

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 17

28. April 1934

70. Jahrg.

### Die bindemittelfreie Brikettierung nach Apfelbeck.

Von Bergwerksdirektor Dr.-Ing. J. Holik, Boljevac (Jugoslawien).

Auf dem südslawischen Steinkohlenbergwerk Rtanj bei Boljevac ist die pechlose Brikettierung von Steinkohle in den letzten Jahren so weit entwickelt worden, daß im Dauerbetriebe Brikette von 14 bis 18 kg/cm<sup>2</sup> Biegezugfestigkeit erzeugt werden, die auch für höhere Ansprüche genügen dürfte. Fachleute aus Deutschland, Frankreich, der Tschechoslowakei usw. haben sich bei Besuchen davon überzeugt. Vorläufig werden bei 5 t Stundenleistung der Anlage täglich 120–130 t Brikette erzeugt und an die Staats-eisenbahn, an Schifffahrt und Industrie sowie als Hausbrand, auch für Zentralheizungsanlagen, z. B. die der Universität Belgrad, abgesetzt. Da die Anlage für die wachsende Nachfrage nach Preßlingen nicht mehr ausreicht, soll ihre Leistungsfähigkeit bis zum Beginn des nächsten Winters auf 10 t/h gesteigert werden.

Damit ist die Behauptung widerlegt, die selbst noch in letzter Zeit im Fachschrifttum wiederkehrt, daß Steinkohle für sich allein ohne Bindemittelzusatz überhaupt nicht oder nur mit Hilfe einer teuern, praktisch und wirtschaftlich noch unbewährten Sonderbehandlung brikettierbar sei<sup>1</sup>. Begründet wird diese Auffassung unter anderem damit, daß bei der bindemittelfrei brikettierbaren Braunkohle die Humuskolloide oder plastische Pflanzenfasern als Träger der Brikettierbarkeit anzusehen und bei Steinkohlen nicht vorhanden seien. Daher könne die Bindung nur unter Mitwirkung eines artfremden Stoffes in feiner Verteilung, im besondern von Pech erfolgen.

Allerdings sind Arbeiten von Hoffmann und Dunkel<sup>2</sup>, von Franzosen sowie von Swietoslawski<sup>3</sup> und seinen Mitarbeitern bekannt geworden, die Steinkohlen bei Temperaturen von etwa 350–450°C mit verhältnismäßig niedrigen Drücken verpreßt und Brikette von hoher Festigkeit erhalten haben. Hoffmann und Dunkel fanden hierbei, daß Steinkohlen desto bessere Preßlinge ergaben, je größer ihre Backfähigkeit war, während Swietoslawski gerade bei Backkohlen im Gegensatz zu nicht backenden nur eine geringe Festigkeit der Brikette erzielte. Dieser im Laboratorium erfolgreiche Weg hat sich noch nicht betriebsmäßig verwirklichen lassen, was wohl an der Schwierigkeit liegt, mit Maschinen von hoher Leistung und mit leicht entzündlichem, explosiblem Kohlenstaub bei Temperaturen von rd. 400°C zu arbeiten, sowie daran, daß der in Frage kommende Temperaturbereich sehr eng ist. Bei geringer Unterschreitung der Temperatur besteht der erfolgreiche Erweichungs-zustand der Kohle noch nicht, und bei geringer Über-

schreitung tritt bereits eine zu weitgehende Zersetzung der Kohle ein, eine Entgasung unter Hinterlassung eines Halbkokes, der noch weniger brikettierbar ist als die ursprüngliche Kohle, oder es beginnt bei Backkohlen ein teigiger Zustand, der das Verpressen ebenfalls ausschließt.

Ebenso wie bei der Behauptung, Steinkohle lasse sich bindemittelfrei nicht brikettieren, irrt das Fachschrifttum in der herrschenden Ansicht, daß Braunkohle ziemlich allgemein ohne Bindemittel brikettierbar sei. Ein Verfasser spricht hiervon sogar als von einer »spezifischen Eigenschaft der Braunkohle«<sup>4</sup>. Dabei ist mit der im fremdsprachigen Schrifttum als »Deutsches Verfahren« bezeichneten Arbeitsweise (Naßdienst, Dampftrocknung, Extersche Strangpresse) überhaupt nur Braunkohle von besonders niedrigem Inkohlungsgrad mit rd. 2000 kcal Heizwert und fast 60% Wassergehalt brikettierbar, wie sie in Mitteldeutschland, im Rheinland sowie in Australien vorkommt. Außerdem lassen sich nach diesem Verfahren noch einige etwas mehr gealterte Braunkohlen verpressen, sofern sie besonders bitumenreich sind, wie böhmische Braunkohlen in einigen Sonderfällen. Dagegen vermag man alle übrigen Braunkohlen der Erde, z. B. die Hauptmasse der beiden böhmischen Becken, die Braunkohlen Österreichs, Ungarns, Jugoslawiens, Bulgariens, Rußlands, Kanadas, des angrenzenden Teiles der Vereinigten Staaten usw., nach der üblichen Art und ohne Bindemittelzusatz nicht zu brikettieren. Allerdings ist in vielen dieser Fälle, wenn auch nicht in allen, mit der Presse und dem Verfahren von Apfelbeck eine bindemittelfreie Verpressung möglich<sup>5</sup>.

Mehr noch als bei Steinkohlen werden für Braunkohlen verschiedene Ansichten über die Ursache der Brikettierbarkeit vertreten. So sucht man die Erklärung in dem Huminsäuregehalt<sup>6</sup>, in der molekularen Oberflächenanziehung mit Wasser als Schmiermittel, in der Verkokung der Glanzhaut und nach innen abnehmender Versinterung<sup>7</sup>, in den Humuskolloiden und in der Verfilzung des noch vorhandenen Pflanzengewebes<sup>8</sup>, in der verkittenden Wirkung des Bitumens<sup>9</sup> oder, wie Kegel<sup>10</sup>, in den Kapillarkräften. Jede dieser Ansichten mag für bestimmte Kohlen bis zu einem gewissen Grade Geltung haben, und die gründlich bearbeitete Theorie von Kegel ist ohne Zweifel für Kohlen mitteldeutscher Art wertvoll, jedoch be-

<sup>1</sup> Braunkohle 30 (1931) S. 837.

<sup>2</sup> Glückauf 65 (1929) S. 1605.

<sup>3</sup> Braunkohle 30 (1931) S. 856.

<sup>4</sup> Brennstoff-Chem. 11 (1930) S. 308.

<sup>5</sup> Glückauf 68 (1932) S. 62.

<sup>6</sup> Franke: Handbuch der Brikettbereitung, Bd. I, S. 302.

<sup>7</sup> Braunkohle 31 (1932) S. 253.

<sup>1</sup> Z. B. Glückauf 68 (1932) S. 62; 70 (1934) S. 376.

<sup>2</sup> Z. Oberschl. V. 65 (1926) S. 360; 69 (1930) S. 244.

<sup>3</sup> Z. Oberschl. V. 68 (1929) S. 117.

weist schon das gleichzeitige Nebeneinanderbestehen so verschiedener Auffassungen, daß das Problem auch für Braunkohlen noch nicht gelöst ist.

Zweifellos hängt die Brikettierfähigkeit der Kohlen nicht von einem einzigen Faktor, sondern von mehreren ab, von denen bei verschiedenen Kohlen bald der eine, bald der andere die Hauptrolle spielt. Der Weg zur Erforschung der für die Brikettierbarkeit maßgebenden Einflüsse und Eigenschaften könnte daher nur der sein, von möglichst vielen verschiedenartigen Kohlen und andern Stoffen die Verpreßbarkeit zu prüfen und aus dem Vergleich der Ergebnisse Schlüsse auf die Ursachen der Verfestigung zu ziehen. Dabei darf man keinen grundsätzlichen Unterschied machen zwischen Steinkohlen und Braunkohlen oder selbst zwischen anorganischen Stoffen und Kohlen, sondern es handelt sich nur um wechselnde Grade innerhalb desselben Gebietes von Erscheinungen und Vorgängen. Die Natur selbst liefert schon Beispiele, so die Bildung von Sandstein aus Sand unter Mitwirkung verkittender Stoffe als Bindemittel oder die Verfestigung ursprünglich lockerer toniger Sedimente zu Schieferton, Tonschiefer und Phyllit ohne Bindemittelwirkung nur durch Druck und Zeit und bei Gegenwart von Feuchtigkeit. Hierher gehört auch die zunehmende Verfestigung der Kohle selbst auf dem Wege ihrer Entwicklung aus der weichen Moor- und Torfsubstanz sowie die Wiederverfestigung von Kohlen, die durch tektonische Einflüsse zerrieben worden sind.

Um die erkannten Tatsachen übersichtlich nebeneinander stellen und richtig auswerten zu können, zieht man zweckmäßig die schaubildliche Darstellung als Hilfsmittel heran. Neben der zu engen Abgrenzung und der zu sehr ins einzelne gehenden Anordnung vieler Untersuchungen ist es augenscheinlich auch auf die rein beschreibende Darstellung von Einzelarbeiten zurückzuführen, wenn bisher kein allgemein gültiges Gesamtbild gewonnen worden ist und sich die Fachleute noch in den Grundfragen widersprechen, ungeachtet der Erkenntnisse, die in der Industrie anderer Länder bereits praktisch ausgewertet werden.

Ein schaubildliches Hilfsmittel muß es erleichtern, aus dem Verhalten einer bestimmten Kohle bei der Brikettierung Schlüsse auf das voraussichtliche Verhalten anderer Kohlen bei gleicher Behandlung zu ziehen und vorhandene Gesetzmäßigkeiten zwischen den chemischen und gefügemäßigen Eigenschaften der Kohlen einerseits und ihrer Brikettierfähigkeit andererseits zu erkennen. Betont sei hierbei, daß es nicht zulässig ist und zu Fehlschlüssen führt, wenn man beispielsweise den ganz eigenartigen Preßvorgang in der Exterschen Strangpresse und die damit gewonnenen Erfahrungen in Vergleich setzen wollte mit den Ergebnissen auf Pressen von anderer Wirkungsweise. Die Strangpresse mit ihrem besonders Arbeitsvorgang, den man noch vor einigen Jahren nur sehr unvollkommen erkannt hatte (man irrte z. B. in der Einschätzung des Druckes um 50%), arbeitet mit wiederholter schlagartiger Pressung von abnehmendem Höchstdruck im Zusammenwirken mit einem vom Buckel, von der Reibung an den Formzeugwänden und vom Rinnenwiderstand abhängigen Gegendruck. Der sehr verwickelte, unübersichtliche und auch heute noch nicht restlos geklärte Vorgang gestattet nicht, den Einfluß der verschiedenen Faktoren in ihrem gegenseitigen Ausmaß genügend

klar zu beurteilen; er verschleiert das Bild und bringt es mit sich, daß die hierbei auftretenden günstigsten Temperaturen, Korngrößen, Wassergehalte usw. der Kohle durchaus nicht mit jenen Zuständen übereinstimmen, die bei einer einfachen Pressung in geschlossener Form oder in andern Pressenbauarten die günstigste Verfestigung ergeben. Die Erfahrungen aus dem Betriebe mit Strangpressen können daher durchaus nicht ohne weiteres zur Beurteilung des Problems der bindemittelfreien Brikettierung im allgemeinen herangezogen werden; sie gelten ausschließlich für diese Pressenart.

### Das Apfelbeck'sche Dreistoffdiagramm.

#### Entwurf.

Dr. Apfelbeck hat eine große Anzahl von Kohlen verschiedenster Art und Herkunft unter Anwendung wechselnder Drücke, Temperaturen, Korngrößen, Bindemittel usw. auf ihre Brikettierbarkeit untersucht und die Ergebnisse in einer schaubildlichen Darstellung zusammengefaßt. Er verwendet hierbei das Groutsche Dreieckdiagramm<sup>1</sup>, d. h. ein gleichseitiges Dreieck, dessen Ecken die Symbole für reinen Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff bedeuten und von dem jeder Flächenpunkt einem bestimmten Anteilverhältnis an diesen drei Stoffen entspricht.

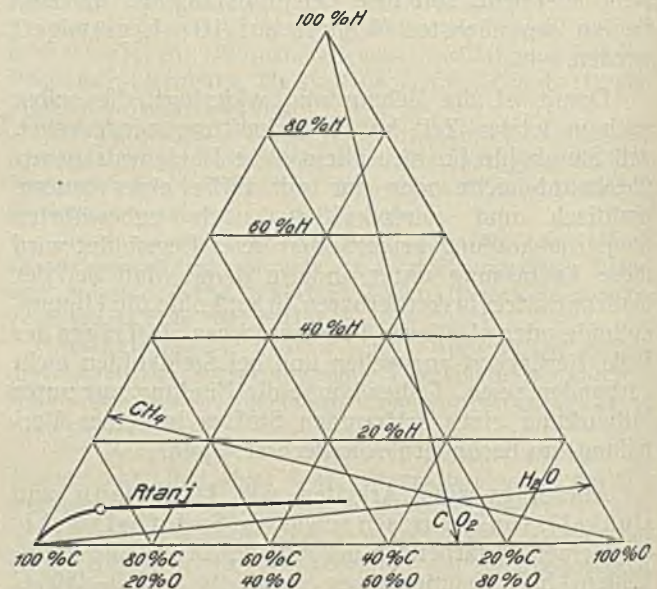


Abb. 1. Das Apfelbeck'sche Dreistoffdiagramm.

Um die für die Elementaranalyse einer Kohle in Betracht kommende Stelle zu ermitteln, führt man die Kohle auf die drei wesentlichen Grundstoffe Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff zurück und sieht zunächst von den beigemengten Anteilen an Wasser und Asche ab, die Fremdkörper in der Kohle darstellen; darüber hinaus werden aber auch die Anteile der brennbaren Substanz an Schwefel und Stickstoff abgerechnet. Da auf S und N nur wenige Hundertteile der reinen Kohlenstoffsubstanz entfallen, ist die durch ihre Ausschaltung verursachte Ungenauigkeit verhältnismäßig gering und hat, wie die Erfahrung lehrt, praktisch keine Fehlschlüsse zur Folge; im übrigen kann man besonders auf den Schwefelgehalt bei Be-

<sup>1</sup> Redlich, Breinl und Tropsch: Entstehung, Veredlung und Verwertung der Kohle, 1930, S. 23.

urteilung von Einzelfällen, z. B. bei schwefelreichen Kohlen, Rücksicht nehmen. Jede Kohle läßt sich auf diese Weise durch ihre auf C, O und H beschränkte Elementaranalyse kennzeichnen und nimmt in dem Dreistoffdiagramm ihren bestimmten Platz ein.

Reiner Kohlenstoff, das ist Graphit, hat im Diagramm seine Stelle in der linken Ecke; Wasser, Methan, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd fallen auf die Dreieckseiten, und alle Kohlen ordnen sich im Diagramm in auffallender Übereinstimmung zu einem Streifen, der dort beginnt, wo Zellulose und Lignin liegen, sich gerade nach links fortsetzt und später allmählich nach abwärts biegt, um in die C-Ecke des Dreiecks auszulaufen. Die Kohlen folgen hierbei ersichtlich nach Maßgabe ihres Inkohlungsstandes regelmäßig aufeinander, von den Ausgangsstoffen Lignin, Faulschlamm, Moder und Torf beginnend über junge Braunkohlen nach Art der mitteldeutschen weiter zu immer dunklern, festern, wasserärmern, wie sie z. B. in Böhmen und Kanada, Totis und Oberbayern vorkommen, und zu solchen Kohlen, von denen es oft fraglich gewesen ist, ob man sie als Braunkohlen oder schon als Steinkohlen anzusprechen hat, wie die Arsakohle, Kohlen von Petroszeny, aus Rußland, Südamerika und andere. Daran schließen sich regelmäßig die Flammkohlen, Gaskohlen, Fettkohlen, Eßkohlen, Magerkohlen und Anthrazite bis zum Graphit.

In gleicher Weise, wie sich beim Fortschreiten nach links die Elementarzusammensetzung ändert, ändern sich auch in überraschender Regelmäßigkeit alle übrigen chemischen und physikalischen Kennzeichen, wobei besonders verhältnismäßig geringe Abweichungen im Gehalt an Wasserstoff schon erhebliche Unterschiede im Aussehen und Verhalten der Kohle bedingen. Um dies deutlicher zu machen, überhöht man zweckmäßig das Diagramm gemäß Abb. 2.

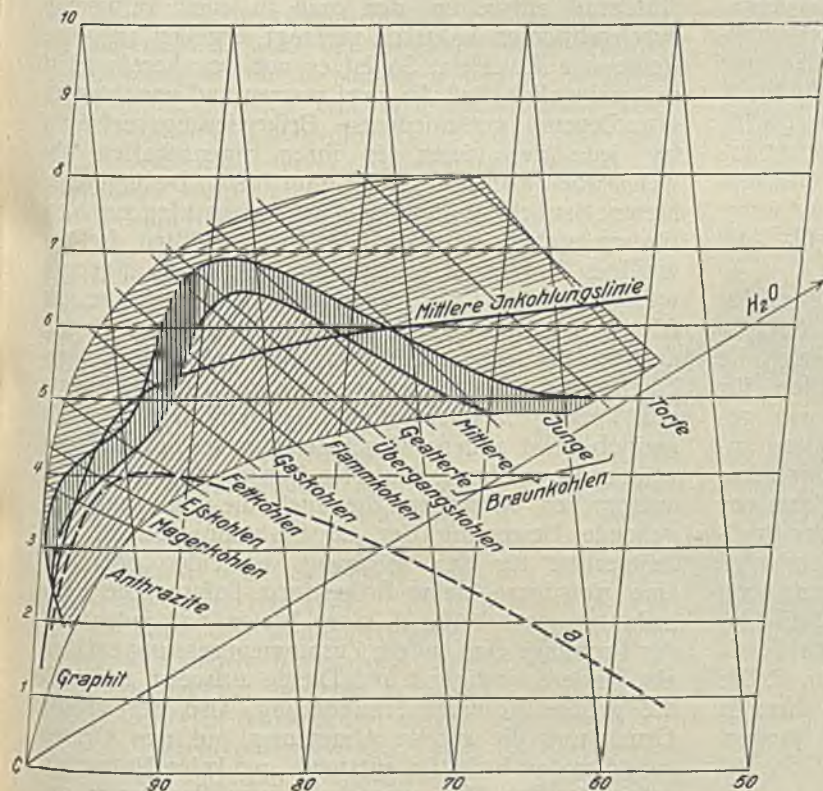


Abb. 2. Linien gleicher Brikettierbarkeit.

### Linien gleicher Brikettierbarkeit.

Apfelbeck hat weiterhin in diesem Diagramm die Brikettierbarkeit der einzelnen Kohlen in Form von Linien gleicher Brikettierfähigkeit dargestellt und ist hierbei zu einem klar erkennbaren Zusammenhang gelangt. In Abb. 2 findet sich oben der Bereich der bindemittelfrei oder günstig brikettierbaren Kohlen abgegrenzt, dann folgt, mit senkrechter Schraffung gekennzeichnet, ein Streifen jener Kohlen, die schon ungünstiger brikettierbar sind und entweder geringe Bindemittelzusätze oder eine besonders sorgfältige Vorbehandlung erfordern, und darunter das Gebiet der schwer brikettierbaren Kohlen.

Man erkennt deutlich, wie nach oben, also für wasserstoffreichere und damit bituminösere Kohlen, die Verhältnisse günstiger werden, und ferner, wie sich im Anschluß an die rechts gelegenen, weichern Kohlen von geringem Inkohlungsgrad die Brikettierbarkeit zunächst verschlechtert, dann aber, etwa bei den Fettkohlen, von neuem besser wird. Dies geht Hand in Hand mit dem Höchstgehalt an verfügbarem Wasserstoff,  $H-\frac{O}{8}$ , das ist im Diagramm mit dem größten senkrechten Abstand der von der C-Ecke aus zu dem Ort für Wasser auf der Gegenseite gezogenen Linie. Deutlicher noch läßt sich das Ansteigen des verfügbaren Wasserstoffes veranschaulichen, wenn man für die eingezeichnete »Mittlere Inkohlungslinie«, d. h. für Kohlen mittlern Wasserstoffgehaltes, den zugehörigen Anteil an  $H-\frac{O}{8}$  gesondert durch die in der Abbildung mit *a* bezeichnete Linie wiedergibt. Der günstige Einfluß des zunehmenden Gehaltes an verfügbarem Wasserstoff übertönt danach von einer gewissen Grenze ab den die Brikettierbarkeit herabsetzenden Einfluß des Kohlenstoffanteils und macht Kohlen mit sehr viel  $H-\frac{O}{8}$ , die nahe dem

Scheitel der Linie *a* liegen, trotz des hohen Inkohlungsgrades wieder leichter brikettierbar.

Mit Hilfe dieses Diagramms und bei Kenntnis der Brikettierbarkeit einer Anzahl nach der Elementaranalyse eingetragener Kohlen vermag man also schon mit einer gewissen Annäherung eine Voraussage über das Verhalten von Kohlen bei der Verpressung zu treffen.

### Genauigkeitsgrenzen des Dreistoffdiagramms.

Das Diagramm ist selbstverständlich nur ein roher Behelf. Sein Wert liegt darin, daß damit zum ersten Male eine für alle Kohlen gültige Richtlinie zur Beurteilung des Verhaltens beim Brikettieren aufgezeigt wird, und zwar ohne Beschränkung auf Steinkohle oder Braunkohle oder auf brikettierbare Kohlen.

Daß nur eine annähernde Beurteilung der zu erwartenden Brikettierbarkeit möglich ist, geht schon aus der Vernachlässigung der in der Kohle außer C, H und O vorkommenden Stoffe hervor, ferner aber auch aus der Tatsache, daß Kohle aus einem Gemenge ver-

schiedener Kohlenstoffverbindungen besteht, so daß zwei Kohlen mit denselben Anteilen von C, O und H ihrer Zusammensetzung nach ganz verschieden sein und daher abweichende chemische und physikalische Eigenschaften aufweisen können<sup>1</sup>. Im allgemeinen jedoch haben Kohlen von gleicher anteilmäßiger Zusammensetzung auch übereinstimmende Eigenschaften.

Überdies sind eine Reihe von Umständen für die Herstellung eines Briketts nicht ohne Bedeutung, die sich nicht in den Rahmen dieses Diagramms zwingen lassen. So ist es z. B. nicht gleichgültig, in welchem Verhältnis die Gefügebestandteile Mattkohle, Glanzkohle und Faserkohle an der Kohlenstoffsubstanz Anteil haben und ob ihr Anteilverhältnis gleichbleibt, worüber die Elementaranalyse keinen Aufschluß gibt. Mattkohle hat infolge ihres größeren Bitumengehaltes meist eine bessere Brikettierbarkeit, sofern nicht ein zu großer Aschengehalt diese beeinträchtigt. Faserkohle setzt von einer gewissen Menge an die Brikettierbarkeit erheblich herab. Auch andere Faktoren, wie Porigkeit und Schwefelgehalt — und zwar sehr verschieden, ob organischer oder anorganischer Schwefel —, Menge und Art der Asche usw. sind von Einfluß und im Diagramm nicht erfassbar.

Für die Steinkohle von Rtanj, eine Fettkohle von etwas wechselnder Zusammensetzung, war aus der in Abb. 1 eingetragenen Stellung im Diagramm schon vorzusehen, daß sie sich bei geeignetem Vorgehen ohne Bindemittel brikettieren lassen werde. Die erzielten praktischen Ergebnisse haben also den Wert der theoretischen Studien erhärtet.

#### Betrachtungen über den heutigen Stand der Kohlenbrikettierung.

Der Entscheidung in der Frage nach einem zeitmäßigen, für die Rtanjer Steinkohle wirtschaftlichen Brikettierungsverfahren mußte eine Betrachtung des Gesamtproblems der Brikettierungstechnik vorausgehen. Es galt, die Kohlenbrikettierung von unbefangenen Standpunkt aus kritisch zu überprüfen, wie sie sich etwa dem darstellt, der für ein selbständiges, außerhalb großer Bergbaubezirke liegendes Bergwerk mit Kohle von eigener Art eine Brikettfabrik zu errichten hat und dabei nicht unbedingt den üblichen Weg gehen und, der Überlieferung folgend, nur unter den altbekannten Einrichtungen wählen will. Aus solcher Entfernung bot sich folgendes Bild.

Im Laufe der Zeit haben sich zwei voneinander ganz verschiedene Brikettierungsverfahren herausgebildet: 1. Die Brikettierung mit Pechzusatz, die vor allem für Steinkohle, in Ausnahmefällen für härtere, braune bis schwarze Braunkohle von geringem Wassergehalt und hohem Inkohlungsgrad angewandt wird. Als Pressen dienen Stempelpressen. Die Pressung geht in allseits geschlossener Form vor sich, der Preßdruck ist niedrig (100–300 at), der Preßvorgang verhältnismäßig langsam. Einen Sonderfall dieser Brikettierungsart bildet die Erzeugung von Eiformbriketten mit Hilfe von Walzenpressen, die hinsichtlich des Bindemittels und des niedrigen Preßdruckes unter ähnlichen Verhältnissen arbeiten. 2. Die bindemittelfreie Brikettierung. Sie findet in ihrer in Mitteldeutschland entwickelten Art nur bei jungen, wasserreichen Braunkohlen Anwendung, benutzt

durchweg die sogenannte Extersche Strangpresse und arbeitet mit einem Preßdruck von rd. 1000 at.

Diese bisher üblichen beiden Arbeitsweisen der Stein- und Braunkohlenbrikettierung haben zwar in jahrzehntelanger Durchbildung in den Einzelheiten einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht, an ihrem grundsätzlichen Aufbau, den Maschinen und sonstigen Einrichtungen hat sich aber nichts geändert.

Die Couffinhalpresse reicht etwa in das Jahr 1860 zurück und arbeitet heute im großen und ganzen ebenso wie damals; ähnlich verhält es sich mit der Eierbrikettpresse. Bei der Braunkohle ist die Strangpresse vom Postmeister Exter um das Jahr 1870 ursprünglich für Bedürfnisse der Torfbrikettierung gebaut worden und hat sich seit rd. 60 Jahren im wesentlichen ebenfalls nicht geändert. Hinzugekommen ist vor allem eine verbesserte Wärmewirtschaft dadurch, daß man die Brikettfabrik möglichst mit einer Kraftzentrale verbindet, so daß hochgespannter Dampf zuerst zur Kräfteerzeugung in Dampfturbinen ausgenutzt, dann mit mittlerer Spannung zum Betrieb der Presse verwendet und von dort mit niedrigem Druck noch den Trocknern zugeführt wird. Allerdings kann diese wärmewirtschaftliche Anordnung nur in Gegenden mit einem entsprechenden Bedürfnis für Kraftstrom geplant werden.

Die Verfahren und Maschinen stammen aus einer Zeit, als von einer theoretischen Erfassung des Brikettierungsvorganges noch keine Rede sein konnte und auch die Kohle ihrem Wesen nach noch viel weniger erforscht war als heute. Dagegen haben in dieser Zeitspanne auf vielen andern Gebieten der Technik umwälzende Änderungen stattgefunden, indem die theoretischen Erkenntnisse eingehend auch zur Verbesserung der Fabrikationsvorgänge ausgewertet worden sind.

Bei einer Prüfung, ob die üblichen Brikettierungsverfahren mit ihren Pressen auch heute noch jenen Gütegrad aufweisen, den man in einer zeitgemäß durchgebildeten Industrie verlangt, ergeben sich eine Reihe von Zweifeln. So ist es von vornherein nicht wahrscheinlich, daß die zwei starren und voneinander grundlegend verschiedenen Brikettierungsverfahren für jede der vielen, in ihren Eigenschaften abweichenden Kohlenarten die günstigsten Bedingungen bieten. Baulich müßten mehr Zwischenstufen zur Verfügung stehen, oder die Verfahren müßten den jeweiligen Kohlen verschiedener Art besser angepaßt werden können. Bei Steinkohle liegt es nahe, zu fragen, ob nicht durch eine Änderung von Druck, Temperatur usw. oder durch eine geeignetere Vorbereitung der Kohle der teure und rußbildende Zusatz von Pech ganz oder teilweise erspart werden kann und ob nicht andere Maschinenbauarten vorzuziehen wären, die solchen geänderten Forderungen besser zu entsprechen vermögen, die auch die hin- und hergehende Bewegung der Couffinhalpresse und den Zeitverlust für den Rückweg vermeiden oder die eine günstigere kleine Brikettform liefern. Die Eierbrikettpresse arbeitet in einer Weise, daß jeder Teil des Preßlings eine andere Zusammenpressung erfährt, also andere Festigkeit und Dichte aufweist, und daß die größte Volumenverminderung, also der größte Druck und die größte Abnutzung, auf den Graten zwischen den Briketten entstehen, wo keine Nutzarbeit geleistet wird. Was vorstehend vom Pechzusatz gesagt worden ist, gilt hier in noch höherem Maße.

<sup>1</sup> Stutzer: Die wichtigsten Lagerstätten der »Nicht-Erze«, 1914, Bd. 2, S. 22.

Die Braunkohlenbrikkettierung wiederum benutzt zum Trocknen Dampf. Die Wärme der Heizkohle wird also nicht auf kürzestem Wege auf die zu entfernende Kohlenfeuchtigkeit übertragen, sondern zuerst an den Heißdampf, von dort auf die Heizrohre oder Tellerwände und erst von diesen auf die Naßkohle, so daß dieser weite Weg offenbar unnötige Verluste und Kosten mit sich bringt. Die Exterpresse hat den Brikkettstrang unter Überwindung großer Reibungsarbeit durch den Formkanal durchzupressen und benötigt hierzu je t Brikkette rd. 30 PS/h gegenüber rd. 10 PS/h an reinem Arbeitsaufwand für das Pressen in geschlossener Form, so daß zwei Drittel der Energie nicht ausgenutzt sind, sondern vor allem für die schädliche Reibung zwischen Brikkethaut und Formwand, d. h. für den Verschleiß des Formzeuges, verlorengehen. Ferner ist die hin- und hergehende Stempelbewegung mit der ständigen Beschleunigung und Verzögerung schwerer Massen ein Nachteil sowie überhaupt der Umstand, daß diese Presse nur eine ganz bestimmte Braunkohlenart nach gewisser Trocknung verarbeiten kann und daß schon sehr geringe Abweichungen in Wassergehalt, Korngröße, Temperatur usw. erhebliche Störungen im Betrieb oder eine starke Verringerung des Wertes der Erzeugnisse zur Folge haben. Die Braunkohlenbrikkettierung nach deutscher Art ist sehr empfindlich gegenüber Unregelmäßigkeiten, stellt daher sehr hohe Anforderungen an die Betriebsführung und ist an entlegenern Stellen ohne eine gut eingearbeitete Belegschaft und ohne eine große Hilfswerkstätte nur schwer in reibungslosem Gang zu halten.

Schließlich lassen sich nach den genannten Verfahren zahlreiche Kohlen überhaupt nicht brikkettieren, weil das Pressen mit Bindemittel wegen der hohen Kosten nicht in Frage kommt, ohne Bindemittelzusatz aber kein brauchbares Brikkett herzustellen ist.

Bei voraussetzungsloser Beurteilung kann daher der Stand der herkömmlichen Brikkettierungstechnik im allgemeinen nicht befriedigen. Die Steinkohlenbrikkettierung ist nur in solchen Fällen als zeitgemäß anzuerkennen, wenn eine gründliche Überprüfung nach neusten Gesichtspunkten erweist, daß auch durch Änderung der Erzeugungsbedingungen der Pechzusatz nicht verringert werden kann ohne übermäßige Herabsetzung des Wertes der Brikkette. Die Braunkohlenbrikkettierung eignet sich nur für die weichen, sehr feuchten, im Inkohlungsstadium jungen Braunkohlen von der Art der deutschen Vorkommen, aber auch hier können nur Brikkettfabriken in Verbindung mit Kraftzentralen von hoher Dampfspannung als wirtschaftlich gelten, die überwiegend Hausbrandbrikkette erzeugen, bei denen heute noch Schönheit und Glanz am wichtigsten sind.

Im Falle des Kohlenbergwerks Rtanj kam noch hinzu, daß das Pech von weither bezogen werden mußte und sich daher teurer stellte als in Steinkohlenbezirken mit Kokereien, und daß Rtanj-Brikkette mit Pechzusatz, wie Versuche ergaben, ungünstige Verbrennungs-

eigenschaften und Rußbildung zeigten. Auch hatte das in Betracht kommende Absatzgebiet bisher nur wenig Brikkette, sondern meist einheimische und englische Kohlen verbraucht, so daß keine Voreingenommenheit gegen Preßlinge bestand, deren äußere Form etwas von der in andern Gegenden markt-gängigen abwich. Als daher während der Planungsarbeiten die Apfelbecksche bindemittelfreie Kohlenbrikkettierung bekannt wurde und Preßversuche mit Rtanjer Kohle nach diesem Verfahren die Möglichkeit zur Erzeugung bindemittelfreier Steinkohlenbrikkette bestätigten, fiel die Wahl auf die Ringwalzenpresse, wobei man angesichts der Neuheit der Erfindung durchaus mit Schwierigkeiten und Rückschlägen bei der Einführung rechnete.

#### Bauart und Arbeitsweise der Ringwalzenpresse.

Um die einzelnen Kohlen für den Preßvorgang ihrer Eigenart entsprechend vorzubereiten, hat Apfelbeck durch Versuche an einer Vielzahl möglichst verschiedenartiger Kohlen aller Inkohlungsgrade besondere Verfahren für die Vorbehandlung des Brikkettiergutes ausgearbeitet. Neben dieser von der üblichen Art abweichenden Vorbehandlung der Kohle ist die Brikkettpresse das Wesentliche. Sie muß Preßdrücke von 1500–2500 at entwickeln und dabei je nach Bedarf Kohle verschiedenster Art bei wechselnden Wassergehalten, Korngrößen, Temperaturen usw. verarbeiten. Der Preßdruck muß hinsichtlich Dauer und Höhe genau zu bemessen sein. Die Leistung der Presse soll groß, ihre Anschaffungs-, Betriebs- und Verschleißkosten sollen möglichst gering sein. Eine diesen weitgehenden Forderungen entsprechende Presse mußte erst gebaut werden.

Bei ihrer Ausführung durfte man nicht an eine Stempelpresse denken, weil diese mit ihrer hin- und hergehenden Bewegung mehr als die halbe Zeit ungenutzt läßt, die wirksame Zeitspanne des höchsten Preßdruckes nur einen Bruchteil des Arbeitsspielges andauert und hoher Druck dann schlagartig wirkt. Somit konnte nur eine umlaufende Presse mit ununterbrochenem Walzvorgang in Betracht kommen.

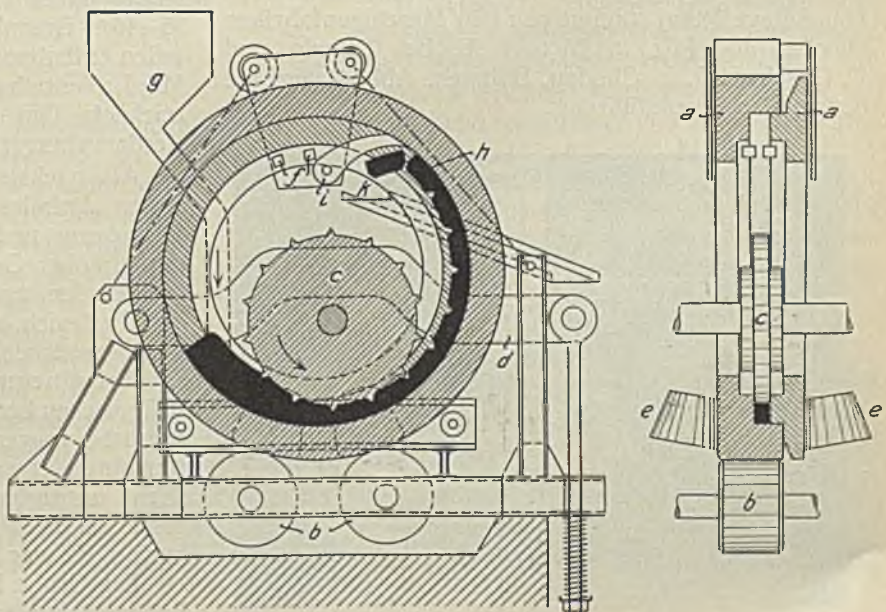


Abb. 3. Ringwalzenpresse von Apfelbeck.

Die von Apfelbeck nach diesen grundlegenden Forderungen gebaute Presse (Abb. 3) hat als Hauptteil den zweiteiligen Preßring *a* mit einer ringförmigen Nut im Innern. Der Ring ruht auf den beiden Tragrollen *b*, die ihre Drehbewegung auf ihn übertragen. Innerhalb dieses Ringes, in die Preßnut hineinragend, befindet sich die Preßscheibe *c* an dem beweglichen Hebel *d*, der mit regelbarer Belastung die Scheibe nach abwärts in die Preßnut drückt. Die beiden Ringteile werden unten durch die seitlichen Rollen *e* zusammengehalten, oben dagegen durch die Rollen *f* etwas auseinandergespreizt. Die zu brikettierende Kohle wird der Presse durch die Rohrrutsche *g* zugeführt, so daß sie in stetigem Strom in die von den beiden Ringteilen umschlossene Preßnut fließt. Die Formgebung und Überführung in einen festen Brikettstrang erfolgt dadurch, daß bei der Drehung des Ringes die Kohle unter die sich mitdrehende Preßscheibe gelangt und von dieser unter allmählicher Steigerung des Druckes verfestigt wird. Der so gebildete Brikettstrang verläßt bei der Weiterdrehung die Preßscheibe, die keinen eigenen Antrieb erhält, sondern mitgeschleppt wird. Sie ist zweckmäßig am äußern Umfang mit Zähnen versehen, deren Abstand der Länge der einzelnen Brikette entspricht. Auf diese Weise bildet sich der ununterbrochene, zu einem Kreis gebogene Brikettstrang *h*, den die Klinke *i*, sobald er an der obersten Ringstelle angekommen ist, aus der durch die Spreizrollen *f* etwas erweiterten Preßnut herauslöst. Der Strang bricht dabei entsprechend den durch die Zähne der Preßscheibe erzeugten Einkerbungen, und die einzelnen Preßlinge fallen auf die schräg abwärts verlaufende Rinne *k*, über die sie auf ein Verladeband gleiten.

Die Presse, deren Antrieb durch einen Motor mit Hilfe eines Zahn- oder Riementriebes erfolgt, läßt sich für Leistungen von 10 t und mehr je h bauen und hat den Vorzug einfacher Bauart. Die Reibungsverluste sind auf ein Mindestmaß beschränkt, weil sich Brikettstrang, Preßring und Scheibe synchron drehen, so daß mit Ausnahme des unvermeidlichen Gleitens in radialer Richtung beim Zusammenpressen von der ursprünglichen Schütthöhe bis auf die verbleibende Dicke des Brikettstranges keine Verschiebung der Kohle gegenüber der Formwand stattfindet. Die Anlage Rtanj stammt von den Maschinenfabriken Heymer und Pils in Meuselwitz bei Leipzig und C. Gasch A. G. in Chodau, Böhmen. Abb. 4 zeigt die neuste Pressenausführung.

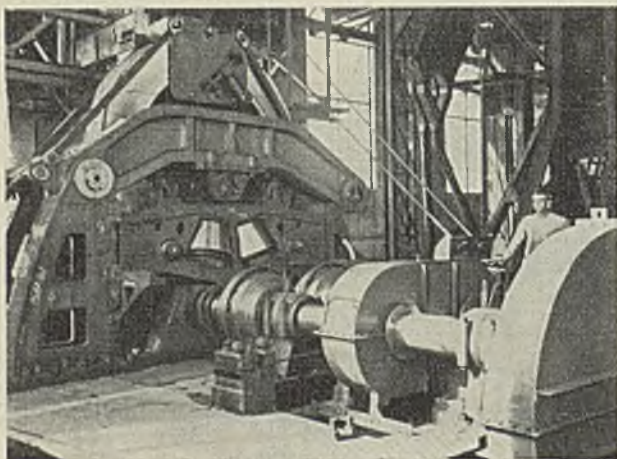


Abb. 4. Ringwalzenpresse neuester Bauart.

## Die Brikettanlage Rtanj.

### Betriebsverhältnisse.

Die naturgegebenen bergbaulichen Verhältnisse des Steinkohlenbergwerks Rtanj sind sehr schwierig, so daß die Leitung bei der Wahl der für einen wirtschaftlichen Betrieb erforderlichen Bergwerkseinrichtungen gezwungen war, in mancher Hinsicht eigene Wege zu gehen.

Die Grube baut auf Kreideflözen eine Steinkohle mit einem Rohaschengehalt von rd. 30 %, der öfter aber auch auf 40 %, sogar auf 47 % ansteigt. Die beim Gebirgsbau tätigen Kräfte haben die Flöze steil aufgerichtet, vielfach zertrümmert und zerrieben, damit aber auch den Inkohlungsprozess beschleunigt und die Kohlensubstanz vorzeitig gealtert. In die zahlreichen Spalten und Schichten drangen tonige und kalkige Verunreinigungen ein und verkitteten die zermürbte Kohle teilweise sozusagen zu Naturbriketten. Schlagwetter, ganz unregelmäßige Ablagerung mit vielen Störungen, starker Gebirgsdruck, ein völlig zertrümmertes Nebengestein und Grubenbrände sind die unangenehmen Eigenarten der Rtanjer Lagerstätte. Bei solchen Verhältnissen bedurfte es zur wirtschaftlichen Gestaltung des Betriebes besonderer Anspannung, vor allem auch hinsichtlich der Reinigung und Werterhöhung der geförderten Kohle. Da der natürliche Feinkohlenanteil groß ist und die Stückkohle zur Herabsetzung ihres Aschengehaltes auch zum Teil noch aufgeschlossen werden muß, hat man eine Stromwäsche (Rheowäsche) errichtet, die zur Zufriedenheit arbeitet. Beste Rtanjer Kohle hat nach einer Analyse des Kaiser-Wilhelm-Institutes für Kohlenforschung in Mülheim folgende Zusammensetzung:

	%
Wasser . . . . .	0,6
Asche . . . . .	13,8
Flüchtige Bestandteile . . . . .	23,2
Koksrückstand . . . . .	76,8
Koksbeschaffenheit: gebacken, gebläht.	

Der Aschengehalt gewaschener Kohle steigt aber praktisch auf 18–20 % und selbst noch höher an, und der Bergeanfall erreicht dabei 30 % und mehr. Zuerst mußte daher für die Waschberge, die immer noch 35–40 % Brennbare mit 10–11 % flüchtigen Bestandteilen enthalten, Verwendung gefunden werden. Diese Möglichkeit bot eine Staubfeuerung, die das bezeichnete Gut ohne jeden Kohlenzusatz mit guten Verdampfungsziffern verfeuert.

Als nächste Aufgabe blieb die Verwertung des hohen Anfalles an Kohlenschlamm und Feinkohle. Verkokung und Halbkokserzeugung mußten wegen des zu hohen Gehaltes an Asche und auch an Schwefel ausscheiden, und für die Verheizung in Staubfeuerungen ließ sich in dem in Frage kommenden Gebiet kein ausreichender Absatz schaffen. Somit blieb nur die Brikettierung übrig. Zunächst wurden in einer inländischen benachbarten Brikettfabrik größere Preßversuche vorgenommen, die aber zeigten, daß dieses Verfahren etwa 7 % Pechzusatz erforderte, was für Rtanj untragbare Erzeugungskosten bedingt hätte, zumal da das Pech in Jugoslawien eingeführt werden mußte. Es war daher ein anderer Weg einzuschlagen.

Die Grube Rtanj konnte sich im Jahre 1929 durch Laboratoriumsversuche von der günstigen Brikettierbarkeit ihrer Kohle ohne Bindemittel überzeugen,

und eine Wiederholung der Versuche bot Gewähr dafür, daß es sich nicht um Zufallsergebnisse handelte. Im Anschluß an diese Untersuchungen wurde ein Großversuch auf einer für Braunkohle gebauten Brikettanlage Apfelbeckscher Bauart durchgeführt, jedoch entsprach das Ergebnis nicht den Erwartungen. Es zeigte sich, daß bei kurzen Betriebsversuchen in Brikettfabriken, die für andere Kohlen gebaut worden sind, die erforderlichen Brikettierungsbedingungen nicht genügend genau eingehalten werden können, und unvermeidliche Abweichungen davon bringen es mit sich, daß das erzeugte Brikett nicht gelingt. Bei der pechfreien Brikettierung muß zur Ausnutzung aller Feinheiten jede Anlage besonders auf die betreffende Kohle zugeschnitten und dann noch eine Zeitlang im Betrieb eingeregelt werden; nur in Einzelfällen wird es mit wenigen Tonnen Durchsatz gelingen, auf einer fremden Anlage zufriedenstellende Brikette zu erhalten. Trotz des nicht befriedigenden Ausfalles des Großversuches entschloß sich die Grubenverwaltung auf Grund der Laboratoriumsergebnisse zur Errichtung einer Anlage nach den Vorschlägen Apfelbecks. Der Erfolg hat diesen Entschluß gerechtfertigt. Der Umstand, daß man auf Grund von Kleinversuchen verlässliche Schlüsse auf die Ergebnisse im Fabrikbetriebe ziehen kann, ist in diesem Falle von Bedeutung. In Abb. 5 sieht man von links nach rechts die Brikettanlage, die Wäsche und die Kraftzentrale des Bergwerks Rtanj.



Abb. 5. Brikettanlage, Wäsche und Kraftzentrale des Bergwerks Rtanj.

#### *Trocknung der Brikettierkohle.*

Der aus der Wäsche kommende Kohlenschlamm gelangt über ein Zittersieb (Entwässerung auf rd. 28% Wasser) in eine mit Feuergasen unmittelbar beheizte Trockentrommel, die das Oberflächenwasser entfernt und die Kohle bis auf die hygroskopische Feuchtigkeit von 0,5–1,5% trocknet. Brikettkohle und Heizgas werden im Trockner im Gleichstrom geführt, so daß die heißen Gase auf die kalte, nasse Kohle treffen, während nach dem Austragende der Trommel hin die Temperaturunterschiede stark abnehmen, weil sich das Gas abgekühlt und die Kohle erwärmt hat. Eine schädliche Einwirkung der heißen Gase auf die Kohle wird auf diese Weise vermieden. Die Rtanjer Brikettierkohlen werden bei 80–100° C gepreßt.

An den Trockner ist zur Entstaubung der Abgase ein Zyklon angeschlossen, denn selbst

durch geringe Gasgeschwindigkeit und langsames Umwenden der Kohle in der Trommel unter Vermeidung von freiem Fall läßt sich ein Mitreißen von feinsten Kohlenteilchen nicht ganz verhüten. Der Zyklonstaub wird wahlweise entweder der Trockenkohle vor der Presse wieder zugemischt oder der zur Beheizung der Trockentrommel dienenden Staubfeuerung zugeführt.

Die Leistung dieses Feuergastrockners ist verhältnismäßig groß, weil eine unmittelbare Wärmeübertragung vom Heizgas als Wärmeträger auf die Kohle stattfindet, die gesamte Oberfläche aller Kohlenteilchen diesen Wärmeübergang vermittelt und mit hohem Temperaturgefälle gearbeitet wird.

#### *Preßvorgang.*

Die Presse verarbeitet zurzeit Staubkohle bis etwa 3 mm Korn. Der größte Preßdruck, der an der Stelle auftritt, wo die Preßscheibe am tiefsten in die Preßnut eindringt, also in der Verbindungslinie der beiden Mittelpunkte von Ring und Scheibe, beträgt 1500 bis 1600 at, kann aber nach Erfordernis geändert werden. Die Preßzeit beträgt knapp 1 s. In der Presse selbst findet keine Temperaturerhöhung statt, eher eine Abkühlung, da der Wärmeentzug durch den Preßring größer ist als die durch Reibung und Zusammensetzung erzeugte Wärme.

Die Leistung der in Rtanj arbeitenden Maschine, deren Bauart und Arbeitsweise bereits beschrieben worden ist, beträgt 5 t/h. Die Betriebssicherheit der Anlage ist als unbedingt zu bezeichnen. Bei 24stündigem Betrieb werden regelmäßig Tagesleistungen von 110–130 t erzielt.

Von der Presse gelangen die Brikette über ein kurzes Verladeband in die Eisenbahnwagen. Abb. 6 zeigt einen mit Preßlingen beladenen Wagen, der zumeist längere Brikettstäbe enthält, wie sie vielfach von den Abnehmern vorgezogen werden.

#### *Briketteigenschaften.*

Die Beschaffenheit der erzeugten Brikette wird in einem kleinen Werklaboratorium ständig überprüft.

**Festigkeit.** Zu ihrer Beurteilung wird die Biegefestigkeit ermittelt, wie dies in der deutschen Braunkohlenbrikettierung üblich ist. Man verwendet die bekannte Vorrichtung, bei der das Brikett auf zwei Schneiden gelegt und von einer dritten in der Mitte von oben belastet wird, bis der Bruch erfolgt. Nach Lincke verlangt man für Braunkohlenbrikette mindestens eine Biegefestigkeit von 6 kg je cm<sup>2</sup>, im Durchschnitt werden aber wohl 10 kg/cm<sup>2</sup> erreicht, und sehr gute Brikette haben Biegefestigkeiten bis zu 15 und 20 kg/cm<sup>2</sup>.

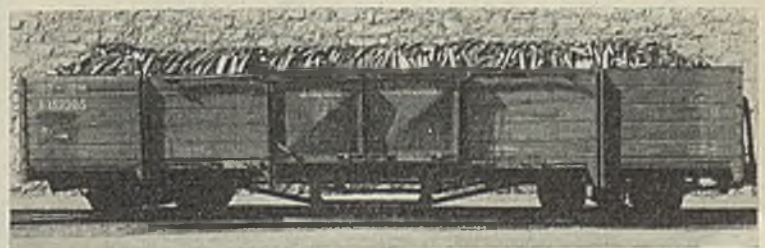


Abb. 6. Mit Preßlingen beladener Eisenbahnwagen.

Wenn man von der wohl richtigen Überlegung ausgeht, daß ein Brikett nicht viel fester sein kann als die betreffende Rohkohle, sofern nicht eine wesentliche Beeinflussung (Trocknung oder Pechzugabe) stattgefunden hat, und daß es auch nicht fester zu sein braucht als marktfähige Rohkohle, so ist es wichtig, zu Vergleichszwecken auch die Biegefestigkeit der Kohlen zu bestimmen. Da es sich bei Steinkohlen um Streifenkohlen handelt, ist die Festigkeit parallel und senkrecht zur Streifenrichtung festzustellen und das arithmetische Mittel als Durchschnittswert anzunehmen. So hat westfälische Fettkohle senkrecht zur Faserrichtung  $7\text{--}10\text{ kg/cm}^2$  und in der Faserrichtung  $4\text{--}6\text{ kg/cm}^2$  Biegefestigkeit, im Mittel also knapp  $7\text{ kg/cm}^2$ . Westfälische Gaskohle erweist sich als fester. Ein Versuch ergab senkrecht zur Streifenrichtung  $12\text{--}15\text{ kg/cm}^2$ , in der Streifenrichtung rd.  $5\text{ kg/cm}^2$ , im Mittel also etwa  $9\text{ kg/cm}^2$ .

Die in Rtanj erzeugten Brikette haben jetzt eine Festigkeit von  $14\text{--}18\text{ kg/cm}^2$ , während man in der ersten Betriebszeit nur  $6\text{--}8\text{ kg/cm}^2$  erreicht hat. Die Festigkeitssteigerung ist allmählich durch bessere Einhaltung der günstigsten Erzeugungsbedingungen eingetreten. Die Bedienungsmannschaft ist bereits so eingearbeitet, daß auf die unvermeidlichen Änderungen in der Beschaffenheit der Rohkohle sofort die entsprechende geringe Änderung der Erzeugungsbedingungen in der Brikettfabrik veranlaßt wird, so daß die Brikette stets gleich gut ausfallen. Da bei Steinkohlen verhältnismäßig geringe Abweichungen von der vorgeschriebenen Behandlung Änderungen der Brikettfestigkeit zur Folge haben können, ist wohl für jede Anlage mit einer gewissen Einlaufzeit zu rechnen.

Man hat auch vorgeschlagen<sup>1</sup>, außer der Biegefestigkeit die Zugfestigkeit und die Zerreiblichkeit (Kohäsion) der Brikette zu prüfen und die Summe dieser drei Werte als Kennziffer für die Festigkeit anzunehmen. Da aber die Biegeprobe die einfachste und die schnellste Handhabung erlaubt und bei derselben Kohle alle übrigen Eigenschaften zur Biegefestigkeit stets in gleichen Beziehungen stehen, genügt diese Probe allen praktischen Bedürfnissen. Rtanj-Brikette mit  $14\text{--}18\text{ kg/cm}^2$  Biegefestigkeit haben bis  $4\text{ kg}$  Zugfestigkeit je  $\text{cm}^2$ , einen Kohäsionswiderstand von  $88\text{--}94\%$  und eine Kennziffer bis  $110$  und darüber.

Die bei Eierbriketten übliche Fallprobe (Falllassen aus  $1,50\text{ m}$  Höhe auf Holzboden) ergibt je nach der Brikettform verschiedene Werte, bei runden Briketten bessere als bei langgestreckten, bei kleinen Preßlingen günstigere Werte als bei großen.

Wetterbeständigkeit. Man verlangt von Briketten, daß sie bei der Beförderung in offenen Wagen und bei der Lagerung im Freien wenigstens eine gewisse Zeit lang durch Regen, Temperaturwechsel usw. keinen Schaden nehmen. Einen allgemein anerkannten Wertmesser für die Prüfung dieser Eigenschaft gibt es nicht; es wechseln auch die Bedürfnisse je nach Ländern und Verwendungszwecken.

Eine Untersuchung bindemittelfrei erzeugter Rtanj-Brikette nach einer Lagerung im Freien vom 28. November 1932 bis 11. April 1933 ergab eine Zunahme des Feuchtigkeitsgehaltes von  $0,35$  auf  $0,69\%$  und keine erkennbare Abnahme der ursprünglichen

Festigkeit. Dieses sehr befriedigende Ergebnis ist jedoch überwiegend bedingt durch die Eigenschaften der Kohlensubstanz selbst, unabhängig vom Preßdruck und der sonstigen in Rtanj angewendeten Behandlung. Man wird daher daraus nicht schließen dürfen, daß jede andere Kohle bei Hochdruckpressung ebenso lagerfähige Brikette liefert, sondern diese Frage in jedem Einzelfalle besonders prüfen müssen.

Brennbarkeit. Im Vergleich zu Stückkohlen der Rtanjer Flöze und den versuchsweise mit Pech erzeugten Briketten zeigte sich bei den bindemittelfreien Preßlingen eine überraschende Besserung des Verhaltens bei der Verbrennung, und zwar eine rasche Entzündung, ein reineres Ausbrennen der Asche und kein Zusammenbacken mehr. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte sein, daß das pechfreie Brikett mehr offene Poren hat und daher mehr innere Oberfläche für den Zutritt von Luftsauerstoff und für die Einleitung und Abwicklung der Verbrennung zur Verfügung steht. Die Naturkohle ist im Vergleich dazu dichter; beim pechgebundenen Brikett dagegen sind die Poren durch Pech verschlossen, und nach dessen Entfernung bleibt Pechkoks in feiner Verteilung zurück, der schwer entzündlich ist und den Luftzutritt zu den Kohlenteilchen erschwert.

Den pechgebundenen Briketten gegenüber fällt auch der Nachteil der Ruß- und Qualmbildung weg, die bei den Fettkohlen besonders unangenehm ist. Dies hat nicht nur für die Verbraucher in Städten Bedeutung, sondern bringt durch bessern Ausbrand auch eine günstigere Heizwertausnutzung mit sich. Gerade hinsichtlich der Verbrennungseigenschaften der bindemittelfreien Preßlinge sind mir mehrfach Anfragen zugegangen, welche die Befürchtung aussprachen, daß die Brikette wegen des aufgewendeten hohen Druckes zu dicht gepreßt und zu schwer verbrennbar seien, eine Annahme, die erfahrungsgemäß nicht nur nicht zutrifft, sondern deren Gegenteil richtig ist.

Für das Verhalten der Brikette im Feuer ist gleichfalls der Vergleich mit der Rohkohle oder mit marktfähigen Stückkohlen maßgebend. Die durch die Pressung erhaltene Verfestigung muß auch während der Verbrennung fortbestehen; ein Zerfall des Briketts in seine ursprünglichen Körner bei höhern Temperaturen würde es unbrauchbar machen. Die Rtanjer Brikette brennen im Zimmerofen rasch an, dann aber langsam weiter und zerfallen hierbei nicht. Die Asche ist gut ausgebrannt und bleibt in ihrer ursprünglichen Form erhalten. Abb. 7 zeigt aus einem Küchenherd



Abb. 7. Veraschter Preßling.  $\frac{3}{4}$  nat. Gr.

<sup>1</sup> Glückauf 68 (1932) S. 689.



einen veraschten Preßling mit nur noch 3% Unverbranntem.

#### Wirtschaftlichkeit.

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit mögen folgende Angaben dienen. Die Bedienung der gesamten Anlage, also einschließlich Trocknung und Verladung, erfordert außer dem Brikettmeister drei Mann je Schicht. Bei Vergrößerung der Fabrik auf mehrere Pressen würde der Bedarf an Arbeitskräften kaum nennenswert steigen.

Der Kraftverbrauch beträgt bei der Rtanj-Presse je t Brikette rd. 10 PS/h gegenüber 30 PS/h für 1 t auf der Exterschen Strangpresse erzeugter Braunkohlenbrikette.

Mit der niedrigen Kraftverbrauchsnummer steht der Umstand in Einklang, daß bei der Apfelbeck-Presse der Verschleiß sehr gering ist. Obgleich bei der Werkstoffwahl für den ersten Preßling noch keine Erfahrungen vorlagen, war die Auswechslung des kleinen

Ringes erst nach rd. 45000 t Brikettdurchsatz notwendig; der größere wurde nachgeschliffen und wieder verwendet. Die übrigen Teile, wie Rollenlager, Zahnräder usw., unterliegen keiner beachtenswerten Abnutzung.

Die Anlagekosten sind zwar etwas höher als die einer Brikettfabrik üblicher Bauart, dafür werden aber rd. 7% Pech gespart.

#### Zusammenfassung.

Ein allgemeiner Überblick über die Brikettierbarkeit von Kohlen an Hand einer schaubildlichen Darstellung im Dreistoffdiagramm zeigt, daß auch Steinkohlen ohne Zuhilfenahme von Bindemitteln brikettierbar sind. Das Apfelbecksche Brikettierungsverfahren wird beschrieben, und anschließend werden die Betriebsverhältnisse der ohne Bindemittelzusatz arbeitenden Steinkohlen-Brikettfabrik Rtanj mitgeteilt, die seit mehreren Jahren dieses Verfahren mit Erfolg anwendet.

## Versuche und Untersuchungen an Schlepperhaspeln mit Zahnradmotoren.

Von Dipl.-Ing. A. Sauermann, Ingenieur des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen.

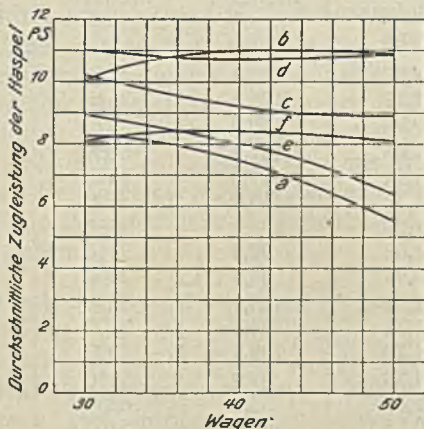
(Schluß.)

#### Zusammenstellung und Vergleich der Ergebnisse der Zugversuche.

Bei den Schleppversuchen haben sich auch hinsichtlich der Eigenschaften der untersuchten Haspel bemerkenswerte Unterschiede ergeben, die zum Teil durch die örtlichen Verhältnisse bedingt gewesen, zum Teil jedoch von allgemeiner Bedeutung sind. Die so ermittelten Zugleistungen können nicht ohne weiteres mit den übertage festgestellten Bremsleistungen verglichen werden, weil diese die Verluste durch das Übersetzungsgetriebe, die Seilsteifigkeit und andere Einflüsse des Betriebes nicht einbegreifen. Legt man die angegebenen Sollleistungen als Zugleistungen aus, so wurden sie nur von den Haspeln von Düsterloh erreicht und überschritten, während die andern Haspel zum Teil erheblich darunter blieben, am stärksten der Pfeilradhaspel von Beien, dessen Abnutzung sich auf diese Weise kenntlich machte. Die Leistung war bei allen Stirnradhaspeln (wozu auch der Schraubenradhaspel der Demag gezählt werden kann) ziemlich gleichmäßig für alle Wagenzahlen von 30 bis 50; bei

den Pfeilradmotoren fiel sie jedoch mit der Zunahme der Wagenzahl erheblich ab (Abb. 32).

Auch die Zuggeschwindigkeiten waren bei den Stirnradhaspeln gleichmäßiger als bei den Pfeilradhaspeln. Legt man die Werte bei 50 Wagen zugrunde, so stieg die Geschwindigkeit des Zuges von 30 Wagen bei dem kleinern Stirnradhaspel von Düsterloh um 38%, bei dem größern um 27%, bei dem von Frölich & Klüpfel um 28% und bei dem der Demag um 34%, dagegen bei den Pfeilradhaspeln von Eickhoff und Beien um 65 und 73% (Abb. 33).



a Beien, b Demag, c Düsterloh, 7,5 PS, d Düsterloh, 10 PS, e Eickhoff, f Frölich & Klüpfel.

Abb. 32. Zugleistungen der untersuchten Haspel.

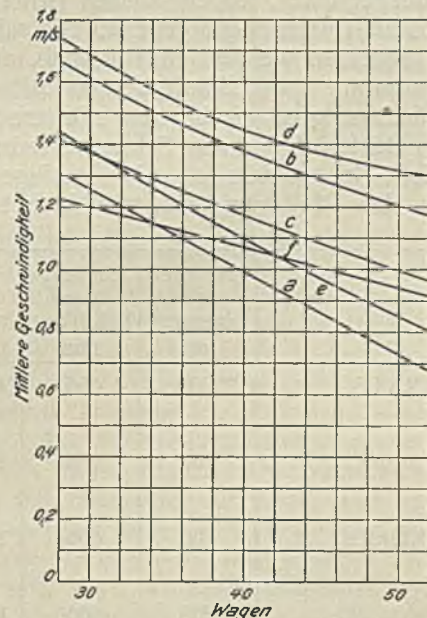


Abb. 33. Mittlere Geschwindigkeit der Wagen.

Dieses unterschiedliche Verhalten der beiden Motorarten kommt auch in der Zusammenstellung der Luftverbrauchsnummern je Zug zum Ausdruck (Abb. 34). Diese steigen auch bei den Haspeln mit Stirnradmotoren mit zunehmender Wagenzahl an, und

zwar am stärksten bei dem Motor der Demag, dessen Schraubenräder ja auch nicht das reine Stirnradprinzip verkörpern, aber der Mehrverbrauch ist bei den Pfeilradmotoren erheblich höher.

Ein anderes Bild ergibt sich für den stündlichen Luftverbrauch, wie er sich bei ständigem Betrieb der

stark hervor, daß die größere Zuggeschwindigkeit mit einem unverhältnismäßig höhern Luftverbrauch erkauft werden muß.

Bemerkenswert ist auch, namentlich im Vergleich mit andern Fördermitteln (Förderbändern, Seilförderung usw.) die Zusammenstellung in Abb. 36, die den

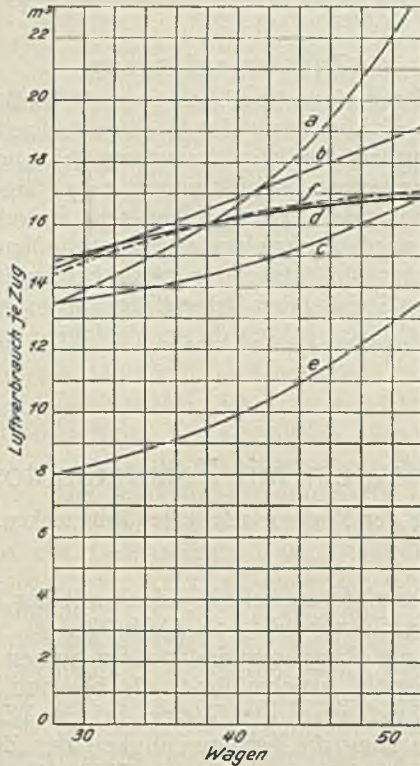


Abb. 34. Luftverbrauch je Zug.

Haspel einstellen würde. Er ist, wie Abb. 35 zeigt, bei allen Haspeln für die verschiedenen Wagenzahlen ziemlich ausgeglichen, jedoch machen sich im einzelnen erhebliche Unterschiede geltend. Die schwächern Motoren schneiden weitaus günstiger ab, am besten der Pfeilradmotor von Eickhoff, dessen Luftverbrauch nur etwa halb so groß wie bei dem stärkern Stirnradmotor von Düsterloh und dem Schraubenradmotor der Demag ist. Neben dem an sich geringern Luftverbrauch des Pfeilradmotors tritt hier besonders

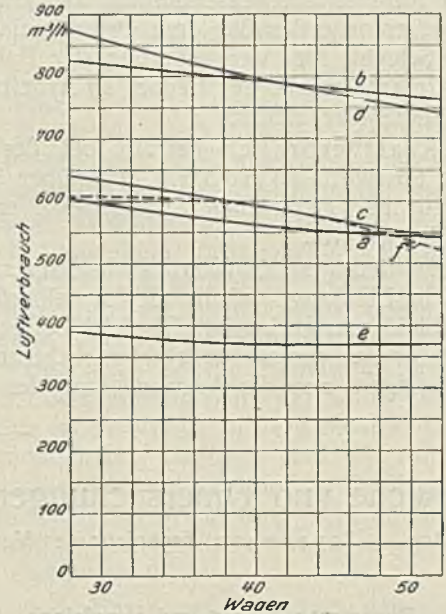


Abb. 35. Stündlicher Luftverbrauch.

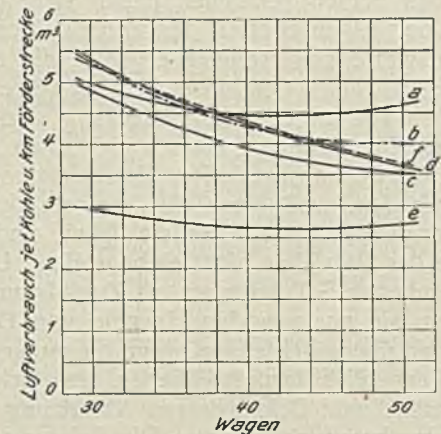


Abb. 36. Luftverbrauch je t Kohle und km Förderstrecke.

Haspel	Trommel-durchmesser mm	Umfang der 1. Seil-lage mm	Über-setzung	Anzahl der Wagen	Mittlere Zug-geschwin-digkeit m/s	Trommel-drehzahl je min	Läufer-drehzahl je min	Normale Läufer-drehzahl <sup>1</sup> je min
Düsterloh, 7,5 PS . . . . .	200	666	1 : 33,6	30	1,37	123,4	4140	2000
				40	1,17	105,4	3540	
				50	0,99	88,3	2970	
Düsterloh, 10 PS . . . . .	200	666	1 : 33,6	30	1,68	151,4	5080	2000
				40	1,44	129,6	4350	
				50	1,32	118,9	3990	
Frölich & Klüpfel . . . . .	200	666	1 : 35,0	30	1,20	108,1	3780	2000
				40	1,08	97,3	3410	
				50	0,94	84,7	2960	
Demag . . . . .	200	666	1 : 24,9	30	1,61	145,1	3620	2000
				40	1,38	124,3	3100	
				50	1,20	108,1	2690	
Eickhoff . . . . .	380	1231	1 : 127,0	30	1,38	67,2	8530	8000
				40	1,10	53,6	6800	
				50	0,85	41,4	5260	
Beien . . . . .	200	666	1 : 44,0	30	1,26	113,4	4980	3600
				40	0,99	88,3	3880	
				50	0,73	65,8	2890	

<sup>1</sup> Nach Angaben der Lieferfirmen.

Luftverbrauch je t Kohle und km Förderstrecke veranschaulicht. Auch hier ist der Luftverbrauch des Pfeilradhaspels von Eickhoff weitaus am niedrigsten, während der des Beien-Haspels einen der höchsten Beträge aufweist, was sowohl auf die schon an der Bremse nachgewiesenen ungünstigen Eigenschaften des Motors als auch auf den schlechtern Betriebszustand des offen liegenden Übersetzungsgetriebes zurückzuführen ist.

Da die in den Motoren auftretenden Drehzahlen für die Lebensdauer und die Betriebssicherheit der Haspel von wesentlicher Bedeutung sind, haben sie in der vorstehenden Zahlentafel Aufnahme gefunden.

Es ist zu beachten, daß die in dieser Übersicht verzeichneten Drehzahlen nur für die erste Seillage gelten; beim weitem Aufwickeln des Seiles werden sie geringer. Sie gelten ferner für die mittlern Geschwindigkeiten, sind also während des Seilzuges zeitweise noch höher. Daraus ergibt sich, daß bei allen Motoren die von den Firmen als normal bezeichneten Drehzahlen nicht unerheblich überschritten wurden. Besonders hoch waren sie bei dem Pfeilradmotor der Firma Eickhoff und betragen bei 30 angehängten Wagen 8530 je min. Diese hohen Drehzahlen konnten bei den vorhergegangenen Bremsversuchen mit den vorhandenen Vorrichtungen nicht eingestellt werden. Sie sind natürlich unerwünscht. Wenn man auch bei manchen Maschinengattungen übertage (z. B. Lavalturbinen, Schleifmaschinen usw.) weit über diese Drehzahlen hinausgeht, ohne Schwierigkeiten zu befürchten, so sollte man sie doch bei Maschinen im Grubenbetriebe, wo sie schon durch die Verwendung an wechselnden Orten und die rauhe Behandlung benachteiligt sind, möglichst vermeiden. Nach Angabe der Firma Eickhoff sucht man die Nachteile der hohen Drehzahlen durch besonders reichlich bemessene und sorgfältig ausgewählte Kugel- und Rollenlager auszugleichen, jedoch wird man einer langsamer laufenden Maschine den Vorzug geben müssen. In dieser Beziehung ist der Stirnradmotor dem Pfeilradmotor überlegen. Ferner ist, namentlich auch im Hinblick auf das bei plötzlicher Entlastung (Seilbruch usw.) zu befürchtende Durchgehen der Motoren, die Anbringung einer besondern Vorrichtung gegen das Überschreiten der festgelegten Höchstdrehzahl unbedingt erforderlich<sup>1</sup>. Als einziger der untersuchten Haspel war der Motor von Eickhoff mit einer solchen Vorrichtung versehen.

Mit Rücksicht auf das bei größern Geschwindigkeiten zu befürchtende Entgleisen der Wagen wird man eine Geschwindigkeit von 1,5 m/s zweckmäßig nicht überschreiten. Bei den Versuchen war sie mehrfach höher, z. B. bei dem Haspel der Demag mit 1,61 m und dem von Düsterloh mit 1,68 m bei 30 Wagen. Bei einer geringern Wagenzahl hätten sich natürlich noch entsprechend höhere Geschwindigkeiten ergeben.

#### Vergleich der Haspel und Folgerungen daraus.

Die Wahl und die Anbringung eines Haspels müssen sich nach dem Zustand der Förderstrecke sowie den Anforderungen des Betriebes richten. Nimmt man eine mittlere Zuggeschwindigkeit von 1–1,2 m/s als wirtschaftlich an, so hätten bei den vorliegenden Schleppversuchen die Haspel von Eick-

hoff, von Beien und von Frölich & Klüpfel mit 50 Wagen eine zu geringe Leistung aufgewiesen, jedoch würden auf völlig söhlicher Strecke auch diese wohl den Anforderungen genügt haben. Im Luftverbrauch war der Haspel von Eickhoff allen andern überlegen, was sowohl auf die Vorzüge des Pfeilradmotors gegenüber dem Stirnradmotor als auch auf die geschützte Lage des Übersetzungsgetriebes zurückzuführen ist. Dem steht als Nachteil gegenüber, daß der kleine Pfeilradmotor eine weit höhere Drehzahl als der Stirnradmotor von gleicher Leistung hat und daher schneller verschleißt. Ein Vorzug des Haspels von Eickhoff besteht ferner darin, daß er einen großen Trommeldurchmesser hat (380 mm gegen 200 mm bei den andern). Dies bewirkt eine ruhigere Aufwicklung des Seiles, das dadurch ebenso wie das Getriebe geschont wird. Die Zugleistung und -geschwindigkeit mit verschiedener Anzahl der angehängten Wagen waren, wie sich aus den Abb. 32 und 33 ergibt, bei den Haspeln mit Stirnradmotoren gleichmäßiger als bei denen mit Pfeilradmotoren. Diese nutzen bekanntlich außer der durch die Druckluft geleisteten Vorschubarbeit auch einen Teil der in der Druckluft enthaltenen Entspannungsarbeit aus, während die Stirnradmotoren nur die erste verwerten. Die dadurch bewirkte Ersparnis an Druckluft kommt aber bei den hier vorliegenden kleinen Ausführungen der Pfeilradmotoren nur wenig zur Geltung, zumal da der Betrieb der Schlepperhaspel sehr oft aussetzt, so daß ihr Luftverbrauch nur für einen Bruchteil der Schichtzeit in Ansatz zu bringen ist. In den meisten Fällen wird man daher für den Antrieb der Schlepperhaspel dem Stirnradmotor den Vorzug geben, der durch geringere Drehzahl sowie durch die Verwendung von härterem Baustoff mit geschliffenen Zähnen (Chromnickelstahl gegenüber Gußeisen bei den Pfeilradmotoren) einen denkbar geringen Verschleiß bei größter Betriebssicherheit gewährleistet.

Gegenüber der von den meisten Firmen angewandten offenen Bauweise des Haspels mit getrennter Anordnung von Motor, Übersetzungsgetriebe und Trommel weist der Haspel von Eickhoff mit dem in der Trommel eingebauten Motor den Vorteil auf, daß alle beweglichen Teile vor Staub und daher vor Verschleiß dadurch geschützt sind. Außerdem hat die Trommel einen entsprechend größern Durchmesser, was die Seilaufwicklung begünstigt. Bei diesem Haspel ist allerdings die Übersetzung vom Motor auf die Trommel sehr groß, jedoch könnte sie durch Verwendung des erheblich langsamer laufenden Stirnradmotors stark verringert werden. Andererseits steht freilich auch bei der offenen Bauweise nichts im Wege, eine größere Trommel anzubringen, wodurch sich allerdings die Herstellungskosten etwas erhöhen würden. Die offene Bauweise hat aber noch den Vorteil, daß sich Störungen an einem Teil an Ort und Stelle beseitigen lassen, was bei einem Haspel mit eingebautem Getriebe in den meisten Fällen nicht möglich sein wird. Vielmehr empfiehlt es sich, ihn bei einer auftretenden Störung durch einen andern zu ersetzen, was bei der geringen Größe der Maschine leicht geschehen kann. Derartige Haspel werden ja meist in großer Zahl im Grubenbetriebe verwendet, so daß es nicht unwirtschaftlich sein dürfte, stets Ersatz bereit zu halten. Betriebsstörungen an solchen Haspeln werden auch nur selten auftreten, wenn man sie in regelmäßigen Zeitabständen durch andere, in

<sup>1</sup> Sauer mann: Regler für Druckluftmotoren, Glückauf 68 (1932) S. 537.

der Werkstatt überholte Maschinen ersetzt. Demnach scheint mir der Bau eines Schlepperhaspels mit eingebautem Stirnradmotor in der Trommel und Übersetzungsgetriebe aussichtsreich zu sein. Die Brauchbarkeit einer solchen Ausführung, mit der man sich der bei andern Maschinen (Elektrolle, Mitnehmerhaspel) neuerdings eingeschlagenen Richtung anschließen würde, wird jedoch davon abhängen, ob es den Herstellerfirmen gelingt, eine für den Bergbau zweckmäßige Lösung dieser Konstruktionsaufgabe zu finden.

#### Zusammenfassung.

Auf einer Ruhrzeche wurden an einigen mit Zahnradmotoren versehenen Schlepperhaspeln, die dort schon mehr oder weniger lange Zeit in Betrieb gestanden hatten, Leistungsversuche angestellt. Nachdem die Untersuchung der Motoren an der Bremse übertage vorgenommen und die Beschaffenheit festgestellt worden war, fanden auf einer bestimmten, in den Höhenverhältnissen festgelegten Schleppstrecke Zugversuche statt, wobei die Anzahl der angehängten mit Kohle beladenen Wagen wechselte.

Die Zahnradmotoren hatten Stirnräder oder Pfeilräder. Diese waren trotz längerer Betriebsdauer zum Teil sehr gut erhalten, alle aber noch in betriebsfähigem Zustande. Die bei den meisten Haspeln (mit Ausnahme des Pfeilradhaspels von Eickhoff) offen liegenden Übersetzungsgetriebe wiesen zum Teil schon stärkere Gebrauchsspuren auf, da die Zähne dem Gestein- und Kohlenstaub ausgesetzt sind.

Die Leistung der Motoren an der Bremse war noch gut, der Luftverbrauch jedoch etwas größer als bei neuen Motoren. Die ermittelten Werte werden in Kurven veranschaulicht. Vereisungen traten nur bei dem in niedriger Außentemperatur untersuchten Pfeilradmotor von Eickhoff auf, machten sich aber bei den Schleppversuchen in der warmen Grubenluft nicht mehr geltend.

Dem Gewicht eines mit Kohle beladenen Wagens lag bei den Schleppversuchen das von der Zeche vorher festgestellte Durchschnittsgewicht zugrunde. Die Züge wurden jedesmal in der 106 m langen Zugstrecke geschleppt und dabei Luftverbrauch, Zugdauer und Zugstärke gemessen. Zur Feststellung des Luftverbrauches dienten eine Blende sowie ein Askania-Luftmesser, der den in jedem Augenblick auftretenden Luftverbrauch in Form von Kurven verzeichnete. Der Luftdruck wurde durch ein Druckminderventil bei allen Versuchen auf 4 atü eingestellt.

Die gemessenen Versuchswerte und die daraus errechneten Werte haben eine Darstellung in Kurven-

tafeln erfahren, aus denen die verschiedenen Eigenschaften der untersuchten Haspel unter Berücksichtigung der Art der Versuchsstrecke zu ersehen sind.

Die Versuche ergaben bemerkenswerte Unterschiede, sowohl was die einzelnen Ausführungen als auch die beiden Bauarten angeht. Die Leistung einiger Haspel war so groß, daß die Züge mit geringer Wagenzahl eine Geschwindigkeit erreichten, die über der zulässigen von 1,5 m/s lag (Demag, Düsterloh 10 PS), während andere bei der größten Wagenzahl an der Grenze ihrer Zugleistung standen (Eickhoff, Düsterloh 7,5 PS). Die Zugleistung der Haspel mit Stirnradmotoren blieb bei allen Wagenzahlen ziemlich gleichmäßig, wogegen die der mit Pfeilradmotoren versehenen Haspel mit Zunahme der Wagenzahl merklich abnahm. Der Luftverbrauch je Zug stieg bei allen Haspeln mit der Wagenzahl, bei denjenigen mit Pfeilradmotoren jedoch stärker als bei denjenigen mit Stirnradmotoren. Den geringsten Luftverbrauch hatte der Haspel mit Pfeilradmotor von Eickhoff, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß dieser eine verhältnismäßig geringe Leistung aufwies und daß eine größere Zuggeschwindigkeit stets mit einem unverhältnismäßig höhern Luftverbrauch erkauft werden mußte.

Der Haspel von Eickhoff lief bemerkenswert ruhig, was wohl im wesentlichen dem eingekapselten Übersetzungsgetriebe zuzuschreiben ist. Hierzu wird auch die unverhältnismäßig hohe Übersetzung beigetragen haben, weil dadurch die Drehzahlsschwankungen gedämpft werden. Im übrigen bedeutet die hohe Übersetzung natürlich einen Nachteil. Vorteilhaft war ferner bei diesem Haspel der große Trommeldurchmesser, der gegenüber dem erheblich geringern Durchmesser bei den andern Ausführungen ein ruhigeres Aufwinden des Seiles bewirkte.

Die Drehzahl der Motoren war bei den Versuchen meist höher, als sie die Firmen vorgesehen hatten. Eine Vorrichtung, die das Durchgehen der Motoren (bei Seilbruch usw.) verhindern soll, war nur bei dem Haspel von Eickhoff vorhanden; ihre Anbringung ist aber bei allen derartigen Haspeln zu empfehlen.

Kurz gesagt scheint die Verwendung von Stirnradmotoren bei Schlepperhaspeln vorteilhafter als die von Pfeilradmotoren zu sein. Ob die meist übliche offene Bauweise mit getrennter Anbringung von Motor, Getriebe und Trommel oder die geschlossene Bauweise mit Einbau von Motor und Übersetzungsgetriebe in die Trommel vorzuziehen ist, hängt von der Ausführung und der Betriebsweise ab. Grundsätzlich würde die zweite Ausführung mancherlei Vorteile bieten.

## U M S C H A U.

### Nutzbarmachung des Gebirgsdruckes.

Vor kurzem hat Dr.-Ing. Tschernig in Bleiberg über erfolgreiche Versuche zur Verminderung der Selbstkosten im Kärntner Bleierzbergbau berichtet<sup>1</sup>. Seine Ausführungen verdienen auch in andern Bergbaubezirken Beachtung, weil sie zeigen, wie theoretische Überlegungen zu praktischen Ergebnissen führen, und weil sie gerade für die Druckausnutzung im deutschen Steinkohlenbergbau eine weitergehende Auswertung erlauben. Tschernig geht einmal von der bekannten Erscheinung aus, daß sich um jeden Grubenbau die Trompetersche Zone und darüber eine Art Kuppel-

gewölbe bildet, wodurch die Last der über dem Abbauraum hängenden Massen auf das anstehende Gebirge übertragen wird. Dabei entsteht unmittelbar am Stoß eine Zone der Entspannung, nahe dem Stoß im Gebirge aber eine Zone zusätzlicher Belastung, das Gebiet des Kämpferdruckes. Tschernig hat danach die Kurve der Druckspannungen ( $\alpha$  in Abb. 1) gezeichnet, wobei auf der X-Achse die Entfernung vom Stoß, auf der Y-Achse der Druck auf die Flächeneinheit aufgetragen ist. Weiter greift er auf die Versuche von Müller<sup>1</sup> im bergmännischen Laboratorium der Technischen Hochschule Breslau zurück, die ergeben haben, daß die Druckfestigkeit bei allseitig wirkender

<sup>1</sup> Die Nutzbarmachung des Gebirgsdruckes im Erzbergbau, Berg- u. hüttenmänn. Jb. 81 (1933) S. 131.

<sup>1</sup> Glückauf 66 (1930) S. 1601.

Pressung keine gleichbleibende Größe ist, sondern mit zunehmendem »Manteldruck« gegen die Seiten des gepreßten Körpers erheblich steigt. Müller hat z. B. an einem karbonischen Sandschiefer von 800 kg Druckfestigkeit je cm<sup>2</sup> festgestellt, daß dessen Bruchgrenze auf mehr als 4000 kg/cm<sup>2</sup> stieg, als man gegen den Mantel des gepreßten Zylinders einen Druck von 750 kg/cm<sup>2</sup> ausübte. Die Druckfestigkeit des Gesteins im Stoß hat Tschernig daher als Kurve *b* in Abb. 1 eingetragen. Der Unterschied zwischen beiden Kurven *b*-*a* ergibt den in Abb. 2 dargestellten Überschuß der Druckfestigkeit über die wirkliche Druckbelastung. Die Kurve weist an der Stelle des größten Kämpferdruckes (in der Entfernung *l* vom Stoß in Abb. 2)

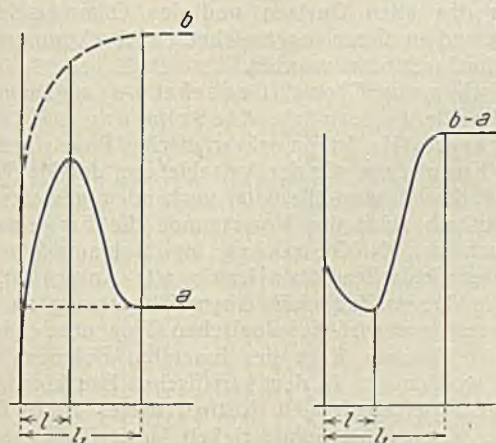


Abb. 1. Druckkurve (*a*) und Druckfestigkeitskurve (*b*).

Abb. 2. Überschuß der Druckfestigkeit über die Druckbelastung (*b*-*a*).

die geringste Widerstandsfähigkeit gegen Zerstörung des Gebirges nach. Daraus folgert Tschernig: »Nun stellt aber diese Kurve nichts anderes dar als jene zusätzliche Kraft, die nach Abzug des schon vorhandenen Druckes noch notwendig ist, um die Gesteinfestigkeit zu überwinden . . . . Bemißt man also die Länge der Vorgabe der Schüsse so, daß sie mit dem Minimum der Zusatzkraft, also mit der Länge *l* übereinstimmt, so muß der Sprengmittelwert ebenfalls einen Mindestwert erreichen.« Die praktische Erprobung hat diese Erkenntnis über das Erwartete hinaus bestätigt. Bei der Eigenart der unregelmäßigen Kärntner Erzlagerstätte handelt es sich selten um breite Abbaue, sondern meist um verhältnismäßig schmale Strecken und streckenähnliche Abbauörter, die man üblicherweise in Abschlängen von 1,0–1,3 m aufgeföhren hat. Nach umfangreichen Schießversuchen wurde die Tiefe der Bohrlöcher auf 0,5–0,6 m verringert und dabei die beabsichtigte günstigste Wirkungstiefe (*l* in Abb. 2) erreicht. Diese Maßnahme bedingte infolge vermehrter Schießpausen usw. einen Abfall der Hauerleistung, der aber durch Verwendung leichterer Bohrhämmer und Verminderung des End- und besonders des Anfangsdurchmessers der Bohrlöcher gemildert wurde. Jedenfalls war der Minderverbrauch an Sprengstoff so groß, daß die Ersparnisse bei weitem überwogen. Mit beiden Verfahren, den alten tiefen und den neuen kurzen Abschlängen, wurden Vergleichsversuche beim Aufföhren von je rd. 1000 m Strecke angestellt. Die wichtigsten Ergebnisse gehen aus der nachstehenden Übersicht hervor<sup>1</sup>.

Einer Verminderung der Vortriebsgeschwindigkeit von rd. 10% steht danach eine wirkliche Ersparnis je Streckenmeter von rd. 20% gegenüber. Bei zunehmender Einarbeitung der Belegschaft auf das neue Verfahren rechnet man mit noch bessern Erfolgen.

Für den Steinkohlenbergbau lassen die Darlegungen Tschernigs eine weitgehende Nutzenanwendung zu, und zwar nicht nur für das Streckenaufföhren, sondern ebenso für die

	Tiefe Abschlänge	Kurze Abschlänge
Vortrieb je Hauerschicht . . . m	0,875	0,793
Minderleistung . . . . . %	—	9,4
Sprengstoffverbrauch . . . kg/m	7,434	4,799
Minderverbrauch . . . . . %	—	35,4
Hauerlohn . . . . . s/m	9,14	10,37
Sprengstoffe . . . . . s/m	34,99	25,76
Vortriebskosten insges. . . s/m	44,13	36,13

Erklärung der Vorgänge im Abbaustoß beim Langfrontbau mit schnellem Vortrieb.

Die Kurven in den Abb. 1 und 2 sind nicht maßstabgerecht, sondern nur verlaufsmäßig gezeichnet. Eine genaue Darstellung ist unmöglich, weil für beide Kurven die Zahlenunterlagen völlig fehlen. Immerhin hat Tschernig die Zeichnungen auf Grund seiner tatsächlichen Beobachtung und der daraus gewonnenen Vorstellung entworfen; sie gelten danach für enge, streckenähnliche Abbaue und für ein Gebirge von ähnlicher Festigkeit wie im Kärntner Erzbergbau (Alpine Trias). Für Kohle, ein Gestein von erheblich niedrigerer Druckfestigkeit, bedarf die Kurve einer Abänderung. Bekanntlich ist die vorderste Stoßkohle zerklüftet und nimmt am Tragen des Hangenden nicht teil, wodurch sich die Kurve *a* nahe dem Nullpunkt verändert. Wichtiger ist die Frage nach der Größe und der Lage des Höchstwertes in der Kämpferdruckzone. Tschernig schätzt auf Grund seiner Kärntner Beobachtungen, daß die Breite des Widerlagers im Stoß ein Drittel der Streckenbreite beträgt, daß sich der Zusatzdruck also auf das Dreifache, der Gesamtdruck auf das Vierfache des Ruhedruckes beläuft. Bei 750 m Teufe ergeben sich daher  $\frac{4 \cdot 750 \cdot 2,5}{10} = 750 \text{ kg/cm}^2$ , d. h. ein Mehrfaches der

an Probewürfeln ermittelten Bruchfestigkeit der Kohle. In dem schnell fortschreitenden Langfrontbau einer Steinkohlengrube ist aber das gewählte Flächenverhältnis von 1 : 3 nicht anzunehmen. Die Strebfront arbeitet sich täglich aufs neue in die Kämpferzone hinein, treibt diese vor sich her und bewirkt damit die Zusammenballung des Druckes auf engem Raum, d. h. einen schnellen Anstieg der Kurve *a* in Abb. 1. Die Stelle höchsten Druckes liegt der Strebfront sehr nahe, wie schon Gillitzers<sup>1</sup> Untersuchungen in Mansfeld ergeben und seitdem Beobachtungen beim Breitschrämen und andern Gelegenheiten bestätigt haben. Andererseits ist die freitragende Abbaufäche sehr groß, weil der Versatz erst in erheblicher Entfernung vom Kohlenstoß das Hangende wirklich trägt. Man darf danach annehmen, daß sich der Höchstdruck auf das Flöz beim neuzeitlichen Langfrontbau auf mehr als das Vierfache des Ruhedruckes beläuft. Schwierig ist es, ein annähernd richtiges Bild der Kurve *b* der Druckfestigkeit zu entwerfen. Man weiß heute aber, daß die Massenwanderungen weit in die anstehende Kohle hineinreichen, da noch in 40 m Entfernung vom Stoß Mächtigungsänderungen an Kohle beobachtet worden sind<sup>2</sup>. Sie beruhen im wesentlichen auf dem Vorschieben des Stoßes unter Verminderung der Flözmächtigkeit. Eine allseitig vollständige, gleichmäßige Einspannung der Kohle mit entsprechend erhöhter Druckfestigkeit nach den erwähnten Versuchen von Müller ist erst jenseits dieser Zone der Ausweichmöglichkeit vorhanden. Die Kurve *b* der Abb. 1 kann demnach in der Kohle nur langsam über den am Probewürfel gemessenen, unmittelbar am Stoß gültigen Anfangswert hinaus ansteigen. Nach Müller sind dies im Mittel etwa 200 kg/cm<sup>2</sup>, während Tschernig seiner Abb. 1 ein Gestein von erheblich höherer Bruchfestigkeit (etwa 700 kg/cm<sup>2</sup>) zugrunde legt. Erst weit im Stoß kann die höchste Bruchfestigkeit der Kohle erreicht werden; hier, außerhalb der Kämpferdruck-

<sup>1</sup> Glückauf 64 (1928) S. 977.

<sup>2</sup> Weber, Glückauf 65 (1929) S. 749; Spackeler, Glückauf 64 (1928) S. 880; 65 (1929) S. 1761; Hoffmann: Der Ausgleich der Spannungen in einem streichenden Strebau, Dissertation Aachen, 1931.

<sup>1</sup> Die Kosten sind in österreichischen Schillingen angegeben.

zone, beträgt der Ruhedruck bei 600 m Teufe im Höchsthöhe 150 kg/cm<sup>2</sup>. Bei diesem Manteldruck ist nach Müller mit einer Bruchfestigkeit der Kohle von etwa 800 kg/cm<sup>2</sup> zu rechnen. Für die Kohle muß man sich daher den Verlauf der beiden Kurven etwa im Sinne der Abb. 3 vorstellen.

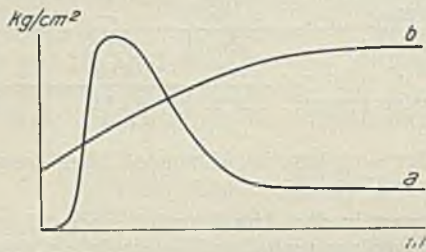


Abb. 3. Druckkurve (a) und Druckfestigkeitskurve (b) bei Kohle.

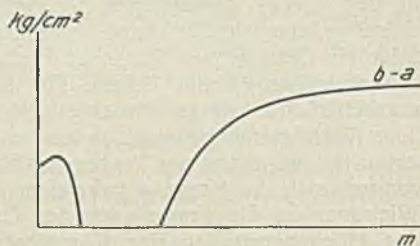


Abb. 4. Mehrwert der Bruchfestigkeit gegenüber der Belastung bei Kohle.

Daraus entsteht, der Abb. 2 entsprechend, die Kurve in Abb. 4 als Mehrwert der Bruchfestigkeit gegenüber der wirklichen Belastung. In der Zone des höchsten Kämpferdruckes ist danach mit der Wahrscheinlichkeit oder zum mindesten mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die Bruchbelastung des Flözes überschritten wird. Dies erklärt bei regelmäßig fortschreitendem Streb die Bildung der Drucklagen und vor allem die merkwürdigen Zerstörungen und Verformungen, die man oft in der Kohle an ruhenden Abbaukanten beobachtet und die offenbar eine Überschreitung der Druckfestigkeit verraten.

Professor Dr.-Ing. G. Spackeler, Breslau.

### Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 3. April. Vorsitzender: Professor Petrascheck, Leoben.

Dr. O. Fischer, Berlin, hielt zunächst einen Vortrag über Glatzer Schneegebirge und Moldanubikum. Der tektonische Bau des Schnee- und Bielengebirges, wie er sich nach den Aufnahmen des Vortragenden und des verstorbenen Landesgeologen Finckh darstellt, bietet keinen Anhalt für die gedankliche Konstruktion Kölbls einer »wurzellosen Deckscholle« und eines »Halbfensters«.

Die Kartierung hat ergeben, daß im Schnee- und Bielengebirge eine Scharung verschieden streichender Faltenbogen erfolgt ist. Die Angabe Kölbls, daß die Streichrichtungen scharf aneinander abstoßen, bezieht sich auf Streifenschollen, die durch junge, saxonische Störungen voneinander getrennt sind. An diesen Störungen haben Schollenkippen stattgefunden, die in den gekippten Teilen einen von der alten tektonischen Faltenstreichrichtung unabhängigen »Ausstrich« der Schichtflächen hervorrufen, während natürlich die Horizontalprojektion der Faltenachsen auch in den gekippten Teilen den alten Richtungssinn beibehalten hat. Hierdurch wird also kein »Fenster« bewiesen. Eine Auflösung des tektonischen Baus eines derartigen zweifach gestörten Gebietes ist nur unter Einmessung der Achsenstreichungen und Einschieben möglich.

Das »Ausheben« der Faltenachsen der Glimmerschiefer bei Annäherung an die Gneiskomplexe hat weiter bestätigt, daß die Glimmerschiefer über den Gneisen liegen. Die

Gesteingesellschaft in den Glimmerschiefern zeigt eine so weitgehende Analogie zu dem metamorphen Algonkium und Kambrium der Glatzer Phyllite und den entsprechenden Gesteinen des Bober-Katzbach-Gebirges, daß die Annahme dieses stratigraphischen Alters gerechtfertigt sein dürfte. Dagegen sprechen verschiedene Erwägungen petrographischer und tektonischer Natur gegen die Beteiligung von jüngeren Schichten.

Die Gneise zerfallen in einen kaledonisch intrudierten und durchbewegten Orthogneis und einen älteren Mischgneiskörper mit stark vorwaltenden hellen, feinkörnigen Orthogneisen, die zum Teil in granulitischer Ausbildung vorliegen. Der kaledonische Orthogneis ist auf der Fuge zwischen den alten Gneisen und den Glimmerschiefern intrudiert und an dieser ausgezeichneten Abscherungsfläche selbst scharf verformt worden.

Die schon von Cloos, Bederke u. a. angenommene und jetzt wiederum bestätigte alte Scharung im Schneegebirgskristallin ist ein prävaristisches Bauelement, das in dieser Form schon vor der Aufschiebung des Moldanubikums auf das Moravo-Silesikum vorhanden gewesen sein muß. Deshalb wirft der Vortragende die Frage auf, ob nicht auch das NNO-Streichen im Moldanubikum des Niederösterreichischen Waldviertels alte Anlage ist, und ob man in diesem Zug nicht einen Faltenstrang zu sehen hat, der erst in der frühkaledonischen Orogenese endgültig an den archaischen Kern des innersten Böhmens angeschweißt worden ist. In dem varistischen Bau könnte man dann einen gleichlaufenden Fortbau dieses älteren Planes erblicken. Die größte Schwierigkeit bietet für diesen Gedankenbau das Adler- und Habelschwerdter Gebirge, das mit durchaus abweichendem Streichen den NNO-Zug unterbricht. Hierin sieht der Vortragende eine Analogie zu den oben geschilderten »Kippschollenstreifen« innerhalb des Bielengebirges und vermutet daher, daß auch im Adler- und Habelschwerdter Gebirge das tektonische Achsenstreichen unabhängig vom Schichtstreichen NO bis NS gerichtet ist.

Dr. von Gaertner, Berlin, sprach dann unter Verwertung von Lichtbildern über die Eingliederung des ostalpinen Varistikums. Bei den Versuchen der Synthese des varistischen Bogens ist die eigentliche Gliederung des ostalpinen Varistikums bisher zu kurz gekommen. Erst in neuerer Zeit beginnt man, sich diesen Fragen zuzuwenden.

Perm und Stephan liegen im allgemeinen diskordant und transgredierend über einem älteren Untergrund, der seine Hauptfaltung in der varistischen Zeit erfuhr. Die Stellung der östlichen Grauwackenzone, wo das Westfal, in Leims bei Kammern angeblich auch das Stephan, stark in die Tektonik einbezogen sind, ist nicht so klar, jedoch scheint auch hier in der Hauptsache asturische Faltung vorzuliegen.

Das Devon ist in der Hauptsache als Riff- und Cephalopodenkalk ausgebildet. Nur bei Graz beobachtet man starke Sandschüttung, die anscheinend aus Norden und Westen kommt. Obersilur (Gotlandium) ist weit verbreitet; bezeichnend sind Kalke und Graptolithenschiefer. Vom Untersilur (Ordovizium) treten im allgemeinen klastisches Ashgill und Caradoc auf. Tieferes Untersilur ist im Liesing-Paltental in Form von graptolithenführenden Schieferen vorhanden, unter denen Quarzite und Porphyroide folgen. Die Schichtenfolge läßt sich durchaus mit dem thüringischen Paläozoikum vergleichen.

Was die alte Tektonik anbelangt, so scheint eine Geosynklinalzone von Graz über das Liesing-Paltental, parallel zum Südwestrand der Böhmisches Masse nach Thüringen zu streichen. In den gegen Südwest vergenten Falten bei Eisenerz könnte die Südwestfaltung des Bayrischen Waldes ihr Äquivalent haben. Eine weitere Verbindung ist vom Gebiet südlich von Graz über das Burgenland nach Mähren anzunehmen. Sie scheint vor allem für das Devon und das marine Westfal zu gelten. So wird hier der steirische Grundgebirgsknoten durch das Varistikum wiederholt.



# WIRTSCHAFTLICHES.

## Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Februar 1934<sup>1</sup>.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Ladevers Schiffungen						Bunker- ver- schiff- ungen
	Kohle		Koks		Preßkohle		
	1000 m. t	Wert je m. t /£	1000 m. t	Wert je m. t /£	1000 m. t	Wert je m. t /£	
1930 . . . . .	4646	16,69	209	20,53	85	20,46	1322
1931 . . . . .	3620	15,21	203	17,37	64	18,26	1237
1932 . . . . .	3294	11,81	190	12,63	64	13,32	1201
1933 . . . . .	3308	11,05	193	11,51	67	12,87	1140
1934: Januar . . . . .	3059	10,66	247	11,63	66	11,94	1226
Februar . . . . .	3413	10,01	193	11,37	47	12,40	1122
Jan.-Febr. . . . .	3236	10,32	220	11,52	56	12,13	1174

<sup>1</sup> Acc. rel. to Trade & Nav.

## Kohlenversorgung der Schweiz<sup>1</sup> im 1. Vierteljahr 1934.

Herkunftsländer	1932 t	1933 t	1934 t
<b>Steinkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	123 210	107 422	87 520
Frankreich . . . . .	206 587	187 594	202 295
Belgien . . . . .	19 235	15 425	17 804
Holland . . . . .	32 059	47 264	36 066
Großbritannien . . . . .	63 394	49 768	76 885
Polen . . . . .	24 867	17 954	15 665
Rußland . . . . .	2 910	8 278	4 539
Andere Länder . . . . .	—	—	235
zus. . . . .	472 262	433 705	441 009
<b>Braunkohle . . . . .</b>	92	102	85
<b>Koks:</b>			
Deutschland . . . . .	105 398	74 752	60 338
Frankreich . . . . .	36 232	32 101	38 504
Belgien . . . . .	3 236	11 974	2 108
Holland . . . . .	23 127	21 816	18 469
Großbritannien . . . . .	18	4 262	16 483
Polen . . . . .	14	13	31
Italien . . . . .	771	237	234
Andere Länder . . . . .	16	1	1 435
zus. . . . .	168 812	145 156	137 602
<b>Preßkohle:</b>			
Deutschland . . . . .	87 302	75 320	71 032
Frankreich . . . . .	14 161	10 561	10 664
Belgien . . . . .	3 927	3 661	3 199
Holland . . . . .	7 697	9 299	10 652
Andere Länder . . . . .	—	50	125
zus. . . . .	113 087	98 891	95 672

<sup>1</sup> Außenhandelsstatistik der Schweiz 1934, Nr. 3.

## Frankreichs Gewinnung und Außenhandel in Eisenerz im Jahre 1933<sup>1</sup>.

### Gewinnung.

Bezirk	1931 t	1932 t	1933 t
<b>Lothringen:</b>			
Metz, Diedenhofen	15 765 614	11 632 754	13 140 256
Briey, Longwy, Minières . . . . .	19 540 490	13 899 123	14 882 089
Nancy . . . . .	1 074 652	639 754	702 262
Normandie . . . . .	1 919 303	1 436 995	1 502 187
Anjou, Bretagne . . . . .	349 048	136 538	165 687
Indre . . . . .	14 669	3 408	1 635
Südwesten . . . . .	17 081	607	883
Pyrenäen . . . . .	96 493	10 981	12 868
Tarn, Hérault, Aveyron . . . . .	3 954	—	—
Gard, Ardèche, Lozère . . . . .	2 905	1 174	932
zus. . . . .	38 784 209	27 761 334	30 408 799

## Außenhandel.

Herkunfts- bzw. Bestimmungsland	1931 t	1932 t	1933 t
<b>Einfuhr</b>			
Deutschland . . . . .		16 484	10 751
Belgien-Luxemburg	353 001	153 064	291 665
Spanien . . . . .	183 482	84 922	97 388
Algerien . . . . .	69 614	24 600	37 486
Tunis . . . . .	60 431	5 033	—
Spanisch-Marokko . . . . .	61 583	33 632	93 036
Schweden . . . . .	3 241	—	—
Norwegen . . . . .	7 965	5 113	—
Schweiz . . . . .	18 256	8 420	5 835
Andere Länder . . . . .	24 103	3 660	24 406
zus. . . . .	781 676	334 928	560 567
<b>Ausfuhr</b>			
Deutschland . . . . .	1 574 885	711 660	1 156 620
Belgien-Luxemburg	10 060 562	9 051 987	9 395 471
Niederlande . . . . .	701 820	287 384	359 543
Großbritannien . . . . .	68 406	8 460	72 740
Andere Länder . . . . .	1 526	1 375	1 202
zus. . . . .	12 407 199	10 060 866	10 985 576

<sup>1</sup> Rev. Ind. minér. 1934.

## Gewinnung und Belegschaft des Saarbergbaus im Februar 1934.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohlen- förderung t	Zechen- kokserzeugung t	Hütten- t	Bergm. Beleg- schaft	Förderanteil je Schicht der bergm. Belegschaft kg
1931 . . . . .	947 251	21 257	140 476	52 343	901
1932 . . . . .	869 837	17 975	122 435	45 061	1034
1933 . . . . .	880 098	21 017	135 609	43 077	1118
1934: Jan. . . . .	970 365	23 423	157 159	42 250	1154
Febr. . . . .	910 875	20 442	148 123	42 176	1171

## Gewinnung und Belegschaft des französischen Kohlenbergbaus im Februar 1934<sup>1</sup>.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeits- tage	Stein- kohlen- gewinnung t	Braun- kohlen- t	Koks- erzeugung t	Preßkohlen- herstellung t	Gesamt- beleg- schaft
1931	25,3	4 168 565	86 668	377 098	416 929	285 979
1932	25,4	3 855 519	82 613	277 157	453 553	260 890
1933	25,3	3 904 399	90 683	320 473	457 334	248 958
1934:						
Jan. . . . .	26,0	4 325 207	110 874	358 070	594 799	245 595
Febr. . . . .	24,0	3 922 017	98 896	327 487	454 013	244 340

<sup>1</sup> Journ. Industr.

## Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im Februar 1934<sup>1</sup>.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlen- förderung		Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Berg- män- nische Beleg- schaft
		insges. t	arbeits- tätlich t			
1931	24,21	2 253 537	93 067	406 404	154 197	152 713
1932 <sup>2</sup>	20,84	1 784 463	85 620	373 008	110 065	130 143
1933	22,70	2 106 640	92 804	377 040	115 333	134 479
1934:						
Jan. . . . .	24,00	2 306 310	96 096	380 040	121 830	130 502
Febr. . . . .	21,10	2 038 900	96 630	338 880	116 860	129 470

<sup>1</sup> Moniteur. — <sup>2</sup> Bergarbeiterausstand im Juli und August.



### Gewinnung und Belegschaft des polnischen Steinkohlenbergbaus<sup>1</sup>.

	1930	1931	1932	1933	± 1933 gegen 1932
Steinkohlen- förderung insges. t	37 492 331	38 222 240	28 785 782	27 350 995	- 4,98
davon					
P.-Oberschlesien t	28 158 379	28 405 201	21 155 388	19 689 744	- 6,93
Kokserzeugung t	1 581 922	1 354 617	1 090 716	1 170 984	+ 7,36
Preßkohlen- herstellung t	234 123	299 678	199 080	188 316	- 5,41
Kohlenbestände <sup>2</sup> t	1 452 000	2 636 000	2 541 877	1 639 406	- 35,50
Bergm. Belegschaft in P.-Oberschlesien	81 498	73 830	59 385	46 647	- 21,45

<sup>1</sup> Oberschl. Wirtsch. 1934, S. 65. — <sup>2</sup> Ende Dezember.

### Gewinnung von Kali und mineralischen Ölen in Frankreich im Jahre 1933<sup>1</sup>.

	1930	1931	1932	1933
Absatzfähiges Kali				
Rohsalz 12—16% . . .	217 740	116 735	103 853	133 117
Düngesalz 20—22% . . .	659 780	454 881	394 593	505 678
„ 30—40% . . .	211 110	148 511	96 371	124 239
Chlorkalium mehr als 50% . . .	471 950	369 378	342 737	288 606
zus.	1 560 580	1 089 505	937 554	1 051 640
Gehalt an Reinkali (K <sub>2</sub> O) . . .	506 370	366 870	321 228	326 010
Mineralische Öle . . .	75 660	79 290	84 954	90 077

<sup>1</sup> Rev. Ind. minér. 1934.

### Gewinnung und Ausfuhr Schwedens<sup>1</sup> an Eisenerz, Roheisen und Stahl im Jahre 1933.

	1932	1933	± 1933 gegen 1932
Gewinnung an			
Roheisen <sup>2</sup> . . . . .	264 800	319 400	+ 54 600
Roheisen in Barren . . .	8 800	11 600	+ 2 800
Bessemer- u. Thomas- stahl . . . . .	57 200	59 000	+ 1 800
Martinstahl <sup>3</sup> . . . . .	349 700	439 300	+ 89 600
Tiegel- u. Elektrostahl	121 400	130 100	+ 8 700
Handelsfertige Walz- oder Schmiedeware	386 900	465 400	+ 78 500
Ausfuhr an			
Eisenerz . . . . .	2 219 000	2 864 000	+ 645 000
Roheisen . . . . .	31 500	65 100	+ 33 600

<sup>1</sup> Jernkont. Ann. 1934, S. 100. — <sup>2</sup> Einschl. Gußeisen erster Schmelzung.

<sup>3</sup> Einschl. Rohblöcke.

### Roheisen- und Stahlgewinnung Großbritanniens im März 1934.

Wie die nachstehende Zahlentafel erkennen läßt, hat die britische Roheisen- und Stahlgewinnung im März d. J. eine beträchtliche Zunahme erfahren. Gegenüber März 1933 ist die Roheisengewinnung um 171 400 t oder 51,60% und die Stahlerzeugung um 252 200 t oder 43,62% gestiegen.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Roheisen t	Stahl t
1913 . . . . .	855 000	638 700
1920 . . . . .	669 600	755 600
1929 . . . . .	632 400	803 000
1931 . . . . .	314 400	433 600
1932 . . . . .	297 800	438 100
1933 . . . . .	343 600	583 600
1934: Januar . . . . .	441 300	711 000
Februar . . . . .	414 400	707 500
März . . . . .	503 600	829 700

Die Stahlgewinnung hat in der Berichtszeit das Ergebnis des letzten Hochkonjunkturjahres 1929 noch um 26700 t oder 3,33% überholt und damit einen Höchststand erreicht; die Roheisengewinnung betrug rd. 80% des

Ergebnisses von 1929. Diese günstige Entwicklung ist vorwiegend auf den wesentlich gesteigerten Inlandverbrauch bzw. auf die Drosselung der britischen Roheisen- und Stahleinfuhr durch Erhebung von Schutzzöllen zurückzuführen.

### Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im Februar 1934<sup>1</sup>.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Roheisenerzeugung			Stahlerzeugung			
	insges. t	davon		insges. t	davon		
		Thomas- eisen t	Gie- berei- eisen t		Thomas- stahl t	Mart- tin- stahl t	Elek- tro- stahl t
1931 . . .	171 092	168 971	2121	169 579	168 942	118	518
1932 . . .	163 244	162 794	450	162 972	162 522	—	450
1933 . . .	157 326	156 927	399	153 736	153 091	103	542
1934:							
Jan. . . .	153 406	153 406	—	151 279	150 631	—	648
Febr. . . .	144 560	143 785	775	143 199	142 295	279	625

<sup>1</sup> Stahl u. Eisen 1934, S. 301.

### Die Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Welt im Jahre 1931<sup>1</sup>.

Land bzw. Erdteil	Länge der in Betrieb befindlichen Eisenbahnen am Ende des Jahres		Zunahme		Bahnlänge auf je	
	1927	1931	insges. km	%	100 km <sup>2</sup> Fläche	10 000 Ein- wohner
	km	km				
Deutschland . . .	58 417	58 586	169	0,3	12,4	9,3
Rußland <sup>2</sup> . . . .	76 866	77 046	180	0,2	0,4	5,2
Frankreich . . . .	53 561	63 650	10 089	18,8	11,6	14,7
Großbritannien . . .	34 416	34 416	—	—	14,2	7,5
Irland . . . . .	4 846	4 875	29	0,6	7,0	16,4
Italien . . . . .	21 000	21 000	—	—	6,8	5,1
Polen . . . . .	19 418	21 575	2 157	11,1	5,5	7,9
Schweden . . . . .	16 271	16 810	539	3,3	3,7	27,5
Spanien . . . . .	15 867	16 317	450	2,8	3,2	7,6
Tschecho- slowakei . . . . .	13 765	13 765	—	—	9,8	10,1
Rumänien . . . . .	11 948	11 948	—	—	4,1	6,6
Belgien . . . . .	11 093	11 093	—	—	36,5	13,8
Jugoslawien . . . .	9 846	10 132	286	2,9	4,1	7,3
Ungarn . . . . .	9 529	9 529	—	—	10,2	11,9
Österreich . . . . .	7 038	8 199	1 161	16,5	9,8	12,5
Schweiz . . . . .	5 972	6 028	56	0,9	14,6	14,8
Dänemark . . . . .	5 127	5 290	163	3,2	12,3	14,9
Finnland . . . . .	4 561	5 426	865	18,9	1,4	16,1
Niederlande . . . .	3 697	3 687	- 10 <sup>3</sup>	-0,3 <sup>3</sup>	10,8	5,4
Norwegen . . . . .	3 835	3 873	38	1,0	1,2	14,6
Portugal . . . . .	3 427	3 427	—	—	3,7	5,1
Griechenland . . . .	3 192	3 192	—	—	2,5	5,1
Litauen . . . . .	3 120	3 120	—	—	5,6	13,2
Lettland . . . . .	2 849	2 849	—	—	4,3	14,9
Bulgarien . . . . .	2 710	2 996	286	10,5	2,9	5,0
Estland . . . . .	1 433	1 900	467	32,6	4,0	17,2
Luxemburg . . . . .	551	551	—	—	21,2	18,4
Türkei . . . . .	414	414	—	—	1,7	4,0
Albanien . . . . .	300	300	—	—	1,1	3,0
Malta, Jersey, Man . . . . .	110	110	—	—	10,0	3,2
Europa insges.	405 179	422 104	16 925	4,2	1,6	8,2
Amerika . . . . .	605 560	607 745	2 185	0,4	1,5	24,5
davon						
Ver. Staaten . . . .	402 378	401 822	- 556 <sup>3</sup>	-0,1 <sup>3</sup>	4,3	32,7
Kanada . . . . .	68 600	68 600	—	—	0,7	69,0
Argentinien . . . . .	37 790	38 232	442	1,2	1,4	33,0
Brasilien . . . . .	31 549	31 736	187	0,6	0,4	7,9
Mexiko . . . . .	26 462	26 462	—	—	1,3	16,1
Asien . . . . .	123 780	134 146	10 366	8,4	0,5	1,2
Afrika . . . . .	65 390	68 314	2 924	4,5	0,3	5,8
Australien . . . . .	49 531	49 602	71	0,1	0,6	60,4
Welt	1 249 440	1 281 911	32 471	2,6	1,0	6,5

<sup>1</sup> Arch. Eisenbahnwes. 1934, H. 1. — <sup>2</sup> Einschl. asiatischen Gebiets. — <sup>3</sup> Abnahme.

**Durchschnittslöhne je verfahrenre Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken<sup>1</sup>.**  
Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1934, S. 18.  
Kohlen- und Gesteinshauer.

Gesamtbelegschaft<sup>2</sup>.

Monats- durchschnitt	Ruhr- bezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen	Monats- durchschnitt	Ruhr- bezirk	Aachen	Ober- schlesien	Nieder- schlesien	Sachsen
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ		ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
<b>A. Leistungslohn</b>											
1929 . . . . .	9,85	8,74	8,93	7,07	8,24	1929 . . . . .	8,54	7,70	6,45	6,27	7,55
1930 . . . . .	9,94	8,71	8,86	7,12	8,15	1930 . . . . .	8,64	7,72	6,61	6,34	7,51
1931 . . . . .	9,04	8,24	7,99	6,66	7,33	1931 . . . . .	7,93	7,22	6,11	6,01	6,81
1932 . . . . .	7,65	6,94	6,72	5,66	6,26	1932 . . . . .	6,74	6,07	5,21	5,11	5,78
1933 . . . . .	7,69	6,92	6,74	5,74	6,35	1933 . . . . .	6,75	6,09	5,20	5,15	5,80
1933: Januar . . .	7,66	6,89	6,68	5,68	6,27	1933: Januar . . .	6,75	6,04	5,18	5,12	5,77
April . . . .	7,67	6,90	6,69	5,70	6,38	April . . . .	6,73	6,07	5,17	5,12	5,81
Juli . . . . .	7,68	6,92	6,72	5,72	6,30	Juli . . . . .	6,73	6,09	5,19	5,14	5,77
Oktober . . .	7,71	6,97	6,80	5,80	6,36	Oktober . . .	6,76	6,12	5,23	5,18	5,79
1934: Januar . . .	7,73	7,02	6,82	5,82	6,49	1934: Januar . . .	6,78	6,17	5,23	5,22	5,85
Februar . . .	7,74	7,01	6,90	5,85	6,48	Februar . . .	6,79	6,17	5,27	5,23	5,87
<b>B. Barverdienst</b>											
1929 . . . . .	10,22	8,96	9,31	7,29	8,51	1929 . . . . .	8,90	7,93	6,74	6,52	7,81
1930 . . . . .	10,30	8,93	9,21	7,33	8,34	1930 . . . . .	9,00	7,95	6,87	6,57	7,70
1931 . . . . .	9,39	8,46	8,31	6,87	7,50	1931 . . . . .	8,28	7,44	6,36	6,25	6,99
1932 . . . . .	7,97	7,17	7,05	5,86	6,43	1932 . . . . .	7,05	6,29	5,45	5,34	5,96
1933 . . . . .	8,01	7,17	7,07	5,95	6,52	1933 . . . . .	7,07	6,32	5,44	5,39	5,99
1933: Januar . . .	7,98	7,12	6,99	5,89	6,44	1933: Januar . . .	7,06	6,26	5,40	5,36	5,96
April . . . .	8,00	7,14	7,01	5,90	6,57	April . . . .	7,08	6,30	5,42	5,37	6,03
Juli . . . . .	8,01	7,17	7,05	5,92	6,47	Juli . . . . .	7,05	6,32	5,42	5,37	5,95
Oktober . . .	8,03	7,21	7,12	6,01	6,54	Oktober . . .	7,06	6,34	5,47	5,41	5,99
1934: Januar . . .	8,06	7,26	7,14	6,02	6,66	1934: Januar . . .	7,09	6,39	5,46	5,46	6,05
Februar . . .	8,07	7,25	7,22	6,06	6,67	Februar . . .	7,10	6,39	5,50	5,46	6,06

<sup>1</sup> Nach Angaben der Bergbau-Vereine. — <sup>2</sup> Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

**Wagenstellung in den wichtigsten deutschen Bergbaubezirken im März 1934.**

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich		± 1934 gegen 1933 %
	1933	1934	1933	1934	
<b>Steinkohle</b>					
Insgesamt . . . .	707 606	830 396	26 689	31 957	+ 19,74
davon					
Ruhr . . . . .	402 201	475 748	15 177	18 298	+ 20,56
Oberschlesien . .	119 641	132 186	4 602	5 084	+ 10,47
Niederschlesien .	25 139	28 565	931	1 099	+ 18,05
Saar . . . . .	78 691	83 212	2 914	3 200	+ 9,81
Aachen . . . . .	50 619	74 845	1 875	2 879	+ 53,55
Sachsen . . . . .	21 810	25 333	838	993	+ 18,50
Ibbenbüren, Deister und Obernkirchen	9 505	10 507	352	404	+ 14,77
<b>Braunkohle</b>					
Insgesamt . . . .	271 323	297 439	10 142	11 481	+ 13,20
davon					
Mitteldeutschland	123 279	140 235	4 645	5 432	+ 16,94
Westdeutschland .	5 227	5 890	194	228	+ 17,53
Ostdeutschland . .	62 560	68 211	2 319	2 625	+ 13,20
Süddeutschland . .	7 952	9 571	306	368	+ 20,26
Rheinland . . . .	72 305	73 532	2 678	2 828	+ 5,60

**Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt**

in der am 20. April 1934 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In der Berichtswoche zeigte sich für fast alle Kohlsorten, ausgenommen beste Kesselkohle, eine gewisse Flaue, die jedoch insofern nicht überraschte, als damit — der Jahreszeit entsprechend — zu rechnen war. Im ganzen betrachtet kann die Lage jedoch nicht als schlecht bezeichnet werden. Der Absatz in bester Kesselkohle war im großen und ganzen recht befriedigend, jedoch nicht ganz so günstig, als dies noch vor Wochen der Fall gewesen ist. Jedenfalls aber genügt die Nachfrage, um die Northumberland-Zechen während der Sommermonate hinreichend zu beschäftigen. Die Lage auf den Durham-Zechen ist weniger günstig; einige größere Bergwerke sahen sich gezwungen, Kurz-

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

arbeit einzuführen, während andere befürchten, den Betrieb vorübergehend einstellen zu müssen. Demgegenüber kann die Lage auf dem Koksmarkt als äußerst günstig bezeichnet werden. Es hat den Anschein, als würde die lebhaftere Nachfrage, die bisher in allen Koksarten zu beobachten war, auch in Zukunft anhalten, und zwar sowohl für das Inland als auch für das Ausland. Durham-Koks wurde besonders von den Hüttenwerken an der Nordost- und Westküste in reichlichen Mengen begehrt. Die Ausfuhrnachfrage für Gaskoks war, der Jahreszeit entsprechend, außergewöhnlich lebhaft. Ein Anziehen des Preises von 18/6 auf 19/6 s war die Folge hiervon. Mit einem weiteren Steigen auf 20 s während der Sommermonate ist zu rechnen. Trotz der starken Koksfrage konnten die Absatzbefürchtungen auf dem Koksmarkt nicht ganz behoben werden. Gaskohle war bei reichlichen Vorräten wenig gefragt. Das Bunkerkohlegeschäft gestaltete sich unregelmäßig. Das Angebot überstieg die Nachfrage; die gewöhnlichen Sorten waren besonders schwach. Abgesehen von der bereits erwähnten Steigerung in Gaskoks blieben alle übrigen Preise gegenüber der Vorwoche unverändert. Der gesamte Auftrag der schwedischen Västerås-Eisenbahnen auf 20000 t Lokomotivkesselkohle, für den erst kürzlich Angebote eingeholt worden sind, wurde in Durham-Kesselkohle zu 19/3 s cif abgeschlossen. Weitere schwedische Abschlüsse werden erwartet.

2. Frachtenmarkt. Wenngleich der Kohlenchartermarkt noch ziemlich ungeklärt ist und die Frachtsätze reichlichen Schwankungen unterworfen sind, scheint sich die Lage doch zu festigen. Die Notierungen für das baltische Geschäft konnten sich fest behaupten. Das gleiche gilt von dem westitalienischen Geschäft sowohl von den Tyne- als auch von den waliser Häfen. Das Küstengeschäft hat etwas nachgelassen, wofür eine entsprechende Erklärung in den bevorstehenden Sommermonaten, die gewöhnlich eine Abschwächung des Inlandgeschäfts bringen, zu suchen ist. Das nordfranzösische und das Bay-Geschäft waren uneinheitlich, jedoch im Durchschnitt nicht schlechter als innerhalb der letzten 6 Monate. Das Sichtgeschäft gestaltete sich weit besser, als noch vor ein oder zwei Wochen hätte angenommen werden können.

Angelegt wurden für Cardiff-Genoa 5/5 1/2 s, -Le Havre 3/3 s und Cardiff-La Plata 9 s.

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

Auf dem Markt für Teererzeugnisse sind in der Berichtswoche wesentliche Änderungen nicht eingetreten. Die Preise waren dieselben wie in der Vorwoche, ausgenommen Pech, das im Preise anzog, und zwar von 55 auf 57 s. Die Lage für das Sichtgeschäft hat sich ohne

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	13. April	20. April
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.	s	
Reinbenzol . . . . . 1 "	1/4	
Reintoluol . . . . . 1 "	1/11	
Karbonsäure, roh 60% . . 1 "	2/5	
" krist. 40% . . 1 lb.	2/1-2/2	
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.	1/5	
Rohnaphtha . . . . . 1 "	1/10	
Kreosot . . . . . 1 "	1/3	
Pech . . . . . 11 t	55	57
Rohteer . . . . . 1 "	35/-	37/6
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	7 £ 5 s	

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

Zweifel gefestigt mit Rücksicht auf die verringerten Mengen, die von Deutschland und möglicherweise auch von Amerika ausgeführt werden.

Schwefelsaures Ammoniak wurde nach wie vor im Inland mit 7 £ 5 s und im Ausland mit 5 £ 17 s 6 d notiert.

**Beförderung ausländischer Kohle auf dem Rhein im 1. Vierteljahr 1934.**

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Ursprungsland						zus. t
	Eng-land t	Nieder-lande t	Bel-gien t	Polen t	andere Länder t		
1927 . . . . .	16 694	38 548	—	—	—	55 242	
1928 . . . . .	39 747	50 043	7 878	484	—	98 151	
1929 . . . . .	55 745	47 149	312	4875	58	108 139	
1930 . . . . .	50 423	86 884	1 193	4129	311	142 941	
1931 . . . . .	40 463	81 337	7 487	1668	47	131 002	
1932 . . . . .	29 050	101 156	14 188	150	3	144 547	
1933 . . . . .	31 855	101 841	12 333	3030	—	149 060	
1934: Jan.	25 644	40 470	5 838	1911	—	73 863	
Febr.	43 854	80 266	4 228	859	—	129 207	
März	47 863	124 620	11 525	2018	—	186 026	
1. Viertelj.	39 120	81 785	7 197	1596	—	129 699	

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

Tag	Kohlen-förderung t	Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser-stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter <sup>2</sup> t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein-t	insges. t	
April 15. Sonntag	51 171	—	—	1 543	—	—	—	—	—	1,52
16.	308 736	51 171	10 869	18 321	—	24 440	41 745	11 803	77 988	1,53
17.	289 412	52 731	9 187	18 404	—	25 565	45 412	11 696	82 673	1,38
18.	247 588	53 600	7 949	16 990	—	30 315	36 152	13 203	79 670	1,38
19.	304 415	54 436	9 163	18 628	—	39 540	49 496	12 668	101 704	1,39
20.	300 331	53 013	9 048	18 471	—	38 555	40 470	15 583	94 608	1,36
21.	256 183	53 043	6 213	17 977	—	40 578	40 300	13 092	93 970	1,45
zus. arbeitstägl.	1 706 665	360 165	52 429	110 334	—	198 993	253 575	78 045	530 613	
	284 444	52 738	8 738	18 389	—	33 166	42 263	13 008	88 436	

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

**PATENTBERICHT.**

**Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 12. April 1934.

1a. 1295865. Humboldt-Deutzmotoren A.G., Köln-Deutz. Selbsttätige Austragvorrichtung bei Setzmaschinen. 6. 6. 32.

1a. 1295866. Dr. Gaspary & Co. A.G., Markranstädt. Vibrations- oder Schwingsieb zum Klassieren von Kies, Kohle, Erzen u. dgl. 29. 8. 32.

1a. 1295887. Firma Louis Herrmann, Dresden. Profildrahtspaltsiebe mit unsymmetrischen Profilkopfwischenräumen. 23. 1. 34.

1a. 1296390. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Absiebvorrichtung für Schüttgut. 31. 10. 32.

5b. 1296206. Gewerkschaft Wallram, Essen. Gesteinbohrer. 13. 3. 34.

5b. 1296308. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Einrichtung zur Abraufförderung und Kohlen-gewinnung im Tagebau. 22. 6. 32.

5b. 1296362. Demag A.G., Duisburg. Gesteinbohrer. 10. 3. 34.

5b. 1296472. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schrämkette für Kerbmaschinen. 28. 10. 33.

5c. 1296249. Max Goebel, Recklinghausen. Knieschuh. 12. 1. 34.

5d. 1296461. Gewerkschaft Emscher-Lippe, Datteln (Westf.). Ladestelle für Förderwagen untertage. 19. 2. 32.

81e. 1295945. Walburga Hannig, geb. Knoll, Gelsenkirchen-Buer. Verbindungsschraube für Schüttelrutschen u. dgl. mit feststellbarer Schraubmutter. 3. 3. 33.

81e. 1296027. Unruh & Liebig, Abteilung der Peniger Maschinenfabrik und Eisengießerei A.G., Leipzig. Brikettverlader. 10. 3. 34.

81e. 1296142. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Förderbandtragrollenlager. 26. 5. 30.

**Patent-Anmeldungen,**

die vom 12. April 1934 an zwei Monate lang in der Auslegeliale des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 21. R. 88725. Riebeckeche Montanwerke A.G., Halle (Saale). Sicherheitseinrichtung für Siebvorrichtungen aller Art, z. B. für Rollenroste. 9. 9. 33.

5b, 32. V. 28648. Fritz Vorthmann, Bochum. Säulenschrämm- und Schlitzmaschine. 16. 9. 32.

5d, 11. I. 46952. Albert Ilberg, Moers-Hochstraß. Kratzerförderer. 4. 2. 31.

10a, 17/04. B. 153530. Maurice Bertrand, Saint Nicolas-Liège (Belgien). Vorrichtung zum Trockenlösen von Koks. 12. 12. 31.

10a, 18/01. B. 25130. The Barrett Company, Neuyork. Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Koks durch gleichzeitiges Verkoken von Kohle und Hochtemperaturteer. 11. 9. 30. V. St. Amerika 13. 9. 29.

10a, 18/02. O. 19973. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Verfahren zur Herstellung eines transport- und abriebfesten Kokses. 18. 7. 32.

10a, 22/07. K. 123666. Heinrich Koppers G. m. b. H. Essen. Verfahren zum Betriebe von Vertikalkammeröfen, in denen ein Gas mit hohem Heizwert erzeugt wird. 5. 1. 32.

10a, 33/01. K. 116808. Kohlenveredlung und Schwelwerke A. G., Berlin. Verfahren zum Schwelen feinkörniger bzw. staubförmiger Kohle. 26. 9. 29.

35a, 16/01. Sch. 97775. Dipl.-Ing. Hermann Schüßler, Bochum. Auslöseeinrichtung für Fangvorrichtungen. Zus. z. Pat. 570978. 3. 5. 32.

81e, 57. V. 27515. Friederike Vedder, geb. Schlingensiepen, Essen-Kupferdreh. Nietverbindung für Schüttelrutschen, bei der die Rutschenbleche in bekannter Weise an den Nietlöchern in Versenkungen der Beschläge hineingepreßt werden. 14. 11. 31.

81e, 57. V. 30065. Friederike Vedder, geb. Schlingensiepen, Essen-Kupferdreh. Sicherung für Schüttelrutschen-Schraubenverbindungen. 27. 10. 33.

81e, 126. M. 120120. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G., Magdeburg. Eimerkette mit an der Rückseite offenen Eimern für Höhenförderer, besonders für Abraumbsetzer. 16. 6. 32.

#### Deutsche Patente.

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

5c (910). 595301, vom 27. 9. 30. Erteilung bekanntgemacht am 22. 3. 34. Emmy Schütz, geb. Hieber, und Elisabeth Schütz in Kapellen (Erft). *Verfahren zur Herstellung von gebogenen Kappen mit Sehne für den Streckenausbau.*

Die Kappen mit Sehne sollen in der Weise in einem Stück hergestellt werden, daß von I-Eisen der Steg mit dem obern Flansch oder von Schienen der Steg mit dem Schienenkopf durch einen dicht über dem untern Flansch bzw. unter dem Schienenfuß in der Länge der gewünschten Sehne geführten Längsschnitt abgetrennt und in Bogenform gebracht wird, während der untere Flansch oder der Schienenfuß gerade bleibt. Bei Verwendung einer Schiene kann der Schienenkopf auf die Breite des Schienenfußes gebracht werden.

5d (17). 595302, vom 6. 11. 30. Erteilung bekanntgemacht am 22. 3. 34. Heinrich Müllenbruck in Essen. *Vorrichtung zur Regelung des Druckes in den einzelnen Abschnitten von Druckluftanlagen.*

Zwischen den einzelnen Abschnitten der Druckluftleitungen ist ein von dem in dem vorangehenden Abschnitt herrschenden Luftdruck unbeeinflußter Stufenschieber eingeschaltet. Der Schieber hat eine Ringfläche, auf die der in dem nachfolgenden Abschnitt herrschende Druck im Sinne des Schließens wirkt. Er steht unter dem Einfluß einer in der Richtung des Luftstromes wirkenden Feder, die bestrebt ist, den Schieber in die Offenstellung zu drücken.

10a (1201). 595231, vom 4. 10. 29. Erteilung bekanntgemacht am 22. 3. 34. Dipl.-Ing. Ernst Wolff in Linden (Ruhr). *Metallisch selbstdichtende Tür für Kammeröfen zur Erzeugung von Gas und Koks nach Patent 559813.* Zus. z. Pat. 559813. Das Hauptpatent hat angefangen am 21. 7. 29.

Die membranartig biegsame Metallplatte, die bei der Tür den schneidenartigen Dichtungsrahmen mit dem Tür-

körper verbindet, wird durch Druckschrauben, die von am Türkörper vorgesehenen Böcken getragen werden, von außen gegen den Flansch des Türkörpers gepreßt.

10a (1901). 595232, vom 9. 6. 29. Erteilung bekanntgemacht am 22. 3. 34. Woodall-Duckham (1920) Ltd. und Sir Arthur McDougall Duckham in London. *Vorrichtung zum Entgasen von Kohle in unterbrochenem Betriebe.* Priorität vom 9. 6. 28 ist in Anspruch genommen.

Die Entgasungskammern der Vorrichtung sind oben an ein Gasableitungsrohr angeschlossen und unten mit einem Gasabführungsrohr versehen, das einstellbar in eine Teervorlage taucht. Diese ist mit dem obern Gasableitungsrohr durch ein Steigrohr verbunden, das mit einer Absperrvorrichtung, mit einem Umgehungsrohr und mit Düsen versehen ist, durch die eine Kühlflüssigkeit in das Steigrohr eingespritzt werden kann.

10a (23). 595287, vom 12. 2. 30. Erteilung bekanntgemacht am 22. 3. 34. I. G. Farbenindustrie A. G. in Frankfurt (Main). *Kammerofen zum Trocknen und Schwelen.*

Die Kammern des Ofens, in denen das Schwelgut selbsttätig hinabsinkt, haben parallele senkrechte, mit Heizkanälen versehene Seitenwände. Diese sind miteinander durch Leitbleche verbunden, die das in den Kammern hinabsinkende Trocken- oder Schwelgut in der Längsrichtung der Kammer ablenken und dadurch ein Mischen des Gutes bewirken. In den Heizwänden der Kammern sind zum Abführen der Dämpfe und Destillationsgase dienende Sammelkanäle vorgesehen, die durch unterhalb der Leitbleche in die Kammern mündende Kanäle mit den Kammern verbunden sind. Die Leitbleche sind in der Längs- und der Höhenrichtung der Kammern gegeneinander versetzt und so ausgebildet, daß sie das Gut von der Kammermitte nach den Seitenwänden und von diesen nach der Kammermitte leiten.

81e (14). 595169, vom 16. 12. 32. Erteilung bekanntgemacht am 15. 3. 34. Eisenwerk Weserhütte A. G. in Bad Oeynhaus (Westf.). *Unterkettenantrieb für auf Schienen laufende Plattenbandförderer.*

Zum Bewegen (Antrieb) der Plattformwagen dienen mit Mitnehmern versehene endlose Ketten, die auf federnden Tragrollen aufrufen und deren Mitnehmer hinter die Laufradachsen der Wagen greifen. Deren Laufräder werden an den Stellen, an denen der Antrieb erfolgt, durch oberhalb der Laufschiene angeordnete Führungsschienen gegen Entgleisung gesichert.

81e (22). 595223, vom 17. 7. 31. Erteilung bekanntgemacht am 22. 3. 34. Christoph & Unmack A. G. in Niesky (O.-L.). *Mitnehmerförderer.*

Der Förderer besteht aus zwei parallel zueinander verlaufenden endlosen Ketten, die durch in gelenkiger Verbindung mit ihnen stehende, schräg zu ihnen liegende stabförmige Mitnehmer miteinander verbunden sind. Die Ketten sind liegend übereinander angeordnet und so zueinander versetzt, daß die Mitnehmer parallel zu sich selbst auf ihrer Gleitfläche verschoben werden.

## B Ü C H E R S C H A U.

Schwefel, Graphit, Jod, Bor, Magnesit, Talk. Von Dr. O. Stutzer, o. ö. Professor an der Bergakademie Freiberg (Sa.), Dr. W. Wetzel, a. o. Professor an der Universität Kiel, und Dr. A. Himmelbauer, o. Professor für Mineralogie an der Universität Wien. (Die wichtigsten Lagerstätten der »Nicht-Erze«, Bd. 5.) 396 S. mit 106 Abb. Berlin 1933, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 30  $\mathcal{M}$ , geb. 32  $\mathcal{M}$ .

Von den in diesem Bande des Stutzerschen Sammelwerkes behandelten Mineralien waren Schwefel und Graphit bereits 1911 in einem seitdem vergriffenen Bande enthalten. Hier erscheinen diese Abschnitte, wiederum aus der Feder des Herausgebers, in umgearbeiteter und erweiterter Form, während diejenigen über Jod und Bor von Wetzel, über Magnesit und Talk von Himmelbauer verfaßt sind.

Erschöpfender und ausführlicher noch als dies in dem sonst gleichgerichteten Buch von Dammer und Tietzel<sup>1</sup> geschehen ist, erfahren die oben genannten mineralischen Nutzstoffe eine sich über alle Länder und Teile der Erde erstreckende Besprechung.

Der Schwerpunkt der Darstellung liegt in der lagerstättenkundlichen Schilderung der örtlichen Vorkommen, soweit diese als technisch wichtig oder wissenschaftlich bedeutsam in Frage kommen. Die mineralogischen Eigenschaften und die chemische Beschaffenheit, die Mächtigkeit und die Lagerungsverhältnisse sowie die Entstehungsart werden in allen Beziehungen vorgeführt und nach ihrer Bedeutung gewürdigt. Verbreitungskarten, Querschnitte,

<sup>1</sup> Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze und Kohlen, 2. Aufl. 1927/28; Besprechung s. Glückauf 64 (1928), S. 200; 65 (1929) S. 552.

Ortsbilder usw. dienen vielfach zu weiterer Erläuterung. In großer Ausführlichkeit kommen aber auch die technischen und wirtschaftlichen Verhältnisse zu Wort, so Gewinnung und Aufbereitung, Verarbeitung und Verwendung, Produktion, Handel und Preise.

Auf Einzelheiten einzugehen, würde bei der Fülle des Stoffes zu weit führen. Immerhin mag erwähnt sein, daß den technisch wichtigsten Lagerstätten auch ein entsprechender Raum zuteil wird, so für den Schwefel die Vorkommen auf Sizilien und in Texas-Louisiana, für Graphit die des bayrisch-böhmischen Waldes und Ceylons, für Jod die chilenischen und argentinischen Lagerstätten, für Magnesit diejenigen aus Österreich und Nordamerika und endlich für Talk das Uralgebiet und das Olonezougouvernement. Wie üblich beschließt ein Schrifttumnachweis jeden Abschnitt; außerdem leistet das angehängte Orts- und Sachverzeichnis gute Dienste.

So dient das von den drei Verfassern aus eigener Erfahrung und auf Grund des einschlägigen Schrifttums geschaffene Buch nicht nur dem Wissenschaftler als verlässliche Auskunftquelle, sondern berücksichtigt auch in gleichem Maße die Anforderung des Praktikers und Wirtschaftlers.

Klockmann.

**Deutsch-englisches Fachwörterbuch der Metallurgie (Eisen- und Metallhüttenkunde).** Von Henry Freeman. 1. T.: Deutsch-Englisch. 327 S. Leipzig 1933, Otto Spamer. Preis geb. 25 *M.*

Das handliche Buch gibt dem jungen Hüttenmann ein recht brauchbares Hilfsmittel in die Hand, das ihm bei Übersetzungen sehr nützlich sein wird, und das dem Ausländer das Studium deutschen technischen Schrifttums in bequemer Weise näher bringen dürfte. Ein mehrsprachiges Fachwörterbuch für Hüttenleute ist zwar schon vorhanden, nämlich das von Schломann, das aber nur die Eisenhüttenkunde betrifft, während hier auch die Fachausdrücke der Metallhüttenkunde und der einschlägigen Gebiete berücksichtigt sind. Der Verfasser hat den Begriff Metallurgie recht weit gefaßt und auch chemische, mineralogische, mechanische und elektrotechnische Dinge sowie Röntgen-metallographie, Metallkunde, Materialwesen, Betriebswirtschaft eingeschlossen. Die einzelnen Stichwörter, etwa 33000, sind wörterbuchartig aneinandergereiht. Eine sehr schätzenswerte und willkommene Bereicherung bedeuten die 21 Anfangsseiten mit Umrechnungsfaktoren und -tafeln, ebenso einige Seiten mit Kurzzeichen von physikalischen Größen und technischen Einheiten. Diese übersichtlichen Umrechnungen ersparen dem Übersetzer viel Mühe und Zeit. Hervorgehoben sei noch die außerordentlich klare Druckgestaltung des Textes.

Die vorgenommenen zahlreichen Stichproben sind zwar sehr befriedigend ausgefallen, jedoch läßt sich ein abschließendes Urteil bei fremdsprachigen technischen Wörterbüchern erfahrungsgemäß erst bei längerer Benutzung abgeben. Das hier Gebotene ist aber zweifellos mit großer Sorgfalt und Überlegung vorbereitet und bearbeitet worden, so daß mit der Bewährung dieses Fachwörterbuches beim praktischen Gebrauch gerechnet werden darf.

B. Neumann.

**Energietransportkosten.** Untersuchungen über die Transportkosten für Kohle bei der Eisenbahn und bei der Binnenschifffahrt im Vergleich zu den Transportkosten für elektrischen Strom in Hochspannungsleitungen. Von Rechtsanwalt Dr. K. W. Förster, Privatdozent an der Sächsischen Bergakademie zu Freiberg. Unter Mitwirkung für die technischen Fragen seitens des a. o. Professors an der Sächsischen Bergakademie zu Freiberg, Dr.-Ing. Fr. Knoops. 88 S. Freiberg (Sa.) 1933, Ernst Mauckisch. Preis geh. 2,70 *M.*

Wie der Untertitel besagt, hat sich diese Schrift eine schwierige und umfangreiche Aufgabe gesetzt, deren

Lösung im Rahmen einer solchen Abhandlung unmöglich ist. Ob sie sich überhaupt allgemein finden läßt, darf nach den vielen umfangreichen Untersuchungen mit ihren verschiedenen Ergebnissen füglich bezweifelt werden. Der Wert der Abhandlung liegt somit nicht in neuartigen Gedankengängen und Kostenzahlen, sondern darin, daß sie in faßlicher und übersichtlicher Form die Kernfragen herausstellt, ohne sie jedoch aus eigenem ganz zu beantworten.

Für die Bahnkosten bauen die Verfasser auf den bekannten Schriften früherer Jahre auf; ausgegangen wird von den Ermittlungen von Tecklenburg, Giese, Wiig, Leopold, Napp-Zinn und Pirath für den Wagenladungsverkehr. Die Bahntransportkosten für Kohlen sind nicht mit den Bahnkosten des allgemeinen Wagenladungsverkehrs gleichzusetzen, was auch hier wieder betont werden muß; daß für Kohlenbeförderung nicht durchschnittlich 3,9 Pf. je tkm als gesamte Selbstkosten anfallen, weiß niemand genauer als die Reichsbahn selbst. Weshalb brauchte sie sich sonst wohl so sehr gerade die Kohlentransporte erhalten wollen! Sie weiß sehr gut, daß sie trotz der sogenannten »billigen« Kohlentarife aus dem zwischen den Großanschlüssen laufenden Massenverkehr in vollausgelasteten Wagen und ganzen Zuggruppen die für den andern Zuschußverkehr notwendigen Überschüsse verdienen.

Noch schwieriger ist die Frage nach den Selbstkosten der Kohlentransporte auf dem Wasserweg. Wie die Verfasser selbst nach Aufführung früher ermittelter Kostenwerte zugeben, sind die Kostengrundlagen, besonders bei den künstlichen Wasserstraßen, so verschieden, daß nur die Einzeluntersuchung für einen bestimmten Fall »Aufschluß geben« kann, und daß »generelle Kostenberechnungen für die Binnenschifffahrt in Deutschland von sehr problematischer Bedeutung sind«. Ich halte es deshalb auch für falsch, daß in einer Kostenberechnung, die volkswirtschaftlich die Selbstkosten untersuchen will, überhaupt von »Frachtsätzen« gesprochen wird. Frachten und Selbstkosten haben nur sehr bedingt miteinander zu tun.

Die letzte Untersuchung bezieht sich auf die Transportkosten für elektrischen Strom in Hochspannungsleitungen. Ein Vergleich für bestimmte Annahmen kommt zu dem Ergebnis: Transportkosten je kWh für elektrischen Strom 0,75 Pf. und für Bahntransport 0,4 Pf. Allgemeine Bedeutung kann dieses Beispiel natürlich auch nicht haben, denn »selbstverständlich läßt sich irgendwelcher generelle Maßstab für den Vergleich der Transportkosten von elektrischer Energie und von Kohlen, z. B. bei der Eisenbahn, nicht feststellen«.

Trotzdem wird die Schrift zum Studium empfohlen, weil es gerade bei der Neugestaltung unseres ganzen Transportwesens als dringend geboten erscheint, daß sich möglichst viele der Schwierigkeiten der Problemstellung bewußt werden. Theorien und allgemeine Ergebnisse können nicht helfen, sondern nur die nüchterne Untersuchung und der Rechenstift für einen bestimmten Verkehrsfall. Immer wieder macht sich das Fehlen eines einheitlichen Schemas der Selbstkostenrechnung für alle Verkehrsträger fühlbar, in dem auch Raum für die volkswirtschaftlichen Schäden vorgesehen sein muß, die jede künstliche Verkehrsverlagerung dem einzelnen Verkehrszweig zufügt.

Dr.-Ing. Schott, Gladbeck.

**Wesen, Möglichkeiten und Grenzen der Rationalisierung.**

Von Ing. Dr. Franz Petzold. 124 S. Düsseldorf 1933, Verlag Stahl Eisen m. b. H. Preis in Pappbd. 3,50 *M.*, für Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute 3,15 *M.*

Den so oft gebrauchten und so verschiedenartig gelegten Begriff »Rationalisierung« unterteilt der Verfasser sehr einleuchtend in privatwirtschaftliche und volkswirtschaftliche Rationalisierung. Die erste bezeichnet er als den Inbegriff aller Maßnahmen zu einer die Ertragswucht

steigernden Kostensenkung, während er in der zweiten alle privatwirtschaftlichen Maßnahmen zusammenfaßt, welche die Produktivität einer bestimmten Volkswirtschaft in Angleichung an ein ideelles Optimum zu erhöhen vermögen.

Die Möglichkeiten der Rationalisierung sind dementsprechend in dem kurz gehaltenen und klar geschriebenen Buch in drei Hauptgruppen unterteilt, nämlich die Rationalisierung vom Standpunkte des Einzelbetriebes, der Unternehmungen (zwischenbetriebliche Rationalisierung) und der Volkswirtschaft.

Die Rationalisierung des Betriebes umfaßt sogenannte vorbetriebliche Maßnahmen, die sich auf Löhne, Zinsen und Rohstoffkosten erstrecken, ferner innerbetriebliche, wie z. B. größtmögliche Ersparnis an Stoff und Energie oder Erhöhung des Effektes der menschlichen Arbeit, und schließlich die »Verdichtung des Betriebsvollzuges«, worunter die fließende Fertigung, die Intensivierung des Fertigungsvorganges selbst und die Beschleunigung des Materialdurchlaufes zu verstehen sind. Ihre Grenzen findet diese Art der Rationalisierung, die man mit technischer oder organisatorischer Verdichtung des Betriebsvollzuges bezeichnen kann, in der Aufnahme-fähigkeit des Marktes.

Die zwischenbetriebliche Rationalisierung dagegen erstreckt sich innerhalb einer Unternehmung auf die organisatorische Anpassung der Erzeugung an die Absatzmöglichkeiten und besteht in Stilllegung oder Einschränkung von Betrieben. Weiterhin gehören in dieses Gebiet alle Bestrebungen zur Vereinheitlichung, gleichgültig ob es sich z. B. um die Normung der Abmessungen oder des Werkstoffs von Einzelteilen oder die Festlegung von Güte-, Prüf-, Abnahme- und sonstigen Vorschriften oder um die Beschränkung der Zahl der Ausführungsformen von Fertigerzeugnissen (Typisierung und Spezialisierung) handelt.

Die Spezialisierung kann übrigens auch nur auf Grund freier Vereinbarung in Rationalisierungsgemeinschaften durchgeführt werden, die durchaus selbständige rechtliche Gebilde darstellen. Die Maschinenindustrie ist ein Beispiel dafür. Zu den Rationalisierungsgemeinschaften zählt der Verfasser auch die Konzerne, und zwar sowohl die mit vertikaler als auch die mit horizontaler Gliederung. Ebenso kann das Kartell in vielen Fällen als Rationalisierungsgemeinschaft angesehen werden, wenn es auch im allgemeinen nicht sein Hauptzweck ist, zu rationalisieren, sondern den Markt monopolistisch zu beherrschen.

Bei dem Abschnitt über die Rationalisierung vom Standpunkte der Volkswirtschaft geht der Verfasser auch auf die Bedeutung der Gemeinschaftsarbeit ein, die er in gesamtwirtschaftliche, meist staatlich unterstützte, und in eine solche einteilt, die der Rationalisierung in einzelnen Wirtschaftszweigen dient, wie sie z. B. für den Ruhrbergbau bei der Technischen Abteilung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen in einer Reihe von Ausschüssen durchgeführt wird.

Eine Grenze der Rationalisierung als Ganzes gibt es nach Ansicht des Verfassers ihrem Wesen nach weder privat- noch volkswirtschaftlich, denn das Optimum wird niemals erreicht werden. Einzelne Maßnahmen allerdings werden stets ihre Grenze finden, so in den Naturgesetzen, den jeweiligen technischen Erkenntnissen und ihrer Verwertbarkeit und schließlich in den sozialen und wirtschaftlichen Gesetzmäßigkeiten.

Die Abhandlung kann besonders denen empfohlen werden, die sich in kurzer Zeit über Wesen, Möglichkeiten und Grenzen des umfassenden Begriffes »Rationalisierung« unterrichten wollen. Dieser Begriff hat mancherlei Beunruhigung hervorgerufen und bei vielen einen üblen Nachgeschmack hinterlassen, weil sie glauben, daß die auf diesem Gebiete liegenden Maßnahmen zur Vergrößerung der Arbeitslosigkeit in Deutschland beigetragen haben. Dabei hat aber die Rationalisierung gerade verhütet, daß die deutsche Wirtschaft in den Jahren der marxistischen Herrschaft in völlige Auflösung geriet, und dafür gesorgt, daß wenigstens der größere Teil der

Arbeiterschaft nicht Hunger litt trotz der wirtschafts-zerstörenden Belastung durch unerhört hohe Steuern und Soziallasten sowie trotz der Hemmnisse auf weltwirtschaftlichem Gebiet.

F. W. Wedding.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Bolz, Walter: Krupp-Siemens, Nebenerwerbs-Siedlungen für Kurz- und Vollarbeiter. Neue Wege industrieller Siedlungspolitik, praktische Erfahrungen, Ziele und Forderungen. Im Auftrage der Firmen Krupp und Siemens. 102 S. mit 24 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 3,60  $\mathcal{M}$ .

Brucker, Ludwig: Die kommende Sozialpolitik im Dritten Reich. (Sozialpolitische Fragen der Gegenwart, H. 1.) 20 S. Berlin-Charlottenburg, Willy Rink und Bernhard Krause (Verlag für Sozialpolitik). Preis geh. 0,80  $\mathcal{M}$ ; bei Mehrbezug Preisermäßigung.

—, —: Arbeitsschutz im neuen Reich. Ein Vortrag, gehalten bei der Gedenkstunde aus Anlaß des 80jährigen Bestehens der preußisch-deutschen Gewerbeaufsicht im Herrenhaus zu Berlin am 26. September 1933. (Sozialpolitische Fragen der Gegenwart, H. 2.) 30 S. Berlin-Charlottenburg, Willy Rink und Bernhard Krause (Verlag für Sozialpolitik). Preis geh. 1,20  $\mathcal{M}$ ; bei Mehrbezug Preisermäßigung.

Cartellieri, Walther: Wirtschaftskunde des Saargebietes. Allgemeinverständlich dargestellt. 56 S. mit 3 Abb. und 1 Übersichtskarte. Saarlouis, Hausen Verlagsgesellschaft m. b. H.

Gesetz zur Ordnung der nationalen Arbeit. Vom 20. Januar 1934. Textausgabe mit Einführung und Stichwörterverzeichnis. (Sozialpolitische Fragen der Gegenwart, H. 3.) 32 S. Berlin-Charlottenburg, Willy Rink und Bernhard Krause (Verlag für Sozialpolitik). Preis geh. 0,50  $\mathcal{M}$ ; bei Mehrbezug Preisermäßigung.

Heinze, Richard: Die Veredlung flüssiger Brennstoffe. 70 S. mit 3 Abb. Die Veredlung gasförmiger Brennstoffe. 70 S. mit 5 Abb. (Ergebnisse der angewandten physikalischen Chemie, 2. Bd., H. 1 und 2.) Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis jedes Heftes geh. 6,30  $\mathcal{M}$ .

Lübke, Wilhelm: Die Entwicklung des neuzeitlichen Großabraumwagens für Braunkohlenabraum- und Unternehmertriebe sowie seine Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit in bezug auf Gleis und Spur. 131 S. mit 114 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 9,50  $\mathcal{M}$ , geb. 10,70  $\mathcal{M}$ .

Marcard, W.: Rostfeuerungen. 138 S. mit 134 Abb. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geb. 9,50  $\mathcal{M}$ ; für VDI-Mitglieder 8,55  $\mathcal{M}$ .

Nagel, Roland: Entstaubungs- und Lüftungsfragen in der Werkstatt. 21 S. mit 36 Abb. auf 12 Taf. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 1,80  $\mathcal{M}$ , für VDI-Mitglieder 1,60  $\mathcal{M}$ .

Les ressources minérales de la France d'outre-mer. 1. Bd. Le charbon. 245 S. mit 33 Abb. 2. Bd. Le fer, le manganèse, le chrome, le nickel, l'étain, le tungstène, le graphite, le glucinium, le molybdène, le cobalt, le titane, le vanadium. 436 S. mit 59 Abb. (Publications du Bureau d'études géologiques et minières coloniales.) Paris Société d'éditions géologiques, maritimes et coloniales Preis des 1. Bds. geh. 24 Fr., des 2. Bds. geh. 36 Fr.

Rieffert, J. B.: 8 Einzelvorschläge zur Unterrichtsreform der deutschen Hochschulen. Philosophie, Rechts-wissenschaft, Medizin, Maschinenbau, Mineralogie und Geologie, Geophysik, Erziehungsführung, Lehrgemeinschaften. Mit einer Einführung von Erich Seidl (4., erweiterter Sonderabdruck aus dem Kampf- und Mitteilungsblatt des NSLB im Bereich Norddeutschland, »Nationalsozialistische Erziehung«.) 51 S. mit Abb. Berlin, Verlag der Nationalsozialistischen Erziehung

Rinne, F. †, und Berek, M.: Anleitung zu optischen Untersuchungen mit dem Polarisationsmikroskop. 279 S. mit 335 Abb. und 1 Bildnis. Leipzig, Dr. Max Jänecke Preis geh. 10,60  $\mathcal{M}$ , geb. 11,60  $\mathcal{M}$ .

Ruhr-Zechenkoks in Zentralheizungen. 1. Ausgabe. Hrsg. vom Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat. 60 S. mit 10 Abb.

Saarwirtschaftsstatistik H. 7, 1933. Hrsg. im Auftrage der Handelskammer zu Saarbrücken und der wirtschaftl.

- lichen Körperschaften des Saargebietes vom Saarwirtschaftsarchiv. 72 S. Preis geh. 2,50 *M.*
- Seidl, Erich, unter Mitwirkung vornehmlich von F. A. Müllereisert und J. B. Rieffert: Entwurf einer Hochschulreform nach den Grundsätzen: Erziehung zum nationalsozialistischen Deutschen — mit wissenschaftlicher Berufsbildung. Forschung und Lehre zur Förderung der Nation. Führertum in Verknüpfung mit Selbstverwaltung und akademischer Freiheit. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift »Nationalsozialistische Erziehung«.) 6 S. Berlin, Verlag der Nationalsozialistischen Erziehung. Preis geh. 0,50 *M.*
- Spalckhaver, R., und Rüter, A.: Die Dampfkessel nebst ihren Zubehöerteilen und Hilfseinrichtungen. Ein Hand-

und Lehrbuch zum praktischen Gebrauch für Ingenieure, Kesselbesitzer und Studierende. Ergänzungsbd. zur 2., verb. Aufl. von 1924. 190 S. mit 338 Abb. und 2 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 32 *M.*

#### Dissertationen.

- Dünbier, O.: Die Kartoffelversorgung der bergmännischen Belegschaften des niederrheinisch-westfälischen Industriegebiets. (Bergakademie Clausthal.) 74 S. mit 6 Abb.
- Winter, Erich: Untersuchungen zur Steigerung der Bohrleistung im Kalibergbau. (Technische Hochschule Breslau.) 30 S. mit Abb.

## 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 23—26 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Neue petrographische Untersuchungen über Braunkohle, Erdöl u. dgl. Von Potonié. Braunkohle 33 (1934) S. 209/12. Mitteilung einiger neuerer oder verbesserter Verfahren für die Untersuchung von Kaustobiolithen.

Die Paläogeographie des nordwestdeutschen Lias, vom erdölgeologischen Standpunkt aus betrachtet. Von Fiege. Petroleum 30 (1934) H. 14, S. 1/7\*. Behandlung der Frage an Hand des neuern Schrifttums.

Factors influencing the maturity of coals. Von Roberts. Colliery Engng. 11 (1934) S. 131/34\*. Erörterung der Umstände, die auf die Reife der Kohlen von Einfluß sind.

Beitrag zur Kenntnis der Zinn-Wolfram-erzlagerstätte im Sauberg bei Ehrenfriedersdorf. Von Franke. Z. prakt. Geol. 42 (1934) S. 33/43\*. Petrographische Besonderheiten der Lagerstätte. Die Gänge der Zinnerzformation. Umwandlungen im Schiefer und in den Wacken, Apliten und Zinnerzgängen. Die Erze.

### Bergwesen.

Die Wiederaufnahmefähigkeit des verlassenen Goldbergbaues des brasilianischen Staates Minas Geraes. Von Freise. Z. prakt. Geol. 42 (1934) S. 43/46. Kennzeichnung der lagerstättlichen, technischen und bergrechtlichen Verhältnisse.

Colliery re-organisation on the north east coast. II. Colliery Engng. 11 (1934) S. 121/30\*. Plan der Tagesanlagen. Sieberei und Wäsche. Wagenumlauf am Schacht. Verladeanlagen.

Underground signalling. Von Allsop. Trans. Instn. Min. Engr. 86 (1934) S. 298/303\*. Signalsysteme. Energiequellen. Optische Signaleinrichtungen. Aussprache.

Gebirgsdruck beim Streckenvortrieb im Erz- und Steinkohlenbergbau. Von Lubojatzky. Met. u. Erz 31 (1934) S. 145/50\*. Beziehungen zwischen Normal- und Schubspannungen in Gesteinen. Beanspruchung einer bloßgelegten Felsplatte. Spannungsverteilung bei Beanspruchung auf Biegung. Verlauf der Spannungstrajektorien in Gesteinen und deren Bedeutung für die zweckmäßige Gestaltung des Streckenprofils.

Sheathed explosives. Von Naylor und Wheeler. Trans. Instn. Min. Engr. 86 (1934) S. 345/66. Vergleich von chemischen Reagenzien, welche die Sprengstoffe in mehr oder minder starkem Maße schlagwettersicher machen. Natriumbikarbonat. Meinungsaustausch.

Seileinbände für Förderkörbe. Von Siegmund. (Schluß.) Bergbau 47 (1934) S. 115/18\*. Bauarten von Kauscheneinbänden, Seilklemmen und Seilklemmkauschen.

Protecting underground pipes from corrosion. Colliery Engng. 11 (1934) S. 119/20. Notwendigkeit der Behandlung von Fall zu Fall. Umhüllungen. Schmelzübergänge. Andere Schutzhüllen.

Meßergebnisse an preßluft-elektrischen Einzellampen. Von Maercks. Bergbau 47 (1934) S. 113/15\*. Meßergebnisse an Lampen. Gründe der schlechten Arbeitsweise. Selbstkosten für verschiedene Laufzeiten.

<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.

Safety-lamps for use by underground officials. Von Platt. Trans. Instn. Min. Engr. 86 (1934) S. 366/77. Untersuchung der verschiedenen Bauarten auf ihre Eignung als Beamtenlampe. Aussprache.

Tests of seals and pumps for combating mine fires. Von Davidson. Trans. Instn. Min. Engr. 86 (1934) S. 379/85\*. Errichtung von Dämmen aus Sandsäcken. Wasserbeschaffung zur Brandbekämpfung. Tragbare Feuerspritzen.

Eenige mededeelingen over het Chance waschprocédé. Von Kleinbentink. Geol. Mijnbouw 13 (1934) S. 1/7\*. Grundlagen des Waschverfahrens. Aufbau und Gang einer Anlage.

The sampling of coal. IV. Von Holmes. (Forts.) Colliery Engng. 11 (1934) S. 135/38\*. Probenehmen an den Schächten. Das Probenehmen an verschiedenen Stellen des Förderbetriebes. (Forts. f.)

Earth-resistivity surveys on various geological structures related to mining. Von Poole, Whetton und Taylor. Trans. Instn. Min. Engr. 86 (1934) S. 312/35\*. Verfahren zur Feststellung der Lage von Störungen unter Ausnutzung des Erdwiderstandes. Beispiele für die praktische Anwendungswise.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Neuerungen bei Kohlenstaubfeuerungen. Von Jordan. Zement 23 (1934) S. 207/12\*. Verteilung des Brennstoffes auf die einzelnen Feuerstellen. Brenner. Verbrennung und Luftzuführung bei Kohlenstaubfeuerungen. Verbrennungskammern.

Feuerungsumbau an einem Schrägrohrkessel. Von Moll. Glückauf 70 (1934) S. 351/52\*. Mitteilung der mit einem umgebauten Steinmüller-Kessel erzielten Ergebnisse.

Dampfanlagen mit zentraler Regelung des Kessels, der Kraftmaschine und des Heißdampfes. Von Balmer. Z. VDI 78 (1934) S. 427/33\*. Die jüngsten Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmewirtschaft. Hochdruckdampfanlage, stufenweise Wärmeausnutzung, Verbundbetrieb, Spitzendeckung, nachträglich eingebaute Vorschaltanlage.

Untersuchungen minderwertiger Brennstoffe und ihrer Verwertbarkeit. Von Brüggemann. (Schluß.) Glückauf 70 (1934) S. 341/46\*. Untersuchung von Waschberge-Durchschnittsproben aus dem Betrieb. Wirtschaftliche Verwertbarkeit von Waschbergen.

Spülentaschung und Durchfallkohlen-Rückführung im Heizkraftwerk Nord-Leipzig. Von Simon. Elektr.-Wirtsch. 33 (1934) S. 110/13\*. Spülentaschung. Durchfallkohlen-Rückführung mit Dampfstrahl-Luftsaugern. Weitere Anwendungsgebiete für diese.

### Hüttenwesen.

Die Verschlackung des Mangans und des Eisens in der Thomasbirne. Von Scheiblich. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 337/44\* und 365/71\*. Durchführung der Versuche. Auswertung und Ergebnisse. Einfluß eines hohen Manganesatzes auf den Eisenabbrand. Versuch einer quantitativen Auswertung der Ergebnisse. Untersuchung der Wirtschaftlichkeit.

Über das Verhalten des Spateisensteins bei der Röstung. Von Luyken und Kraeber. Stahl u. Eisen 54 (1934) S. 361/64. Chemische und mineralogische Zusammensetzung von geröstetem Spat in Abhängigkeit

vom Oxydationsgrad. Magnetische Messungen von unter verschiedenen Röstbedingungen hergestellten Rostspatproben.

Wärmeinhalt und spezifisches Volumen der Eisen-Kohlenstofflegierung. Von Tammann und Bandel. Arch. Eisenhüttenwes. 7 (1933/34) S. 571/78\*. Wärmeinhalt. Raumschaubilder. Spezifisches Volumen. Einfluß des Drucks auf die Schmelz- und Umwandlungstemperaturen von Eisen-Kohlenstofflegierungen.

Materialprüfung im Bergbau. Von Schlobach und Bussen. Glückauf 70 (1934) S. 346/51\*. Planmäßige Güteprüfung aller Warensendungen. Die anzuwendenden Prüfverfahren. Wichtigste Gesichtspunkte bei der Einrichtung einer Warenprüfstelle.

#### Chemische Technologie.

Fortschrittliches auf dem Gebiete des Kokereibetriebes. Von Krebs. Chem.-Ztg. 58 (1934) S. 295/97\*. Kohlenaufbereitung, Verkokungsverfahren, Kondensationsanlage, Benzol- usw. Gewinnung, Löschen des Kokes, Wassergaserzeugung.

The cause of coking of coals. II. Von Foxwell. Colliery Engng. 11 (1934) S. 116/18. Pyridin als Lösungsmittel. Bedeutung der Pyridinfraktionen. Beziehungen zwischen Verkokungsfähigkeit und Pyridinfraktionen. Physikalische Erscheinungen bei der Verkokung. Rolle der nicht schmelzbaren Bestandteile. (Forts. f.)

Die Chemie in der Gas- und Kokereiindustrie. Von Damm. Gas- u. Wasserfach 77 (1934) S. 209/12\*. Entgasung und Zersetzung bei der trocknen Destillation von Steinkohlen. Flüchtige Bestandteile und Gasausbeute. Bildsamkeitskurven. Schmelzvermögen von Steinkohle. (Schluß f.)

Technische Fortschritte in der Brikettierung. Techn. Bl., Düsseld. 24 (1934) S. 210/11\*. Grundlagen der Trocknung. Bauart und Wirkungsweise. Zusammenfassung der Vorteile.

Entstaubungsfragen in Braunkohlenbrikettfabriken. Von Mayer. Braunkohle 33 (1934) S. 391/99\* und 215/17. Untersuchungen über den Einfluß der Korngröße, der Absaugeschwindigkeit, der Staubteilchenlage

und der relativen Feuchtigkeit. Armaturenfrage. Nutzanwendung.

#### Gesetzgebung und Verwaltung.

Neuerungen im Knappschaftsrecht. Von Thielmann. Braunkohle 33 (1934) S. 199/202 und 212/15. Neuerungen auf dem Gebiete der Kranken-, Invaliden- und Pensionsversicherung. Allgemeines.

#### Wirtschaft und Statistik.

Die Konjunktur im rheinisch-westfälischen Industriebezirk bei Beginn des Frühjahrs 1934. Von Däbritz. Ruhr u. Rhein 15 (1934) S. 223/28\*. Entwicklung der Konjunktur seit der Jahreswende. Produktion, Absatz, Preise, Löhne und Einzelhandelumsätze. Eisenindustrie, Kohle.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Berufen worden sind:

der Bezirksgeologe und Professor Dr. von zur Mühlen bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin auf den ordentlichen Lehrstuhl der Geologie an der Technischen Hochschule in Aachen,

der ordentliche Professor für Mineralogie und Lagerstättenlehre an der Bergakademie Clausthal, Professor Dr. Drescher, an die Technische Hochschule in Berlin.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Biesing vom 1. April an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Demag A. G. in Duisburg,

der Bergassessor Wünnenberg vom 1. April an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Gelsenkirchener Bergwerks-A. G., Gruppe Hamborn.

Der Berghauptmann i. R. Fischer in Berlin-Wilmersdorf hat am 23. April die 50. Wiederkehr des Tages seiner ersten Schicht begangen.

## Otto Raiffeisen †.

Kein volles Jahrzehnt des Ruhestandes war dem am 28. März 1934 im Alter von fast 75 Jahren in Wiesbaden verschiedenen frühern Bergwerksdirektionspräsidenten Geheimen Oberbergrat Otto Raiffeisen beschieden.

Der Verewigte wurde als Sohn eines Kgl. Bergrats zu Salzwerk Stetten bei Haigerloch am 14. Mai 1859 geboren, besuchte das Gymnasium zu Saarbrücken und verfuhr seine erste Schicht am 1. September 1876 auf der Grube König bei Saarbrücken. Er wurde 1882 zum Bergreferendar, 1886 zum Bergassessor ernannt und gelangte 1889 zur staatlichen Anstellung als Berginspektor auf der Grube Gerhard bei Saarbrücken. 1893 folgte eine fünfjährige Bergrevierbeamtenzeit und 1898 eine dreijährige Tätigkeit als Bergwerksdirektor auf der Grube Reden. Von 1901 bis 1903 war Raiffeisen Mitglied des Oberbergamts Breslau. Er wurde dann als Vortragender Rat in die Bergabteilung des damaligen Ministeriums für Handel und Gewerbe berufen, wo seine Ernennung zum Geheimen Bergrat und 1908 zum Geheimen Oberbergrat erfolgte. In demselben Jahre wurde er zum Vorsitzenden (später Präsidenten) der Kgl. Bergwerksdirektion in Recklinghausen ernannt. Dieses Amt bekleidete er bis zu seinem Übertritt in den Ruhestand im Jahre 1924.

Somit war Raiffeisen in den ereignisreichen Jahren von 1908 bis 1924 verantwortlicher Leiter der staatlichen west-

fälischen Steinkohlenbergwerke, an deren Entwicklung zur jetzigen Höhe er maßgebenden Anteil hatte. Seine reichen Erfahrungen und seine gewissenhafte Pflichterfüllung ermöglichten es ihm, die seiner Leitung anvertrauten Werke trotz der Schwierigkeiten des Krieges, der folgenden innern Unruhen und des Ruhrkampfes frei von größern Erschütterungen zu halten. Raiffeisen war einer der ersten Männer, die durch ihren beharrlichen Widerstand die Drangsale des Ruhrkampfes auf sich zogen und Heim und Amt ihrer Pflicht opferten.



Aufopfernde Pflichttreue war der Grundzug seines Wesens. Seine Kraft lag weniger in ausgreifendem Wagen als in bewahrender Treue und redlicher Pflege des Anvertrauten. Mit ihm ist das Vorbild eines preußischen Beamten dahingegangen. Alle, die ihm beruflich nahestanden, rühmen seinen ausgeprägten Gerechtigkeitssinn, seine warm empfindende Hilfsbereitschaft und sein anspruchsloses, lauterer Wesen. Im öffentlichen Leben wenig hervortretend; erfreute er sich doch überall größter Wertschätzung.

Geheimrat Raiffeisen hat sich einen Ehrenplatz in der Geschichte des preußischen Staatsbergbaus gesichert. Bei allen, die ihn kannten, wird sein Andenken unvergessen bleiben.