

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 39

24. September 1932

68. Jahrg.

### Die Kutikulen in der Steinkohle.

Von Privatdozent Dr. E. Stach, Berlin.

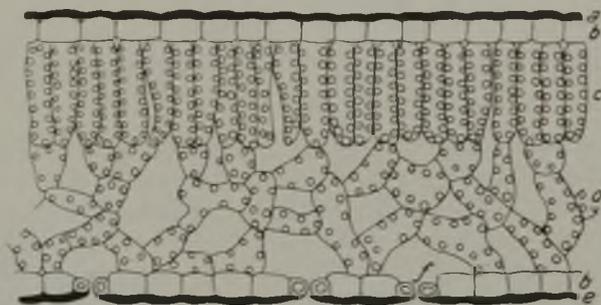
Den sogenannten Bitumenkörpern in der Steinkohle wird in der angewandten Kohlenpetrographie besondere Beachtung geschenkt. Die Hauptmenge dieser Bitumenkörper sind Sporen. Entstehung und Formen dieser Groß- und Kleinsporen im Ruhrkarbon haben hier bereits eine ausführliche Schilderung erfahren<sup>1</sup>, und eine Reihe von Forschern, wie R. Potonié mit seinen Schülern, Zerndt, Zetzsche, Kirchheimer u. a., beschäftigen sich gegenwärtig mit der planmäßigen paläobotanischen und chemischen Bearbeitung. Nach den Sporen sind die Kutikulen oder Blattoberhäute die zahlreichsten und wichtigsten Bitumenkörper in der Steinkohle. Mit diesen Kutikulen haben sich R. Potonié<sup>2</sup>, Duparque, Jurasky, Bode und der Verfasser eingehender befaßt.

Ebenso wie die Sporen können die Kutikulen in den Steinkohlenschliffen gut erkannt werden. Besonders in Dünnschliffen treten sie klar hervor. Schon 1882 hat Petzholdt<sup>3</sup> Kutikulen in Steinkohlendünnschliffen beobachtet, jedoch die Blattoberhäute als solche nicht erkannt. Er berichtet, daß er zwei verschieden gefärbte Körper in der Steinkohle beobachtet habe, nämlich weingelbe und rote, die gewöhnlich zusammen vorkämen. Die weingelben Körper im Dünnschliff sind, wie man heute weiß, die Sporen, die roten die Kutikulen. In den von Reinsch hergestellten Dünnschliffen sind die Bitumenkörper 1883 von Fischer und Rüst<sup>4</sup> chemisch untersucht worden. Diese hielten die goldgelben und roten Gebilde für Harze. Die Kutikulen in der Saarkohle beschrieben sie als rote Stränge: »So erstrecken sich an den Rändern der roten Stränge in der Saarkohle bald sägeartig feine, rote Zähne in die dunkle Kohlenmasse . . .« Erst später wurde durch die vergleichende Untersuchung an heutigen Blättern erkannt, daß es sich bei diesen roten, sägeartig gezähnten Bändern um Kutikulen-Querschnitte handelt. Die ersten eingehendern Studien über fossile Kutikulen und deren petrographische Bedeutung sind Jurasky<sup>5</sup> zu verdanken, der allerdings nur Blattoberhäute der Braunkohle untersucht hat. Auch bei der Untersuchung fossiler Kutikulen muß man, ebenso wie bei der Bearbeitung der fossilen Sporen, von den heute noch lebenden Formen ausgehen. Daher seien zum klarern

Verständnis der fossilen Gebilde zunächst Wesen und Struktur der an Pflanzen der Jetztzeit vorhandenen Blattoberhäute kurz geschildert.

#### Kutikulen heutiger Pflanzen.

Einen schematischen Querschnitt durch ein Laubblatt zeigt Abb. 1<sup>1</sup>. Das Blatt besteht in der Hauptsache aus einem Mittelgewebe (dem Mesophyll), das



a obere Kutikule, b Blatthaut, c Palisadenzellschicht, d Schwammgewebe, e untere Kutikule, f Spaltöffnung.

Abb. 1. Schematischer Querschnitt durch ein Laubblatt (nach Jurasky).

sich aus der Palisadenzellschicht und dem Schwammgewebe zusammensetzt. Das ganze Blattgewebe ist auf beiden Seiten mit der aus einer Zellschicht bestehenden Blatthaut (Epidermis) überdeckt. Dieses Blattgewebe, das Mittelgewebe mit der Blatthaut, ist aber gegen äußere mechanische und chemische Einflüsse nicht widerstandsfähig genug. Ferner würde vor allem der Wasserverlust durch Verdunstung zu groß sein, wenn die Blatthaut nicht noch durch eine Blattoberhaut, die Kutikula, geschützt wäre. Diese wird von den Wänden der Epidermiszellen abgedrückt. Sie weist keine eigene Zellstruktur auf, sondern ist eine durchsichtige Kutinhaut (Kutin = korkähnlicher Stoff), die sich eng an die Blatthautzellen anlegt und deren Gefügemuster abprägt. Die Kutikula der Blattoberseite (obere Kutikula) ist fast immer dicker als die der Blattunterseite (untere Kutikula). Die Kutikula wächst durch flächenhafte Ausscheidung von Kutin. Diese Kutinhaut ist für Wasser und Gase sehr wenig durchlässig und schützt daher die Pflanze vor zu starkem Wasserverlust durch Verdunstung; ferner macht sie die Blatthaut mechanisch widerstandsfähiger. Sie überzieht Zweige und Blätter, fehlt dagegen bei den Wurzeln.

Die Kutikulen haben meist Strukturen, die je nach ihrer Entstehung von Jurasky als idiokutikular und epikutikular bezeichnet werden. Unter dem idiokutikularen Gefüge wird eine Eigenzeichnung der Kutikula verstanden, z. B. Falten (Kutikularfalten),

<sup>1</sup> Stach und Zerndt: Die Sporen in den Flamm-, Gasflamm- und Gaskohlen des Ruhrkarbons, Glückauf 1931, S. 1118.

<sup>2</sup> Potonié: Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie, 1924.

<sup>3</sup> Petzholdt: Beitrag zur Kenntnis der Steinkohlenbildung, 1882.

<sup>4</sup> Fischer und Rüst: Über das mikroskopische und optische Verhalten verschiedener Kohlenwasserstoffe, Harze und Kohlen, Z. Krist. Min., Bd. 7, 1883, S. 209.

<sup>5</sup> Jurasky: Kutikularstrukturen an den Blättern mitteleuropäischer und mediterraner Holzgewächse. Ihre Brauchbarkeit zur Bestimmung fossiler Reste. Dissertation Wien, 1926. Jurasky: Aufgaben und Ausblicke für die paläobotanische Erforschung der niederrheinischen Braunkohle, Braunkohle 1928, S. 436.

<sup>1</sup> Jurasky, Braunkohle 1928, S. 440, Abb. 3.

die unregelmäßig, aber auch regelmäßig angeordnet sein können, wie an einzelnen Haaren oder Atemöffnungen oder über den Nerven des Blattes. Die epikutikularen Strukturen sind Prägezeichnungen, welche die Oberhaut durch das Epidermiszellgefüge aufgeprägt erhält. Das Kutikulagefüge ist also abhängig von dem Epidermiszellgefüge, das von der Kutikula nachgeahmt wird. Für die Steinkohlen-Blattoberhäute hat dieses Prägegefüge die größere Bedeutung.

Da die Außenwände der Blatthautzellen oft schwach gewölbt sind, prägen sich die vieleckigen Zellumrisse in der Kutinhaut ab und erzeugen die

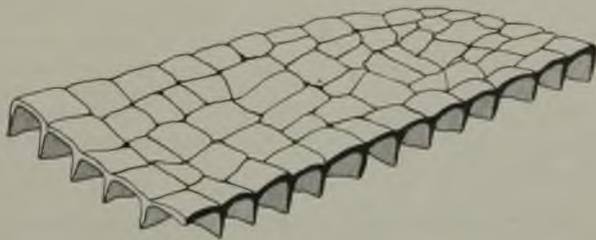


Abb. 2. Schematisches räumliches Bild einer Kutikula mit Leisten, die ein Fachwerk bilden.

Zeichnung eines Pflasters. Diese tritt noch stärker hervor, wenn auch die zur Blattoberhaut senkrecht stehenden Epidermiszellwände etwas Kutin ausscheiden und sogenannte Kutikularleisten bilden, wie es Abb. 2 verdeutlicht. Im Querschnitt sehen diese Kutikularleisten wie keilförmige Anhänge der Kutikula aus. Senkrecht zur Blattfläche gesehen, bilden sie ein Fachwerk in Form des Zellennetzes. Die Umrisse der Epidermiszellen wechseln stark, so daß schon daran die Kutikulen verschiedener Pflanzen unterschieden werden können. Ferner sind aber auch Dicke der Kutikula sowie Länge und Form der Kutikularleisten sehr verschieden und daher auch die Querschnitte der Blattoberhäute sehr gut unterscheidbar.

#### Fossile Kutikulen.

Das aus Zellulose und Lignin bestehende Mittelgewebe des Blattes wird durch die Inkohlung stark verändert und entweder ganz zersetzt oder in Glanzkohle umgewandelt. Die sehr widerstandsfähigen obern und untern Kutikulen bleiben aber erhalten. Sie lassen sich durch Mazeration mit Kaliumchlorat und



Abb. 3. Kutikula, Oberseite eines Blattes. Die Kutikularleisten sind als dunkle Linien zu erkennen (Mazerationserzeugnis nach Krüpe).  $v = 200$ .

Salpetersäure und anschließende Behandlung mit Ammoniak aus der Braunkohle herauslösen, in der sie meist noch recht gut erhalten sind. Aber auch aus den schwach inkohlten Steinkohlen, sogar aus dem Flöz Katharina sind sie noch durch Mazeration zu gewinnen, wie Abb. 3<sup>1</sup> zeigt. Man kann bei den Blattoberhäuten deutlich die obere und die untere Oberhaut unterscheiden. Die Oberseite weist ein meist ununterbrochenes Zellennetz, die Unterseite die Abzeichnung der Atemöffnungen oder Spaltöffnungen auf, die sich auf der Blattunterseite befinden. Jurasky<sup>2</sup> hat mehrfach von Braunkohlenpflanzen Abbildungen solcher obern und untern Kutikulen wiedergegeben, worauf hier verwiesen sei.

Um die Kutikulen nach Art und Menge in der Steinkohle festzustellen, braucht man diese nicht unbedingt zu mazerieren. In Schlifften senkrecht zur Schichtung lassen sich die Kutikulen an ihren sehr verschiedenen Querschnitten gut erkennen und unterscheiden. Dies gilt sowohl für Dünnschliffe als auch für Anschliffe. Man beobachtet die verschiedensten Formen. Eine Auswahl von häufiger in der jüngern Ruhrkohle vorkommenden Kutikulen-Querschnitten ist schematisch in Abb. 4 wiedergegeben. Sie unterscheiden sich durch ihre recht verschiedene Dicke und durch die Form der Kutikularleisten, die aber auch

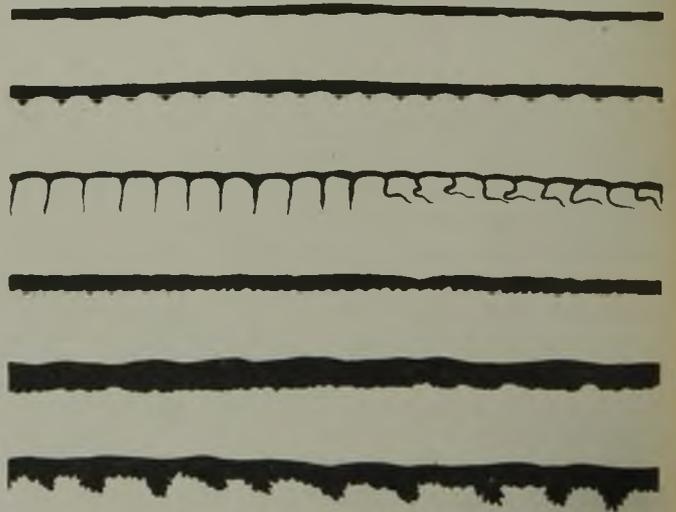


Abb. 4. Schematische Kutikulen-Querschnitte.

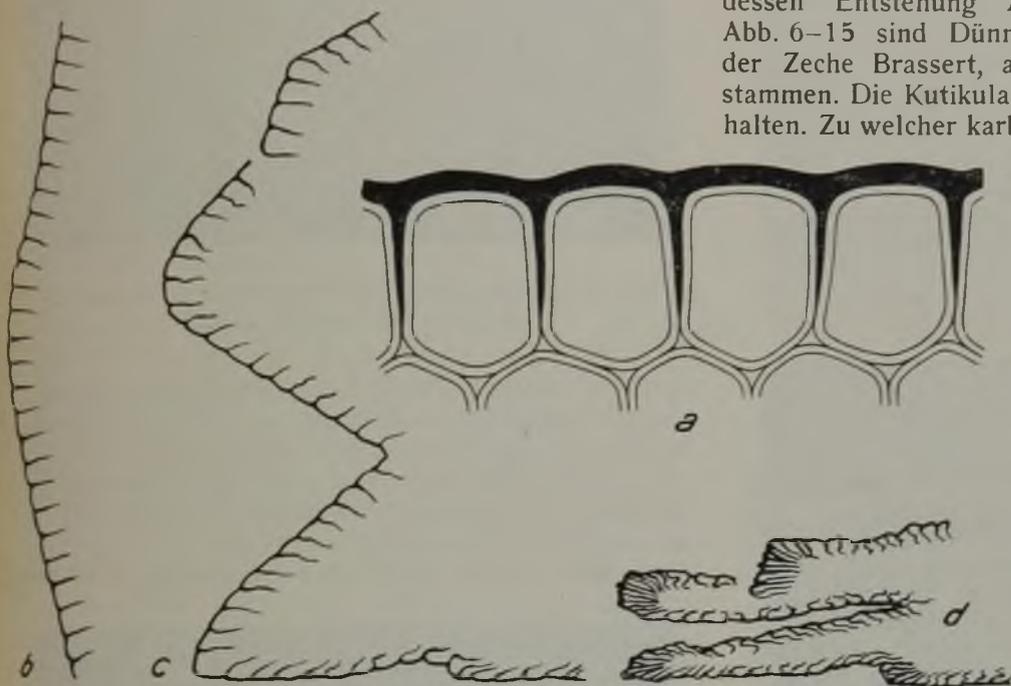
ganz fehlen können. Etwa vorhandene Ansätze solcher Leisten sehen im Querschnitt zahnartig aus und lassen die Kutikula wie ein schmales Band- oder Laubsägeblatt erscheinen, wie ich es bereits wiedergegeben habe<sup>3</sup>. Bei zwei zusammengehörigen Blattoberhäuten (Ober- und Unterseite) zeigen die Zähne gegeneinander. Das Bild ist gerade umgekehrt wie bei den verschiedenen Sporenquerschnitten. Gegenüber den außen immer glatten und nur innen gezähnten Kutikulen sind die Sporenhäute stets innen glatt und außen mit kegelförmigen Höckerchen versehen. Für den Anfänger in der Kohlenpetrographie mag dieser Hinweis von Wert sein, der geübte Beobachter erkennt schon an der

<sup>1</sup> Krüpe: Der Einfluß natürlicher mechanischer Beanspruchung und der Beschaffenheit des Urtorfs auf den Gehalt an flüchtigen Bestandteilen im Flöz Katharina im gesamten Ruhrgebiet, Dissertation, Berlin 1931, Taf. 2, Abb. 5.

<sup>2</sup> Jurasky: Aufgaben und Ausblicke für die paläobotanische Erforschung der niederrheinischen Braunkohle, Braunkohle 1923, S. 441.

<sup>3</sup> Stach: Kohlenpetrographisches Praktikum, 1928, S. 111.

sehr langgestreckten Form und an der Farbe die Kutikula, die er nie mit einer langgezogenen Spore verwechseln wird. Im Dünnschliff sehen die Blattoberhäute meist etwas dunkler und rötlicher als die Sporen aus. Im Reliefschliff sind umgekehrt die Kutikulen etwas schwächer grau als die andern Bitumenkörper. Auch die Kutikulen zeigen im Schliff, ebenso wie die andern Bitumenkörper, Doppelbrechung, was schon Fischer und Rüst<sup>1</sup> festgestellt haben.



a Querschnitt durch Kutikula (schwarz) und Epidermis (weiß),  
b Kutikula ohne Epidermis, c Kutikula geknickt und zerrissen,  
d Kutikula stark zusammengefaltet (vgl. Abb. 6).

Abb. 5. Kutikulen.

Die Entstehung der Oberhautleisten ist aus Abb. 5a zu ersehen. Die einzelnen Epidermiszellen



Abb. 6. Zusammengefaltete und zerrissene Kutikula mit breiten Leisten. Dünnschliff. v = 112.

<sup>1</sup> a. a. O.



Abb. 7. Kutikula. Die vitritische Ausfüllungsmasse zeigt Schwundrisse. Dünnschliff. v = 60.

sind geradezu von der Kutinhaut eingekapselt, die einen besonders guten Schutz gegen mechanische Beeinflussung und Verdunstung gewährt. Die Epidermis ist heute zerstört und die Blattoberhaut mit ihren Leisten übrig geblieben, die hier wie bandförmige Anhänge oder Fransen wirken. Wird eine solche Kutinhaut bei der Einbettung und durch den Belastungsdruck zerrissen und zusammengefaltet (Abb. 5b-d), so entstehen fremdartig anmutende Formen in der Kohle, wie sie z. B. Abb. 6 im Lichtbild wiedergibt, dessen Entstehung Abb. 5 veranschaulicht. Die Abb. 6-15 sind Dünnschliffbilder, die aus Flöz 7 der Zeche Brassert, also aus der Ruhrflammkohle stammen. Die Kutikula in Abb. 6 ist besonders gut erhalten. Zu welcher karbonischen Pflanze die Kutikula-

art, die eine der auffälligsten und auch nicht seltenen Formen des genannten Flözes darstellt, gehört, ist noch nicht ermittelt worden. Bei schwächerer Vergrößerung erkennt man die langgestreckte Form einer solchen Oberhaut, die in Abb. 7 einen zu Vitrit gewordenen innern Teil umschließt. Im Dünnschliff sieht man von der goldgelben Borte eingefasste langgestreckte Körper dunkelrot aus und zeigt Vitrit-Schwundrisse (mikroskopische Schlechten). Die Verdoppelung der Kutikula (Abb. 7 links) kommt durch Stauung oder Runzelung der Haut zustande. Die Blattoberhäute häufen sich stellenweise an, wie in Abb. 8, in

der sie zusammen mit rundlichen Harzkörpern erscheinen. Die durch die dünnen Oberhautleisten entstehende feinelinige Zeichnung verschwindet natürlich bei stärkerer Inkohlung, also in den weit tiefern Flözgruppen. Erst durch planmäßige Untersuchung und zeichnerische schematische Darstellung und Ergänzung ist festgestellt worden, daß es sich hier, wie in manchen andern Bildern, um Häute mit Kutikularleisten handelt.

Einen sehr schönen Kutikulen-Querschnitt der gleichen Art zeigt Abb. 9. Nur an der Umbiegungsstelle lassen sich die Oberhautleisten in ihrer ursprünglichen Länge erkennen, da sie hier senkrecht zur Druckrichtung liegen, der Druck sie also nicht verkürzt hat. Im übrigen sind die Leisten natürlich bei der Einbettung und Zusammenpressung umgebogen, zerknittert und gefältelt worden, so daß sie als stark gekürzt erscheinen. Einen Teil von Abb. 9

gibt Abb. 10 stärker vergrößert wieder. Die Leisten (oder Zähne) sind teilweise ziemlich breit. Dies kann dadurch vorgetäuscht werden, daß der Schliff die



Abb. 8. Kutikulen und Harzkörper. Dünnschliff.  $v = 98$ .



Abb. 9. Kutikula mit Leisten, deren wahre Länge die Umbiegungsstelle erkennen läßt. Dünnschliff.  $v = 104$ .

Leisten nicht senkrecht zu ihrer Längserstreckung; sondern mehr oder weniger schräg geschnitten hat. Man vergleiche hierzu Abb. 2, durch die man sich die verschiedensten Querschnitte gelegt denke. Je schräger die Leisten geschnitten werden, desto breiter und zahnähnlicher sehen sie im Schliff aus.

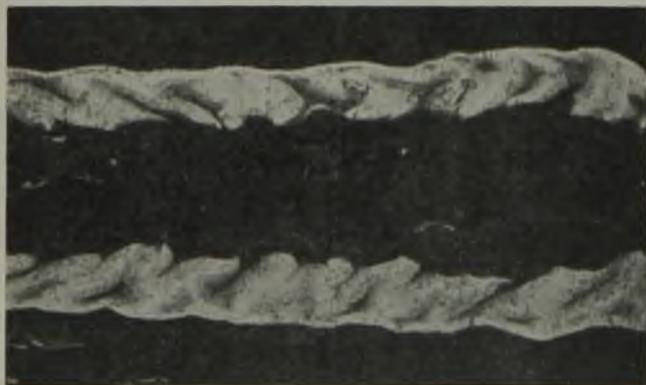


Abb. 10. Stark vergrößerter Teil aus Abb. 9. Dünnschliff.  $v = 375$ .

Genau senkrecht geschnittene Oberhautleisten von derselben Kutikulenart zeigt Abb. 11. Hier ist deutlich die ursprüngliche Länge der Leisten (an den Umbiegungsstellen) und ihre dünne Beschaffenheit zu erkennen. Man sieht deutlich, wie die den Epidermis-

zellwänden ursprünglich gleichlaufenden Kutikularleisten mehrfach hakenförmig umgebogen worden sind, wodurch sich seltsame Formen ergeben haben. Solche für den Paläobotaniker wertvollen Bilder aus der Kohle stehen den Dolomitknollen-Dünnschliffbildern an Schönheit nicht nach. Die Blattoberhaut



Abb. 11. Kutikulen mit genau senkrecht geschnittenen Leisten. Dünnschliff.  $v = 300$ .

selbst ist verhältnismäßig dünn und ihre physiologische Wirkung wird eben durch die gute Ausbildung der Oberhautleisten verstärkt. Die Abb. 12 und 13 veranschaulichen dickere Oberhaut-Querschnitte mit der bezeichnenden Zählung. Kennzeichnend sind auch die senkrecht verlaufenden Brüche der Oberhaut (Abb. 12). Häufig findet man Oberhaut-Bruchstücke,



Abb. 12. Dickere, zerbrochene Kutikula ohne Leisten im Durit. Dünnschliff.  $v = 98$ .

die diese rechteckige Begrenzung aufweisen und abgetrennt vereinzelt im Durit vorkommen. Abb. 13 zeigt von mehreren Blättern stammende, gegeneinander

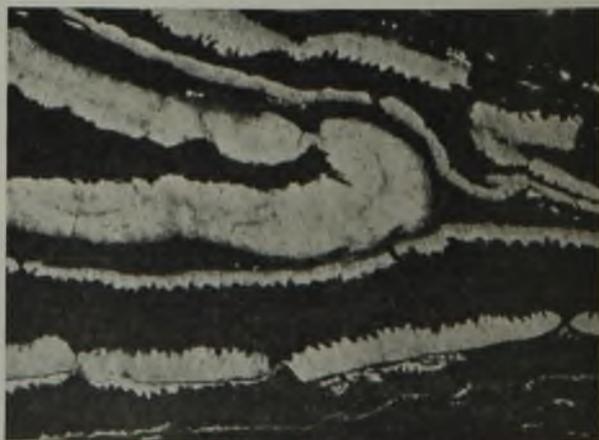


Abb. 13. Anhäufung von Kutikulen verschiedener Dicke. Sägeartige Zählung. Dünnschliff.  $v = 98$ .

gepreßte Oberhäute verschiedener Dicke. Zuweilen beobachtet man auch in bestimmten Abständen regelmäßig unterbrochene Kutikulen, deren Stücke sich jedoch in ihrer ursprünglichen Lage befinden. Es handelt sich hier, wie schon Duparque<sup>1</sup> erwähnt hat, um die Atemöffnungen an der Unterseite eines Blattes, die gerade vom Schliff getroffen worden sind. Bilder von Kutikulen mit eigenartig verästelten Leisten aus der Saarkohle habe ich bereits 1928 veröffentlicht<sup>2</sup>.

Kennt man die grundsätzliche Form solcher Kutinhäute, wie sie im senkrechten Schliff auftreten, so wird man sie auch im Schliff parallel zur Schichtung wiedererkennen. Außer der Farbe ist hier die mehr oder weniger gute Andeutung des Zellpräges der Kutinhaut zu beobachten, wie ich es an Bildern aus der Zwickauer Steinkohle nachgewiesen habe<sup>3</sup>. Ein solches Gefüge kann dann nicht mehr für eine Bitumengerinnung gehalten werden.

Die Blattoberhäute lassen sich aber nicht nur im Dünnschliff vorzüglich beobachten, sondern auch der Kohlenanschliff zeigt die gleichen Einzelheiten und ist sogar noch erheblich günstiger. Bekanntlich kann man alle Kohlen im Anschliff untersuchen, dagegen Dünnschliffe nur von Kohlen niedrigen Inkohlungsgrades herstellen. Dies ist aber nicht der einzige Vorteil der Kohlenanschliffe, die, wie ich bei meinen mikroskopischen Arbeiten festgestellt habe, bei starken Vergrößerungen bessere Bilder ergeben als Dünnschliffe. Dies liegt offenbar daran, daß die Kohlendünnschliffe infolge einer gewissen Dicke (Körperlichkeit), im durchfallenden Licht betrachtet, eine weniger scharfe Zeichnung aufweisen als Anschliffe, bei denen tatsächlich nur eine Fläche gesehen wird und die dritte Dimension (bei fehlendem Relief) fortfällt. Bei einem Dünnschliff wäre dies nur der Fall, wenn er unendlich dünn sein könnte. Will man also die feinsten Einzelheiten der Kohlenstrukturen bei stärksten Vergrößerungen beobachten und wiedergeben, so bedient man sich zweckmäßigerweise des Kohlenanschliffs, den man am vorteilhaftesten bei schwachen wie bei starken Vergrößerungen mit Tauchobjektiven (in Öl getaucht) untersucht. Über das Wesen und die Anwendung der Öl-immersion in der Kohlenpetrographie, auf die bereits Hock und Kühlwein<sup>4</sup> hingewiesen haben, werde ich in einem besondern Aufsatz berichten.

Die beiden Abb. 14 und 15 aus der Saarkohle zeigen denn auch Oberhäute in Anschliffbildern, die bei 750facher Vergrößerung (Apochromat Öl 2 mm) unter Öl aufgenommen worden sind. In Abb. 14 sieht man zahlreiche sehr dünne Kutikulen, wie sie für die Saarkohle bezeichnend sind. Die Oberhäute spielen hier eine beträchtlich größere Rolle als beispielsweise in der Ruhrkohle. Zwischen den zahlreichen feinen Häutchen liegen punktförmig Ton- und Opaksubstanz, die beide in dieser Feinheit im Dünnschliff nicht zur Geltung kommen. Die Tonsubstanz ist im Dünnschliff überhaupt sehr schlecht zu erkennen. Abb. 15 erschließt sogar den innern Aufbau der Kutinhaut, der im Dünnschliff nicht zu sehen ist. Daß es sich tatsächlich um eine Kutikula handelt, läßt sich bei

der Verfolgung des langgezogenen Gebildes unter dem Mikroskop bei nicht ganz so starker Vergrößerung einwandfrei feststellen. Wahrscheinlich sind Kutinschichten von den einzelnen Epidermiszellen fortlaufend ausgeschieden worden, lassen also ein



Abb. 14. Sehr dünne Kutikulen aus der Saarkohle. Reliefschliff unter Öl.  $v = 750$ .

Wachstumsgefüge der Kutikula erkennen. Diese Bilder, deren feine Gefügezeichnungen nur unter Öl zu beobachten sind, dürften geeignet sein, die zuweilen bezweifelte Überlegenheit des Reliefschliffs gegenüber dem Dünnschliff zu beweisen.

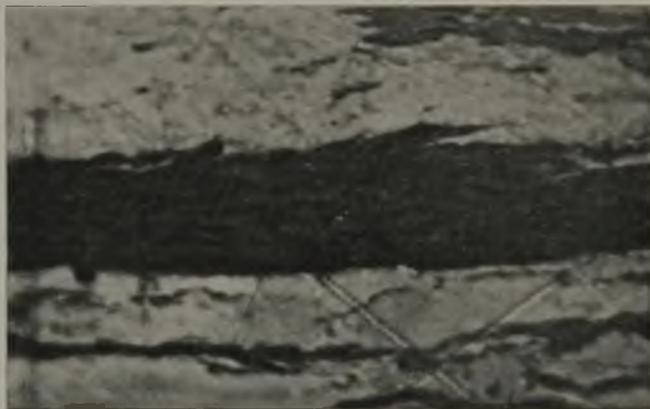


Abb. 15. Gefüge einer Kutikula aus der Saarkohle. Reliefschliff unter Öl.  $v = 750$ .

#### Die Kutikularanalyse.

Welchen praktischen Wert hat nun die eingehende Untersuchung der Kutikulen für die angewandte Kohlenpetrographie? Es ist das Verdienst Juraskys, zum ersten Male darauf hingewiesen zu haben, daß die Kutikulen, ebenso wie Pollen und Sporen, zur Analyse benutzt werden können. Die sogenannte Pollenanalyse ist in der Moorkunde und Moorgeologie ein seit längerer Zeit feststehender Begriff. Die Grundlagen für die Schaffung einer Sporenanalyse für das Ruhrkarbon zwecks Kennzeichnung, Wiedererkennung und Gleichsetzung von Kohlenflözen sind durch die bereits erwähnten neuern Schriften und durch mehrere zum Teil noch unveröffentlichte Arbeiten aus dem Institut für Petrographie der brennbaren Gesteine an der Preußischen Geologischen Landesanstalt geschafft worden. Nunmehr gilt es, diese für die Flözgleichstellung wichtigen Arbeiten auch auf die Kutikulen

<sup>1</sup> Duparque: Les charbons de cuticules du bassin houiller du Nord de la France, Ann. Soc. Géol. Nord 1927, Bd. 52, S. 3.

<sup>2</sup> Stach: Kohlenpetrographisches Praktikum, 1928, S. 112.

<sup>3</sup> Stach: Kolloidstrukturen in der Kohle, Bergtechn. 1928, S. 457.

<sup>4</sup> Hock und Kühlwein: Gefügezusammensetzung, Inkohlung und Verkokbarkeit der Steinkohle, II, Glückauf 1931, S. 1189.

auszudehnen, womit Jurasky bereits für die Braunkohle begonnen hat. Die vorliegende Arbeit soll die erste Anregung und die Grundlage dazu bieten. Wie aus den Abbildungen, besonders aus Abb. 4, ersichtlich ist, treten die verschiedensten Kutikulenformen in der Kohle des Ruhrbezirks auf, so daß sie in gleicher Weise wie die Sporen zur Kennzeichnung von Flözen oder Flözgruppen herangezogen werden können. Zu der Sporenanalyse gesellt sich damit eine Kutikularanalyse, die zwar für sich allein ohne Bedeutung sein, jedoch in Verbindung mit der Sporenanalyse praktischen Wert erlangen wird. Das wechselnde Mengenverhältnis von dickwandigen zu dünnwandigen, von gezähnten zu ungezähnten Kutikulen, das Vorherrschen einer Art usw. werden die Sporenanalyse vervollkommen.

Diese Beobachtungen sind aber nicht nur für die Flözgleichstellung brauchbar. Da die Kohlen verschiedener Bezirke erhebliche Unterschiede in der Menge (und wohl auch in der Form) der Kutikulen aufweisen, ist ihre Untersuchung auch für die Bestimmung der Herkunft einer Kohle von Wichtigkeit. Bei Mischungen von Kohlen verschiedener Kohlenbezirke ist es unmöglich, mit chemischen Verfahren die Herkunft und Menge der Kohlensorten zu ermitteln. Dem Verfasser ist es bereits gelungen, derartige Kohlenmischungen durch kohlenpetrographische Untersuchungen ihrer Herkunft nach zu analysieren, worüber später berichtet werden soll.

#### Chemismus der Kutikulen.

Die Kutikulen der Kohlen werden ebenso wie deren Sporen als Bitumenkörper bezeichnet. Früher hat man angenommen, daß Sporen und Kutikulen aus demselben Stoff beständen, was nicht zutrifft, wie schon gute mikroskopische Bilder zeigen, in denen fast immer ein deutlicher Unterschied in der Färbung von Sporen und Kutikulen zu beobachten ist. Diesen chemischen Unterschied beweist auch die mikroskopische Erforschung verschieden stark inkohlter Kohlen. Man hat beobachtet, daß die Kutikulen durch die Inkohlung schneller verändert werden als die Sporen.

Legg und Wheeler<sup>1</sup> haben heutige und fossile Kutikulen chemisch untersucht. Die Kutikulen der *Agave rigida* enthielten 55% Kutin, 20% Wachs, 15% Zellulose und 10% Wasserlösliches. Zur Untersuchung des fossilen Kutins benutzten sie die Kutikulen der von Auerbach und Trautschold als Papierkohle bezeichneten Moskauer karbonischen Blätterkohle. Diese Kutikulen enthielten weder Wasserlösliches noch Zellulose, sondern bestanden nur aus Kutin, dem 4% Wachs beigemischt war. Die Kutikulen einer gewöhnlichen Streifenkohle, nämlich aus dem Durit des Top-Hard-Flözes (Nottingham) waren sehr ähnlich zusammengesetzt wie die Kutikulen der Papierkohle.

Von Zetzsche<sup>2</sup>, der sich eingehend mit der chemischen Erforschung der Kohlen-Bitumenkörper befaßt, wird zwischen Sporopollenin und Kutin unterschieden.

Das Kutin heutiger Pflanzen ist ein fettartiger Körper aus Glycerinestern und zusammengesetzten

Estern der Suberinsäure und anderer höherer Fettsäuren. Nach Zetzsche ist es aus ungesättigten Oxyfettsäuren der C<sub>18</sub>- bis C<sub>26</sub>-Reihe aufgebaut, wobei die ungesättigten Säuren bzw. die aus den Oxysäuren gebildeten Estolide polymerisiert sind. Es ähnelt dem Suberin (Korksubstanz), ist ihm aber nicht gleich, wie man früher angenommen hat, weil das Suberin noch Phellonsäure enthält. Zwischen Kutin und Suberin soll es allmähliche Übergänge geben, so daß nach Jurasky nicht immer festzustellen ist, welche Zellwände als verkorkt und welche als kutinisiert zu bezeichnen sind. Kutin und Suberin lassen sich beide in kochender konzentrierter Kalilauge verseifen, jedoch ist das Kutin widerstandsfähiger. Daß auch die Kutikulen der Steinkohle nicht sämtlich aus dem gleichen, einem einheitlichen Kutin bestehen, geht aus der verschiedenen Färbung der Kutikulen in Anschliffen und gleich dünnen Dünnschliffen hervor. Der Übergang von rezemem in fossiles Kutin scheint nach Zetzsche, abgesehen von einer Umpolymerisation, hauptsächlich mit einem Verluste von Carboxylgruppen verknüpft zu sein, wodurch die Verseifbarkeit durch alkoholische Laugen verringert oder aufgehoben wird<sup>1</sup>.

#### Die Inkohlung der Kutikulen.

Die Tatsache, daß die Kutikulen in schwach inkohlten Kohlen, wie in der Ruhrflammkohle und ganz besonders in der Saarkohle, recht gut erhalten sind, beweist, daß sie den ersten Teil des Inkohlungsprozesses, die biochemische Inkohlung (Petrascheck) oder die Humifikation (Erdmann) gut überstanden haben. Durch die geochemische Inkohlung, d. h. durch Druck und Temperatur ändert sich jedoch das Kutin. In der Saarkohle und in der Flamm- und Gasflammkohle des Ruhrbezirks ist das Kutin noch wenig verändert. Die Kutikulen lassen sich daher hier am besten erforschen, während sie sich in der Gaskohle schon als erheblich angegriffen erweisen. Sie sind, worauf Bode<sup>2</sup> hingewiesen hat, weniger widerstandsfähig gegenüber der Inkohlung als die Sporen und Pollen. Das Sporopollenin ändert sich weniger leicht als das Kutin. Unterhalb des Inkohlungssprunges sind beide Stoffe stark zersetzt, was sich an den Schliffen deutlich kundtut.

Noch leichter als die Kutikulen werden die Algen durch die Inkohlung zerstört. In der Reihenfolge Sporen-Kutikulen-Algen nimmt also die Widerstandsfähigkeit der Bitumenkörper ab. Dies erklärt auch, daß ich Algen in der Hauptsache in den Duritlagen der Flammkohle habe feststellen können, und zwar in beträchtlichen Mengen zusammen mit Kutikulen und Sporen. Selbstverständlich waren die Algen auch in den Duritlagen der stärker inkohlten Flöze vorhanden, aber die Inkohlung hatte sie der Beobachtung entzogen. Der Nachweis von Algen in den Duritlagen der Ruhrkohle beweist die Faulschlammnatur dieser Durite. Sieht man Bogheadkohlen und Algen enthaltende Kennelkohlen als Faulschlammkohlen an, so muß man auch die Algen enthaltenden Duritlagen, deren Grundmasse durchaus nicht nur aus Holz hervorgegangen ist, als Faulschlamm oder als Faulschlammtorf bezeichnen. Diese rein petrographischen Beobachtungen dürften dazu

<sup>1</sup> Legg und Wheeler: Plant cuticles. I. Modern plant cuticles. II. Fossil plant cuticles. J. Chem. Soc. 1929, S. 2444.

<sup>2</sup> Zetzsche und Huggler: Untersuchungen über die Membran der Sporen und Pollen, Ann. Chem. 1928, Bd. 461, S. 89.

<sup>1</sup> Weiteres s. Zetzsche im Handbuch der Pflanzenanalyse, Bd. 3.

<sup>2</sup> Bode: Ein Fund von Blätterkohle im oberschlesischen Karbon, Kohle Erz 1831, Sp. 595.

anregen, die chemische Untersuchung der Steinkohlen-Bitumenkörper zu fördern.

Die Kohle des oberschlesischen Andreasflözes ist von Bode petrographisch untersucht worden und ihm dabei deren erheblicher Kutikulengehalt aufgefallen, so daß er die betreffende Kohlenprobe als »einen Fund von Blätterkohle« bezeichnet hat, die seiner Meinung nach »zu den größten Seltenheiten« gehört. Nach meiner Erfahrung handelt es sich nicht um einen Ausnahmefall, vielmehr ist die oberschlesische Kohle, wie das Andreasflöz, ganz allgemein sehr kutikulenreich, jedenfalls erheblich reicher daran als die Ruhrkohle. Dies ist eins der Merkmale, die (mit Vorsicht benutzt) zur Herkunftsbestimmung von Kohlen verwendet werden können. Bei der Beschreibung der Andreasflöz-Kohle weist Bode darauf hin, daß sich die Kutikulen im Anschliff viel besser als im Dünnschliff erkennen ließen, in dem eine Unterscheidung der Kutikulen von der humitischen Kohlensubstanz nicht mehr möglich gewesen sei. Im Anschliff seien die noch vorhandenen geringen chemischen Unterschiede infolge der Reliefpolitur deutlicher erschienen, so daß sich die Kutikulen von der vitritischen Substanz abgehoben hätten. Gegenüber Bodes Äußerung: »Wir haben hier also einen der seltenen Fälle vor uns, in denen die Untersuchung im Anschliff weiter führt als die Beobachtung im Dünnschliff«, glaube ich aber behaupten zu dürfen, daß diese Fälle nicht selten,

sondern, wie erwähnt, geradezu die Regel sind, vorausgesetzt, daß man die Anschliffe sehr gut herstellt und mit fehlerfreien Geräten bei richtiger Beleuchtung unter Öl untersucht. Erst die Öleinbettung enthüllt alle vorhandenen Feinheiten des ungeätzten Anschliffes.

Zusammenfassung.

Nächst den Sporen und Pollen sind die Kutikulen die wichtigsten Bitumenkörper in der Steinkohle. Die in den Kohlenschliffen zu beobachtenden eigenartigen Gefügebilder lassen sich durch den Vergleich mit Kutikulen heute lebender Pflanzen erklären. Die Entstehung des Kutikulengefüges und die Bildung der Kutikularleisten werden beschrieben und verschiedenartige Kutikulen aus der Ruhrflammkohle und der Saarkohle abgebildet und erläutert.

Die petrographische Untersuchung der Kohlen wird durch die Kutikularanalyse vervollständigt, die ebenso wie die Sporenanalyse zur Flözgleichstellung herangezogen werden kann.

Durch die Inkohlung werden die Kutikulen stärker als die Sporen und weniger als die Algen angegriffen. Die Widerstandsfähigkeit der Bitumenkörper gegen die Inkohlung nimmt in der Reihenfolge ab: Sporen und Pollen-Kutikulen-Algen.

Der mit Tauchobjektiven untersuchte Kohlenanschliff hat sich gegenüber dem Dünnschliff als durchaus überlegen erwiesen.

### Ein neuartiger Bergeversatz mit balligem Gut.

Von Zentraldirektor Dr.-Ing. K. Baumgartner, Teplitz-Schönau (Tschechoslowakei).

(Schluß.)

Abbauverfahren.

Die Art des Auskohlens und Versetzens sei an dem Beispiel eines Strebbaus erklärt (Abb. 16). Auf Grund eines zweijährigen Betriebes beim Scheibenabbau des rd. 20 m mächtigen nordwestböhmischen Hauptflözes haben sich bei den vorhandenen Druckverhältnissen und annähernd söhligler Lagerung

folgende Ausmaße des Strebbaus als zweckmäßig erwiesen: Länge höchstens 100 m, in der Regel in der Mitte abgesetzt, wodurch 2 Streben von 50 m entstehen; freie Breite zwischen Kohlenstoß und dem tragfähigen Versatze 8-10 m; Höhe 2,0-2,5 m.

Wie aus den Schnitten AB und CD in Abb. 16 zu ersehen ist, wird in den Strebabschnitten 1 und 2 abwechselnd ausgekohlt und versetzt, Im Abschnitt 1 gewinnt man am ersten Tage in der Früh- und in der Mittagschicht Kohle und erzielt dadurch einen Fortschritt von 2 m, worauf man in der Nacht die Rutschen umlegt. Am zweiten Tage wiederholt sich der Vorgang wie am ersten, so daß zu Ende der Mittagschicht ein Abschnitt von 4 m ausgekohlt ist. In der Nachtschicht des zweiten Tages werden die Rutschen abermals umgelegt, zugleich die Verschalungen hergestellt und die Rohre zur Vorbereitung der Versatz-

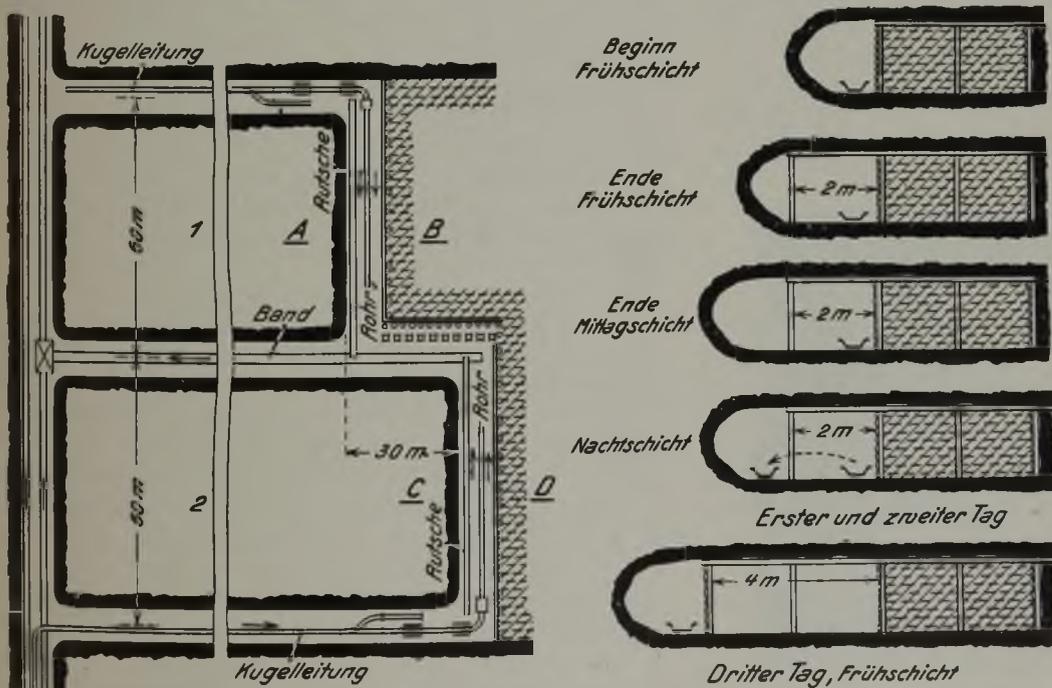


Abb. 16. Auskohlen und Versetzen in einem söhligem Strebbau im Grundriß und in Schnitten.

wchselnd ausgekohlt und versetzt, Im Abschnitt 1 gewinnt man am ersten Tage in der Früh- und in der Mittagschicht Kohle und erzielt dadurch einen Fortschritt von 2 m, worauf man in der Nacht die Rutschen umlegt. Am zweiten Tage wiederholt sich der Vorgang wie am ersten, so daß zu Ende der Mittagschicht ein Abschnitt von 4 m ausgekohlt ist. In der Nachtschicht des zweiten Tages werden die Rutschen abermals umgelegt, zugleich die Verschalungen hergestellt und die Rohre zur Vorbereitung der Versatz-

arbeit entsprechend verlegt. Am dritten Tage findet in der Fröhschicht das Versetzen des 4 m breiten Abschnitts statt. Bei 50 m Länge und 2 m Höhe ist ein Hohlraum von  $400 \text{ m}^3$  zu verfüllen. Da die Versatzleistung je  $h \text{ m}^3$  gepreßt =  $90 \text{ m}^3$  Versatz von der Dichte des gewachsenen Bodens beträgt, sind für das Versetzen  $400 : 90 = 4\frac{1}{2} h$  der Fröhschicht erforderlich. Die Mittagschicht steht für etwaige Störungen in der Zeiteinteilung zur Verfügung, und am folgenden Tage bleibt der Strebabschnitt 1 unbelegt. Im Strebabschnitt 2 wird am dritten Tage, während man im Abschnitt 1 versetzt, von den Hauern mit der Auskohlung begonnen.

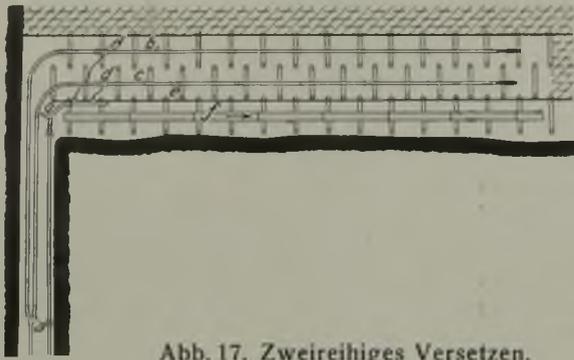


Abb. 17. Zweireihiges Versetzen.

Da das aus Kohlenbänken bestehende Hangende zum Hereinbrechen neigt, wird der Streb mit gegeneinander versetzten Hölzern von 20–22 cm Stärke ausgebaut und die ganze Decke mit Schwarten verzogen. Die Stempel stehen 1,5–2,0 m voneinander. In der Regel bilden 2 Reihen (Felder) von 2 m Breite einen Versatzabschnitt (zweireihiges Versetzen, Abb. 17). Die Versatzleitung wird in der Abbaustrecke durch das Hosenstück *a* gegabelt und mit einem Bogen von 6 m Radius in jedes Feld ein Rohrstrang (*b* und *c*) geführt, wobei man die einfachen Düsen *d* hinter dem Bogen, also zu Beginn des Strebs einbaut. Der Verschlag *e* gegen das Rutschenfeld *f* besteht aus Schwarten, die mit handbreiten Zwischenräumen an die Stempel angenagelt werden. Solange kein starker Druck vorhanden ist, benutzt man auch Deckel aus zusammengenagelten Schwarten, die unmittelbar nach dem Versetzen in einer Länge von 5–6 m weggenommen werden und mehrmals Verwendung finden können. Das Versetzen beginnt im ersten Feld, wobei das Rohrende rd. 10–12 m vom Strebende absteht. Abb. 18 zeigt den fertigen Versatz,



Abb. 18. Fertiger Lettenversatz.

in dem einzelne Kugeln nicht mehr wahrnehmbar sind. Wenn der Versatz auf 2–3 m an das Rohrende herangerückt ist, wird durch Fernsprecher das Walzwerk übertage stillgesetzt und, sobald die Kugeln ausbleiben, in der Seitenstrecke das Hosenrohr *a* in Abb. 17 umgestellt, so daß sich der Rohrstrang *c* ohne Abstellung des Wassers einschaltet. Auf Fernruf wird das Walzwerk wieder in Betrieb gesetzt, die Düse, bevor die Kugeln kommen, an die Preßluftleitung *g* angeschlossen und nunmehr das zweite Feld versetzt. Die Umstellung dauert etwa 3 min. Während des Versetzens des zweiten Feldes wirft man durch einen Schlag auf den Schnellverbinder im Felde 1 6 m Rohre ab und setzt am Rohrende das Schwenkstück auf. Hat sich der Versatz im Felde 2 auf 2–3 m dem Schwenkstück genähert, so wird wieder auf Feld 1 umgeschaltet. Dieses Spiel wiederholt sich so lange, bis der Versatz auf 2–3 m an die Düse herangerückt ist. Das letzte Stück des Strebs bleibt unversetzt, bis 3 Versatzabschnitte von 4 m Breite erreicht sind. Dann wird der frei gelassene Raum von 12 m nach Umbau der Düsen in die Seitenstrecke durch Querschlämmung auf einmal verfüllt.

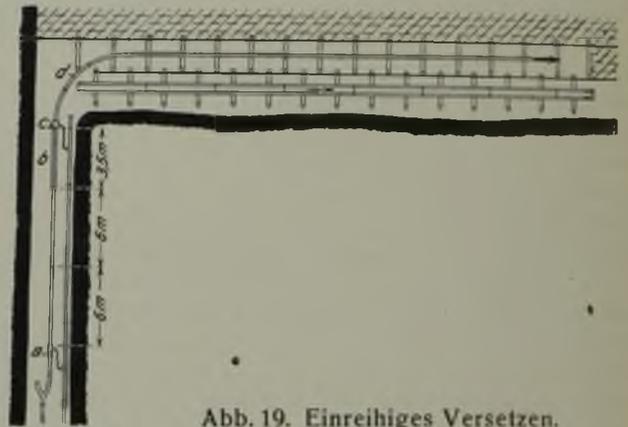


Abb. 19. Einreihiges Versetzen.

Bei dem einreihigen Versetzen (Abb. 19) benötigt man in dem 2 m breiten Versatzabschnitt nur 1 Rohrstrang, aber einen Verschlag mehr. Die Entwässerung wird in die Seitenstrecke verlegt. In Abb. 19 ist die beschriebene Doppeldüse eingezeichnet; die Entwässerung erfolgt bei *a* und *b*. Die Kugeln laufen hinter der Düse *c* durch den Bogen *d*, der gegen die Zimmerung gut abgespreizt sein muß. Da bei nur einem Rohrstrang eine Umschaltung nicht möglich ist, muß man absatzweise versetzen und beim Zurücknehmen der Rohre um 6 m das Wasser durch das unbenutzte Rohr des Hosenstückes in die Wasserseige der Seitenstrecke ablassen.

#### Betriebserfahrungen.

Zur Versatzgutgewinnung empfiehlt sich ein Eimerbagger, weil durch die Eimer eine Verkleinerung des Lettens erfolgt. Löffelbagger würden aus dem balligen Gut große Klumpen herauschneiden, die bei der Abstreifung mit dem Pflugwagen und der Beförderung auf einem Gummibande Störungen verursachen. Grundsätzlich soll mit Tiefbaggerung gearbeitet werden, wobei der Bagger auf gewachsenem Boden steht. Bei Hochbaggerung müßte das Baggergerät am Fuße der Böschung stehen, wo sich bei Regenwetter das Wasser sammelt und den Boden aufweicht. Für eine Versatzanlage sind  $120 \text{ m}^3$  loses Gut je  $h$ , also mit Einbeziehung der Pausen beim

Versatzbetriebe etwa 750 m<sup>3</sup> in achtstündiger Schicht erforderlich.

Der anstehende Letten hat durchschnittlich 24% Wasser, und zwar die obere Schicht der Baggerböschung rd. 26%, die untere etwa 22%. Durch Regen wird nur die Oberfläche naß, weil der Letten wasserundurchlässig ist. Frost bis zu 10° C ruft nur an der Oberfläche die Bildung von Eis hervor, das ohne Anstände verarbeitet wird. Beigemengte Steine wirken in größerer Anzahl betriebsstörend, weil Lettenkugeln mit Steineinlagerungen nicht homogen sind und in der Spülleitung zerfallen können. In der Lettenlagerstätte vereinzelt vorkommende größere Steine (Findlinge) müssen schon mit Rücksicht auf die Eimerkette aus dem Stoß entfernt werden. Bei der Auswahl eines Baggerfeldes ist demnach seine Zusammensetzung durch Bohrungen, besser durch kleine Versuchsschächte zu untersuchen. Sandbeimischung ist bis zu 15–20% unschädlich.

Der Lettenschneider scheidet harte Fremdkörper von mehr als 50 mm Korngröße aus. Von den auf einen Spielraum von 1 mm eingestellten Walzen kann die eine bei Überbeanspruchung ausweichen. Überdies ist eine elektrische Sicherung vorhanden, die das Walzwerk bei Überlastung sofort stillsetzt.

Die Rohrleitungen müssen dicht sein; durch die Packungen darf weder Wasser noch Luft austreten, weil sonst an den Verluststellen sofort eine Stauung und im Gefolge eine Verstopfung entsteht, wie es vom Sandspülversatz bekannt ist. Als Packungen dienen ölgetränkte Pappdeckel. Die Packungen dürfen in das Innere nicht vorstehen, weil sonst der Kugellauf gehemmt wird. Die Rohre, die bei der großen Förderleistung namentlich in den Bogen Erschütterungen ausgesetzt sind, müssen überall abgespreizt werden. Für die Rohre von 119 mm l. W. im Schacht und von 125 mm l. W. in der Grube wählt man aus Festigkeitsgründen eine Wandstärke von 6 mm; die Abnutzung durch die Lettenkugeln ist sehr gering, weil die Rohrwandungen sozusagen geschmiert sind. Der anhaftende Letten wird durch das Wasser weggespült oder beim Blasversatz ausgetrocknet und weggeblasen, so daß ein Zusetzen der Rohre nicht vorkommt. Eine Abnutzung der Rohre kann nur durch mitgeführte Steine erfolgen, die aber selten sind. Der Fortfall des Gesteinshauptpostens »Rohrabnutzung« ist der wichtigste wirtschaftliche Fortschritt des Lettenversatzes gegenüber dem Sandspülversatz und noch mehr gegenüber dem Blasversatz mit gebrochenen Bergen oder Sand.

Kugeln, die von einem Baggerstoße mit durchschnittlich 24% Wassergehalt gewonnen worden waren, wiesen 23½% Feuchtigkeit auf. Diese Abnahme des Wassergehaltes findet seine Erklärung darin, daß die Kugeln beim Durchgang durch die dampfgeheizten Walzen oberflächlich erwärmt werden. Beim Schlämmen der Kugeln auf 1–3 km Entfernung nimmt der Wassergehalt nach den vorgenommenen Messungen ganz unerheblich zu, weil ja die Berührung der Kugeln mit dem Wasser nur oberflächlich erfolgt. Der Wassergehalt des fertigen Versatzes hängt von der Vollständigkeit der vor der Düse angeordneten Entwässerung ab, die bei regelmäßigem Kugelgang am besten ist. Durchschnittlich betrug der Wassergehalt des fertigen Versatzes 26,6%, was einer Wasserzunahme gegenüber den gepreßten Kugeln von 3,1% entspricht. Diese Ziffer schwankt, je nach

den bei der Baggerung herrschenden Witterungsverhältnissen, nach oben und unten um je 1–2%.

#### Versatzkosten.

Nachstehend seien noch die wichtigsten Ziffern über die erwachsenden Versatzkosten angeführt, wobei die Umrechnung von Kronen in Mark nach dem Schlüssel 8 Kr. = 1 M erfolgt ist. Nach der Kostenaufstellung, die einerseits Betriebskosten, andererseits Abschreibung und Verzinsung unterscheidet, betragen die Betriebskosten je m<sup>3</sup> losen Gutes 0,90 M, je m<sup>3</sup> versetzten Hohlraumes 1,15 M und je t gewonnener Kohle 0,89 M, wozu noch für Tilgung und Verzinsung 0,32, 0,44 und 0,32 M kommen, so daß sich die Gesamtausgaben auf 1,22, 1,59 und 1,21 M belaufen. Der Kostenberechnung ist eine Tagesleistung von 1200 m<sup>3</sup> loses Gut zugrunde gelegt, die in 2 Schichten bei 5 h reiner Betriebszeit des Walzwerkes erreicht wird, entsprechend einer Jahresleistung von 300 × 1200 = 360000 m<sup>3</sup> losen Gutes.

Hinsichtlich der Betriebskosten sei erwähnt, daß bei der Versatzanlage übertage 1 Aufseher und 5 Mann beschäftigt sind, beim Versetzen in der Grube 18 Mann je Schicht (3 Mann für die Versatzeinbringung, 5 Mann für Legen und Rauben der Rohre, 8 Mann für die Verschalung des Versatzraumes und 2 Mann für Rohrüberwachung usw.), zusammen also in 2 Schichten 2 Aufseher und 46 Mann. Für die Preßluftherzeugung ist ein Verdichter mit einer Leistung von 2200 m<sup>3</sup> angesaugter Luft je h bei 210 kW Kraftbedarf erforderlich, für die Wasserhebung eine elektrische Kreiselpumpe mit einer Leistung von 1500 l/min auf 350 m Höhe, bei 150 kW Kraftbedarf während 6 h. In den Betriebskosten sind auch die Kosten der Stromerzeugung einschließlich Dampfbedarf enthalten.

Bei der Abschreibung und Verzinsung (10 + 5%) ist mit folgenden Anschaffungskosten gerechnet worden:

1 Dampfbagger, 2 Lokomotiven, Fahr- und Baggergleise, Gleisrückmaschine usw.	368750
Versatzanlage übertage samt Gebäude, Maschinen usw. . . . .	297500
Schlammleitungen <sup>1</sup> von 119 mm mit 125 mm l. W. (400 m Schacht, 1600 m Strecke) mit 6 mm Wandstärke . . . . .	25000
1 Verdichter samt Motor und 3000 m Preßluftleitungen . . . . .	67500
1 Kreiselpumpe samt Motor und 700 m Steigleitung 150 mm . . . . .	29250
	zus. 788000

Hier sei eine Betrachtung darüber angefügt, ob und mit welchem Erfolge das geschilderte Versatzverfahren unter westfälischen Grubenverhältnissen Anwendung finden könnte. Angenommen sei ein flachgelagertes Flöz von ungefähr 10° Einfallen und 1,2 m Mächtigkeit. Der Streb habe eine flache Bauhöhe von 250 m, die Feldbreite betrage 1,5 m, so daß je Rutschenfeld 560 t Kohlen anstehen. Der in jedem Felde zu versetzende Hohlraum ist dann 250 × 1,5 × 1,2 = 450 m<sup>3</sup> – 10% (Durchsenkung des Hangenden vor der Einbringung des Versatzes)

<sup>1</sup> Obgleich die Schlammleitungen durch die Lettenkugeln nur einer ganz geringen Abnutzung unterliegen, wird vorsichtshalber mit nur 3 Jahren Haltbarkeit gerechnet, in welcher Zeit bei der angenommenen Versatzleistung rd. 1 Mill. m<sup>3</sup> losen Gutes durch die Rohre gehen. Der Preis ist mit 10 M/m eingesetzt.

	Betriebskosten			
	je m <sup>3</sup> losen Gutes (1200 m <sup>3</sup> je Tag) M	je m <sup>3</sup> versetzten Hohl- raumes (940 m <sup>3</sup> je Tag) M	je t Kohle (1215 t je Tag) M	%
Baggerung . . . . .	0,28	0,36	0,28	23,3
Versatzanlage übertage . .	0,18	0,22	0,17	14,3
Versetzen in der Grube . .	0,39	0,50	0,39	31,3
Prebluftkosten . . . . .	0,03	0,04	0,03	2,0
Wasserhebungskosten . . .	0,02	0,03	0,02	2,4
Summe der Betriebskosten	0,90	1,15	0,89	73,3
Abschreibung und Verzinsung . . . . .	0,32	0,44	0,32	26,7
insges.	1,22	1,59	1,21	100,0

= 405 m<sup>3</sup>. Von Hand kann dieser Raum in einer Schicht nicht versetzt werden, so daß man täglich nur die Hälfte des Feldes auszukohlen vermag, um 2 Schichten für die Einbringung des Versatzes zur Verfügung zu haben. Der tägliche Abbaufortschritt beträgt nur 0,75 m.

Bei Anwendung des Lettenversatzes sind zur Ausfüllung der erwähnten 405 m<sup>3</sup> bei einer Versatzdichte von 85 % des gewachsenen Bodens 405 × 0,85 = 344,25 m<sup>3</sup> gewachsenen Bodens oder, bei einem Schüttungskoeffizienten von 1,5, rd. 520 m<sup>3</sup> loses Gut erforderlich. Da die Versatzanlage 2 m<sup>3</sup> loses Gut je min verarbeitet, kann in 260 min reiner Betriebszeit der Versatz eingebracht werden, so daß von der verfügbaren Arbeitszeit vor Ort von durchschnittlich 380 min noch genügend Zeit zur Ausführung der Nebenarbeiten bleibt. Der Versatz bildet jetzt nicht mehr den »engen Querschnitt«, die in jedem Feld anstehenden 560 t können in einer Schicht gewonnen werden, der Abbaufortschritt und damit die Betriebszusammenfassung steigen um 100 %.

Die vorstehend errechneten Kosten des Lettenversatzes einschließlich Abschreibung und Verzinsung von 1,22 M je m<sup>3</sup> losen Gutes sind an sich schon niedriger als der bisher übliche Handversatz, dessen Kosten je m<sup>3</sup> losen Gutes mit 1,00–2,00 M angegeben werden. Der Lettenversatz ist dicht, schränkt die hohen Temperaturen ein und ist bei richtiger Einbringung derart tragfähig, daß die Verbruchgefahr beseitigt wird und Fluchtstrecken sich vielleicht erübrigen. Der teure Handversatz dagegen ist undicht und vermag, da die zur Verfügung stehenden Versatzmengen für eine vollständige Hohlräumeausfüllung nicht ausreichen, eine Durchbiegung oder einen Verbruch des Hangenden und damit eine Absenkung der Tagesoberfläche um vielleicht 60–70 % der Flözmächtigkeit nicht zu verhüten. Inwieweit die Vorteile einer Betriebszusammenfassung in der Kohlen-gewinnung die Kosten des Lettenversatzes aufwiegen, wird man für jede Grube besonders berechnen müssen.

#### Vergleich mit andern Versatzarten.

Das Kugelblasverfahren ist auf balliges Versatzgut angewiesen, wogegen die Einschleusungsverfahren wieder nur bei rolligem Versatzgut anwendbar sind. Gemischtes rolliges und balliges Material eignet sich für keine der beiden Versatzarten, ebensowenig wie für mechanische Schleudern. Nur die Prebluftschleuder von Palisa vermag nicht nur dieses, sondern auch feuchtes, balliges Gut ohne rollige Beimengungen

zu verblasen, allerdings mit erheblich geringerer Leistung.

Das beschriebene Verfahren mit Lettenkugeln unterscheidet sich von den üblichen Blasvorrichtungen hauptsächlich durch den Förderweg, der damit überwunden werden kann. Die Lettenkugelanlagen werden übertage aufgestellt, wo auch das Rohr beginnt, das durch den Schacht und die Grube, selbst bei vielen Krümmungen, bis zu 3 km Entfernung zum Versatzort geführt wird; dieses Verfahren ähnelt dem alten Spülversatz mit Wasser, aus dem es entstanden ist, nur werden an Stelle des rolligen Gutes (Sand, gebrochene Berge) Preblinge aus balligem Material verwendet. Wo genügend rolliges Gut vorhanden ist und das am Versatzort austretende Wasser keine Störungen verursacht, wird das alte Spülversatzverfahren den Vorzug verdienen, weil es trotz der größeren Rohr-abnutzung billiger arbeitet. Nur wo Mangel an brauchbaren Sanden usw. herrscht und die Waschberge sowie die in der Grube anfallenden Berge nicht mehr ausreichen, kommt bei Vorhandensein von steinfreiem Letten u. dgl. das Kugelblasverfahren in Betracht.

Mit Einschleusungsgeräten lassen sich nach dem heutigen Stande der Technik nur Entfernungen bis zu 400 m überwinden, weil mit Rücksicht auf die Rohrreibung die Prebluftgeschwindigkeiten im Rohr beschränkt sind; selbst auf diese verhältnismäßig geringe Entfernung werden Krümmer möglichst vermieden; bei der großen Blasgeschwindigkeit von 25–30 m ist die Rohr-abnutzung schon bei geraden Strecken sehr groß. Die Einschleusungsgeräte werden in der Grube aufgestellt und die Berge mit Förderwagen, die teils unter-, teils übertage beladen worden sind, zugeführt, ja vielfach vor dem Einschleusen in das Blasrohr erst gebrochen. Solche Geräte müssen von Zeit zu Zeit verlegt werden, was große Kosten verursacht, während man bei dem Rohrverfahren nur die Rohre vor Ort umzulegen braucht. Die Zufuhr der Förderwagen geschieht durch Schacht, Querschläge und Strecken mit Hilfe der für die Kohlenförderung vorhandenen Einrichtungen, erfordert also keine besondern Baukosten.

Der Lettenkugelversatz füllt jedenfalls für Gruben, die den Versatz vom Tage einführen müssen und nur über balliges Gut verfügen, eine Lücke aus und weist einen neuen Weg zur weiteren Anwendung und Vollkommnung der Versatztechnik.

#### Zusammenfassung.

In Gruben, bei denen Vollversatz erforderlich ist, nicht genug Versatzgut untertage anfällt und daher vom Tage Versatz durch Rohrleitungen eingebracht werden muß, konnte bisher nur rolliges Versatzgut (Schlacken, Haldenberge, Klaubergerge, Sand, Gerölle usw.) verspült werden. Es wird geschildert, wie 4 Gruben im nordwestböhmischem Braunkohlenbezirk, die seit drei Jahren in dem söhlig liegenden Flöz einen scheibenförmigen Strebbau mit Vollversatz betreiben, balliges Versatzgut (Letten, Ton) durch einen Schacht von 400 m Tiefe und Strecken bis zu 3 km Länge mit Wasser bis zu den Strebbauenerspülen, wobei das vom Baggerfelde in Großraumwagen zugeführte Versatzgut, nachdem es auf neuartigen Maschinen zuerst zerschnitten und dann zu Kugeln von 100 mm Durchmesser gepreßt worden ist, durch Rohrleitungen von 119 und 125 mm l. W.

befördert wird. Unmittelbar vor dem Streb wird das Wasser aus der Rohrleitung durch Rohrschlitze entfernt und unmittelbar anschließend Preßluft durch eine Ringdüse zugeblasen, so daß im Streb die Weiterbeförderung der Kugeln ohne Unterbrechung der Bewegung bis zum Austrag durch Preßluft erfolgt. Diese wirft die Kugeln ohne Wasser mit derartiger Wucht aus, daß sie zerschellen und einen

dichten, tragfähigen Versatz bilden. Nach diesem Verfahren werden bei 7 Umläufen des Kugelwalzwerkes 120 m<sup>3</sup> loses Versatzgut je h verarbeitet. Gruben, denen balliges Versatzgut übertage zur Verfügung steht, können bei Anwendung dieses Verfahrens gegenüber dem im Ruhrbezirk üblichen Handversatz aus einer Strebbaufront die doppelte Förderung herausholen.

## Die deutsche Krankenversicherung im Jahre 1930<sup>1</sup>.

Im Jahre 1930 waren in Deutschland 21,9 Mill. Personen gegen Krankheit versichert, und zwar bei den reichsgesetzlichen Krankenkassen 20,3 Mill. und den Ersatzkassen 1,6 Mill. Nach der ständigen Aufwärtsentwicklung des Mitgliederbestandes in den letzten Jahren — in 1929 betrug die Zunahme noch 423 000 Personen — ist in 1930 ein starker Rückgang von 502 000 eingetreten, obwohl nach der Bevölkerungsbewegung noch eine nicht unerhebliche Zunahme zu erwarten gewesen wäre. Der Rückgang ist durchweg auf die starke Zunahme der Arbeitslosigkeit zurückzuführen, er wäre noch stärker gewesen, wenn nicht eine erhebliche Anzahl Arbeitsloser sich freiwillig weiterversichert hätte.

Bei allen Krankenkassen, mit Ausnahme der Ersatzkassen, die eine Zunahme von 7,52% aufweisen, ist der Mitgliederbestand gegen das Vorjahr zurückgegangen, und zwar bei den Ortskrankenkassen um 1,68%, den Landkrankenkassen um 1,07%, den Betriebskrankenkassen um 8,56%, den Innungskrankenkassen um 3,92% und den knappschaftlichen Krankenkassen um 4,60%. Zahlentafel 1 unterrichtet über die Entwicklung des Mitgliederbestandes der einzelnen Kassenarten und deren Anteil an der Gesamtzahl der Versicherten.

Zahlentafel 1. Mitgliederbestand der deutschen Krankenversicherung im Jahresdurchschnitt (in 1000).

Jahr	Ortskrankenkassen	Landkrankenkassen	Betriebskrankenkassen	Innungskrankenkassen	Knappschaftliche Krankenkassen	Zus. reichsgesetzl. Krankenkassen	Ersatzkrankenkassen	Insges.
1914	9 714	2096	3408	391	916	16 525	391 <sup>1</sup>	16 916
1928	13 724	2006	3498	598	782	20 662	1333	21 995
1929	14 052	1968	3459	637	783	20 956	1462	22 418
1930	13 816	1947	3163	612	747	20 344	1572	21 916

Von je 100 Kassenmitgliedern gehören den obigen Kassenarten an:

Jahr	Ortskrankenkassen	Landkrankenkassen	Betriebskrankenkassen	Innungskrankenkassen	Knappschaftliche Krankenkassen	Zus. reichsgesetzl. Krankenkassen	Ersatzkrankenkassen	Insges.
1914	57,4	12,4	20,2	2,3	5,4	97,7	2,3	100,0
1928	62,4	9,1	15,9	2,7	3,6	93,9	6,1	100,0
1929	62,7	8,8	15,4	2,8	3,5	93,5	6,5	100,0
1930	63,0	8,9	14,4	2,8	3,4	92,8	7,2	100,0

<sup>1</sup> Ausschl. der unter Landesaufsicht stehenden Ersatzkassen, deren Mitgliederzahl zurzeit rd. 59 000 beträgt.

In der für die Versicherungspflicht maßgebenden Arbeitsverdienstgrenze sind Änderungen in der Zwischenzeit nicht eingetreten<sup>2</sup>.

Zahlentafel 2 bietet einen Überblick über die durchschnittlichen Beitragssätze einschließlich der Zusatzbeiträge für Familienhilfe. Der Beitragssatz der reichsgesetzlichen Krankenkassen (ohne die Reichsknappschaft) hat sich im Berichtsjahr von 6,45 auf 5,73% gesenkt, was auf die Notverordnung vom 26. Juli 1930 zurückzuführen ist, nach der die Beitragsgrenze von 7 1/2% des Grundlohns auf 6% gesenkt wurde.

Die Beitragseinnahmen der reichsgesetzlichen Krankenkassen — einschließlich Zusatzbeiträge für Familienhilfe, ausschließlich (1930) Krankenscheingebühren —

Zahlentafel 2. Durchschnittliche Beitragssätze einschl. Zusatzbeiträge für Familienhilfe.

Kassenart	1928 %	1929 %	1930 <sup>1</sup> %
Ortskrankenkassen . . . . .	6,34	6,49	5,84
Landkrankenkassen . . . . .	6,35	6,47	5,92
Betriebskrankenkassen . . . . .	6,26	6,39	5,15
Innungskrankenkassen . . . . .	5,74	5,94	5,27
Reichsgesetzliche Krankenkassen ohne Reichsknappschaft	6,30	6,45	5,73
Reichsknappschaft . . . . .	7,42 <sup>2</sup>	7,45 <sup>2</sup>	

<sup>1</sup> Die Zahlen sind errechnet durch Multiplikation der Zahl der Versicherten in den einzelnen Beitragsgruppen mit einem angenommenen durchschnittlichen Beitragssatz für jede dieser Gruppen. — <sup>2</sup> Ungefähr richtige Zahlen, da die Beitragssätze teils auf den wirklichen Lohn, teils auf den Grundlohn, teils auf den Endlohn der Lohnklassen usw. bezogen werden.

beliefen sich im Berichtsjahr auf 1861,3 Mill. *M* und haben damit gegen das Vorjahr um 197,3 Mill. *M* oder 9,6% abgenommen. Der Rückgang der Beitragseinnahmen beruht nur zum Teil auf der Abnahme der Mitgliederzahl, denn sie ist nur um 2,9% zurückgegangen. Von größerem Einfluß waren die Änderung der Beitragssätze und die Entwicklung der Lohnsummen, die durch Kurzarbeit im Berichtsjahr niedriger waren als 1929, obwohl der durchschnittliche Lohnstand im Jahre 1930 etwas höher war als 1929. Da ein Vergleich der Gesamtbeiträge von Jahr zu Jahr kein richtiges Bild ergibt, weil diese durch den Wechsel des Mitgliederbestandes beeinflusst werden, sind in der Zahlentafel 3 die auf ein Mitglied entfallenden Beiträge eingesetzt.

Zahlentafel 3. Beitragseinnahmen je Mitglied (in *M*).

Kassenart	1928	1929	1930 <sup>1</sup>
Ortskrankenkassen . . . . .	83,5	93,34	87,25
Landkrankenkassen . . . . .	47,5	52,09	53,12
Betriebskrankenkassen . . . . .	121,0	126,79	119,54
Innungskrankenkassen . . . . .	91,9	97,23	92,39
Knappschaftliche Krankenkassen	157,6	174,27	152,59
Reichsgesetzliche Krankenkassen	92,6	98,23	91,80

<sup>1</sup> Einschl. Zusatzbeiträge für Familienhilfe.

Danach sind die Beitragseinnahmen je Mitglied von 98,23 *M* im Vorjahr auf 91,80 *M* oder um 6,55% zurückgegangen. Das höchste Beitragseinkommen je Mitglied wiesen, wie in früheren Jahren, die knappschaftlichen Krankenkassen mit 152,59 *M*, das niedrigste die Landkrankenkassen mit 53,12 *M* auf. Die zum Teil außer-

Beitragseinnahmen (einschl. Zusatzbeiträge und Krankenscheingebühren) der gesamten Krankenversicherung.

Jahr	Insges. Mill. <i>M</i>	Je Mitglied <i>M</i>
1926	1537,2	75,78
1927	1780,3	83,95
1928	2074,3	94,31
1929	2241,2	99,97
1930	2060,2	94,00

<sup>1</sup> Nach der Statistik des Deutschen Reichs, Bd. 420.

<sup>2</sup> Glückauf 1930, S. 1071.

ordentlich großen Unterschiede sind hauptsächlich auf die verschiedene Höhe der Durchschnittslöhne, weniger auf die unterschiedliche Höhe der Beitragssätze zurückzuführen.

Die Beitragseinnahmen der gesamten Krankenversicherung (einschließlich Ersatzkrankenkassen) sind auf S. 867 unten aufgeführt.

Die gesamten Reinausgaben der reichsgesetzlichen Krankenkassen (vgl. Zahlentafel 5) haben im Berichtsjahr um 208,9 Mill. *M* oder 10,4% abgenommen. Im Verhältnis zu 1914 bzw. 1924 stellten sie sich wie folgt:

Jahr	Insges.		Je Mitglied	
	1914 = 100	1924 = 100	1914 = 100	1924 = 100
1924	170,7	100,0	155,3	100,0
1925	231,7	135,7	201,0	129,4
1926	241,9	141,8	208,7	134,4
1927	288,3	168,9	238,7	153,7
1928	340,4	199,5	272,3	175,3
1929	366,5	214,7	289,0	186,1
1930	328,4	192,4	266,8	171,8

Danach haben die Reinausgaben je Mitglied im Berichtsjahr gegen 1924 um 71,8% und gegen 1914 sogar

Zahlentafel 6. Einnahmen und Ausgaben je Mitglied in den reichsgesetzlichen Krankenversicherungsanstalten<sup>1</sup> (in *M*).

Jahr	Bei- trags- einnahmen auf 1 Mitglied	Ge- samt- einnahmen auf 1 Mitglied	Ausgaben auf 1 Mitglied										Gesamt- ausgaben ohne Ver- mögens- anlagen
			Arzt, Zahnarzt u. a. Heil- personen <sup>2</sup>	Arznei und Heil- mittel	Kranken- haus- pflege	Kranken- geld	Haus- geld, Taschen- geld	Kranken- pflege für Familien- angehörige <sup>3</sup>	Wochen- hilfe	Sterbe- geld	Verwal- tungs- kosten		
<b>Krankenkassen der Reichsknappschaft</b>													
1913	48,68	51,35	6,18	4,78	10,87	17,04	1,26	—	0,01	0,99	1,92	43,40	
1928 <sup>4</sup>	160,59	167,36	13,13	6,86	18,37	69,61	4,72	26,49	4,43	1,53	7,49	154,67	
1929 <sup>4</sup>	172,06	178,30	13,16	7,33	17,82	67,98	4,83	27,84	4,52	1,74	7,55	154,34	
1930 <sup>4</sup>	153,83	167,31	13,38	6,35	15,29	58,85	4,72	31,08	5,74	1,49	8,00	147,20	
<b>Ortskrankenkassen</b>													
1914	34,23	40,09	7,28	3,80	4,25	11,58	0,42	—	0,91	0,57	4,01	33,62	
1928	88,39	89,98	16,73	8,65	10,03	28,46	1,47	7,23	3,96	0,91	7,18	86,07	
1929	93,24	95,09	17,55	9,45	10,77	29,95	1,54	8,00	4,17	1,03	7,39	91,64	
1930	86,88	89,24	17,24	8,39	11,25	22,68	1,46	8,51	4,66	0,89	8,00	84,54	
<b>Landkrankenkassen</b>													
1914	18,32	20,38	5,33	1,73	2,71	2,28	0,04	—	0,38	0,17	2,36	15,43	
1928	47,41	48,27	12,88	4,69	7,56	7,10	0,17	3,36	4,39	0,34	5,30	46,36	
1929	51,96	52,75	13,59	5,20	8,59	8,66	0,21	3,76	4,52	0,40	5,50	51,05	
1930	52,80	53,92	13,14	4,42	9,02	7,05	0,22	4,04	5,07	0,38	5,90	49,77	
<b>Betriebskrankenkassen</b>													
1914	40,59	43,23	9,43	4,85	3,94	16,02	0,74	—	0,83	1,14	0,54 <sup>5</sup>	38,01	
1928	119,73	123,95	18,79	10,39	9,75	46,11	3,35	20,03	4,31	1,77	1,04 <sup>5</sup>	117,39	
1929	125,37	130,32	19,26	11,27	10,05	49,23	3,53	21,75	4,33	1,94	1,10 <sup>5</sup>	124,71	
1930	118,27	124,21	18,52	10,05	10,42	38,67	3,40	23,44	4,77	1,80	1,38 <sup>5</sup>	114,94	
<b>Innungskrankenkassen</b>													
1914	37,34	40,48	6,94	3,58	6,28	12,35	0,58	—	0,31	0,63	4,38	35,83	
1928	91,51	93,70	16,82	8,11	11,20	31,63	1,81	7,04	2,29	1,06	7,65	88,91	
1929	96,83	99,19	18,54	9,01	12,15	33,39	1,94	7,86	2,35	1,14	8,25	95,98	
1930	91,80	94,84	18,68	8,08	12,79	25,70	1,83	8,00	2,60	0,96	9,22	89,48	

<sup>1</sup> Die Angaben für die Reichsknappschaft sind dem Geschäftsbericht der Reichsknappschaft entnommen, die Angaben für die übrigen Krankenkassen der Statistik des Deutschen Reichs (Vierteljahrshefte). — <sup>2</sup> Für 1914 einschl. Arztkosten für Geburtshilfe. — <sup>3</sup> Arzt, Arznei und Krankenhauspflege. — <sup>4</sup> Nur Krankenkassen der Arbeiter. — <sup>5</sup> Die Gehälter für das Verwaltungspersonal werden von den Unternehmern getragen.

Zahlentafel 7. Vermögen der reichsgesetzlichen Krankenkassen (nach Abzug der Passiven von den Aktiven).

Kassenart	In Mill. <i>M</i>			In % des Vermögens aller Krankenkassen			Auf 1 Mitglied in <i>M</i>		
	1928	1929	1930	1928	1929	1930	1928	1929	1930
Ortskrankenkassen . . . . .	431,4	485,7	551,6	61,5	60,7	59,6	31,43	34,56	39,93
Landkrankenkassen . . . . .	22,4	26,4	35,1	3,2	3,3	3,8	11,18	13,42	18,05
Betriebskrankenkassen . . . . .	157,3	177,5	207,8	22,4	22,2	22,4	44,95	51,32	65,69
Innungskrankenkassen . . . . .	19,1	21,7	25,1	2,7	2,7	2,7	31,96	34,09	40,93
Knappschaftliche Krankenkassen . . . . .	73,7	92,0	107,3	10,5	11,5	11,6	94,21	117,55	143,59
Reichsgesetzliche Krankenkassen . . . . .	701,1	800,1	925,8	100,0	100,0	100,0	33,93	38,18	45,51

die Rücklagen (Zahlentafel 8) haben im Berichtsjahr eine Zunahme zu verzeichnen. Sie stiegen von 81,1 Mill. *M* in 1924 auf 435,3 Mill. *M*.

Zahlentafel 5. Reinausgaben insgesamt und je Mitglied.

Kassenart	Reinausgaben			
	insges. Mill. <i>M</i>		je Mitglied <i>M</i>	
	1929	1930	1929	1930
Ortskrankenkassen . . . . .	1287,7	1168,0	91,64	84,54
Landkrankenkassen . . . . .	100,5	96,9	51,05	49,77
Betriebskrankenkassen . . . . .	431,3	363,6	124,71	114,94
Innungskrankenkassen . . . . .	61,2	54,8	95,98	89,48
Knappschaftskrankenkassen . . . . .	119,5	108,6	152,73	145,36
Reichsgesetzl. Krankenkassen	2008,5	1799,6	95,84	88,46
Ersatzkassen . . . . .	183,7	189,4	125,62	120,48
zus.	2192,2	1989,0	97,79	90,70

um 166,8% zugenommen. Die Reinausgaben der einzelnen Kassenarten sind aus Zahlentafel 5 zu ersehen.

In der Zahlentafel 6 sind den Einnahmen je Mitglied die Ausgaben gegenübergestellt, letztere sind jedoch wieder untergeteilt, um zu zeigen, wie unterschiedlich sich die Ausgaben bei den verschiedenen Kassen in den einzelnen Leistungsgruppen entwickelt haben.

Einen Überblick über das Vermögen der reichsgesetzlichen Krankenkassen bietet Zahlentafel 7. Es betrug im Berichtsjahr 925,8 Mill. *M* gegen 273,1 Mill. *M* 1924. Auch

Die Gesundheitsverhältnisse haben eine befriedigende Entwicklung genommen, was zum wesentlichen Teil auf die schlechte Beschäftigungslage zurückzuführen ist. Wie

Zahlentafel 8. Rücklagen am Schlusse des Geschäftsjahrs (in Mill. M.).

Jahr	Ortskranken- kassen	Land- kranken- kassen	Betriebs- kranken- kassen	Innungs- kranken- kassen	Knapp- schaftliche Kranken- kassen	Reichs- gesetzliche Kranken- kassen
1924	43,3	1,8	16,5	2,0	17,5	81,1
1928	163,5	8,3	109,3	9,8	42,6	333,5
1929	193,8	10,4	129,5	11,7	56,4	401,8
1930	225,9	14,0	147,4	14,2	33,9	435,3

die Statistik zeigt, ist für die Höhe des Krankenstandes die Lage des Arbeitsmarktes von größter Bedeutung. So war z. B. im Jahre 1926 der Krankenstand bei schlechtem Beschäftigungsgrad verhältnismäßig niedrig. Mit der Besserung der Arbeitsmarktlage in den Jahren 1927 und 1928 stieg auch die Krankenziffer wieder an. Im Jahre 1929 verschlechterte sich der Beschäftigungsgrad, und die Krankenziffer sank unter den Vorjahrsstand. Im Jahre 1930 ging sie bei stark ansteigender Arbeitslosigkeit weiter zurück und erreichte 1931 ihren tiefsten Stand seit 1923.

Auf 100 Versicherte entfielen monatlich 3,4 Kranke (Vorjahr 4,1). Wie sich die Krankenziffern in den einzelnen Monaten der Jahre 1928 bis 1930 stellten, ist aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen. Deutlich ist der Einfluß der Notverordnung vom 26. Juli 1930 erkennbar. An die Stelle des sonst üblichen Ansteigens der Krankenziffer in den Sommermonaten Juli/August trat im August 1930 ein merklicher Rückgang, der sich im September weiter fortsetzte. Auch im Oktober war, im Gegensatz zu früheren Jahren, kein weiteres Anwachsen festzustellen. Der Krankenstand im November war 1930 niedriger als in irgendeinem Monat vor der Notverordnung. Die Krankenziffer lag im Dezember so niedrig wie in den besten Monaten des Vorjahrs.

Von 100 Versicherten waren arbeitsunfähig krank:

Monat	1928	1929	1930
Januar . . . . .	4,5	5,8	4,1
Februar . . . . .	4,3	6,7	4,0
März . . . . .	4,3	4,4	3,6
April . . . . .	4,0	3,6	3,3
Mai . . . . .	3,7	3,4	3,2
Juni . . . . .	3,6	3,4	3,3
Juli . . . . .	3,8	3,6	3,3
August . . . . .	3,8	3,6	3,2
September . . . . .	3,7	3,6	3,0
Oktober . . . . .	3,8	3,7	3,0
November . . . . .	4,0	3,7	3,1
Dezember . . . . .	4,6	4,0	3,4

Die Zahl der Krankmeldungen insgesamt, die einen Bezug an Krankengeld oder Krankenhausbehandlung zur Folge hatten, betrug im Berichtsjahr 8,7 Mill. gegen 12,4 Mill. im Vorjahr, was einer Abnahme um 30,3% entspricht. Auf 100 Versicherte entfielen 1930 insgesamt 42,6 Krankheitsfälle gegenüber 59,3 im Jahr zuvor. Die Entwicklung der Krankenziffern war bei den einzelnen Kassenarten sehr verschieden, sämtliche Kassenarten haben jedoch eine Abnahme der Krankmeldungen zu verzeichnen. Es betrug die Abnahme je Mitglied im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr bei den Landkrankenstellen 17,1%, Innungs-

krankenkassen 25,0%, Ortskrankenstellen 28,3%, Knappschaftskrankenkassen 28,5 und bei den Betriebskrankenstellen 31,5%. Die durchschnittliche Dauer einer Krankheit ist stark angestiegen. Sie betrug 27,3 Tage gegenüber 23,7 Tage im Vorjahr. Sie erhöhte sich bei den Knappschaftskrankenkassen von 25,7 auf 30,0, den Ortskrankenstellen von 23,7 auf 27,4, den Betriebskrankenstellen von 23,9 auf 28,5, den Innungskrankenkassen von 22,0 auf 25,0 und den Landkrankenstellen von 22,3 auf 23,3. Wie hoch sich die Krankheitsfälle und Krankheitstage je 100 Mitglieder bei den einzelnen Kassenarten belaufen, geht aus Zahlentafel 9 hervor.

Zahlentafel 9. Krankheitsfälle und Krankheitstage je 100 Mitglieder.

Kassenart	Krankheitsfälle		Krankheitstage	
	1929	1930	1929	1930
Ortskrankenstellen . . . . .	58,4	41,9	1381,6	1146,2
Landkrankenstellen . . . . .	41,4	34,3	922,4	799,4
Betriebskrankenstellen . . . . .	68,5	46,9	1636,3	1338,1
Innungskrankenkassen . . . . .	58,4	43,8	1283,8	1095,6
Knappschaftliche Krankenkassen <sup>1</sup> . . . . .	81,6	57,3	2100,7	1717,3
Reichsgesetzliche Krankenkassen <sup>1</sup> . . . . .	59,3	42,6	1404,4	1163,0
Ersatzkrankenstellen . . . . .	42,6	30,3	898,2	732,8
Krankenkassen insges. . . . .	58,2	41,7	1371,3	1132,1

<sup>1</sup> Bei den knappschaftlichen Krankenkassen sind im Berichtsjahr die Angaben der Angestelltenkrankenkasse der Ruhrknappschaft, im Vorjahr die sämtlicher Angestelltenkrankenkassen nicht berücksichtigt.

Die Zahl der Todesfälle im Deutschen Reich ist je 1000 Einwohner von 12,6 auf 11,1 gesunken. In der Krankenversicherung (einschließlich Ersatzkassen) hat sich die Zahl der Sterbefälle ebenfalls nicht unbedeutend verringert, und zwar die der Mitglieder von 6,3 auf 5,7 je 1000, die der Familienangehörigen von 5,1 auf 4,7. Verhältnismäßig die meisten Sterbefälle der Mitglieder waren — wie in den Vorjahren — bei den Betriebskrankenstellen mit 6,2 je 1000 zu verzeichnen, die wenigsten bei den Innungskrankenkassen mit 4,2. Bei den Knappschaftskrankenkassen wurden auf 1000 Mitglieder 4,7 Sterbefälle gezählt, während die Zahl der Sterbefälle bei den Familienangehörigen mit 15,8 außerordentlich hoch ist. Nähere Angaben über die Anzahl der Sterbefälle enthält Zahlentafel 10.

Zahlentafel 10. Sterbefälle je 1000 Mitglieder.

Kassenart	Mitglieder		Familienangehörige	
	1929	1930	1929	1930
Ortskrankenstellen . . . . .	6,6	5,9	4,3	4,0
Landkrankenstellen . . . . .	5,9	5,2	1,9	2,0
Betriebskrankenstellen . . . . .	6,7	6,2	8,3	7,7
Innungskrankenkassen . . . . .	4,9	4,2	3,8	3,3
Knappschaftl. Krankenkassen . . . . .	4,9	4,7	17,7	15,8
Reichsgesetzl. Krankenkassen . . . . .	6,4	5,8	5,2	4,8
Ersatzkrankenstellen . . . . .	5,3	4,9	3,4	3,0
Krankenkassen insges. . . . .	6,3	5,7	5,1	4,7

## UMSCHAU.

### Die Bergaufrutsche.

Von Bergassessor E. Siegmund, Laband.

Die von der Maschinenfabrik Gebr. Eickhoff in Bochum gebaute Bergaufrutsche ermöglicht bei flachem Einfallen das Anheben des Fördergutes auf Wagenhöhe am Ende des Strebs, ohne daß eine Stauung in der Haupt-rutsche eintritt. Bis zu einer Steigung von 14° ist der Fluß des Fördergutes im ansteigenden Teil der gleiche

wie in dem davor liegenden flachen Abschnitt. Wie Abb. 1 erkennen läßt, befinden sich auf dem Schlitten *a* mit der Spannkette *b* die gelenkig eingebauten Schwingen *c*, welche die aus dem sogenannten Schwingstoß *d*, dem Anschlußstoß *e* und dem Kragstoß *f* bestehende Rutsche auf die erforderliche Höhe bringen. Die Förderung kann sowohl für quer (Abb. 1) als auch für längs stehende Wagen (Abb. 2) eingerichtet werden. Im zweiten Falle er-

folgt das Aufhängen des letzten Rutschenstoßes entweder mit Hilfe von Aufhängelaschen und -ketten oder durch Aufhängerollen. Die gesamte Einrichtung besitzt ein geringes Gewicht, und das Umlegen vollzieht sich genau so einfach wie bei der üblichen Strebrutsche.

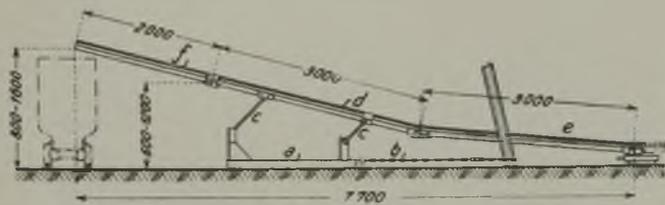


Abb. 1. Bergaufrutsche für quer stehende Wagen.

Je nachdem der Antrieb an dem flachen Rutschenenteil oder unmittelbar an dem ansteigenden Austragende liegt, kann man eine Bergaufrutsche ohne und mit Antrieb unterscheiden. Die Ausführung ohne Antrieb ist an jeder Rutsche verwendbar, gleichgültig ob sie mit Preßluftmotor oder elektrisch betrieben wird; es wird immer die Fördermenge ausgetragen, welche die davorliegende Rutsche mit ihrem Antrieb bringt. Eine Einschränkung ist jedoch hinsichtlich

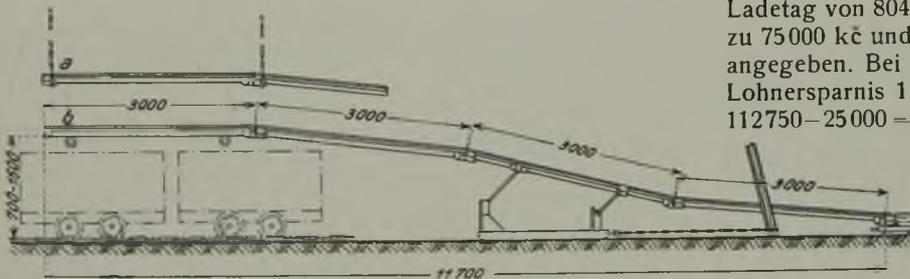


Abb. 2. Bergaufrutsche für längs stehende Wagen.

der Rutschenlänge notwendig, weil für das Heben des Gutes eine gewisse Kraft vom Antriebsmotor mehr aufgewendet werden muß. Zur Erzielung gleicher Fördermengen ist daher die Gesamtlänge der Rutsche um 10 bis 20 m zu kürzen.

Die Bergaufrutsche mit Antrieb wird vorläufig nur für elektrischen Antrieb ausgeführt. Dieser gelangt zwischen Schlitten und ansteigender Rinne zur Aufstellung und besteht aus den üblichen Eickhoff-Elektroantrieben MT 5, MT 8 oder MT 15, entsprechend der Rutschenlänge und der verlangten Förderleistung. Um die Verwendung der Bergaufrutsche mit Antrieb an mehreren Orten zu erleichtern, hat man sie auf einem Fahrgestell angeordnet.

Ein weiteres Anwendungsgebiet der Bergaufrutsche bietet sich bei der Überwindung von Störungen und Sprüngen. Bisher zwangen streichend oder diagonal verlaufende Sprünge häufig zur Begrenzung der Streblänge. Dazu kommt, daß derartige Sprünge die Abbaufont mit fortschreitendem Verhieb verlängern oder verkürzen und auf diese Weise eine gleichbleibende Förderung des Betriebspunktes verhindern. Die Bergaufrutsche gestattet Sprünge bis zu 2 m Verwurffhöhe ohne eine Unterteilung des Rutschenstranges zu überwinden, so daß keine Veränderung der Streblänge durch diagonale Sprünge eintritt und eine gleichbleibende Förderung des Betriebspunktes gewährleistet ist.

Im nordwestböhmischem Braunkohlentiefbau ist die Bergaufrutsche beim Kammerbruchbau des 10–30 m mächtigen Hauptflözes verschiedentlich zur Anwendung gekommen. Um bei der Auffahrung von Abbaustrecken, wo die Sohle der Grundstrecke mit der Sohle der Abbaustrecke auf gleicher Höhe liegt, die Kohle mit der Rutsche unmittelbar in den Förderwagen fördern zu können, mußte man die Rutsche gegen das Austragende hin auf eine größere Länge anheben, was Schwierigkeiten hervorrief. Einmal ließ die Förderleistung in dem aufwärts

gehenden Teil wegen der entstehenden Stauung des Fördergutes nach. Ferner mußte für die Aufstellung des Antriebes am Austragende der Rutsche auf 6,20 m, vom Austrag aus gerechnet, verzichtet werden, wodurch die ganze Einteilung des Abbauplanes in 4 Abbaukammern hinfällig wurde. Zur Vermeidung dieser Nachteile zog man es vor, die Rutsche nicht anzuheben und die Kohle durch ein besonderes Ladeband mit eigenem Antrieb in den Förderwagen laden zu lassen<sup>1</sup>. Alle diese Schwierigkeiten werden heute durch die Bergaufrutsche behoben, welche die Kohle ohne Beeinträchtigung der Förderleistung bis zu 14° ansteigend unmittelbar in den Förderwagen befördert und in der Anschaffung erheblich billiger ist als das Ladeband.

Auf einer Grube im nordwestböhmischem Braunkohlentiefbau hat man mit einer fahrbaren Bergaufrutsche, die durch einen Elektromotor Bauart MT 8 angetrieben wurde und an einem kurzen Rutschenstrang mit einem Entenschnabel angeschlossen war, innerhalb eines Versuchsmonats aus 6 Abbauen in 70,4 Ladeschichten 3954 Wagen geladen. Die Kosten des maschinenmäßigen Ladens beliefen sich auf 3948,80 k€, während sie bei Verladung von Hand 11997,30 k€ betragen. Daraus errechnet sich eine Lohnersparnis von 11997,30–3948,80 = 8048,50 k€ oder je Ladetag von 8048,50 : 18 = 447 k€. Die Anlagekosten werden zu 75000 k€ und die jährlichen Betriebskosten mit 25000 k€ angegeben. Bei 250 Arbeitstagen mit je 447 k€ beträgt die Lohnersparnis 112750 k€, mithin ist die jährliche Ersparnis 112750–25000 = 87750 k€. In den folgenden Monaten haben sich die Ergebnisse durch die Steigerung der Schichtförderleistung noch erheblich verbessert.

Neuerdings ist die Bergaufrutsche auch auf verschiedenen Schachtanlagen des Ruhrbezirks mit Erfolg eingeführt worden.

### Anwendung von Scheiben und Faltwerken bei Eisenbetonbehältern und andern Industriebauten.

Von Privatdozent Dr.-Ing. H. Craemer, Beratendem Ingenieur, Frankfurt (Main).

Der Eisenbeton unterscheidet sich von den wichtigen andern Baustoffen, Stahl und Holz, grundlegend dadurch, daß bei diesen fertige Bauteile verlegt und, soweit nötig, verbunden werden, während man den Beton als einheitliche Masse in die Schalung gießt. Benachbarte Bauteile, wie Wand und Unterzug oder Träger und Stütze, sind daher nicht voneinander unabhängig, sondern bilden ein einheitliches Ganzes. Während im Stahl- und Holzbau die Verbindung benachbarter Bauteile nur so weit durchgeführt wird, wie es die Fortleitung der Kräfte unbedingt erfordert, geht sie im Eisenbeton viel weiter, da sie nicht künstlich durch Nieten u. dgl. erst hergestellt zu werden braucht, sondern durch die Art der Herstellung ohne jede Kosten von selbst entsteht. Dies erklärt z. B., daß man im Eisenbetonbau schon sehr früh den Rahmenbau gekannt, d. h. die feste Verbindung zwischen Stütze und Unterzug und die dadurch entstehende Entlastung ausgenutzt hat. Auch alle weitem, namentlich die in neuerer Zeit entwickelten Bauformen des Eisenbetons beruhen auf der grundsätzlichen Ausnutzung der durch den allseitigen Zusammenhang verringerten Beanspruchung. Über die demselben Zweck dienenden Scheiben und Faltwerke, die der Verfasser in den letzten Jahren als neue Konstruktionsform entwickelt hat, unterrichten die nachstehenden Ausführungen.

Besonders einfach liegen die Verhältnisse in Abb. 1, die verschiedene Formen von Schachtsilos wiedergibt. Bei der ältesten Form a sind von Stütze zu Stütze kräftige Balken gespannt, und auf dem so gebildeten Rost ruht der

<sup>1</sup> Vgl. Eickhoff-Mitteil. 1931, S. 66.

<sup>2</sup> 1 k€ = rd. 12 Pf.

eigentliche, aus Boden und Wänden bestehende Behälter. Da diese Träger den Raum unterhalb des Bodens stark einengen, verlegte man sie später in das Innere (Form *b*). Schließlich bildete man häufig den Tragbalken nach *c* dreieckförmig aus, um eine besondere Auffüllung der Rutschflächen in Magerbeton zu sparen.

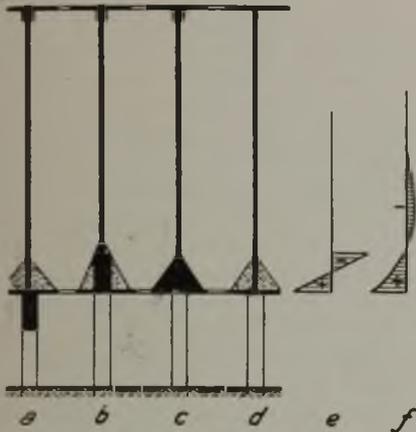


Abb. 1. Verschiedene Formen von Schachtsilos.

Alle drei Formen bedeuten eine sehr große Baustoffverschwendung. Der eingangs erläuterte monolithische Zusammenhang besteht auch hier; Balken und Wand bilden daher ein untrennbares Ganzes, das auch statisch als Ganzes wirkt. Bei *e* ist die Spannungsverteilung des Balkens eingetragen, wie sie sich nach der frühern Anschauung ergibt. Da aber die Wand mit dem Träger fest verbunden ist, überträgt sich dessen Spannung auf die darüber befindlichen Wandteile, wie das nach meinen Verfahren ermittelte Diagramm *f* zeigt. Als selbstverständliche Schlußfolgerung ergibt sich hieraus die gänzliche Fortlassung des Trägers, da die tragende Wand selbst stark genug ist, um dessen Aufgabe zu übernehmen. Das Schema *d* veranschaulicht die auf diese Weise erzielte große Baustoffersparnis.

Auch in andern Fällen läßt sich diese »Scheibenwirkung« nutzbringend heranziehen. So war es bei den Laufbahnen von Koksandrückmaschinen bisher üblich, jedes der verschiedenen Rahmenjoche so stark auszubilden, daß es für sich allein den beträchtlichen Seitenschub aufzunehmen vermag, den die Maschine beim Ausdrücken als Rückwirkung auf die Fahrbahn ausübt. Da aber die Fahrbahn in waagrechter Richtung eine ungeheure Steifigkeit hat, ist diese Forderung durch nichts gerechtfertigt, denn der Schub verteilt sich stets auf eine größere Anzahl von Jochen. Auch hier können also durch Ausnutzung des Zusammenhanges ohne die mindeste Verringerung der Sicherheit erhebliche Ersparnisse gemacht werden. Andere Anwendungen ergeben sich von Fall zu Fall.

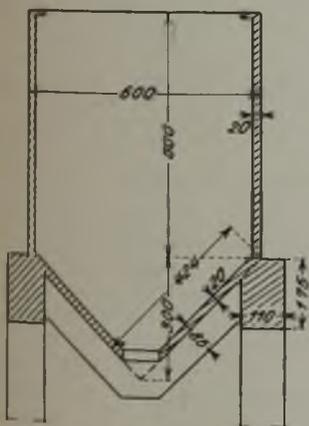


Abb. 2. Behälterform für grobe Schüttgüter.

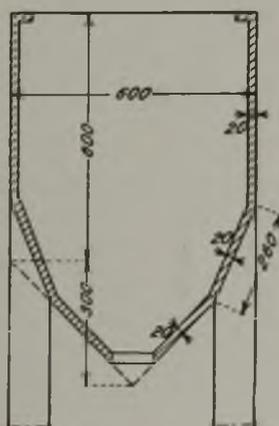


Abb. 3. Behälter als Falwerk durchgebildet.

Abb. 2 stellt eine für grobe Schüttgüter übliche Behälterform dar, bei der also die Rutschflächen ohne Magerbetonzwickel durch den Boden selbst gebildet werden. Man pflegt hier — meist auch heute noch — ähnlich wie in Abb. 1 *a* schwere Träger anzuordnen, die das auf dem Boden lastende Füllgut auf die Stützen abtragen. Die an Hand von Abb. 1 angestellten Betrachtungen gelten selbstredend auch hier, d. h. der Balken ist völlig entbehrlich. Die Tragfähigkeit des durch Zusammenfassung der Wände und Schrägen gebildeten vierflächigen »Faltwerkes« (Abb. 3) kann etwa mit der eines Hohlbalkens von 9 m Höhe und 6 m Breite, also von sehr großem Querschnitt, verglichen werden.

Die für den ausführenden Fachmann wichtigste Frage nach der Höhe der Ersparnisse bei Anwendung von Falwerken sei durch den Vergleich der Entwürfe nach den Abb. 2 und 3 beantwortet. Das Füllgut bestehe aus Kohle mit einem Gewicht von 0,85 t/m<sup>3</sup>; der Behälter sei 60 m lang und durch Querwände in 5 Zellen von 12 m abgeteilt. Nimmt man die Stärke der Wände zu 20 cm an, so zeigt sich bei Abb. 2 zunächst, daß der Boden seine Last nicht ohne erhebliche Überschreitung der zulässigen Spannungen auf die Hauptträger zu übertragen vermag; er muß daher durch Querrippen ausgesteift werden, deren Abmessungen sich zu 30 × 85 cm ergeben.

Aufgabe der Hauptträger ist es, die gesamten Lasten den Stützen zuzuleiten. Bei einem Lichtraum des Behälters von 45 m<sup>2</sup> errechnet sich das Kohlegewicht zu 37 t/m. Dazu kommt das Eigengewicht des Bauwerkes von etwa 20 t/m, zusammen also 57 t oder für jeden Träger 28,5 t/m. Das hieraus entstehende Biegemoment von 28,5 · 12,0<sup>2</sup> : 16 = 256 tm bedingt bei voller Ausnutzung der Hauptträger mit 50 kg/cm<sup>2</sup> im Beton einen Querschnitt von 110 × 175 cm (Abb. 2).

Bei Durchbildung als Falwerk dagegen (Abb. 3) wird man sich zunächst die Tatsache zunutze machen, daß jede Bruchlinie die Spannweite der dazwischen liegenden Plattenteile vermindert. Die geringfügige Abschrägung der Ecken durch das 2,60 m lange Zwischenstück macht also zunächst die Querrippen in Abb. 2 entbehrlich. Die weitere Untersuchung als trägerloses Falwerk nach meinen Verfahren ergibt bei 20 cm Wandstärke eine Höchstspannung von 32 kg/cm<sup>2</sup>, also von nur 2 Dritteln der in den überflüssigen Balken in Abb. 2 wirksamen Beanspruchung. Trotz erheblicher Ersparnis ist also die Sicherheit größer. Der Baustoffaufwand für 1 m Behälter (unter Fortlassung von Querwand, Laufsteg, Stützen usw., die in beiden Fällen gleich sind) beträgt:

	Alte Bauweise		Falwerk	
	Beton m <sup>3</sup>	Schalung m <sup>2</sup>	Beton m <sup>3</sup>	Schalung m <sup>2</sup>
Wände und Schrägen . . . . .	4,10	41,0	4,08	40,8
Querrippen . . . . .	0,68	5,3	—	—
Hauptträger . . . . .	3,85	9,2	—	—
zus. für 1 m . . . . .	8,63	55,5	4,08	40,8
für 60 m . . . . .	519,00	3330,0	245,00	2450,0
also Ersparnis . . . . .			274,00	880,0
oder in % des Verbrauchs d. alten Bauweise			53	26

Nicht zum Ausdruck kommt in diesen Zahlen die beim Vergleich der Abb. 2 und 3 sofort ins Auge fallende erhebliche Vereinfachung der Ausführung durch den Wegfall der zeitraubenden Balkenschalung. Rechnet man für den ersparten Balkenbeton samt Eiseneinlagen mit 60 M/m<sup>2</sup> für die Schalung mit 3 M/m<sup>2</sup>, so beläuft sich die Ersparnis für das ganze Bauwerk trotz seines keineswegs großen Umfangs auf 274 · 60 + 880 · 3 = 19000 M.

Bei umfangreichern Bauten erreicht die Verbilligung natürlich noch größere Beträge; so habe ich für einen nach alter Bauweise ausgeführten Erzspeicher einen Mehraufwand an Baustoffen im Werte von 42000 M, bei anderer Gelegenheit für die Kohlenbehälter eines großen Kessel-

hauses sogar von 172000 *M* nachgewiesen<sup>1</sup>. An der angeführten und an anderer Stelle<sup>2</sup> sind noch weitere Entwürfe und Ausführungen des Verfassers beschrieben.

Gelegentlich wird den erörterten Vorschlägen der Einwand entgegengehalten, daß wegen der Erschütterungen »papierdünne Konstruktionen ungeeignet« seien; Abb. 3 zeigt aber, daß die Wände des Falterwerks ebenso stark sind wie die in Abb. 2. Die unnütz verbauten Massen stecken vor allem in den Hauptträgern, die aber von den Stößen nicht unmittelbar getroffen werden, somit auch zur Stoßdämpfung nicht beitragen.

Kurz eingegangen sei noch auf die Sicherung gegen Bergschäden. Vielfach ordnet man unter Behältern starke, durchgehende Fundamentplatten an, die noch mit meterhohen Rippen ausgesteift werden und dazu dienen sollen, das Bauwerk über die infolge des Abbaus entstandenen Hohlräume hinweg frei zu tragen. Eine noch so starke und teure Platte erreicht aber nie auch nur annähernd die Steifigkeit des darüber stehenden Behälterkastens, der infolgedessen viel eher die Rolle der »Brücke« zu spielen vermag als die biegsamere Platte. Weit wirksamer und dabei billiger ist es daher, den Behälter selbst gegen die Abbauwirkungen standsicher auszubilden. Im übrigen müssen selbstverständlich die Gesichtspunkte für die bergschadensichere Durchbildung von Bauten beachtet werden.

Die Anwendung von Falterwerken erschöpft sich nicht im Speicherbau. Erwähnt seien nur die vielfach in Eisenbeton errichteten Kühlturmschlote, deren Hauptaufgabe vom statischen Gesichtspunkt in der Abführung des Winddruckes besteht. Hier sind die meist ausgeführten lotrechten Rippen ebenfalls entbehrlich, weil bei vieleckigem Querschnitt das Falterwerk die Kräfte wie ein stehendes Rohr ohne Schwierigkeit dem Erdboden zuleitet.

### Normung von Schmiermitteln.

Nachstehend sind die vom Fachnormenausschuß für Schmiermittelanforderungen beim Verein deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf, Postschließfach 658, neu bearbei-

<sup>1</sup> Zement 1930, S. 703.

<sup>2</sup> Beton Eisen 1929, S. 254.

teten, noch nicht endgültig genehmigten Entwürfe der Richtlinienblätter für Öle und Fette aufgeführt. Die Entwürfe werden, solange der Vorrat reicht, kostenlos von der genannten Stelle abgegeben, an die auch Einsprüche bis zum 1. November 1932 zu richten sind.

DIN 6531 Nummernverzeichnis und alphabetisches Verzeichnis der Richtlinienblätter für Öle und Schmierfette, 6532 Besondere Anweisung für den Gebrauch der Richtlinienblätter, 6541 Spindelöl, 6542 Öl für Feinmechanik, 6543 Lagerschmieröl, 6544 Achsenöl, 6545 Öl für Luftverdichtersylinder, 6546 Getriebeöl, 6547 Öle für Verbrennungskraftmaschinen, Automobilmotorenöl, 6548 Öle für Verbrennungskraftmaschinen, Last- und Pflugmotorenöl, 6549 Öle für Verbrennungskraftmaschinen, Öle für Luftfahrzeugmotoren, 6550 Öle für Verbrennungskraftmaschinen, Gasmaschinenöl, 6551 Öle für Verbrennungskraftmaschinen, Dieselmotorenöl, 6552 Zylinderöl für Dampfmaschinen, 6553 Kältemaschinenöl, 6554 Dampfturbinenöl, 6555 Wasserturbinenöl, 6556 Isolieröl, 6557 Schneid- und Kühlöl für Metallbearbeitung (mit Wasser nicht mischbar), 6558 Kühlmittelöl für Metallbearbeitung, mit Wasser mischbar (sogenanntes wasserlösliches Bohröl), 6559 Härte- und Vergüteöl, 6560 Rostschutzöl, 6561 Luftfilteröl, 6562 Wälzlagerfett, 6563 Heißlagerfett, 6564 Getriebefett, 6565 Maschinenfett (Staufferfett), 6566 Wagenfett, 6567 Förderwagen-spritzfett, 6568 Seilfett, Drahtseilfett, 6569 Seilfett, Hanfseilfett, 6570 Kammradfett, Zahnradfett, 6571 Kaltwalzenfett, 6572 Heißwalzenfett, 6573 Walzenfettbrikett.

### Normen für die Prüfung von Schmiermitteln.

Der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik hat vor kurzem die Ausarbeitung der einheitlichen Prüfverfahren für Schmiermittel abgeschlossen. Die Titel der durch den Beuth-Verlag G. m. b. H., Berlin S 14, Dresdener Straße 97, erhältlichen Normenblätter lauten: DIN DVM 3651 Prüfung von Schmiermitteln, Probenahme von öltartig-flüssigen, salbenartigen, breiartigen und fettartigen Stoffen, 3652 Toleranz, 3653 Spezifisches Gewicht, Dichte, 3654 Fließpunkt und Tropfpunkt, 3655 Zähigkeit (Viskosität), 3656 Wassergehalt, 3657 Aschengehalt, 3658 Neutralisationszahl (bisher Säurezahl), 3659 Verseifungszahl, 3660 Hartasphalt.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Der Ruhrkohlenbergbau im August 1932.

Zahlentafel 1. Gewinnung und Belegschaft.

Zeit	Arbeitstage	Kohlenförderung		Koksgewinnung				Betriebene Koksöfen auf Zechen und Hütten	Preßkohlenherstellung		Zahl der betriebenen Brikettpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats)							
		insges.	arbeits-täglich	insges.		täglich			ins-ges.	arbeits-täglich		Arbeiter <sup>1</sup>			Beante				
				auf Zechen und Hütten	davon auf Zechen	auf Zechen und Hütten	davon auf Zechen					insges.	davon		technische	kauf-männische			
													in Nebenbetrieben	berg-männische Belegschaft					
1930:																			
Ganzes Jahr	303,60	107 179	353	27 803	26 527	76	73	.	3163	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Monats-durchschnitt	25,30	8 932	353	2 317	2 211	76	73	11 481	264	10	147	334 233	19 260	314 973	15 594	7083			
1931:																			
Ganzes Jahr	303,79	85 628	282	18 835	18 045	52	49	.	3129	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Monats-durchschnitt	25,32	7 136	282	1 570	1 504	52	49	8 169	261	10	137	251 034	14 986	236 048	13 852	6274			
1932: Jan.	24,76	6 127	247	1 312	1 270	42	41	7 350	233	9	136	220 054	13 362	206 692	12 483	5792			
Febr.	25,00	5 839	234	1 269	1 228	44	42	7 106	234	9	139	211 397	12 731	198 666	12 435	5830			
März	25,00	5 822	233	1 292	1 239	42	40	6 929	223	9	140	204 578	12 900	191 678	12 405	5821			
April	26,00	5 885	226	1 166	1 119	39	37	6 809	236	9	135	201 913	12 674	189 239	11 868	5667			
Mai	23,68	5 640	238	1 262	1 213	41	39	6 717	206	9	134	201 135	12 799	188 336	11 850	5675			
Juni	25,74	5 802	225	1 289	1 244	43	41	6 702	198	8	138	200 389	12 923	187 466	11 820	5690			
Juli	26,00	5 796	223	1 254	1 213	40	39	6 531	228	9	143	198 343	12 969	185 374	11 521	5604			
Aug.	27,00	5 860	217	1 208	1 170	39	38	6 499	226	8	134	197 280	12 883	184 397	11 497	5593			
Jan.-Aug.	203,18	46 772	230	10 052	9 696	41	40	.	1784	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Monats-durchschnitt	25,40	5 847	230	1 257	1 212	41	40	6 830	223	9	137	204 386	12 905	191 481	11 985	5709			

<sup>1</sup> Einschl. Kranke und Beurlaubte sowie der sonstigen Fehlenden (Zahl der »angelegten« Arbeiter).

Zahlentafel 2. Absatz und Bestände (in 1000 t).

Zeit	Bestände am Anfang der Berichtszeit				Absatz <sup>2</sup>				Bestände am Ende der Berichtszeit								Gewinnung						
									Kohle		Koks		Preßkohle		zus. <sup>1</sup>		Kohle		Koks		Preßkohle		
	Kohle	Koks	Preßkohle	zus. <sup>1</sup>	Kohle (ohne verkohlte und briquetierte Mengen)	Koks	Preßkohle	zus. <sup>1</sup>	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	tatsächlich	± gegen den Anfang	Förderung (Spalte 5 + 20 + 22 ± 10 oder Spalte 8 ± Spalte 16)		Erzeugung (Spalte 6 ± Spalte 12) davon eingesetzte Kohlenmengen		Herstellung (Spalte 7 ± Spalte 14) davon eingesetzte Kohlenmengen		
																	17	18	19	20	21	22	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1930:																							
Ganzes Jahr	1294	1069	64	2777	65 063	24 143	3111	100 108	3450	+ 2156	4729	+ 3659	116	+ 52	9853	+ 7075	107 183	67 219	27 803	37 007	3163	2957	
Monats- durchschnitt	2996	2801	66	6786	5 422	2 012	259	8 342	3175	+ 180	3106	+ 305	71	+ 4	7 375	+ 590	8 932	5 602	2 317	3 084	264	246	
1931:																							
Ganzes Jahr	3450	4729	116	9919	57 819	18 048	3178	85 052	3012	- 438	5516	+ 787	68	- 49	10 494	+ 575	85 628	57 381	18 835	25 334	3129	2913	
Monats- durchschnitt	3259	5049	112	10 155	4 818	1 504	265	7 088	3222	- 37	5115	+ 66	108	- 4	10 203	+ 48	7 136	4 782	1 570	2 111	261	243	
1932:																							
Jan.	3012	5516	68	10 511	4 202	1 336	257	6 242	2952	- 60	5492	- 24	44	- 24	10 397	- 114	6 127	4 142	1 312	1 769	233	216	
Febr.	2952	5492	44	10 392	3 978	1 302	254	5 969	2836	- 66	5458	- 34	24	- 20	10 262	- 130	5 839	3 912	1 269	1 709	234	218	
März	2886	5458	24	10 194	4 054	1 197	231	5 866	2723	- 164	5554	+ 96	16	- 8	10 151	- 43	5 822	3 890	1 292	1 725	223	207	
April	2723	5554	16	10 231	4 002	964	238	5 525	2813	+ 91	5755	+ 201	14	- 2	10 591	+ 360	5 885	4 093	1 166	1 573	236	220	
Mai	2813	5755	14	10 610	3 797	1 369	211	5 844	2758	- 56	5648	- 107	9	- 5	10 406	- 204	5 640	3 742	1 262	1 707	206	192	
Juni	2758	5648	9	10 420	3 884	1 440	201	6 022	2744	- 13	5497	- 151	7	- 2	10 200	- 220	5 802	3 871	1 289	1 747	198	184	
Juli	2744	5497	7	10 187	3 920	1 242	227	5 811	2711	- 33	5510	+ 13	8	+ 1	10 171	- 16	5 796	3 887	1 254	1 697	228	212	
Aug.	2711	5510	8	10 201	3 968	1 156	223	5 745	2753	+ 42	5562	+ 52	11	+ 3	10 317	+ 115	5 860	4 010	1 208	1 641	226	209	
Jan.-Aug.	3012	5516	68	10 520	31 805	10 006	1841	47 022	2753	- 259	5562	+ 46	11	- 57	10 270	- 250	46 772	31 546	10 052	13 568	1784	1658	

<sup>1</sup> Koks und Preßkohle unter Zugrundelegung des tatsächlichen Kohleneinsatzes (Spalten 20 und 22) auf Kohle zurückgerechnet; wenn daher der Anfangsbestand mit dem Endbestand der vorhergehenden Berichtszeit nicht übereinstimmt, so liegt das an dem sich jeweils ändernden Koksausbringen bzw. Pechzusatz. — <sup>2</sup> Einschl. Zechenselbstverbrauch und Deputate.

Der Großhandelsindex im August 1932.

Zeit	Agrarstoffe				Kolonial- waren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren											Industrielle Fertigwaren			Gesamt- index			
	Pflanzl.-Nähr- ungsmittel	Vieh	Vieh- erzeugnisse	Futtermittel		zus.	Kohle	Eisen	sonstige Metalle	Textilien	Häute und Leder	Chemikalien	Künstl. Düngemittel	Techn. Öle und Fette	Kautschuk	Papierstoffe und Papier	Baustoffe	zus.	Produktions- mittel		Konsum- güter	zus.	
																							Produktions- mittel
1929	126,28	126,61	142,06	125,87	130,16	125,20	137,25	129,52	118,40	140,63	124,47	126,82	84,63	127,98	28,43	151,18	158,93	131,86	138,61	171,63	150,09	137,21	
1930	115,28	112,37	121,74	93,17	113,03	112,60	136,05	126,16	90,42	105,47	110,30	125,49	82,62	126,08	17,38	142,23	148,78	120,13	137,92	159,29	150,09	124,63	
1931	119,27	82,97	108,41	101,88	103,79	96,13	128,96	114,47	64,89	76,25	87,78	118,09	76,67	104,56	9,26	116,96	125,16	102,58	131,00	140,12	136,18	110,86	
1932:																							
Jan.	115,30	65,70	92,10	92,00	92,10	90,40	116,80	105,20	57,60	66,50	69,00	107,80	71,30	101,10	6,70	103,20	112,70	92,20	122,90	126,90	125,20	100,00	
Febr.	119,50	65,70	95,50	93,50	94,60	90,50	116,20	102,70	53,70	66,30	67,70	106,20	72,00	99,80	6,40	101,40	112,50	91,10	120,30	123,60	122,20	99,80	
März	121,60	65,60	97,60	99,00	96,50	89,30	116,30	102,60	51,60	65,30	65,40	106,00	72,20	97,90	5,80	100,20	111,00	90,40	119,70	121,50	120,70	99,80	
April	122,40	64,20	40,30	99,70	94,70	87,90	114,90	102,90	49,30	63,30	61,90	105,60	71,70	97,60	5,60	100,00	109,90	89,20	119,50	119,90	119,70	98,40	
Mai	121,20	63,20	90,00	96,10	93,40	86,90	113,20	103,10	48,90	61,20	57,10	105,40	70,70	97,20	5,60	99,90	108,40	87,90	118,80	118,80	118,80	90,22	
Juni	118,30	65,40	87,30	93,80	92,10	85,10	113,40	103,00	47,10	58,30	55,70	105,40	71,50	96,50	5,40	96,80	108,40	87,10	118,20	117,30	117,70	97,60	
Juli	116,60	66,70	80,40	94,20	92,50	84,00	114,20	102,50	45,50	58,60	56,80	104,60	67,70	96,30	5,50	94,60	107,20	86,60	118,10	116,00	116,90	95,90	
Aug.	108,60	71,50	90,30	90,50	91,00	83,40	114,70	102,10	48,80	62,70	58,00	104,20	68,50	96,30	6,00	93,90	106,80	87,60	117,70	114,30	115,80	95,40	

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

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m)	
				zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	insges.		
				rechtzeitig gestellt	gefehlt						t
Sept. 11.	Sonntag			1 096	—	—	—	—	—	—	
12.	245 216	74 911	9 825	16 031	—	16 778	31 992	8 638	57 408	1,79	
13.	231 212	38 026	9 721	15 211	—	19 549	31 947	13 134	64 630	1,67	
14.	207 444	39 096	7 575	14 233	—	20 924	29 693	9 058	59 675	1,62	
15.	230 653	38 126	9 345	14 327	—	22 297	33 424	9 866	65 587	1,57	
16.	261 144	40 692	9 426	16 373	—	23 116	28 915	10 210	62 241	1,56	
17.	179 347	37 853	5 810	13 522	—	20 165	36 072	7 873	64 110	1,51	
zus.	1 355 016	263 704	51 702	90 793	—	122 829	192 043	58 779	373 651		
arbeitstäg.	225 836	38 386	8 617	15 132	—	20 472	32 007	9 796	62 275		

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

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 16. September 1932 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). In Newcastle sind gegenwärtig unverkennbar Anzeichen für eine Besserung der gesamten Marktlage vorhanden, die allerdings nur auf die jetzige Jahreszeit zurückzuführen sein dürften. Kessel- und Bunkerkohle wurden gut abgesetzt, dagegen war das Gaskohlengeschäft schwerfällig

und nicht der Jahreszeit entsprechend. Kokskohle wurde bei reichlichen Vorräten am meisten vernachlässigt. Sehr befriedigte in der Berichtswoche das erneute Interesse für Hochofenkoks. Während Gaskoks bisher sehr lebhaft abgenommen wurde und sich behaupten konnte, waren Hochofen- und Gießereikoks lange Zeit sehr flau. Die Nachfrage aus dem Ausland nach Hochofenkoks war in der Berichtswoche gut; auch einige zufriedenstellende Sichtgeschäfte wurden abgeschlossen. Der Inlandbedarf an Hochofenkoks ist noch sehr gering, jedoch wird aus

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 16. September 1932, S. 535 und 556.

Teesside die Wiederinbetriebnahme zweier Hochöfen gemeldet. Über Abschlüsse und Nachfragen liegt wenig Neues vor; das Ergebnis der abgegebenen, wichtigern Angebote wird mit größtem Interesse erwartet. Es wird berichtet — eine amtliche Bestätigung der Mitteilung liegt noch nicht vor —, daß die Newcastler Händler von dem Auftrag der belgischen Staatseisenbahn nur einen sehr geringen Anteil erhalten. Von den insgesamt benötigten 120000 t Kohle sollen nur 6000 t Broomhills in Newcastle und 15000 t Kesselfeinkohle in Yorkshire angefordert werden. Die restlichen 99000 t würden in Belgien selbst abgenommen. Die Gaswerke in Öxelösund nahmen durch schwedische Händler 20000 t gute Durham-Kokskohle zu ungefähr 16 s 6 d cif ab zur Verschiffung in den Monaten Oktober bis Dezember. Der leere Schiffsraum auf dem Tyne nimmt beständig ab; auf dem Bunkerkohlenmarkt ist infolgedessen eine Besserung zu verzeichnen. Die Verschiffungen auf den beiden Flüssen Wear und Tyne waren zahlreicher; über den Kohlenversand auf dem Blyth liegen noch keine Angaben vor. Die Kohlen- und Kokspreise haben mit Ausnahme der Notierung für Giebereikoks, die sich von 14—14/6 s auf 14/3—14/9 s erhöhte, keine Änderung erfahren.

2. Frachtenmarkt. Auf dem Kohlenchartermarkt war allgemein eine etwas freundlichere Haltung zu erkennen. In Cardiff wurde die Geschäftstätigkeit lebhafter. Eine bestimmte Besserung der Notierungen hat sich zwar noch nicht durchgesetzt, dagegen blieben die Frachtsätze sehr gut behauptet. Die Grundstimmung läßt auf weitere Aufträge hoffen. In Newcastle neigten im baltischen Geschäft die Frachtsätze vor Wochenende zu einer Erhöhung; die übrigen Notierungen waren fest. Im ganzen sind die Aussichten entschieden besser. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5/10 s und Cardiff-Alexandrien 6 s.

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

Die in der Vorwoche eingetretene Beruhigung für verschiedene Produkte auf dem Markt für Teererzeugnisse hielt an. Die Preise für Karbol- und Kresolsäure waren in einigen Bezirken gedrückt; Pech dagegen konnte sich weiterhin recht gut behaupten. Die Nachfrage nach Benzol blieb zufriedenstellend; der Preissteigerung für Öl entsprechend folgte automatisch eine Erhöhung der Notierungen für Benzole, ausgenommen Reintoluol, welches gegenwärtig zum großen Teil noch unverkäuflich ist. Der Preis für schwefelsauers Ammoniak hat sich mit 5 £ 5 s je l. t nicht geändert.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	9. Sept.	16. Sept.
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/4	1/7
Reinbenzol . . . . . 1 "	1/10—2/—	2/—2/2
Reintoluol . . . . . 1 "		2/—
Karbolsäure, roh 60% . 1 "		1/5
" krist. . . . . 1 lb.		1/5
Solventnaphtha I, ger., Osten . . . . . 1 Gall.		1/3
Solventnaphtha I, ger., Westen . . . . . 1 "		
Rohnaphtha . . . . . 1 "		/11
Kreosot . . . . . 1 "		/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —/3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Pech, fob Ostküste . . 1 l. t		95/—
" " Westküste . . 1 "		
Teer . . . . . 1 "		45/—48/6
Schwefelsauers Ammo- niak, 20,6% Stickstoff 1 "		5 £ 5 s

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 16. September 1932, S. 539.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 8. September 1932.

5c. 1230062. Ruhrstahl A.G., Witten. Stahlverzugstreifen für den Grubenausbau. 9. 8. 32.

5c. 1230486. Gewerkschaft Erdmann, Düsseldorf. Schutzkapseln für Formänderungseinlagen in nachgiebigen Grubenstempeln und Streckenrahmen. 3. 8. 32.

10a. 1230123. Deutsche Kap-Asbest-Werke A.G., Bergedorf bei Hamburg. Dichtung für Koksofen Türen. 7. 7. 32.

35a. 1230480. Wilhelm Droste, Dortmund. Zwischengeschirr für Förderkörbe. 19. 7. 32.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 8. September 1932 an zwei Monate lang in der Ausleihhalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 21. K. 124246. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Abstreicher für Scheibenroste. 11. 2. 32.

1a, 23. K. 120272. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Schwingsieb. 6. 5. 31.

1c, 10. C. 34.30. Combined Metals Reduction Company, Stockton, Utah (V. St. A.). Verfahren zur Gewinnung von Harz aus harzführender Kohle. 26. 8. 30.

5b, 18. S. 193.30. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Gesteinbohrer mit Schneidenkörper aus Hartmetall. 2. 6. 30.

5b, 39. M. 116275. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Riesa (Elbe). Stollenbagger mit höhen- und seitenbeweglichem Bandausleger. Zus. z. Anm. M. 114114. 22. 7. 31.

5c, 2. D. 60224. Heinrich Dehottay, Malmedy (Belgien). Gefrierverfahren mit Kohlensäure. Zus. z. Pat. 553620. 26. 1. 31. Belgien 28. 1. 30.

5d, 11. H. 124.30. Hauhinco, Maschinenfabrik G. Hausmann, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Traggerüst für Förderbänder untertage. 26. 9. 30.

35a, 9. S. 126.30. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Versteckvorrichtung für Fördertrommeln. 18. 10. 29.

35a, 22. S. 100472. Siemens-Schuckertwerke A.G., Berlin-Siemensstadt. Steuerung für Förderanlagen. 17. 8. 31.

81e, 88. R. 84745. Josef Riester, Bochum-Dahlhausen. Schaufelrad mit zwangsläufig geführten Bechern. 27. 4. 32.

81e, 90. G. 80876. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Kippkübel mit Übertriebhörnern. 12. 10. 31.

81e, 123. M. 872.30. Dipl.-Ing. Arthur H. Müller, Altona-Blankenese. Hängebahn mit selbsttätiger Übergabe des Schüttgutes an einen Förderer. 12. 7. 30.

### Deutsche Patente.

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

1a (23). 558308, vom 31. 5. 29. Erteilung bekanntgemacht am 25. 8. 32. The W. S. Tyler Company in Cleveland, Ohio (V. St. A.). Zittersieb mit zwischen zwei parallelen ortfesten Längsträgern schwingbar angeordneter Siebfläche, deren Querkanten an Spannleisten befestigt sind und deren Längskanten frei schwingen. Priorität vom 4. 10. 28 ist in Anspruch genommen.

Die die Siebfläche des Siebes tragenden Spannleisten sind mit den Enden an dem freien Ende von am andern Ende fest mit den ortfesten Längsträgern verbundenen federnden Armen (Blattfedern) befestigt, die parallel zu den ortfesten Längsträgern verlaufen. Die federnden Arme können an den Trägern in ihrer Längsrichtung verstellbar befestigt sein.

5b (23). 558050, vom 2. 11. 29. Erteilung bekanntgemacht am 18. 8. 32. Flottmann A.G. in Herne (Westf.). Freihändig geführte Schrämmaschine.

An einem mit zwei seitlichen Handgriffen versehenen tragbaren Motor mit einem eingekapselten Getriebe ist ein Schrämkettenarm lösbar verbunden, dessen Schrämkette vom Motor mit Hilfe des Getriebes angetrieben wird.

10a (19). 557616, vom 23. 10. 26. Erteilung bekanntgemacht am 10. 8. 32. Firma Carl Still in Recklinghausen. Verfahren zur Destillation und Verkokung fester Brennstoffe in Kammeröfen.

Die Destillation oder Verkokung soll in stetig betriebenen, von außen beheizten Kammern oder Retorten vorgenommen werden, in denen parallel zu den Heizwandflächen verlaufende Kerne vorgesehen sind, die aus stückigem Koks von der Beschaffenheit des zu erzeugen

den Kokes hergestellt sind und ausschließlich zum Absaugen der Destillationserzeugnisse dienen. Die Kerne können in der Weise hergestellt werden, daß von oben her durch in der Ofendecke befindliche Öffnungen ein- oder mehrteilige Körper, z. B. Rohre, in die Kammern eingeführt werden und nach der Füllung der Kammern mit dem Brennstoff in diese Hohlkörper, während sie allmählich hochgezogen werden, aus der Erzeugung des Ofens stammender Koks eingefüllt wird. Die Kerne können auch in außerhalb der Kammern hergestellten Kohlenkuchen gebildet und mit diesen in die Kammern eingeführt werden.

10a (22). 539878, vom 13. 6. 29. Erteilung bekanntgemacht am 19. 11. 31. Rudolf Tormin in Düsseldorf. *Verfahren und Vorrichtung zum Entgasen und Schwelen von Kohle, Braunkohle und Torf in abgeschlossenen Räumen.*

Das zu schwelende oder zu entgasende Gut soll durch allseitig geschlossene schräg liegende, von unten erhitzte Kammern geleitet und dabei entgast werden. Alsdann sollen die Kammerdecke und die Seitenwände der Kammern so weit angehoben werden, daß der Koks aus diesen rutscht.

Die Kammerdecke und die Seitenwände sind so miteinander verbunden, daß sie gleichzeitig gehoben und gesenkt werden können. Die Kammerdecke besteht aus einem Rahmen, in den feuerfeste Steine eingelegt sind und der nach unten vorstehende, sich kreuzende Rippen hat, die in dem Koksuchen Einkerbungen erzeugen. Durch die Decke der Kammer ist ein Füllschacht hindurchgeführt, an dessen Austrittsöffnung ein senkbarer Verschuß angeordnet ist.

10a (22). 557104, vom 16. 2. 30. Erteilung bekanntgemacht am 28. 7. 32. Dr. C. Otto & Comp. G.m.b.H. in Bochum. *Horizontalkammerofen zur Erzeugung von Gas und Koks.*

Die Kammerwände des Ofens sind dicht oberhalb der Kammersohle mit sich über die ganze Länge der Kammer erstreckenden Vorsprüngen versehen, die in die Kammer ragen und deren untere Fläche waagrecht verläuft. Die Vorsprünge bilden in den Kammern Hohlräume, in die von der Stirnseite der Kammern her Teer oder ein Teerdampfgemisch eingeführt wird.

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

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

### Mineralogie und Geologie.

Neue Erkenntnisse über Bildung und Umwandlung der Kohlen. Von Lehmann und Hoffmann. (Schluß.) Glückauf. Bd. 68. 10. 9. 32. S. 818/21\*. Die Vorgänge im Trog. Die Eigenart der Schichtenbildung. Das Inkohlungsbild.

Die Steinkohlenvorkommen Persiens. Von Böhne. Z. pr. Geol. Bd. 40. 1932. H. 8. S. 113/9\*. Geologische Stellung und Verbreitung der kohlenführenden Schichten. Beschreibung der einzelnen Kohlenbezirke Nord-Persiens. (Forts. f.)

Der Wismutberg Tastna (Bolivien). Von Ahlfeld. Z. pr. Geol. Bd. 40. 1932. H. 8. S. 119/25\*. Geschichtliche und wirtschaftliche Angaben. Geologischer Aufbau. Form, Inhalt und Entstehung der Erzlagerstätten.

Les mines coloniales anglaises. Von Berthelot. (Forts.) Rev. mét. Bd. 29. 1932. H. 8. S. 422/35\*. Zinnerz-vorkommen. Gewinnungsverfahren. (Forts. f.)

### Bergwesen.

Ein neues Verfahren der Erzbewertung. Von Klärding. Intern. Bergwirtsch. Bd. 25. 15. 8. 32. S. 105/6\*. Schaubildliches Verfahren zur Bewertung von Eisenerzen unter Berücksichtigung der physikalischen und chemischen Eigenschaften.

Einiges über Schürfb Bohrungen nach dem Rotationsverfahren. Von Tiuka. Mont. Rdsch. Bd. 24. 1. 9. 32. S. 1/7\*. Beschreibung verschiedener Bohrgeräte des Trauzlwerkes in Wien.

Shaft sinking at the Page Mine. Von Lavrov. Min. Congr. J. Bd. 18. 1932. H. 8. S. 13/4 und 22\*. Das Abteufen eines tonnlägigen Schachtes von rechteckigem Querschnitt. Fördereinrichtungen. Bohr- und Sprengarbeit. Wegfüllarbeit. Ausbau in Holz. Kosten.

How Hoover Dam diversion tunnels are being driven. Von Nelson. Explosives Eng. Bd. 10. 1932. H. 9. S. 267/72\*. Beschreibung der bergmännischen Arbeiten zur Herstellung von vier großen Umleitungstunnels für den Koloradofluß. Bohrwagen mit 30 Bohrmaschinen. Anordnung der Bohrlöcher und Sprengverfahren. Wegfüllarbeit. Leistungen.

Der Abbau des Wieser Glanzkohlenflözes. Von Langecker. (Schluß.) Mont. Rdsch. Bd. 24. 1. 9. 32. S. 8/15\*. Vorschläge für die Einführung einer neuen Abbauart mit bruchloser Hangendabsenkung längs langer, gerader Fronten und schnellem Verhieb.

Betrachtungen über Bodensenkungen beim Bergbau. Von Pusch. Schlägel Eisen. Bd. 30. 1. 9. 32. S. 217/22\*. Versuch, das Niedergehen des Hangenden als abwechselndes Zubruchgehen und Setzen mathematisch zu erfassen.

<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.

Untersuchung über Dick- und Schwerspülungen im Bohrbetrieb und beim Schacht-abbohren. Von Zimmer. (Forts.) Intern. Z. Bohrtechn. Bd. 40. 1. 9. 32. S. 159/62\*. Die aus der Untersuchung gewonnenen Richtlinien. Zubereitung der Bestandteile und Anmischung der Spülung. (Forts. f.)

Stone dust barriers. Von Rice, Greenwald und Howarth. Coll. Guard. Bd. 145. 2. 9. 32. S. 433/5\*. Versuche über die Wirksamkeit von Gesteinstaubsperrern auf der Versuchsgrube bei Bruceton.

Betriebserfahrungen mit dem Blasversatzverfahren von Beien. Von Ludwig. Glückauf. Bd. 68. 10. 9. 32. S. 813/8\*. Die Blasversatzmaschine. Art des Versatzgutes. Verschleiß der Maschine. Blasversatzrohre. Wirtschaftlichkeit des Blasversatzes. Blaskrümmen.

Außenantrieb für Treibscheibenförderung. Von Knaust. Z. V. d. I. Bd. 76. 3. 9. 32. S. 861/5\*. Wege zur Erhöhung der Umfangskraft bei Treibscheibenantrieben. Vergleich des Außenantriebs mit den Klemmbackenscheiben. Untersuchung des aktiven und des passiven Außenantriebs. Anwendungsmöglichkeiten.

Ein Beitrag zur Förderseilprüfung. Von Franke. Intern. Bergwirtsch. Bd. 25. 15. 8. 32. S. 106/9\*. Das Dauerdrahtseilprüfverfahren nach Wörnle. Neue Vorschläge zur Dauerprüfung von Förderseilen. Auswertung der Ergebnisse.

Metalliferous plant applied to coal washing. Von Brazenall. Coll. Guard. Bd. 145. 2. 9. 32. S. 423/4\*. Die Aufbereitungsmöglichkeit der Kohle durch Einrichtungen von Erzaufbereitungen. Vorteile für kleinere Kohlenbergwerke ohne eigene Kohlenaufbereitung.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

La centrale de San-Adrian. Von Sarkissian. Chaleur Industrie. Bd. 13. 1932. H. 147. S. 467/72\*. Beschreibung der Gesamtanlage und bemerkenswerter Einzelheiten einer neuen Dampfkraftzentrale. Versuchs- und Betriebsergebnisse.

Recherche des causes d'accident des tôles de chaudières aquatubulaires. Von Paris. (Schluß statt Forts.) Chaleur Industrie. Bd. 13. 1932. H. 147. S. 475/8\*. Das Altern. Das Aussehen der Bruchstellen der Bleche. Folgerungen.

Rechnerisch-schaubildliches Verfahren für die Beurteilung der Verbrennung von Koks. Von Leven. Glückauf. Bd. 68. 10. 9. 32. S. 824/6\*. Ableitung von Formeln und Rechnungswerten. Verbrennungsdiagramm.

### Hüttenwesen.

Installation d'un poste de commandement unique pour l'exploitation scientifique des hauts-fourneaux ou commando-post. Von Derclaye. Rev. mét. Bd. 29. 1932. H. 8. S. 389/413\*. Eingehende Darstellung neuer Fortschritte in der zentralen Überwachung und Regelung des Betriebes von Hochofenanlagen.

The »Sesci« melting furnace. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 125. 2. 9. 32. S. 333/5\*. Beschreibung eines mit Kohlenstaub gefeuerten drehbaren Schmelzofens. Vorbereitung des Brennstoffes. Beheizungsweise des Ofens. Beschickungsmaschine. Der Ofenbetrieb.

État actuel des méthodes de dosage de l'oxygène et des oxydes dans le fer et l'acier. Von Castro und Portevin. Rev. mét. Bd. 29. 1932. H. 8. S. 414/21\*. Die verschiedenen Arten des Auftretens des Sauerstoffs in Eisen und Stahl. Analytische Verfahren zur Bestimmung der in Eisen und Stahl vorhandenen Mengen von gebundenem und freiem Sauerstoff. (Forts. f.)

Fluxing of ashes and slags as related to the slagging type furnace. Von Nicholls und Reid. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 9. S. 320/39\*. Problemstellung. Eigenschaften von Schlacken. Aschenschmelzversuche mit und ohne Flußmittel in einem kleinen Versuchsofen. Verwendete Aschen und Flußmittel. Versuche in einem elektrischen Ofen. Temperatur-Zeit-Versuche. Untersuchung verschiedener Schlacken. (Forts. f.)

Selbstkostenberechnung in Schmiedebetrieben auf Zeitgrundlage. Von Czermak. Stahl Eisen. Bd. 52. 8. 9. 32. S. 869/79\*. Bisherige Verfahren. Vorschlag einer neuen Art der Selbstkostenberechnung unter Zugrundelegung von Sollzeiten. Beispiele.

#### Chemische Technologie.

Les méthodes d'ennoblissement par carbonisation des charbons non agglutinants, spécialement des fines d'antracite. Von Berthelot. Rev. ind. min. H. 281. 1. 9. 32. S. 345/56\*. Bedeutung der Verfahren für Frankreich. Halbkokserzeugung aus backenden Kohlen. Gesetz der Entgasung von Magerkohlen. Grundlagen für Bau und Betrieb von Öfen zur Herstellung künstlichen Anthrazits. Anwendungsmöglichkeit der Veredlungsverfahren für Feinkohle in den französischen Kolonien.

Les chistes bitumineux de Vagnas. Von Charrin. Chaleur Industrie. Bd. 13. 1932. H. 147. S. 463/6. Analysen der bitumenhaltigen Schiefer. Ergebnisse von Destillationsversuchen.

Über mangelhafte und einwandfreie Arbeitsweise der Tassen teleskopierter Gasbehälter. Von Mecklenbeck. Gas Wasserfach. Bd. 75. 3. 9. 32. S. 709/15\*. Untersuchung der häufig vorkommenden Betriebsmängel. Nachteile und Gefahren. Grundsätze für Neubauten. (Schluß f.)

De nitraatbereiding door de Staatsmijnen te Lutterade. Von van Iterson. Ingenieur. Bd. 47. 2. 9. 32. S. 293/8 A\*. Entwicklung des Verfahrens und chemische Vorgänge. Gesamtaufbau der Salpetersäurefabrik.

Dosage des poussières en suspension dans un courant gazeux. Von Stiévenart. Chaleur Industrie. Bd. 13. 1932. H. 147. S. 451/62\*. Schwierigkeiten. Bewegung des Gasstromes in einer Leitung. Verteilung der Staubteilchen. Wahl der Entnahmestellen. Verfahren und Vorrichtungen zum Probenehmen. Ausführung der Bestimmungen. Wirkungsgrad der Entstaubung.

#### Chemie und Physik.

Die spezifischen Unterschiede in der Verbrennung von Braunkohle und Steinkohle. Von Aufhäuser. Braunkohle. Bd. 31. 3. 9. 32. S. 651/62\*. Geologisches Alter und äußere Beschaffenheit. Chemischer Aufbau von Braunkohle und Steinkohle. Thermische Zersetzung. Sortenproblem und Brikettierung. Die Vorgänge auf und über dem Rost.

Untersuchungen über die Verwendbarkeit von Jodpentoxyd-Oleum-Suspensionen und Jod-Oleum-Lösungen für die Kohlenoxydbestimmung. Von Schläpfer und Mosca. (Forts.) Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 12. 1932. H. 8. S. 253/67\*. Verhalten der Suspension gegenüber verschiedenen Gasen. Herstellung und Anwendung der Suspension bei der Gasanalyse. Vergleich des Suspensions- mit dem Kupferchlorürverfahren. (Schluß f.)

Determination of the alkali-soluble ulmins in coal. Von Stansfield und Gilbert. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 9. S. 347/9. Mitteilung eines neuen Bestimmungsverfahrens. Beziehung der Ergebnisse zur Einteilung der Kohlen.

A new apparatus for measuring the contraction and expansion of coals on heating. Von Shimomura. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 9. S. 340/3\*. Beschreibung des Meßgerätes. Ausführung von Versuchen. Ergebnisse bei verschiedenen Kohlen.

#### Wirtschaft und Statistik.

Der belgische Kohlenbergbau im Jahre 1931. Glückauf. Bd. 68. 10. 9. 32. S. 821/4. Wirtschaftliche Lage, Kohlenförderung, Anteil der Maschinen an der Gewinnung, Verkaufspreise, Kokserzeugung, Nebenerzeugnisse, Belegschaft, Förderanteil und Lohn eines Arbeiters, Unfälle, Außenhandel, Selbstkosten und Verlust je t Förderung.

Rußlands Kohlenbergbau in der letzten Fünfjahresperiode. Von Zyderowitsch. Intern. Bergwirtsch. Bd. 25. 15. 8. 32. S. 109/11. Übersicht über die Entwicklung der Förderung in den verschiedenen Kohlenbezirken. Gesteigungskosten und Arbeitsleistung.

British coal mining in 1931. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 145. 2. 9. 32. S. 425/7. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 125. 2. 9. 32. S. 336/7. Gesetzgebung. Gesundheitswesen und Grubensicherheit. Förderung, Löhne, Aufbereitungsanstalten. Kohlenverbrauch nach Industriezweigen. Sprengstoffe, elektrische Schießeinrichtungen, Beleuchtung, Behandlung der Grubenpferde.

Annual report of H. M. Chief Inspector of Mines for 1931. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 145. 2. 9. 32. S. 431/3\*. Verschiedene Unfälle untertage. Unfallhäufigkeit in den einzelnen Bergbauländern. Verwendung der Elektrizität. Grubenlampen. Sprengstoffverbrauch.

Mines inspection in 1931; Swansea Division. Von Ashley. Coll. Guard. Bd. 145. 2. 9. 32. S. 428/30\*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 125. 2. 9. 32. S. 341. Belegschaft. Umfang der maschinenmäßigen Gewinnung. Besprechung der vorgekommenen Unfälle. (Forts. f.)

The iron mines of Russia. Von Anderson. Iron Age. Bd. 130. 25. 8. 32. S. 296/7\*. Übersicht über die wichtigsten Eisenerzvorkommen Rußlands.

### PERSÖNLICHES.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Heinemann vom 1. Oktober ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gutehoffnungshütte A. G. in Oberhausen, Zeche Ludwig,

der Bergassessor Flemming vom 1. Oktober ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G. (Anhaltische Salzwerke G. m. b. H., Leopoldshall),

der Bergassessor Mogk vom 1. Oktober ab auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gutehoffnungshütte A. G. in Oberhausen,

der Bergassessor Finkemeyer vom 1. September ab auf drei Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Klöckner-Werke A. G., Zeche Victor/Ickern in Castrop-Rauxel.

Der Bergrat Hermann vom Bergrevier Ost-Waldenburg ist an das Bergrevier Waldenburg-Mitte versetzt worden.

Dem bisherigen Assistenten für Markscheidkunde und Geophysik an der Technischen Hochschule in Breslau, Markscheider Dr. Rellensmann, ist die Stelle eines Berg- und Vermessungsrats beim Oberbergamt in Breslau übertragen worden.

Die Bergreferendare Gerhard von Rekowsky, Walter Koska und Dr.-Ing. Kurt Nehring (Bez. Breslau), Ernst Egbert Pohl und Erich Kramm (Bez. Halle), Otto Cordemann und Albert Fulda (Bez. Clausthal) sowie Dr.-Ing. Karl Bax (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

#### Gestorben:

am 7. September in Clausthal der ordentliche Professor für Metallhüttenkunde und Elektrometallurgie an der Bergakademie Clausthal, Dipl.-Ing. Rudolf Hoffmann, im Alter von 59 Jahren.