Einmal wird ein Einfuhrzoll von 3 Golddinar je t = 0,22  $\mathcal{M}$ , des weitern eine Zollabfertigungsgebühr von weitern 3 Golddinar, und schließlich eine sogenannte staatliche Bewilligungssteuer in Höhe von einem Dinar erhoben. Insgesamt sind also auf die landwärts eingeführten Brennstoffe Gebühren in Höhe von 7 Golddinar = 0,52  $\mathcal{M}$  gelegt, während von den auf der Seeseite ins Land gelangenden Brennstoffen nur eine Zollabfertigungsgebühr von 0,5 Golddinar je t zu entrichten ist. Nach einer Verordnung vom 28. März 1932 erfolgt die Bezahlung der Einfuhr, die zurzeit noch unbeschränkt ist, nur auf Sperrkonto.

Die Einfuhr von Steinkohle (Anthrazit) nach Kanada ist für Großbritannien zollfrei. Dagegen müssen die andern Länder einen Kohlenzoll von 40 Cents = 1,48  $\mathcal{M}$  je t entrichten. Die Kokseinfuhr ist für Großbritannien wiederum frei, dagegen für andere Länder zollpflichtig (1 Dollar = 3,70  $\mathcal{M}$ ). Die Lieferungen an Petroleumkoks sind für alle Länder zollfrei. Die Einfuhr von Kokssorten solcher Art, die in Kanada nicht erzeugt werden, oder von Koks, der infolge Beförderungskosten in Kanada selbst nicht vorteilhafter bezogen werden kann und der von den Erzeugern zum ausschließlichen Gebrauch in Hochöfen für die Herstellung von Calcium-Karbid oder für metallurgische Zwecke in eigenen Fabrikanlagen benötigt wird, ist gänzlich zollfrei. Für alle übrigen Steinkohlensorten (gesiebte Kohlen und Kohlenstaub aller Art) beträgt der Zollsatz für Großbritannien 35 Cents = 1,30  $\mathcal{M}$  und für die andern Länder 75 Cents = 2,78  $\mathcal{M}$ . Die Braunkohleneinfuhr ist zollfrei. Des weitern wird ein besonderer Satz in Höhe von 3 % der bezahlten Zollgebühr erhoben. Dieser besondere Dumpingzoll entfällt auf alle vorerwähnten Sorten mit Ausnahme von Anthrazit.

Lettland legt auf die Einfuhr von Steinkohle, Torf- und Holzkohle sowie auf Koks- und Ölschiefer keinen Zoll. Eine jährliche Einfuhrmenge von 400 000 t (das ist rd. 75 % der Jahresmenge von 1931) ist für Kohle festgesetzt worden, das Jahr beginnend am 11. Februar 1932. Ein Teil dieser Menge, die nach der amtlichen Handelsstatistik des lettischen staatlichen statistischen Büros zugrunde gelegt worden ist, wird verhältnismäßig in vierteljährlichen Zeitabschnitten auf die einzelnen Kohleneinfuhrländer Lettlands verteilt.

Auch die Niederlande erheben auf eingeführte Steinkohle, Koks- und Preßkohle keinen Zoll.

Norwegens Steinkohlen-, Zinder- und Kokseinfuhr ist ebenfalls zollfrei.

Nachdem Österreich die Kohleneinfuhr durch beschränkte Devisenzuteilung bereits stark gedrosselt hat, kann jetzt ein von der österreichischen Regierung ein-

gesetzter Brennstoffbeirat bzw. der Handelsminister die Großverbraucher zur Abnahme bestimmter Mengen Inlandkohle verpflichten. Außerdem sollen die staatlichen und kommunalen Betriebe jetzt nur noch Inlandkohle verwenden. Die österreichischen Bundesbahnen erheben des weitern auf die Fracht je Doppelzentner eingeführte fremde Kohle (nur Hausbrandkohle) einen »Krisenzuschlag« von 12 Groschen.

Der bereits seit längerer Zeit erwogene Plan eines Kohleneinfuhrmonopols zugunsten der Bundesbahnen wird demnächst dem Nationalrat vorgelegt werden. Wie aus unterrichteter Quelle gemeldet wird, sollen die Bundesbahnen das alleinige Recht erhalten, Kohle nach Österreich einzuführen. Ihnen wird die Verteilung der eingeführten Kohle an die Importeure und Großhändler obliegen, welche die Kohle wie bisher, nur auf dem Wege über die Bundesbahnen, beziehen sollen. Es ist eine besondere Bestimmung vorgesehen, daß eine Preiserhöhung weder im Groß- noch im Kleinhandel stattfinden darf. Das seit dem 28. April 1932 bestehende Einfuhrverbot für Braunkohle und Braunkohlenbriketts ist am 28. Juli 1932 dahin ausgebaut worden, daß auch Steinkohle, Koks und Preßkohle mit Ausnahme der Dienstkohle der Eisenbahnen einem Bewilligungsverfahren unterworfen sind. Die Gesuche zur Erteilung der Genehmigung sind bei den Handelskammern einzureichen und haben jeweils den Bedarf für einen Monat zu umfassen. Die Zusammenwirkung von Brennstoffverordnungen, Einfuhrverbot für sämtliche Kohlenarten und Einfuhrmonopol der Bundesbahnen soll die langerwartete und bisher nicht erreichte Regelung des Kohlenverbrauchs in Österreich bei höchster Ausnutzung der heimischen Hilfsquellen verwirklichen.

Von besonderm Interesse ist der mit den österreichischen Bundesbahnen zunächst auf ein Jahr abgeschlossene Ruhrkohlenvertrag, der eine Lieferung von 500 000 t Kohle vorsieht. Von dieser Menge sind 300 000 t Kohle für den eigenen Bedarf der Bundesbahnen bestimmt, während der Rest durch sie weiterverkauft werden soll. Damit werden rd. 20% des Kohlenbedarfs der Bundesbahnen mit Ruhrkohle gedeckt. Im Zusammenhang hiermit hat die Deutsche Reichsbahn den Bundesbahnen eine Frachtvergütung von 4,20  $\mathcal{M}$  je t Kohle zugestanden (bisher hatten die Bundesbahnen jährlich rd. 120 000 t Ruhrkohle abgenommen).

Eingeführte fremde Steinkohlenbriketts über 1 kg Stückgewicht sind in Portugal mit 0,40 Goldescudo = 0,07  $\mathcal{M}$  zollpflichtig. Auf sonstigen Steinkohlenbriketts liegt ein Einfuhrzoll von 1,40 Goldescudo = 0,26  $\mathcal{M}$ . Für Steinkohle, Anthrazit, Braunkohle und Koks beträgt die Zollgebühr gleichermaßen 0,35 Goldescudo = 0,06  $\mathcal{M}$ . Weiterhin ist ein Sonderzoll von 5% der bezahlten Zollgebühr zu entrichten. Diese Steuer wurde am 26. Februar 1932 in Kraft gesetzt.

Die eingeführte Kohle wird in Rumänien mit einem Mindestzoll von 500 Lei = 12,64  $\mathcal{M}$  je t belegt. Dieser hohe Einfuhrzoll beträgt ungefähr 110% des polnischen Verkaufspreises für Kohle an der Schachtmündung.

Die Einfuhr von Steinkohle, Koks, Torfbriketts und sonstigem Brennstoff nach Schweden ist für alle Länder zollfrei.

Dagegen hat die Schweiz einen Kohleneinfuhrzoll auf Steinkohle, Braunkohle, Koks und Preßkohle in Höhe von 100 Centimes = 0,82  $\mathcal{M}$  je t gelegt. Außerdem hat die Schweiz seit dem 12. Mai 1932 die Einfuhr von Brennstoffen aus dem Ausland eingeschränkt. Bis zum 30. Juni 1932 werden den Importeuren vorläufige Einfuhrgenehmigungen in der Höhe ihres bisherigen Bezuges erteilt, nach dem 30. Juni soll eine Zentralstelle, die von den Importeuren gegründet worden ist, selbst die Einfuhrkontingente von Kohle verteilen.

Die vom spanischen Staat auf Ersuchen der Bergwerksbesitzer erlassenen Verordnungen gehen auf eine stärkere Heranziehung des heimischen Bergbaus in der Versorgung mit Brennstoffen hinaus. So wurden die vom Staat betriebenen oder ihm unterstellten Industriezweige, wie das Eisenbahnwesen, die Gasanstalten, Elektrizitätswerke u. a., aufgefordert, nur Inlandkohle zu verbrauchen.

Um der Einfuhr von Brennstoffen erfolgreich zu be-

gegenen, bestimmte die spanische Regierung, daß neben dem eingeführten fremden Brennstoff jedesmal eine bestimmte Menge Inlandkohle abgenommen werden muß. Die Kohleneinfuhr nach Spanien unterliegt einem Einfuhrzoll, der im allgemeinen 22,5 Goldpeseta je t beträgt. Für solche Staaten jedoch, die in den mit Spanien abgeschlossenen Handelsverträgen die Meistbegünstigung sich ausbedungen haben, beträgt der Zoll nur 7,5 Goldpeseta je t. England nimmt unter diesen Ländern insofern noch eine Sonderstellung ein, als für britische Kohle bei einer Einfuhr bis zu 750 000 t nur eine Zollgebühr von 4,5 Goldpeseta je t erhoben wird. Zeitungsmeldungen zufolge soll jetzt die spanische Regierung eine weitere Einschränkung der Kohleneinfuhr beabsichtigen, da für die Belieferung der Eisenbahnen und der Schifffahrt der asturische Kohlenbergbau stärker herangezogen werden soll.

Die Türkei erhebt auf eingeführte Steinkohle, Braunkohle, Preßkohle und schließlich auf Torf eine Zollgebühr von 2 Türkischen Pfund = 4,04  $\mathcal{M}$ . Die Zollgebühr für Koks beträgt 3 Pfund = 6,06  $\mathcal{M}$ , für Anthrazit-Stückkohle 8,75 Türkische Pfund = 17,68  $\mathcal{M}$  und für Anthrazit-Feinkohle (über 10 mm gilt als Stückkohle) 4,50 Türkische Pfund = 9,09  $\mathcal{M}$ . Außerdem hat die Türkei für die Einfuhr von Koks und von Anthrazit-Stückkohle bestimmte Mengen festgesetzt.

Die Einfuhr von Steinkohle nach Ungarn ist neuerdings nur noch mit besonderer Genehmigung des Handelsministers gestattet, der zur Überwachung und Regelung der Kohlenversorgung einen besonderen Kommissar ernannt hat. Diese Verfügung, die Ende September 1931 in Kraft getreten ist, soll solange bestehen bleiben, wie eine Notwendigkeit der gegenwärtigen Beschränkung im Devisenverkehr vorliegt. Nach neuern Zeitungsmeldungen sind sämtliche Behörden angewiesen worden, zu Heizzwecken nur noch ungarische Kohle zu verwenden. Zur Benutzung von Auslandkohle in besondern Fällen muß eine ministerielle Bewilligung nachgesucht werden. Gleichzeitig wurde eine Verordnung erlassen, derzufolge die für industrielle Betriebe eingeführte Steinkohle, Braunkohle, Briketts und Koks nur auf Grund einer Bewilligung des Handelsministers zum Beheizen von Öfen und Zentralheizungsanlagen verwendet werden dürfen. Nach amtlichen Quellen bereitet der Regierungskommissar für die Kohlenversorgung eine weitere Verordnung über einen sogenannten Koksbeimischungszwang vor. Dem eingeführten ausländischen Brennstoff soll danach eine bestimmte Menge Inlandkohle beigemischt werden. Für den ministeriell zugelassenen Brennstoff wird in Ungarn eine Zollverrichtungsgebühr von 4% vom Werte der eingeführten Kohle erhoben; des weitern eine Sondergebühr in Höhe von 4% des Wertes, die am Bestimmungsort erhoben wird. Außerdem unterliegt die Einfuhr einer 2% igen Umsatzsteuer. Die Stadt Budapest erhebt dann noch einen weitern Zoll in Höhe von 1,08 Pengö = 0,62  $\mathcal{M}$  je t.

In Uruguay wird bei der Einfuhr von Steinkohle, Koks und sonstigem mineralischen Brennstoff kein Zoll erhoben. Dagegen muß ein Zoll von 20 Centesimo = 0,36  $\mathcal{M}$  je metr. t für solche Kohle bezahlt werden, die im Hafen von Montevideo gelöscht wird. Für die Hafenschifffahrt besteht ein Hafenzoll von 40 Centesimo = 0,71  $\mathcal{M}$ . Vor 1931 hatten die Sätze 5 bzw. 15 Centesimo, das sind 0,09 bzw. 0,27  $\mathcal{M}$ , je t betragen.

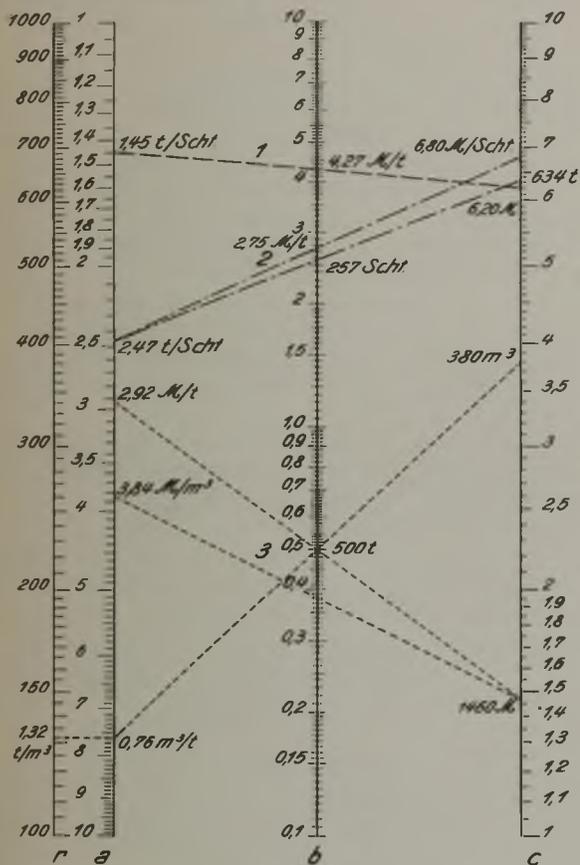
Nicht gebührenpflichtig ist dann zum Schluß noch die Einfuhr von Steinkohle, Anthrazit, Halbanthrazit, Fettkohle, Halbfettkohle, Staub- und Schieferkohle sowie von Koks, Briketts und sonstigem mineralischen Brennstoff nach den Ver. Staaten. Wird aber von irgendeinem Land, einer Kolonie, Provinz oder Unterabteilung der Regierung ein Zoll auf amerikanische Kohle gelegt, dann soll eine Gebühr in gleicher Höhe auf diejenigen Waren gelegt werden, die nach Amerika aus solchen Ländern, Kolonien usw. kommen. Letzthin ist in einem amerikanischen Gesetzentwurf Anfang Juni 1932 ein Vorschlag gemacht worden, einen Kohlenzoll auf die Einfuhr von Kohle in Höhe von 2 \$ je t zu erheben.

# UMSCHAU.

## Rechentafel für die Ermittlung des Lohnanteils je t und ähnliche Berechnungen.

Von Dipl.-Ing. C. Pfafferott, Beuthen (O.-S.).

Trotz der fortgeschrittenen Mechanisierung hat der Lohn im Bergbau immer noch den größten Anteil an den Betriebskosten. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wird daher für eine Grube oder einzelne Steigerabteilungen nach wie vor die Leistung je Mann und Schicht oder deren reziproker Wert »Schichten je t oder je 1000 t« herangezogen.



Rechentafel für die Ermittlung des Lohnanteils je t und ähnliche Berechnungen.

Da sich bei Betriebseinschränkungen oder -umstellungen der Lohnanteil meist in entscheidendem Maße ändert, kann man die voraussichtlich zu erwartende Kopfleistung als Grundlage einer Wirtschaftlichkeitsberechnung einsetzen. Durchschnittslohn und Kopfleistung lassen sich im allgemeinen kaum auf Pfennig oder Kilogramm genau im voraus berechnen; daher genügt eine angenäherte Ermittlung mit der Genauigkeit, wie sie etwa dem Rechenschieber eigen ist.

Um die Berechnung des Lohnanteils bei verschiedenen Leistungen und Durchschnittslöhnen zu erleichtern, habe ich die vorstehend wiedergegebene Rechentafel entworfen, die nichts weiter als gegeneinander versetzte Rechenschieberteilungen darstellt. Dabei bestehen zwischen den Teilungen a, b und c (bei geradliniger Verbindung dreier Punkte) folgende mathematische Beziehungen:

1. Produkt  $a \cdot b = c$ ; dem entspricht
2. Quotient  $c : b = a$  und
3. Quotient  $c : a = b$ .

Der Lohnanteil je t errechnet sich aus der Gleichung

$$\text{Lohnanteil} = \frac{\text{Durchschnittslohn}}{\text{Leistung}}$$

Entsprechend der Gleichung 2 ergibt sich aus der Verbindungslinie Leistungszahl in Teilung a zum Durchschnitts-

lohn in Teilung c auf der mittlern Teilung b der Lohnanteil je t.

Beispiel 1. Leistung 1,45 t/Schicht, Durchschnittslohn 6,20 M/Schicht, Lohnanteil je t 4,27 M.

Bei manchen Berechnungen wird statt der Leistungszahl t/Schicht der reziproke Wert Schichten je t oder besser Schichten je 1000 t verwendet. Hierfür ist die entsprechende Teilung r vor die Teilung a gesetzt. Bei Anwendung der Teilung r geht man zunächst waagrecht in die Teilung a und verfährt dann wie angegeben.

Eine erweiterte Anwendungsmöglichkeit zeigt das Beispiel 2. Mit 257 Schichten seien 634 t gefördert worden, der Durchschnittslohn betrage 6,80 M. Nach Gleichung 2 ergeben 634 t in Teilung c und 257 Schichten in Teilung b den Effekt in Teilung a zu 2,47 t/Schicht. Gemäß dem ersten Beispiel ist dann der Lohnanteil (6,80 M in Teilung c, 2,47 t/Schicht in Teilung a) 2,75 M/t.

Beträgt unter betrieblich ähnlichen Umständen in andern Fällen der durchschnittliche Lohnanteil je t etwa nur 2,50 M, dann kann in umgekehrter Reihenfolge gerechnet werden. Man erhält aus 2,50 M in Teilung b, 6,80 M in Teilung c einen Solleffekt von 2,72 t/Schicht (Teilung a). Davon ausgehend ergibt sich für 634 t wie oben (Teilung c) ein Aufwand von 233 Sollschichten (Teilung b), oder für 257 Schichten würde das Fördersoll rd. 700 t betragen.

Ein weiteres Beispiel (3 in der Abbildung) sei nur angedeutet. Aus einem Abschnitt von 380 m<sup>3</sup> sind 500 t Kohle gewonnen worden. Der Versatz der 380 m<sup>3</sup> hat 1460 M gekostet. Dann sind (380 m<sup>3</sup> in Teilung c, 500 t in Teilung b) je t Kohle 0,76 m<sup>3</sup> versetzt, oder (in der Reziprokteilung r) es sind 1,32 t Kohle je m<sup>3</sup> angefallen. Die Kosten betragen dann (1460 M in Teilung c, 500 t und 380 m<sup>3</sup> in Teilung b) gemäß Teilung a 2,92 M je t Kohle und 3,84 M je m<sup>3</sup> Versatz.

Wie die Beispiele zeigen, hat die Zahlentafel vor dem Rechenschieber die größere Einfachheit voraus, weil jede Einstellung wegfällt; das Ergebnis ist durch Ablesen an einem Lineal oder einem Verbindungsstrich mit der nötigen Genauigkeit erkennbar.

## Dampfturbinen- oder Motorantrieb für Turbokompressoren.

Von Dr.-Ing. R. Landsberg, Baden (Schweiz).

Statistisch ist nachgewiesen<sup>1</sup>, daß für Turbokompressoren kleinerer Leistung,  $\leq$  rd. 15000 m<sup>3</sup>/h, heute der Motorantrieb bevorzugt wird. Tatsächlich tritt in diesem Leistungsgebiet der Vorteil einfachster Anordnung und geringsten Platzbedarfes besonders in Erscheinung; dies beweist z. B. die raumsparende Anordnung mit 2 parallel aufgestellten, luftseitig hintereinander geschalteten Zylindern (Abb. 1), die für 9000–15000 m<sup>3</sup>/h einschließlich Motor nur 7 × 3,5 m<sup>2</sup> Grundfläche benötigt. Neuerdings läßt sich aber das Bestreben mancher Großbetriebe erkennen, selbst bei größten Leistungen Motorantrieb zu verwenden; dabei erwartet man von der Zusammenfassung der Energieerzeugung an einer Stelle um so viel bessere Wirkungsgrade, daß Übertragungsverluste und höhere Anlagekosten gedeckt werden können.

Bisher hat die Dampfturbine oberhalb der erwähnten kleinen Leistungen als die gegebene Antriebsmaschine für Turbokompressoren gegolten, was Leistungen und Drehzahlen ohne weiteres erklären. Die vorliegende Arbeit soll daher die Bedingungen klarstellen, unter denen Motorantrieb wirtschaftlicher als Turbinenantrieb ist.

Vergleich der reinen Maschinenkosten.

Gilt es, eine vorhandene Zentrale mit zur Verfügung stehender reichlicher Dampf- und Stromversorgung lediglich zu erweitern, so muß man in erster Linie die unmittelbaren Anlagekosten der Maschinen vergleichen. Die Kurven in Abb. 2 geben Verhältniszahlen hierfür; als Einheit ist der

<sup>1</sup> Landsberg, Brown-Boveri-Mitt. 1932, S. 194, Zahlentafel 2.

Preis der 10000-m<sup>3</sup>/h-Motorgruppe gewählt worden. In den Preisen sind die Kosten für die zugehörige Schalteinrichtung sowie, bei Turbinenantrieb, für die Kondensationsanlage

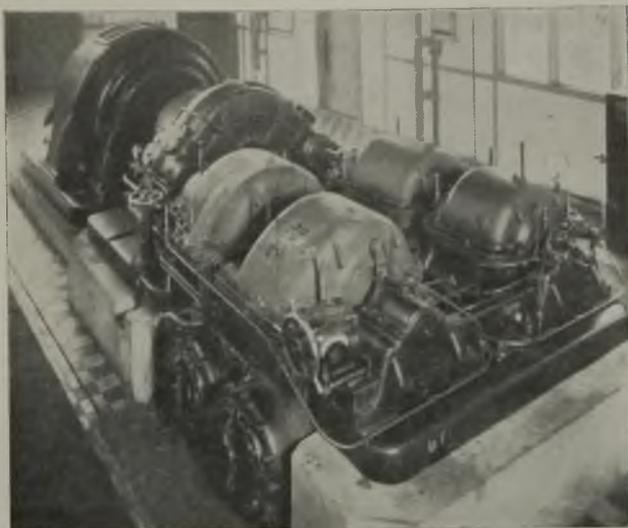


Abb. 1. Zweizylinder-Turbokompressor Bauart Brown-Boveri.

berücksichtigt. Die logarithmische Darstellung, in der die Ordinatenunterschiede den Quotienten entsprechen, läßt deutlich erkennen, daß mit zunehmender Leistung die Turbo-Gruppe im Verhältnis zur Motorgruppe immer billiger wird. Dies steht im Einklang mit der überwiegenden Verwendung des Turbinenantriebes für große Leistungen.

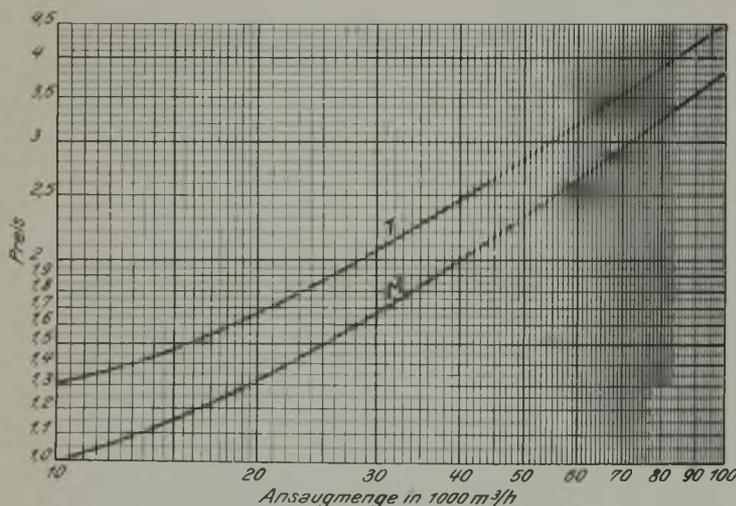


Abb. 2. Preisvergleich von Turbokompressoren mit Turbinenantrieb (T) und mit Motorantrieb (M).

#### Vergleich des wirklichen Aufwandes.

In den meisten Fällen wird man aber bei der Aufstellung eines neuen Kompressors auch die Kesselanlage oder die den Strom liefernde Zentrale erweitern müssen. Auch wenn dies nicht der Fall ist, erhält man einen zutreffenden Wirtschaftlichkeitsvergleich nur dann, wenn man die Kompressoranlage mit dem Zinsen- und Tilgungsdienst für den entsprechenden Anteil der Kesselanlage bzw. der Zentrale belastet. Der Vergleich ist nach folgenden Überlegungen durchgeführt worden.

Zu den Anlagekosten eines Kompressors mit Dampfturbinenantrieb gehören naturgemäß auch die Kesselanlage sowie ein angemessener Anteil der Gebäudekosten. Gestützt auf eine eingehende Untersuchung über Wärmekraftwerke<sup>1</sup> habe ich 73  $\mathcal{M}/\text{kW}$  für Kessel und Kohlenversorgung, 60  $\mathcal{M}/\text{kW}$  für Gebäude eingesetzt. Bei zentraler Energieerzeugung und Motorantrieb des Kompressors fällt der

<sup>1</sup> Meyer und Noack: Ber. d. Weltkraftkonferenz, Sondertag. Basel 1926, Nr. 79.

erste der genannten Posten fort, der zweite kann, da die Kompressorzentrale kein Kesselhaus braucht und in der ganzen Anlage einfacher wird, auf 32  $\mathcal{M}/\text{kW}$  herabgesetzt werden. Dazu kommt ein etwa gleich hoher Betrag für die Schalteinrichtung der ankommenden Leitung und für den Anteil der Fernleitung selbst. Vor allem geht ein entsprechender Anteil der elektrischen Zentrale zu Lasten des Kompressors. Man kann dabei annehmen, daß es genügt, 80% des gesamten Anschlußwertes durch die Zentralenleistung zu decken; denn im Industriebetrieb wird nie die Höchstleistung aller Verbraucher gleichzeitig auftreten, überdies wird ein Anschluß an ein öffentliches Netz mindestens für Notbetrieb vorhanden sein. Dementsprechend wurde bei den Anlagekosten des Motorkompressors ein Zentralenanteil von 80% des üblichen Satzes von 200  $\mathcal{M}/\text{kWh}$ , also 160  $\mathcal{M}/\text{kWh}$  eingerechnet.

Die im Vergleich zum Turbinenantrieb erheblich höheren Anlagekosten für Motorkompressor und Zentralenanteil können nur durch erhebliche Wirkungsgradverbesserung bei hoher Benutzungsdauer ausgeglichen werden. Den für 7200 und 2400 Jahresbetriebsstunden (300 Tage je 24 und 8 h) durchgeführten Berechnungen liegen daher folgende Annahmen zugrunde, die betriebsmäßig erreichbaren Zahlen, nicht Spitzenwirkungsgraden entsprechen:

- für Turbinenantrieb des Kompressors Frischdampf von 16 kg/cm<sup>2</sup> abs., 350°, Kühlwasser von 27°, Einzylinderturbinen, Betriebs-Kesselwirkungsgrad 80%, Zuschlag von 5% für Hilfsmaschinen, Rohrleitungsverluste usw.,
- für zentrale Energieerzeugung mehrgehäusige Hochdruckturbinen mit Speisewasservorwärmung, betriebsmäßiger Wärmeverbrauch 3400 kcal/kWh einschließlich Hilfsmaschinen und Eigenverbrauch.

Die Auftragung der so erhaltenen Werte in Abhängigkeit vom Wärmepreis (= Kohlenpreis : Heizwert) in Abb. 3 unter Annahme eines Verzinsungs- und Abschreibungssatzes von 15% zeigt das erwartete Ergebnis, daß bei niedriger Betriebsstundenzahl der Turbinenantrieb in der Mehrzahl der Fälle wirtschaftlicher als Motorantrieb ist. Bei Dauerbetrieb rückt tatsächlich der Motorantrieb in den Bereich des wirtschaftlich Möglichen, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Linien sich sehr spitz schneiden, d. h. daß bei geringen Abweichungen nach der einen oder andern Seite der Wirtschaftlichkeitsunterschied der beiden Antriebsarten noch wenig erheblich ist.

Das Verhältnis der festen Kosten (Ordinatenwert für Wärmepreis = null) zu den Betriebskosten beweist vor allem, daß bei hoher Benutzungsdauer nicht die Anlage-, sondern die Betriebskosten entscheidend für die Wirtschaftlichkeit sind. Aus diesem Grunde ist die Feststellung wichtig, oberhalb welcher Wärmepreise die Ersparnis bei zentralisierter Energieerzeugung so viel ausmacht, daß damit die höheren Anlagekosten ausgeglichen werden können oder, mit andern Worten, wie teuer die Kohle mindestens sein muß, damit Motorantrieb wirtschaftlich wird (Abb. 4). Die »Grenzwärmepreise« liegen bei 1,20–1,75  $\mathcal{M}/\text{Mill. kcal}$  und somit im praktisch möglichen Gebiet<sup>1</sup>. Damit ist der Beweis erbracht, daß Motorantrieb mit zentraler Energieerzeugung vorteilhaft sein kann.

Die Senkung der Kurve in Abb. 4 bei großen Leistungen hängt damit zusammen, daß sich in diesem Gebiet die günstigste Drehzahl der Turbokompressoren<sup>2</sup> dem Wert 3000 U/min nähert, so daß sie ohne Getriebe mit zweipoligen Motoren gekuppelt werden können; dem Motorantrieb fallen also die Getriebeverluste dann nicht mehr zur Last. Praktisch wesentlich ist hierbei die Tatsache, daß zweipolige Motoren dieser großen Leistungen (> 3000 kW) zweckmäßig als Turbo-Synchronmotoren ausgeführt werden. Man kann daher, wie es mehrfach geschehen ist, den Antriebsmotor des Kompressors zur Phasenkompensation heranziehen. Die Mehrkosten hierfür sind äußerst gering; sie be-

<sup>1</sup> Einschlägige Angaben wurden von mehreren Bergwerken zur Verfügung gestellt.

<sup>2</sup> Landsberg, Z. V. d. I. 1931, S. 1385.

trugen z. B. für einen Turbokompressor von rd. 40000 m<sup>3</sup>/h mit  $\cos \varphi = 0,8$  voreilend gegenüber der entsprechenden Gruppe mit  $\cos \varphi = 1,0$  nur rd. 5% der Maschinenkosten. Dadurch rechtfertigt sich die Verwendung des Motorantriebs bei großen Leistungen auch unterhalb der in Abb. 4 dargestellten Grenzen.

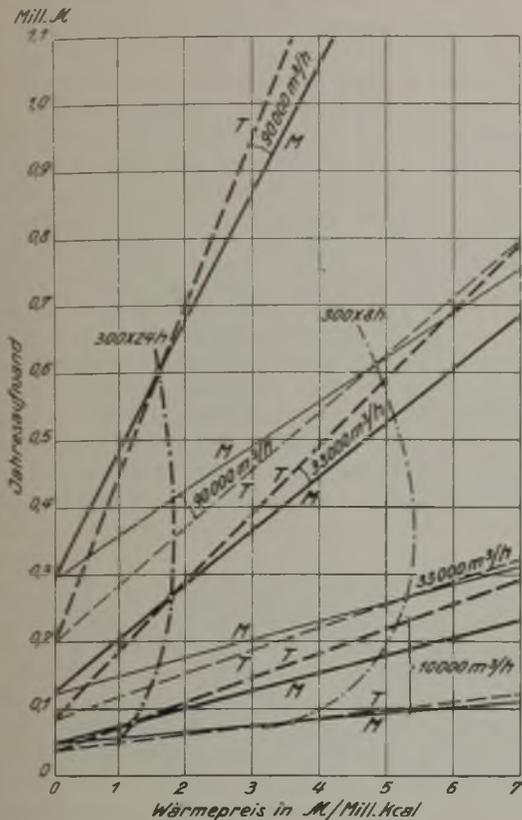


Abb. 3. Betriebskosten einschließlich Kapitaldienst für Turbokompressoren mit Turbinen- (T) und mit Motorantrieb (M).

Fremdstrombezug.

In den vorstehenden Ausführungen ist der Fall, daß der Motor den Strom aus einem öffentlichen Netz bezieht, noch nicht berücksichtigt worden. Die Anlagekosten sind in diesem Falle naturgemäß am niedrigsten; sie betragen einschließlich Schalteinrichtung für die ankommende Leitung und den Gebäudeanteil nur etwa die Hälfte derjenigen für eine Anlage mit Turbinenantrieb.

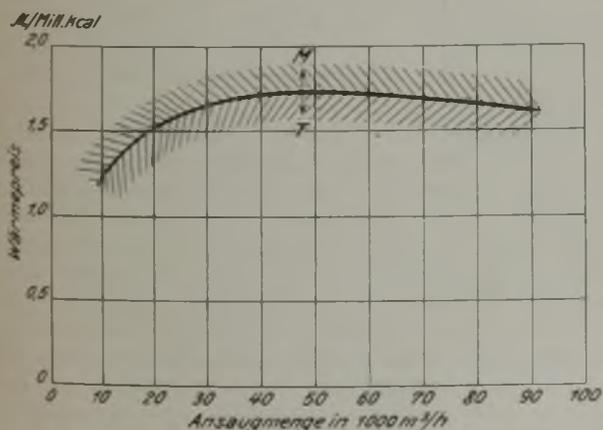


Abb. 4. Wirtschaftliche Grenze zwischen Motor- (M) und Turbinenantrieb (T).

Viel ungünstiger stellen sich dagegen die Betriebskosten (Abb. 5); schon bei nur 1500 Betriebsstunden im Jahr und dem äußerst mäßigen Preis von 3 Pf./kWh erreicht der Jahresaufwand die gleiche Höhe wie eine Turbogruppe (vgl. Abb. 3), die 300 × 8 h/Tag bei einem Wärmepreis von 3 M/Mill. kcal arbeitet. Hieraus folgt, daß Motor-

antrieb bei Fremdstrombezug im Dauerbetrieb ungünstiger als Turbinenantrieb, dagegen als Aushilfe mit geringer Benutzungsdauer vorteilhaft ist. Allerdings darf man nicht übersehen, daß Elektrizitätswerke beim Anschluß so großer Maschinen die Abnahme einer bestimmten Mindest-kWh-Zahl oder eine erhebliche Grundgebühr verlangen werden, was für genauere Berechnungen zu berücksichtigen ist.

Die vorstehenden Untersuchungen beschränken sich auf den Vergleich der Verbrauchszahlen für Vollast. Dies ist für Turbokompressoren zulässig, weil diese im all-

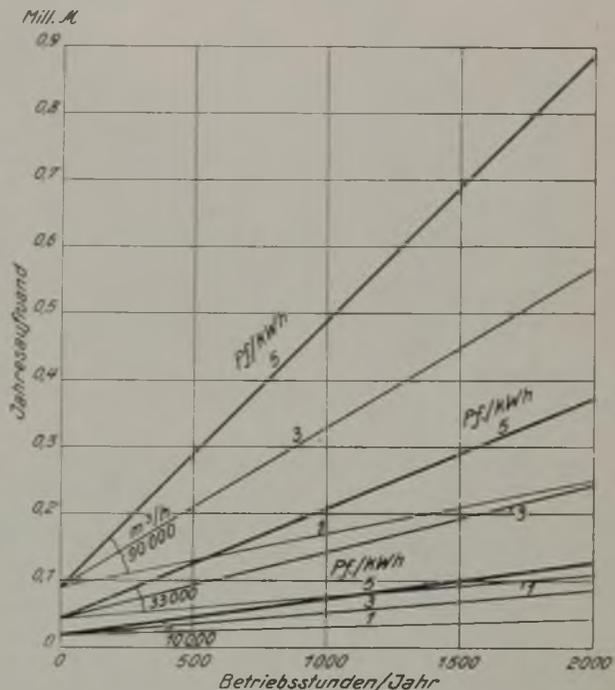


Abb. 5. Betriebskosten von Turbokompressoren mit Motorantrieb bei Fremdstrombezug.

gemeinen nur während eines geringen Teils der Betriebszeit (Schichtwechsel und Sonntags) mit Teillast arbeiten und außerdem der Einfluß der Teilbelastung für Turbinen- und Motorantrieb nicht sehr verschieden ist. Anhaltender Teillastbetrieb, wie unter den ungünstigen gegenwärtigen Absatzverhältnissen, gehört immerhin zu den Seltenheiten und verlangt von Fall zu Fall besondere Maßnahmen<sup>1</sup>. Jedenfalls lassen sich die erörterten Ergebnisse auf Turbogebälde für Betriebe wie Hochöfen und Stahlwerke, die wegen der starken Druckschwankungen beim Blasen große Regelbereiche für die Drehzahl verlangen, nicht ohne weiteres anwenden. Diese Fragen gehen aber über den Rahmen dieser Betrachtung hinaus.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die reinen Maschinenkosten für Motorantrieb stets geringer sind, und zwar verhältnismäßig am meisten bei kleinen Leistungen. Berücksichtigt man aber die Anlagekosten des entsprechenden Anteils der stromliefernden Zentrale, so ist der Motorantrieb naturgemäß teurer. Er wird im Betrieb wirtschaftlicher, sobald die Zentrale mit wesentlich besserem Wirkungsgrad arbeitet als die einzelne Antriebsturbinen, die Benutzungsdauer der Kompressorgruppe hoch und der Wärmepreis nicht zu niedrig ist. Für 300 × 24 h/Jahr liegt der Grenzwärmepreis unter den hier gemachten Annahmen bei 1,20–1,75 M/Mill. kcal. Aber auch bei niedrigeren Wärmepreisen bietet der elektrische Antrieb großer Kompressoren wegen der Anwendbarkeit von Synchronmotoren mit Phasenkompensation Vorteile. Bei Fremdstrombezug aus einem öffentlichen Netz erscheint dagegen der elektrische Antrieb nur bei außerordentlich niedrigen Strompreisen oder niedriger Benutzungsdauer (Aushilfemaschine) zweckmäßig.

<sup>1</sup> Wawrzik, Glückauf 1932, S. 630. Man kann — entgegen der dort gemachten Angabe — auch Einzylinder-Turbokompressoren in der gleichen Weise umbauen.

# WIRTSCHAFTLICHES.

## Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im Oktober 1932.

Zeit	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse <sup>1</sup>				Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		
	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	
1930 . . . . .	9 694 509		7 858 908		11 538 624		9 324 034		9 071 830		7 053 299		
Monatsdurchschn.	807 876	26 560	654 909	21 531	961 552	38 081	777 003	30 772	755 986	29 940	587 775	23 278	79
1931 . . . . .	6 063 048		5 098 203		8 291 640		6 720 957		6 632 859		5 143 488		
Monatsdurchschn.	505 254	16 611	424 850	13 968	690 970	27 186	560 080	22 036	552 738	21 747	428 624	16 864	54
1932: Jan. . . . .	358 389	11 561	306 854	9 899	405 047	16 202	338 883	13 555	327 982	13 119	261 494	10 460	48
Febr. . . . .	330 120	11 383	276 507	9 535	447 771	17 911	346 828	13 873	355 223	14 209	265 889	10 636	42
März . . . . .	314 001	10 129	267 631	8 633	433 198	17 328	355 252	14 210	344 474	13 779	267 625	10 705	41
April . . . . .	335 799	11 193	288 061	9 602	520 483	20 019	408 689	15 719	429 332	16 513	317 892	12 227	40
Mai . . . . .	381 380	12 303	332 366	10 721	625 084	27 178	503 475	21 890	505 768	21 990	394 428	17 149	41
Juni . . . . .	309 921	10 331	262 508	8 750	505 764	19 452	389 178	14 968	409 221	15 739	304 167	11 699	39
Juli . . . . .	294 485	9 500	255 626	8 246	428 262	16 472	345 075	13 272	332 611	12 793	250 149	9 621	36
Aug. . . . .	268 388	8 658	227 385	7 335	417 149	15 450	315 232	11 675	296 534	10 983	219 316	8 123	40
Sept. . . . .	272 893	9 096	261 505	8 717	393 428	15 132	333 938	12 844	316 281	12 165	250 199	9 623	32
Okt. . . . .	332 959	10 741	303 659	9 795	522 222	20 085	425 052	16 348	393 310	15 127	295 395	11 361	39
Jan.-Okt. Monatsdurchschn.	3 198 335 3 198 34	10 487	2 782 102 2 782 10	9 122	4 698 408 4 698 41	18 425	3 761 602 3 761 60	14 751	3 710 736 3 710 74	14 552	2 826 554 2 826 55	11 085	

<sup>1</sup> Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

### Der Erzbergbau Deutschlands im Jahre 1931<sup>1</sup>.

Die Auswirkungen der allgemeinen Wirtschaftskrise machten sich im deutschen Erzbergbau bereits im Jahre 1931 in starkem Maß bemerkbar. Neben dem mengenmäßigen Rückgang, bei dem nur Kupfererz eine Ausnahme bildet, sind vor allem die Preise aller Nichteisenmetalle

stark gesunken. Der Wert der gesamten Erzgewinnung (aufbereitetes und ohne Aufbereitung abgesetztes Erz) weist daher mit 60 Mill.  $\mathcal{M}$  einen Rückgang gegen das Vorjahr um 51 Mill.  $\mathcal{M}$  oder 45,9 % und gegen 1929 um 85 Mill.  $\mathcal{M}$  oder 58,6 % auf. Eine Übersicht über die Ergebnisse des Erzbergbaus bietet die folgende Zahlentafel.

### Ergebnisse des deutschen Erzbergbaus im Jahre 1931.

	Roherz		Metallinhalt		Wert			
	1930	1931	1930	1931	insges.		je t Metallinhalt	
	1000 t		1000 t		1930	1931	1930	1931
				Mill. $\mathcal{M}$		$\mathcal{M}$		
Eisenerz . . . . .	5741,2	2621,3	1845,3	841,5	52,70	25,29	9,2	9,7
Kupfererz . . . . .	845,6	886,5	27,0	29,8	22,10	16,70	26,2	18,9
Arsenerz . . . . .	29,4	27,9	1,9	1,9	0,30	0,28	10,1	10,0
Zinkerz . . . . .	1923,5	1469,0	138,7	105,2	22,70	9,04	11,8	6,2
Bleierz . . . . .			68,7	54,3				
Schwefelerz . . . . .	289,7	224,0	124,1 <sup>2</sup>	96,6 <sup>2</sup>	3,78	2,55	13,1	11,4
Ubrige Erze <sup>1</sup> . . . . .	4,2	0,8			0,11	0,06	27,1	74,5

<sup>1</sup> Wolfram-, Wismut-, Lithium- und Strantiumerze. — <sup>2</sup> Schwefelinhalt.

Die seit 1927 rückläufige Eisenerzförderung hat im Berichtsjahr infolge der starken Beschäftigungsabnahme in der eisenschaffenden Industrie mehr als die Hälfte ihrer Vorjahrgewinnung eingebüßt. Hiervon wurden sämtliche größeren Reviere in ziemlich gleichem Ausmaß betroffen; besonders groß ist der Rückgang jedoch im Peine-Salzgitter-Bezirk. Auf das Siegerland entfielen 39 % (1930 35 %) des Eiseninhaltes der Rohförderung, auf den Peine-Salzgitter-Bezirk 18 (24) %, den bayerischen Bezirk 16 (14) % und den Lahn-Dill-Bezirk 12,5 (11,7) %. — Von den kleineren Gebieten zeigt vor allem der thüringisch-sächsische Bezirk einen starken Rückgang, und zwar von 180000 auf 28000 t. Im württembergisch-badischen Bezirk ist die Förderung wieder aufgenommen worden und erreichte 13000 t. Von den 159 in 1930 betriebenen Eisenerzbergwerken sind 22 stillgelegt worden. Die Zahl der beschäftigten Personen hat sich von 13200 auf 7102 oder um 46,2 % verringert. Auch der Bezug an ausländischem Eisenerz ist, ebenso wie die Förderung, um annähernd die Hälfte eingeschränkt worden. In erster Linie ist davon die Einfuhr der schwedischen und spanischen Erze betroffen worden, die um 58 bzw. 56 % zurückgegangen ist. Dagegen ist die Erz-einfuhr aus Rußland von 39000 t 1930 auf 107000 t im Berichtsjahr und die aus Griechenland von 160000 auf

181000 t gestiegen. Die gesamte Inlandversorgung mit Eisenerz belief sich im Berichtsjahr nur auf 9 Mill. t im Werte von 153 Mill.  $\mathcal{M}$  gegenüber 18 Mill. t oder 318 Mill.  $\mathcal{M}$  im Vorjahr.

Die Zunahme der Kupfererzförderung um 40900 t oder 4,84 % entfiel fast ausschließlich auf den Mansfelder Kupferschieferbezirk, der im Berichtsjahr fast 90 % des Kupferinhaltes der gesamten Erzgewinnung aufbrachte. Sie ist lediglich darauf zurückzuführen, daß 1930 auf den Mansfelder Gruben der Betrieb infolge großer Verluste durch den unaufhaltsamen Preissturz für Kupfer und Messing fast zwei Monate zum Erliegen gekommen war; er konnte nur dadurch wieder aufgenommen werden, daß Arbeiter und Angestellte sich mit einer erheblichen Lohn- bzw. Gehaltssenkung einverstanden erklärten und vom Reich Fracht- und Steuererleichterungen sowie ein Zuschuß zum teilweisen Ausgleich der Mindererlöse zugestanden wurden. Der rheinische Bezirk hat dagegen als Gewinnungsgebiet kaum noch Bedeutung. Die Förderung betrug nur 10000 t gegen 22000 t im Vorjahr und 72000 t 1929. Im Harzer Bezirk, wo die Erze besonders metallreich sind, hat die Förderung wieder etwas zugenommen. Während die Gewinnung der silberarmen Erze (bis 50 g/t) von 51000 auf 17000 t zurückgegangen ist, hat die von Erzen mit 100–250 g/t Silbergehalt eine Zunahme von

<sup>1</sup> Nach »Wirtschaft und Statistik«.

793000 auf 870000 t zu verzeichnen. Der Gesamtwert der Gewinnung hat trotz der mengenmäßigen Steigerung eine Einbuße von 5,4 Mill.  $\mathcal{M}$  oder 24,4 % erlitten.

An Zink- und Bleierz wurden im Berichtsjahr bei 1,47 Mill. t 450000 t oder 23,4 % weniger gefördert als im Jahre zuvor; der Wert der Rohförderung ist jedoch um weit mehr als die Hälfte gesunken, und zwar von 22,7 Mill. auf 9 Mill.  $\mathcal{M}$ . Der Rückgang entfiel in der Hauptsache auf den Zinkinhalt der Erze, während der Bleiinhalt in geringerem Maße abgenommen hat. Von dem Rückgang der Zink- und Bleierzgewinnung wurde am schwersten der rechtsrheinische Bezirk betroffen, dessen Förderung um 43 % zurückgegangen ist; der linksrheinische Bezirk zeigt dagegen nur eine Abnahme um 9 %. In dem kleinen Schwarzwaldbezirk ist die Förderung, die im Vorjahr noch 14400 t betragen hatte, eingestellt worden.

Die Gewinnung von Arsenerz, die nur in Niederschlesien erfolgt, hat sich von 29400 auf 28000 t oder wertmäßig von 297000 auf 279000  $\mathcal{M}$  vermindert. Der Arseninhalt betrug in beiden Jahren rd. 1850 t.

Die Schwefelkiesförderung weist mit 224000 t eine Abnahme gegen das Vorjahr um 66000 t oder 22,7 % auf, während der Wert gleichzeitig von 3,8 Mill. auf 2,5 Mill.  $\mathcal{M}$  oder um 34,2 % zurückgegangen ist. Das Hauptgewinnungsgebiet, auf das 95 % der Gesamtförderung entfallen, liegt bei Meggen (Westf.); der Rest wird vorwiegend in Bayern gewonnen, wo die Gewinnung um rd. die Hälfte zurückgegangen ist.

An sonstigen Erzen wurden im ganzen nur noch 832 t im Werte von 62000  $\mathcal{M}$  gefördert. Der größte Teil entfiel auf Wolframerz, von dem 453 t gewonnen wurden. Die Förderung an Zinnerz ist im Frühjahr 1930 eingestellt worden.

Der berechnete Edelmetallgehalt der gesamten deutschen Erzförderung betrug im Berichtsjahr 128,4 kg Gold und 179,9 t Silber gegenüber 188,7 kg Gold und 170,6 t Silber im Jahre zuvor.

**Gewinnung und Belegschaft des niederschlesischen Bergbaus im September 1932<sup>1</sup>.**

Zeit	Kohlenförderung		Koks- erzeugung	Preß- kohlen- herstellung	Durchschnittlich angelegte Arbeiter in		
	insges.	arbeits- täglich			Stein- kohlen- gruben	Koke- reien	Preß- kohlen- werken
1000 t							
1930 . . . .	5744	19	1050	118	24 863	1023	83
Monats- durchschnitt	479		88	10			
1931 . . . .	4546	15	782	77	19 045	637	50
Monats- durchschnitt	379		65	6			
1932: Jan.	370	15	67	7	16 910	559	53
Febr.	363	15	63	5	16 887	559	42
März	359	14	67	4	16 648	568	40
April	372	14	59	3	16 653	558	25
Mai	333	14	63	3	16 492	553	26
Juni	345	13	66	3	16 222	561	23
Juli	310	12	66	3	16 058	558	25
Aug.	333	12	67	3	15 955	556	29
Sept.	342	13	67	3	15 970	558	33
Jan.-Sept. Monats- durchschnitt	3128	14	585	35	16 422	559	33
	348		65	4			

	September		Januar-September	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .	301 442	85 811	2 645 140	615 372
innerhalb Deutschlands	277 938	72 944	2 426 398	501 150
nach dem Ausland . .	23 504	12 867	218 742	114 222

<sup>1</sup> Nach Angaben des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens, Waldenburg-Altwasser.

**Gewinnung und Belegschaft des oberschlesischen Bergbaus im Oktober 1932<sup>1</sup>.**

Zeit	Kohlenförderung		Koks- erzeugung	Preß- kohlen- herstellung	Belegschaft		
	insges.	arbeits- täglich			Stein- kohlen- gruben	Koke- reien	Preß- kohlen- werken
1000 t							
1930 . . . .	17 961	60	1370	272	48 904	1559	190
Monats- durchschnitt	1 497		114	23			
1931 . . . .	16 792	56	996	279	43 250	992	196
Monats- durchschnitt	1 399		83	23			
1932: Jan.	1 244	52	77	25	42 104	896	219
Febr.	1 219	49	73	26	39 476	879	234
März	1 282	51	83	23	37 493	1027	216
April	1 280	49	81	17	36 795	1024	206
Mai	1 100	48	76	17	36 041	1043	195
Juni	1 195	47	84	18	34 832	1026	194
Juli	1 172	45	71	19	34 617	982	193
Aug.	1 243	46	63	21	34 431	870	193
Sept.	1 321	51	59	26	34 291	860	204
Okt.	1 409	54	62	29	34 920	916	242
Jan.-Okt. Monats- durchschnitt	12 465	49	728	221	36 500	952	210
	1 246		73	22			

	Oktober		Januar-Oktober	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .	1 366 253	83 261	11 459 107	727 754
davon				
innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland . . . . .	339 091	12 190	3 070 628	117 958
nach dem Ausland . . .	925 707	54 207	7 565 172	502 671
und zwar nach				
Poln.-Oberschlesien . .	—	—	—	4 380
Österreich . . . . .	15 349	4 146	183 735	59 788
der Tschechoslowakei .	60 066	1 886	541 847	15 988
Ungarn . . . . .	—	7 122	1 105	7 247
den übrigen Ländern	26 040	3 710	96 620	19 722

<sup>1</sup> Nach Angaben des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Gleiwitz.

**Gewinnung und Belegschaft im Aachener Steinkohlenbergbau im Oktober 1932<sup>1</sup>.**

Zeit	Kohlenförderung insges. t	arbeits- täglich t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
1930 . . . .	6 720 647	22 742	1 268 774	248 714	26 813
Monats- durchschnitt	560 054		105 731	20 726	
1931 . . . .	7 093 527	23 435	1 235 000	324 818	26 620
Monats- durchschnitt	591 127		102 917	27 068	
1932: Jan.	590 095	23 687	114 872	22 314	26 388
Febr.	594 545	23 781	107 359	26 689	26 228
März	619 058	23 810	112 234	23 688	25 991
April	581 379	22 361	96 181	19 254	25 617
Mai	570 900	24 822	98 379	24 424	25 332
Juni	587 763	22 606	95 713	30 476	25 281
Juli	619 817	23 839	103 567	29 870	25 321
Aug.	660 205	24 452	111 170	27 249	25 317
Sept.	652 753	25 106	111 969	28 942	25 370
Okt.	653 933	25 151	114 712	37 004	25 250
Jan.-Okt. Monats- durchschnitt	6 130 448	23 955	1 066 156	269 910	25 610
	613 045		106 616	26 991	

<sup>1</sup> Nach Angaben des Vereins für die berg- und hüttenmännischen Interessen im Aachener Bezirk, Aachen.

**Gewinnung und Belegschaft im Saarbergbau von Januar bis September 1932.**

Zeit	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Bergm. Beleg- schaft	Förderanteil je Schicht der bergm. Belegschaft kg
1930. . . . .	13 235 771	306 998	55 847	874
Monatsdurchschn.	1 102 981	25 583		
1931. . . . .	11 367 011	255 080	52 343	901
Monatsdurchschn.	947 251	21 257		
1932: Januar . .	839 635	20 275	49 915	983
Februar . .	820 036	16 834	47 269	999
März . . .	851 110	18 322	46 536	1028
April . . .	850 222	17 535	46 041	1040
Mai . . . .	846 465	16 922	44 248	1029
Juni . . . .	881 984	15 861	44 089	1045
Juli . . . .	831 665	18 357	43 950	1031
August . . .	825 814	17 780	43 837	1020
September .	881 405	17 270	43 787	1043
zus.	7 628 336	159 156	45 519	1024
Monatsdurchschn.	847 593	17 684		

**Gewinnung und Belegschaft im holländischen Steinkohlenbergbau von Januar bis September 1932.**

Zeit	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung <sup>1</sup>		Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Gesamt- belegschaft <sup>2</sup>
		insges. t	arbeits- täglich t			
1930 . . . . .	304,00	12 211 084	40 168	1 883 628	945 939	37 553
Monatsdurchschn.	25,30	1 017 590		156 969	78 828	
1931 . . . . .	301,25	12 901 390	42 826	1 961 691	1 209 119	38 188
Monatsdurchschn.	25,10	1 075 116		163 474	100 760	
1932:						
Jan. . . . .	21,50	1 025 492	47 697	165 716	97 621	38 049
Febr. . . . .	21,25	1 001 123	47 112	152 151	104 027	37 968
März . . . .	23,80	1 072 072	45 045	157 663	110 884	37 624
April . . . .	23,30	1 068 629	45 864	149 616	112 535	37 383
Mai . . . . .	21,90	997 477	45 547	150 892	104 460	37 118
Juni . . . . .	23,88	1 066 950	44 680	152 349	95 983	36 771
Juli . . . . .	23,02	1 035 002	44 961	152 773	77 581	36 679
Aug. . . . .	23,61	1 043 448	44 195	155 004	82 501	36 001
Sept. . . . .	23,76	1 069 067	44 994	152 606	90 667	35 660
zus.	206,02	9 379 260	45 526	1 388 770	876 259	37 028
Monatsdurchschn.	22,89	1 042 140		154 308	97 362	

<sup>1</sup> Einschl. Kohlschlamm. — <sup>2</sup> Jahresdurchschnitt bzw. Stand vom 1. jedes Monats.

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

Monats- durchschnitt bzw. Monat <sup>1</sup>	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: Januar . .	19,58	0,61	6,03	4,44	1,18	0,24
Februar . . .	18,82	0,44	6,62	5,01	1,24	0,22
März . . . . .	19,26	0,55	6,29	4,68	1,16	0,28
April . . . . .	18,98	0,40	6,42	5,02	0,97	0,29
Mai . . . . .	20,00	0,67	5,67	4,02	1,05	0,46
Juni . . . . .	18,94	0,47	6,53	4,45	1,06	0,87
Juli . . . . .	18,88	0,52	6,64	4,13	0,96	1,40
August . . . .	18,45	0,45	7,00	4,49	0,91	1,45
September	19,19	0,48	6,29	4,01	0,88	1,26

<sup>1</sup> Berechnet auf 25 Arbeitstage.

**Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.**

Auf dem Markt für Teererzeugnisse wurden Pech und Karbolsäure besonders lebhaft abgenommen; auch die Nachfragen nach Pyridin und Naphthalin haben etwas zugenommen. Das Angebot an Motorenbenzol war sehr knapp. Solventnaphtha wurde stärker gefragt, während Reintoluol vernachlässigt blieb.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	25. Nov.	2. Dez.
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	s 1/7	
Reinbenzol . . . . . 1 "	2/- 2/2	
Reintoluol . . . . . 1 "	2/- 2/1	2/-
Karbolsäure, roh 60% . 1 "	1/11-2/-	2/1
" krist. . . . . 1 lb.	/7-7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -/8
Solventnaphtha I, ger., Osten . . . . . 1 Gall.	1/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1/5
Solventnaphtha I, ger., Westen . . . . . 1 "		
Rohnaphtha . . . . . 1 "	/11	
Kreosot . . . . . 1 "	/3-3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t	95/-	95/-100/-
" " Westküste . . . 1 "		
Teer . . . . . 1 "	45/-48/6	47/6-49/-
Schwefelsaures Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 "	5 £ 5 s	

Der Ausfuhrpreis für schwefelsaures Ammoniak erfuhr keine Änderung.

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 2. Dezember 1932 endigenden Woche<sup>2</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Auf dem Kohlenmarkt in Newcastle war in der Berichtswoche starkes Interesse für beste Northumberland-Kesselkohle zu verzeichnen. Einigen Gruben war es nicht möglich, sämtlichen Anforderungen nachzukommen; verschiedene Aufträge mußten deshalb abgewiesen werden. Es wurde um Erhöhung der Förderquote nachgesucht und diese auch bewilligt, doch wird behauptet, daß sie immer noch unzulänglich sei. Die Erhöhung beträgt 3% und entspricht ungefähr einer Fördersteigerung von 150 000 t; die gesamte Steinkohlegewinnung umfaßt jetzt 88% der Normalförderung (standard tonnage). Der Preis von 14 s für beste Blyth blieb bei dem Mangel an bester Kesselkohle naturgemäß leicht behauptet. Die schwedische Staats-eisenbahn benötigt 27 000 t Kesselkohle; die Lieferungen sollen in den ersten 3 Monaten des nächsten Jahres erfolgen. Angebote wurden für britische, deutsche und polnische Kesselkohle bis zum 10. Dezember erbeten. Der Bedarf an Gaskohle ging nicht über die Förderquote hinaus, doch ließ die Grundstimmung auf dem Gaskohlenmarkt eine gewisse Besserung erkennen; die Nachfrage aus dem Ausland war gut. Das Kokskohlegeschäft verlief bei starkem Überangebot ruhig. Beste Bunkerkohle wurde zu 14 s besonders lebhaft abgesetzt. Zweite Sorte war ziemlich reichlich vorrätig, die Notierungen blieben behauptet. Auf dem Koksmarkt wurde Gaskoks am stärksten angefordert; einige Sorten waren nicht erhältlich. Der Auslandabsatz an Gießereikoks war zufriedenstellend, während die Inland-anforderungen als sehr mäßig bezeichnet werden. Die Nachfrage nach Hochofenkoks war besonders gering. Die Notierungen der einzelnen Kohlen- und Kokssorten weisen gegen die Vorwoche keine Änderung auf.

2. Frachtenmarkt. Die Geschäftstätigkeit auf dem Frachtenmarkt am Tyne war in der letzten Woche mäßig. Die Frachtsätze blieben in den meisten Bezirken nur knapp behauptet. Im Versand nach den Mittelmeerländern sind Anzeichen für eine Besserung vorhanden. Das baltische Geschäft ist weiterhin ziemlich fest. Im Sichtgeschäft ist

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 2. Dezember 1932, S. 1056.

<sup>2</sup> Nach Colliery Guardian vom 2. Dezember 1932, S. 1051 und 1073.

man durch die finanzielle Lage etwas beunruhigt; die Schwankungen an der Börse erschweren die Geschäftsverhandlungen. In Cardiff sind die Anforderungen zahlreicher. Es ist ein größerer Bedarf an promptem Schiffs-

raum festzustellen; durch das starke Schiffsraumangebot jedoch blieben die Frachtsätze nach sämtlichen Bestimmungs-orten im allgemeinen unverändert. Angelegt wurden für Cardiff-Genoa 5 s 7 1/4 d und Tyne-Hamburg 3 s 6 d.

### Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken.

Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 4/1932, S. 98.

#### Kohlen- und Gesteinhauer.

Monat	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
A. Leistungslohn					
1932: Januar	7,67	7,02	6,71	5,67	6,29
Februar	7,69	6,96	6,70	5,68	6,32
März	7,66	6,89	6,74	5,68	6,31
April	7,66	6,91	6,77	5,67	6,30
Mai	7,66	6,91	6,75	5,63	6,24
Juni	7,65	6,94	6,74	5,64	6,25
Juli	7,64	6,97	6,75	5,64	6,19
August	7,63	6,98	6,73	5,64	6,18
September	7,63	6,93	6,72	5,65	6,21
B. Barverdienst					
1932: Januar	7,99	7,25	7,02	5,87	6,45
Februar	8,00	7,19	7,01	5,88	6,48
März	7,98	7,10	7,07	5,88	6,48
April	7,98	7,14	7,09	5,86	6,46
Mai	7,98	7,13	7,08	5,83	6,41
Juni	7,97	7,17	7,06	5,84	6,41
Juli	7,97	7,20	7,08	5,84	6,35
August	7,96	7,21	7,06	5,84	6,33
September	7,96	7,16	7,04	5,85	6,37

<sup>1</sup> Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

#### Gesamtbelegschaft<sup>1</sup>.

Monat	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
A. Leistungslohn					
1932: Januar	6,75	6,12	5,21	5,12	5,81
Februar	6,77	6,09	5,21	5,13	5,83
März	6,75	6,06	5,23	5,12	5,82
April	6,75	6,04	5,24	5,12	5,81
Mai	6,73	6,07	5,23	5,09	5,76
Juni	6,73	6,07	5,23	5,10	5,77
Juli	6,72	6,09	5,22	5,09	5,73
August	6,72	6,08	5,20	5,08	5,73
September	6,72	6,07	5,20	5,11	5,74
B. Barverdienst					
1932: Januar	7,08	6,34	5,45	5,36	5,99
Februar	7,07	6,30	5,45	5,35	5,99
März	7,08	6,27	5,48	5,36	6,01
April	7,05	6,24	5,47	5,33	5,97
Mai	7,07	6,30	5,49	5,34	5,97
Juni	7,04	6,27	5,46	5,31	5,94
Juli	7,04	6,30	5,46	5,30	5,91
August	7,03	6,29	5,43	5,28	5,89
September	7,04	6,28	5,44	5,33	5,90

### Zusammensetzung der Belegschaft<sup>1</sup> im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

Zeit	Untertage					Übertage					Gesamtbelegschaft (Sp. 6 ÷ 11)	Davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteinhauer	Gedingschlepper	Reparaturhauer	sonstige Arbeiter	zus. (Sp. 2-5)	Facharbeiter	sonstige Arbeiter	Jugendliche unter 16 Jahren	weibliche Arbeiter	zus. (Sp. 7-10)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1930 . . .	46,84	4,70	10,11	15,64	77,29	6,96	14,27	1,43	0,05	22,71	100	5,81
1931 . . .	46,92	3,45	9,78	15,37	75,52	7,95	15,12	1,36	0,05	24,48	100	6,14
1932: Jan.	47,33	2,81	9,53	15,39	75,06	8,38	15,21	1,30	0,05	24,94	100	6,14
Febr.	47,33	2,75	9,42	15,44	74,94	8,43	15,32	1,26	0,05	25,06	100	6,19
März	47,17	2,74	9,39	15,35	74,62	8,59	15,53	1,21	0,05	25,38	100	6,36
April	46,90	2,83	9,29	15,34	74,36	8,69	15,54	1,36	0,05	25,64	100	6,39
Mai	46,78	2,86	9,20	15,45	74,29	8,69	15,49	1,48	0,05	25,71	100	6,45
Juni	46,86	2,85	9,14	15,41	74,26	8,75	15,46	1,48	0,05	25,74	100	6,46
Juli	46,77	2,80	9,15	15,38	74,10	8,78	15,57	1,50	0,05	25,90	100	6,49
Aug.	46,70	2,80	9,11	15,40	74,01	8,86	15,57	1,51	0,05	25,99	100	6,55
Sept.	46,73	2,72	9,12	15,43	74,00	8,88	15,58	1,49	0,05	26,00	100	6,48

<sup>1</sup> Zahl der vorhandenen angelegten Arbeiter im Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt.

### Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
Nov. 27. Sonntag		87 256	—	1 342	—	—	—	—	—	—
28.	271 451		9 435	16 335	—	22 934	49 251	9 767	81 952	2,97
29.	262 817	46 312	9 312	16 181	—	27 379	43 601	10 383	81 363	2,90
30.	303 854	48 397	10 364	18 526	—	25 620	60 088	22 563	108 271	2,69
Dez. 1.	257 869	44 147	12 040	19 233	—	27 153	24 855	9 886	61 894	2,50
2.	284 672	43 185	12 037	18 294	—	31 988	26 150	13 432	71 570	2,38
3.	236 654	42 717	10 133	17 776	—	34 029	37 908	13 768	85 708	2,11
zus. arbeitstägl.	1 617 317	312 014	63 321	107 687	—	169 103	241 853	79 799	490 758	
	269 553	44 573	10 553	17 948	—	28 184	40 309	13 300	81 793	

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen. — <sup>2</sup> Kipper- und Kranverladungen.

# PATENTBERICHT.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 24. November 1932.

1a. 1239313. Schüchtermann & Kremer-Baum A.G. für Aufbereitung, Dortmund. Vorrichtung zur Aufbereitung von mit flachen Schieferstücken durchsetzter Kohle auf hydraulischen Setzmaschinen. 16. 11. 31.

5b. 1239707. Haprema Hagener Preßluftapparate- und Maschinenfabrik Quambusch & Co. Komm.-Ges., Hagen (Westf.). Schrämmaschine. 12. 9. 31.

5c. 1239740. Heinrich Rohde, Wanne-Eickel. Vorpfändebühne zum Auffahren von Strecken und Querschlägen. 20. 10. 32.

5c. 1240089. Paul Waniek, Gleiwitz (O.-S.). Quetschmetalleinlage zur nachgiebigen Verbindung der Rahmentheile beim Grubenausbau aus Profileisen, Eisenbahnschienen u. dgl. 24. 10. 32.

5d. 1239975. Adalbert Rutenborn, Essen-Alteneßen. Bergeversatzsack zur Herstellung von Bergemauern. 28. 10. 32.

10a. 1239922. Babcock & Wilcox Ltd., London. Kohlendestillier- und Kokszerzeugungsanlage. 24. 3. 30. B. 1804.30. Großbritannien 23. 3. 29.

35c. 1239628. Heinrich Becker und Heinrich Klüpfel, Düsseldorf. Schrapperrhaspel mit Tragkabel. 5. 10. 31.

81e. 1239546. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Fördergefäß für Schaufelketten an Absetz- und Einebnungsgeräten. 5. 8. 30.

81e. 1239597. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Förderbandtragrolle. 17. 10. 32.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 24. November 1932 an zwei Monate lang in der Ausleihhalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 23. V. 26669. William Vernon, Kingsburg, Staffordshire, und Sydney Thomas, Nuneaton, Warwickshire (England). Schrämmaschine. 11. 4. 31. Großbritannien 22. 4. 30.

5b, 29. G. 83.30. Gewerkschaft Wallram, Essen. Schrämmeißel mit Hartmetalleinsatz. Zus. z. Anm. 5b, G. 53.30. 30. 6. 30.

5b, 32. W. 88537. Alfred Wagner, Beuthen (O.-S.). Schlitzmaschine in Verbindung mit gezahnter Kette. 17. 3. 32.

5c, 9. H. 131154. Ida Hamel, geb. Ortlieb, Meuselwitz (Thür.). Verfahren zur Verkleidung von Tiefbaustrecken. 16. 12. 30.

10b, 4. K. 116517. Kokswerke & Chemische Fabriken A.G., Berlin. Verfahren zur Herstellung von Briketten. 6. 9. 29.

35a, 22. M. 105464. Associated Electrical Industries Ltd., London. Bremse, besonders für Fördermaschinen. 4. 7. 28. Großbritannien 18. 7., 18. 11. 27 und 18. 5. 28.

35a, 25. S. 88381. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Elektrisch betriebener Aufzug für hohe Fördergeschwindigkeit mit photoelektrischen, am Fahrkorb angebrachten Geräten. 10. 11. 28. V. St. Amerika 23. 11. 27.

81e, 21. N. 31485. C. A. Neubecker G. m. b. H., Offenbach (Main). Fördervorrichtung mit an einer endlosen Förderkette drehbar angeordneten Trägern für das Fördergut. 20. 1. 28.

81e, 45. W. 88688. Wilhelm Wagener, Duisburg-Meiderich. Vorrichtung zur schonendsten Regelung des Fördergutstromes von abriebempfindlichem Fördergut. 7. 4. 32.

81e, 83. V. 26981. Vereinigte Stahlwerke A.G., Düsseldorf. Verfahren zur Überwachung von auf einem Förderer bewegtem Gut. 22. 6. 31.

81e, 126. A. 62385. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Absetzanlage. 18. 6. 31.

81e, 127. A. 64904. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Bandförderanlage mit mehreren Bändern. 30. 1. 32.

## Deutsche Patente.

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

1a (5). 564410, vom 17. 2. 27. Erteilung bekanntgemacht am 3. 11. 32. Léon Hoyois in Gilly (Belgien). *Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Mineralien, besonders Kohle, in Stromrinnenwäschen.* Priorität vom 25. 2. 26 ist in Anspruch genommen.

Das bei der Trennung in Stromrinnenwäschen anfallende Zwischengut soll in einer Rinne durch Hinüberleiten über einen nur von in der Rinne Stromrichtung verlaufenden Flüssigkeitsströmen durchflossenen, mit seinen Wänden bis auf den Rinneboden reichenden, oben mit mehreren Einlaßöffnungen für das schwere Gut versehenen Kasten, der einen Flüssigkeitszufluß und einen Austrag hat, von den schwereren Bestandteilen befreit werden. Diese werden alsdann in einer mit einer Austragvorrichtung versehenen Rinne im aufsteigenden Flüssigkeitsstrom von den schwereren Teilen getrennt, wobei die übrigen Bestandteile miteinander vereinigt werden.

5c (8). 564310, vom 16. 11. 30. Erteilung bekanntgemacht am 3. 11. 32. Heinrich Ruoff in Dortmund. *Schachtauskleidung aus Wellblechsegmenten.*

Die ineinandergreifenden, in der Achsrichtung einander überblappenden Wellblechsegmente der Auskleidung hängen mit dem oberen Ende mit Hilfe von Haken auf in ihnen liegenden Ringen aus H-Eisen.

5c (9). 564311, vom 27. 8. 31. Erteilung bekanntgemacht am 3. 11. 32. Dipl.-Ing. Josef Kiefer in Beuthen (O.-S.). *Ausbaukörper für Schächte und Stollen.*

Der Körper ist aus säurebeständigem Ton hergestellt, hohl und mit Beton ausgefüllt.

5c (10). 564312, vom 20. 2. 31. Erteilung bekanntgemacht am 3. 11. 32. Carl Gnant in Luzern (Schweiz). *Durch Schraubengewinde verstellbarer, aus teleskopartigen Teilen zusammengesetzter eiserner Stempel für Gruben-, Tief- und Hochbauzwecke.*

Der Stempel ist aus drei achsrecht zueinander angeordneten Teilen zusammengesetzt, von denen der mittlere aus zwei achsrecht ineinanderliegenden Rohren besteht, die innen mit Gewinden von entgegengesetzter Steigung versehen sind. Der obere Stempelteil greift mit einem untern kolbenförmigen, außen mit Gewinde versehenen Ansatz in das innere Rohr des mittlern Teiles, während der untere Teil in den Ringraum des mittlern Teiles eingreift und am oberen Ende einen außen oder innen mit Gewinde versehenen Ring trägt. Durch Drehen des mittlern Teiles läßt sich der Stempel verstellen.

5d (11). 564313, vom 19. 11. 30. Erteilung bekanntgemacht am 3. 11. 32. Gesellschaft für Bergwerksunternehmungen m. b. H. in Essen. *Förderrinne mit hin und her bewegten Kratzerwagen.*

Die Kratzerwagen sind an seitlich von der Rinne angeordneten Zugseilen oder -ketten befestigt und laufen z. B. mit Hilfe von vier oder mehr Rollen in auf den Rändern der Rinne vorgesehenen, z. B. aus □-Eisen bestehenden Bahnen.

5d (15). 564203, vom 6. 6. 31. Erteilung bekanntgemacht am 3. 11. 32. Friedrich Blessing in Unna (Westf.). *Rohrverbindung, besonders für Blasversatz.* Zus. z. Pat. 562982. Das Hauptpatent hat angefangen am 22. 1. 31.

Die Schrauben haben statt eines Hammerkopfes einen einfachen Kopf. Vor diesem ist auf dem Schraubenbolzen eine mit keilförmiger Anzugfläche versehene halbrunde Scheibe drehbar angeordnet, die beim Drehen hinter die Nase des Rohres greift und die Rohrenden zusammenpreßt.

5d (15). 564314, vom 13. 3. 31. Erteilung bekanntgemacht am 3. 11. 32. Albert Ilberg in Moers-Hochstraß und Dipl.-Ing. Heinrich Kuhlmann in Homberg (Niederrhein). *Blasversatzvorrichtung mit mehreren wechselweise wirksamen Versatzgutbehältern.*

Die Versatzgutbehälter haben oben und unten Verschlüsse, die mit der den Behältern das Versatzgut zuführenden Vorrichtung so verbunden sind, daß deren Fördergeschwindigkeit und die Zeitabstände, in denen die Behälter geöffnet und geschlossen werden, voneinander abhängig sind. Die Abluft der Versatzzubringevorrichtung oder der Antriebsvorrichtung für Behälterverschlüsse oder beider Vorrichtungen dient als Blasluft.

10a (5). 564316, vom 1. 11. 27. Erteilung bekanntgemacht am 3. 11. 32. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Kammerofen zur Koks- und Gaserzeugung für wahlweise Beheizung durch Starkgas oder Schwachgas.*

In jeder Bindertrennwand ist ein Binderkanal vorgesehen, der mit den benachbarten Heizzügen verbunden ist. Außerdem sind die Binderkanäle abwechselnd mit einem Gas- und Luftregenerator verbunden. Die Öffnungen, welche die beiden Binderkanalgruppen mit den Heizzügen verbinden, sind verschieden weit. Die Schwachgas- und Luftzuführung oder die Abgasabführung erfolgen daher lediglich durch die Binderkanäle. Zur Ermöglichung der wahlweisen Beheizung des Ofens mit Schwachgas oder Starkgas ist jeder Heizzug mit einer besondern Starkgaszuführung versehen.

10a (11). 564403, vom 8.7.28. Erteilung bekanntgemacht am 3.11.32. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Verfahren zur Beschickung von Kammeröfen mit Schüttkohle.*

Der größere Teil der Gesamtkohlenmenge soll durch Füllöffnungen von oben her in die Ofenkammern eingebracht und eingeebnet werden. Zum Einbringen der Kohle in die Kammern können durch Kippen zu entleerende kleine Füllbehälter dienen, die im Auslauf der Fülltrichter des Beschickungswagens angeordnet sind.

10a (14). 564317, vom 6.8.29. Erteilung bekanntgemacht am 3.11.32. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Einrichtung zum hydraulischen Pressen eines Kohlenkuchens.*

Eine der Seitenwände der Preßkammer wird durch unmittelbar an ihr angreifende, gleichmäßig über ihre ganze Höhe und Länge verteilte hydraulische Preßzylinder gegen die andere Seitenwand bewegt. Dabei wird eine parallele Bewegung der Wand durch oben und unten an ihr angreifende steilgängige Schraubenspindeln bewirkt, die in Muttern eingreifen, die drehbar, jedoch nicht verschiebbar in einem festen Gestell gelagert sind und durch einen gemeinsamen Motor mit gleicher Geschwindigkeit in Drehung gesetzt werden. Beide Seitenwände können auch durch hydraulische Preßzylinder und durch Schraubenspindeln bewegt werden. Ferner kann man den oben an den Preßwänden angreifenden Schraubenspindeln eine größere Steigung geben, so daß die Wände oben mit größerer Geschwindigkeit als unten vorgeschoben werden.

10a (15). 564318, vom 19.2.30. Erteilung bekanntgemacht am 3.11.32. Dr.-Ing. eh. Gustav Hilger in Gleiwitz (O.-S.). *Vorrichtung zum Verdichten der Kohle innerhalb der Ofenkammern von Verkokungsöfen von einer oder beiden Ofenseiten her.*

An einer sich über den ganzen Querschnitt der Ofenkammern erstreckenden einteiligen oder in der Höhe mehrteiligen Preßplatte, die in Richtung der Kammerachse hin und her bewegt wird, sind Füllrohre angebracht, durch die der Brennstoff mit Hilfe von Fördermitteln, z. B. Förderschnecken, deren Steigung in der Förderrichtung abnimmt, in die Ofenkammern befördert wird.

10a (22). 563890, vom 6.1.31. Erteilung bekanntgemacht am 27.10.32. Paul Hilgenstock in Bochum. *Einrichtung zur Verkokung von Destillationsrückständen.* Zus. z. Pat. 545424. Das Hauptpatent hat angefangen am 11.2.30.

Die Ofenkammern der Einrichtung sind mit einer Sohlenheizung versehen, durch deren Wirkung zuerst die Hauptmenge der flüchtigen Bestandteile der Rückstände abgetrieben wird. Zum vollständigen Abtreiben der flüchtigen Bestandteile dient eine zusätzliche Beheizung durch die Strahlung der niedrig gezogenen und möglichst flach gehaltenen Ofendecke, indem durch Luftführung in die Kammern oberhalb der Beschickung die Restgase der Destillation verbrannt werden. Beim Anstellen der Zusatz-

beheizung werden die Vorlageventile des Ofens geschlossen und die Deckel der Steigrohre ein wenig geöffnet.

10a (29). 563288, vom 1.12.28. Erteilung bekanntgemacht am 20.10.32. Alfred Jean André Héreng in Paris. *Verfahren zum Schwelen von Brennstoffen.*

Die Brennstoffe werden mit Hilfe eines Kettenrostes durch den untern Teil einer Schwelkammer bewegt, wobei die Öffnungen der Kammerwände, durch die der Rost hindurchtritt, durch auf der Brennstoffschicht ruhende Schieber o. dgl. abgeschlossen sind. Die Brennstoffschicht wird in der Kammer an der Oberfläche durch Ausstrahlung des durch anfallende Schwelgase beheizten Ofengewölbes, an der Unterseite durch die im Kettenrost aufgespeicherte Wärme und in der Mitte von den durch die Schicht gesaugten Schwelzerzeugnissen oder verbrannten Heizgasen erhitzt. Die abgesaugten Gase werden von ihren leicht flüchtigen Bestandteilen und Teeren getrennt. In der Schwelkammer kann eine endlose umlaufende Kette so angeordnet werden, daß sie den auf dem Kettenrost liegenden Brennstoff zusammendrückt.

10a (36). 563289, vom 25.3.30. Erteilung bekanntgemacht am 20.10.32. Babcock & Wilcox, Ltd. in London. *Anlage zum Schwelen von Kohle.* Priorität vom 23.3.29 ist in Anspruch genommen.

Dem Schwelofen der Anlage ist ein mit einem Kohlen-einfülltrichter versehener Vorwärmer vorgeschaltet und eine Kokslöscheinrichtung nachgeschaltet. Der Durchsatz des Ofens wird in Abhängigkeit von der Schichtstärke der dem Ofen zugeführten Kohlschicht selbsttätig geregelt. Alle Teile der Anlage sind gegen die Außenluft so abgeschlossen, daß keine Zusatzluft mit dem Brennstoff in Berührung kommen kann. In der Kokslöscheinrichtung wird der Koks durch eine sich selbsttätig einstellende möglichst kleine Menge des Löschmittels gelöscht. Die in der Einrichtung entstehenden Gase und Dämpfe werden durch eine Verbrennungs- oder Heizkammer in den Schwelofen geleitet.

35a (10). 563499, vom 1.4.30. Erteilung bekanntgemacht am 20.10.32. Herbert Münch in Herten (Westf.). *Förderseilscheibe für Schachtförderanlagen.*

Die Speichen der Scheibe sind durch Nieten o. dgl. mit Scheiben verbunden, die aus einer Welle herausgeschmiedet sind.

35a (22). 564116, vom 24.2.29. Erteilung bekanntgemacht am 27.10.32. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Einrichtung zum Messen und Regeln der durch Fahrtregler gesteuerten Drehzahl von periodisch anzulassenden, ohne elektrodynamische Bremsung arbeitenden Arbeitsmaschinen, besonders bei Fördermaschinen.*

Der Steuerhebel der Arbeits- (Förder-)maschine und die Schaltvorrichtung für einen Hilfsantrieb, durch den die Meßeinrichtung angetrieben wird, sind so miteinander gekuppelt, daß beim Umsteuern der Arbeitsmaschine das Abschalten und Umsteuern des Hilfsantriebes erst dann erfolgt, wenn der Steuerhebel der Arbeitsmaschine über die Nullstellung hinaus ausgelegt, die Arbeitsmaschine jedoch noch nicht für die rückläufige Drehrichtung eingeschaltet ist.

81e (10). 564049, vom 7.9.29. Erteilung bekanntgemacht am 27.10.32. ATG Allgemeine Transportanlagen-G.m.b.H. in Leipzig. *Bandstraße für Fördergeräte.*

Die Tragrollen für das fördernde obere Trumm des besonders für Abraumförderbrücken bestimmten Förderbandes sind teilweise so angeordnet, daß die Führungsbahn hügelartige Erhöhungen hat.

## B Ü C H E R S C H A U.

Anhaltzahlen für den Energieverbrauch in Eisenhüttenwerken. Nach dem Schrifttum, den Untersuchungen der angeschlossenen Werke und eigenen Versuchen aufgestellt und hrsg. von der Wärmestelle Düsseldorf des Vereins deutscher Eisenhüttenleute (Überwachungsstelle für Brennstoff- und Energiewirtschaft auf Eisen-

werken). 3. Aufl. 119 S. mit 51 Abb. Düsseldorf 1931, Verlag Stahl Eisen m. b. H. Preis geb. 16 M.

Die neue Auflage dieser Anhaltzahlen ist der zweiten nach 6 Jahren gefolgt. Die gerade für diese Zwischenzeit bezeichnende Entwicklung der Kraft- und Wärmewirtschaft tritt bei einem Vergleich der beiden Auflagen deutlich in

Erscheinung. Wenn auch der Inhalt, im ganzen gesehen, gleich geblieben ist, so sind doch nunmehr fast alle Abschnitte durch umfangreiche Zahlentafeln ergänzt worden, die sich auf gründliche Betriebsuntersuchungen und sorgfältige Messungen stützen und daher eine genauere Rechnungsunterlage als bisher darstellen.

Die Fortschritte der Kokereitechnik gestatten heute eine eingehende rechnerische Behandlung des Kokereibetriebes unter wärmewirtschaftlichen Gesichtspunkten, und daher ist dieser Teil des Buches um ein Mehrfaches ausgebaut worden. Der Abschnitt über Anhaltszahlen für den Hochofen hat weniger an Stoff, wohl aber durch Überarbeitung der Zahlentafeln an Übersichtlichkeit gewonnen. Neu sind hier die Betriebszahlen der elektrischen Gichtgasreinigungen und der Kühlwasserwirtschaft. Erst die Vervollständigung der Wärmebilanz für das Martinwerk durch Betriebszahlen über Leistungen und Brennstoffverbrauch von Öfen verschiedener Größen und Bauarten hat dem Abschnitt über Stahlwerke den praktischen Wert von Anhaltszahlen gegeben. Ebenso bedeutungsvoll ist die Erweiterung der im übrigen aus der früheren Auflage übernommenen Angaben über das Thomaswerk durch eine Zahlentafel über Erzeugung, Blasdauer und Ausbringen bei einer Reihe von deutschen Thomaswerken. Die bisher noch recht rohen Anhaltszahlen für das Elektrostahlwerk sind durch die Aufstellung von Wärmebilanzen auf Grund von Messungen erheblich beweiskräftiger geworden.

Eine gründliche Überarbeitung hat der Abschnitt über Öfen und Gaserzeuger erfahren. Die zahlreichen Beispiele für Abnahme- und Betriebszahlen von Öfen sind durch die Nennung wesentlicher Kennzahlen so ergänzt worden, daß sich auch die Voraussetzungen für die Gültigkeit der genannten Anhaltszahlen erkennen lassen. Auf den Mehrverbrauch an Wärme und die Einbuße an Wirkungsgrad durch Betriebsunterbrechungen wird in der neuen Auflage zum ersten Male eingegangen. Die Anhaltszahlen über Gaserzeuger erweitern einige Zahlentafeln, die praktisch wichtige Angaben über die Eignung verschiedener Kohlenarten und über die Betriebsweise von Gaserzeugern enthalten. Sehr viel genauere Angaben als früher konnten dank der inzwischen gesammelten Erfahrungen über Kohlenstaubfeuerungen gemacht werden.

Die eingehenden Betriebsstudien, die in den letzten Jahren an Walzenstraßen vorgenommen worden sind, haben zu einer völligen Überarbeitung des Abschnittes über Walzwerk und Hammerwerk geführt. An die Stelle der mehr theoretischen Berechnung der Walzarbeit ist nunmehr eine ganze Reihe von Versuchsergebnissen in Form von Zahlentafeln und Schaubildern getreten. Studien über Zeit- und Arbeitsbedarf für die verschiedenen Profile wie die verschiedenen Walzenstraßen sind in übersichtlicher Form zusammengestellt. Gerade diese Zahlen geben einen Eindruck von den Fortschritten, die sich durch planvolle Untersuchungen zum Zwecke einer sorgfältigen Betriebsführung und Selbstkostenrechnung erzielen lassen.

Erheblich zuverlässiger sind auch die Anhaltszahlen für den Maschinenbetrieb. Im besondern ist der Abschnitt über Dampfkessel und Feuerungen auf einen ihrer Bedeutung entsprechenden Stand gebracht worden, wobei vor allem eine Zahlentafel über Verdampfungsversuche mit verschiedenen Kesseln und Brennstoffen Beachtung finden wird. Die angeführten Dampfverbrauchszahlen von Entnahmedampfmaschinen und Entnahmeturbinen erscheinen als ein wenig veraltet — sie stammen aus den Jahren 1912 und 1915 — in Vergleich zu den vorher genannten Betriebszahlen neuzeitlicher Rostfeuerungen. Im übrigen sind aber die neuen Schaubilder und Zahlentafeln über Gütegrade und Wirkungsgrade der Dampfmaschine zweckentsprechender als die früheren, ebenso wie nunmehr richtiger der Wirkungsgrad oder der Dampfverbrauch, nicht aber der Brennstoffverbrauch als Kenngröße zur Beurteilung von Maschinen herangezogen worden ist.

Die Heizwerttafeln sind durch eine sehr gute Zusammenstellung der Wärmetönungen bei feuerungstech-

nisch und metallurgisch wichtigen Reaktionen bereichert, Tafeln der spezifischen Wärmen fester und flüssiger Metalle und von Gasen sind hinzugefügt worden. Die Benutzung des It-Diagramms von Rosin zur Verbrennungsrechnung verrät ebenfalls das Bestreben, neue wissenschaftliche Verfahren in den Dienst der Praxis zu stellen. Die Anhaltszahlen für Raumbeheizung, die auf Grund von zahlreichen Messungen auf eine allgemein gültige Grundlage gestellt werden konnten, dürften entsprechende Beachtung verdienen. Die neue Zahlentafel über Wärmeleistungen von Raumheizflächen bedeutet eine wertvolle Ergänzung zu den Anhaltszahlen über Raumheizung.

Das Buch schließt mit einer Gegenüberstellung des englischen, amerikanischen und deutschen Maßsystems und einem reichhaltigen, wesentlich erweiterten Stichwörterverzeichnis. Sein nicht nur für Eisenhüttenleute wertvoller Inhalt wird in einem vorbildlich klaren Druckbild dargeboten; auch hierin zeigt sich eine bemerkenswerte Verbesserung gegenüber der zweiten Auflage. Die Verwendung der vom Normenausschuß aufgestellten Dimensionszeichen für Zeit, Länge, Volumen, Leistung und Wärmeeinheit wird zu deren allgemeiner Einführung und ausschließlicher Verwendung beitragen. Eine Fundgrube von Anhaltszahlen ist das Werk für jeden Wärmewirtschaftler, für den Betriebsmann der Eisenhütten aber ein unentbehrliches Handbuch. Werkmeister.

#### Die wirtschaftliche Bedeutung der Privatgleisanschlüsse.

Von Diplom-Kaufmann Dr. Helmut Faust. (Münsterer Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Abhandlungen, H. 13.) 112 S. mit 2 Abb. Münster 1932, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlicher Verlag e. V.

Die Untersuchung der wirtschaftlichen Bedeutung der Privatgleisanschlüsse für Stammbahn, Anschließer und Volkswirtschaft stellt eine Aufgabe dar, die in diesem Umfange bislang noch nicht bearbeitet worden ist. Der Verfasser hat es trotz der Fülle des Stoffes und der Schwierigkeiten, die sich aus der Verschiedenartigkeit der einzelnen Anschlüsse hinsichtlich der Größe und des Frachtgutes ergeben müssen, verstanden, diejenigen Gesichtspunkte herauszustellen, die für alle Beteiligten von ausschlaggebender Bedeutung sind. Die Darstellung zeugt von Unvoreingenommenheit und dem ernstesten Bemühen nach Sachlichkeit.

Auch aus dieser Arbeit ergibt sich, daß Stammbahn und Anschließer gegenseitig aufeinander angewiesen sind, daß aber in der Praxis des Zusammenarbeitens leider heute noch erhebliche Verschiedenheiten der Auffassung über die zweckmäßige Gestaltung und Auslegung der Anschlußbedingungen bestehen. Besondere Beachtung verdienen hierbei die Ausführungen des Verfassers über die Bedeutung der Gleisanschlüsse für die betriebs- und verkehrswirtschaftlichen Verhältnisse auf der Stammbahn. In dieser Hinsicht bilden die Anschlüsse, besonders die großen Anschlüsse mit Massenverkehr, die wichtigste Ergänzung und die wesentlichste Voraussetzung für die Erfüllung der von der Stammbahn zu leistenden Aufgaben.

Für jeden, der sich mit Gleisanschlußfragen zu befassen hat, werden die Ausführungen über die Entstehung und die Entwicklung der Gleisanschlüsse von erheblichem Interesse sein; erst die geschichtliche Entwicklung gibt die Antwort auf die Frage, wie und weshalb aus dem von der Stammbahn unvorbehaltenen Anschlußnehmer allmählich der Anschlußsucher geworden ist, dem die Genehmigung zum Anschluß nur auf Grund allgemeiner und im wesentlichen einseitig festgesetzter Anschlußbedingungen gewährt wird, obwohl gerade heute im Wettbewerb der Verkehrsmittel untereinander der Gleisanschluß das sicherste und wertvollste Mittel zur Werbung und Erhaltung des Schienenverkehrs darstellt.

Die Arbeit kann allen Anschließern zum Studium empfohlen werden. Dr.-Ing. F. Schott, Gladbeck.

**Zur Besprechung eingegangene Bücher.**

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

- Kleinlogel, A.: Winterarbeiten im Beton- und Eisenbetonbau. 121 S. mit 87 Abb. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 9 *M.*, geb. 9,80 *M.*
- Philippi, W.: Elektrizität untertage. (Elektrizität in industriellen Betrieben, Bd. 9.) 191 S. mit 178 Abb. Leipzig, S. Hirzel. Preis geh. 15,80 *M.*, geb. 17,40 *M.*
- Pincass, Heinrich: Die industrielle Herstellung von Wasserstoff. (Technische Fortschrittsberichte, Bd. 29.) 82 S. mit 18 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 6,50 *M.*, geb. 7,30 *M.*

Walden, Paul: Goethe als Chemiker und Techniker. 87 S. Berlin, Verlag Chemie G. m. b. H. Preis geh. 2 *M.*

**Dissertationen.**

- Bock, Albert: Beeinflussung von Grenzflächenspannungen durch Verteilungsgleichgewichte (Weitere Beiträge zur Aufbereitung von Ölsanden). (Bergakademie Clausthal.) 20 S. mit 23 Abb. Berlin, Verlag für Fachliteratur G. m. b. H.
- Husmann, Alfred: Beitrag zur Theorie der Schachtlotung. (Technische Hochschule Aachen.) 68 S. mit Abb. und 5 Taf. Borna-Leipzig, Robert Noske. Preis geh. 3,50 *M.*

**Z E I T S C H R I F T E N S C H A U<sup>1</sup>.**

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

**Mineralogie und Geologie.**

Argentine glance pitch. Von Allen. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 11. S. 563/6\*. Besprechung zweier gangartiger Vorkommen von Glanzpech in den argentinischen Anden, einer Abart von verfestigtem Petroleum. Bergmännischer Abbau. Untersuchungsergebnisse.

Les mines coloniales anglaises. Von Berthelot. (Forts.) Rev. mét. Bd. 29. 1932. H. 10. S. 519/28\*. Erdölvorkommen auf Trinidad, in Indien, Kanada und Persien. Vorkommen und Aufbereitung von Graphit. (Forts. f.)

Neuerbohrung von Erdöl in Österreich. Petroleum. Bd. 28. 16. 11. 32. S. 6/11\*. Geologischer Aufbau des Ölgebietes. Günstige Ergebnisse der neuern Bohrungen.

Die Bestandteile der Bauxitroherde aus den Lagern bei Bodayk (Ungarn). Von Rumpelt. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 22. S. 471/4\*. Röntgenaufnahmen zur Feststellung der mineralogischen Zusammensetzung. Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung und von Löslichkeitsversuchen.

Le radium dans le Massif Central. Von Chermette. Mines Carrières. Bd. 11. 1932. H. 121. S. 1/11\*. Bedeutung des Radiums. Radiummineralien, Vorkommen, Produktion. Die Vorkommen radiumhaltiger Mineralien im Zentralmassiv und die auftretenden Mineralien. Wirtschaftliche Betrachtungen. Einschlägiges Schrifttum.

Osmiridium in Tasmania. Von Elford. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 11. S. 580/1\*. Vorkommen auf der Insel Tasmanien. Entwicklung von Gewinnung, Förderung und Preisen. Gewinnungsweise.

**Bergwesen.**

First report on the Katamega goldfield, Kenya. Von Kitson. (Forts.) Min. J. Bd. 179. 19. 11. 32. S. 773/4. Gewinnung aus den alluvialen Lagerstätten. Gold in der Gangart. (Forts. f.)

A modernisation scheme in Fife. II. Coll. Engg. Bd. 9. 1932. H. 105. S. 379/84\*. Die Tagesanlagen auf der Wellesley-Grube. Bauweisen in den einzelnen Flözen. Stahlkeile zum Offenhalten des Schrams. Eiserne Stempel. Streckenausbau. (Forts. f.)

Empfiehl sich die Anwendung von Magazinbau im Gangerzbergbau, im besondern im Siegerländer Spateisenstein? Von Klein. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 22. S. 474/8\*. Vorrückungskosten, Leistungsberechnungen, Vor- und Nachteile sowie Betriebsergebnisse von Magazinbau im Vergleich zu Firstenstoßbau.

Roan Antelope mining practice. Von Peterson. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 11. S. 557/62\*. Lagerungsverhältnisse. Das Grubengebäude. Bohr- und Sprengarbeit. Abbaufahren. Fördereinrichtungen.

Long slope mining at Anyox. Von McNicholas. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 11. S. 567/8\*. Haupteinwände gegen das bisher angewandte Abbaufahren. Erläuterung und Vorzüge des neu eingeführten Verfahrens.

Le problème du remblayage en longue taille. Von Nokin. (Forts.) Rev. univ. min. mét. Bd. 8. 15. 11. 32. S. 298/303\*. Gestaltung des Abbaus bei Verwendung von Teilversatz und von Selbstversatz. (Forts. f.)

<sup>1</sup> 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.

Cost of mining by caving. Von Elsing. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 11. S. 573/5. Mitteilung der bei Anwendung des Verfahrens in amerikanischen Erzgruben entstehenden Gewinnungskosten.

Über Gebirgsschläge in den Kärntner Bleizinkerzlagertstätten. Von Tschernig. (Schluß.) B. H. Jahrb. Bd. 80. 8. 11. 32. S. 117/36\*. Spannungsauslösungen und Tiefenlage. Ursachen der Bergschläge. Eingehende Schilderung der Bergschläge in Kreuth, Bleiberg und Raibl. Sicherungsmaßnahmen gegen Bergschlaggefahr. Schrifttum.

Drilling with a detachable bit. Von Hubbell. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 11. S. 582/7\*. Das Bohren mit auswechselbaren Bohrerseiden. Vorteile. Betriebserfahrungen. Die Seidenformen. Bewährte Bohrerseiden.

Entwicklung sowie gegenwärtiger maschinentechnischer und betrieblicher Stand der Schrapperförderung in Deutschland. Von Meyer. Intern. Bergwirtsch. Bd. 25. 15. 11. 32. S. 157/61\*. Anwendung der Schrapperförderung im Kalibergbau, Erzbergbau und Steinkohlenbergbau, und zwar beim Abbau, für die Einbringung des Versatzes und beim Streckenvortrieb. (Schluß f.)

Stand des Blasversatzverfahrens im Ruhrkohlenbergbau zu Beginn des Jahres 1932. Von Wedding. Glückauf. Bd. 68. 26. 11. 32. S. 1109/10\*. Mitteilung und Auswertung der Ergebnisse einer Rundfrage des Bergbau-Vereins.

Pneumatic stowage in Lancashire. Von Charlton. Coll. Engg. Bd. 9. 1932. H. 105. S. 385/8\*. Erfahrungen mit Blasversatz. Das Flöz und das Blasfeld. Abbaufahren. Der Meco-Blasversetzer. Anordnung der Anlage. Betriebsergebnisse.

Un essai de cinq ans sur des câbles métalliques ronds, type «clos» aux Charbonnages d'Hensies-Pommerœul. Von Dehase. (Schluß statt Forts.) Rev. univ. min. mét. Bd. 8. 15. 11. 32. S. 239/98\*. Mitteilung der Untersuchungsergebnisse von Kabeln nach verschiedenen Betriebszeiten. Das Auflegen, die Wartung und Prüfung der Kabel.

Die verschiedenen Arten der Förderung von Braunkohle aus dem Tagebau bis zur Abnahmestelle übertage und die Feststellung ihrer wirtschaftlichen Anwendungsgrenzen auf Grund theoretischer Berechnungen. Von Jacob. (Forts.) Bergbau. Bd. 45. 24. 11. 32. S. 345/8\*. Großraumförderung durch Lokomotiven, Schrägaufzüge und Bandförderanlagen. (Schluß f.)

The measuring of fan pressures. Von Cooke. Coll. Engg. Bd. 9. 1932. H. 105. S. 377/8 und 384\*. Anwendung des Lehrsatzes von Bernouilli. Einfluß von Grubeneingang und -ausgang auf den Druck. Messung der Druckdifferenziale. Seitliche oder frontale Druckmessung am Ventilator.

Improved mine fire-fighting equipment. Von Briggs. Engg. Min. J. Bd. 133. 1932. H. 11. S. 570/2\*. Neuere englische Atmungsgeräte zur Verwendung bei der Bekämpfung von Grubenbränden.

Siebversuche mit aufbereiteter Rohbraunkohle auf Sieben verschiedener Konstruktion. Von Mayer. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 31. 19. 11. 32. S. 831/6\*. Mitteilung weiterer Versuchsergebnisse. Einfluß der Siebreinigung von Hand sowie der Drehzahl. Zusammenfassung.

Avantages économiques du flottage intégral pour la concentration des minerais de plomb argentifères. Von Gratacap. Mines Carrières. Bd. 11. 1932. H. 121\*. S. 12/6. Darlegung der Vorteile einer vollständigen Schwimmaufbereitung silberhaltiger Bleierze. Bestimmung des besten Anreicherungsverfahrens.

Le traitement pneumatique du charbon. Von Genel. Rev. ind. min. H. 286. 15. 11. 32. Teil 1. S. 449/58\*. Neuzeitliche Trockenherde zur Kohlenaufbereitung. Der Birtley-Herd. Analyse der Arbeitsweise. Andere Vorrichtungen zur Luftaufbereitung. Bauarten des Birtley-Herdes. (Forts. f.)

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Reinigung der Dampfkessel durch Sandstrahlgebläse. Von Sauer mann. Glückauf. Bd. 68. 26. 11. 32. S. 1097/102\*. Das Sandstrahlgebläse. Reinigungskosten. Versuche. Sand und Luftdruck. Arbeiterschutz. Anwendung bei der innern Kesselreinigung.

Mechanical braking and its influence on winding equipment. Von Perry und Smith. Engg. Bd. 134. 18. 11. 32. S. 608/11\*. Allgemeine Betrachtungen über die Mechanik und den Bau von Bremsvorrichtungen für Fördermaschinen. Faktoren, welche die Geschwindigkeit der Fördergestelle beeinflussen. (Forts. f.)

Wirtschaftliche Schmierung im Bergbau. Von Thiessen. Intern. Bergwirtsch. Bd. 25. 15. 11. 32. S. 153/6. Erörterung der für eine wirtschaftliche Schmierung zu beobachtenden Gesichtspunkte.

#### Hüttenwesen.

Les procédés actuels de traitement direct du minerai de fer. Von Mayer. Rev. ind. min. H. 286. 15. 11. 32. Teil 1. S. 459/68\*. Reduktion von Eisenoxiden und Anreicherung des Eisens. Theoretische Betrachtungen. Reduktion durch die Gase. Beschreibung des Wiberg-Verfahrens und des Edwin-Verfahrens. (Forts. f.)

Sur les alliages manganèse-nickel. Von Dourdine. Rev. mét. Bd. 29. 1932. H. 10. S. 507/18\*. Untersuchung der Verbindungen Mn-Ni. Diagramme. Versuchsergebnisse. Prüfung der Verbindungen. (Forts. f.)

Contribution à l'étude de l'emploi rationnel du gaz de hauts-fourneaux dans les usines métallurgiques. Von Martin. Rev. mét. Bd. 29. 1932. H. 10. S. 485/91\*. Die Verbrennung des Hochofengases unter veränderlichem Druck. Bau- und Betriebsweise von Gasdruckreglern. Betriebsergebnisse. Wirtschaftlichkeit.

#### Chemische Technologie.

Bestimmung der Erweichungszone von Kohlen. Von Gieseler. Glückauf. Bd. 68. 26. 11. 32. S. 1102/4\*. Versuchseinrichtung. Bestimmung des Erweichungsbeginns und des Punktes der Wiederverfestigung der Kohle. Vergleich mit den Bildsamkeitskurven nach Foxwell.

Vergasung von Kleinkoks in eingebauten Generatoren. Von Dubois und Schmid. Gas Wasserfach. Bd. 75. 19. 11. 32. S. 121/6\*. Bericht über die Durchführung eines Generatorbetriebes unter ausschließlicher Verwendung von Koks mit 5–25 mm Korngröße.

Überblick über die Möglichkeiten der Beschaffung geeigneter Kohlenoxyd-Wasserstoffgemische für die Benzinsynthese auf Grund des heutigen Standes von Wissenschaft und Technik. Von Fischer, Pichler und Reder. Brennst. Chem. Bd. 13. 15. 11. 32. S. 421/8\*. Kokereigas-Generatorgas, Kokereigas-Wassergas, gleichzeitige Herstellung von Kokerei- und Wassergas im Koksofen. Unmittelbare Vergasung von Kohle. Umwandlung von Methan und methanhaltigen Gasen. Versuchsergebnisse.

Über den Chemismus der Benzinsynthese und über die motorischen und sonstigen Eigenschaften der dabei auftretenden Produkte (Gasol, Benzin, Dieselöl, Hartparaffin). Von Fischer und Koch. Brennst. Chem. Bd. 13. 15. 11. 32. S. 428/34\*. Chemismus der Benzinsynthese. Eigenschaften der synthetischen Erzeugnisse.

Beiträge zur Kenntnis der österreichischen Braunkohle. Von Neuwirth. (Schluß statt Forts.) B. H. Jahrb. Bd. 80. 8. 11. 32. S. 136/57\*. Analysen- und Schwelungsergebnisse. Aufbereitung der Schwelteere. Untersuchung der einzelnen Teerbestandteile.

#### Chemie und Physik.

Die wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiete der anorganisch-chemischen Industrie in den Jahren 1927–1931. Von Bräuer, Reitsötter und Siebeneicher. Z. angew. Chem. Bd. 45. 19. 11. 32. S. 727/38. Bericht über die Herstellung der Mineralsäuren sowie die unmittelbar zu ihnen führenden Verbindungen und Elemente.

#### Wirtschaft und Statistik.

Zur Entwicklung und Lage der Weltkohlenwirtschaft. Von Härting. Intern. Bergwirtsch. Bd. 25. 15. 11. 32. S. 161/3. Entwicklung der Kohlenwirtschaft in Frankreich, Belgien, Polen, England und der Tschechoslowakei. (Schluß f.)

Großbritanniens Steinkohlegewinnung und -ausfuhr 1930 und 1931. Glückauf. Bd. 68. 26. 11. 32. S. 1104/9. Allgemeines Bild der Entwicklung. Arbeitszeit, Aufhebung der Goldwährung, Öl aus Kohle. Förderung, Belegschaft, Kohlenverbrauch, Schichtleistung, maschinelle Gewinnung, Koks und Nebenprodukte, Entwicklung des Ausfuhrgeschäftes.

Aperçu historique de l'industrie du cuivre aux États-Unis. Von Prost. (Forts.) Rev. univ. min. mét. Bd. 8. 15. 11. 32. S. 303/11\*. Die Verhüttung der Kupfererze in dem Zeitraum 1870–1895. Lage der Kupferindustrie um 1895. Die Zeit bis 1910. (Forts. f.)

### P E R S Ö N L I C H E S.

Versetzt worden sind zum 1. Januar 1933:

der bisherige Hilfsarbeiter in der Bergabteilung des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit Bergrat Oellrich an das Oberbergamt in Halle,  
der Bergrat Dr. Brockhoff vom Oberbergamt in Halle an das Oberbergamt in Dortmund,  
der Bergrat Sommer vom Oberbergamt in Dortmund an das Oberbergamt in Breslau.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Illner rückwirkend vom 1. Mai 1932 ab auf acht Monate zur Übernahme einer Stellung bei der Providentia-Braunkohlen-Industrie-A. G. in Döbern bei Forst (Lausitz),

der Bergassessor Rakoski vom 1. Dezember ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit auf dem Steinkohlenbergwerk Gleiwitzer Grube der Borsig- und Kokswerke G. m. b. H.,

der Bergassessor Dr.-Ing. Stams vom 1. Dezember ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Steinkohlenbergwerk Gladbeck der Bergwerks-Aktiengesellschaft Recklinghausen in Recklinghausen,

der Bergassessor Wilde vom 1. Dezember ab auf sechs Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Vereinigte Stahlwerke A. G., Abt. Bergbau, Gruppe Bochum,

der Bergassessor Schmitt vom 1. Januar 1933 ab auf drei Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei den Rheinischen Stahlwerken, Zeche Zentrum-Morgensonne in Wattenscheid.

Der Bergassessor Kellermann, Bergwerksdirektor der Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., ist an Stelle des verstorbenen Generaldirektors Bergrats Dr.-Ing. eh. Winkhaus zum Vorsitzenden der Sektion 2 der Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Bochum gewählt worden.

Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen zu Essen.

Der Dr.-Ing. Baum ist am 1. Dezember aus den Diensten des Vereins ausgeschieden und in die Leitung der Didier-Werke A. G. in Berlin-Wilmersdorf eingetreten.

#### Gestorben:

am 30. November in Berlin-Steglitz der Knappschafts-direktor bei der Reichsknappschaft Dr. phil. Fritz Zimmermann im Alter von 53 Jahren.