

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 31

30. Juli 1932

68. Jahrg.

### Die Entwicklung der Rutschenverbindungen.

Von Bergassessor H. Grahn, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Die Förderung im Abbau erfolgt bis zu etwa 28° Einfallen in der Regel nach wie vor durch Schüttelrutschen. Die Technik dieser Förderart hat sich besonders auf dem Gebiet der Rutschenverbindungen ständig weiter entwickelt, weil diese von ausschlaggebender Bedeutung für die Betriebssicherheit der Rutsche sind.

#### Schraubenverbindungen.

Die älteste Verbindung der Rollenrutschen ist die Schraubenverbindung, deren verschiedene Nachteile neuere Ausführungen bis zu einem gewissen Grade beseitigt haben. In dieser Hinsicht ist zunächst die bekannte Hakenschraubenverbindung der Firma Gebr. Hinselmann in Essen zu nennen<sup>1</sup>, deren Schrauben auch beim Lösen mit der Rutsche verbunden bleiben, so daß keine Einzelteile verlorengehen können.

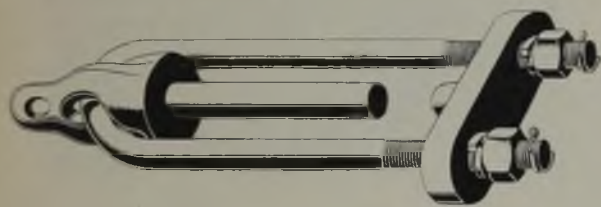


Abb. 1. Rutschenverbindung von Kläser.

Das durch zu starke Zugbeanspruchung verursachte Reißen der Schraubenbolzen sollen bei der neuen Rutschenverbindung von Kläser (Abb. 1) doppelte Zugschrauben verhüten. Der Mittelbolzen und der gegenüber befindliche Ansatz werden in die Ösen der zu verbindenden Rutschenstöße eingesteckt. Der Bolzen geht durch die Öse des einen Rutschenstoßes ganz hindurch und reicht etwa bis zur Hälfte in die andere Öse hinein, so daß die Schrauben noch genügend angezogen werden können. Federringe, die zwischen der Brücke und den Muttern sitzen, verhindern deren Lösung während des Betriebes. Das kleine Auge am Kopfstück des Mittelbolzens dient zur Aufnahme eines Kettenhakens, wenn die Rutsche in Ketten aufgehängt werden soll. Diese auf der Zeche Lothringen im Betriebe besichtigte Verbindung hat sich dort und auf einer Reihe anderer Zechen bewährt.

Aus der genannten Hinselmann-Verbindung ist die neue Bügelschraubenverbindung der Firma Hauhinco in Essen hervorgegangen. Wie Abb. 2 zeigt, greift die Bügelschraube des einen Rutschenstoßes mit ihrem Bogen hinter die Auskehlung eines am andern Rutschenstoß angebrachten Dammes, der sich gegen den durch einen Winkel gebildeten Anschlag des ersten Rutschenstoßes legt. Da die Bügelschraube in breiter Anlage quer zur Rutsche beansprucht wird, haben sich die sonst durch den Bruch der Verbindungsteile

hervorgerufenen Förderstörungen stark vermindert. Das nach Bedarf erfolgende Anziehen der Schrauben hält den ganzen Rutschenstrang stets in Spannung; ein verschieden starkes Anziehen der Muttern ermöglicht ein gewisses Schwenken des Rutschenstranges,



Abb. 2. Bügelschraubenverbindung der Firma Hauhinco.

das in manchen Fällen wünschenswert ist. Dadurch, daß der Bügel bei gelösten Schrauben nur hinter den Damm des andern Rutschenstoßes gelegt oder davon abgehoben zu werden braucht, entfällt auf den Umbau des ganzen Rutschenstranges ein erheblich verminderter Zeitaufwand. Für Hängerutschen kann diese Verbindung auch mit Keilen statt mit Schrauben hergestellt werden.

Die auf Schacht Wilhelm der Zeche Pluto im Betriebe besichtigte Bügelschraubenverbindung hat sich auch bei der Gruppe Hamborn der Vereinigten Stahlwerke in einer Gesamtlänge der Rutschenstränge von mehreren Kilometern und auf zahlreichen andern Gruben des In- und Auslandes bewährt. Erwähnt sei noch, daß die von der Firma bei Rollenrutschen verwendeten Laufrahmen durch eingehängte Ankerstangen untereinander starr verbunden sind. Der oberste und der unterste Laufrahmen werden mit Hilfe eines Gabeleisens und eines Querholzes vor 2 Stempeln am Liegenden verankert; die Verspannung erfolgt durch ein zwischen Gabelstück und Laufrahmen geschaltetes Spannschloß und durch Verkeilung des Querbolzens an den Ankerstempeln. Diese feste Einspannung verhindert die Verschiebung der Laufrahmen und damit das Schräglaufen der Rollensätze sowie die hierdurch verursachten Nachteile des starken Materialverschleißes und des erhöhten Kraftaufwandes.

Eine gewisse Zugbeanspruchung der beiden Schrauben und die Möglichkeit des Schraubenbruchs sowie der selbsttätigen Lösung der Muttern bleiben naturgemäß auch bei diesen verbesserten Schraubenverbindungen von Kläser und Hauhinco bestehen.

<sup>1</sup> Heise und Herbst: Bergbaukunde, Bd. 2, 5. Aufl., S. 344, Abb. 403.

Die Braunsche Doppelrollenrutsche<sup>1</sup> der Maschinenfabrik Halbach, Braun & Co. in Blombacherbach bei Wuppertal-Barmen vermeidet diese Nachteile durch einen die beiden Rutschenbleche verbindenden Flacheisenrahmen, der infolge seiner kräftigen Ausführung hohe Zugbeanspruchungen aufzunehmen vermag; allerdings muß er mit Hilfe eines Keiles und einer quer zur Rutsche liegenden Schraube angezogen oder gelöst werden. An dieser Verbindung, die unter anderm auf der Zeche Ewald schon seit mehreren Jahren in Anwendung steht, sind auf Grund von Betriebserfahrungen einige Verbesserungen vorgenommen worden, die Abb. 3 erkennen läßt.

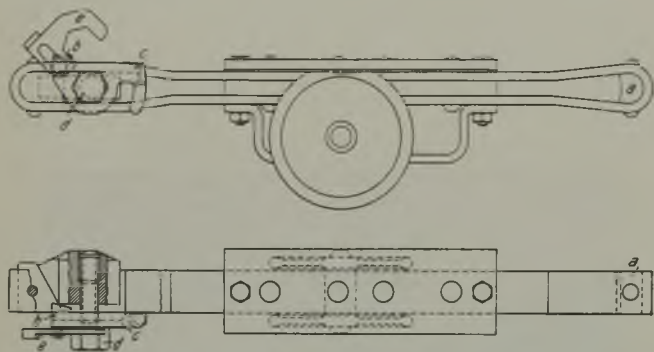


Abb. 3. Verbesserte Braunsche Verbindung.

Bei stark welligem Liegenden hatte sich die ganze Verbindung als zu starr erwiesen und daher die scharfe Kante des obren Flacheisens an einem Rutschenstoß hier und da den Bügel dadurch aufgerissen, daß sie dauernd in seine Ecke hineinschlug. Man hat deshalb die Schlitz in dem die Flacheisen umfassenden Verspannungsrahmen erweitert und in den untern Schlitz jedes Verbindungsrahmens das Keilfutter *a* eingelassen, so daß das Flacheisen nur noch mit seiner flachen Seite an den Bügel schlagen kann.

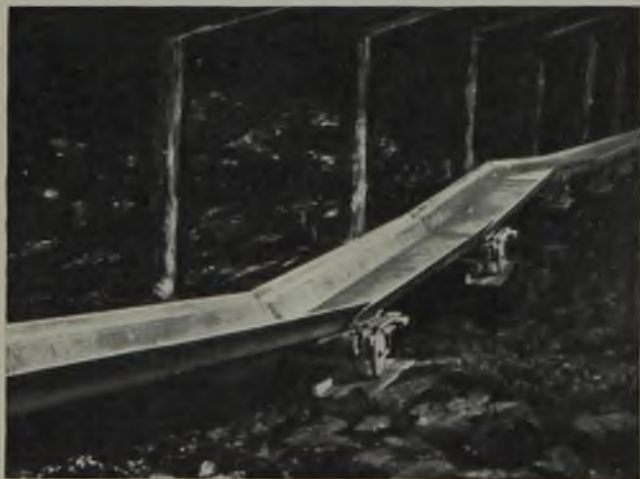


Abb. 4. Rutschenstrang mit Braunscher Verbindung auf welligem Liegenden.

Auf jeden Fall gewährleistet die Erweiterung der Rahmen eine größere Beweglichkeit der Flacheisen und damit auch der Rutschenstöße gegeneinander. Das selbsttätige Herauspringen der Sperrklinken aus der Durchbohrung der Flacheisen ist bei der neuen Ausführung dadurch unmöglich gemacht worden, daß der Anschlag *b* der zwischen der Sperrklinke *c* und der Spannschraube *d* geschalteten Sicherungsklaue *e* eine

<sup>1</sup> Bergbau 1929, S. 499.

Bewegung der Sperrklinke verhindert, solange die Verspannungsschraube fest angezogen ist. Ferner führt man heute sämtliche Verbindungsteile erheblich schwerer und stärker aus und gibt den Verspannungsketten eine etwas größere Länge, um durch verschiedenen starken Keilanzug der beiden Seiten eine gewisse waagrechte Schwenkbarkeit der Rutschenstöße von 0 bis 4° zu erreichen. Abb. 4 zeigt einen Rutschenstrang mit Braunscher Verbindung auf welligem Liegenden und läßt deren Beweglichkeit gut erkennen.

#### Schraubenlose Verbindungen.

Die erste gänzlich schraubenlose Verbindung war wohl die bekannte Kalottenverbindung von Flottmann<sup>1</sup>, die sich durch große Beweglichkeit in senkrechter Richtung auszeichnet, sich also besonders gut für wechselndes Einfallen eignet und sowohl für Hänge- als auch für Rollenrutschen verwandt werden kann. Eine Verbesserung dieser Verbindung durch festern Schluß der Überlappungsstellen der beiden Rutschenstöße und deren stärkern Schutz gegen Risse und Brüche bezwecken die an den Enden der Stöße angebrachten, ineinander greifenden Querrillen. Eine noch wichtigere Neuerung ist aber die in den Abb. 5 und 6 dargestellte Schnellverbindung. Die Kalotten

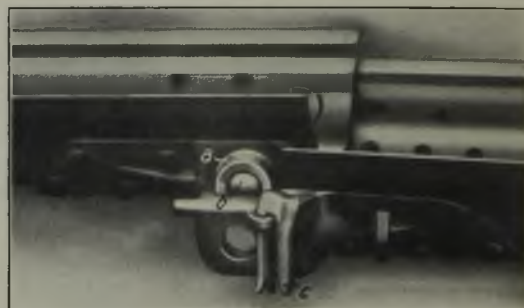


Abb. 5. Verbindung geöffnet.

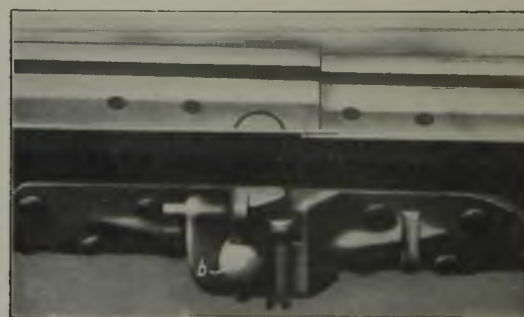


Abb. 6. Verbindung geschlossen.

Abb. 5 und 6. Kalottenverbindung von Flottmann.

sind kräftiger als bisher gestaltet und dadurch verhältnismäßig große Auflage- oder Berührungsflächen *a* entstanden, die sämtliche Zug- und Druckbeanspruchungen aufnehmen. Die querliegenden Befestigungsbolzen *b* sind, wie deren Keile *c*, fest mit den zugehörigen Rutschenstößen verbunden, so daß sie zwar mit einem leichten Schlag hoch- oder zur Seite geschoben werden können, aber immer in Verbindung mit einem Rutschenstoß bleiben und nicht, wie bisher, verlorengehen können. Nach Angabe der Firma haben Vergleichsversuche untertage ergeben, daß für das Lösen, Verlegen und Schließen eines Rutschenstranges von 120 m Länge mit der Schraubenverbindung alter

<sup>1</sup> Heise und Herbst, a. a. O. S. 345, Abb. 407.

Art 325 min, dagegen mit der neuen Kalottenschnellverbindung nur 55 min erforderlich sind, also eine Zeitersparnis von 270 min oder von 83% erzielt wird. Diese neue Kalottenrutsche steht, abgesehen von verschiedenen größern Zechen des Ruhrbezirks, wie Minister Stein, General Blumenthal und Köln-Neuessener Bergwerksverein, besonders im Aachener Bezirk und auf holländischen Gruben in Anwendung.

Eine andere gänzlich schraubenlose Verbindung ist die Laschenverbindung der Maschinenfabrik Gebr. Eickhoff in Bochum<sup>1</sup>. In Abb. 7 ist die Unterseite der

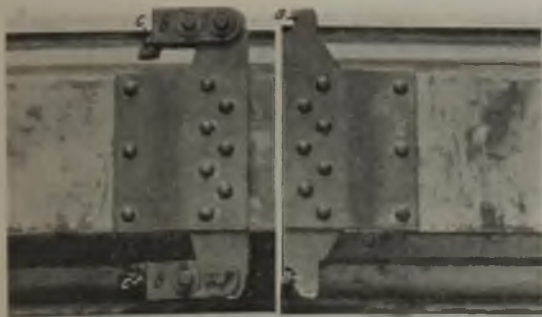


Abb. 7. Laschenverbindung von Eickhoff.

mit dieser Verbindung zu schließenden Rutschenstöße wiedergegeben. Die beiden angenieteten Laschen *a* des einen Rutschenstoßes werden durch die beiden Überwurfbügel *b* des andern Rutschenstoßes zusammengehalten und diese dadurch gesichert, daß man die beiden Flügel *c* mit einigen Schlägen so weit herumtreibt, bis ihre in der Abbildung nicht sichtbaren beiden Sicherungsbolzen in entsprechende Löcher der Überwurfbügel einschnappen. Diese Verbindung ist unter anderm auf den Zechen Julia, Emscher-Lippe, Königsgrube, Ickern und Fürst Leopold zur Einführung gelangt.

Die beschriebenen schraubenlosen Verbindungen haben den Mangel gemeinsam, daß es sich bei ihnen um keine eigentlichen Spannungsverbindungen handelt. Tritt allmählich ein Verschleiß ein, so lassen sich die Verbindungsteile nicht ohne weiteres nachspannen; sie erhalten daher ein gewisses Spiel, das die Haltbarkeit der Verbindungen beeinträchtigen und zu Betriebsstörungen Anlaß geben kann.



Abb. 8. Ansicht der schraubenlosen Verbindung von Vedder mit Rollensatz und Rollenbock.

Eine neue schraubenlose Verbindung, bei der die Möglichkeit vorliegt, ohne weiteres alle Rutschenverbindungsstellen immer in gespanntem Zustande zu

erhalten, ist die von der alten Rutschenfirma Gebr. Hinselmann in Essen-Kupferdreh gebaute Ausführung von Vedder (Abb. 8), mit der monatelang Versuche auf der Zeche Gottfried Wilhelm vorgenommen worden

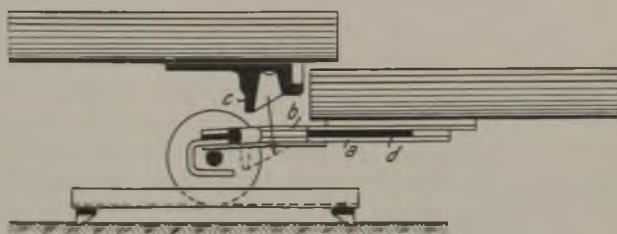


Abb. 9. Verbindung vor dem Einlegen.

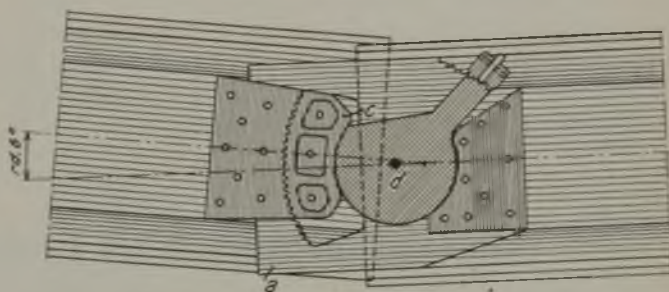


Abb. 10. Verbindung nach dem Einlegen (von unten gesehen).

Abb. 9 und 10. Schraubenlose Verbindung von Vedder.

sind. Diese Verbindung (Abb. 9 und 10) besteht in der Hauptsache aus den beiden Verbindungsblechen *a* und *b* an dem einen Rutschenstoß, die durch zwischen-genietete Futterstücke einen Abstand von etwa 12 mm erhalten. Die Bleche sind mit dem Rutschenstoß fest vernietet und haben am andern Ende bogenförmige Ausschnitte, in die das besonders ausgebildete Ansatzstück *c* des nächsten Rutschenstoßes leicht eingelegt werden kann. Das mit dem Ausschnitt versehene Rutschenende trägt zugleich das Spannstück *d*, eine exzentrisch ausgebildete Druckscheibe, die eine solche Form hat, daß sie in der Einlegstellung den bogenförmigen Ausschnitt für den einzulegenden Ansatz der folgenden Rutsche frei läßt. Sobald das Einlegen des einen Rutschenstoßes in den andern erfolgt ist, wird die Druckscheibe *d* herumgeschlagen und damit der Ansatz festgepreßt, und zwar immer in der Lage, in der er sich beim Einlegen befindet. Die Druckscheibe dringt in den bogenförmigen Ausschnitt des Ansatzes und sichert so den eingelegten Rutschenstoß gegen Abhebung. Eine selbsttätige Lösung infolge von Betriebserschütterungen wird dadurch verhindert, daß das Außenlager für den Ansatz und dessen Außenfläche zahnartig ausgebildet sind.

Die Verbindung kann, wie aus Abb. 10 hervorgeht, bis zu 6° in der Waagrechten, also so weit verschwenkt werden, wie es das Rutschennormalprofil überhaupt zuläßt. Wesentlich ist hierbei, daß die Rutsche infolge der gezahnten Berührungsflächen während des Betriebes in ihrer jeweiligen Lage verbleibt. Wie Abb. 9 erkennen läßt, bilden die Verbindungsbleche *a* gleichzeitig die Laufbahn für den Rollensatz, wodurch die Rutschenstöße gerade an der Verbindungsstelle sehr zweckmäßig unterstützt werden. Das Verbindungsblech *a* der untern Rutsche ist hakenförmig umgebogen, so daß der darin liegende Rollensatz ständig in einer geschlossenen Führung läuft. Die Hauptbeanspruchung des ganzen Rutschenstranges auf

<sup>1</sup> Heise und Herbst, a. a. O. S. 344, Abb. 405.

Zug wird von den beiden reichlich bemessenen Verbindungsblechen und von dem die ganze Breite des Rutschenbodens ausfüllenden Ansatzstück aufgenommen. Der Druck auf die Flächeneinheit ist daher verhältnismäßig klein und der Verschleiß entsprechend gering. Im übrigen kann jeder Verschleiß mit Hilfe der exzentrischen Druckscheibe ausgeglichen werden. Die auf der Zeche Gottfried Wilhelm besichtigte Rutsche stand seit 8 Monaten ununterbrochen in Betrieb, während dessen sich noch keine Verbindungsstelle gelockert hatte. Die Rutsche zeichnete sich ferner durch einen äußerst ruhigen Gang aus, obwohl die Verlagerung bei dem stark wechselnden Liegenden sehr unregelmäßig war. Die Herstellung oder Lösung einer Verbindung geht denkbar schnell vor sich, da an jeder Stoßstelle nur ein Verbindungselement, nämlich der Hebelarm des Druckstückes, zu betätigen, d. h. herumschlagen ist und die Rutsche dann festliegt oder abgehoben werden kann.

Das Rutschengewicht ist mit diesen neuen Verbindungsteilen nicht größer als mit normalen Schraubenverbindungen. Der Preis stellt sich je nach dem Rutschenprofil um 1–2 % höher als bei einer guten Schraubenverbindung, jedoch dürfte dieser Unterschied gegenüber den erwähnten Vorteilen dieser Verbindungsart, die auch auf verschiedenen andern Zechen des Ruhrbezirks sowie auf ober-schlesischen, niederschlesischen und sächsischen Gruben verwendet wird, nicht ins Gewicht fallen.

#### Zusammenfassung.

Die Entwicklung der Rutschenverbindungen wird geschildert und dabei auf die Neuerungen und Verbesserungen an der ursprünglichen Schraubenverbindung sowie auf die wichtigsten schraubenlosen Verbindungen, im besondern auf die neuste, jederzeit nachstellbare und in seitlicher Richtung fest verstellbare Rutsche der Bauart Vedder, näher eingegangen.

## Steinkohlenteerpech als Bindemittel für Steinkohlenbrikette.

Von Dr. phil. G. Born, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Steinkohlenbrikettierung.)

Unter den Forschungsarbeiten, die sich mit der Aufklärung der Vorgänge bei der Kohlenbrikettierung beschäftigen, überwiegen die der Braunkohle gewidmeten bei weitem. Wenn auch die Brikettierung eine besonders wichtige Rolle für die Braunkohlenindustrie spielt, so hat doch die Steinkohlenindustrie, für die andere wichtige Fragen vorherrschend gewesen sind, zweifellos der Brikettierung bisher zu wenig Beachtung geschenkt. Bei planmäßiger Bearbeitung werden sich hier zum Nutzen der Volkswirtschaft noch manche lohnenden Verbesserungen erzielen lassen. Nachstehend sollen u. a. auch dafür Wegrichtungen angedeutet werden, deren aussichtsreiche Verfolgung allerdings erfahrungsgemäß viel Zeit und Arbeit erfordern wird.

#### Frühere Untersuchungen.

Der Brikettierungsvorgang setzt sich aus zahlreichen, verwickelt ineinandergreifenden Einzelwirkungen zusammen. Auch bei der nach allen Richtungen viel gründlicher bearbeiteten Braunkohlenbrikettierung haben die Ansichten über das Wesen der sich abspielenden Vorgänge bis zur Gegenwart gewechselt. Der Entwicklungsvorgang der sich ablösenden Theorien ist für die weitere Forschung lehrreich und wissenschaftlich wertvoll. Hierbei sei im besondern auf die Anschauungen von Scheithauer, Vollert, Scheele, Venator, Piening, Kegel, Fritzsche und aus neuester Zeit auf eine Abhandlung von Blum<sup>1</sup> hingewiesen. Aus dem Gebiete der Steinkohlenbrikettierung sind erst im Laufe der letzten beiden Jahre einige entsprechende Veröffentlichungen erschienen.

Man hat früher eine Veränderung der Briketteigenschaften vielfach ohne weiteres mit der veränderten Pechbeschaffenheit zu erklären versucht. Wenn darin auch die wichtige Rolle des Peches zum Ausdruck kommt, so darf man doch viele andere Umstände nicht einfach unberücksichtigt lassen. Manche Auswirkungen von Pecheseigenschaften sind

noch ganz ungeklärt. So sollen z. B. die Pecher aus den alten Öfen mit langer Garungsdauer geeigneter gewesen sein. Ferner gehen die Ansichten auseinander, ob alte, abgelagerte Pecher Vorteile oder Nachteile bieten. Pech soll an frischen Bruchflächen schwarzglänzend aussehen, jedoch keinen rötlichen Schimmer zeigen, der an der Luft bald nachdunkelt. Darüber, daß an freigelegten, sonst ähnlichen Oberflächen Veränderungen vorgehen, hat kürzlich Broche<sup>1</sup> berichtet. Pecher, die den bisher festgelegten Kennwerten vollständig entsprechen, können doch ein ganz verschiedenes Verhalten zeigen. So waren z. B. zwei trockne Pecher gleicher Mahlung demselben Regen ausgesetzt; die Abtrocknung an der Luft erfolgte einmal im Laufe einer Stunde, das andere Mal erst nach Tagen. Das zweite Pech soll für die Brikettierung unbrauchbar gewesen sein. Als ungeeignet gelten auch Pecher, die, obwohl völlig trocken, bei dem Aufschmelzen und Erhitzen schon unter 100° schäumen, also Gas ohne Dampfbildung entwickeln. Mit zwei Pechsorten unter denselben Bedingungen hergestellte Brikette ergaben bei der Druckprobe in der Hebelpresse in einem Falle einen Bruch in 3–4 Stücke, im andern Falle eine fast staubartige Zerkleinerung.

Solche noch recht ungeklärten Abweichungen und zahlreiche unbegründete Beanstandungen der Pechbeschaffenheit ließen den Wunsch nach einem Verfahren laut werden, das vergleichsweise den Eignungsgrad verschiedener Pecharten für die Brikettierung zu bestimmen gestattet. Dieser Aufgabe sollte der Aufsatz von Spilker und Born über das Steinkohlenteerpech als Bindemittel für Steinkohlenbrikette<sup>2</sup> dienen. Der Äußerung von Prockat und Städter<sup>3</sup>, daß diese Arbeit ein Eingehen auf petrographische Beziehungen vermissen lasse, ist entgegenzuhalten, daß die Berücksichtigung dieses Gebietes von dem ursprünglichen Kern der Sache zu weit abgelenkt haben würde und daß die Einbeziehung anderer

<sup>1</sup> Brennst. Chem. 1932, S. 81.

<sup>2</sup> Brennst. Chem. 1930, S. 307.

<sup>3</sup> Glückauf 1932, S. 62.

<sup>1</sup> Braunkohle 1931, S. 837.

Nachbargebiete, vor allem für die Teerindustrie, noch näher gelegen hätte. In dem erstgenannten Aufsatz ist in großen Zügen auf die für ein gutes Brikett maßgebenden Faktoren eingegangen worden. Will man hierbei das Ausmaß der Auswirkungen im einzelnen feststellen, so kann dies nur bei planmäßiger Abänderung von zunächst immer nur einem Faktor geschehen, während die Versuchsanordnung im übrigen genaustens gleichbleiben muß; andernfalls erfolgt eine Überschneidung verschiedener Auswirkungen, und es entsteht ein falsches Bild.

Nach umfangreichen Vorversuchen haben Spilker und Born die Auswirkung der Veränderung der Kornklassen und des Pechzusatzes auf die Brikettfestigkeit untersucht. Das Gesamtergebnis läßt erkennen, daß Vergleichsbrikettierungen auch hinsichtlich der Auswirkung verschiedener Peche recht gut durchführbar sind. Die Beschreibung des Vergleichsverfahrens ist so gehalten, daß es jederzeit überall wiederholt werden kann. Einen Nachteil bedeutet vorläufig noch der benötigte Zeitaufwand. Für die Durchführung einer vollständigen Vergleichsreihe laut Anleitung nebst allen Bruchproben usw. sind etwa 14 h zu veranschlagen. Solange nicht bessere Vorschläge vorliegen, empfiehlt es sich, das Verfahren beizubehalten.

Die sich aus der Änderung der Kornklassen und Pechmengen ergebenden Festigkeitsunterschiede sollen nur einen Anhalt geben, während der Betrieb die der jeweiligen Sachlage entsprechende Nutzanwendung selbst ziehen muß. Die Verfasser haben ferner Ergebnisse von Vergleichsversuchen unter Verwendung von Kohlen gleicher Kornzusammensetzung, 0-1, 1-2 und 2-3 mm, bei Zusatz von 8% Pech in stets gleicher Mahlung, aber von verschiedener Herkunft und Beschaffenheit mitgeteilt<sup>1</sup>. Diese Feststellungen werden nachstehend durch mancherlei Einzelwerte, vor allem aber durch die Ergebnisse vergleichender Versuche mit sogenannten wiederbelebten Pechen und mit Erdölbitumen vom gleichen Erweichungspunkt an Stelle von Pech ergänzt.

#### Wiederbelebte Peche.

Die Änderungen auf dem Teerproduktenmarkt, im besondern der Rückgang des Absatzes von schweren Ölen und Anthrazen, lassen eine gesteigerte Wiederbelebung harter Peche als wirtschaftlich erscheinen. Innerhalb der für die Brikettierung in Betracht kommenden Grenzen werden zur Herabsetzung des Erweichungspunktes eines Hartpeches bis auf dieselbe tiefere Stufe verschiedene Mengen der in Betracht kommenden Stoffe benötigt, nämlich für 1 Grad Herabsetzung ungefähr 0,33% Naphthalin mit dem Erstarrungspunkt 64° oder 0,41% schwere Öle oder 0,49% sogenannte Anthrazenrückstände. Der Wiederbelebung sind nach unten Grenzen gezogen, weil die normale Mahlung zu weichen Stoffe Schwierigkeiten bereitet und zu weiche Peche sich für den Tropenversand oder für langfristige Stapelung nicht eignen.

Die Vergleichsversuche, über deren Ergebnisse die nachstehende Übersicht unterrichtet, sind mit der bisher verwendeten Brikettierkohle von 0-3 mm Korngröße und mit Pechen angestellt worden, die man wie folgt gewonnen hat. Einem unmittelbar erhaltenen Hochvakuumpech vom Erweichungspunkt 56° (Nr. 1) wurde durch Weiterdestillation unter 170-210 mm abs.

Druck mit 4 Zwischenstufen so viel Destillat entzogen, daß schließlich ein Hartpech mit dem Erweichungspunkt 82,5° verblieb. Die Zwischenstufen entsprechen in der Zusammenstellung den Nummern 2-5, die Endstufe dem Pech Nr. 6. Die bei den einzelnen Stufen entstandenen Destillatmengen sind angegeben.

#### Brikettfestigkeit bei verschiedenen Bindemitteln.

Kennzeichnung der Peche	Festigkeit der Brikette					
	Erweichungspunkt °C	Destillat %	a) Bruchfestigkeit kg/cm <sup>2</sup>	b) Zerreibfestigkeit kg/cm <sup>2</sup>	c) Kohäsion %	Kennziffer a+b+c
Nr. 1 . . . . .	56,0	0,0	11,25	7,33	94,87	113,45
Nr. 2 . . . . .	61,6	2,0	10,69	7,07	93,52	111,28
Nr. 3 . . . . .	64,6	4,2	10,33	6,66	92,79	109,78
Nr. 4 . . . . .	69,3	7,1	9,35	5,09	91,89	106,33
Nr. 5 . . . . .	75,8	9,4	8,23	4,73	91,76	104,72
Nr. 6 . . . . .	82,5	11,3	6,56	6,19	91,58	104,33
aus 6 auf 4						
mit Naphthalin	69,7	—	6,92	3,68	90,68	101,28
„ Öl . . . . .	69,3	—	8,10	4,72	93,13	105,95
„ Anthrazen	69,5	—	8,49	3,88	91,82	104,19
aus 6 auf 2						
mit Naphthalin	61,5	—	6,84	4,01	90,77	101,62
„ Öl . . . . .	61,2	—	8,45	4,28	91,91	104,64
„ Anthrazen	61,3	—	9,52	4,94	93,57	108,01
Nr. 7 . . . . .	67,5	—	10,73	6,09	91,12	107,94
Nr. 8 . . . . .	88,0	13,0	6,26	4,50	86,14	96,90
aus 8 auf 7						
mit Anthrazen	67,8	—	9,37	4,61	93,89	107,87
Nr. 9 . . . . .	125,0	10,0	—	—	—	—
aus 9 auf 7						
mit Anthrazen	69,0	—	4,72	2,89	75,51	83,12
D. B. VI . . . . .	61,3	—	7,73	3,88	94,96	106,57
Tr. A . . . . .	76,0	—	4,82	1,91	84,36	91,01
D. B. VII . . . . .	81,8	—	6,03	3,29	84,02	93,34

Mit diesen 6 Pechen sind dann in üblicher Weise Versuchsreihen durchgeführt und die ermittelten Festigkeitswerte zusammengestellt worden. Als Grenze für ein brauchbares Pech kann man bei Zugrundelegung der Summe der 3 Festigkeitszahlen in der letzten Spalte der Zusammenstellung als Kennziffer den Wert 102 annehmen.

Darauf wurden Mengen des Hartpeches Nr. 6, Erweichungspunkt 82,5°, jede für sich mit Naphthalin, schwerem Teeröl und Anthrazenrückstand so weit versetzt, bis 3 Peche von annähernd dem Erweichungspunkt 69,3° des Peches Nr. 4 vorlagen. Auf demselben Wege ergaben sich aus dem Hartpech Nr. 6 und den 3 genannten Zusätzen 3 weitere Peche von annähernd dem Erweichungspunkt 61,6° des Peches Nr. 2. Mit jedem dieser 6 wiederbelebten Peche wurden in völlig übereinstimmendem Arbeitsgang Vergleichsversuche angestellt, deren Ergebnisse die Zusammenstellung verzeichnet. Die unter Naphthalinzusatz gebildeten weichern Peche weisen niedrigere Werte als die mit Öl oder Anthrazen gewonnenen auf. In keinem Falle wurden mit den wiederbelebten Pechen die Gesamtfestigkeiten erreicht, die sich bei Anwendung der unmittelbar im Vakuum hergestellten Peche 2 und 4 ergeben hatten. Bis zu einer bestimmten Stufe läßt sich jedoch die Wiederbelebung unbedenklich durchführen. Schließlich bestehen ja auch die Öl- und Anthrazenzusätze aus den gleichen Körpergemischen, wie sie bei der Weiterdestillation von weichem zu härterem Pech abgetrieben werden. Natürlich ist ein gutes Vakuum erforderlich, damit nicht sogenanntes verbranntes Pech entsteht. In Selbstverbraucherkreisen

<sup>1</sup> a. a. O. S. 317.

pfllegt man die Wiederbelebung zu umgehen, indem man nur bis zu einem Pech mit dem Erweichungspunkt  $62^{\circ}$  abdestilliert und auf diese Weise viel mehr von der Anthrazenfraktion darin beläßt. Eine unbedingte Voraussetzung für die Herstellung wiederbelebter Peche von größtmöglicher Bindekraft ist aber, daß eine vollständige Lösung der Zusätze bis zur Bildung eines durchaus gleichartigen Gemisches eingetreten ist. Ungelöste Reste, die dem Pech an der Bruchfläche ein rauhes, grüziges Aussehen verleihen können, dürfen nicht vorhanden sein.

Zur Feststellung, wie weit man mit der Wiederbelebung gehen kann und wie sich diese in Grenzfällen auswirkt, wurde dem Durchschnittspech 7 vom Erweichungspunkt (Ew.)  $67,5^{\circ}$  im Vakuum 13% Destillat entzogen, so daß das Pech mit Ew.  $88^{\circ}$  vorlag. Damit war die Härte der normalen Brikettpeche bereits nennenswert überschritten. Ein Teil dieses Peches 8 wurde dann durch Belebung mit Anthrazenrückständen wieder auf ein Pech mit Ew.  $67,8^{\circ}$  gebracht und mit diesen 3 Sorten wiederum unter denselben Versuchsbedingungen ein Vergleich durchgeführt. Die Brikette mit Pech 8, Ew.  $88^{\circ}$ , fielen naturgemäß schon stark ab, aber infolge der Wiederbelebung ergab sich doch noch ein Pech von genügender Bindekraft. Hinsichtlich der Kohäsion lieferten die damit hergestellten Preßlinge (wie auch je ein Fall der von Nr. 6 auf Nr. 4 und von Nr. 6 auf Nr. 2 wiederbelebten Peche) höhere Werte als bei den Versuchsreihen mit Normalpech.

Schließlich wurde noch ein Teil des Peches 7, Ew.  $67,5^{\circ}$ , ohne Vakuum bis zum Pech 9, Ew.  $125^{\circ}$ , abgetrieben. Hierzu war, was gegenüber der Vakuumbehandlung bemerkenswert ist, nur der Abtrieb von 10% Destillat nötig. Es ergab sich ein teilweise bereits verbranntes Pech mit 51,5% Verkokungsrückstand und 44,2% benzolunlöslichen Anteilen gegenüber 30,3% Verkokungsrückstand und 23,9% benzolunlöslichen Anteilen bei dem Ausgangspech 7. Die damit hergestellten Brikette hatten ein Gefüge wie weicher Sandstein und zerbrachen durch starken Handdruck. Festigkeitswerte waren nicht mehr bestimmbar. Auch aus dem Pech 9 konnte jedoch durch Wiederbelebung mit Anthrazenrückständen auf den Erweichungspunkt  $69^{\circ}$  noch ein Pech gewonnen werden, das zwar nur Brikette mit der ganz ungenügenden Festigkeitswertsumme 83,12 lieferte, aber immerhin die erhebliche Auswirkung des Wiederbelebungs zugesatzes erkennen ließ.

#### Erdölbitumen.

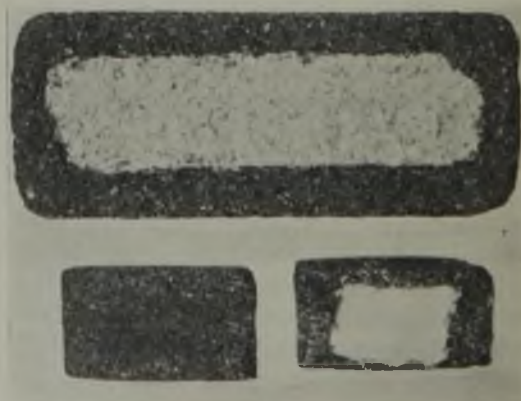
Die Prüfergebnisse der stufenweise immer härter hergestellten Peche 1–6 wurden weiterhin zu Vergleichen mit Versuchsreihen herangezogen, bei denen statt Pech Erdölbitumen in gleicher Menge und von fast gleichem Erweichungspunkt Verwendung fand. Die Reihe D. B. VI (Bitumen Ew.  $61,3^{\circ}$ ) läßt sich mit der Reihe 2 vergleichen, die Reihe Tr. A. (Bitumen Ew.  $76,0^{\circ}$ ) mit der Reihe 5 und endlich die Reihe D. B. VII (Bitumen Ew.  $81,8^{\circ}$ ) mit der Reihe 6. Die Summe der Festigkeitswerte liegt in allen 3 Fällen bei den Versuchen mit Pech höher. Die günstigere Kohäsionszahl bei der Reihe D. B. VI ist auf den Umstand zurückzuführen, daß aliphatische Stoffe trotz gleicher Erweichungspunkte viel weichere und zähere Beschaffenheit haben. Die Spanne zwischen

Erweichungs- und Tropfpunkt ist hier weit größer; ein Eindruck auf der Oberfläche erfolgt ohne Abspaltung. Die Mahlung und die Verteilung in der Kohle gestalten sich schwieriger. Ein Abrieb kann bei ganz weichen Materialien nicht mehr stattfinden, woraus sich andererseits Nachteile ergeben, auf die bei der Festigkeitsprüfung eingegangen wird.

#### Brikettprüfung.

Für die Beurteilung der Güte eines Briketts genügt die Festigkeitsprüfung allein nicht. Bemerkenswert sind hier vergleichsweise die Ausführungen von Wolf<sup>1</sup> hinsichtlich der Koksbeurteilung. Die Form-, Lager- und Feuchtigkeitsbeständigkeit stellen gleichfalls wichtige Erfordernisse dar, ebenso eine gleichmäßige Verbrennung mit dem Feuerwiderstand usw. Ferner ist der Schmelzpunkt der Asche wichtig, wobei man unterscheiden muß, ob die Schlacke gut körnt oder schmiert und an den Roststäben hängen bleibt. Man hat beobachtet, daß Aschen mit an sich hohen Schmelzpunkten im Gemisch viel tiefere Schmelzpunkte aufweisen können, ähnlich wie Metallegierungen. Mit zähem Urteerpech und Erdölbitumen hergestellte Brikette färben ab und neigen mehr zur Formänderung; bei hoher Stapelung ist unter dem Einfluß von Zeit und Sommertemperatur eher mit einem Zusammenkleben zu rechnen. Bitumenbrikette scheinen öfter Neigung zum Festhalten von Feuchtigkeit zu haben, die aus dem überhitzten, bei der Brikettierung zugeführten Wasserdampf stammt. Die Austrocknung der Brikette kann sich dann, unabhängig von der Klebekraft des Bindemittels, verzögern, gleichsam, als ob jedes Stück mit einer schützenden Wachshaut überzogen wäre. Wahrscheinlich müssen noch andere Eigenschaften der Bindemittel als bisher beachtet werden. Durch Prüfung auf Penetration und Hohlraumzahl, womit erst begonnen worden ist, hofft man noch weitere Aufschlüsse zu gewinnen. In der genannten Arbeit von Prockat und Städter wird auf die wechselnde Haftfähigkeit des Peches an verschiedenen Kohlen hingewiesen. Entsprechend ließe sich bei gleichen Kohlen die Auswirkung verschiedener Peche feststellen.

Bei der eigentlichen Prüfung ist zwischen wirklicher und scheinbarer Festigkeit zu unterscheiden. Man hat Verfahren geschützt, wonach für die äußeren Teile der Preßlinge viel, für den innern Kern wenig Bindemittel verwendet werden soll. Auf diese Weise wäre man in der Lage, im Brikettinnern das schlechteste



Durchschnittene Brikette mit Holzmehl- und mit Staubkorneinlage.

<sup>1</sup> Brennst. Chem. 1931, S. 160.

Material unterzubringen. Die Randteile müssen dann aber besonders widerstandsfähig gemacht werden; das Verfahren kommt also nur für Brikette von größeren Abmessungen in Betracht. Die vorstehende Abbildung zeigt derartige Brikette mit Staubkorn- und Holzmehleinlage im Längs- und Querschnitt. Eingeführt hat sich das Verfahren bisher nicht. Der Abbrand dürfte sehr unregelmäßig, die Herstellung verwickelter und gegenüber der Ersparnis an Bindemittel zu kostspielig sein. Bei stufenweise erfolgender Pressung kann die im ersten Preßgang entstandene Gefügebildung wieder gelockert werden. Wirtschaftliche Gründe drängen schließlich immer mehr dazu, einheitliche Kohle zu verwenden, die mit möglichst wenig Aufwand für Siebung, Beförderung und Mischung vorbelastet ist.

Eine scheinbare Festigkeit liegt auch bei der Abriebprüfung vor, wenn zu weiches Bindemittel verwendet worden ist; schließlich kann Abrieb gar nicht mehr stattfinden, weil das Material wachsartig zusammenklebt. Zugleich besteht eine gewisse Formänderungsfähigkeit; da stets mehrere Hundertteile Hohlraum vorhanden sind, schiebt sich das Gut unter Änderung der äußern Gestalt des Preßlings zusammen. Ein geringer Abrieb soll eintreten. Er liefert in Verbindung mit der Bruch- und Zerreißprobe immer noch den besten Beweis für den ausreichenden innern Zusammenhalt. Die Zerreißprobe ist bei Anwendung von grobem Korn, das sich durch den Druck zermürben läßt, bei geringer Abrißfläche weniger zuverlässig. Die Verwendung zu weicher oder zu zäher Bindemittel erkennt man schon an einer starken Biegung oder Dehnung während der Bruch- und Zerreißproben. Diese können dann vielfach erst nach der Auskühlung vorgenommen werden. Im Brikett mit Normalpech vernimmt man zunächst ein Knistern, dann erfolgt scharf der Bruch. Das Brikett mit Bitumen sinkt dagegen geräuschlos ab, oft ohne Bruch nach nur einseitiger Aufspaltung.

Eine Prüfung auf Sturzfestigkeit, Schüttelabrieb und Reibungsdruck wie bei Koks dürfte für Brikette entbehrlich sein. Die Druckprobe ist wegen ihrer schnellen Ausführbarkeit besonders bei Eiförmlingen sehr gebräuchlich, obwohl diese praktisch nur schwach auf Druck beansprucht werden. Ob die Druckprobe allgemein empfehlenswert ist, sei dahingestellt. Ein Urteil darüber, ob ein Körper bei Belastung leichter oder schwerer in Stücke bricht, vermittelt sie nur für Stoffe von bestimmter Sprödigkeit. Der Druck braucht keine zersprengende Wirkung zu haben, sondern kann sich auch, besonders bei weichem, zähem Bindemittel in einer Zusammenschiebung äußern. Wertvoll würde die Druckprobe dann sein, wenn durch zahlreiche Vergleiche erwiesen wäre, wie weit sich daraus auf die Bruch- und Zerreißfestigkeit schließen läßt.

#### Betrachtungen über den Brikettierungsvorgang.

Bei den Bemühungen um Klärung des Brikettierungsvorganges fällt der Teerindustrie im besondern die Aufgabe zu, die Rolle des Peches zu erforschen. Worauf beruht dessen Wirkung als Bindemittel und warum zeigen verschiedene Pecher eine wechselnde Eignung? Zweifellos spielen hier mannigfache Umstände mit. Zunächst macht das Pech die Oberfläche

der Kohlenteile geschmeidig, so daß sie sich infolge der Druckwirkung aus der Zufallslage in eine hohlraumarme Endlage unter möglichst breitflächiger Berührung zusammenschieben, also eine verankernde, verklammernde Gefügebildung ähnlich einem verfestigten Steinschotter oder einem Gewölbebau eintritt. Das Pech erhärtet und hält skelettartig das Ganze zusammen, wie die Graswurzeln das Erdreich einer Böschung. Nimmt man zunächst an, es handle sich hier um eine rein aufbauende Wirkung, eine Gerüstbildung, so liegt die Unterfrage nahe, ob eine Unebenheit der Kohlenflächen, eine Porigkeit, für die Festigkeit des Pechgerüsts wegen dessen dann mehr versteifender Trägerwirkung förderlich ist oder ob die Unebenheiten und Hohlräume, wie nach Bode<sup>1</sup> beim Fusit, lediglich den Pechbedarf erhöhen, d. h. im Fall einer glatten Berührung der Zusammenhalt gleich fest ist.

Die Frage, ob sich eine kleine, glatte oder eine größere, unebene Oberfläche günstiger verhält, ist aber auch dann von Bedeutung, wenn man annimmt, daß bei dem ganzen Bindevorgang 1. Oberflächenkräfte unter Absättigung chemisch freier Valenzen oder 2. rein physikalisch-mechanische Adsorptionskräfte, wie bei dem Zusammenhalt von zwei benetzten Glasplatten, oder 3. die Lösung von Bitumenanteilen der Kohle im erweichten Pech unter Bildung eines Verbindungsmittels, ähnlich wie bei der Elektrodenherstellung, mitwirken.

Hinsichtlich des ersten Punktes ist bekannt, daß besonders in der aktiven Kohle starke Oberflächenkräfte vorhanden sind. Aus der erwähnten Arbeit von Broche geht hervor, daß bei der Extraktion der Kohle Stoffe mit anderer Oberflächenwirkung freigelegt werden. Über die Verschiedenheit der Oberflächenkräfte von amorphem Kohlenstoff gegenüber kristallinem, wie Graphit oder Retortenkohle, gibt eine Arbeit von Hoffmann<sup>2</sup> Aufschluß. Bei Punkt 2 sei daran erinnert, daß Ton mit Wasser oder bestimmten organischen Flüssigkeiten plastisch ist, mit andern dagegen nicht, ebensowenig wie Sand mit Wasser. Die Tone haben bei ganz bestimmtem Wassergehalt die größte Festigkeit. Überall bestehen zwischen Feststoff und Flüssigkeit bestimmte Affinitätskräfte. Deshalb wird auch die Gruppenverwandtschaft Pech-Kohle unter Mitwirkung der mineralischen Asche bei verschiedenen Kohlen verschieden sein. Zum dritten Punkt erhebt sich die Frage: Brauchen magere Kohlen mehr Pech, weil sie an sich weniger Druckfestigkeit haben, leichter zerbrechen und deshalb ein starkes Pechgerüst erfordern, oder wirkt bei gasreichen Kohlen der Umstand mit, daß die Verwandtschaft zwischen Bitumen und Pech mehr zur Geltung kommt, sei es durch Lösung oder durch emulsionartige Hydrosolbildung unter Verwischung der Grenzen zwischen Kohle und Pech? Die zweite Erklärung hat mehr Wahrscheinlichkeit für sich. Nach den Punkten 1 und 2 würde also eine größere Kornoberfläche günstig sein. Das ist aber im ganzen nicht der Fall, sondern ein bestimmtes Mittelkorn hält am besten. Alle Faktoren werden eine gewisse Rolle spielen, aber der dritte Punkt erscheint als besonders wichtig.

Um ein klareres Bild zu gewinnen, müßte man wissen, was am besten zusammenhält, oder umgekehrt, was nicht hält. Zerbricht nur das Pechgerüst, brechen

<sup>1</sup> Brennst. Chem. 1930, S. 307.

<sup>2</sup> Z. angew. Chem. 1931, S. 841.

die Berührungsflächen oder zerbricht auch die Kohle? Viel Feinkorn ohne hinreichendes Bindemittel und durch Druck gebildete Staubbester haben keinen Zusammenhalt. Elastisches Weichpech wird schwerer brechen als spröde Kohle, und sprödes Hartpech wird leichter brechen als eine bituminöse Kohle. Nach Lehmann und Hoffmann<sup>1</sup> verläuft der Bruch um die Berge herum und auf die Splitter der Faserkohle zu; diese bindet schlecht mit Pech, so daß dort der Zusammenhalt fehlt.

Standardpech, allein zu hohlraumfreien Briketten gegossen, ergab die Bruchfestigkeit 11,8 kg/cm<sup>2</sup>. Würde im Brikett lediglich das Pech zerbrechen, so wären bei Anwendung von 8% Pech nur 8%, somit rd. ein Zwölftel dieses Wertes an Festigkeit zu erwarten, also etwa 1 kg/cm<sup>2</sup>. In Wirklichkeit widerstanden aber diese Brikette Bruchlasten bis zu 13 und 14 kg/cm<sup>2</sup>. Keinesfalls hält also das Pechgerüst allein zusammen, denn sonst müßten auch die Bruchprobenzahlen bei gleichem Pech, aber verschiedenen Kohlen viel enger zusammenliegen. In der erwähnten Arbeit von Prockat und Städter wird hierzu besonders auf die Unterschiede zwischen Glanz- und Faserkohlen hingewiesen. Bei Bruchproben von alten, ausgebauten Straßenteerdecken brachen auch Basaltstücke mit durch, während die Verbundstellen zum Teil mehr aushielten.

Man kann sich den Brikettierungsvorgang so vorstellen, daß drei Gruppen von Faktoren mitwirken, einmal der Gefügebau an sich, für den die Handhabung des Zusammenpressens und die Auswahl des Kornes wichtig ist, ferner Affinitäts- und Adsorptionskräfte, die von der Art der Kohlen und der Bindemittel abhängen, endlich die beiderseitigen Beziehungen zwischen Kohle und Bindemitteln, die sich dadurch auswirken, daß an den Berührungsstellen entweder — nach der Art des Weichofenverfahrens — eine gegenseitige Lösung von Kohlenbestandteilen und Bindemitteln erfolgt, wodurch eine Art Schweißnaht gebildet wird, oder daß — nach Art des Dampfüberhitzungsverfahrens — unter Mitwirkung des Dampfes ein Hydrosol entsteht. Im Brikett muß bekanntlich ein bestimmter Wassergehalt von reichlich 3% vorhanden sein, der sich natürlich nur an den Berührungsflächen auswirkt.

Während also bei zuviel Grobkorn nicht das richtige Gefüge eintreten kann, weil zuviel Hohlraum bleibt, muß bei viel Feinkorn mehr Bindemittel angewendet werden. Die Kohle darf aber für die richtige Hydrosolbildung auch nicht zu naß sein. Weiterhin muß berücksichtigt werden, daß der Wirkungsbereich einer verbindenden Schweißnaht begrenzt ist und deshalb auch nicht überflüssig viel Pech in zu dicker Schicht vorhanden sein darf, weil dieses für sich ja nicht den Zusammenhalt wie die Verbindungsstellen hat.

Wünschenswert wären Aufklärungen, wie sich teils gasarme, teils gasreiche Kohlen mit verschiedenen

Pechen einerseits nach dem Weichofenverfahren, andererseits nach Dampfüberhitzung brikettieren. Da sich bekanntlich Kohle bei Erhitzung mit Pech oder Öl unter Druck in verschiedenem Maße mit Gefügeverlust auflöst, wird man voraussichtlich einer Klärung näherkommen, wenn man verschiedene Kohlenarten mit Pechen im Autoklaven behandelt. Dabei handelt es sich allerdings um langwierige und schwierige Aufgaben. Wichtig ist die Bekanntgabe von Beobachtungen und Ergebnissen, da sich nur aus umfangreichen statistischen Unterlagen Regeln ableiten lassen.

Man kann nicht für jede Kohle ein besonderes Pech liefern, andererseits wird es aber auch nicht gelingen, ein für alle Kohlen brauchbares Einheitspech herzustellen. Dazu sind die Beziehungen zwischen Kohlen und Bindemitteln zu verschieden. Wohl aber ließe sich erreichen, daß man, wie bei dem Straßenteer, einige Normpeche mit ergänzter Kennzeichnung festlegt, von denen erwartungsgemäß eine Sorte für jede Kohlenart genügen müßte. In andern Ländern spielt die Brikettierung bereits eine größere Rolle. Natürlich darf man nicht vergessen, daß Brikettkohle ein Abfallerzeugnis darstellt und danach zu bewerten ist. Wie auf dem Gebiet der Verkokungsvorgänge neuerdings sehr wichtige Aufschlüsse und Fortschritte erzielt worden sind, so müssen sich diese auch bei der Brikettierung erreichen lassen.

#### Zusammenfassung.

Bei der Brikettierung von Steinkohlen sind bisher häufig Mißerfolge verschiedener Art ohne weiteres der Beschaffenheit des Bindemittels zugeschoben worden. Es wird auf verschiedene Ansichten über die Vor- und Nachteile einzelner Pechsorten sowie auf ein von Spilker und Born angegebene Verfahren hingewiesen, das die Auswirkung verschiedener Peche zu vergleichen gestattet. Für Brikettierungszwecke haben sich auch wiederbelebte Peche in weiten Grenzen als geeignet erwiesen. Preßlinge mit Erdölbitumen erreichen nicht die Festigkeit wie solche mit gleich hartem Steinkohlenteerpech.

Weiterhin wird eingehend erörtert, auf welche Eigenschaften bei der Brikettbeurteilung zu achten ist, denn die Festigkeitswerte allein reichen hierfür nicht aus. Eingehende Betrachtungen über den Brikettierungsvorgang zeigen, daß bei dem Bindevorgang eine Reihe von Einzelwirkungen ineinandergreifen. Durch den gerüstartigen Zusammenhalt vermöge des Bindemittels wird nur ein Teil der Festigkeit bedingt. Affinitäts- und Adsorptionskräfte spielen eine erhebliche Rolle. Außerdem wird angenommen, daß an den Berührungsflächen von Kohle und Pech infolge gegenseitiger Lösung, Hydrosolbildung usw. nach dem Erkalten und Abtrocknen eine besonders feste Schweißnaht entsteht, die zur Gesamtfestigkeit wesentlich beiträgt.

<sup>1</sup> Glückauf 1931, S. 794.

## Bergbau und Hüttenwesen Spaniens in den Jahren 1930 und 1931.

Im Jahre 1930 und in verstärktem Maße 1931 machten sich auch im spanischen Bergbau die Folgen der Weltwirtschaftskrise bemerkbar. Während sich der Kohlenbergbau dank den Unterstützungen des Staates mit Kredit und Steuererleichterungen noch einigermaßen hatte be-

haupten können, erlitt der Erzbergbau, der bedeutendste Zweig der spanischen Industrie, einen bemerkenswerten Rückschlag. Neben den bekannten Ursachen weltwirtschaftlicher Art ist dieser Rückgang in Spanien vor allem in den politischen Ereignissen zu suchen. Die Entwertung des



Peseta begünstigte wohl in etwa die Rohstoffausfuhr, doch konnten bei den durch die Weltkrise sehr gedrückten Preisen kaum Gewinne erzielt werden. Nach der vom Ministerium für öffentliche Arbeiten herausgegebenen Jahresstatistik über den spanischen Bergbau (Estadística Minera de España), die jedoch erst für das Jahr 1930 vorliegt, belief sich der Wert der gesamten bergbaulichen Gewinnung im Jahre 1930 auf 478 Mill. Peseta, gegenüber 485 Mill. Peseta in 1929. Trotz der Entwertung des Peseta um 20,67% in der gleichen Zeit war also noch ein Rückgang um 7 Mill. Peseta zu verzeichnen.

Spaniens Bedeutung als Kohलगewinnungsland ist im Verhältnis zur Weltkohlenförderung nur gering; dennoch vermag der heimische Bergbau mehr als 80% des Kohlenbedarfs des Landes aus eigener Förderung zu decken. Die vom spanischen Staat auf Ersuchen der Bergwerksbesitzer erlassenen Verordnungen gehen auf eine noch stärkere Heranziehung des heimischen Bergbaus in der Versorgung mit Brennstoffen hinaus. So wurden die vom Staat betriebenen oder ihm unterstellten Industriezweige, wie das Eisenbahnwesen, die Gasanstalten, Elektrizitätswerke u. a., aufgefordert, nur Inlandkohle zu verbrauchen. Um der Einfuhr von Brennstoffen erfolgreich zu begegnen, bestimmte die spanische Regierung, daß neben dem eingeführten Brennstoff jedesmal eine bestimmte Menge Inlandkohle abgenommen werden muß. Trotz dieser Maßnahmen zum Schutz des eigenen Kohlenbergbaus konnte man aber nicht verhindern, daß dennoch in neuerer Zeit Arbeiter entlassen und zahlreiche Feierschichten eingelegt werden mußten. Auch die Haldenbestände erfuhren eine Zunahme. Ende Dezember 1931 lagerten auf spanischen Gruben rd. 679000 t Steinkohle gegen rd. 433000 t Ende 1930, was einer Zunahme um rd. 57% entspricht.

Zahlentafel 1. Entwicklung der Kohlenförderung 1927–1931.

Jahr	Weichkohle t	Anthrazit t	Steinkohle insges. t	Braunkohle t
1927	6 133 040	429 896	6 562 936	429 604
1928	5 981 115	389 393	6 370 508	422 504
1929	6 608 572	499 744	7 108 316	438 951
1930	6 596 232	523 575	7 119 807	388 032
1931	6 521 357	563 799	7 085 156	352 530

Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, konnte sich die spanische Steinkohlenförderung seit 1929 ungefähr auf gleicher Höhe halten. Der 1930 einsetzende leichte Rückgang in der Weichkohलगewinnung wurde durch eine stärkere Inanspruchnahme des Anthrazitbergbaus ausgeglichen. Die an und für sich bedeutungslose Braunkohलगewinnung erreichte 1929 ihren Höchststand, geht aber seitdem ständig zurück. Die Zahl der im Steinkohlenbergbau beschäftigten Arbeiter erhöhte sich in 1930 um 3173 auf 45038 Mann. Diese Zunahme hängt wahrscheinlich mit der Inbetriebnahme weiterer Anthrazitgruben zusammen, denn die Zahl der 1930 betriebenen Steinkohलगruben belief sich auf 1393, gegen 1323 in 1929.

Das asturische Steinkohlenbecken in der Provinz Oviedo ist das bedeutendste Kohlenvorkommen Spaniens. Mit 4,8 Mill. t wurden 1930 in diesem Bezirk 67,47% der gesamten Steinkohlenförderung des Landes gewonnen. In 1168 Gruben waren im Durchschnitt des Jahres 1930 28780 Arbeiter angelegt. Der durchschnittliche Schichtverdienst eines Untertagearbeiters in Oviedo (für den gesamten Kohlenbergbau liegen keine Zahlen vor) belief sich 1930 (1929) auf 10,53 Peseta (9,73 Peseta), der eines Über-tagearbeiters auf 8,56 (7,80) und der der Gesamtbelegschaft auf 9,97 (9,23). Im gesamten Steinkohlenbergbau stieg der Schichtförderanteil eines Arbeiters der Untertagebelegschaft von 840 kg 1929 um 35 kg auf 875 in 1930, die Schichtleistung der Gesamtbelegschaft erhöhte sich in der gleichen Zeit um 8 kg auf 618 kg, während der

Jahresförderanteil je Kopf der bergmännischen Belegschaft erheblich zurückging, und zwar sank der Anteil eines Arbeiters im Weichkohlenbergbau von 170,2 auf 160,9 t, der eines Arbeiters im Anthrazitbergbau um 34,7 t auf 129,5 t. Bei einem Vergleich mit der entsprechenden Zahl im Ruhrbergbau (1930 339,6 t) wird die außerordentlich niedrige Leistung des spanischen Steinkohlenbergbaus, die durch die geringe Mechanisierung und durch Abbauschwierigkeiten bedingt sein dürfte, besonders augenscheinlich. Nähere Einzelheiten über die Gewinnungsergebnisse des spanischen Steinkohlenbergbaus nach Förderbezirken bietet Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Steinkohlenförderung nach Bezirken im Jahre 1930.

Provinz	Zahl der fördernden Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung	
			Menge t	Wert 1000 Pes.
Ciudad Real . . .	17	2 361	422 673	10 503
Córdoba . . . . .	13	2 589	392 790	16 533
León . . . . .	119	6 551	939 007	27 955
Lérida . . . . .	2	138	22 032	551
Logroño . . . . .	2	67	3 960	79
Oviedo . . . . .	1168	28 780	4 804 011	145 445
Palencia . . . . .	71	2 799	353 334	12 817
Sevilla . . . . .	1	1 753	182 000	9 162
zus. 1930	1393	45 038	7 119 807	223 045
„ 1929	1323	41 865	7 108 316	221 310

In der sich seit Jahren ständig aufwärts entwickelnden Preßkohlenherstellung Spaniens war 1931 erstmalig eine geringe Abnahme zu verzeichnen. Empfindlicher war der Rückschlag, den die Koksindustrie erlitt, deren Erzeugung mit 750000 t gegen 908000 t in 1930 um 17,43% nachließ.

Über die Preßkohlenherstellung und Kokserzeugung unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 3.

Jahr	Preßkohle t	Koks t
1927	803 127	875 499
1928	846 645	885 031
1929	921 906	984 258
1930	929 736	908 364
1931 <sup>1</sup>	907 157	750 000

<sup>1</sup> Vorläufige Angaben.

Im spanischen Bergbau wurden 1930 insgesamt 92894 Mann beschäftigt gegen 90517 im Jahre zuvor. Auf den Steinkohlenbergbau entfielen davon 45038 Mann, von denen 31889 untertage und 13149 übertage Beschäftigung fanden. Näheres vermittelt die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 4. Zahl der in der Bergbauindustrie Beschäftigten.

Jahr	Insges.	Davon im Steinkohlenbergbau beschäftigt			zus.
		Untertage- arbeiter	Übertage- arbeiter männliche	weibliche	
1927	94 866	30 259	12 037	1108	43 404
1928	89 146	28 248	11 279	1072	40 599
1929	90 517	29 646	11 158	1061	41 865
1930	92 894	31 889	12 045	1104	45 038

Die Zahl der tödlichen Unfälle im Steinkohlenbergbau erhöhte sich von 84 in 1929 auf 95 1930. Auf 1000 untertage Beschäftigte sind das 2,98 (1929 2,8).

Trotz der eingangs erwähnten Bemühungen des Staates, Spanien in der Brennstoffversorgung vom Auslande unabhängig zu machen, müssen doch immer erhebliche Mengen Kohle eingeführt werden, da zahlreiche Industriezweige aus Mangel an geeignetem inländischen Brennstoff auf fremde Kohlenarten angewiesen sind. Die Kohleneinfuhr nach Spanien unterliegt einem Einfuhrzoll, der im

allgemeinen 22,5 Goldpeseta je t beträgt. Für solche Staaten jedoch, die in den mit Spanien abgeschlossenen Handelsverträgen die Meistbegünstigung sich ausbedungen haben, nur 7,5 Goldpeseta je t. England nimmt unter diesen Ländern dann noch eine Sonderstellung ein, denn für britische Kohle wird bei einer Einfuhr bis zu 750000 t nur eine Zollgebühr von 4,50 Goldpeseta je t erhoben. Durch diese Zollbevorzugung ist England naturgemäß Hauptbezugsland Spaniens, das 1931 1,31 Mill. t britische Kohle aufnahm. Deutschland konnte in den letzten drei Jahren nur geringe Mengen liefern; 1929 30000 t, 1930 53000 t und 1931 66000 t. Über die Einfuhr Spaniens an englischer Kohle unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 5. Einfuhr an englischer Kohle 1927—1931.

Jahr	Kohle l. t	Koks l. t	Preßkohle l. t
1927	2 361 012	156 478	55 174
1928	1 867 320	146 302	41 003
1929	1 782 649	199 602	22 371
1930	1 711 729	172 834	20 110
1931	1 310 000	.	.

In der nachstehenden Zahlentafel wird ein Bild des Kohlenverbrauchs in den letzten Jahren gegeben. Der Rückgang der industriellen Tätigkeit im Jahre 1930 hatte auch eine Abnahme des Kohlenverbrauchs um 4,19 % auf 9,24 Mill. t zur Folge, der im Jahre 1931 noch größere Ausmaße annehmen wird.

Zahlentafel 6. Kohlenverbrauch.

Jahr	Kohlenverbrauch insgesamt t	Verbrauch je Kopf der Bevölkerung t	Verbrauch im Verhältnis zur Förderung %
1926	7 762 050	0,35	111,91
1927	9 242 309	0,41	132,17
1928	8 680 975	0,39	127,79
1929	9 643 141	0,43	127,77
1930	9 238 685	0,41	123,05

Die allgemeine Weltwirtschaftskrise wirkte sich besonders verhängnisvoll auf den spanischen Eisenerzbergbau aus. Von 6,56 Mill. t im Jahre 1929 fiel seine Gewinnung, wie Zahlentafel 7 zeigt, im letzten Jahr auf 3,13 Mill. t oder um 52,30 %. Auch der Manganerzbergbau, der jedoch in seiner Bedeutung weit hinter dem Eisenerzbergbau zurücksteht, hatte 1931 einen Rückgang der Gewinnung um 45,94 % zu verzeichnen. Von den 1930 in 319 Eisenerzgruben noch beschäftigt gewesenen 16 059 Arbeitern dürfte neuerdings nur noch die Hälfte angelegt sein.

Da der Inlandmarkt nur einen geringen Teil der heimischen Eisenerze aufnehmen kann, ist Spanien zur Hauptsache auf die Ausfuhr angewiesen. So wurden 1930 bei 3,72 Mill. t 67,41 % der Eisenerzförderung des Landes ausgeführt, Großbritannien erhielt hiervon 1,86 Mill. t und Deutschland 1,82 Mill. t. 1931 gingen jedoch die Bezüge dieser Länder ganz bedeutend zurück, so konnten Großbritannien nur noch 905 000 t und Deutschland 804 000 t aufnehmen.

Zahlentafel 7. Gewinnung von Eisenerz, Eisenkies und Manganerz 1927—1931.

Jahr	Eisenerz t	Eisenkies t	Manganerz t
1927	4 971 705	7 824	36 870
1928	5 784 773	6 128	13 704
1929	6 559 062	5 329	17 872
1930	5 524 775	19 710	16 819
1931 <sup>1</sup>	3 128 824	.	9 092

<sup>1</sup> Vorläufige Angaben.

Der Blei-, Kupfer- und Zinkerzbergbau weist 1931 ebenfalls einen starken Rückgang seiner Gewinnungsziffern auf. Die sich gegen 1930 ergebende Minderförderung beträgt bei Bleierz 26,10 %, bei Kupfererz und -kies 28,30 % und bei Zinkerz 28,99 %. Ein Bild von der Entwicklung der Gewinnung der sonstigen Erze seit 1927 bietet Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8. Sonstige bergbauliche Gewinnung 1927—1931.

Jahr	Bleierz t	Kupfer- erz		Zinkerz t	Schwefel- erz t	Queck- silber- erz t	Phosphor t	Stein- salz t	Kali- salze t
		erz t	kies t						
1927	195 626	380 983	3 602 870	132 178	75 830	51 353	4202	110 839	172 356
1928	177 059	353 156	3 618 691	122 141	76 731	48 507	7897	146 147	243 233
1929	180 890	408 260	3 861 921	144 883	74 201	36 278	7626	164 837	243 949
1930	163 803	506 818	3 396 755	160 395	100 888	19 740	5400	164 532	286 436
1931	121 046	2 798 997		113 889	.	.	.	.	.

Zahlentafel 9. Metallgewinnung 1927—1931.

Jahr	Roheisen t	Stahl t	Blei t	Kupfer t	Zink t
1927	590 467	671 020	144 023	56 675	16 531
1928	556 975	777 042	130 950	53 246	13 549
1929	748 936	1 003 460	142 753	53 354	11 825
1930	615 583	924 534	123 263	45 957	10 697
1931 <sup>1</sup>	475 833	603 750	122 197	26 009	10 830

<sup>1</sup> Außerdem wurden noch 9972 t Ferromanganeisen gewonnen.

Zum Schluß sei noch eine Übersicht über die Metallgewinnung (Zahlentafel 9) und die Ergebnisse der weiterverarbeitenden Industrie (Zahlentafel 10) geboten.

Zahlentafel 10. Ergebnisse der weiterverarbeitenden Industrien im Jahre 1930.

	Zahl der		Erzeugung		Wert der Erzeugung 1930 1000 Pes.
	betrie- benen Werke	Ar- beiter	1929 t	1930 t	
Gesamt- erzeugung . .	1425	76 813	.	.	1 095 572
davon:					
Steinkohlenkoks	16	508	984 258	908 364	27 510
Preßsteinkohle .	24	901	921 906	929 736	47 641
Benzol . . . . .	.	.	10 911	7 618	3 929
schwefelsaures Ammoniak . . .	.	.	25 559	18 194	5 412
Teer . . . . .	.	.	45 529	44 658	7 274
Roheisen . . . .	12	17 154	748 936	615 583	11 133 <sup>1</sup>
Puddeleisen . .	.	.	4 000	4 000	1 800
Stahl . . . . .	16	10 064	1 003 460	924 534	234 938
Ferromangan . .	.	.	3 682	6 200	3 100
Ferrosilizium . .	.	.	—	108	43
Kupfer . . . . .	24	3 832	53 354	45 957	74 042
Zink . . . . .	2	658	11 825	10 697	7 385
Blei . . . . .	9	2 442	142 753	123 263	86 665
Silber . . . . .	.	.	83	88	8 974
Kupfervitriol . .	.	.	8 190	6 697	9 095
Schwefelsäure . .	3	344	140 901	193 645	16 718
Bleiweiß . . . .	2	84	2 014	1 753	1 931
Quecksilber . . .	2	431	2 476	663	3 114
Schwefel . . . .	7	487	23 967	21 923	7 120
Kalziumkarbid . .	10	785	21 036	23 963	10 538
Zement (natürlicher) . .	76	1 085	306 044	320 960	10 049
Portlandzement .	29	5 161	1 513 967	1 518 082	102 618
Kochsalz . . . .	211	1 987	914 639	872 966	13 563
Ätznatron . . . .	3	1 227	34 485	38 868	16 134
kohlensaures Natron . . . . .	.	.	48 660	43 620	9 264
Superphosphate .	31	4 108	973 103	999 667	114 334

<sup>1</sup> Die Roheisengewinnung ist bei Ermittlung dieser Ziffer nur mit  $\frac{1}{10}$  ihres Wertes eingesetzt unter der Annahme, daß  $\frac{9}{10}$  davon zu andern Erzeugnissen weiterverarbeitet worden sind und in deren Wert erscheinen.

# UMSCHAU.

## Versuche mit einem neuen rückstoßfreien Handgriff für Preßluftwerkzeuge.

Von Dr.-Ing. A. Hasse, Assistenten am Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie in Dortmund.

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

Die Mittel zur Bekämpfung des Rückstoßes bei Preßluftwerkzeugen lassen sich in zwei Hauptgruppen gliedern. Auf der einen Seite geht das Bestreben dahin, durch geeignete Ausführung des Werkzeuges den Arbeitsvorgang so zu gestalten, daß er einen geringen Rückschlag erzeugt. So kann man z. B. durch richtige Anordnung eines Kompressionspolsters im Raum vor und hinter dem Kolben viel erreichen, denn bei den meisten Preßluftwerkzeugen fällt der Rückschlag zeitlich mit der Umsteuerung vom Arbeitshub zum Rückhub und umgekehrt zusammen und wird teilweise gerade durch die Umsteuerung bedingt. Verzögert man die Bewegung des Kolbens willkürlich an den beiden Umkehrpunkten, so wird ein Teil der lebendigen Kraft vernichtet, der sonst als Rückprallenergie hätte nutzbar gemacht werden können, d. h. die wirtschaftliche Ausnutzung der verbrauchten Preßluft sinkt.

Auf der andern Seite ist man bemüht, Baueinzelteile zu finden, die sich mit dem Preßluftwerkzeug verbinden lassen und den Rückstoß abfedern, ehe er auf den Körper des Arbeiters wirksam wird. In erster Linie sind hier die Versuche mit Federn und Gummi zu erwähnen. Beide haben sich in keiner Weise bewährt. Die richtige Bemessung der Federn bereitete unüberwindliche Schwierigkeiten, und das Auftreten von Schwingungen ließ sich nie vermeiden. Durch die Anwendung von Gummipolstern und -handgriffen erzielte man schon bessere Ergebnisse, jedoch war der Anschaffungspreis zu hoch und die Lebensdauer zu kurz. Demnach blieb nur noch Luft zur Abfederung des Rückstoßes übrig. Der Gedanke an sich ist alt, denn schon ein Patent aus dem Jahre 1902 sieht eine Kammer mit gespannter Luft zwischen Handgriff und Werkzeug vor. Die Abdichtung des als Schiebegriff ausgebildeten Handgriffes gestaltete sich aber schwierig, und außerdem war das Luftpolster nicht elastisch genug, um die Rückstöße in genügendem Maße aufzunehmen (Wirkung der Hochdruckreifen für Kraftfahrzeuge). Neuerdings ist eine andere Bauart, die den Rückschlag ebenfalls mit gespannter Luft abfängt, bekannt geworden<sup>1</sup>. Hierbei handelt es sich aber nicht mehr um ein starres Luftpolster, sondern Preßluft wird infolge des Rückstoßes durch schmale Nuten aus einem Raum in einen zweiten gepreßt und dadurch die Rückstoßenergie vernichtet.

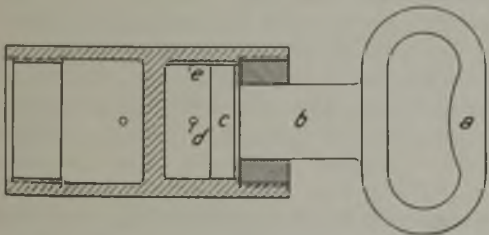


Abb. 1. Bauart des luftgefederten Handgriffes.

Die Bauart und Arbeitsweise des »luftgefederten Handgriffes« veranschaulicht Abb. 1. Der Handgriff *a* ist durch die Pleuelstange *b* mit dem Pleuelkolben *c* fest verbunden, der sich in einem Zylinder verschieben kann. Infolgedessen ist der Griff gegen das Preßluftwerkzeug beweglich. Der Zylinder steht durch den Kanal *d* mit der Frischluftleitung in Verbindung und erhält eine einmalige Füllung von Preßluft. Bewegt sich das Preßluftwerkzeug infolge des Rückstoßes in Richtung auf den Arbeiter hin, so wird durch die schmale Nut *e* die Preß-

luft aus dem Raum vor dem Pleuelkolben in den Pleuelstangenraum gepreßt, während der Pleuelkolben unter dem Anpreßdruck am Handgriff seine Stellung im Raum zu behalten sucht. Nach Beendigung des Rückstoßvorganges müßte der Handgriff durch den auf den Pleuelkolben wirkenden Differentialdruck in seine oberste Stellung gedrückt werden. Infolge des Anpreßdruckes behält aber der Handgriff bei richtiger Abstimmung seine Stellung im Raum bei, und der Preßlufthammer wird in Richtung auf das Spitzisen gedrückt. Der Differentialpleuelkolbendruck entsteht dadurch, daß die Druckluft im Raume vor dem Pleuelkolben auf die gesamte Fläche zu wirken vermag, während in dem Pleuelstangenraum nur die Ringfläche um die Pleuelstange herum beaufschlagt ist. Der Anpreßdruck muß demnach gleich dem Pleuelstangenquerschnitt sein. Das Preßluftwerkzeug kann seine hin- und rückläufigen Bewegungen ausführen, ohne daß diese auf den Körper des Arbeiters übertragen werden.

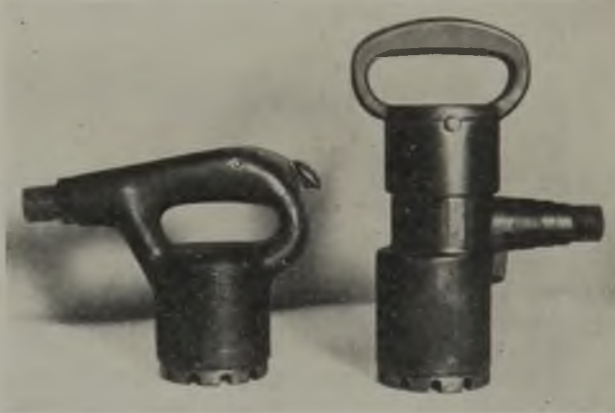


Abb. 2. Ansicht eines üblichen und des neuen luftgefederten Handgriffes.

Abb. 2 zeigt neben einem üblichen Handgriff für einen 12-kg-Abbauhammer den neuen luftgefederten Handgriff, der ohne Abänderung der Preßluftwerkzeuge selbst bei allen Bauarten angebracht werden kann.

Die Versuche auf dem Prüffeld des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Arbeitsphysiologie hatten zur Aufgabe, meßtechnisch festzustellen, in welchem Maße der Rückschlag durch den luftgefederten Handgriff vernichtet wird. Das Meßverfahren erfuhr gegenüber früheren Versuchen<sup>1</sup> nur insofern eine Abänderung, als an Stelle des Saitengalvanometers ein Dreischleifenzillograph als Aufzeichnungsgerät gewählt wurde.

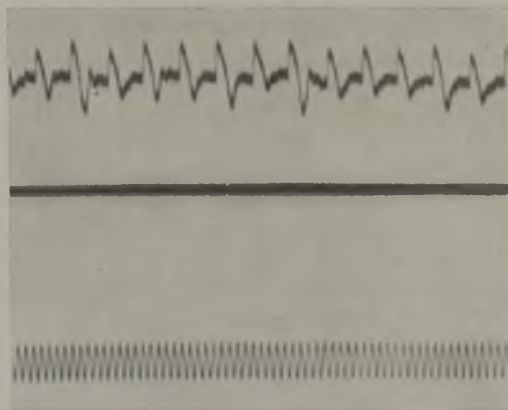


Abb. 3. Rückschlagkurve eines 12-kg-Abbauhammers mit normalem Handgriff.

<sup>1</sup> Hergestellt von der Firma A. Ehrenreich & Cie. in Düsseldorf-Oberkassel.

<sup>1</sup> Hasse: Versuche mit dem Luftumleitungs-Abbauhammer PL 36/140, Bergbau 1931, S. 269.

Bei der ersten Versuchsreihe rüstete man mit dem luftgefederten Griff einen 12-kg-Abbauhammer aus, der wegen seines allzu starken Rückschlages wenig Eingang in die Praxis gefunden hatte. In Abb. 3 ist ein Rückschlagdiagramm bei normalem Handgriff wiedergegeben. Der Hammer arbeitete bei einem Betriebsdruck von 4,5 atü in senkrechter Stellung mit stumpfem Eisen auf Sandstein.

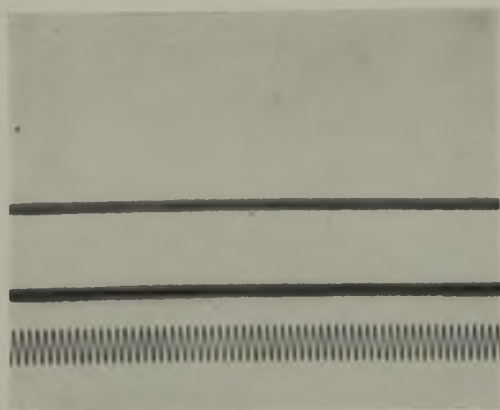


Abb. 4. Rückschlagkurve desselben Hammers wie in Abb. 3 mit gefedertem Handgriff.

Der unterste Kurvenzug stellt die Zeit dar, der Abstand der einzelnen Zacken bedeutet  $\frac{1}{50}$  s. Die mittlere Linie entspricht der Nullstellung, während in der oberen Linie der Druckverlauf zwischen Hand- und Hammergriff aufgezeichnet ist. Die Kurve zeigt den üblichen Verlauf eines Rückschlagdiagramms ohne Vortrieb des Werkzeugs. Da sich das Werkzeug im Sandstein unter der Wucht des Schlages durch den Kolben nicht vorarbeiten kann, wird der Preßlufthammer in erhöhtem Maße in Richtung auf den Arbeiter hin beschleunigt. Nach dem Schlag fiel der Hammer infolge seines eigenen Gewichtes und des Anpreßdruckes wieder auf den Bund des Spitzeisens zurück, was einen plötzlichen Druckabfall und anschließend einen Stoß bedingte. In dem für diesen Verlauf kennzeichnenden Diagramm bedeutet die große Zacke nach unten das plötzliche Zusammensinken und die anschließende mehr oder weniger ausgeprägte kleine Zacke den Aufschlag des Hammers auf das Spitzeisen. Abb. 4 zeigt die Rückstoßkurve desselben, aber mit dem luftgefederten Handgriff ausgerüsteten Hammers unter den gleichen Arbeitsbedingungen. Der mittlere Anpreßdruck (Entfernung der Rückstoßkurve von der Nulllinie) ist ungefähr gleich. Die Rückstoßkurve stellt sich als gerade Linie dar, d. h. der Rückstoß ist unmeßbar geworden.

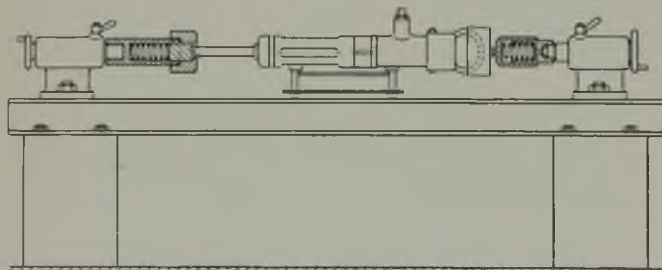


Abb. 5. Anordnung bei der zweiten Versuchsreihe.

Bei der zweiten Versuchsreihe wurde ein im Betriebe gut eingeführter 12-kg-Abbauhammer untersucht. Die Arbeitsbedingungen waren hier insofern erschwert, als man den Hammer in waagrechter Lage zwischen 2 Federn eingespannt hatte (Abb. 5). Das Spitzeisen arbeitete unter Zwischenschaltung einer Eisenplatte auf eine Feder, die eine Durchbiegung von 1 mm je 50 kg hatte und auf 100 kg vorgespannt war. Die den Anpreßdruck von Hand ersetzende Feder besaß eine Durchbiegung von 1 mm Federung je 11 kg Belastung. Außerdem war die Schleife des Oszillo-

graphen nicht durch Öl gedämpft, damit man größere Ausschläge erhielt. Die Abb. 6 und 7 stellen zwei Diagramme dieser Versuchsreihe dar. Die Zeit liegt hier über der

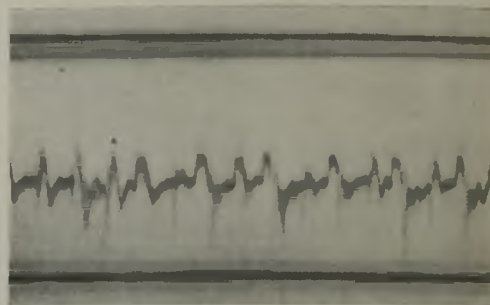


Abb. 6. Rückschlagkurve der zweiten Versuchsreihe mit normalem Handgriff.

Rückstoßkurve, und der Abstand zweier Zacken bedeutet  $\frac{1}{100}$  s. Bei Abb. 6 war der Luftpuffer außer Betrieb gesetzt, so daß der volle Rückschlag auf die Meßdose wirkte. Abb. 7 zeigt den abgepufferten Rückstoß. Nachmessungen beider Diagramme ergaben, daß bei gleichem Anpreßdruck unter diesen Bedingungen rd. 85% des Rückstoßes durch die Anordnung des luftgefederten Handgriffes vernichtet wurden.

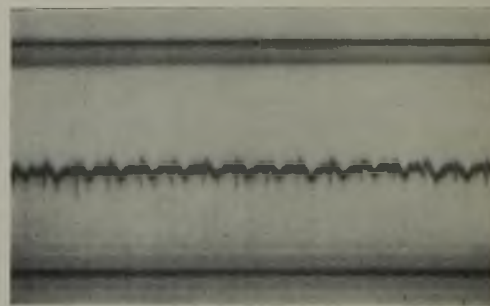


Abb. 7. Rückschlagkurve der zweiten Versuchsreihe mit gefedertem Handgriff.

An den vorstehenden Vortrag knüpfte sich folgende Aussprache:

Dipl.-Ing. Hardt, Lünen: Im Januar dieses Jahres sind auf der Zeche Victoria in Lünen zum ersten Male Versuche mit luftgefederten Abbauhammergriffen angestellt worden. Beim Entwurf der Griffe hatte man einen Anpreßdruck von 40 kg zugrunde gelegt, der bis vor kurzem bei der Abbauhammerarbeit als normal galt. Es zeigte sich jedoch, daß bei diesem Druck die Kraft des Bergmanns bald erlahmte und eine Dauerarbeit völlig ausgeschlossen war (Firste, Schrägbau). Die Bauart wurde daher geändert und am Ende einer Versuchsreihe der bei der Arbeit erzeugte mittlere Anpreßdruck zu 15–20 kg ermittelt. Diesem Ergebnis trug man in der Folgezeit Rechnung. Die Versuchshämmer wurden in Flözen von verschiedener Beschaffenheit eingesetzt, wobei sich herausstellte, daß sich der Hammer im Anpreßdruck stets der Härte der Kohle sowie des Nebengesteins anpaßte und der Rückschlag bei jedem vorkommenden Druck fast völlig vernichtet wurde.

Nachteile der Versuchshämmer waren anfänglich der lose, sich drehende Griff und das größere Gewicht. Beide Mängel wurden aber bei den letzten Ausführungen behoben. Wie die Abbildung des Hammers zeigt, hat seine Baulänge durch den Griff eine nur unbedeutende Vergrößerung erfahren. Notwendig war weiterhin eine Angleichung der Griffe an die verschiedenartige Steuerung der Abbauhammerbauarten; auch diese Aufgabe konnte gelöst werden, indem man sowohl Griffe für Hämmer mit Anlaßnadeln als auch solche für Hämmer mit Daumen- oder Ballendrückern herstellte. Als Endergebnis der auf

der genannten Zeche angestellten Versuche kann gesagt werden, daß sich die letzten Modelle bei einer Versuchsdauer von 5 Wochen, während der sie im normalen Grubenbetriebe eingesetzt gewesen sind, bewährt haben. Versuche, die man in gleicher Richtung bei der Bohrhammerarbeit vorgenommen hat, sind ebenfalls erfolgreich gewesen, jedoch noch nicht abgeschlossen, weil eine neue Form des Griffes gefunden werden muß, die dem Hauer die Handhabung des Hammers erleichtert.

Bei der Anstellung der Versuche ist man in erster Linie von dem Bestreben ausgegangen, den auf die Muskeln und Gelenke des Bergmanns wirkenden Rückstoß zu vernichten. Wie weit sich der Vorteil der Rückstoßvernichtung für eine Leistungssteigerung günstig auswirkt, hat man nicht festgestellt. Vielleicht besteht in Zukunft beim Entwurf neuer und schwerer Hämmer die Möglichkeit, den Rückstoß zu vernachlässigen und dadurch eine wesentliche Vereinfachung der Bauart zu erzielen, die sich dann in einer Leistungssteigerung auswirken kann.

Dipl.-Ing. Maercks, Bochum, berichtete über ähnliche Versuche aus dem Institut für Schallforschung an der Technischen Hochschule in Stuttgart und aus dem Maschinenlaboratorium der Bochumer Bergschule.

In Stuttgart wurde der Einfluß von Erschütterungen auf den menschlichen Körper mit Schwingungsamplituden von  $a = 1/10000$  bis 1 cm und Frequenzen von  $n = 3$  bis 70/s untersucht. Das Gefahrengebiet läßt sich hiernach durch eine Grenzlinie festlegen, die dem Gesetz  $a \cdot n^k = c$  folgt. Wird ein bestimmter Zahlenwert  $c$  überschritten, so ist das Gefahrengebiet erreicht. Der Exponent  $k$  hat im niedrigen Frequenzgebiet den Wert 1 und steigt bei höhern Frequenzen bis auf 2,4 an. Demnach ist die Zunahme der Frequenz erheblich gefährlicher als die Vergrößerung der Amplitude. Dies deckt sich mit den bei Hämmern gemachten Erfahrungen, daß der Rückstoß bei leichten Hämmern mit sehr hoher Schlagzahl viel unangenehmer empfunden wird als bei schweren Hämmern mit niedriger Schlagzahl. Die Untersuchungen werden mit dem Ziel fortgesetzt, die Gefahrenzone bei Stößen auf den menschlichen Körper festzulegen.

Im Maschinenlaboratorium der Bochumer Bergschule sind Hämmer mit dem von Hasse behandelten luftgepolsterten Handgriff in einfacherer Weise untersucht worden, indem man die Rücklaufkurven des Handgriffes unmittelbar aufgenommen hat. (Die Rücklaufkurven eines Bohrhammers und eines Abbauhammers wurden im Lichtbild gezeigt.) Die Auswertung der Rücklaufkurven ermöglicht zahlenmäßige Vergleiche. Die Rückstoßhärte wird nach der von Hoffmann<sup>1</sup> aufgestellten Rückdruckgröße in kg/s gemessen, die Ermüdungsleistung in einfacher Weise durch das Produkt Widerstandskraft mal Rücklaufweg mal Schlagzahl in 1 s. Der luftgepolsterte Handgriff mildert hiernach die Rückstoßhärte auf die Hälfte bis zu einem Drittel und die Rückschlagermüdung auf ein Fünftel bis ein Sechstel. Der große Vorteil des Luftpolsters ist, daß der Hammer mit sehr geringem Gegendruck gehalten werden kann, eine Eigenschaft, die der ungepolsterte Hammer nicht aufweist.

### Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 6. Juli 1932. Vorsitzender Geh. Bergrat Rauff.

Über geologische Untersuchungen in Deutsch-Südwestafrika berichtete Privatdozent Dr. Heinz, Hamburg, der zunächst einen vorzeitlichen Tränkplatz auf den Diamantfeldern von Lüderitzbucht und seine Bedeutung für die geologische Geschichte der Namibwüste behandelte. Nahe der Koolmanskuppe fanden sich zahlreiche versteinerte, mit rezenten der Etoschapfanne zu vergleichende Fährten, in denen die Spuren von Gnu, Springbock, Elanantilope, Strauß, Löwe, Schakal, Elefant, Gemsbock und nach Aussagen der Hottentotten auch von Buschmännern

vertreten waren. Die Freilegung der Fährten ist dem Abbau der überlagernden, etwa 3 m mächtigen Schichten durch Diamantengräber zu verdanken. Die Spuren liegen in einer ungefähr 500 m langen Senke, in die mehrere Riviere münden. Neben den Fußspuren fanden sich Skelettreste des Spitznashorns und ein Stoßzahn des Elefanten, der jetzt aus dieser Gegend völlig verdrängt ist. Der Tränkplatz stammt, obgleich die Tiervergesellschaftung mit der heutigen übereinstimmt, sicher nicht aus der Gegenwart, da die Spuren von festliegendem und zum Teil schon verfestigtem Sand bedeckt sind und heute keine Wasserstellen und infolge des Regenmangels auch keine Weideplätze in der Nähe sind. Dem Alter nach bekannt sind die mitteleozänen Ablagerungen des Bogenfelsens und die Wirbeltierreste bergenden Ablagerungen von Elisabethbucht in der Namib, die von Stromer in die jüngere Rivierzeit stellt. Die Fährten, denen der Vortragende Diluvialalter zuschreibt, sind in der Pluvialzeit Passarges entstanden. Der Übergang von der Fährtenzeit zur heutigen Wüstenzeit muß sehr plötzlich gewesen sein.

Aus Etjo-Sandstein bei Otjihaenamaparero im Hereroland, der längs einer Verwerfung am Amaruru-Rivier auftritt, haben von Huene und Gürich 1925 und 1926 Saurichierfährten beschrieben. Nach Gürich handelt es sich um mehrere von ihm aufgestellte Arten von *Saurichnium*, darunter *S. damarense* und *S. tetractis*. Er stellt das Vorkommen in die Unterkreide. Heinz fand an Ort und Stelle nur die beiden genannten Gürichschen Arten. Auf der einen Platte kreuzen sich zwei aus 34 und 35 erhaltenen Tritten bestehende Fährten von ungefähr 25 und 35 m Länge etwa rechtwinklig, von denen die eine schränkend die andere schnürend ist. Ein Vergleich mit Fährten aus dem Höhlensandstein von Morija im Basutoland führte den Vortragenden dazu, der Auffassung von Huenes zuzustimmen, der die Schichten mit den Trittsiegeln in die Stormbergschichten der obersten Karruformation stellt. Die zweite Fährtenplatte von *Saurichnium tetractis* Gürich mit 29 Abdrücken gestattete eine genaue Untersuchung, wobei sich ergab, daß die bisherige Abbildung zur richtigen Orientierung um 90° gedreht werden muß.

Zum Schluß des Vortrages wurde die erste Glossopterisflora aus Deutsch-Südwestafrika bekanntgegeben. Bei Muskorup, 75 km südsüdöstlich von Gibeon, steht ein »Monolith« aus Ekkasandstein auf weichem Dwykakonglomerat. In einer Mergelschieferlage der Basis dieses Klotzes fand der Vortragende die ersten Vertreter der Gattung *Glossopteris* in Südwestafrika, während aus dieser Kolonie bisher nur andere Elemente der Glossopterisflora bekannt waren.

Diplom-Bergingenieur Ermisch teilte einige geologische Beobachtungen aus Kolumbien mit.

Während des vierjährigen Aufenthaltes dort erstreckten sich seine Untersuchungen auf Vorkommen von Erdöl, Kohle und Erzen. In der Westkordillere hat man Oberkreidepläner mit Lamna-Zähnen und im Norit des Choco im Kontakt mit alttertiärem Andengranit Stelzners Kupfererzlager nachgewiesen. Seit längerem waren Graptolithen aus Kolumbien bekannt. Es gelang dem Vortragenden, den unbekannteren Fundpunkt bei Cristalina (Pto. Berrio) wieder aufzufinden, wo in schwarzen Schiefen *Didymograptus* des untersten Untersilurs auftritt.

Das Erdöl des Magdalenagrabens ist an unter- oder mitteloligozäne Unteronda-Schichten gebunden. Die Entstehung des Öles stellt sich der Vortragende so vor, daß zur Chuspas-Zeit ein Urmagdalenastrom geflossen ist, über den die Mittelkordillere heute quer hinwegsetzt. Dieser Strom habe eine Bucht gebildet, die sich von der El-Banco-Barre im Norden bis Nare Buenavista im Süden erstreckte. Bei Peñon fand ein rhythmisches Absterben der brackischen Lebewesen statt. Es kam zur Bildung von Urpetroleum, von Chuspas-Öl. Im Gegensatz zu Große und Stutzer hält der Vortragende es nicht für richtig, daß das Öl aus Kreide- oder noch tiefern Schichten emporgedrungen ist. Der ganz junge Andesit des Cerro de Anime ist vielleicht von Einfluß auf die Ölbildung gewesen. Der Vortragende

<sup>1</sup> Über die Hammerprüfstelle des Maschinenlaboratoriums der Bergschule Bochum, Bergbau 1932, S. 143.

hat seine Beobachtungen in den Tertiärschichten Kolumbiens in 30 Profilen zusammengefaßt und dabei versucht, die große Zahl der Formationsnamen in Beziehung zueinander zu bringen. Am Rio Minero ist ihm der Nachweis von Guaduas-Steinkohle gelungen. Im Gebiet der kolumbischen Nordküste, im West-Sinu-Bergland, treten Schichten auf, die vom Alluvium bis zur untern Kreide reichen. Im Guerra-Gebiet hat das Schichtenpaket Eozän-Mittelmiozän eine Mächtigkeit von 450 m, die aber bald auf 2000 m anschwillt, woraus der Vortragende schließt, daß es sich um eine Deltabildung handelt. Das ganze Gebiet ist ölführend, wie zahlreiche im Bilde vorgeführte Ölaustritte und Schlammvulkane dartun.

Der Vortrag von Dr. Groß, Berlin, beschäftigte sich mit Fischen aus dem rheinischen Unterdevon. An Hand von Tafeln wies er auf den wichtigen Schnitt in der Entwicklung der Fische hin, den die Grenze Devon-Karbon bildet. Zahlreiche Stämme sterben mit dieser Grenze fast ganz aus, nur wenige erreichen erst danach ihre Blütezeit. Im Gegensatz dazu bildet die Silur-Devongrenze keinen Merkpunkt, da mehrere Familien gerade gegen Ende des Silurs und Anfang des Devons ihre größte Blüte entwickeln. Aus der großen Zahl der Familien, die zur Devonzeit die Gewässer bevölkert haben, muß auf eine lange, vor der

Devonzeit liegende Entwicklung der Fische geschlossen werden, deren Reste vielleicht aus Mangel an versteinierungsfähigen Knochen u. dgl. nicht erhalten geblieben sind. Devonische Fische gehörten in Deutschland bisher zu den Seltenheiten, wenn man von den weltberühmten Fundpunkten Gemünden und Wildungen absieht. Der von Schriell entdeckte Fundpunkt in den Siegener Schichten bei Overath ist vom Vortragenden zusammen mit dem Entdecker ausgebeutet worden. Die Bearbeitung der reichen Fauna hat folgende 10 Arten ergeben: *Pteraspis dunensis* Roem., *Machaeracanthus kayseri* Kegel, *Porolepis posnaniensis* Kade und als neu *Pteraspis rotunda*, *Drepanaspis schrieli*, *Cephalaspis dienstii*, *Acanthaspis heintzi*, *A. subtilis*, *Onchus major* und *Gyracanthus convexus*. Von morphologischen Ergebnissen sind besonders hervorzuheben die Gesamtrekonstruktion von *Pteraspis dunensis* sowie der Nachweis und die genaue Beschreibung einer Anzahl bisher nicht hinreichend bekannter Panzerplatten von *Drepanaspis* und *Acanthaspis*; von der letztgenannten Gattung hat man auch die Überlagerungsverhältnisse sämtlicher Rumpflatteln klären können. Zu gleichaltrigen oder etwas jüngeren unterdevonischen Fischfunden aus der Eifel, aus Podolien und von Spitzbergen weist die Fauna von Overath enge Beziehungen auf.

Dienst.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Der niederschlesische Steinkohlenbergbau im Jahre 1931<sup>1</sup>.

Im Vergleich mit andern Steinkohlenrevieren hat der niederschlesische Steinkohlenbergbau den stärksten Rückgang der Steinkohlenförderung zu verzeichnen, der allerdings zum Teil auf die Stilllegung der 1930 durch ein großes Unglück betroffenen cons. Wenceslausgrube, die durchschnittlich mit 12,1 % an der Förderung des Bezirks beteiligt war, zurückzuführen ist. Die Förderung sank von 5,74 Mill. t in 1930 auf 4,55 Mill. t im Berichtsjahr, mithin um 1,20 Mill. t oder 20,86 %. Damit hat Niederschlesien die bisher behauptete dritte Stelle unter den deutschen Steinkohlenrevieren an den Aachener Bezirk abgeben müssen. Noch ungünstiger gestaltete sich die Kokserzeugung, die einen Rückgang von 1,05 Mill. auf 782 000 t oder um 25,49 % aufzuweisen hat. Die Preßkohlenherstellung erfuhr infolge Stilllegung der Brikettfabrik der cons. Wenceslausgrube ebenfalls eine starke Einschränkung, und zwar von 118 000 auf 77 000 t oder um 34,88 %. Zahlentafel 1 bietet eine Übersicht über die Entwicklung des niederschlesischen Bergbaus in den letzten Jahren.

Zahlentafel 1. Förderung, Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung im niederschlesischen Steinkohlenbergbau 1926—1931.

Jahr	Förderung t	Koks- erzeugung t	Preßkohlen- herstellung t
1926	5 587 810	895 024	184 480
1927	5 844 278	920 187	177 984
1928	5 720 758	965 914	153 864
1929	6 091 517	1 055 525	137 500
1930	5 743 995	1 050 060	118 031
1931	4 545 573	782 407	76 867

Infolge der scharfen Drosselung der Kohlenförderung war es möglich geworden, die erheblichen Haldenbestände (215 000 t Steinkohle und 233 000 t Koks), mit denen der niederschlesische Bergbau in das Berichtsjahr eingetreten war, zum Teil wieder abzustößen. Immerhin lagerten am Ende des Jahres noch 113 000 t Kohle und 195 000 t Koks. Der Absatz der niederschlesischen Werke

<sup>1</sup> Nach dem Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens in Waldenburg-Altwater für das Jahr 1931.

zeigte infolgedessen nicht den starken Rückgang wie die Förderung. Einzelheiten darüber sind aus Zahlentafel 2 zu ersehen.

Zahlentafel 2. Absatz der dem niederschlesischen Bergbauverein angehörenden Werke.

	Kohle		Koks		Preßkohle	
	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t	1930 t	1931 t
Zechenselbstverbrauch Deputate	582 991 113 748	504 278 97 751	8 792 281	14 047 356	1 050 107	1 647 119
Absatz durch Verkauf:						
Eisenbahnversand	2 748 101	2 563 782	808 481	802 472	114 546	73 072
Landabsatz . . . .	3 224 52	200 058	13 531	12 423	1 787	2 362

Der Gesamtabsatz einschließlich Zechenselbstverbrauch und Deputate ist von 5,57 Mill. t in 1930 auf 4,64 Mill. t im Berichtsjahr oder um 16,68 % zurückgegangen. Hiervon weist der Absatz durch Verkauf nur eine Abnahme um 9,99 % auf. Der Absatz an Koks hat sich trotz der starken Einschränkung der Kokserzeugung fast auf der vorjährigen Höhe gehalten, während der Preßkohlenabsatz um 34,29 % zurückgegangen ist.

Zahlentafel 3. Zahl der durchschnittlich angelegten Arbeiter im niederschlesischen Steinkohlenbergbau.

	1926	1927	1928	1929	1930	1931
Beim Grubenbetrieb . . . . .	27 523	26 863	25 646	26 025	24 852	19 017
davon untertage . . . . .	20 653	20 583	19 911	20 333	19 392	15 052
Bei der Koksherstellung . . . . .	1 335	1 222	1 189	1 196	1 022	636
Preßkohlenherstellung	135	127	109	104	83	49
Tongewinnung . . . . .	781	818	811	754	652	386
Gesamtbelegschaft	29 774	29 030	27 755	28 079	26 609	20 088
davon						
erwachsene männliche Arbeiter	29 091	28 363	27 104	27 364	25 964	19 697
weibliche Arbeiter . . . . .	411	390	389	375	330	199
jugendliche Arbeiter . . . . .	272	277	262	340	315	192

Die scharfe Drosselung der Gewinnung bleibt naturgemäß nicht ohne erhebliche Rückwirkung auf den Belegschaftsstand, der von 24 776 Köpfen Ende 1930 auf 17 777 am Schluß des Berichtsjahres verringert wurde. Trotzdem mußten zahlreiche Feierschichten eingelegt werden, die sich in den ersten Monaten des Berichtsjahres noch auf einer erträglichen Höhe hielten und im Monatsdurchschnitt nicht über 1,5 je Arbeiter hinaus kamen, aber mit fortschreitender Jahreszeit immer zahlreicher wurden; im Juni entfielen auf einen Arbeiter 2,3 und im Juli sogar 3,4 Feierschichten. Jedoch gelang es, die Feierschichten

wieder einzuschränken und durch ein besonderes System sogar ganz verschwinden zu lassen, indem die zur Erzielung der absetzbaren Förderung erforderliche Belegschaft um ein Sechstel vermehrt und so beschäftigt wurde, daß jeweils sechs Siebentel arbeiteten und das restliche Siebentel werksbeurlaubt wurde.

Zahlentafel 4 zeigt die Entwicklung der Schichtleistung, die im Berichtsjahr gegenüber dem Vorjahr bei der Untertagebelegschaft um 1,78 % und bei der Gesamtbelegschaft um 3,46 % gestiegen ist.

Zahlentafel 4. Schichtleistung im niederschlesischen Steinkohlenbergbau.

Jahr	Untertagebelegschaft kg	Gesamtbelegschaft (ohne Arbeiter in Nebenbetrieben) kg
1926	986	735
1927	1034	784
1928	1103	847
1929	1093	849
1930	1122	866
1931	1142	896

Im Laufe des Berichtsjahres wurde im niederschlesischen Bergbau durch Schiedsspruch zweimal ein Lohnabbau vorgenommen, und zwar mit Wirkung ab 1. Februar um 5 % und ab 1. November um 7 %. Im Vergleich zum Vorjahr stellten sich die Durchschnittslöhne wie folgt.

Zahlentafel 5. Jahresdurchschnittslöhne im niederschlesischen Steinkohlenbergbau.

Arbeitergruppen	Leistungslohn je ver-fahrene Schicht		Barverdienst je ver-fahrene Schicht		Gesamteinkommen je vergütete Schicht	
	1930	1931	1930	1931	1930	1931
	M	M	M	M	M	M
Hauer . . . . .	7,12	6,66	7,31	6,86	7,57	7,12
Schlepper . . . . .	5,80	5,34	5,84	5,38	5,89	5,45
Reparaturhauer . . . . .	6,53	6,20	6,92	6,60	7,18	6,85
sonstige unterirdisch be-schäftigte Arbeiter . . . . .	5,87	5,56	6,01	5,71	6,15	5,86
unterirdisch beschäftigte Arbeiter insges. . . . .	6,64	6,26	6,84	6,47	7,05	6,70
Facharbeiter übertage . . . . .	6,22	5,90	6,57	6,25	6,79	6,47
sonstige Arbeiter übertage . . . . .	5,61	5,28	5,92	5,57	6,13	5,80
übertage beschäftigte Arbeiter insges. . . . .	5,80	5,48	6,12	5,80	6,34	6,02
erwachsene männliche Arbeiter insges. . . . .	6,43	6,08	6,66	6,32	6,87	6,54
jugendliche männliche Arbeiter . . . . .	2,18	2,11	2,18	2,11	2,18	2,11
weibliche Arbeiter . . . . .	3,28	3,14	3,32	3,18	3,40	3,25
Gesamtbelegschaft	6,34	6,01	6,56	6,24	6,78	6,46

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

Zeit	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Durchschnittlich angelegte Arbeiter in		
	insges.	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werken
	1000 t						
1930 . . . . .	5744	19	1050	118	24 863	1023	83
Monats-durchschnitt	479		88	10			
1931 . . . . .	4546	15	782	77	19 045	637	50
Monats-durchschnitt	379		65	6			
1932: Jan.	370	15	67	7	16 910	559	53
Febr.	363	15	63	5	16 887	559	42
März	359	14	67	4	16 648	568	40
April	372	14	59	3	16 653	558	25
Jan.-April	1465	15	256	19	16 774	561	40
Monats-durchschnitt	366		64	5			

	April		Januar-April	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate) . . . . .	303 435	42 307	1 253 731	245 201
davon innerhalb Deutschlands	267 075	31 670	1 136 441	187 545
nach dem Ausland . . . . .	36 360	10 637	117 290	57 656

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

Die Entwicklung des Kohlenbergbaus der Türkei.

Dem Kohlenbergbau kommt im Wirtschaftsleben des aufstrebenden türkischen Reiches eine ständig steigende Bedeutung zu. Neben einigen kleinern, aber weniger bedeutenden Kohlevorkommen im Innern Kleinasiens kommt für die Gewinnung von Steinkohle vor allem das Steinkohlenbecken von Heraklea in Betracht, das sich in einer Länge von 170 km längs der Küste des Schwarzen Meeres erstreckt. Die Arbeitskosten des türkischen Steinkohlenbergbaus sind äußerst niedrig, da der Abbau nahezu nur im Stollenbau vor sich geht und man des weitem Wasser-schwierigkeiten kaum kennt. Der Mangel bedeutender Industriezweige im Lande selbst und die geringe Ausdehnung des türkischen Eisenbahnnetzes hat nur einen verhältnismäßig kleinen Kohlenverbrauch zur Folge. Die Türkei ist daher stark auf die Steigerung seiner Kohlenausfuhr bedacht. Die Förderung wird von den einzelnen Schachtanlagen auf kleinen Barken nach dem Hafen von Songuldak gebracht, wo sich die zurzeit noch einzige Kohlenwäsche der Türkei befindet, dort aufbereitet und dann wieder auf dem Wasserwege nach Stambul, dem Hauptumschlagshafen für türkische Kohle, verfrachtet. Von hier aus gelangt sie dann auf den südeuropäischen Markt, wo sie vor allem wegen ihrer Billigkeit in Gas- und Kraftwerken Rumäniens, Italiens und Griechenlands Verwendung findet. Der weitere Ausbau des Verkehrsnetzes, vor allem der Eisenbahnen, und die technische Verbesserung und Erneuerung der Steinkohlengruben dürften in der Türkei einen neuen Wettbewerber auf dem europäischen Kohlenmarkt erstehen lassen, mit dem wahrscheinlich schon in nächster Zeit ernstlich gerechnet werden muß.

Gewinnungsergebnisse des türkischen Kohlenbergbaus.

Jahr	Steinkohlen-förderung t	Lagerbestände t	Kohlenausfuhr <sup>1</sup> t
1927	962 000	—	30 000
1928	962 000	—	87 000
1929	1 421 000	134 000	115 000
1930	1 548 000	152 000	235 000
1931	1 618 000	164 000	360 000

<sup>1</sup> Einschl. Bunkerverschiffungen.

Der Rückgang im Kohlenverbrauch der englischen Kriegsmarine.

In den letzten 20 Jahren ist die Bedeutung der Kohle in der englischen Kriegsmarine, wie die folgenden Angaben ersehen lassen, die der erste Lord der Admiralität letzthin im Unterhaus gemacht hat, außerordentlich gering geworden. Von 1,81 Mill. l. t in 1913 ging der Verbrauch

Jahr	l. t	£
1910	1 594 880	1 646 900
1913	1 810 250	2 081 800
1920	842 500	3 428 000
1925	418 700	713 700
1927	346 000	535 200
1930	244 300	296 000
1931	247 600	267 000

danach auf 248 000 l. t im letzten Jahr zurück. Die dafür erforderlichen Geldaufwendungen haben sich gleichzeitig von 2,1 Mill. auf 267 000 £ vermindert. Dafür sind allerdings sehr bedeutende Aufwendungen für das an die Stelle der Kohle getretene Heizöl erwachsen, sie beliefen sich im Jahre 1931 auf 1,5 Mill. £.

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

Zeit	Untertagearbeiter					Bergmännische Belegschaft <sup>1</sup>				
	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen	Ruhrbezirk	Aachen	Ober-schlesien	Nieder-schlesien	Sachsen
1930 . . . .	1678	1198	1888	1122	930	1352	983	1434	866	702
1931 . . . .	1891	1268	2103	1142	993	1490	1038	1579	896	745
1932: Jan.	1998	1337	2126	1167	1011	1557	1094	1595	930	761
Febr.	2036	1383	2145	1163	1025	1587	1129	1606	929	771
März	2070	1401	2182	1190	1043	1608	1141	1629	948	785
April	2081	1382	2205	1187	1048	1615	1121	1643	946	788
Mai	2094	1389	2200	1167	1028	1620	1129	1624	922	769

<sup>1</sup> Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokereien und Nebenbetrieben sowie in Brikettfabriken Beschäftigten.

**Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk.** Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 4/1932, S. 98 ff.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe			
	Leistungslohn M	Barverdienst M	ohne		einschl.	
			Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M
1930 . . . .	9,94	10,30	8,72	9,06	8,64	9,00
1931 . . . .	9,04	9,39	8,00	8,33	7,93	8,28
1932: Jan.	7,67	7,99	6,81	7,12	6,75	7,08
Febr.	7,69	8,00	6,83	7,12	6,77	7,07
März	7,66	7,98	6,81	7,12	6,75	7,08
April	7,66	7,98	6,81	7,09	6,75	7,05
Mai	7,66	7,98	6,79	7,11	6,73	7,07

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

Zeit	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft ohne Nebetriebe			
	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	ohne		einschl.	
			auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht
1930 . . . .	10,48	10,94	9,21	9,57	9,15	9,50
1931 . . . .	9,58	9,96	8,49	8,79	8,44	8,74
1932: Jan.	8,19	8,30	7,28	7,37	7,24	7,33
Febr.	8,22	8,33	7,30	7,39	7,25	7,33
März	8,16	8,28	7,27	7,38	7,23	7,34
April	8,13	8,30	7,23	7,34	7,18	7,29
Mai	8,08	8,31	7,20	7,37	7,16	7,33

### Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 22. Juli 1932 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die allgemeine Marktlage war sehr flau und das Sichtgeschäft alles andere als zufriedenstellend. Wohl stehen die bessern Northumberland-Kesselkohlen der Förderquote entsprechend sowohl augenblicklich als auch einen Monat im voraus gut zu Buch, doch ist die gegenwärtige Förderbeteiligung entschieden zu niedrig. Die einzige Abteilung, die eine leichte Besserung zeigte, war der Bunkerkohlen-

markt, der zum Wochenende eine erfreuliche Belebung erfuhr. Gaskohle war der Jahreszeit entsprechend sehr ruhig; der 30 000-t-Auftrag in Gasnußkohle war saisonmäßig erwartet und änderte nichts an der Marktlage. In Koks-kohle blieb die Geschäftslage unverändert. Ein ziemlich umfangreiches Geschäft in Koks konnte mit schwedischen Käufern, wenn auch zu außerordentlich niedrigen Preisen, zum Abschluß gebracht werden. Die Koks-vorräte sind derart reichlich, daß selbst eine wesentlich bessere Nachfrage die Preise vorerst kaum beeinflussen könnte. Im großen und ganzen ist der Markt in Northumberland lebhafter als in Durham, wo infolgedessen auch die größte Arbeitslosigkeit und Kurzarbeit herrscht. Neben einem Auftrag von 9500 t Kesselkohle für die schwedische Marine, lieferbar im September, setzten die finnischen Staatseisenbahnen eine Nachfrage über 20 000 t Lokomotivkohle mit nächstmonatiger Verfrachtung und kanadische Käufer eine 4000-t-Nachfrage in bester Northumberland- oder Durham-Kesselkohle in Umlauf. Die Brennstoffpreise blieben unverändert bis auf Gaskohle, die von 15 auf 15-15/7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s anzog, Gießereikoks, der von 14-15 auf 14-14/6 s nachgab, und die vom Durham-Komitee auf beste Sunderland-sorten gelegten Zuschläge von 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> d je t.

2. Frachtenmarkt. Die Chartermarktlage war in der verflossenen Woche sehr still. Am Tyne blieb das Mittelmeer- und westitalienische Geschäft hinsichtlich der Preise dadurch fest, daß die Schiffseigner die Herbeiführung einer Besserung auf Kosten weiterer Konzessionen ablehnten. Für Küstenverschiffungen und Verfrachtungen nach Nordfrankreich war die Marktlage außerordentlich flau. Eine etwas bessere Nachfrage herrschte für Verschiffungen nach den Kohlenstationen. In Cardiff neigten auch die Mittelmeersätze zu weiterm Absinken; die allgemeine Chartermarktlage war ausgesprochen lustlos. Es wurden angelegt für Cardiff-Genua 6/6 s, -Le Havre 6/5<sup>1</sup>/<sub>4</sub> s, -Alexandrien 6 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s und Tyne-Elbe 3/7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> s.

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

Allenthalben in den westeuropäischen Kohlenländern ist eine Knappheit an Rohteer eingetreten, derzufolge auch die Preise für einige Teererzeugnisse fest blieben. In gereinigtem Teer war die Marktlage ziemlich gut, doch sind schon jetzt Anzeichen für ein baldiges Abflauen infolge verminderter Wegebautätigkeit vorhanden. Pech blieb fest, Kreosot erfuhr einige Besserung. Im Benzolmarkt fand Motorbenzol flotten Abruf, während in Toluol das Geschäft zu wünschen übrig ließ.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	15. Juli	22. Juli
Benzol (Standardpreis) . . 1 Gall.	1/3-1/4	s
Reinbenzol . . . . . 1 "	1/10-2/-	
Reintoluol . . . . . 1 "	2/3	
Karbolsäure, roh 60% . 1 "	1/6	
" krist. . . . . 1 lb.	/6	
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> -/4	
Pech, fob Ostküste . . 1 l. t	95/-	
" " Westküste . . 1 "		
Teer . . . . . 1 "	40-45	42/6-47/6
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	5 £ 5 s	

Der Markt in schwefelsauerem Ammoniak war unverändert; der Preis war 5 £ 5 s je l. t.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 22. Juli 1932, S. 164 und 184.

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian vom 22. Juli 1932, S. 158.



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

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter <sup>2</sup>	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	insges.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
Juli 17.	Sonntag	75 928	—	1 343	—	—	—	—	—	—
18.	234 008	9 878	14 411	—	20 251	22 787	10 698	53 736	4,08	
19.	222 962	40 669	8 592	14 748	—	20 573	27 599	12 274	60 446	4,15
20.	210 278	39 713	6 522	13 421	—	24 156	34 082	10 458	68 696	4,18
21.	224 045	38 809	9 750	13 836	—	25 076	32 878	6 797	64 751	4,09
22.	255 041	41 151	9 735	14 616	—	23 152	44 807	10 608	78 567	3,94
23.	157 421	46 571	5 821	13 730	—	26 883	39 995	9 092	75 970	3,84
zus.	1 303 755	282 841	50 298	86 105	—	140 091	202 148	59 927	402 166	.
arbeitstägl.	217 293	40 406	8 383	14 351	—	23 349	33 691	9 988	67 028	.

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

## P A T E N T B E R I C H T.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 14. Juli 1932.

1a. 1224238. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Reinigungsvorrichtung für Klassierroste. 14. 6. 32.

1a. 1224365. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Walzenrost zum Klassieren von Schüttgut in mehrere Korngrößen. 4. 2. 32.

1a. 1224369 und 1224374. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Scheibenwalzenrost. 21. 4. und 4. 5. 32.

1a. 1224897. Hans Kutscheidt, Mainz. Sortier- und Waschanlage für grobstückiges, gebrochenes Gestein. 24. 9. 30.

35a. 1224231. Carl Herhaus, Silberg, Post Welschenenest (Westf.). Vorrichtung zur Verhütung des Seilrutschens auf der Treibscheibe von Fördermaschinen. 6. 6. 32.

35b. 1224241. Adolf Bleichert & Co. A.G. in Liqu., Leipzig. Vorrichtung zum Auswechseln von beschädigten Seilen bei Kabelkranen, Kabelbaggern, Brückenkabelkranen, Brückenkabelbaggern o. dgl. 15. 6. 32.

81e. 1224413. »Miag« Mühlenbau und Industrie A.G., Braunschweig. Kettenförderer für loses Schüttgut. 21. 12. 31.

81e. 1224782. Westfalia-Dinnendahl-Gröppel A.G., Bochum. Mit Wälzlager versehene Führungsrolle für Laschenketten von Pendelbecherwerken und andern Fördermitteln. 16. 7. 31.

81e. 1224829. Bamag-Meguini A.G., Berlin. Tragrollenlagerung für Förderbänder. 17. 6. 32.

81e. 1224839. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Motorangriffshaupt für Schüttelrutschen. 21. 6. 32.

81e. 1224900. J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock. Tragrollenlagerung für Förderbänder. 3. 11. 31.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 14. Juli 1932 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 18. G. 76276. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G., Oberhausen (Rhld.), und Ludwig Altpeter, Essen. Schalen-schleuder zum Entwässern sowie zum Nachwaschen und Ausspülen von feinkörnigem Gut. 27. 4. 29.

1a, 28. C. 1.30. Carlshütte A.G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser. Antriebsvorrichtung für Luftsetzmaschinen mit pulsierendem Luftstrom. 2. 1. 30.

1c, 10. T. 36694. Dr. Isidor Traube, Berlin-Charlottenburg. Verfahren zur Behandlung, besonders auch Reinigung von Schwimmaufbereitungsschäumen durch feinerkleinerte kohlenstoffhaltige Stoffe. 4. 4. 29.

5b, 38. M. 96599. Edward Scofield McKinlay, Denver, Colorado (V. St. A.). Selbsttätig arbeitende Kohlenschrämmaschine. 19. 10. 26.

5b, 41. B. 18930. Adolf Bleichert & Co. A.G., Leipzig. Verfahren und Vorrichtung zur Abräumung des Deckgebirges in Tagebauen. 19. 12. 30.

5b, 41. L. 17630. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Gerät zum Aushalten des Mittels. 8. 12. 30.

5b, 41. M. 119343. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Anlage zum Abräumen und Absetzen von Deckgebirge mit Hilfe eines Ausleger-Bandwagens

und eines zum Hoch- und Tiefbaggern verwendbaren Baggers. 31. 3. 32.

5d, 3. H. 129761. Ernst Hese und Anni Schilling, Herten (Westf.). Selbsttätige Wetterschleuse mit Förderkette. 10. 12. 31.

5d, 11. H. 126638. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen-Kupferdreh. Fördervorrichtung mit Wendelrutschen in steilgelagerten Flözen. 24. 4. 31.

5d, 11. I. 42187. Albert Ilberg, Moers-Hochstraß. Einrichtung zum Fördern und Versetzen, bei der die Versatzmaschine in einem Nachbarfeld hinter der Abbaumaschine angeordnet ist. 1. 8. 28.

10a, 12. K. 17530. Heinrich Koppers A.G., Essen. Selbstdichtende Koksofenfür. 10. 6. 30.

10a, 22. H. 105711. Hinselmann, Koksofenbaugesellschaft m. b. H., Essen. Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks aus schlecht backender Kohle. Zus. z. Pat. 452388. 5. 3. 26.

10a, 29. H. 119299. Alfred Jean André Héreng, Paris. Verfahren zum Schwelen von Brennstoffen. 30. 11. 28.

10a, 29. M. 112553. Maurel Investment Corporation, Providence, Rhode Island (V. St. A.). Verfahren und Ofen zur Wärmebehandlung von Briketten. 6. 11. 29.

10a, 36. B. 8130. Babcock & Wilcox, Ltd., London. Anlage zum Schwelen von Kohle. 24. 3. 30. Großbritannien 23. 3. 29.

35c, 1. A. 65274. AEG., Berlin. Elektromotor zum Antrieb einer Fördertrommel. 3. 3. 32.

81e, 9. M. 105142. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Antrieb für ein Förderband mit darunter liegendem, ebenfalls angetriebenem Tragband. 8. 6. 28.

## 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 (28). 553901, vom 14. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Colin William Higham Holmes in Low Fell, Ivor Lloyd Bramwell und The Birtley Iron Company, Ltd. in Birtley (England). *Luftherd mit praktisch dreieckiger Herdfläche als Halbherd oder in Doppelform*. Priorität vom 26. 7. 28 ist in Anspruch genommen.

Die Staukante des Herdes ist zwecks Erzielung einer allmählich ansteigenden Stauwirkung an dem sich unmittelbar an die gerade Austragkante anschließenden Ende bogenförmig ausgebildet. Die in bekannter Weise vorgesehenen, schräg zur Austragkante verlaufenden Führungsleisten enden vor der Austragkante, über die sämtliche Erzeugnisse den Herd verlassen.

1a (28). 554223, vom 24. 1. 29. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Humboldt-Deutzmotoren A.G. in Köln-Kalk. *Vorrichtung zur trocknen Aufbereitung von Mineralien, besonders von Kohle*.

Die Vorrichtung hat einen luftdurchlässigen, z. B. mit Sieben ausgelegten Schütteltisch, durch den von unten her in der Längsrichtung des Tisches hintereinander mehrere voneinander unabhängige Luftströme geblasen werden. Diese Luftströme werden Kammern entnommen, von

denen jede an ein besonderes regelbares Gebläse angeschlossen ist.

1b (1). 553999, vom 18. 5. 29. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Bartel Granigg in Leoben (Steiermark). *Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Scheidung von Mineralien.*

Die zu scheidenden Stoffe werden durch eine Förderschraube oder -schnecke, auf deren Achse Magnetwicklungen vorgesehen sind und die den einen Pol eines magnetischen Kraftlinienfeldes bildet, durch ein die Schraube oder Schnecke umgebendes feststehendes Gehäuse hindurchbewegt, das den andern Pol des Kraftlinienfeldes bildet. Zwischen den Gängen der magnetischen Förderschraube können die Gänge einer unmagnetischen Förderschraube vorgesehen sein. Zum Austragen der magnetischen Teile aus dem Gehäuse kann ferner ein mit einem Trumm durch das Gehäuse hindurchgeführtes gezahntes, mit den Zähnen in die Gänge der Förderschraube eingreifendes endloses Band verwendet werden.

1c (8). 554224, vom 1. 3. 31. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Cesag Central-Europäische Schwimm-Aufbereitungs-A.G. in Berlin. *Verfahren zur Schwimmaufbereitung von Erzen.* Priorität vom 1. 3. 30 ist in Anspruch genommen.

Der Erztrübe sollen organische Monothiokarbonsäuren oder deren Disulfide von der allgemeinen Formel

$$\begin{array}{c} \text{R}-\text{C}-\text{S}-\text{M} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$$

zugesetzt werden, in der R ein beliebiges organisches Radikal und M Wasserstoff oder ein Metall bedeutet.

5b (35). 553904, vom 31. 8. 28. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Samuel Gibson Frantz in Princeton, New Jersey (V. St. A.). *Sprengpatrone.* Priorität vom 31. 8. 27 ist in Anspruch genommen.

Die Patrone besteht aus einem durch ein Druckmittel (Luft oder Flüssigkeit) aufzubühenden, aus einem dehnbaren und biegsamen Stoff bestehenden Drucksack und einer sich den Formänderungen dieses Sackes anpassenden Schutzhülle. Diese ist aus unelastischen, gegeneinander beweglichen Teilen zusammengesetzt, die sich zusammenfalten können. In der Patrone ist achsrecht ein teleskopartiges Zu- und Ableitungsrohr für das Druckmittel angeordnet, dessen Teile durch Zugfedern in der eingeschobenen Lage gehalten werden. Die Endteile der Schutzhülle der Patrone sind durch biegsame Stäbe mit den an ausschließbaren Teilen des teleskopartigen Rohres befestigten Hülsen verbunden.

5c (9). 554150, vom 12. 8. 31. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Alfred Thiemann in Dortmund. *Eckverbindungsstück.*

Der mit Einstecköffnungen für die Ausbauteile versehene zylindrische oder prismatische Hohlkörper besteht in der Querrichtung aus mehreren Teilen, die an den Enden mit zur Verbindung der Teile miteinander dienenden Flanschen versehen sind. Die Verbindung der Teile untereinander kann durch Schrauben oder durch die Flanschen umfassende Klammern erfolgen.

5c (10). 554151, vom 2. 9. 31. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Albert Schwesig in Buer (Westf.). *Eiserner nachgiebiger Grubenstempel.*

Auf einem untern Stempelteil ist ein aus Flacheisen gebogener, innen mit Holz ausgekleideter Bügel aufgehängt. In einem über den untern Stempelteil oder über den auf ihm hängenden Bügel schiebbaren obern Stempelteil sind zwei einander gegenüberliegende Schrauben vorgesehen, die an den Bügelschenkeln anliegen.

10a (4). 553908, vom 22. 5. 31. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Wilhelm Eichberg in Bad Schmiedeberg, Bez. Halle (Saale). *Regenerativkoksofen.* Zus. z. Pat. 488083. Das Hauptpatent hat angefangen am 23. 12. 25.

In jeder Heizwand des Ofens sind zwei als Parallel-doppelheizung ausgebildete Heizzüge vorgesehen, die mit zwei entsprechenden Heizzügen der benachbarten Heizwand in Heizwandrichtung abwechselnd unterhalb und oberhalb der Ofenkammern in Verbindung stehen. Die

Brennstellen der Doppelheizzüge sind abwechselnd oben und unten angeordnet. Die Luftzuführungsrohre für jede Heizwand erstrecken sich von den Regeneratorabteilen bis zu den beiden Ofenseitenwänden und sind an diesen oben und unten zu einem Rohrbündel zusammengefaßt, dessen Rohre an ein gemeinsames Regelmittel angeschlossen sind.

10a (11). 554073, vom 31. 7. 29. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Verfahren und Einrichtung zum Einbringen verdichteter Kohlenkuchen in Koksöfen.* Zus. z. Pat. 458474. Das Hauptpatent hat angefangen am 15. 12. 25.

Die verdichteten Kohlenkuchen sollen von der Seite der Ofenbatterie her, auf der die Stampfmaschine angeordnet ist, durch ein Zugmittel (Stange, Kette, Seil) in die Ofenkammern befördert werden, das durch die Kammer geführt und an der mit der Bodenplatte des Stampfkastens lösbar verbundenen vordern Halteplatte des letztern befestigt wird. Das Zugmittel kann nach dem Ausdrücken der Koks-kuchen an dem Stempel der Ausdrückstange befestigt werden, so daß es durch den zurückgehenden Stempel durch die Kammern gezogen wird. Das Zugmittel kann auch mit Hilfe eines teleskopartigen Rohres durch die Kammern hindurchgeführt werden, das durch ein Druckgas aus- und eingeschoben wird. Als Zugmittel kann ferner eine Zahnstange dienen, die durch Zahnräder achsrecht verschoben wird. Der Kohlenkuchen kann während des Einfahrens auf den Seitenflächen und auf der obern Fläche von mit der vordern Halteplatte lösbar verbundenen Schutzschilden gehalten werden, die als Hohlkörper ausgebildet sind und während des Aufenthaltes in der Kammer gekühlt werden.

10a (12). 553535, vom 21. 4. 31. Erteilung bekanntgemacht am 9. 6. 32. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Koksofenfülllochverschluß und Einrichtung zum mechanischen Abheben.*

Der Verschluß jedes Füllloches wird durch einen Deckel bewirkt, der auf der untern Seite sternförmig angeordnete, nach unten spitz zulaufende Rippen und oben einen Bügel hat, der über die Ofendecke hinausragt. Zum Abheben jedes Deckels dient eine waagrechte, sich in der Fahr- richtung des Füllwagens erstreckende Nase, die an einer am Füllwagen in senkrechter Richtung verschiebbaren, mit Hilfe eines Zahnrädergetriebes heb- und senkbaren Stange angebracht ist.

10a (15). 554091, vom 13. 2. 26. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Hinselmann, Koksofenbau-G. m. b. H. in Essen. *Verfahren zur Herstellung von stückigem Koks aus schlecht backender Kohle.* Zus. z. Pat. 452388. Das Hauptpatent hat angefangen am 5. 2. 26.

Die beiden Teile von in der Längsrichtung geteilten Kohlenkuchen sollen während der Verkokung durch in senkrechter Richtung verschiebbare keilförmige Körper, die heizbar sein können, gegen die Ofenwände gepreßt werden.

10a (33). 553909, vom 9. 12. 25. Erteilung bekanntgemacht am 16. 6. 32. Kohlenveredlung und Schwelwerke A.G. in Berlin. *Vorrichtung zur Wärmebehandlung von staubförmigem oder feinkörnigem Gut, besonders Kohle.*

Der Raum der Vorrichtung, in dem das Gut zwecks Verschmelzung, Entgasung, Trocknung oder Hydrierung mit Hilfe heißer Gase schwebend erhalten wird, besteht aus zwei oder mehr achsgleich zueinander oder nebeneinander angeordneten senkrechten Schächten, die aus einzelnen Schüssen zusammengesetzt sein können. Das Gas und das Gut werden in dem einen Schacht an derselben Stelle eingeführt; das Gemisch aus Gas und Gut wird durch die Schächte nacheinander hindurchgesaugt oder -gedrückt. Die Wandungen der Schächte sind aus Eisen hergestellt sowie außen mit einer Wärmeschutzschicht und innen mit einem Überzug aus einem Metall, z. B. Chrom, versehen, das den chemischen Einflüssen der Erzeugnisse bei hoher Temperatur widersteht und Kohlenstoffauscheidungen verhindert. Die zum Einführen des Gutes und des Gases in den einen Schacht dienenden Teile (z. B. Düsen) sind mit dem Schacht durch eine unstarre Dichtung, z. B. einen Sandverschluß, verbunden.

## BÜCHERSCHAU.

**Richtlinien für Vergebung und Abnahme von Schwachgaserzeugern für Kokereibetriebe.** Aufgestellt vom Kokereiausschuß des Vereins für die bergbaulichen Interessen, Essen, und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf. 24 S. Essen 1932, Verlag Glückauf, G. m. b. H. Preis geh. 1,75 *M.*

Bei der zurzeit außerordentlich wichtigen Frage der Streckung des Starkgases durch Schwachgasbeheizung der Koksöfen dürften diese Richtlinien für Zechen und Kokereien eine wertvolle Unterstützung bedeuten. Der Inhalt gliedert sich in zwei Hauptteile, die Gewährleistungen und ihre Nachprüfung durch den Abnahmeversuch. Die Gewährleistungen beziehen sich in der Hauptsache auf den Brennstoffdurchsatz, die Wirkungsgrade, den Heizwert und die Reinheit des Gases sowie auf die für den Betrieb benötigten Hilfsmaschinen. Bezugspunkte und Bezugsgrößen für die Gewährleistungen sind im einzelnen festgelegt. Für die Wirkungsgrade — thermischer Wirkungsgrad, Nutzwirkungsgrad und Vergasungswirkungsgrad — werden genaue Formelunterlagen zur Errechnung und Nachprüfung gegeben. Für den Abnahmeversuch mit den dabei notwendigen Messungen und Feststellungen sind alle Einzelheiten berücksichtigt. Im Anhang findet sich eine Zusammenstellung der für die Abnahme von Hilfsmaschinen in Betracht kommenden Regeln sowie der einschlägigen Mitteilungen der Wärmestelle des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Gollmer.

**Kolloidchemische Technologie.** Ein Handbuch kolloidchemischer Betrachtungsweise in der chemischen Indu-

strie und Technik. Unter Mitarbeit von Dr. R. Auerbach u. a. Hrsg. von Dr. Raph. Ed. Liesegang, Frankfurt (Main). 2., vollst. umgearb. Aufl. Lfg. 1–13. 1085 S. mit Abb. Dresden 1931, Theodor Steinkopff. Preis des ganzen Werkes geh. 68 *M.*, geb. 72 *M.*

Die erste Auflage des bemerkenswerten, von Wissenschaft und Technik gut aufgenommenen Handbuches hat hier eine ausführliche Besprechung gefunden<sup>1</sup>, so daß der Hinweis darauf genügen möge. Erwähnt sei nur noch, daß die zweite Auflage durch eine ganze Anzahl neuer Beiträge, wie Adsorptionsmittel, Putzmittel, Gips, Zuckerindustrie, Mehl und Brot usw., erweitert worden ist.

Winter.

## Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

**Ruhrkohlen-Handbuch.** Ein Hilfsbuch für den Betrieb von Industriefeuerungen mit Ruhrbrennstoffen. Hrsg. vom Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat, Essen. 2. Ausgabe 1932. 218 S. mit Abb. Berlin, Kommissionsverlag von Julius Springer. Preis geb. 3 *M.*

Schulte, G., und Löhr, W.: **Markscheidekunde für Bergschulen und den praktischen Gebrauch.** 242 S. mit 186 Abb. und 4 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 13 *M.*

**Technische Kulturdenkmale.** Im Auftrage der Agricola-Gesellschaft beim Deutschen Museum hrsg. von Conrad Matschoß und Werner Lindner, unter Mitarbeit von August Hertwig, Hans v. u. zu Loewenstein, Otto Petersen und Carl Schiffner. 127 S. mit 248 Abb. München, F. Bruckmann. Preis geb. 6,50 *M.*

<sup>1</sup> Glückauf 1928, S. 1470.

ZEITSCHRIFTENSCHAU<sup>1</sup>.

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

## Mineralogie und Geologie.

**Siegener Rotspat und Toneisenstein als Geröll im Zechsteinkonglomerat des Niederrheins.** Von Zimmermann. Glückauf. Bd. 68. 16. 7. 32. S. 641/4\*. Beschreibung der Vorkommen. Herkunft der Gerölle. Zeitbestimmung der Eisenglanzgeneration.

**A microscopical and x-ray study of Pennsylvania anthracite.** Von Turner und Anderson. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 7. S. 262/6\*. Herstellung und Untersuchung der Proben. X-Strahlen-Beleuchtungsverfahren. Chemische Analysen.

**Constitution and nature of Pennsylvania anthracite with comparisons to bituminous coal.** Von Turner. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 7. S. 254/61\*. Struktur von Anthrazit und Weichkohle. Mikroskopisches Bild. Anthraxylon. Holzkohle oder Fusit. Chemische Zusammensetzung der Blättchen. Trennung der Anthrazitkomponenten durch Sieben. Asche und ihre Verteilung. Adsorptionseigenschaften von Anthrazit und Weichkohle.

**Bleierzseifen in Süd-Bolivien.** Von Bornitz. Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 13. S. 265/8\*. Beschreibung verschiedener teils eluvialer, teils fluvialer Bleierzseifen.

## Bergwesen.

**The working of seams in proximity.** Von Lawson und Winstanley. Coll. Guard. Bd. 145. 8. 7. 32. S. 52/5\*. Die Abbauverfahren auf den benachbarten Virgin- und Splint-Flözen bei Glasgow. Einfluß der maschinenmäßigen Schrämarbeit. Versuche zur Verbesserung der Gewinnungsverhältnisse. Verminderung der Abbauhöhe. (Forts. f.)

**Flexure of undermined strata.** Von Briggs. Coll. Engg. Bd. 9. 1932. H. 101. S. 247/51\*. Durchbiegung und plastischer Fluß. Das Einsinken von Schichten und die neutrale Axe. Elastische und plastische Verformung. Die Forschungen von Phillips. Die Bedeutung des Fließens bei der Bodenbewegung. Biegung und Zug. Plastischer Zustand der Gesteine.

<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.

**Die Entwicklung der Grubenventilatoren im Ruhrbergbau.** Von Wedding. Glückauf. Bd. 68. 16. 7. 32. S. 652/4\*. Kurze Darstellung des Entwicklungsganges.

**Resistance to air flow of mine roadways.** Von Cooke. Coll. Engg. Bd. 9. 1932. H. 101. S. 253/6\*. Strömungsindex. Der Wert K in Atkinsons Formel. Einfluß von Krümmungen. Druckverluste durch Querschnittsänderungen.

**Measurement of compressed air flow.** Von Williamson. Coll. Engg. Bd. 9. 1932. H. 101. S. 261/4\*. Beschreibung der fünf wichtigsten Verfahren zur Preßluftmessung.

**Safety in Mines Research Board.** Coll. Guard. Bd. 145. 8. 7. 32. S. 56/8\*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 125. 8. 7. 32. S. 38/9. Auszug aus dem 10. Jahresbericht. Fortschritte der Forschungstätigkeit auf den Gebieten der Kohlenstaubexplosionen und Schlagwetterexplosionen. (Forts. f.)

**The Bentley Colliery explosion.** Coll. Guard. Bd. 145. 8. 7. 32. S. 49/51\*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 125. 8. 7. 32. S. 49/50\*. Beschreibung des Abbaufeldes. Hergang, Ausgangspunkt und Ursache der Explosion. Vorbeugungsmaßnahmen.

**Pneumatic cleaning of coal at Ryhope Colliery.** Coll. Engg. Bd. 9. 1932. H. 101. S. 257/60\*. Beschreibung einer neuen Trockenaufbereitung für Kohle.

**Visco-Beth automatic dust collector.** Iron Coal Tr. Rev. Bd. 125. 8. 7. 32. S. 35/6\*. Beschreibung einer mechanischen Staubabsaugvorrichtung.

**Nägot om magnetiska malmseparatorer.** Von Bring. Jernk. Ann. Bd. 116. 1932. H. 6. S. 255/78\*. Diagramme der magnetischen Feldstärken verschiedener Trommelseparatoren. Praktisch erforderliche Feldstärke für grob und für fein gebrochene Erze.

## Dampfkessel- und Maschinenwesen.

**Stand der Rostfeuerungen für Rohbraunkohle.** Von Adomeit. Braunkohle. Bd. 31. 9. 7. 32. S. 521/36\*. Kennzeichnung der verschiedenen in Anwendung stehenden Bauarten und ihre Bewährung.

**The behaviour of solid fuels during oxidation.** VIII. Von Moore. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 7. S. 267/73\*. Die Entzündung von Koks und die Verbren-

nungseigenschaften von Kokssorten. Entwicklung der Forschungstätigkeit. Bericht über Versuche und deren Ergebnisse.

Steam generation by water-tube boilers. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 125. 8. 7. 32. S. 42/6\*. Übersicht über die neuesten Verfahren zur Dampferzeugung in Wasserrohrkesseln. Fehler bei älteren Verbrennungskammern. Einfluß der Brennstoffeigenschaften auf die Bauweise. Feuerungsarten. Luftherhitzer und Speisewasservorwärmer. Kesselwirkungsgrad.

Feuerungstechnische Kenngrößen der Kohlen und ihre Bestimmung. Von Rosin und Kayser. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 13. 1932. H. 7. S. 179/86\*. Kennwerte einer Brennstoffschüttung und ihre Ermittlung. Beziehungen zwischen Raumgewicht und Meßverfahren. Einflüsse bei der Schüttgewichtsmessung. Untersuchungsergebnisse für verschiedene Brennstoffe. Löschungswinkel.

#### Elektrotechnik.

Elektrotechnische Neuerungen im Steinkohlenbergbau untertage. Von Körfer. Glückauf. Bd. 68. 16. 7. 32. S. 644/9\*. Elektrischer Abbauhammer, Abbaubeleuchtung, Vorgelegemotoren für Förderbandanlagen, elektrisch angetriebener Versteckhaspel, schlagwettergeschützte Grubenlokomotive für gemischten Betrieb, Oberleitungsausrüstung für Grubenbahnen, elektrische Schaltgeräte.

#### Hüttenwesen.

Über das System Kalk-, Eisenoxyd-, Kieselsäure im Hinblick auf seine Bedeutung für die metallhüttenmännischen Schlacken. Von Sitz. (Forts.) Metall Erz. Bd. 29. 1932. H. 13. S. 269/76\*. Zusammenfassung der Ergebnisse der Schmelzversuche. Erstarrungsformen, magnetische Eigenschaften und analytische Untersuchung der Schmelzen. (Forts. f.)

#### Chemische Technologie.

Über die Bewertung von Gaskohlen. Von Schläpfer. Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 12. 1932. H. 6. S. 161/75\*. Gefügeanteile der Kohle und ihre Bedeutung für die Verkokung. Der Verkokungsvorgang. Kurzanalyse und Destillationsversuche.

Low-temperature carbonisation of New Zealand coals. Von Joiner. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 7. S. 273/8\*. Laboratoriumseinrichtung für die Versuche. Verkokungsversuche.

The carbonisation of coal in streams of gases. Von Scholtz und Wheeler. Fuel. Bd. 11. 1932. H. 7. S. 244/53\*. Herkunft und Beschreibung der verwendeten Kohlen. Kohlenanalysen. Verkokungseinrichtung. Ergebnisse und Auswertung.

Hydrogenation of American coals. Von Beuschlein, Christensen und Wright. Ind. Engg. Chem. Bd. 24. 1932. H. 7. S. 747/51\*. Mitteilung und Auswertung neuer Forschungsergebnisse über die Hydrierung amerikanischer Kohlen.

Chemisch-technische Fortschritte und wissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiete der Erdölindustrie im Jahre 1931. Von Kibling. Teer. Bd. 30. 10. 7. 32. S. 257/62. Überblick über die Fortschritte auf dem Gebiete der Gewinnung, Förderung, Lagerung, Verarbeitung, Verwendung, Untersuchung und wissenschaftlichen Forschung. Schrifttum.

Hygienische Probleme der Wasserversorgung an der Ruhr. Von Bruns. Gas Wasserfach. Bd. 75. 9. 7. 32. S. 561/7. Entwicklung einiger deutscher Großwasserwerke. Übersicht über die an der Ruhr von Schwerte bis Duisburg befindlichen Wasserwerke. Erkrankungen und Todesfälle an Unterleibstypus in Preußen im Vergleich zu denen im Ruhrkohlengebiet.

#### Chemie und Physik.

Die Fortschritte in der organischen Chemie 1929–1931. Allgemeiner und physikalisch-chemischer Teil. Von Hüchel und Gelmroth. Z. angew. Chem. Bd. 45. 9. 7. 32. S. 457/71. Grenzen der gebräuchlichen Strukturformeln. Räumlicher Bau organischer Moleküle. Ermittlung des feineren Baus der Moleküle mit physikalischen und physikalisch-chemischen Verfahren. Natur der chemischen Bindung.

Über die Bestimmung von Naphthalin in Naphthalin-Tetralinlösungen. Von Brückner. Gas Wasserfach. Bd. 75. 9. 7. 32. S. 573/4. Entwicklung eines einfachen Trennungsverfahrens auf chemischem Wege. Prüfung der Genauigkeit.

Die Verbrennungs- und Bildungswärme von Kohlenoxyd und Methan. Von Roth und Banse. Arch. Eisenhüttenwes. Bd. 6. 1932. H. 1. S. 43/6\*. Beschreibung einer Ganzmetallbombe mit Boschkerze als isolierte Zündung. Ergebnisse bei der Verbrennung von Kohlenoxyd und Methan. Vergleich der Ergebnisse mit den an anderer Stelle erhaltenen.

Total sulphur in benzoles. Von Claxton, Hancock und Hoffert. Gas J. Bd. 199. 13. 7. 32. S. 94/6\*. Bestimmung des Gesamtschwefels im Benzol nach dem S. T. P. T. C.-Lampfenverfahren. Analyseergebnisse.

Toxic action of coal-tar creosote. Von Schmitz und Buckman. Ind. Engg. Chem. Bd. 24. 1932. H. 7. S. 772/7\*. Untersuchungen unter dem Gesichtspunkt des Vorkommens eines keimfreien, nicht giftigen Öles. Praktische Imprägnierungsversuche mit Grubenholz. Erfahrungen.

An apparatus for tacking mine air samples in remote places. Von Masterton. Coll. Guard. Bd. 145. 8. 7. 32. S. 55\*. Kurze Beschreibung einer geeigneten Einrichtung. Ihre Handhabung und Vorzüge.

Heat transmission to liquids flowing in pipes. Von Sherwood und Petrie. Ind. Engg. Chem. Bd. 24. 1932. H. 7. S. 736/45\*. Formeln für den Wärmeübergang von Rohrleitungen auf Flüssigkeiten. Versuchseinrichtung. Ergebnisse von Untersuchungen bei Wasser, Azeton, Alkohol, Benzin usw.

Versuche zur Ermittlung des Fehlers bei der Heizwertbestimmung. Von Kohnejung. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 13. 1932. H. 7. S. 169/74\*. Fehlerbestimmung durch Großzahlforschung. Streuung in der Zusammensetzung der Prüfbrennstoffe. Fehler im Laboratorium und bei der Probenahme.

#### Wirtschaft und Statistik.

Zur Frage eines deutschen Kohlenzolls. Von Sabaß. Glückauf. Bd. 68. 16. 7. 32. S. 649/51. Rückblick auf die Geschichte des deutschen Kohlenzolls.

Die ostoberschlesische Montanindustrie seit der Grenzziehung. Von Reinhart. Oberschl. Wirtsch. Bd. 7. 1932. H. 7. S. 344/50. Steinkohlenförderung, Eisen- und Stahlerzeugung, Zink- und Bleierzeugung. Folgen der Abtrennung.

Richtlinien für das Einkaufsgeschäft unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse eines Eisenhüttenwerkes. Von Freund. Z. Betriebswirtsch. Bd. 9. 1932. H. 7. S. 422/33. Zentralisation und Dezentralisation. Ausübung der Einkaufstätigkeit. Verteilung der Aufträge. Auftragserteilung. Einkaufsbüro.

Durchführung der Abgabe zur Arbeitslosenhilfe. Von Hellwig. Arbeitgeber. Bd. 22. 1. 7. 32. S. 289/92. Verfahren für Einbehaltung und Abführung. Berechnungsgrundlage.

Coke and by-products in 1930. Von Voskuil, Tryon und Bennit. Miner. Resources. 1930. Teil 2. H. 28. S. 483/597\*. Statistische Übersicht über die Kokerei- und Nebenproduktenindustrie der Vereinigten Staaten im Jahre 1930.

#### Verschiedenes.

Welche Wiederbelebungsversuche bei elektrischen Unfällen sind die richtigen? Von Sesemann und Behr. Rauch Staub. Bd. 22. 1932. H. 7. S. 85/9. Zusammenhänge aller leiblichen und seelischen Erscheinungen. Rhythmik der Nervenprozesse. Anwendung der neuern Erkenntnisse bei der Wiederbelebung elektrisch Verunglückter.

## P E R S Ö N L I C H E S .

#### Gestorben:

am 19. Juli in Essen der Bergwerksdirektor i. R. Wilhelm Brockhaus, der frühere Leiter der Schachtanlage Westende der ehemaligen Phoenix A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, im Alter von 62 Jahren.