

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 26

30. Juni 1928

64. Jahrg.

### Die sogenannte Druckwelle.

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

Der Ausdruck »Druckwelle« hat sich in den letzten Jahren für die sich beim Strebau oder Stoßbau mit breiter Abbaufrent auf den Kohlenstoß geltend machende Einwirkung des Hangenden eingebürgert, durch die dessen Zerklüftung stattfindet und eine mechanische Gewinnung der Kohle möglich wird. Das Wort stammt daher, daß man diese Einwirkung auf den Druck des Hangenden zurückführt, in der Annahme, daß dieser im Zusammenhang mit der Absenkung des Hangenden nutzbar würde, die sich gleichmäßig wie eine Welle mit dem Abbaustoß durch das Gebirge fortpflanzt. Besonders die immer wiederkehrende Beobachtung, daß der Kohlenstoß



Abb. 1 und 2. Mechanische Erklärung der Druckwelle.

nach Ruhetagen fester ist als sonst, daß die Kohle dann, wie man sagt, »schlechter geht«, hat zur Erklärung der Druckwelle nach den Abb. 1 und 2 geführt, eine Auffassung, die auch von mir vertreten worden ist<sup>1</sup>. Abb. 1 zeigt den gutgehenden Kohlenstoß bei gleichmäßigem Verbieg, wobei die Absenkung des Hangenden nur eine gewisse Zerdrückung des Kohlenstoßes herbeiführt. Dagegen veranschaulicht Abb. 2 den Stoß am Morgen nach einem Ruhetage, nach dem eine zu starke Absenkung den Kohlenstoß festgeklammert haben soll. Diese Auffassung vom Ursprung der »Druckwelle« stützt sich hauptsächlich auf die Beobachtung, daß nur bei einer einzigen, stetig fortschreitenden Durchbiegungswelle im Hangenden eine für die mechanische Kohlegewinnung ausreichende Zerklüftung der Kohle herbeigeführt wird.

Sowohl beim Bruchbau als auch beim Abbau unter starren, sich nicht durchbiegenden Sandsteinen ist im allgemeinen keine »Druckwelle« vorhanden, eine mechanische Gewinnung daher ausgeschlossen. Das Wesen des Bruchbaus besteht darin, daß man durch Werfen des Bruches das Abreißen der Schichten an der Abbaukante bewirkt und den Kohlenstoß vom Gewicht der über dem Abbauraum hängenden Gebirgsmassen entlastet. Beim Bruchbau ruht daher auf dem Kohlenstoß, solange der Bau planmäßig durchgeführt wird, der denkbar kleinste Druck: die Kohle ist hart. Der

Versatzbau dagegen erreicht nur dann seinen vollen Zweck, wenn eine bruchfreie Absenkung des Hangenden und seine Wiederauflagerung auf den Versatz gelingt. Hier muß das Ziel sein, in möglichst geringer Entfernung vom Kohlenstoß das Hangende erneut zu stützen, damit das Gewicht der über dem Hohlraum hängenden Massen in den der Gewinnung günstigen Grenzen gehalten wird. Am günstigsten für den Versatzbau sind daher solche Gebirgsschichten, die dank ihrer petrographischen Beschaffenheit eine bruchfreie Absenkung erlauben. Das sind die Schiefer-schichten, während sich der Sandstein infolge seiner geringen Durchbiegungsfähigkeit erst in erheblich größerer Entfernung vom Stoß auf den Versatz auflegt, falls nicht vorher Bruch eingetreten ist. Man könnte hieraus schließen, daß beim Sandstein das Gewicht der über dem Abbauraum hängenden Massen erheblich größer als bei Schiefer sei und daß damit auch der Druck auf den Kohlenstoß, der das Widerlager bilden muß, erheblich größer als bei Schiefer sein müsse. Warum das nicht der Fall ist, erklären die Abb. 3 und 4, die in Diagrammen die Verteilung des Druckes hinter dem Kohlenstoß wiedergeben. Sie zeigen, daß sich beim schnell absinkenden Schiefer der vom Gewicht der Massen über dem Abbau her-

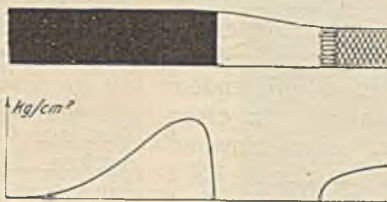


Abb. 3. Schieferhangendes.

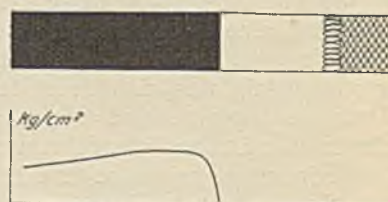


Abb. 4. Sandsteinhangendes.

Abb. 3 und 4. Belastungsdiagramm des Kohlenstoßes.

rühende Druck auf die Stoßkante konzentriert, während er sich beim Sandstein auf weite Flächen hin tief in den Stoß hinein verteilt.

Nach dieser Theorie könnte eine Druckwelle und damit eine maschinenmäßige Gewinnung nur unter biegsamem Hangenden (Schiefer) in Frage kommen. Die Erfahrung bestätigt, daß Schiefergebirge im allgemeinen der Druckwelle günstig ist. Tatsache ist aber, daß manchmal auch unter sehr festem Sandsteinhangenden eine leichte Gewinnbarkeit besteht; erinnert sei an das Flöz Sonnenschein, in dem durchschnittlich ausgezeichnete Hauerleistungen ohne Schießarbeit erzielt werden, obgleich er festen Sandstein als Hangendes hat. Es gibt auch Flöze mit Schieferhangendem, in denen trotz guter Durchbiegung und Absenkung die Kohle verhältnismäßig

<sup>1</sup> Spackeler: Vom Wesen des Abbaus und des Versatzes, Glückauf 1927, S. 593.



schlecht geht. Vor allem ist aber auf die eigenartige Tatsache hinzuweisen, daß bereits ein verhältnismäßig dünner Schieferpacken über einem Flöz genügt, um einen guten Gang der Kohle zu veranlassen, obgleich eine solche dünne Schicht keine wesentliche Veränderung des Druckdiagramms nach Abb. 4 bewirken kann. Diese Überlegungen haben mich zu der Überzeugung gebracht, daß die Theorie der Druckwelle in ihrer heutigen Form keine ausreichende Erklärung für die beobachteten Erscheinungen bietet, daß vielmehr neben der statischen Druckwirkung des Hangenden noch dynamische Beanspruchungen des Kohlenstoßes vorhanden sein müssen, welche die Gewinnbarkeit der Kohle entscheidend beeinflussen, d. h., daß Bewegungen des Gebirges stattfinden, die sich in den einzelnen Gebirgsschichten entsprechend ihrer Festigkeit, ihrer Elastizität oder Plastizität verschieden auswirken. Diesen dynamischen Beanspruchungen und ihren Wirkungen sollen die folgenden Untersuchungen gelten.

#### Formänderungen des Gebirges durch Abbauwirkung.

##### Bewegungen des Nebengesteins.

##### *Die Festigkeitseigenschaften der Gesteine in der Teufe.*

Ein bekannter Grundsatz der Festigkeitslehre ist, daß sich die Form jedes Körpers mit wechselnder Belastung ändert: Druck verkürzt, Zug verlängert den Körper. Untrennbar damit verbunden ist eine Formänderung rechtwinklig zur Kraftwirkung: der gepreßte Körper nimmt an Querschnitt zu, der gezogene dagegen ab. Niemand bezweifelt, daß ein Eisenstab, der im Walzwerk in senkrechter Richtung gepreßt wird, rechtwinklig hierzu an Ausdehnung zunimmt, also breiter und länger oder, wenn die Walzen ein Breiterwerden verhindern, entsprechend stärker verlängert wird. Daß wechselnde Druckbeanspruchungen als Abbaufolge im Gebirge auftreten, zeigen die Abb. 3 und 4. Es ist daher nur folgerichtig, in Angleichung an die Vorgänge im Walzwerk auch in den Gebirgsschichten eine Formänderung der Gesteinmassen zu vermuten. Eingewandt kann hiergegen allerdings werden, daß das Schmiedeeisen in rotglühendem Zustande gewalzt, also vorher planmäßig in einen plastischen Zustand überführt werde. Dieser Einwand dürfte indes nur teilweise berechtigt sein. Bereits 1872 hat der bekannte Tunnelbauer Rziha<sup>1</sup> und bald danach der Geologe Professor Heim<sup>2</sup> darauf hingewiesen, daß das Gestein in ausreichender Teufe einer zähen Flüssigkeit ähnlich sei, d. h., daß der Druck sich nach allen Seiten gleichmäßig fortpflanzt und eine dem Fließen ähnliche bruchfreie Umformung möglich sei. Sie bezeichneten die Teufengesteine als »latent plastisch«, da die Plastizität infolge des allseitig gleichen Druckes nicht zur Auswirkung kommen und dem Auge sichtbar werden könne. Beide mögen die Teufe unterschätzt haben, in der diese »latente Plastizität« beginnt. Heute hat aber nicht nur die Geologie die Tatsache einer Formänderung ohne Bruch in großer Teufe anerkannt, sondern die Plastizität der Gesteine unter hohem Druck ist auch versuchsmäßig nachgewiesen worden<sup>3</sup>. Da im unverritzten und regelmäßig gelagerten Gebirge jedes

einzelne Gesteinteilchen durch das Gewicht der auflagernden Gebirgsschichten in 600 m Teufe unter einer Last von 150 kg/cm<sup>2</sup> oder 150 at, in 1000 m Teufe von 250 at steht, ist die Annahme berechtigt, daß sich nicht alle, aber manche Gesteine einer gewissen »latenten Plastizität« nähern und daher einer Formänderung durch Druck oder Zug keinen erheblichen Widerstand entgegensetzen. Die Unmöglichkeit der unmittelbaren Beobachtung dieser Plastizität durch den Bergmann ergibt sich daraus, daß sie durch die Annäherung der Grubenbaue aufgehoben wird. Am Streckenstoß fehlt der Gegendruck, so daß die »latente Plastizität« zur wirklichen Formänderung führen muß, womit eine Entspannung und Verfestigung verbunden ist. Man erkennt dies zum Teil an der Auswölbung der Stöße, noch besser aber aus der dem Bergmann bekannten Tatsache, daß viele Gesteine im frischen Stoß zäh und nachgiebig sind, nach kurzer Zeit aber fest und spröde werden, eine Erscheinung, die meist der Verwitterung zugeschrieben wird, die sich aber meines Erachtens durch die Entspannung besser erklärt. Die Plastizität vieler Gebirgsschichten ist daher größer, als es dem Auge des Bergmanns erscheint.

In unserm Kohlengebirge sind Schichten mit den verschiedensten Festigkeitseigenschaften vorhanden, von stark plastischen über elastische bis zu fast starren Gesteinen. Diese Eigenschaften ändern sich erheblich mit der Teufe, und zwar im Sinne zunehmender Elastizität bzw. Plastizität. Eine Reihe von Beobachtungen haben mich, wie vorweggenommen sei, zu der Überzeugung gebracht, daß besonders die Elastizität der Gesteine in den gegenwärtigen bergmännischen Teufen viel größer ist, als im allgemeinen angenommen wird. Daß die Grubenbaue zu einer Störung des Gleichgewichtes und damit zu Formänderungen sowie zu Bewegungen dieser Massen gegeneinander führen, ist nur natürlich. Daher soll im folgenden versucht werden, auf Grund von Einzelbeobachtungen die vorkommenden Bewegungen des Gebirges als Abbaufolge aufzuklären und in einen einheitlichen Zusammenhang zu bringen.

##### *Senkrechte Bewegungen des Gebirges.*

Am nächsten liegt es, Bewegungen des Hangenden auf Grund von Absenkung, also senkrecht zu suchen. Daß sich infolge der verschiedenen Durchbiegungsfähigkeit der Schichten in den Schichtfugen Hohlräume bilden, besonders auf der Grenze fester hangender gegen biegsame liegende Schichten, hat Weber<sup>1</sup> eingehend nachgewiesen. Für die mögliche, vielleicht ungeahnt große Ausdehnung dieser Hohlräume seien kurz ein paar Beispiele angeführt. Auf der Karsten-Centrum-Grube (O.-S.) hatte man im Flöz 12 der Muldengruppe, mit einem für ober-schlesische Verhältnisse sehr elastischen Schiefer im Liegenden, ein Baufeld wegen Grubenbrand abgedämmt stehen gelassen und im Flöz 13 unterbaut. Beim spätern Abbau dieses Restfeldes fand sich am Liegenden des Flözes 12 ein fast gleichmäßiger, söhligiger Spalt zwischen Kohle und Schiefer, der einen natürlichen Schram abgab. Über einen ähnlichen Fall auf der Trimdom-Grube in Südostdurham hat Bulman<sup>2</sup> berichtet. Dort war das Main-coal-Flöz in einem 50 m darunter gelegenen Flöz unterbaut worden. Das 50 m mächtige Bergemittel und das Flöz hatten sich

<sup>1</sup> Rziha: Lehrbuch der gesamten Tunnelbaukunst, 1872.

<sup>2</sup> Heim: Mechanismus der Gebirgsbildung, 1878.

<sup>3</sup> Vgl. die in der Literaturübersicht von Milch, Geol. Rdsch. 1911, S. 145, angeführten Arbeiten von Rinne, Tammann, Adams u. a.

<sup>1</sup> Glückauf 1916, S. 1025.

<sup>2</sup> Colliery working and management, 1925.



gesenkt, während sich zwischen dem Flöz und seiner Firste ein offener Spalt als Schram befand, durch den sich die Leute auf 18 m Entfernung unterhalten konnten.

Die Bildung von Hohlräumen ist im »latent plastischen« Gebirge ausgeschlossen. Sie findet nur dort statt, wo die Grubenbaue den allseitig gleichmäßigen Druck fortgenommen haben, also ausschließlich über dem Abbauhohlraum. Die Aufblätterung der Schichten erklärt die oft beobachtete Tatsache, daß die Senkung der Erdoberfläche nicht der Absenkung des Flözhangenden entspricht, und beweist damit, daß die über altem Versatz befindlichen Gebirgsschichten nur zum Teil auf diesem ruhen, während ein anderer Teil auf dem das Abbaufeld umgebenden Stoß lastet<sup>1</sup>. Die senkrechten Bewegungen des Gebirges können unmittelbar nur statische Druckwirkungen auf den Kohlenstoß im Sinne der Abb. 1 und 2 ausüben. Gleichwohl werden sie, wie im folgenden dargelegt wird, mittelbar die Ursache bedeutender dynamischer Wirkungen, da sie den ganzen Spannungszustand des Gebirges erheblich beeinflussen, indem sie Zonen verminderten und solche erhöhten Druckes erzeugen. Je größer die Abblätterung des Hangenden ist, desto weniger werden die Schichten von ihrer Unterlage getragen, desto größer wird der auf den Kohlenstoß wirkende Druck. Erst bei sehr großer Abbaufäche verschwindet die Aufblätterung und auch da nur in einer gewissen Entfernung vom Felde. Praktisch erklärt sich daraus die bekannte Erscheinung, daß der Druck auf den Kohlenstoß im frisch aufgehauenen Felde zunächst gering ist, solange die freischwebenden Massen klein sind, und daß er mit zunehmender Abbaufäche steigt, aber nicht proportional zur Fläche, sondern erheblich langsamer, weil der Versatz einen wachsenden Teil der Massen trägt; ferner, daß er ein konstant bleibendes Höchstmaß in dem Augenblick erreicht, in dem in der Mitte des Feldes jede Aufblätterung des Hangenden verschwunden ist. Erzeugt schon jeder Grubenbau an sich Spannungsunterschiede im Nebengestein, die sich in elastischen oder plastischen Schichten als Formänderungen auswirken müssen, so gilt dies in besonderem Maße da, wo die Aufblätterung des Hangenden einen wesentlichen Teil des Gewichtes der schwebenden Massen als Zusatzdruck auf den Kohlenstoß überträgt.

#### *Seitliche Bewegungen des Nebengesteins.*

Erfahren Schichten, die sich infolge der Teufwirkung bereits dem Zustande »latenter Plastizität« nähern, noch eine erhebliche Drucksteigerung durch die eben geschilderten Abbauwirkungen, so läßt sich eine Formänderung nach dem Beispiel der Schiene in der Walze überall erwarten, wo der Gegendruck benachbarter Gebirgstteile auf einer Seite aufgehoben ist, d. h. wo der Bergmann einen Hohlraum geschaffen hat. Dies wird sich im Hereinquellen der betreffenden Schicht in die Grubenbaue äußern müssen. Die Masse einer solchen Schicht führt daher unter Abnahme an Mächtigkeit eine seitliche Wanderung in die Grubenbaue hinein aus.

Ausgezeichnete Beispiele solcher Seitenbewegungen in den Schichten des Hangenden bietet der steiermärkische Braunkohlenbergbau. Die Abb. 5 und 6

zeigen zwei Aufnahmen aus der Grube Seegraben bei Leoben. Hier wird eine Tertiärmulde innerhalb des alpinen Faltengebirges ausgebeutet. Durch die Alpenfaltung sind die Schichten des Nebengesteins verfestigt worden, so daß es sich nicht um ein lockeres Gebirge wie im deutschen Braunkohlenbergbau, sondern um ein Gestein handelt, das an Festigkeit mindestens dem Durchschnitt der mesozoischen Schichten gleichzustellen ist und dem Tonschiefer unseres Karbons nahekommt. Das Flöz neigt zum Grubenbrand. Diesem sucht man heute nach Möglichkeit mit

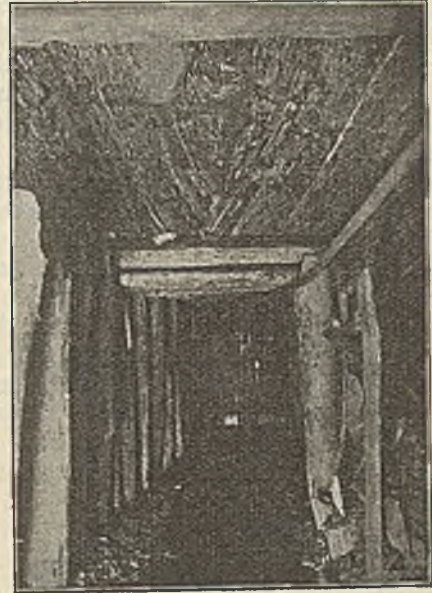


Abb. 5.

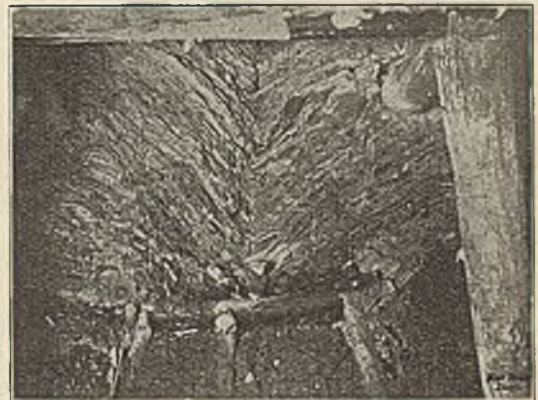


Abb. 6.

Abb. 5 und 6. Schieferung des hereingedrückten Hangenden in Seegraben (Leoben).

Spülversatz zu begegnen, nachdem der Abbau der Mulde auf eine leistungsfähige Alleinbesitzerin, die Alpine Montangesellschaft, übergegangen ist. Die Rechtsvorgänger, drei einzelne kleine Gewerkschaften, haben den Brand durch Abdämmung bekämpft und daher immer neue Feldesteile in Angriff genommen. Große Abschnitte des Grubenfeldes sind infolgedessen von alten Bauen durchsetzt, woraus sich der für die Teufe von 300 m ungewöhnlich hohe Gebirgsdruck erklärt. Besonders das Hangende wird ganz gleichmäßig in die Strecken hineingedrückt, so daß ein Nachreißen der Firste von Zeit zu Zeit unvermeidlich ist. Das Bild zeigt die Aufnahme eines solchen Nach-

<sup>1</sup> Ausführlichen Beweis dafür gibt Klose: Erfahrungen über Bodensenkungen als Folge von Flözabbauen, Mitteil. Marks. 1914, S. 114.



bruchortes. Das Hangende besteht aus einem Mergel, der im frischen Zustande vollständig fest ist, beim Anschlagen mit dem Hammer klingt und nur eine undeutliche Schichtung in Lagen von 8–15 cm Mächtigkeit zeigt. Innerhalb dieser Lagen läßt sich keinerlei Schichtung oder Schieferung erkennen. Ist das Gebirge in die Strecke hineingedrückt, so hat sich der Mergel völlig verändert. Er ist parallel zur Schichtung dünnplattig geschiefert, wobei die einzelnen Platten nur wenige Millimeter Dicke und scharfe, blanke Schieferflächen haben. Die Schichten sind innerhalb des Streckenquerschnittes so gut wie völlig geschlossen; sie weisen keinerlei Bruch- oder Zerrwirkungen auf. In der Mitte der Strecke hat sich an der Umbiegungsstelle der Schichten, der Muldenlinie entsprechend, eine scharfe Knickung und damit ein Aufplatzen der Schichten an der Außenkante ergeben. Die einzelnen Schichten sind aber in Abb. 6 völlig geschlossen zu verfolgen. Man erkennt daraus, daß eine ganz erhebliche wagrechte Wanderung des Schiefers stattgefunden hat, wie auch in den Abb. 5 und 6 die spätere Länge einer Schicht innerhalb des Streckenquerschnittes erheblich größer als die ursprüngliche wagrechte Länge ist. Diese Materialzufuhr aus den Seitenstößen in die Strecke bedingt in den Schichtenteilen neben der Strecke einen entsprechenden Materialschwund und damit eine Verdünnung der hangenden Mergelschicht. Bei der bewiesenen Plastizität der Schichten erscheint nur ein



Abb. 7. Aufwölbung des Liegenden unter Verlängerung der Schichten in Kladno (Böhmen).

allmähliches Ausklingen dieser Verdünnung möglich, so daß sie eine flache Durchbiegung des Gebirges über der ausgewalzten Mergelschicht ergibt.

Das Gegenstück zu diesen Beobachtungen zeigt Abb. 7, die genau das gleiche beim Hochpressen des Liegenden erkennen läßt. Das Bild ist aufgenommen beim Nachreißen der gequollenen Sohle auf dem Steinkohlenwerk Schöller-Schächte der Prager Eisen-Industrie-A. G. in Kladno. Während über dem einzigen gebauten Flöz ein mächtiger Sandstein liegt, besteht das Liegende zunächst aus einem etwa 1 m mächtigen, sehr weichen Schiefer, unter dem wieder feste Schichten folgen. Dieser Liegendenschiefer wandert in die Strecke hinein, wobei er sich zu einem Sattel aufwölbt, ohne daß die einzelnen Schieferplatten zerreißen. Die

Lagen lassen sich, über den Sattelknick hinweg glatt durchsetzend, deutlich verfolgen. Danach handelt es sich einwandfrei nicht um ein Quellen infolge von Wasseraufnahme, sondern um eine Volumenvermehrung durch Materialwanderung von der Seite her. Das dadurch bedingte Ausquetschen der 1 m mächtigen weichen Schieferschicht ist in Kladno häufig nachgewiesen. Ähnlich wie in Seegraben müssen auch hier die Strecken zeitweise, und zwar nur in der Sohle nachgerissen werden. Nach mehrmaligem Nachreißen tritt jedoch Ruhe ein. Nähert sich eine neu aufzufahrende Strecke einer alten, so tritt eine völlige Veränderung im Verhalten des Gebirges ein. Mehrere Meter vor dem Durchschlag (3–5 m rechtwinklig zur alten Strecke gemessen) hört der weiche Schiefer in der Sohle auf, ein Zeichen dafür, daß er durch den Gebirgsdruck völlig ausgequetscht worden ist. Da er



Abb. 8. Hochpressen des Liegenden mit Schleppung der Kohle (Fürstenschächte, Fürstl. Pleßische Verw. O. S.).

nicht plötzlich an Mächtigkeit zunehmen kann, vielmehr ein allmählicher Übergang vorliegen muß, ergibt sich, daß eine wagrechte Wanderung des Schiefers erfolgt ist, deren Ausmaß ich nicht ermitteln konnte, die sich aber sicherlich auf mehr als 10 m seitlich auswirkt, da die volle Mächtigkeit des Schiefers frühestens in mehr als 10 m Entfernung von der alten Strecke zu erwarten sein dürfte. Zugleich mit dem Aufhören des Schiefers in der Sohle der Strecke wird die Kohle hart, eine Erscheinung, auf die ich noch eingehen werde.

Ein ganz ähnliches Beispiel für die Wanderung des Liegenden beim Emporpressen der Sohle zeigt Abb. 8, die eine Aufnahme auf den Fürstenschächten der Fürstlich Pleßischen Bergwerksdirektion in Ostoberschlesien wiedergibt. Hier findet sich im Liegenden des 4 m mächtigen, im Pfeilerbruchbau gewonnenen Flözes ebenfalls ein mehr als 1 m starker, sehr weicher Schiefer, der weniger in den Förderstrecken als in den schwebenden Abbaustrecken und im Abbaupfeiler selbst, besonders in den Restpfeilern, hochquillt. Bei Aufnahme der Zeichnung hatte der Pfeiler infolge einer Feierschicht einen Tag gestanden, wodurch ein Quellen der Sohle um etwa 1 m bewirkt worden war. Die Abbildung zeigt ein als Ansatz für den nächsten Bruchpfeiler frisch hergestelltes Streckenkreuz, das die Schichtenwanderung an der Schleppung der Kohle deutlich erkennen läßt. Infolge dieser Schleppung ist die Kohle so zerrissen, daß an der Sohle 10 cm breite Spalten offen stehen, die nach oben hin allmählich ausklingen. Die untere Lage der Kohle kann daher leicht mit der Hacke herein genommen werden: die Wanderung des Liegenden hat eine Auflockerung der Kohle bewirkt, die eine Gewinnung von Hand gestattet, eine Erscheinung, die im allgemeinen in den mit Bruchbau gebauten mächtigen Flözen Oberschlesiens unbekannt ist. Abb. 8 gibt also einen Hinweis, worin eine wichtige Ursache für die wechselnde Gewinnbarkeit der Kohle zu suchen ist.

In allen andern deutschen Kohlenbezirken steht Versatzbau in Anwendung, der eine planmäßige bruch-



freie Absenkung des Hangenden anstrebt und damit eine Durchbiegungswelle und eine Verlängerung der Schichten ergibt ( $a - b'$  statt  $a - b$  in Abb. 9). Bereits diese Verlängerung bewirkt eine gewisse Materialwanderung. Dazu kommen die bereits dargelegten

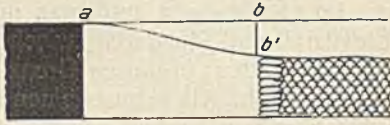


Abb. 9. Verlängerung der Einzelschicht bei der Absenkung.

Spannungsunterschiede, die aus der Aufblätterung der Schichten und ihrer nur teilweise erfolgenden Auflagerung auf den Versatz hervorgehen. Die Folge ist das Bestreben nachgiebiger Schichten, aus der Zone erhöhter Druckbeanspruchung über der anstehenden Kohle in das Gebiet verminderten Druckes über dem Versatz zu wandern.

An der Form der Weberschen Hohlräume ist diese Bewegung gelegentlich zu erkennen. Abb. 10 zeigt ein Beispiel dafür aus dem Wenceslausflöz der niederschlesischen Wenceslausgrube. Die Abbaustrecke war zum Abbau einer kleinen Mulde hoch ins Hangende

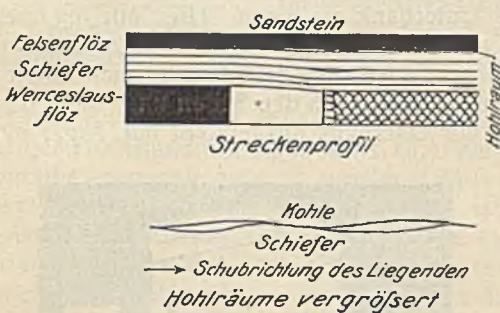


Abb. 10. Hohlrumbildung auf der Wenceslausgrube N.S.

nachgerissen worden, und zwar bis unter den festen Sandstein über dem unbauwürdigen sogenannten Felsenflöz. Bis zu 10 cm offenstehende Hohlräume klaffen zwischen dem Felsenflöz und dem Schiefer in seinem Liegenden. Das Flöz selbst bleibt unter dem Schutze des festen Sandsteins völlig hart. In der Abbildung ist oben der Streckenstoß, unten eine vergrößerte Aufnahme der Hohlräume wiedergegeben. An der wellenförmigen Oberfläche des Schiefers läßt sich seine Bewegungsrichtung nach dem Versatz hin deutlich erkennen.

Die Beispiele von den Schöller- und den Fürstenschächten beweisen, daß auch im Liegenden starke sölhliche Bewegungen als Abbauwirkung stattfinden. Quellen des Liegenden ist durchaus nicht immer auf Volumenvermehrung durch Feuchtigkeitsaufnahme zurückzuführen. Diese dürfte vielmehr meist mittelbar wirken, indem sie die Plastizität des Tongesteins erhöht und dadurch dem Druck erheblich größere Formänderungen ermöglicht. Als Ursache dieser Formänderungen im Liegenden besteht, da dieses von der Absenkungswelle verschont bleibt, allein der Druckunterschied über dem Kohlenstoß und dem Versatz. Ein weiches Liegendes pflegt sich im Abbau emporzuwölben. Da es die hölzernen Stempel hieran hindern, bilden sich oft in jedem Stempelfelde Aufwölbungen des Liegenden. Manchmal wird der Ver-

satz sogar, besonders unter unnachgiebigen Hangendschichten, deren Gewicht überhaupt nicht auf ihm ruht, vom Liegenden gehoben, was so weit gehen kann, daß er sich unter das Hangende legt und dieses auf solche Weise stützt. Darauf ist von Nieß bereits 1910 hingewiesen worden<sup>1</sup>. Diese Erscheinung hat erhebliche, mit Materialwanderung verbundene Formänderungen zur Voraussetzung. Unter dem Kohlenstoß werden weiche Liegendeschichten ausgequetscht und nach dem Abbau hingetrieben. Gegen diese Ausführungen könnte der Einwand erhoben werden, daß sich eine Bewegung des Hangenden oder Liegenden an einer Schiefstellung der Stempel kenntlich machen müßte. Bei sorgfältiger Beobachtung ist das auch festzustellen. Zwar tritt diese Wirkung manchmal dadurch nicht in Erscheinung, daß Liegendes und Hangendes einigermaßen gleichmäßig wandern, und oft sind die Unterschiede der Bewegung so gering, daß sich die dadurch bedingte Schiefstellung der Stempel nur bei genauester Prüfung erkennen läßt. Erfahrene Hauer beobachten aber die Bewegung genau und geben ihren Stempeln von vornherein eine geringe Neigung gegen das Liegende oder Hangende je nach dem Bewegungsgrade. In steiler Lagerung ist die Schiefstellung in diesem Sinne allgemein bekannt. Aber auch in flacher Lagerung »stellt« der Hauer, wie er sagt, »den Stempel auf Strebe«. Wird der Stempel richtig gestellt, so muß er in die Stellung senkrecht zu den Schichten hinein-, aber nur ein ungefährliches Maß darüber hinauswandern. Wird die Schiefstellung mit der Zeit zu groß, so tritt exzentrischer Druck und damit Knickung ein, was sich in dem verhältnismäßig gleichzeitigen Brechen vieler Stempel äußert.

Durch die Bewegung des Nebengesteins muß eine Auflockerung der Kohle durch Schleppung stattfinden, wie sie Abb. 8 bereits andeutet. Die Horizontalbewegung der Schichten des Nebengesteins ist daher der wichtigste Faktor für die mechanische Gewinnbarkeit der Kohle. Nur solche Flöze sind mit dem Abbauhämmer zu gewinnen, die ein nachgiebiges, also wanderndes Hangendes oder Liegendes haben. Dazu gehören alle in Schieferthon eingebetteten Flöze, dazu gehören z. B. im Ruhrbezirk aber auch die Flöze wie Sonnenschein, die zwar durch ihren festen Sandstein im Hangenden bekannt sind, die aber im Liegenden Kohlschiefer haben. Auf die Mächtigkeit der ausgequetschten Schicht kommt es dabei nicht an, weil allein die Horizontalbewegung entscheidet. So erklärt sich die günstige Einwirkung verhältnismäßig schwacher Schieferpacken über einem Flöz auf dessen mechanische Gewinnbarkeit. Dagegen sind in manchen Flözen der Gasflammkohlen- und der Magerkohlengruppe Versuche mechanischer Gewinnung vergeblich geblieben, weil Sohle und Firste aus festem Sandstein oder sprödem Konglomerat bestehen. Ebenso hat auf den schwächeren, mit Bergeversatz gebauten Flözen Oberschlesiens des erheblich starreren Nebengesteins wegen die mechanische Gewinnung nicht die gleichen Erfolge wie in den andern Steinkohlenbezirken erzielen können. Bei Sandsteinen ist dabei für die Wirkung auf den Kohlenstoß zwischen massigem und bankigem Gestein zu unterscheiden. Die größere Durchbiegung, die man bei bankigem Gestein stets beobachtet, entspricht den Regeln der Festigkeitslehre. Danach nimmt die Durchbiegung eines ein-

<sup>1</sup> Nieß: Gebirgsdruck und Grubenbetrieb unter besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaus, Z. B. H. S. Wes. 1910, S. 421.



gespannten Balkens unter sonst gleichen Bedingungen mit abnehmender Höhe des Balkens zu. Je dünnplattiger ein Sandstein ist, desto mehr ähnelt er also dem Schiefer, ohne allerdings dessen Elastizität zu erreichen. Dadurch sind alle Übergangsformen zwischen elastischem Schiefer und starrem, massigem Sandstein möglich. Am massigsten sind gewöhnlich die Konglomerate. Im folgenden wird der Ausdruck »Sandstein« der Einfachheit halber als Sammelbegriff für massigen Sandstein und ähnlich starre Gesteine gebraucht. Nur unter Sandsteinen dieser Art ist eine Zerklüftung des Flözes durch die Horizontalbewegung des Hangenden ausgeschlossen.

Das Kennzeichen eines Flözes in Hinsicht auf mechanische Gewinnung sind die Schlechten. Das Flöz »geht«, weil Schlechten darin sind. Die Schlechtenbildung muß also mit der Bewegung des Nebengesteins in ursächlichem Zusammenhang stehen, wenn die obige Darlegung richtig ist. Die Ausprägung der Schlechten wird danach durch die Relativbewegung zwischen Kohle und Nebengestein stark beeinflußt. Es mag dahingestellt bleiben, ob die Schlechten bereits in der Kohle vorhanden sind oder ob sie erst durch die Bewegung des Nebengesteins in der angedeuteten Weise gebildet werden, aber es ist nicht anzunehmen, daß sie bereits bei der Ablagerung der Flöze entstanden sind. Dagegen werden im Zusammenhang mit Faltungen und andern tektonischen Einwirkungen Bewegungen der Gesteine auf den Grenzflächen erfolgt sein, die ähnliche Vorbereitungen für die Schlechtenbildung geschaffen haben wie heute die Bewegungen als Abbaufolge. Alle solche Schlechten können aber im Gebiete der beginnenden »latenten Plastizität« nicht offen stehen, sondern sind völlig verschlossen. Oft wird derselbe Flözteil von mehreren Schlechtengruppen durchsetzt sein, die sich durchkreuzen. Durch die Bewegung des Nebengesteins wird diejenige Schlechtengruppe infolge der Schleppung geöffnet werden, die annähernd senkrecht zur Bewegungsrichtung, also etwa parallel zum Stoß verläuft. Dadurch entstehen die günstigsten Bedingungen für die Kohlegewinnung, weil die Kohle in einzelnen Schalen parallel zum Stoß gelöst werden kann. Lange, gerade Abbaufonten sind daher für die mechanische Gewinnung vorteilhaft. Fehlen die von der Gebirgsfaltung vorbereiteten Schlechten, so kann die Abbauwirkung nicht in gleicher Weise zur Geltung kommen: die Kohle bleibt hart oder bedarf jedenfalls einer erheblich größeren Bewegung des Nebengesteins für denselben Erfolg.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Schlechten in der Kohle durch die Bewegung des Nebengesteins als Abbaufolge, also durch Schleppung vom Nebengestein, entweder erst geschaffen oder geöffnet werden und daß die mechanische Gewinnung der Kohle daher eine Relativbewegung des Nebengesteins gegen das Flöz zur Voraussetzung und als Ursache hat. Das Gebiet dieser Zerklüftung des Flözes wird im folgenden als »Schleppungszone« bezeichnet.

#### Bewegungen der Kohle.

##### *Seitliche Bewegungen der Kohle.*

Gegen die Annahme einer Auflockerung der Kohle durch Schleppung bei Bewegung des Nebengesteins

läßt sich einwenden, daß die Kohle unter Belastung eine ähnliche bruchfreie Formänderung wie dieses erleiden müsse. Die Beobachtung zeigt jedoch, daß dies wenigstens dann nicht der Fall ist, wenn das Nebengestein aus Schieferton besteht. Die Eigenschaften der Kohlen sind in dieser Hinsicht nicht gleichmäßig. Im allgemeinen muß man die Kohle in bezug auf Elastizität und Plastizität zwischen Schieferton und Sandstein stellen; in diesen Grenzen wechselt ihr Verhalten erheblich. Als kennzeichnendes Beispiel dafür kann das Flöz von Kladno genannt werden. Es besteht aus zwei deutlichen Bänken, die durch einen Bergebesteg getrennt sind. Die untere Bank von etwa 2½ m Mächtigkeit wird von einer deutlich geschichteten Kohle gebildet; in ihr sind unter Einwirkung des Liegenden erhebliche Horizontalbewegungen vorhanden, die aber an dem als Gleitfläche wirkenden Bergemittel aufhören. Da auch von dem spröden Hangenden keine Bewegungen verursacht werden, besteht die durchschnittlich 3–4 m mächtige Oberbank aus massiger Kohle, die bei dem angewandten Bruchbau auch unter der Abbauwirkung völlig schlechtenfrei bleibt. In der Oberbank stehen die Strecken, soweit sie sich in der Kohle befinden, tadellos; leider zwingt das sehr brüchige Hangende, ein mürber, bindemittelarmer Sandstein, dazu, die Strecken in die Unterbank zu legen. Hier quellen die Stöße derartig, daß die Kappe der Türstöcke auf Knickung beansprucht wird. Sie bricht nicht nach unten durch, sondern regellos nach den Seiten und, wenn die Firste sich in der Oberbank ausgewölbt hat, sogar unmittel-



Abb. 11. Knickung der Kappe in Kladno.

bar nach oben, wie Abb. 11 zeigt. Man sucht deshalb die Türstöcke, besonders die Kappen, durch Hereingewinnung von Kohle aus dem Stoß stets freizuhalten. Ähnliche Verhältnisse liegen auf einigen oberschlesischen Flözen vor, z. B. im Flöz 14 der Karsten-Centrumgrube. Reine, ungeschichtete Kohle ist wohl elastisch, aber wenig plastisch. Sie bricht bei Überlastung in Stücken aus dem Stoß aus, pflügt aber nicht erheblich zu quellen. Ein weicher Tonschiefer, wie er meist in der Sohle oder als Brandschiefer in der Firste liegt, wandert in jedem Falle schneller in die Hohlräume hinein als die Kohle, so daß eine Relativbewegung zwischen Kohle und Nebengestein erfolgt und die Voraussetzungen für die Öffnung oder Bildung der Schlechten gegeben sind. Zwischen Kohle und Gestein muß dann eine deutliche Trennfuge entstehen und daher eine glatte Ablösung bei der Gewinnung erfolgen. Bildet sich diese Trennfuge erst in einer höhern Lage aus, indem der Packen unmittelbar auf der Kohle in gleichem Zeitmaß mit dieser wandert oder findet gar keine Relativbewegung statt,



so erscheint die Kohle als angebrannt. Das Angebranntsein ist daher eine Abbaufolge, die beseitigt wird, wenn es gelingt, durch Veränderung des Abbaus ein schnelleres Wandern der Firste herbeizuführen.

Führt das Hangende nur eine geringe oder keine Horizontalbewegung aus (Sandstein), so kann die Wanderung der Kohle größer werden als die des Nebengesteins. Dann findet eine Ausquetschung der Kohle infolge des senkrechten Druckes in den Abbauraum hinein statt. Dabei wird die Kohle vom Nebengestein durch Reibung zurückgehalten, so daß die mittlern Teile des Flözes vorauswandern. Es bildet sich eine Schieferung des Flözes aus, wobei der Kohlenstoß seine senkrechte Stellung verliert und sich ausbaucht. Das bedeutet eine Vergrößerung der Stoßfläche, also wieder eine Auflockerung in der unmittelbaren Nähe des Stoßes.

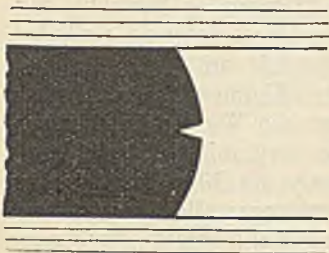


Abb. 12. Löwenmaulähnliches Aufklappen der Kohle.

Die Folge ist das löwenmaulähnliche Aufklappen einer Horizontalfuge mitten im Flöz (Abb. 12), die man oft beobachten kann, besonders wenn in der Stoßfront eine Nase stehengeblieben und unter vermehrten Druck geraten ist. Gerade die eigenartige Tatsache, daß eine Drucksteigerung,

von der man Kompression erwarten sollte, zu solchen maularartigen Hohlräumbildungen führt, kann nur durch Horizontalbewegungen erklärt werden. Mit dieser Verlängerung der einzelnen Schichtfläche ist eine Verringerung der Mächtigkeit unweigerlich verbunden. Trifft damit das Wandern des plastischen Liegenden zusammen, so wird auch ein festes Hangendes die Möglichkeit einer ganz allmählichen und bruchfreien Absenkung haben.

Als Normalfall kann man annehmen, daß auf der Grenze Kohle gegen Schiefer dieser schneller wandert als Kohle, auf der Grenze Kohle gegen Sandstein dagegen die Kohle schneller als dieser. Im ersten Falle werden vorhandene Schichten durch Schleppung geöffnet, im zweiten Falle bleiben sie geschlossen. Überall, wo im Hangenden oder Liegenden des Flözes eine Schieferbank liegt, ist daher eine Auflockerung der Kohle und damit eine Veränderung ihrer Dichte die Folge.

Die Annahme einer solchen Auflockerung haben Versuche bestätigt, die im Auftrage der Kohlensäurekommission auf der Wenceslausgrube angestellt worden sind<sup>1</sup>. Man hat dort zunächst die Dichte der Kohle, d. h. das spezifische Gewicht der rißfreien geschlossenen Kohle, zu 1,44 festgestellt, das spezifische Gewicht der natürlichen Flözkohle dagegen im Durchschnitt zahlreicher Messungen wie folgt ermittelt:

Bohrlochtiefe cm	Spez. Gew. der Kohle	Bohrlochtiefe cm	Spez. Gew. der Kohle
25 — 55	0,99	115 — 145	1,25
55 — 85	1,05	145 — 175	1,24
85 — 115	1,15		

<sup>1</sup> Untersuchungen über die Entstehung und Bekämpfung der Kohlensäureausbrüche im niederschlesischen Steinkohlenbezirk, Z. B. H. S. Wes. 1927, S. B 302.

Ruff nimmt das spezifische Gewicht der unverritzten Kohle mit nur 1,25 an, so daß bei einer Bohrlochtiefe von etwas mehr als 1 m bereits unverritzte Kohle erreicht wäre. Dann müßte aber fast ein Sechstel des Volumens im unverritzten Flöz aus Klüften und Poren bestehen. Das erscheint als zuviel; vielmehr ist meines Erachtens das spezifische Gewicht der unberührten Kohle, die doch unter erheblichem Druck steht, fast gleich der Dichte anzunehmen, da überhaupt keine Poren darin vorhanden sind. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes anstehender unverritzter Kohle ist tatsächlich unmöglich, weil überall, wohin der Bergmann kommt, Druckänderungen und damit Zertrümmerungen eintreten. Auch die Bestimmung bei hohem Druck (je 100 m Teufe 25 at, entsprechend dem Gebirgsgewicht) kann nichts nützen, weil die Zerklüftung schon vor der Probenahme eingetreten war. Jedenfalls ist bei 1,75 m Teufe des Bohrloches noch stark zerklüftete Kohle vorhanden. Wie dem auch sei, die Zahlen zeigen einwandfrei die nach dem Kohlenstoß hin zunehmende Auflockerung der Kohle.

*Mächtigkeitsänderungen der Kohle.*

Außer den Formänderungen in Richtung der Flözfläche können auch Formänderungen senkrecht dazu stattfinden. Lindemann<sup>1</sup> hat bereits auf die Veränderungen der Flözmächtigkeit hingewiesen. Handelt es sich nicht um einen Restpfeiler, sondern ist ein ausreichendes unverritztes Abbaufeld vorhanden, so bildet sich nicht nur eine solche Anschwellung aus, vielmehr müssen sich mehrere wellenartig wiederholen. Folgende Überlegung wird dies erklären. Faßt man die unterste Schicht des Hangenden als eine eingespannte Platte oder einfacher als einen Querschnitt daraus, als einen eingespannten elastischen Balken auf, so wird die Kante des Einspannlagers (Punkt A in Abb. 13) nach dem Hebelgesetz bekanntlich zum Drehpunkt. Im Widerlager entsteht daher das nach oben gerichtete Drehmoment  $M$ , was eine Entlastung der untern Auflagerfläche, hier des Flözes, bedeutet.

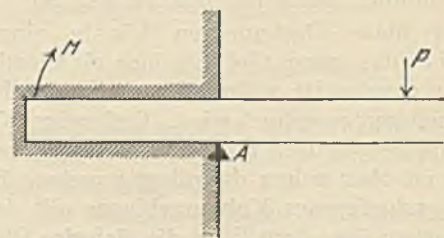


Abb. 13. Schema des Stoßdruckes.

Nun unterscheidet sich die genannte Schicht von dem in der Festigkeitslehre üblicherweise berechneten Balken dadurch, daß die Länge des Widerlagers als unendlich angenommen werden muß (Abb. 14); der Balken kann deshalb dem Drehmoment nicht vollständig folgen. Zwar wird in  $B_1$  eine Entlastung des Flözes eingetreten, aber der Balken wird durch den Druck der nächsthöheren Schicht in seine ursprüngliche Lage zurückgeführt. Ist er elastisch, so geschieht dies allmählich, d. h. er wird einen nach oben gerichteten Bogen bilden. Er senkt sich daher wieder auf das Flöz nieder und übt im Punkte  $A_2$  einen ver-

<sup>1</sup> Lindemann: Gebirgsschläge im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau, Glückauf 1926, S. 334.



mehrten Druck auf das Flöz aus, denn die Druckentlastung bei  $B_1$  muß in  $A_1$  und  $A_2$  einen zusätzlichen Druck, entsprechend der Last des Gebirges über  $B_1$ , hervorrufen. Das Flöz wird in  $A_2$  zusammengedrückt.



Abb. 14. Fortpflanzung der Senkungswelle im Kohlenstoß.

Die Folge davon ist, daß der elastische Balken allmählich aufs neue hochgebogen wird und ein neues Drehmoment erhält, das im Punkte  $B_2$  wieder zu einer Entlastung des Flözes führt. Damit wiederholt sich der Vorgang der Wellenbildung mit Entlastung in  $B_2$ ,  $B_3$  usw. und mit erhöhtem Druck in  $A_2$ ,  $A_3$  usw. Die Folge dieser wechselnden Belastung muß wieder eine Materialwanderung aus den Stellen höhern Druckes in die geringern Druckes sein, d. h. Flözanschwellungen in  $B_1$  usw., Verdrückungen in  $A_2$  usw. Durch die Wellenform des Hangenden wirkt der Druck auf die Kohle nicht senkrecht nach unten, sondern in der durch die Pfeile angedeuteten Weise. Unterhalb des Punktes  $A_2$  wirken die Kräfte im Flöz also nach verschiedenen Seiten: die Kohle wird hier auseinandergezerrt. Der Punkt  $A_2$  kennzeichnet daher die Zone der Schlechtenbildung oder -öffnung. Dasselbe tritt in den Punkten  $A_3$ ,  $A_1$  usw., nur in erheblich vermindertem Ausmaße ein, weil die Wellenbewegung in das Flöz hinein allmählich ausklingt. Gelangen die Kohlen bei fortschreitendem Abbau in die Zone unter  $B_1$ , so werden die vorher geöffneten Schlechten noch einmal geschlossen. Ohne Prüfung der Frage im Einzelfalle, ob die Schlechten erst gebildet oder nur geöffnet werden, wird im folgenden die Zone am Punkte  $A_2$  als Schlechtenbildungszone, die am Punkte  $B_1$  als Schlechtenpressungszone bezeichnet. Für die ganze Erscheinung der wellenförmigen Fortpflanzung der Absenkung wird der Ausdruck Senkungswelle gebraucht, während die eigentliche Absenkung zwischen Stoß und Versatz die Bezeichnung Senkungskurve erhält.

Gegen diese Darlegungen könnte eingewandt werden, daß das ganze Gebirge hier als elastisch angenommen worden ist, während sonst auch mit plastischen Schichten gerechnet wird. Daß reine Kohle in bergmännischen Teufen als elastisch angesehen werden muß, ist oben schon dargelegt worden. Für den festen Tonschiefer des Kohlengebirges gilt dasselbe. Schieferpacken über dem Flöz, die sich der Plastizität nähern, können die Wirkung wohl vermindern, aber bei ihrer stets beschränkten Mächtigkeit nicht vereiteln. Die meisten plastischen Schiefer befinden sich im Flözliegenden, also in der Sohle der Baue und haben daher im vorliegenden Falle — abgesehen von sehr steiler Lagerung — keine Bedeutung.

In der Grube läßt sich nicht nur die Richtigkeit dieser Darlegungen beobachten, sondern auch die Wellenlänge von  $A_1$  bis  $A_2$  messen, wenn eine Abbaustrecke dem Kohlenstoß weit genug voransteht. Das ist meist nur beim Rückbau der Fall. Beim Bruchbau reißt das Hangende an der Abbaukante ab, eine Hebel-

wirkung nach Abb. 14 ist daher ausgeschlossen. Die Abbaustrecken bleiben von Abbauwirkungen unberührt (oberschlesischer Bruchbau). Beim Versatzbau dagegen, der z. B. im Ruhrbezirk in Verbindung mit langen Strebstößen in den letzten Jahren mehrfach versuchsweise durchgeführt worden ist, hat sich die Annahme, daß die im festen Flöz aufgefahrenen Abbaustrecken die kurze Lebenszeit der heutigen stark betriebenen Streben ohne Ausbesserungen überstehen würden, als irrig erwiesen. Stets läuft dem Abbaustoß — meist um 12–15 m — eine Druckzone voraus, welche die Zimmerung glatt zerknickt und zur Aufwältigung der Strecke zwingt. Das ist die Stelle der Schlechtenbildungszone im Punkte  $A_2$ , in dem nicht nur der höchste Druck des Hangenden herrscht, sondern in dem sich auch die Druckrichtung umkehrt. Dieser Richtungswechsel ist oft an typischen Verdrehungserscheinungen der Zimmerung erkennbar. Bei festem Sandstein nimmt die Wellenlänge erheblich zu. Aus Oberschlesien sind mir Fälle bekannt, in denen sie einwandfrei mehr als 30 m betrug. Der viel flachere Verlauf der Senkungswelle bedingt dann geringere Zerrwirkung in der Schlechtenbildungszone ( $A_2$  usw.), weil die Druckwirkungen senkrechter auf das Flöz treffen. Eine Schlechtenbildung oder -öffnung geht daher nur in geringem Ausmaße vor sich.

Die praktisch nutzbare Abbauwirkung im Kohlenstoß, die man bisher als Druckwelle bezeichnete, setzt sich aus den beiden geschilderten Bewegungen zusammen, die beide letzten Endes die Bildung oder Öffnung der Schlechten parallel zum Kohlenstoß bewirken, einmal aus der Wanderung des Nebengesteins und zum andern aus der Senkungswelle im Hangenden. Wie weit die Wanderung des Nebengesteins über den Kohlenstoß hinausreicht, ist nicht bekannt; sicherlich aber wird sie selten oder nie, wenn es sich um täglich voranschreitenden Abbau handelt, bis in die Schlechtenbildungszone (Punkt  $A_2$  in Abb. 14) und selbst nur bei sehr plastischem Nebengestein bis in die Schlechtenpressungszone (Punkt  $B_1$ ) reichen. Oft werden Schlechtenpressungs- und -schleppungszone teilweise zusammenfallen und sich insoweit in der Wirkung aufheben oder wenigstens beeinträchtigen. Ein elastisches Hangendes (zäher Schiefer) wird gute Schlechtenbildung in  $A_2$  ergeben, in  $B_2$  aber die Pressung überwiegen lassen, so daß die endgültige Öffnung der Schlechten erst nahe bei  $A_1$  erfolgt. Bei den oben erwähnten Versuchen von Kindermann in Waldenburg reichte z. B. die wirksame Schleppungszone offenbar  $1\frac{1}{2}$  m in die Kohle hinein. Dort wird das spezifische Gewicht der Kohle zunächst konstant. Bei plastischem Nebengestein wird dessen Horizontalbewegung überwiegen und zur Öffnung der in  $A_2$  nur wenig ausgeprägten Schlechten beitragen. Unter massigem Sandstein gehört eine erhebliche Wanderung des Liegenden zur Aufweitung der schwachen Schlechten durch Schleppung: nur ein sehr zähes, plastisches Liegendes kann bei massigem Sandsteinhangenden zu gutem Gang der Kohle führen. (Schluß f.)



## Betriebsuntersuchungen an Überhaubohrmaschinen.

Von Bergreferendar E. Schantz, Witten (Ruhr).

Die Bergpolizeiverordnung für die Steinkohlenbergwerke im Verwaltungsbezirke des Preußischen Oberbergamtes in Dortmund vom 7. Dezember 1926 verbietet die Schießarbeit in der Kohle in den Aus- und Vorrichtungsbetrieben der Fettkohlengruppe (§ 217 b) sowie für Aufhauen in der Gaskohlengruppe (§ 217 c). Demnach erstreckt sich in Zukunft das Verbot der Schießarbeit auf alle Aufhauen in den Flözen Sonnenschein bis zum hangendsten Zollvereinflöze einschließlich. Bei der bisherigen Verwendung von Sprengstoffen in Aufhauen bestand dauernd die Gefahr der Zündung von Schlagwettern und Kohlenstaub; ferner hatte die Lockerung des Nebengesteins in diesen Betrieben eine erhöhte Steinfallgefahr zur Folge, die einen verstärkten Ausbau bedingte.

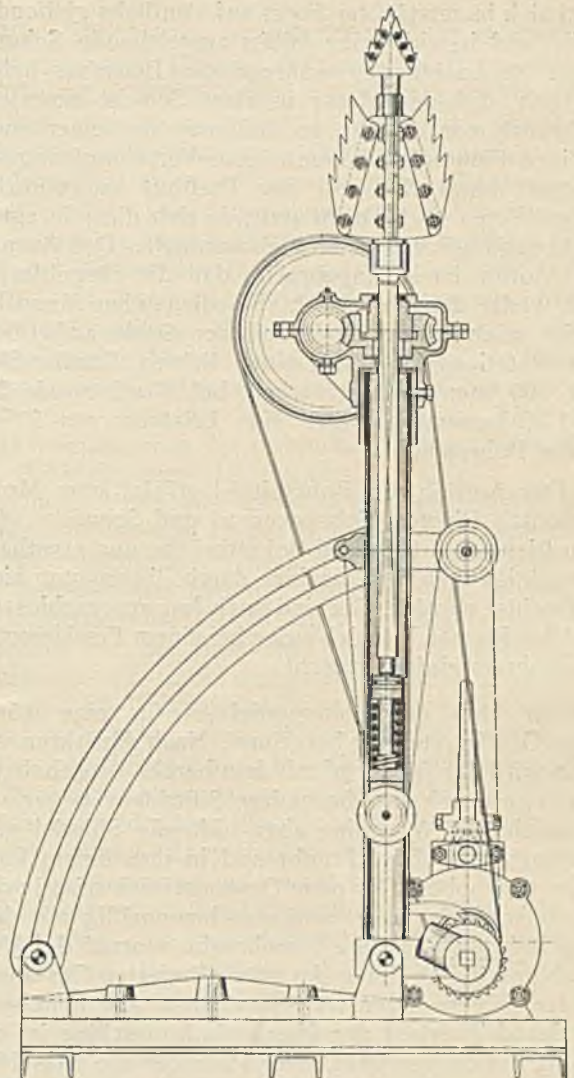
Es gilt nunmehr, nach Mitteln und Wegen zu suchen, die eine wirtschaftliche Herstellung der Aufhauen unter Berücksichtigung des Schießverbotes gestatten, eine für den Bergbau besonders deshalb wichtige Frage, weil für die Überhauen hauptsächlich die Fett- und Gaskohlenflöze in Betracht kommen. Die mit ihrer Herstellung verbundenen Gefahren haben schon vor Jahrzehnten auf den Gedanken geführt, Maschinen zu bauen, die es ermöglichen, zwei Teilsöhlen schnell und gefahrlos durch größere Bohrlöcher in der Kohle miteinander zu verbinden. Man ist auf diese Weise einerseits infolge der guten Ort-bewetterung vor Schlagwettern sicher, andererseits werden die Vorrichtungsarbeiten möglichst eingeschränkt. Nachstehend soll eine schon seit langer Zeit bekannte und dauernd verbesserte Überhaubohrmaschine<sup>1</sup>, die sich auf einer Anzahl von Gruben im Ruhrbezirk, Schlesien und im Auslande in Betrieb befindet, beschrieben und ihre Wirtschaftlichkeit untersucht werden.

### Bauart und Betriebsweise der Überhaubohrmaschine.

Wesentlich zur Erzielung eines runden Bohrloches ist die Ausbildung der Bohrkronen (s. Abb.). Sie ist aus Stahlguß hergestellt und besitzt drei nach oben konisch zulaufende Arme, an welche die mit mehreren Spitzen versehenen, auswechselbaren Bohrmesser angeschraubt werden. Da diese aus bestem Werkzeugstahl bestehen, unterliegen sie nur einer geringen Abnutzung, so daß ein Nachschärfen in der Regel erst nach jedesmaligem Durchbohren erforderlich wird.

Die Drehung der Bohrspindel erfolgt durch einen Preßluft-Drehkolbenmotor. Der Vorschub wird mit Hilfe einer Kettenrolle durch einen Handhebel betätigt und mit Sicherheit der Härte der Kohle entsprechend eingestellt, weil sich die Zu- oder Abnahme des Bohrwiderstandes, namentlich wenn die Schrämkronen in gestörte Schichten, Bergemittel oder Schwefelkiespacken gerät, am besten in der Hand fühlen läßt. Kurze Zeit stand eine mechanische Vorschubvorrichtung in Anwendung, wobei der Druck eines in einem Zylinder ständig unter Preßluft stehenden Kolbens auf die Bohrspindel wirkte. Im Betriebe stellte sich jedoch der große Nachteil heraus, daß infolge des starken und fast gleichmäßigen Andrückens häufig Gestängebrüche auftraten und vor allem die Schneiden schon

nach wenigen Metern Bohrfortschritt durch härtere Kohle oder Schwefelkiesinlagerungen stumpf wurden und ausgewechselt werden mußten. Die erheblichen



Überhaubohrmaschine.

Lohn- und Materialkosten sowie Zeitverluste veranlaßten daher, wieder auf den sicherern Vorschub von Hand zurückzugreifen.

Der zum Antrieb dienende Preßluft-Drehkolbenmotor ist mit der Maschine fest verbunden. Er ist zur bessern Handhabung mit Umsteuerung versehen und besitzt einen kräftigen Stahlzylinder, dessen Innenwand sorgfältig gehärtet und geschliffen ist. Die Lager des Drehkolbens sind als Rollenlager ausgebildet. Der Verschleiß eines solchen Motors hängt wesentlich von der Art und Ausbildung der Lamellen ab. Diese sind zuverlässig in gehärteten Stahlschuhen abgestützt; sie selbst bestehen aus Duraluminium und entwickeln bei Drehung des Kolbens infolge des geringen Gewichtes nur eine mäßige Zentrifugalkraft, was einen leichten Gang des Motors und eine hohe Umdrehungszahl zur Folge hat. Dadurch wird der Verschleiß des Zylinders praktisch aufgehoben und der der Lamellen auf ein Mindestmaß herabgesetzt, so daß eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet ist. Nach Angabe einer

<sup>1</sup> Hersteller ist die Maschinenfabrik Heinrich Korfmann jr. in Witten (Ruhr).



Zechenverwaltung mußte man den Zylindermantel erst nach 2 Jahren und die Lamellen nach einem halben Jahre bei fast täglichem Betriebe auswechseln. Die Schmierung erfolgt während des Betriebes selbsttätig und ohne Ölverluste durch eine vor dem Lufteinlaß angeschraubte Schmiervorrichtung. Das durch diese gleichmäßig in den Druckluftstrom eingeführte Öl setzt sich in zerstäubter Form auf sämtliche gleitenden Teile und bewirkt eine völlig ausreichende Schmierung. Beobachtungen während des Betriebes haben ergeben, daß der Motor in einer Schicht einen Ölverbrauch von 1 l hat, so daß man mit einer zweimaligen Füllung auskommt. Eine Verschmutzung des Motors durch die von der Preßluft mitgeführten Fremdkörper findet nicht statt, da sich diese in einem leicht zugänglichen Schutzsieb sammeln. Der Auspuff des Motors ist so angebracht, daß die ausgeblasene Luft weder den die Maschine bedienenden Mann belästigt noch Kohlenstaub von der Sohle aufwirbelt. Der Rotationsmotor hat einen lichten Durchmesser von 200 mm und entwickelt bei 4 atü sowie bei 1200 Kolbenumdrehungen eine Leistung von 5 PSe an der Bohrstange.

Der Antrieb der Bohrspindel erfolgt vom Motor aus durch Riemen, Schneckenrad und Schnecke. Bei dem Riemenantriebe sind Bohrerbrüche und ernsthafte Beschädigungen der Maschine durch Überlastung nicht beobachtet worden. Sie sind auch fast ausgeschlossen, weil der Riemen beispielsweise bei einem Festklemmen des Bohrers einfach rutscht.

Der Hub der Bohrspindel ist für eine 0,5 m lange Gestängeteilung berechnet. Nach Abbohren von 0,5 m wird der Bohrkopf mit dem bereits ausgebohrten Gestänge durch eine besondere Stützklaue gegen das Standrohr der Maschine abgesteift, die Spindel vom Gestänge abgeschraubt und in ihre tiefste Lage zurückgeschoben. Das neue Gestängestück wird in den Spindelkopf eingesetzt und maschinenmäßig mit dem ausgebohrten Gestänge verschraubt, worauf der Vorschub und die Drehung des so verlängerten Gestänges wieder aufgenommen werden können. Zur Erhöhung der Standsicherheit der Überhaubohrmaschine ist der Grundrahmen verstärkt. Der Platz für die Maschine muß 1 m breit und 2 m hoch sein, ist also in jeder Flözstrecke vorhanden. Ein Schwenkrahmen ermöglicht entsprechend dem Flözeinfallen die Einstellung des Gestängestandrohres. Ein wesentlicher Vorteil der Maschine besteht in der gedrängten, in sich verstellbaren Bauart. Die Beförderung geht auf einem Holzteckel vor sich. Der von dem Maschinenrahmen abgeschraubte Motor läßt sich mit den Gestängestücken und dem Schlauche bequem in einem Förderwagen unterbringen.

Das Bohrloch in der Kohle wird meistens im Querschlag oder in dessen nächster Nähe hochgebracht. Nur in wenigen Ausnahmefällen muß die Maschine weiter in die Abbaustrecke hineinbefördert werden, wenn es sich beispielsweise darum handelt, hinter einer Störung erneut aufzuhauen. Die Bohrlöcher gewähren hier eine ausreichende Bewetterung und ersparen kostspielige Luttenleitungen sowie Gebläse, Düsen, Preßluft und Gesteinstaubsperrern. Die Maschine ist sehr einfach zu bedienen und leicht nachzusehen. Die Handgriffe für die Luftzufuhr, Umsteuerung und Regelung des Bohrvorschubes lassen sich von dem Standplatz

des Maschinenführers aus gut betätigen. Die von der Maschine ausgehende Erschütterung ist kaum spürbar.

Zur Bedienung der Überhaubohrmaschine sind 2 Mann erforderlich, von denen der eine, der Führer, während des Bohrens die Luftzufuhr und den Vorschub regelt, während der zweite die Maschine wartet, das anfallende Kohlenklein in einen Wagen lädt und beim Einwechseln der einzelnen Gestängestangen und bei sonstigen Vorkommnissen behilflich ist. Man soll den zweiten Mann nicht zu ersparen suchen, weil dem Maschinenführer, selbst, wenn er zur Not die Vorrichtungen während des Bohrens allein übernehmen könnte, beim Aufbau und Abbau der Maschine doch ein Mann als Hilfe beigegeben werden müßte. Die Arbeitskraft des zweiten Mannes wird ohnehin gut ausgenutzt und durch die planmäßige Zusammenarbeit beider Leute die Arbeit der Maschine so gefördert, daß sich ganz erhebliche Leistungssteigerungen erreichen lassen. Da man bei den Vorbohrarbeiten mit sehr verschiedenen und teilweise stark wechselnden Flözverhältnissen rechnen muß, ist es natürlich unmöglich, der Bohrmannschaft ein Gedinge zu setzen. Jedoch hat es sich zur Erzielung einer möglichst hohen Leistung auf manchen Zechen als zweckmäßig erwiesen, dem Bohrmeister eine besondere Prämie zu gewähren, weil gerade von ihm große Geschicklichkeit und Erfahrung verlangt werden. Dagegen besteht kein Bedürfnis, dem lediglich als Handlanger dienenden zweiten Mann einen besonderen Lohn zu geben. Auf mehreren Zechen übt ein Invalide diese Tätigkeit aus, und auch ein pflichteifriger Schlepper würde diese Stelle ausfüllen können. Die Erfahrung hat gelehrt, daß man zur Bedienung der Überhaubohrmaschine vorteilhaft besondere Bohrmannschaften verwendet, die im Laufe der Zeit große Fertigkeit erlangen. Als Führer ist zweckmäßig ein gelernter Schlosser, der schon längere Zeit im Grubenbetriebe tätig war, anzustellen, da Leistungen und Wirtschaftlichkeit in hohem Maße von der geschickten Bedienung und der sachmäßigen Pflege der Maschine abhängen. Die Gewohnheit, das Anlernen der Bergleute ihnen selbst zu überlassen, ist unwirtschaftlich. Einige Tage kann man die Mannschaft an der Maschine allein arbeiten lassen, nachdem sie ihr einmal in Betrieb vorgeführt worden ist. Es empfiehlt sich aber dringend, darauf die Arbeiter ein oder zwei Schichten lang unter Mitwirkung eines Monteurs der Lieferfirma planmäßig auszubilden, damit sie mit den Feinheiten der Maschine, dem Arbeitsvorgang und der Arbeitseinteilung genau vertraut werden, eine Maßnahme, die eine Steigerung der Arbeitsleistung zur Folge haben und für den Arbeitnehmer und Arbeitgeber in gleicher Weise von Nutzen sein wird.

Ein anderes Haupterfordernis für einen ordnungsmäßigen Betrieb der Überhaubohrmaschine ist ihre sorgfältige Reinigung in bestimmten Zeitabschnitten, wodurch der Verschleiß sowie die Instandhaltungs- und Ersatzteilkosten erheblich herabgemindert werden. Vor allem muß man dem Zahnradgetriebe, Motorgehäuse und der Vorschubspindel Beachtung schenken. Alle drei Monate ist die Maschine in der Schlosserei einer eingehenden Überprüfung zu unterziehen.

Die Bohrleistung wird weiterhin erheblich von der Beschaffenheit der Kohle und von dem zur Verfügung stehenden Preßluftdrucke beeinflusst. An Hand von



Versuchen ist festgestellt worden, daß bei gleichbleibenden Flözverhältnissen die beste Bohrleistung bei einem Drucke von 4 atü erzielt wird. Das Druckluftnetz muß so ausgebaut sein, daß während der Bohrzeit immer genügend Preßluft mit ausreichendem Drucke zur Verfügung steht. Das ist aber nur dann möglich, wenn der lichte Durchmesser der Rohrleitung und des Zuleitungsschlauches hinreichend groß bemessen ist. Aus diesem Grunde ist es von besonderer Wichtigkeit, den Preßluftverbrauch der Maschine zu erfahren. Es haben Messungen in der Weise stattgefunden, daß an dem Ventil vor dem Anschlußschlauche der Überhaubohrmaschine ein kurzes Zwischenstück von 39 mm lichter Weite mit einer geeigneten Meßdüse von 25 mm lichtem Durchmesser und einem Feinmanometer angebracht wurde. Vor und hinter der Düse stellte sich der Druckunterschied genau ein. An die beiden Düsenstutzen war ein mit Quecksilber gefülltes U-Rohr angeschlossen, und der Druckunterschied wurde an dem Stande der Quecksilbersäulen genau abgelesen. Die Ergebnisse von zwei in einem Zeitzwischenraum von 30 min angestellten Versuchen sind nachstehend aufgeführt.

	Versuch I	Versuch II	Mittel
Luftdruck vor der Düse atü	3,5	3,2	
Luftdruck bei stillstehendem Motor . . . . . atü	4,2	4,0	
Höhe der Quecksilbersäule . . . . . mm	179,0	176,0	177,5
Höhe der Quecksilbersäule, auf Wasser umgerechnet . . . . . mm	2434,4	2393,0	2414,0
Temperatur . . . . . °C	24,0	24,0	24,0
Spezifisches Preßluftgewicht . . . . . kg/cm <sup>3</sup>	3,17	3,26	3,22
Rohrquerschnitt 11,9 cm <sup>2</sup> = 0,00119 m <sup>2</sup> , Düsenquerschnitt 4,9 cm <sup>2</sup> = 0,00049 m <sup>2</sup> , Verhältnis $m = \frac{4,9}{11,9} = 0,412$ .			

Das Preßluftvolumen in m<sup>3</sup>/s errechnet sich nach folgender Formel:

$$V = f_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - m^2}} \cdot \sqrt{\frac{2g}{\gamma} \cdot (p_1 - p)}$$

wobei  $f_0 = 0,00049 \text{ m}^2$ ,  $\gamma$  das spezifische Gewicht und  $p_1 - p$  den Druckunterschied in mm Wassersäule bedeuten. Unter Einsetzung der Werte ergibt sich  $V = 0,06514 \text{ m}^3/\text{s}$ . Demnach beträgt der stündliche Luftverbrauch des Rotationsmotors 234,5 m<sup>3</sup> angesaugte Luft. Berechnet man die Kosten für 1 m<sup>3</sup> unter Berücksichtigung des Grubenundichtigkeitsverlustes sowie der Abschreibung und Verzinsung der Rohrleitungen usw. vor dem Betriebspunkte mit 0,5 Pf., so belaufen sich die Preßluftkosten der Maschine bei durchgehendem Bohrbetriebe auf 1,17  $\mathcal{A}$ /h.

Bei beiden Versuchen trat vor und während des Betriebes ein erheblicher Druckabfall auf, der allein auf die zu gering bemessene Zuleitung von 33 mm lichter Weite zurückzuführen ist. Aus diesem Grunde ist es zur Erhöhung des Arbeitsdruckes und der Bohrleistung zweckmäßig, eine Zuleitung von 50 mm lichter Weite zu benutzen. Die stärkern Rohrleitungen verursachen keine unnötigen Kosten, weil man sie doch später für den Betrieb von Kohlenschneidern, Abbauhämmern usw. verwenden kann.

Es könnte sich nun die Frage erheben, ob man nicht besser nachts vorbohrt, da während der Tages-

schicht der Luftdruck unregelmäßiger und häufig zu gering ist. Diese Arbeitseinteilung ist jedoch möglichst zu vermeiden, denn eine alte Erfahrung lehrt, daß in den häufigsten Fällen die Leistung der Leute in der Nachtschicht wegen ungenügender Aufsicht sinkt.

Mit den Bohrkronen lassen sich ohne große Schwierigkeit für die Wetterführung völlig ausreichende Bohrlöcher herstellen, sofern das Flöz annähernd gleichmäßig einfällt. Treten im Hangenden oder Liegenden kleinere Wülste auf oder gerät die Bohrkronen in Schiefermittel oder Störungen, so wird dadurch zwar die weitere Anwendung der Maschine nicht ausgeschlossen, man läuft jedoch Gefahr, daß der Bohrkopf von der eingeschlagenen Richtung abgelenkt wird. Die Abweichung des Bohrloches aus der Bohrachse kann folgende Ursachen haben: 1. Verlauf der Schichten im spitzen Winkel zur Bohrrichtung. 2. Aufstoßen der Bohrkronen auf zwei Mittel von verschiedener Härte, wobei die Krone nach dem weichern Mittel hin abgelenkt wird. 3. Durchbiegung des Gestänges bei einer Länge des Wetterloches von mehr als 25 m und geringem Einfallen. 4. Abweichung von der Bohrachse nach rechts infolge der Rechtsdrehung des Bohrers.

Um ein Verbiegen des Gestänges möglichst zu vermeiden, bringt man an der Bohrstange alle 2 m dreiarmlige Führungen an, die den Bohrer zwangläufig in der gewünschten Richtung halten. Beim Bohren in flach einfallenden Flözen wird die Gefahr des Abweichens von der Bohrachse (Punkt 4) außer durch Führungen am zweckmäßigsten dadurch vermieden, daß man ein Gestängestück rechts und das nächste links dreht. Auf diese Weise gelang es auf der Zeche Julia, völlig gerade Bohrlöcher selbst bei großen Längen herzustellen, während sich früher infolge der steten Rechtsdrehung des Bohrers Ablenkungen bis zu 45° zeigten. Zum Rechts- und Linksbohren muß jedes Gestängestück an seinen Enden je ein Rechts- und Linksgewinde besitzen und die Bohrkronen selbst doppelseitig mit entsprechend gestellten Messern besetzt sein. Bei längern Durchhieben sind unter Beachtung der geschilderten Vorsichtsmaßregeln Abweichungen nur in ganz seltenen Fällen aufgetreten, und der Schaden ließ sich dann durch 1–1½ m tiefes Abhauen oder durch eine kleine Auslenkung bald wieder beheben. Immerhin ist es zur Vermeidung derartiger Abweichungen ratsam, das Bohrloch bei normalen Lagerungsverhältnissen von Anfang an in unmittelbarer Nähe des Flözhangenden anzusetzen, wodurch man ein Auslaufen des Bohrloches aus dem Flöze tunlichst vermeidet und unnötige Nebenkosten erspart.

Untersuchungen an Überhaubohrmaschinen in Flözen mit einem Einfallen von mehr als 40°.

Zunächst sei auf die Bohrlöcher in den Flözen eingegangen, in denen das gelöste Kohlenklein von selbst herunterfällt. Bei Flözen mit einem Einfallen von weniger als 40° bleibt das Kohlenklein im Bohrloche liegen und muß durch besondere Vorrichtungen entfernt werden. Der neben dem stark vorherrschenden Kohlenklein anfallende Staub ist für die Bedienung beim Vorbohren in steilgelagerten Flözen nicht störend, weil er größtenteils durch den Wetterzug sofort abgeführt wird. Die längsten bisher in steil stehenden Flözen hergestellten Bohrlöcher erreichten 32–35 m. Über diese Längen wird man wohl aus



betrieblichen Gründen niemals hinausgehen. Die durch ein offenes Bohrloch von 275 mm Durchmesser strömende Wettermenge hängt natürlich von den Wetterverhältnissen des betreffenden Reviers ab. Sie wird ferner von der Länge und dem Einfallen des Bohrloches beeinflusst. Bemerkenswert sind folgende Messungsergebnisse.

Betriebspunkt: Zeche Shamrock 1/2	Ein- fallen °	Bohrloch-		Wetter- menge am Kopfe des Bohr- loches m <sup>3</sup>	Temperatur	
		durch- messer mm	länge m		am Fuße des Bohr- loches °C	am Kopfe des Bohr- loches °C
Revier 2, Fl. 10 .	85	400	18	6,1	21	22
Revier 7, Fl. 7 .	80	275	18	6,6	21	22
Revier 7, Fl. 7 .	80	275	18	6,7	22	23
Revier 7, Fl. Sonnenschein .	70	275	18	6,5	23	24
Revier 12, Fl. 9 .	70	275	18	7,7	21	22

Zur genauen Feststellung der Leistung einer Überhaubohrmaschine sind auf mehreren Zechen im Bergrevier Herne Messungen vorgenommen worden, wobei die die Leistung vor allem beeinflussende Kohlenbeschaffenheit Berücksichtigung fand. Die Dauer jedes Arbeitsvorganges wurde bei den Versuchen zur Erreichung eines möglichst einwandfreien Ergebnisses mit der Stechuhr häufiger festgestellt, der Bohrfortschritt jedesmal genau gemessen und der Preßluftdruck an einem Feinmanometer abgelesen.

**Versuch A. Leistungsmessungen mit einer 275-mm-Bohrkrone in Flöz 10 der Zeche Shamrock 1/2.**

Kohlenbeschaffenheit: weich, Flözeinfallen: 85°.

Zeit		Bohr- fortschritt cm	Preßluftdruck vor   im Betrieb		Einsetzen des Gestänges	
min	s		atü	atü	min	s
2	38	50	—	—	1	30
2	27	50	—	—	1	46
2	20	50	—	—	1	45
2	31	50	—	—	1	20
2	46	50	—	—	2	10
2	16	50	—	—	1	34
2	24	50	—	—	1	37
2	37	50	3,3	2,9	1	46
2	12	50	3,4	2,9	1	57
2	03	50	3,4	3,0	1	27
2	10	50	3,5	3,1	1	37
2	32	50	3,8	3,5	1	27
2	03	50	3,2	2,9	1	46
2	10	50	3,3	3,0	1	41
2	05	50	2,9	2,6	1	34
2	35	50	3,0	2,6	1	50
2	34	50	3,3	3,0	1	32

Die reine Bohrleistung je h errechnet sich zu 12,45 m und diejenige einschließlich Gestängeeinwechseln zu 8,35 m.

Aus der nachstehenden Zusammenstellung ist deutlich die Zeit ersichtlich, welche diese schlechter eingearbeitete Bohrmannschaft zum Einwechseln des Gestänges benötigt hat. Sie brauchte mehr als doppelt soviel Zeit wie die Mannschaft A. Außerdem befand sich die Maschine in einem verwehrten Zustande, da es nur selten möglich war, das ganze Gestängestück auszubohren. Die stündliche Bohrleistung einschließlich Gestängeeinwechseln belief sich beim Versuch B auf etwa 3,40 m.

**Versuch B.**

Leistungsmessungen beim Bohren mit einer 275-mm-Bohrkrone in Flöz Gretchen auf einer Zeche im Herner Bezirk. Kohlenbeschaffenheit: mittelfest, Flözeinfallen: 55°.

Zeit		Bohr- fortschritt cm	Preßluftdruck vor   im Betrieb		Einsetzen des Gestänges	
min	s		atü	atü	min	s
3	20	24	5,5	5,2	2	22
5	2	48	5,7	5,4	2	34
3	22	50	5,4	5,7	2	10
3	8	46	5,7	5,5	3	5
3	16	43	5,6	5,5	4	12
2	35	35	5,9	5,7	3	57
5	34	45	5,6	5,2	3	15
5	30	46	5,1	4,8	3	34
5	5	46	5,1	4,7	2	47
5	4	50	5,2	4,7	3	19
5	17	50	5,3	5,1	4	1

**Versuch C.**

Leistungsmessungen beim Bohren mit einer 275-mm-Bohrkrone in Flöz Hermann auf der Zeche Julia. Kohlenbeschaffenheit: sehr fest, Flözeinfallen: 56°.

Zeit		Bohr- fortschritt cm	Preßluft- druck	Einsetzen des Gestänges	
min	s			min	s
16	15	50	nicht mehr als 3 atü.	1	55
14	26	50		2	5
19	54	50		2	32
19	27	50		2	15
17	14	50		2	23
16	32	50		2	17
18	3	50		2	30
14	57	50		2	4

Gebohrt wurde mit einer Maschine, die schon seit 4 Jahren in Betrieb stand. Die reine Bohrleistung je h betrug 1,78 m und diejenige einschließlich Gestängeeinwechseln 1,56 m.

Auf Grund von drei Messungen wurde die Zeit für die Aufstellung der Maschine bis zum Bohrbeginn einschließlich Beförderung vom Stapel, Luftanschluß, Abstreben und Ölen durchschnittlich zu 58,65 min oder rd. 1 h ermittelt.

In den beiden ersten Fällen (Versuche A und B) erweiterte man die Bohrlöcher auf 400 mm lichten Durchmesser. Nach der Fertigstellung des Bohrloches von 275 mm lichter Weite wurde die Krone vom Gestänge abgeschraubt, ein Seil an das Gestänge fest angebunden, über ein auf der obern Strecke über dem Bohrloche befindliches Rohr oder Halbholz gelegt und das freie Seilende in dem Wetterloche heruntergelassen. Dann schraubte man jedesmal 3 Gestängestücke gleichzeitig ab und ließ das übrige Gestänge mit Hilfe des Seiles langsam nach. Bei einem 18 m hohen Bohrloche beträgt die zur Einholung des Gestänges benötigte Zeit je nach dem Flözeinfallen 1/2 bis 1 h. Anschließend wird das Bohrloch erweitert. Beim Nachbohren geht die 275-mm-Krone der größern gleichsam als Führung voraus. Zweckmäßiger ist es, das Bohrloch sofort im endgültigen Durchmesser hochzubringen, ein Verfahren, das sich bestens bewährt hat. Dazu müssen allerdings die Maschine und das Bohrgestänge stärker ausgebildet sein, weshalb man auf den meisten Zechen lieber absatzweise vorbohrt. Bei dem Erweitern des Bohrloches auf 400 mm wurden durchschnittlich im Falle A 11,43 m und im Falle B 5,53 m je h einschließlich Gestänge-



einwechseln erzielt. Beim Abbau der Maschine ließ man ebenfalls das Gestänge durch ein Seil herab, was einschließlich Beförderung bis zum Querschlage 1 bzw. 1 1/2 h erforderte.

Nachstehend folgt eine Zusammenstellung der Teilarbeitszeiten zur Herstellung eines 18 m hohen Bohrloches von 400 mm Durchmesser in weicher und mittelfester Kohle.

	Versuch A min	Versuch B min
Beförderung und Aufstellung der Maschine . . . . .	60	60
18 m Bohrloch (275 mm Durchmesser) . . . . .	135	320
Ausbau des Gestänges . . . . .	30	60
Erweiterung des Bohrloches . . . . .	95	195
Abbau und Beförderung der Maschine bis zum Querschlage	60	90
Gesamtzeit des Bohrvorganges	380	725
	= 6 h 20 min = 12 h 5 min	

Da auf den Zechen des Ruhrbezirks die reine Arbeitszeit untertage je Schicht 6 h 18 min beträgt, ist das Bohrloch in der weichen Kohle in einer Schicht und dasjenige in mittelfester Kohle in 2 Schichten hergestellt worden.

Kostenaufstellung eines 18 m hohen Wetterdurchhiebes von 400 mm Durchmesser in weicher und mittelfester Kohle.

	Einheit	Versuch A M	Versuch B M
Lohnkosten für den Bohrmeister	9,50 M/Schicht	9,50	19,00
für den 2. Mann	6,50 „	6,50	13,00
Sozialabgaben des Arbeitgebers für den Bohrmeister	1,70 „	1,70	3,40
für den 2. Mann . . .	1,00 „	1,00	2,00
Tilgung 25% vom Anschaffungspreis	2,68 M/Tag	2,68	5,36
Verzinsung 10% des Anschaffungspreises	1,07 „	1,07	2,14
Verschleiß, Unterhaltung usw. . . . .	2,00 „	2,00	4,00
Ölkosten . . . . .	0,50 M/kg	0,50	1,00
Preßluftkosten . . . .	1,17 M/h	3,51	5,85
Gesamtkosten		28,46	55,75

Zu dieser Berechnung sei bemerkt, daß unter den eingesetzten Sozialleistungen des Arbeitgebers nur die Ausgaben für Kinder- und Hausstandgeld, Urlaubsvergütung und Deputatkohle sowie die Beiträge zur Knappschaft und Berufsgenossenschaft zu verstehen sind. Die Mehraufwendungen für Wohnung, Licht, Brand und Wohlfahrtseinrichtungen sind hier nicht berücksichtigt, ferner ist eine Betriebsdauer von 4 Jahren mit nur 200 Arbeitstagen für die Maschine zugrundegelegt worden.

In das fertiggestellte Bohrloch von 400 mm Durchmesser wird ein altes Drahtseil gelegt, auf dem alle 2 m eine Seilklemme fest verschraubt ist und das zur Straffung an seinem freien Ende ein schweres Gewichtstück trägt. Man baut die Kohle von oben nach unten mit Hilfe eines Abbauhammers ab und läßt sie durch das Bohrloch in einen Ladekasten herunterfallen. Sollte sich das Loch zusetzen, so genügen einige Rucke am Seil, um die Kohle wieder zum Rutschen

zu bringen. Man muß jedoch darauf achten, daß die Entleerung des Kastens so vor sich geht, daß immer genügend Luft in das Bohrloch eindringen kann. Während des regelmäßigen Betriebes ziehen die Wetter mit solcher Geschwindigkeit durch das Rollloch, daß der anfallende Kohlenstaub im Abhauen nicht lästig fällt.

Zu untersuchen ist ferner, ob durch die Verwendung der Überhaubohrmaschine eine Leistungssteigerung erreicht wird, die den Mehraufwand an Materialkosten deckt, und welche Durchschnittersparnisse sich annähernd erzielen lassen. In der nachstehenden Material- und Lohnkostenberechnung sind lediglich diejenigen Posten, die sich bei dem neuen Überhauenverfahren gegenüber dem Hochbringen eines Überhauens ohne vorheriges Vorbohren verändern, berücksichtigt. Zunächst folgt eine Zusammenstellung der Materialkosten, die sich beim Auffahren eines 18 m hohen Überhauens ohne Wetterloch ergeben.

	Einheitspreis	Versuch A M	Versuch B M
Tilgung und Verzinsung der Lutten:			
a) Blaslutte, 16 m lang, 300 mm Durchmesser . . . . .	1,40 M/m	22,40	22,40
b) Sauglutte, 16 m lang, 400 mm Durchmesser . . . . .	1,80 M/m	28,80	28,80
c) 14 Luttenbänder . . . . .	0,75 m/St.	10,50	10,50
d) 2 Krümmer . . . . .	4,60 „	9,20	9,20
Preßluftkosten für zwei 3-mm-Düsen, 36,12 m <sup>3</sup> angesaugte Luft je h	0,18 m/h	60,48	43,20
Gesamtkosten:		131,38	114,10

Die Kosten für die Preßluft erscheinen als sehr hoch, jedoch ist zu berücksichtigen, daß die Sonderwitterung dauernd, also auch Sonntags, in Betrieb sein muß.

Bei jedem Aufhauen machen die Löhne einen sehr großen Teil der Herstellungskosten aus. Sie sind verschieden hoch je nach den Flözverhältnissen, und deshalb soll jetzt getrennt auf die durch das vorherige Vorbohren erzielbaren Lohnersparnisse eingegangen werden.

A. In weicher Kohle.

1. Ohne Wetterloch. Das 18 m hohe Aufhauen in Flöz 10, das eine Mächtigkeit von 1,50 m besitzt, hatte eine Breite von 2,60 m und war auf täglich 2 Schichten mit je einem Hauer und einem Lehrhauer belegt. Der tägliche Vortrieb von Hand betrug 1,5 m; die Fertigstellung des Aufhauens erforderte somit 12 Arbeitstage.

2. Mit Wetterloch. Bei diesem Abhauen bestand die Belegschaft täglich in einer Schicht aus einem Hauer und in der andern aus einem Hauer und einem Lehrhauer, der die auf beiden Schichten hereingewonnenen Kohlen zu laden und abzufahren hatte. Die Herstellung des Abhauens nahm 10 Arbeitstage in Anspruch. Demnach ergibt sich erstens ein Zeitgewinn von 2 Arbeitstagen, zweitens eine tägliche Steigerung der Kohlenförderung von 8,19 t auf 9,83 t und drittens eine Lohnersparnis von 18 Schichten.



## B. In mittelfester Kohle.

1. Ohne Wetterloch. Das 18 m hohe Aufhauen in Flöz Gretchen mit einer Mächtigkeit von 1,60 m wurde in einer Breite von 2,0 m aufgeföhren. Belegt war das Überhauen täglich auf 2 Schichten mit je 1 Hauer und 1 Lehrhauer. Die Auffahrzeit betrug 9 Tage.

2. Mit Wetterloch. Das Aufhauen wurde bei gleich starker Belegung in 31½ Tagen fertiggestellt. Der durchschnittliche tägliche Vortrieb betrug 5 m. Nimmt man sicherheitshalber 4 Tage an, so ergibt sich ein Zeitgewinn von 5 Arbeitstagen = 56%. Außerdem ersparte man den Arbeitslohn für 20 Schichten, und der beschleunigte Vortrieb hatte eine Steigerung der Kohlenförderung von 8 t auf 18,12 t zur Folge.

Durch das vorherige Durchbohren wurden also, abgesehen von den Vorteilen in gesundheitlicher und sicherheitlicher Beziehung, ganz erhebliche Ersparnisse erzielt, die in der nachstehenden Übersicht zusammengestellt sind.

Ersparnisse an	Versuch A M	Versuch B M
Material . . . . .	131,38	114,10
Löhne . . . . .	171,00	190,00
Sozialabgaben . . . . .	30,60	34,00
Zus.	332,98	338,10
abzügl. Bohrlochkosten	28,46	55,75
Gesamtersparnisse:	304,52	282,35

Dazu kommt noch der Fortfall von Staubsperrern. Diese erhebliche Kostenersparnis wird bei höhern Aufhauen unverhältnismäßig größer, weil die Leistung bei der Wetterlocherweiterung nahezu gleichbleibt, wogegen sie in einem Aufhauen mit Bewetterung durch einen Luttenstrang infolge der steigenden Wittertemperatur und zeitraubenden Materialbeförderung mit zunehmender Höhe außerordentlich abnimmt.

Während bei diesen beiden Beispielen das Bohrloch von oben nach unten erweitert wurde und man aus betrieblichen Gründen ein Wetterloch von 400 mm Durchmesser herstellen mußte, kommt man schon mit einer Durchbohrung von 275 mm lichter Weite aus, wenn aufgehauen werden soll. Da das Bohrloch hier nicht als Rolloch dient, genügt dieser Querschnitt für eine ausreichende Wetterführung, sofern der Bestimmung des § 130 Abs. 2 der Bergpolizeiverordnung vom 1. Januar 1911 genügt wird, wonach Vorsorge zu treffen ist, daß sich das Bohrloch nicht verstopft. Auf der Zeche Julia sind auf diese Weise schon seit Jahren Aufhauen hergestellt worden. Auch in Flözen mit fester Kohle ist die Anwendung der Überhaubohrmaschine wirtschaftlich, was aus den nachstehenden Versuchsergebnissen hervorgeht. Die Hereingewinnung der Kohle wird durch den durch das Bohrloch geschaffenen Einbruch ganz wesentlich erleichtert. Nach der Übersicht auf S. 884 betrug die Bohrleistung in dem Flöz Hermann einschließlich Gestängeeinwechseln 1,56 m/h. Das Bohrloch hatte bei einer Flözmächtigkeit von 0,8 m und einem Einfallen von 56° eine Länge von 28 m; seine Herstellung erforderte einschließlich Nebenarbeiten 3 Schichten. Danach berechnen sich die gesamten Bohrkosten auf 93,60 M und die Ersparnisse an Lutten, Preßluft usw. auf 260,68 M.

Aus der nachstehenden Zusammenstellung ersieht man, daß bei längern Aufhauen die durch das Vor-

	Einheitspreis M	Gesamtkosten M
Tilgung und Verzinsung der Lutten:		
a) 26 m Blaslutten von 300 mm Durchmesser . . . . .	1,40 M/m	36,40
b) 26 m Sauglutten von 500 mm Durchmesser . . . . .	2,25 M/m	58,50
c) 24 Luttenbänder . . . . .	0,80 M/St.	19,20
d) 2 Krümmer . . . . .	5,25 M/St.	10,50
Preßluftkosten für drei 3-mm-Düsen, 54 m <sup>3</sup> angesaugte Luft	0,21 M/h	136,08
Gesamtkosten		260,68

bohren erzielten Ersparnisse unverhältnismäßig größer sind. Das Aufhauen war auf 2 Schichten mit insgesamt 2 Hauern und 1 Lehrhauer belegt und wurde in einer Breite von 2,60 m in 12 Tagen hergestellt. Ohne Wetterloch erreichte dieselbe Belegschaft einen täglichen Vortrieb von durchschnittlich 1,30 m. Dem entspricht eine Auffahrzeit von 21½ Tagen. Abgesehen von der großen Zeitersparnis und der Steigerung der täglichen Kohlenförderung trat ein nicht unbeträchtlicher Gewinn an ersparten Arbeitslöhnen ein. Die gesamten Ersparnisse bei diesem 28 m hohen Aufhauen in einem durch besonders feste Kohlenbeschaffenheit ausgezeichneten Flöz stellen sich wie folgt.

Ersparnisse an	M
Materialkosten usw. . . . .	260,68
Löhne (28 Schichten) . . . . .	266,00
Sozialabgaben . . . . .	47,60
zus.	574,28
abzüglich Bohrkosten	93,60
Gesamtersparnisse	480,68

Untersuchungen an Überhaubohrmaschinen beim Vorbohren in flach gelagerten Flözen.

Früher ist die Überhaubohrmaschine nur zum Vorbohren in Flözen mit einem Einfallen von mehr als 40° benutzt worden. Seit einigen Jahren findet sie jedoch auch bei flacher Lagerung vorteilhaft Verwendung, wobei durch Spülung mit Preßluft die glatte Beseitigung des Bohrmehls gelingt. Wasserspülung kann aus betrieblichen Gründen nicht angewendet werden. Der Durchmesser des Bohrgestänges beträgt allerdings 40 mm bei einer lichten Weite der Gestängebohrung von 30 mm. Bei langen Bohrlöchern muß der Betriebsdruck an der Spülleitung dauernd 4 atü betragen. Die Luft tritt durch einen Drehkopf in das Bohrgestänge ein und wird durch 18 unmittelbar unter dem Bohrkopfe angebrachte Schlitze in das Bohrloch abgeführt. Der anfallende Kohlenstaub und das Kohlenklein werden auf diese Weise fast vollständig aus dem Bohrloche entfernt. Als Nachteil der Überhaubohrmaschine macht sich beim Vorbohren in flacher Lagerung besonders bemerkbar, daß die ausblasende Spülluft den Kohlenstaub stark aufwirbelt. Diesen Übelstand hat man seit einiger Zeit auf der Zeche Julia dadurch behoben, daß man den aus dem Bohrloche geblasenen Kohlenstaub in einer das Wetterloch und Gestänge dicht abschließenden kurzen Luttenleitung mit Hilfe eines kleinen Ejektors fortbefördert. Beim Austritt aus der Lutte wird der herumwirbelnde Kohlenstaub durch Sprühregen niedergeschlagen. Ist keine Wasserleitung vorhanden, so wird das Staub-



Luftgemisch in einen Filtersack geleitet, den man in ein Schutzgehäuse von durchlochem Eisenblech einbringt. Die Luft entweicht durch die Poren des Gewebes, der Staub bleibt haften und wird in einem unten am Sack angebrachten auswechselbaren Behälter niedergeschlagen. Dieser Staubsammler hat sich bestens bewährt. Daß sich der Sack zu sehr verstopft, ist nicht beobachtet worden, wahrscheinlich, weil er durch die Stöße der Preßluft dauernd in Bewegung gehalten wird. Eine Staubbelästigung und Gefahr für die Bohrarbeiter besteht jetzt nicht mehr.

Gerade bei flach einfallenden Flözen wurden anfangs erhebliche Abweichungen des Bohrloches von der Bohrlochachse beobachtet. Jedoch gestatten zweiseitig schneidende Bohrkronen und ein abwechselndes Rechts- und Linksbohren, vollkommen gerade Wetterlöcher selbst bei großen Längen herzustellen, vorausgesetzt, daß die Bohrkronen nicht durch eingelagerte dicke Schwefelkiesknollen abgelenkt wird. Auf der Zeche Julia hat man in der letzten Zeit beispielsweise 40–50 m lange Bohrlöcher mit einem Durchmesser von 300 mm und einem Einfallen von 8–12° hergestellt. Bei längeren Bohrlöchern ist es jedoch ratsam, einen Bohrlöchdurchmesser von 200 mm zu wählen, weil andernfalls der Durchmesser der Spülleitung nicht mehr ausreicht.

An Hand eines Beispiels möge auch die Wirtschaftlichkeit des maschinenmäßigen Vorbohrbetriebes in flach einfallenden Flözen dargelegt werden. Auf der Zeche Julia wurde im Flöze Präsident, das sich hier durch feste Kohlenbeschaffenheit auszeichnet, ein 40 m hohes Aufhauen nach vorherigem Durchbohren hergestellt. Der Bohrlöchdurchmesser betrug 300 mm. Eine Bohrlöcherabweichung ergab sich nicht. Nach den während des Bohrens vorgenommenen Zeitmessungen wurden für 1 m Bohrloch durchschnittlich 16 min benötigt. Das Einwechseln des Gestänges erforderte infolge seines doppelten Gewindes wenigstens ebensoviel Zeit wie das Ausbohren eines Gestängestückes. Das 40 m lange Wetterloch wurde einschließlich Auf- und Abbau der Maschine in 13 h, d. h. rd. 2 Schichten hochgebohrt. Die reine Bohrzeit betrug nur 4½ h. Natürlich war der Preßluftverbrauch sowohl der Maschine als auch für die Abführung des Bohrmehls sehr groß. Unter Zugrundelegung eines ununterbrochenen Bohrbetriebes wurden 550 m<sup>3</sup>/h ausgesaugte Luft allein für die Spülung benötigt.

Das Flöz Präsident besitzt eine Mächtigkeit von 1,80 m. Das Aufhauen wurde nach der Durchbohrung in einer Breite von 2,50 m hergestellt. Bei einer Belegung auf 2 Schichten mit je 1 Hauer und 1 Lehrhauer erforderte die Arbeit 15 Tage. Ohne Wetterloch hätte die Auffahrtzeit bei der gleichen Belegung nach Angabe der Betriebsverwaltung 21 Arbeitstage betragen, woraus sich allein eine Lohnersparnis von 24 Schichten ergibt. Dazu kommt noch der Gewinn infolge geringern Materialverbrauchs. Die durch das Vorbohrverfahren in diesem Falle erzielten Ersparnisse sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

Vorteile des Vorbohrverfahrens hinsichtlich der Sicherheit.

Gegenüber dem bisherigen Verfahren zur Herstellung von Überhauen gewährt die Verwendung der Überhaubohrmaschine neben dem Vorzug der Billig-

keit noch den Vorteil, daß infolge des durchgehenden Wetterzuges die Schlagwettergefahr sozusagen beseitigt ist. Der bei der Hereingewinnung der Kohle anfallende Staub wird sofort durch das Bohrloch abgeführt. Bei der Erweiterung des Bohrloches von oben

Bohrkosten für ein 40 m langes Wetterloch von 300 mm Durchmesser. Kohlebeschaffenheit: fest, Einfallen: 8°.

	Einheit	Gesamtkosten Mk
Lohnkosten		
für den Bohrmeister . . .	9,50 Mk/Schicht	19,00
für den 2. Mann . . . . .	6,50 „	13,00
Sozialabgaben des Arbeitgebers		
für den Bohrmeister . . .	1,70 „	3,40
für den 2. Mann . . . . .	1,00 „	2,00
Tilgung 25%, Verzinsung 10% vom Anschaffungspreise der Maschine und Gestänge . .	3,75 Mk/Tag	7,50
Verschleiß, Unterhaltung usw. . . . .	2,00 „	4,00
Ölkosten . . . . .	0,50 Mk/Schicht	1,00
Preßluftkosten		
für den Motor (4½ h) . . .	1,17 Mk/h	5,26
für Spülung (4½ h) . . .	2,75 „	12,38
<b>Gesamtbohrkosten</b>		<b>67,54</b>

	Mk
Ersparnisse an Löhnen . . . . .	228,00
Soziale Ausgaben . . . . .	40,80
Materialien usw. (Tilgung und Verzinsung)	
38 m Blasluten (400 mm Durchmesser) . .	68,40
38 m Saugluten (500 mm Durchmesser) . .	85,50
36 Stück Luttenbänder . . . . .	28,80
2 Stück Krümmer . . . . .	11,65
Preßluftkosten . . . . .	230,40
	zus. 693,55
	abzüglich Bohrkosten 67,54
	<b>Gesamtersparnisse 626,01</b>

nach unten ist einerseits die Gefahr durch Stein- und Kohlenfall viel geringer und andererseits eine Absturzgefahr fast ausgeschlossen. Auch durch die erhebliche Verkürzung der Auffahrtzeit werden die Gefahren eingeschränkt. Der schnelle Verhieb hat ferner eine Schonung des Nebengesteins und vor allem eine Verminderung der Unterhaltungskosten für das Aufhauen zur Folge.

Bei sehr harter Kohle, in der die Anwendung von Schießarbeit zweckmäßig ist, steht zu erwarten, daß die Bergbehörde von ihrem Schießverbot für solche Überhauen Abstand nehmen wird, in denen durch ausreichende unmittelbare Wetterverbindung Ansammlungen von Schlagwettern praktisch ausgeschlossen sind.

#### Zusammenfassung.

Nach einer kurzen Beschreibung der auf vielen Zechen verwendeten Überhaubohrmaschine werden die gewonnenen Betriebserfahrungen, soweit sie sich verallgemeinern lassen, mitgeteilt. An Hand von Kostenzusammenstellungen wird der Beweis für die Wirtschaftlichkeit der Maschine erbracht. Neben einer Vermeidung von Schlagwetteransammlungen und einer Verringerung der Unfälle durch Stein- und Kohlenfall



hat das Verfahren des vorherigen Durchbohrens noch den Vorteil der Billigkeit. Die Herstellungskosten sind je nach den Flözverhältnissen verschieden; es hat

sich jedoch gezeigt, daß Überhauen nach vorherigem Durchbohren durchweg nur die Hälfte an Zeit und Kosten erfordern gegenüber solchen ohne Wetterloch.

### Der belgische Steinkohlenbergbau im Jahre 1927.

Die wirtschaftliche Lage des belgischen Steinkohlenbergbaus war im Jahre 1927 wenig günstig. Das unerwartet schnelle Wiedererscheinen der britischen Kohle auf dem Weltmarkt nach Beendigung des großen Bergarbeiterausstandes verursachte ein erhebliches Abflauen des belgischen Kohlenmarktes. Einer Zunahme der Gewinnung in einigen Bezirken gegen 1913 steht ein Rückgang der Nachfrage – hervorgerufen durch stärkere Ausnutzung der Wasserkraft, Zunahme der Ölfeuerung, wirtschaftlichere Brennstoffausnutzung der Industrie usw. – gegenüber, so daß die Kohlenbestände Belgiens im Laufe des Berichtsjahres stark anwuchsen. Man hält eine Herabsetzung der Löhne, um der schwierigen Lage des Bergbaus zu begegnen, nicht für angebracht, da es bereits zu den gegenwärtigen Lohnsätzen nicht leicht ist, die erforderliche Anzahl von gelernten Arbeitern zu erhalten. Die Mechanisierung ist im belgischen Kohlenbergbau zum großen Teil durchgeführt, so daß eine Besserung der Lage durch weitere Fortschritte auf diesem Gebiete kaum erzielt werden könnte. Einer Verlängerung der Arbeitszeit setzt man heftigen Widerstand entgegen. Als Mittel, die Lage des Bergbaus günstiger zu gestalten, faßt man weitgehende Zusammenschlüsse der Zechen, Bildung einer zentralen Verkaufsorganisation, Stilllegung von unrentablen Zechen und Einschränkung der Förderung ins Auge.

Bis Ende 1926 wurden in Belgien 167 Konzessionen auf Steinkohle verliehen; ihre Ausdehnung beträgt 176000 ha, wovon 157 Konzessionen mit 141000 ha auf die bisherigen Kohlenbergwerke im Südbecken und 10 Konzessionen im Ausmaß von 35000 ha auf das neu erschlossene, im Norden des Landes gelegene Becken der Campine entfallen. Die Zahl der in Betrieb befindlichen Gruben belief sich Ende 1926 auf 110. Im einzelnen unterrichtet über die Verteilung der Verleihungen und der betriebenen Gruben auf die verschiedenen Gewinnungsgebiete die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 1. Erteilte Steinkohlenkonzessionen und betriebene Steinkohlengruben am 31. Dezember 1926.

Provinz	Erteilte Konzessionen		Betriebene Gruben	
	Zahl	Ausdehnung ha	Zahl	Ausdehnung ha
Hennegau . . . . .	68	88 922	57	79 820
Namur . . . . .	26	12 782	10	5 386
Lüttich . . . . .	62	38 951	37	30 635
Luxemburg . . . . .	1	127	—	—
zus. Südbecken	157	140 782	104	115 841
Nordbecken (Campine)	10	35 122	6	21 399 <sup>1</sup>
zus. Belgien	167	175 904	110	137 240

<sup>1</sup> Ende 1926.

Zahlentafel 2. Steinkohlenschachtanlagen am Jahresende 1913 und 1919–1926 im Südbecken.

31. Dez.	in Betrieb	in Reserve	in Bau	zus.
1913	271	18	16	305
1919	265	18	2	285
1920	265	18	7	290
1921	266	14	10	290
1922	257	19	6	282
1923	255	25	7	287
1924	256	22	10	288
1925	246	19	6	271
1926	243	19	8	270

Ende 1926 waren im Südbecken 243 Schachtanlagen in Betrieb gegen 246 Ende 1925 und 271 Ende 1913. 19 Schachtanlagen standen in Reserve und 8 befanden sich im Bau, so daß sich insgesamt 270 Schachtanlagen ergeben. Die Zahl der betriebenen Schachtanlagen in den Jahren 1913 und 1919 bis 1926 ist aus der Zahlentafel 2 ersichtlich.

Im Campinebecken wurden Ende 1926, wie im Vorjahr, 6 Schachtanlagen betrieben, davon standen 5 in Förderung und 1 befand sich in der Aufschließung. Die Entwicklung der belgischen Steinkohlengewinnung seit 1913 ist aus Zahlentafel 3 und Abb. 1 zu ersehen.

Zahlentafel 3. Entwicklung der Kohlenförderung 1913–1927.

Jahr	1913=100		Jahr	1913=100	
	Menge t	%		Menge t	%
1913	22 841 590	100,00	1921	21 750 410	95,22
1914	16 714 050	73,17	1922	21 208 500	92,85
1915	14 177 500	62,07	1923	22 922 340	100,35
1916	16 862 870	73,83	1924	23 361 910	102,28
1917	14 931 340	65,37	1925	23 097 040	101,12
1918	13 891 400	60,82	1926	25 259 600	110,59
1919	18 482 880	80,92	1927	27 573 550	120,72
1920	22 388 770	98,02			

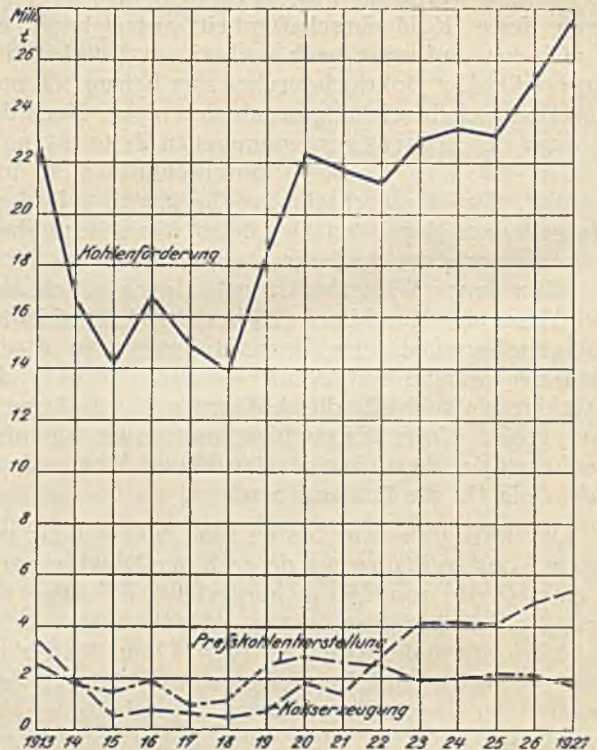


Abb. 1. Entwicklung der Kohlenförderung, Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung in den Jahren 1913–1927.

Hiernach erhöhte sich die Förderung von 25,26 Mill. t im Jahre 1926 auf 27,57 Mill. t in der Berichtszeit oder um 2,31 Mill. t bzw. 9,16%. Im Vergleich mit 1913 ist eine Mehrförderung von 4,73 Mill. t oder 20,72% zu verzeichnen. Von der Förderung des Jahres 1926 waren 9,93 Mill. t oder 39,33% Halbfettkohle, 5,41 Mill. t oder 21,44% Fettkohle, 5,33 Mill. t oder 21,11% Magerkohle und 4,58 Mill. t oder 18,13% Flammkohle. Seit 1913 hat sich die Gewinnung



von Flammkohle reichlich verdoppelt. Die Förderung von Halbfett- und Fettkohle blieb nahezu unverändert, während die Magerkohlegewinnung um rd. 1,2 Mill. t abnahm. Die Flözmächtigkeit schwankt in Belgien zwischen 0,36 und 1,13 m. Über die Steinkohlenförderung nach Bezirken und deren Anteil an der Gesamtgewinnung unterrichtet die Zahlentafel 4.

Zahlentafel 4. Steinkohlenförderung nach Bezirken.

Jahr	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Lüttich	Limburg
	t	t	t	t	t	t
1913	4 406 550	3 458 640	8 148 020	829 900	5 998 480	—
1919	4 047 650	3 113 780	6 263 940	512 010	4 405 570	139 930
1920	5 027 370	3 756 880	7 314 360	605 170	5 439 230	245 760
1921	4 723 350	3 611 140	7 471 460	605 920	5 016 010	322 530
1922	4 355 030	3 510 230	7 142 840	607 700	5 164 630	428 070
1923	4 706 390	3 731 590	7 575 090	682 360	5 419 260	807 650
1924	4 209 760	3 994 760	7 908 260	616 300	5 526 280	1 106 550
1925	4 931 370	3 862 270	7 521 060	477 050	5 201 360	1 103 930
1926	5 440 040	4 189 830	7 874 710	441 870	5 537 990	1 775 160
1927	5 897 340	4 521 650	8 398 990	459 490	5 833 710	2 462 370

in % der Gesamtförderung:						
1913	19,29	15,14	35,67	3,63	26,26	—
1922	20,53	16,55	33,68	2,87	24,35	2,02
1923	20,53	16,28	33,05	2,98	23,64	3,52
1924	18,02	17,10	33,85	2,64	23,65	4,74
1925	21,35	16,72	32,56	2,07	22,52	4,78
1926	21,54	16,59	31,18	1,75	21,92	7,02
1927	21,39	16,40	30,46	1,67	21,15	8,93

Nach wie vor steht der Bezirk Charleroi an erster Stelle; im letzten Jahr trug er 8,40 Mill. t oder 30,46 % zu der Gesamtförderung des Landes bei. An zweiter Stelle kommt Mons mit 5,90 Mill. t oder 21,39 %, an dritter Lüttich mit 5,83 Mill. t oder 21,15 %; es folgen Centre mit 4,52 Mill. t oder 16,40 %, Limburg mit 2,46 Mill. t oder 8,93 % und Namur mit 459 000 t oder 1,67 %. Sämtliche Bezirke weisen gegen das Vorjahr eine Fördersteigerung auf. Die größte Zunahme in der Gewinnung verzeichnet Limburg (+ 687 000 t). Eine nennenswerte Mehrförderung erzielten noch Charleroi (524 000 t), Mons (457 000 t), Centre (332 000 t) und Lüttich (296 000 t).

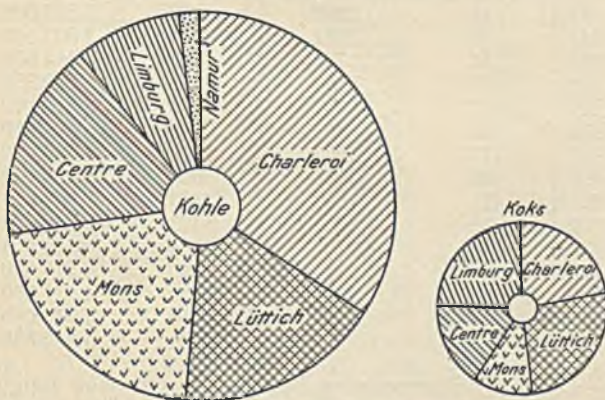


Abb. 2. Anteil der einzelnen Bezirke an der Kohlenförderung und Kokerzeugung im Jahre 1927.

Die maschinelle Kohlegewinnung hat, wie schon bemerkt, auch im belgischen Kohlenbergbau weitere Fortschritte gemacht. Die Zahl der Schrämmaschinen stieg von 169 im Jahre 1925 auf 184 in 1926; die mit diesen Maschinen gewonnene Kohlenmenge stieg in der gleichen Zeit von 1,59 Mill. t auf 1,72 Mill. t (= 6,8 % der Gesamtförderung). Mit Abbauhämmern, deren Zahl sich von 16290 auf 18758 erhöhte, wurden 16 964 000 t gegen 13 597 000 t im Jahre 1925 abgebaut. Insgesamt wurden 17,88 Mill. t oder 70,8 % der gesamten belgischen Kohlenförderung auf mechanischem Wege gewonnen. Den höchsten Stand der Mechanisierung haben das Campinebecken mit 83,8 % und der Bezirk Namur mit 82,8 % aufzuweisen; es folgen die Bezirke Lüttich mit 81,1 %, Centre mit 77,9 %, Charleroi mit 62,1 % und Mons mit 62 %. Nähere Angaben über die

maschinenmäßige Kohlegewinnung im belgischen Steinkohlenbergbau bietet die Zahlentafel 5.

Zahlentafel 5. Maschinenmäßige Kohlegewinnung im belgischen Steinkohlenbergbau.

Bezirk	Maschinenmäßige Gewinnung		Von der Gesamtförderung	
	1925 t	1926 t	1925 %	1926 %
Mons . . . . .	2 492 230	3 375 760	50,5	62,0
Centre . . . . .	2 679 650	3 265 030	69,4	77,9
Charleroi . . . . .	4 642 070	4 891 290	61,7	62,1
Namur . . . . .	318 410	365 740	66,8	82,8
Lüttich . . . . .	3 507 350	4 490 790	67,3	81,1
Südbecken insges.	13 639 710	16 388 660	62,0	69,8
Campine . . . . .	755 580	1 487 820	68,5	83,8
Belgien insges.	14 395 290	17 876 480	62,3	70,8

Die Kohlenbestände erfuhren seit Abbruch des englischen Bergarbeiterausstandes, von geringen Schwankungen abgesehen, eine fortgesetzte Steigerung; von 350 000 t Ende Januar 1927 erhöhten sie sich auf 1,85 Mill. t Ende Dezember. Während die Bestände bis Januar 1928 auf 1,78 Mill. t zurückgingen, stiegen sie im Februar wieder auf 1,82 Mill. t. Ende März lagen 1,79 Mill. t auf Lager. In den einzelnen Monaten haben sich die Bestände wie folgt entwickelt.

Kohlenbestände auf den Gruben in den Jahren 1927 und 1928.

t		t	
1926: Ende Jan.	1 398 120	1927: Ende Aug.	1 352 310
1927: Ende Jan.	350 410	„ Sept.	1 536 470
„ Febr.	705 560	„ Okt.	1 686 080
„ März	1 104 100	„ Nov.	1 827 820
„ April	1 275 020	„ Dez.	1 847 180
„ Mai	1 201 620	1928: Ende Jan.	1 781 410
„ Juni	1 111 210	„ Febr.	1 816 940
„ Juli	1 160 420	„ März	1 793 100

Der Selbstverbrauch der Zechen betrug 1926 (für 1927 liegen noch keine Angaben vor) 10,2 % der Förderung gegen 10,8 % 1925 und 9,8 % 1913. Am höchsten war der Selbstverbrauch im Bezirk Mons mit 11,7 % (1925 13,6 %), am niedrigsten in Namur mit 7,5 (8,0) %. Die Deputatkohle beanspruchte durchschnittlich 2,0 (2,2) % der Förderung.

Bezirk	Zechen-selbstverbrauch		Deputatkohle	
	1925 %	1926 %	1925 %	1926 %
Mons . . . . .	13,6	11,7	2,4	2,0
Centre . . . . .	12,7	11,4	2,4	2,1
Charleroi . . . . .	9,7	9,8	1,8	1,8
Namur . . . . .	8,0	7,5	2,5	2,1
Lüttich . . . . .	8,9	8,7	2,6	2,3
Belgien insges. <sup>1</sup>	10,8	10,2	2,2	2,0

<sup>1</sup> Ohne Campine.

Über die durchschnittlichen Verkaufspreise je t Kohle in Papier- und Gold-Fr. liegen Angaben nach der amtlichen belgischen Bergbaustatistik nur bis zum Jahre 1926 vor, die wir in der folgenden Zusammenstellung wiedergeben.

Verkaufspreis je t Kohle<sup>1</sup>.

Jahr	Fr.	Gold-Fr.	1913 = 100
1913	19,36	19,36	100
1919	62,18	44,00	227
1920	90,25	34,10	171
1921	90,79	35,20	182
1922	80,20	31,70	164
1923	111,73	30,03	155
1924	119,79	28,45	147
1925	96,96	23,78	123
1926	135,06	21,82	113

<sup>1</sup> Bis 1925 nur Südbezirk; für 1926 Belgien insgesamt.



Nachdem der Verkaufspreis im Jahre 1919 einen Höchststand von 44 Gold-Fr. erreicht hatte, trat in der Folgezeit, abgesehen von einer kleinen Abweichung im Jahre 1921, ein fortgesetzter Rückgang ein. Für das Jahr 1926 ergibt sich ein Preis von 21,82 Gold-Fr., der damit nur noch um 2,46 Gold-Fr. oder 12,71 % über dem letzten Friedensjahr liegt.

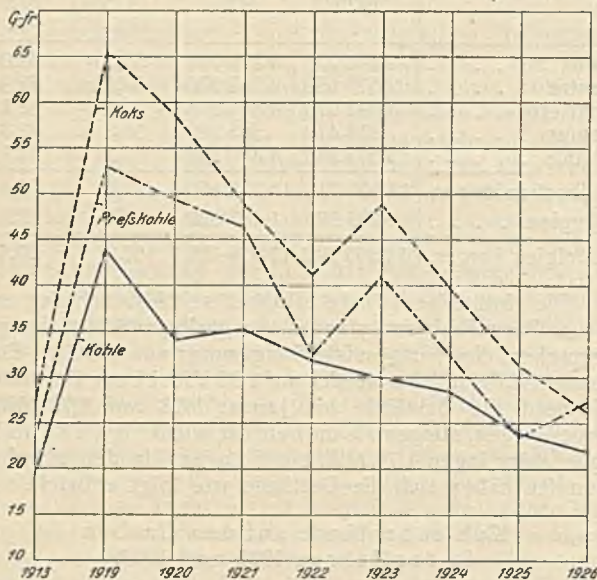


Abb. 3. Goldpreise für Kohle, Koks und Preßkohle in den Jahren 1913 und 1919--1926.

Während im 2. Halbjahr 1926 die Verkaufspreise für Industriekohle erheblich gestiegen waren, trat vom März 1927 ab ein beachtenswerter Rückgang ein, der bis Ende 1927 zu Preisen führte, die gegenüber dem Monat Januar um 31 bis 62 % niedriger waren. Seit Februar 1928 ist wieder ein Anziehen der Verkaufspreise zu beobachten. Die folgende Zahlentafel gibt Aufschluß über die Verkaufspreise je Tonne Industriekohle in den einzelnen Monaten 1927 und Januar bis April 1928.

Zahlentafel 6. Verkaufspreis je t Industriekohle in den Jahren 1927 und 1928.

	Staubkohle			Feinkohle			Nußkohle	
	unge- waschen	ge- waschen	ge- waschen	mager	halbbrett unge- waschen	halbbrett halb ge- waschen	mager	halbbrett
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1927: Jan. . . .	130	150	188	170	175	195	230	240
Febr. . . .	130	150	188	170	175	195	230	240
März . . . .	120	140	180	160	170	190	218	228
April . . . .	110	125	165	145	160	175	190	210
Mai . . . .	80	100	145	125	140	155	150	185
Juni . . . .	75	85	130	120	135	155	150	175
Juli . . . .	75	88	125	120	135	155	155	175
Aug. . . .	70	85	120	120	130	150	155	175
Sept. . . .	65	80	115	115	125	148	150	175
Okt. . . .	60	77	110	115	120	143	150	170
Nov. . . .	55	75	105	110	118	140	145	165
Dez. . . .	50	70	100	100	110	135	140	160
1928: Jan. . . .	50	70	100	100	110	135	140	160
Febr. . . .	55	75	110	105	115	140	145	165
März . . . .	60	77	115	108	120	145	150	165
April . . . .	65	80	115	110	120	145	150	165

Die Preise für Hausbrandkohle haben sich im letzten Jahr, Koksfeinkohle ausgenommen, nicht wesentlich geändert. Anthrazit Nuß III lag Ende des Jahres um 10 Fr. über dem Januar-Preis, wogegen die übrigen Nußsorten im Dezember 10 bis 25 Fr. billiger waren als Anfang 1927. Der Preis für Koksfeinkohle, der von 83 Fr. im Januar 1926 bis auf 220 Fr. Januar und Februar 1927 gestiegen war, ging bis Ende des Berichtsjahres auf 140 Fr. zurück. Die Ent-

wicklung der Preise für Hausbrandkohle im Berichtsjahr und in den ersten vier Monaten 1928 ist in der nachstehenden Zahlentafel, nach den einzelnen Kohlenarten getrennt, dargestellt.

Zahlentafel 7. Verkaufspreis je t Hausbrandkohle in den Jahren 1927 und 1928.

	Nuß III		Nuß II		Nuß I		Koks- feinkohle
	Halb- fett	Anthra- zit	Halb- fett	Anthra- zit	Halb- fett	Anthra- zit	
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1927: Jan. . . .	265	265	320	345	305	325	220
Febr. . . .	265	265	310	320	285	300	220
März . . . .	265	265	300	305	285	290	195
April . . . .	260	260	290	300	275	290	160
Mai . . . .	260	260	290	300	275	290	
Juni . . . .	270	280	300	320	295	305	
Juli . . . .	270	280	300	325	300	310	140
Aug. . . .	270	280	310	330	300	310	140
Sept. . . .	270	280	310	330	300	310	140
Okt. . . .	270	280	310	330	300	310	140
Nov. . . .	270	280	310	330	300	310	140
Dez. . . .	255	275	295	320	285	305	140
1928: Jan. . . .	245	270	270	310	275	300	140
Febr. . . .	235	260	260	300	260	285	140
März . . . .	235	255	255	295	260	285	140
April . . . .	230	250	255	290	255	280	150

Im Jahre 1926 (für 1927 liegen noch keine Angaben vor) wurden 48 Kokereien betrieben mit 89 Batterien und 3037 Öfen. Die Kokserzeugung stieg von 4,92 Mill. t 1926 auf 5,39 Mill. t 1927 oder um 9,56 %, während gleichzeitig die Zahl der in Kokereien beschäftigten Arbeiter von 6390 auf 5824 oder um 8,86 % abgenommen hat. Im Vergleich mit 1913 ergibt sich eine Mehrerzeugung an Koks von 1,86 Mill. t oder 52,90 % bei einer Belegschaftsvermehrung um 1595 Mann oder 37,72 %.

Zahlentafel 8. Kokserzeugung.

Jahr	Zahl der			Koks- erzeugung t
	betrie- benen Kokereien	Koksöfen	Arbeiter	
1913	41	2898	4229	3 523 000
1914	36	2651	3244	2 001 670
1915	14	720	1309	514 600
1916	15	667	1596	792 350
1917	14	627	1516	676 040
1918	12	569	977	522 210
1919	17	1077	1572	756 890
1920	26	1718	3084	1 835 400
1921	31	1813	2833	1 402 610
1922	35	2521	4433	2 849 884
1923	37	2724	5254	4 179 964
1924	51	2741	5450	4 216 580
1925	47	2904	5565	4 111 770
1926	48	3037	6390	4 916 683
1927			5824	5 386 530

Die zur Kokserzeugung benötigte Kohle muß Belgien zum guten Teil aus dem Ausland einführen; im letzten Jahr handelte es sich dabei, wie aus Zahlentafel 9 hervorgeht, um 3,85 Mill. t oder 52,45 % der insgesamt 1927 zur Koks-erzeugung verwandten Kohle (7,34 Mill. t) gegen 51,54 %

Zahlentafel 9. Zur Kokserzeugung eingesetzte Kohle.

Jahr	Insges. t	Davon	
		inländische t	ausländische t
1913	4 601 750	2 806 300	1 795 450
1920	2 367 830	1 996 180	371 650
1921	1 835 940	1 294 475	541 465
1922	3 871 731	1 994 759	1 876 972
1923	5 631 623	2 445 109	3 186 514
1924	5 697 300	2 221 180	3 476 120
1925	5 604 371	2 573 183	3 031 188
1926	6 754 920	3 273 190	3 481 730
1927	7 341 450	3 490 840	3 850 610



im Vorjahr und 39,0% im Jahre 1913. Das Koksausbringen betrug 1927 73,4% gegen 72,8% im Vorjahr und 76,6% im letzten Friedensjahr.

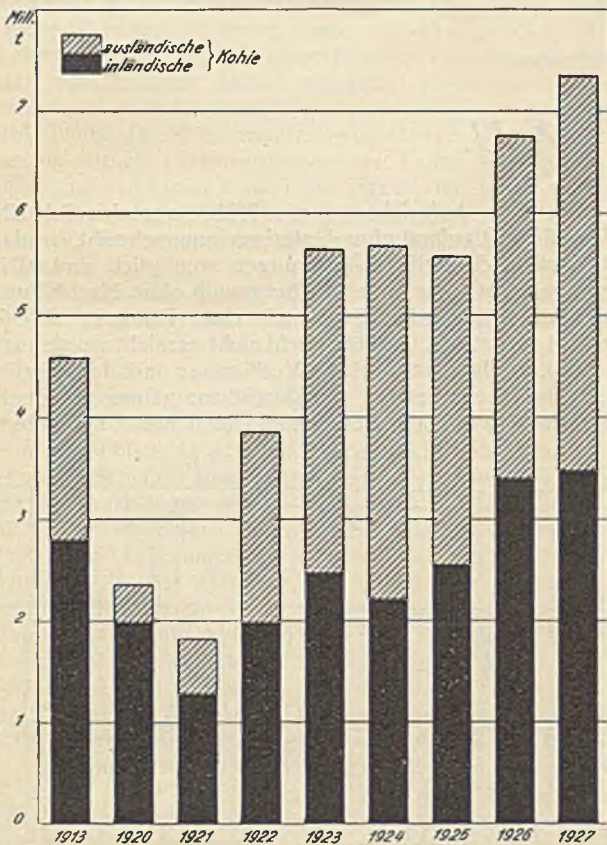


Abb. 4. Anteil der in- und ausländischen Kohle an der insgesamt zur Kokszeugung eingesetzten Menge.

In den Jahren 1913 und 1919 bis 1926 entwickelte sich der Kokspreis wie folgt.

Kokspreis je t in den Jahren 1913, 1919–1926.

Jahr	Fr.	Gold-Fr.	1913 = 100
1913	27,28	27,28	100
1919	92,60	65,52	240
1920	154,77	58,47	214
1921	125,96	48,83	179
1922	104,15	41,17	151
1923	181,54	48,80	179
1924	167,23	39,72	146
1925	127,13	31,18	114
1926	161,82	26,14	96

Im Jahre 1926 ist der Kokspreis gegenüber dem Vorjahr von 31,18 auf 26,14 Gold-Fr. zurückgegangen, was einer Abnahme von 5,04 Gold-Fr. oder 16,16% entspricht; hiermit wurde erstmalig der Vorkriegspreis um 1,14 Gold-Fr. oder 4,18% unterschritten. Für halbgewaschenen Koks wurden in den einzelnen Monaten 1925 bis April 1928 folgende Preise gezahlt:

Entwicklung des Kokspreises je t in den Jahren 1925–1928.

Am 1.	Halbgewaschener Koks			
	1925 Fr.	1926 Fr.	1927 Fr.	1928 Fr.
Januar	147,5	125	300	180
Februar	145	125	250	180
März	140	125	230	180
April	140	125	220	180
Mai	135	135	220	180
Juni	130	165	185	180
Juli	125	175	185	180
August	125	200	185	180
September	125	215	185	180
Oktober	125	230	185	180
November	125	230	185	180
Dezember	125	300	185	180

Bei der Verkokung wurden in Belgien 1926 aus einer Tonne Steinkohle 748 kg metallurgischer Koks, 37 kg Fein- und Perlkoks, 53 m<sup>3</sup> verkaufsfähiges Gas, 9,7 kg Ammoniumsulfat, 4,5 kg Benzol und 22 kg Teer gewonnen. Über die insgesamt bei der Koksherstellung anfallenden Nebenerzeugnisse unterrichtet für die Jahre 1924 bis 1926 die folgende Zusammenstellung.

Herstellung von Nebenerzeugnissen.

	1924	1925	1926
Gas . . . . . Mill. m <sup>3</sup>	300,42	318,76	356,42
Schwefels. Ammoniak . . . t	54 500	53 422	65 311
Benzol . . . . . t	23 590	25 480	30 656
Teer . . . . . t	132 400	124 041	146 885

Zur Herstellung einer Tonne Preßkohle wurden 1926 909 kg Steinkohle und 101 kg Bindemittel verbraucht; der Gesamtverbrauch an Kohle zur Briquettherstellung betrug 1,95 Mill. t. Über die Preßkohlenherstellung gibt für die Jahre 1913 bis 1927 die folgende Übersicht Aufschluß.

Zahlentafel 10. Preßkohlenherstellung.

Jahr	Zahl der		Preßkohlen- erzeugung t
	betrieblenen Preßkohlenwerke	Arbeiter	
1913	62	1911	2 608 640
1914	69	1561	1 799 700
1915	58	1359	1 490 100
1916	59	1621	1 935 820
1917	57	1156	981 930
1918	59	1103	1 140 600
1919	62	2024	2 547 890
1920	64	2273	2 846 370
1921	67	2337	2 676 680
1922	65	1866	2 497 350
1923	58	1522	1 929 269
1924	57	1573	2 030 310
1925	58	1630	2 237 171
1926	57	1529	2 142 660
1927	-	1273	1 687 000

Danach wurden im abgelaufenen Jahr mit 1,69 Mill. t rd. 456 000 t oder 21,27% weniger Preßkohle hergestellt als 1926; die Belegschaft hat gleichzeitig um 256 Mann oder 16,74% abgenommen.

Der Wert je t Preßkohle hat sich in den Jahren 1913 und 1919 bis 1926 wie folgt entwickelt.

Wert je t Preßkohle in den Jahren 1913 und 1919–1926.

Jahr	Fr.	Gold-Fr.	1913 = 100
1913	23,25	23,25	100
1919	74,90	53,00	228
1920	130,82	49,42	213
1921	119,50	46,33	199
1922	82,00	32,41	139
1923	152,13	40,89	176
1924	136,24	32,36	139
1925	95,88	23,51	101
1926	169,66	27,41	118

Brikettpreis

	1926		1927		1928	
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Januar	100	100	335	335	160	160
Februar	102	100	335	335	170	165
März	105	105	250	230	175	170
April	112	112	230	220	175	170
Mai	118	118	190	190		
Juni	155	155	185	185		
Juli	180	180	180	180		
August	230	230	180	180		
September	230	245	180	175		
Oktober	300	350	175	170		
November	395	425	175	170		
Dezember	400	425	170	165		



Nachdem der Wert einer Tonne Preßkohle im Jahre 1925 mit 23,51 Gold-Fr. nahezu auf den Vorkriegswert gesunken war, ist im Jahre 1926 wieder eine Steigerung um rd. 4 Gold-Fr. oder 16,59% festzustellen. Die vor-

stehenden Zahlen lassen die Entwicklung der monatlichen Brikettpreise (In- und Auslandpreise) in den Jahren 1926 und 1927 sowie in den ersten vier Monaten des laufenden Jahres erkennen. (Schluß f.)

## U M S C H A U.

### Signalschreiber für Fördermaschinen.

Von Ingenieur F. Heß, Gelsenkirchen.

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

Der Vorläufer dieses von dem Verfasser entwickelten Gerätes war eine vor etwa 20 Jahren von ihm erfundene Schreibvorrichtung der Firma Mix & Genest, die heute noch vielfach in Betrieb steht. Bei der Durchbildung der neuen Bauart<sup>1</sup> wurden folgende Forderungen gestellt und erfüllt: 1. zeitlich genaue Angabe des Beginnes einer Signalgebung, 2. örtliche Bestimmung der Abgabestelle jedes Signals, 3. Angabe der Bedeutung jedes Signals, 4. auf Bruchteile einer Sekunde genaue Angabe der Schnelligkeit, mit der das Signal geklopft worden ist, 5. der bei Gruppensignalen zwischen die einzelnen Gruppen von Schlägen gelegten Pausen, 6. der Schlußzeit für jedes Signal, 7. der Zeit zwischen Melde- und Ausführungszeichen, 8. der Zeit zwischen dem Signalschluß und dem Lösen der Bremse, selbst wenn die Bremse vor dem Signalschluß gelöst worden ist, und 9. des Wieder-auflegens der Bremse, 10. zeitlich genaue Angabe für die

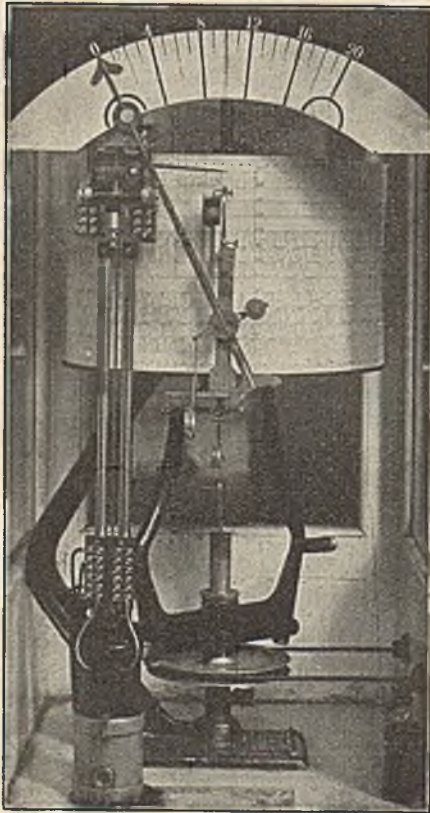


Abb. 1. Signalschreiber in Verbindung mit dem Karlik-Geschwindigkeitsmesser.

richtige Einstellung des Förderkorbes sowie 11. Aufzeichnung der während der Fahrt gegebenen Signale; auf Wunsch können auch die Steuerhebelbewegungen aufgeschrieben werden.

<sup>1</sup> Das neue Gerät wird von dem Erfinder selbst hergestellt und von der Firma Mix & Genest in den Handel gebracht.

Alle diese Aufzeichnungen vollführt nur eine Schreibfeder, die fortlaufend ohne Unterbrechung schreibt, so daß unbefugte nachträgliche Änderungen unmöglich sind. Die Feder schreibt ohne jede Wartung und ohne Nachfüllung von Tinte 1 Jahr oder länger mit einer Feinheit, die bis jetzt bei derartigen Geräten noch nicht erreicht worden ist.

Abb. 1 zeigt das Gerät in Verbindung mit dem Karlik-Geschwindigkeitsmesser. Die Ausführungsform ist denkbar einfach, was nach den vorliegenden mehr als andert-

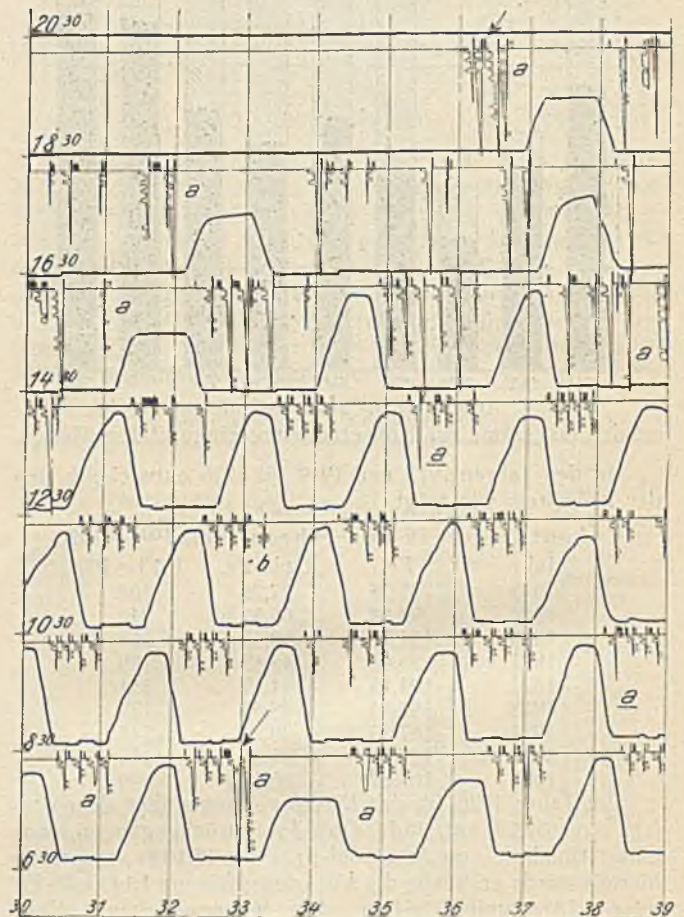


Abb. 2. Ausschnitt aus einem im Betrieb aufgenommenem Kurvenblatt.

halbjährigen Betriebserfahrungen die beste Gewähr für ein ungestörtes Arbeiten bietet. Abb. 2 gibt einen Ausschnitt aus einem im Betrieb aufgenommenen Kurvenblatt wieder. Man erkennt die kräftig ausgezogene normale Fahrkurve und die dünnere, im Original rot aufgezeichnete Signalkurve des Geräts, die in Ruhe als eine wagrechte Linie erscheint. Aus der Ruhe bewegt sich die Feder in senkrechter Richtung mit seitlichen Abweichungen, und zwar den einzelnen Signalschlägen entsprechend nach links, wenn die Signale aus dem Schacht kommen und nach rechts, wenn sie von der Hängebank zum Fördermaschinenhaus gegeben werden. Außerdem sieht man über der wagrechten Ruhelagelinie senkrechte Erhebungen, die durch die Bremshebelbetätigung hervorgerufen werden. Die wagrechte Ruhelagelinie verläuft 13 mm über der Ruhelagelinie der Schreibfeder



des Geschwindigkeitsmessers. Diese 13 mm werden von der Feder des Gerätes in  $6\frac{1}{2}$  s durchlaufen, so daß 2 mm 1 s entsprechen. Durch Lösen der Bremse während des Ablaufes wird die Abwärtsbewegung der Feder in eine rasche Aufwärtsbewegung umgesetzt. Erfolgt während des Ablaufes keine Bremshebelbetätigung, so kehrt die Feder nach vollständigem Ablauf von selbst in die Ruhelage zurück, so daß das Gerät jederzeit für Signale aufnahmefähig bleibt. Die abwärtslaufende Linie verbreitert sich durch rasche seitliche Schwingungen der Feder zu einer stark ausgezogenen Linie, sobald das Signal von einer Zwischensole nach der Hängebank gegeben wird. Trotzdem ist aber die Bedeutung des Signals in jedem Fall noch zu erkennen.

An den durch den Buchstaben *a* hervorgehobenen Stellen des Kurvenblattes hat der Maschinenführer die Bremse zu früh gelöst, in den mit *a* bezeichneten Fällen schon vor dem Eintreffen des ersten Signalschlages von der Hängebank, um 16 h 31 min 20 s sogar 1 s nach den ersten 4 Schlägen, die Seilfahrt ankünden, und noch vor dem Augenblick, in dem die Fahrtrichtung durch das Signal »Auf« (2 Schläge) bekanntgegeben worden ist. Im Falle *b* hat der Anschläger an der Hängebank ein falsches Signal nach der Maschine gegeben. Er hatte »Langsam Auf« von unten bekommen (1+2 Schläge), gab aber, wahrscheinlich in der Meinung, es handle sich um ein Halt-Zeichen, den ersten Schlag nach knapp 1 s zur Maschine. Unmittelbar darauf erhielt er den ersten Schlag der 2. Gruppe des Signals (2 Schläge für »Auf«), dem er einen zweiten Schlag nach der Maschine folgen ließ, so daß er »Auf« statt »Langsam Auf« gab. Der Maschinenführer fuhr daher entgegen der Zeichengebung von unten schnell statt langsam.

In dem durch einen Pfeil bezeichneten Fall um 6 h 32 min 40 s war der Füllortanschläger zur Fahrt fertig und gab das Signal »Auf« (2 Schläge) zur Hängebank. Nach  $\frac{1}{4}$  s gab der Hängebankanschläger »Halt« (1 Schlag) nach der Maschine weiter, nach weiteren 10 s wiederholte der Füllortanschläger sein »Auf« und 3 s später gab der Hängebankanschläger das Signal »Personen Hängen« (4+3 Schläge) zur Fördermaschine. Der Maschinenführer löste

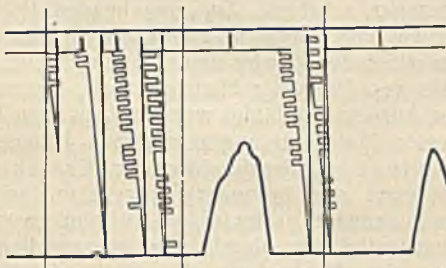


Abb. 3. Ausschnitt mit besonders langen Signalen.

auch in diesem Falle die Bremse zu früh, d. h. schon nach dem zweiten Schlag der 2. Gruppe, was aus dem vorzeitig abgebrochenen Federzug nach unten hervorgeht. Der dritte Schlag sitzt oben über der Ruhelage.

Der in Abb. 3 vergrößert wiedergegebene Ausschnitt aus einem andern Kurvenblatt läßt erkennen, daß auch die längsten Signale mit Sicherheit klar aufgezeichnet werden.

### Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure.

Der Verein hielt seine diesjährige Hauptversammlung vom 9. bis 11. Juni in Essen ab. Den Auftakt bildete am Freitag, dem 8. Juni, außer einer Sitzung des Vorstandes die Eröffnung der Ausstellung »Kunst und Technik« im Folkwang-Museum. Diese sehr bemerkenswerte Ausstellung will in zahlreichen erlesenen Gemälden und Plastiken die Einstellung der Kunst zur Technik zeigen. Neben einer Fülle älterer und neuerer Bilder, deren Vorwurf dem weitverzweigten Gebiet der Technik entnommen ist, verdienen die Bildnisse und Plastiken bekannter Entdecker,

Ingenieure und Industrieller aus Gegenwart und Vergangenheit besondere Erwähnung. In einer weiteren Abteilung sind aus Anlaß technischer Jubiläen gewidmete Ehrengaben zusammengestellt.

Schon am Freitag begannen die Verhandlungen in den der Hauptversammlung des Sonntags vorangehenden Fachsitzungen. In der Fachsitzung »Dampftechnik« sprach Professor Dr. Berl, Darmstadt, über Speisewasser und Kesselbaustoff. Nach seinen Ausführungen haben Versuche einwandfrei ergeben, daß destilliertes Wasser das Flußeisen der Kesselwandungen stärker angreift als Natronlauge geringer Konzentration, und daß ein Zusatz von Sulfaten zum Speisewasser den besten Schutz gegen die gefährlichen Anfressungen bietet. Die Wirkung des Sulfatschutzes führte der Vortragende auf die Bildung festhaltender, bei Anwesenheit von Sulfat sich ständig erneuernder Oxydschichten zurück. Dipl.-Ing. Seibert, Darmstadt, entwickelte in seinem Vortrag über die Wärmeaufnahme an verschiedenen Stellen der direkt bestrahlten Kesselheizfläche ein Rechenverfahren, das auf Grund von theoretischen Untersuchungen die Brennstoff- und Wandtemperaturen sowie die Beziehungen zwischen Ein- und Ausstrahlung zahlenmäßig zu erfassen gestattet. Seine Anwendung erläuterte er an dem Beispiel eines Steilrohrkessels von 300 m<sup>2</sup> Verdampf-Heizfläche. Professor Eberle, Darmstadt, führte im Anschluß daran aus, daß die auf Veranlassung des Speisewasser-ausschusses in Darmstadt angestellten Untersuchungen über die Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit des Kesselsteins von seiner Zusammensetzung ergeben haben, daß die Wärmeleitfähigkeit der Kesselsteine in erster Linie von ihrer Dichte und diese wiederum von ihrer Zusammensetzung abhängig ist. Silikathaltige Steine weisen die geringste, gipshaltige die größte Dichte auf. Daher können auch schon Kesselsteinablagerungen von ganz geringer Stärke zu Überhitzungen, Ausbeulungen und zum Durchbrennen der belegten Heizfläche führen, wenn die Zusammensetzung keine genügende Wärmeabgabe ermöglicht. Silikathaltiger Kesselstein besitzt im allgemeinen eine weit geringere Wärmeleitfähigkeit, als man bisher angenommen hat.

Im Rahmen der gleichzeitig tagenden Fachsitzung »Schweißtechnik« wurde in 5 Vorträgen über die neuen wissenschaftlichen Forschungen und die praktische Anwendung der Schweißverfahren berichtet. Professor Dr. Henning, Charlottenburg, sprach über die Messung der Temperatur der Azetylen-Sauerstoffflamme mit Hilfe des Flammenspektrums nach dem Verfahren von Kurlbaum. Die Flamme enthält Schichten sehr verschiedener Temperaturen, von denen die höchste mit 3100° C ermittelt wurde. Professor Keel, Basel, gab eine Übersicht über die neuern Fortschritte der Gas-Schweißverfahren, Oberregierungsrat Dr. Rimarski, Berlin, über neuere Untersuchungen explosionsicherer Schmiermittel für Hähne an Schweißbrennern, Dr.-Ing. Strelow, Hamburg, und Ingenieur Bung, Köln, berichteten über die Untersuchung des Materialtransportes und der physikalischen Eigenschaften des Schweißlichtbogens und als letzter Redner Dipl.-Ing. Herr, Charlottenburg, über neuere Untersuchungen von Schweißungen mit Röntgenstrahlen. An die Vorträge schloß sich eine lebhaft ausgeführte Aussprache.

Am Sonnabend, dem 9. Juni, trat der Vorstandsrat zu einer Sitzung zusammen, in der innere Angelegenheiten des Vereins besprochen wurden und Anträge für die Hauptversammlung zur Erörterung standen. Der Tag wurde im übrigen von der Arbeit in den Fachausschüssen ausgefüllt, und die Deutsche Gesellschaft für Bauingenieurwesen hielt ihre Mitgliederversammlung ab. In dieser gab nach Erledigung des geschäftlichen Teiles Oberregierungs- und Baurat Bock, Essen, ein Gesamtbild der Wasserwirtschaft im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Er besprach zunächst die allgemeinen wasserwirt-



schaftlichen Verhältnisse der drei Ruhrgebietsflüsse Ruhr, Emscher und Lippe. Die Ruhr mit ihren Nebenflüssen wird schon lange zur Wasser- und Wasserkraftgewinnung ausgenutzt. Die im Bau befindliche Flußkläranlage bei Hengstey soll die aus der Lenne kommenden Schlamm-mengen aufnehmen und sie bei Hochwasser ohne nennenswerte Verschmutzung der Ruhr dem Rhein zuführen. Außerdem soll nachts mit der überschüssigen Wasserkraft Wasser in einen Stausee auf dem Berge gepumpt und dieses am Tage zur Zeit der Spitzenleistung der Elektrizitätswerke zur Stromerzeugung herangezogen werden. Während die Emscher völlig durchgebaut ist und jetzt nur noch zur Fortleitung der Abwässer verwendet wird, steht die Lippe noch im Anfang ihrer Entwicklung und wird mit fortschreitender Industrialisierung, besonders in ihrem Unterlauf, ebenfalls zur Aufnahme der Abwässer in Betracht kommen. In dem zweiten Teil seines Vortrages behandelte der Redner den Dortmund-Ems-Kanal, den Rhein-Herne-Kanal und den im Entstehen begriffenen Lippe-Seitenkanal, dessen bauliche Neuerungen im einzelnen hervorgehoben wurden. Für den Bergtechniker bedeutsam war der anschließende Vortrag von Regierungsbaumeister a. D. von Stegmann, Dortmund, über Ingenieurbauten im Bergbau über- und untertage. Er besprach zunächst die neuern Formen von Fördertürmen, wobei die Schächte mit Turmförderanlagen besondere Berücksichtigung fanden. Eisenbeton als Baustoff hat sich schon in vielen Fällen bewährt. Seine Vorteile erwachsen besonders aus der großen Masse und der dadurch bedingten Verminderung der Schwingungserscheinungen. Gleich günstige Erfahrungen hat man mit seiner Verwendung bei Vorrats-türmen für Kokskohle, bei Schachthallen, Kühltürmen usw. gemacht. Im Streckenausbau untertage steht den nachgiebigen Ausbauverfahren der starre Beton- oder Eisenbetonausbau gegenüber. In Anbetracht der sehr wechselnden örtlichen Verhältnisse muß von Fall zu Fall entschieden werden, welchem Ausbauverfahren der Vorzug zu geben ist. Zum Schluß entwickelte der Redner seine sehr beachtenswerten architektonischen Grundanschauungen über Industriebauten. Der Industriebau soll als Masse wirken, aber nicht durch Einzelheiten. Maschinenbauer, Bauingenieur und Architekt müssen durch verständnisvolle Zusammenarbeit die Grundlagen für die Grundrisse und die architektonische Entwicklung schaffen.

In der von dem Geheimen Regierungsrat Professor Romberg geleiteten Fachsitzung »Verbrennungsmotoren« schilderte Dr.-Ing. Reinsch die Aufgaben, die sich bei der Schaffung der schnellaufenden, namentlich der kompressorlosen Dieselmotoren im Laufe der Entwicklung ergeben haben und gab dem Wunsche Ausdruck, daß es den Dieselmotoren bauenden deutschen Firmen gelingen möge, ihren heutigen Vorsprung nicht nur zu erhalten, sondern noch zu vergrößern. Dr.-Ing. Gößlau, Berlin, behandelte das wichtige Gebiet des Baus von Flugzeugmotoren. Er hat die Frage der Wärmebeherrschung rechnerisch zu erfassen versucht und glaubt, daß die weitere Entwicklung entgegen der bisherigen Richtung zum Bau langsam laufender Großraummaschinen führen wird.

Die Fachsitzung »Betriebstechnik« leitete Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Köttgen. Als erster Redner berichtete Dr.-Ing. Rummel, Düsseldorf, über die Betriebswirtschaft in Eisenhüttenwerken. Die Grundlagen für Verbesserungen bilden Zeitstudien, welche die erforderlichen Unterlagen für alle wichtigen Fragen der Organisation, Kalkulation usw. geben. Die Betriebsleute müssen Verständnis für Sinn und Wert der Betriebsstudien gewinnen. Große Erfolge und Ersparnisse sind nicht nur in den Herstellungsbetrieben, sondern ebenso sehr in Instandsetzungsbetrieben zu erzielen. Dr. Voigt, Welzow (N.-L.), wies in seinem Vortrag über Betriebswirtschaft in Instandsetzungswerkstätten nach, daß man große Vorteile erzielen kann, wenn man die »Grundlast« der Reparaturarbeiten, also die ziemlich regelmäßig anfallenden Arbeiten, einer Hauptreparaturwerkstätte zuweist, die

ganz fabrikmäßig eingerichtet ist und Massenreparaturen ausführt. In großen Betrieben ist auch die Einrichtung von fliegenden Reparaturkolonnen ratsam. Die Lagerung umladeempfindlicher Schüttgüter behandelte Professor Dr.-Ing. eh. Aumund, Berlin. Er entwickelte neue Gedanken über die Lagerung von Kohle, Koks, Briketten u. dgl. in Kübeln und zeigte, daß sich die Anschaffungskosten in kurzer Zeit durch die Verminderung der Verluste bezahlt machen.

In der Fachsitzung »Vertrieb« wurden die wichtigen Aufgaben besprochen, die der Ingenieur auf dem Gebiet des Vertriebes zu erfüllen hat. Kaufm.-Ing. von Appen, Hamburg, behandelte vor allem die Tätigkeit des Ingenieurs bei der Erkundung und Bearbeitung überseeischer Märkte. Die Tätigkeit ist außerordentlich vielseitig und verantwortungsvoll. Mit den Fragen der Hebung des Absatzes befaßten sich die weiteren Vorträge von Zivilingenieur Bader, Berlin, über rationale Absatzgestaltung, von Werbebeirat Kuhlemann, Hamburg, über den industriellen Werbefeldzug und von Oberingenieur Schfüter, Düsseldorf, über die Einführung eines Erzeugnisses auf dem Markt.

Der Verein, der von jeher den Fragen der Fortbildung seiner Berufsgenossen besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat, machte sie auch auf der Hauptversammlung in der Fachsitzung »Ausbildungswesen« zum Gegenstand eingehender Erörterungen. Professor Dr.-Ing. eh. Matschoß, Berlin, wies in seinem Vortrag über den V. d. I. und die Fortbildung der Ingenieure auf die allgemeinen in ihrer Wirkung erprobten Fortbildungsmittel hin: die Abhaltung planmäßiger und in der Stoffauswahl vielseitiger Fachvorträge sowie die sorgfältige Pflege des Schrifttums. Die im engeren Sinne der Ingenieurfortbildung dienenden Unterrichtskurse sollen einerseits zur Vertiefung und Erweiterung der mathematisch-physikalischen Grundlagen der Werkstoffkunde und zur Vermittlung neuer Erfahrungen auf dem Gebiete der gesamten Fertigung beitragen, andererseits für die Behandlung wirtschaftlicher Fragen und die bessere Durchbildung der Konstruktion nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten die für die Praxis unerläßlichen Voraussetzungen schaffen. Zur eingehenden Prüfung der Möglichkeiten und Notwendigkeiten der Ingenieurfortbildung innerhalb des Vereins deutscher Ingenieure ist unter dem Vorsitz von Professor Heidebrock, Darmstadt, ein besonderer Ausschuß gebildet worden. Aus dem Kreis der von Professor Matschoß angeschnittenen Fragen machte Professor Kluge, Karlsruhe, die der Erziehung des Konstrukteurs zum besondern Gegenstand seiner Ausführungen, in denen er nachwies, wie für eine zweckmäßige Konstrukteurfortbildung durch eine entsprechende Ausbildung an der Hochschule die geeignete Grundlage geschaffen werden müsse. Die weitere Forderung, daß die industriellen Betriebe selbst den Konstrukteuren weit mehr Entwicklungsmöglichkeiten geben müßten, griff in eingehender Form Professor Ingenieur Kraft, Berlin, auf.

Die gußtechnische Behandlung der Nichteisenmetalle wurde in der Fachsitzung »Metallkunde« behandelt. Dipl.-Ing. Obermüller, Pforzheim, sprach über Aufgaben, Verfahren und Wirtschaftlichkeit beim Kokillenguß, der bekanntlich auf der Verwendung von Dauerformen unter Ausnutzung der natürlichen Schwerkraft des flüssigen Metalls beruht. Er wird vorwiegend zum Vergießen von Aluminiumlegierungen benutzt, seine eigentliche Aufgabe vermag er aber erst im Dienste der Massenfertigung zu erfüllen. Der Anwendung in Deutschland stehen wegen häufiger Konstruktionsänderungen noch erhebliche Hindernisse im Wege. Dr.-Ing. Frommer, Berlin, verbreitete sich darauf in seinem Vortrag Spritzguß und Konstrukteur über die praktische Ausführung und die Bedeutung des Spritzgußverfahrens.

Nach der in den zahlreichen Gruppensitzungen geleisteten anstrengenden Arbeit des Tages versammelten sich etwa 3000 Tagungsteilnehmer und Ehrengäste in den



festlich geschmückten Räumen des Städtischen Saalbaus zu einem Begrüßungsabend, der sich zu einer eindrucksvollen Kundgebung gestaltete.

Bei der Fülle von Gruppensitzungen hatte es sich als notwendig erwiesen, einige noch am Sonntag vormittag stattfinden zu lassen. Die Abteilung »Landwirtschaftstechnik« befaßte sich vornehmlich mit dem Landmaschinenbau, und zwar mit der Bedeutung des rheinisch-westfälischen Industriebezirks für ihn, sowie mit den Entwicklungstendenzen in Deutschland und in den Weststaaten. Außerdem wurde über die Landwirtschaft des Industriegebiets und ihre Forderungen an die Technik eingehend berichtet. In der Fachsitzung »Anstrichtechnik« standen verschiedene in neuerer Zeit in den Vordergrund getretene Fragen dieses Sondergebiets zur Erörterung.

Um 12 Uhr trat im Städtischen Saalbau die Hauptversammlung zusammen. Nach Erledigung des geschäftlichen Teiles eröffnete der Vorsitzende des Vereins, Dr.-Ing. Dr. phil. eh. Wendt, Essen, die wissenschaftlichen Verhandlungen mit herzlichen Worten der Begrüßung. Darauf nahm Regierungspräsident Bergemann namens der Reichs-, Staats- und Kommunalbehörden das Wort zu längeren Ausführungen, in denen er die Bedeutung einer hochentwickelten Technik für die Geltung und den Wohlstand eines Volkes in den Vordergrund stellte. Professor Dr.-Ing. Wetzel, Aachen, überbrachte die Grüße der Technischen Hochschulen und technisch-wissenschaftlichen Vereine. Vizepräsident Dr. Toltz sprach für die American Society of Mechanical Engineers und die andern an der Tagung teilnehmenden ausländischen Ingenieurvereinigungen. Der Vorsitzende dankte den Rednern für ihre Wünsche und überreichte sodann unter lebhaftem Beifall der Versammlung dem Geh. Hofrat Professor Dr. Mollner von der Technischen Hochschule Dresden für seine hervorragenden Verdienste um die Entwicklung der technischen Wärmelehre und seine erfolgreichen Forschungsarbeiten die goldene Grashof-Denk Münze. Der Geehrte dankte in bewegten Worten für die ihm zuteil gewordene hohe Auszeichnung.

Auf der Tagesordnung der Hauptversammlung standen zwei bedeutsame wissenschaftliche Vorträge. Geh. Regierungsrat Professor Riemerschmid, Köln, legte seine Auffassung über Kunst und Technik, die nichts Gegensätzliches bedeuten, sondern eng miteinander verbunden und aufeinander angewiesen sind, dar. Durch seine fesselnden Ausführungen wußte er die Zuhörer ganz in den Bann seiner Worte zu ziehen. Nicht weniger Beachtung erfuhr der Vortrag von Professor Dr.-Ing. Plank, Karlsruhe, über die Beziehungen zwischen Naturwissenschaft und Technik. Auf die Wiedergabe des Inhaltes dieser beiden Vorträge, die durch die Tagespresse und den Lautsprecher eine weite Verbreitung gefunden haben, muß hier aus Raummangel verzichtet werden.

Der Montag als letzter Tag war ausschließlich den Besichtigungen vorbehalten, die in nicht weniger als 15 Gruppen erfolgten und sich auf Bergwerke, Hüttenwerke, Maschinenfabriken, Elektrizitätswerke, Hafenanlagen, Bauingenieurwerke und Wohlfahrtseinrichtungen erstreckten. Den Abschluß der Tagung bildete am Nachmittag eine Dampferfahrt auf dem Niederrhein. Die nächste Hauptversammlung soll einem Beschluß des Vorstandes zufolge in Königsberg stattfinden und mit einem Besuch Danzigs verbunden werden.

### Deutsche Geologische Gesellschaft.

Bei Eröffnung der Sitzung am 6. Juni erinnerte der Vorsitzende, Professor Janensch, an die 100. Wiederkehr des Geburtstages des schwedischen Geologen Otto Torell, der die Diluvialbildungen Norddeutschlands auf ein von Skandinavien ausgehendes Inlandeis zurückgeführt hat.

Dr. Hucke, Templin, berichtete sodann über neuere Beobachtungen im norddeutschen Tertiär. Durch

Schlämmen von Septarienton ist es gelungen, darin eine Fülle neuer Arten von Versteinerungen des Mitteloligozäns, ja sogar neue Gruppen, wie Crinoiden und Cirripedier, festzustellen. Dem Pliozän möchte Hucke eine größere Verbreitung, als bislang angenommen, zuschreiben. Kennzeichnend für Pliozänsande sind gewisse, schon seit langem bekannte paläozoische Gerölle, als deren Heimat das südliche Skandinavien angesehen werden muß. Die Gerölle sind durchweg kalkfrei, obwohl viele, wie z. B. Silurkorallen, ursprünglich sicher aus Kalk bestanden haben. Der Kalk ist durch Kieselsäure verdrängt worden, wobei oft achatähnliche Kieselringe entstanden sind. Die eckige Form der Gerölle schließt einen längern Wasserweg aus und wird am besten durch Zerspringen des Gesteins in einem trocknen Klima erklärt. Darauf deutet auch ihre lackartige, harte, vielfach verfärbte Oberfläche hin. Die Beförderung von Skandinavien bis an die norddeutsche Fundstelle kann nicht durch Wind erfolgt sein, weil man über 1 kg schwere Stücke beobachtet hat. Nach Ansicht des Vortragenden können die Gesteine dagegen im Treibeis eingeschlossen hierher gelangt sein. Auf das trockenere Klima ist auch der Rückgang der Braunkohlenbildung im Pliozän gegenüber dem Miozän zurückzuführen; der Klimawechsel wurde durch eine pliozäne Landbrücke England-Island, die den Golfstrom nach NW ablenkte, bedingt. Von den norddeutschen Tertiärsanden dürfte die hangende Formsandgruppe ins Pliozän zu stellen sein, und es besteht alsdann in dieser jüngsten Tertiärzeit keine Lücke in den Ablagerungen, sondern ein Übergang vom Miozän zum Quartär.

In der anschließenden Besprechung stimmte Professor Weißermel der Annahme eines Trockenklimas im Pliozän zu, immerhin aber müßte mit einer sehr tiefgehenden Verwitterung gerechnet werden, wofür beispielsweise die Bauxite des Vogelsberges sprächen. Wollte man nach Huckes Vorschlag größere Teile der bisher für Miozän gehaltenen norddeutschen Braunkohlenformation ins Pliozän verweisen, so widerspräche das der Sedimentarmut eines Trockenklimas.

Darauf legte Dr. Klinghardt, Berlin, verschiedene paläontologische Funde vor und zog zum Vergleich Beobachtungen an jetzt lebenden Formen heran. Von seinen Ausführungen sei nur einiges hervorgehoben. Bei dem Schnitt durch einen Seeigel aus der englischen Kreide zeigten sich leicht vergängliche Wassergefäße in guter Erhaltung. Man kann aber auch in Schalen abgestorbener Seeigel, die man am Strande findet, beobachten, daß sich jene Gefäße in eingetrocknetem Zustande verhältnismäßig lange erhalten und dabei mit Sandkörnchen ausgefüllt werden, was die Erhaltung der Gefäße bei versteinerten Seeigeln erklärt. Eine große Seltenheit ist die Erhaltung von Farben bei Versteinerungen. Es wäre aber verfehlt, stammesgeschichtliche Rückschlüsse aus der Übereinstimmung von Farbenzeichnungen bei vorzeitlichen und lebenden Formen zu ziehen, denn Konvergenzerscheinungen spielen hier, zumal bei Schnecken, eine große Rolle. Der Vortragende legte dann Rudisten vor, die in ihrer äußern Form gänzlich voneinander abweichen und doch derselben Art angehören. Ähnlich wie bei Riffkorallen gibt es nämlich in Rudistenriffen, also in der Brandungswelle, kurze, tellerartig gedrungene Formen, während sich in dem ruhigen Wasser der Lagune lange, kegelförmige Schalen entwickeln.

A. Mestwerdt.

### Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft für den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau.

In der 56. Sitzung, die am 19. Juni unter dem Vorsitz von Bergrat Johow vor einem größern Kreise im Kohlen-Syndikat zu Essen stattfand, hielt Professor Dr.-Ing. Spackeler, Breslau, über die sogenannte Druckwelle einen bemerkenswerten Vortrag, dessen



Veröffentlichung in dem vorliegenden und dem nächsten Glückauf-Heft erfolgt. Die anschließende Aussprache eröffnete Bergassessor Dr. Gillitzer, Eisleben, mit einem

Bericht über die Druckerscheinungen beim Mansfelder Bergbau, der in ausführlicher Form demnächst hier ebenfalls zum Abdruck gelangt.

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Mai 1928.

Mai 1928	Luftdruck, zuristgeführt auf 0° Celsius, Normalhöhe und Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius						Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag			Allgemeine Witterungserscheinungen
		Tagesmittel	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung		Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm	Schneehöhe, cm = mm	Regenhöhe	
										vorm.	nachm.					
1.	757,7	+14,9	+17,7	13,00	+10,8	5,30	10,8	86	NW	N	1,0	0,6	—	früh Tau, Bodennebel, mittags Regen		
2.	56,1	+18,5	+23,7	16,00	+13,7	4,30	10,4	67	NO	ONO	2,6	3,2	—	nachts Regen, nachm. zeitw. heiter		
3.	54,7	+17,6	+24,4	13,00	+12,7	6,00	7,3	49	NO	NO	5,6	—	—	heiter		
4.	55,8	+14,4	+20,0	16,00	+ 8,4	6,00	4,8	40	NO	NO	5,2	—	—	"		
5.	58,9	+13,3	+19,6	15,00	+ 6,6	5,00	4,6	41	ONO	NO	4,3	—	—	"		
6.	55,2	+15,5	+20,9	15,30	+ 8,1	5,00	4,8	37	OSO	NO	3,0	—	—	"		
7.	55,9	+13,3	+20,4	11,30	+ 6,4	6,00	5,4	48	NO	N	2,6	—	—	vorm. heiter, nachm. wechs. Bewölkg.		
8.	54,0	+ 5,9	+ 9,9	17,00	+ 2,7	5,00	5,3	73	NO	NW	3,1	2,3	—	bedeckt, nachm. Regen		
9.	57,1	+ 5,2	+ 9,5	14,00	+ 2,4	24,00	4,7	67	NW	NW	4,5	1,2	—	nts. Reg., vm. heit., nm. Reg. u. Graupel		
10.	60,8	+ 4,4	+ 9,7	14,00	+ 0,8	6,00	4,9	74	W	NW	3,3	0,1	—	wechs. Bew., vorw. heit., nachm. Reg.		
11.	63,5	+ 6,4	+10,4	15,00	+ 0,1	5,30	4,2	60	still	NW	1,5	—	—	früh Reif, wechs. Bewölkung		
12.	62,8	+ 7,5	+10,3	18,00	+ 3,9	8,00	6,7	86	NW	N	3,2	5,8	—	vorm. Regen, mitt. starker Nebel		
13.	64,2	+ 9,0	+12,2	16,30	+ 5,9	9,00	7,0	81	W	still	1,5	1,2	—	nachts u. früh Regen, bewölkt		
14.	61,6	+ 8,7	+12,0	18,30	+ 5,4	6,00	6,5	74	still	still	1,0	—	—	früh Bodennebel, bedeckt		
15.	56,5	+ 8,8	+12,3	14,00	+ 5,6	4,30	5,8	66	still	W	1,9	0,1	—	früh Tau, bewölkt		
16.	45,4	+ 7,6	+ 9,5	14,30	+ 4,9	6,00	6,5	81	S	SW	3,2	7,1	—	nachts u. vm. Regen, nm. Regenschauer		
17.	49,3	+ 7,8	+11,4	16,30	+ 4,8	2,00	6,3	77	SSW	WSW	2,5	1,7	—	bewölkt, nachm. Regenschauer		
18.	50,5	+ 9,1	+12,4	17,00	+ 4,6	4,00	6,6	74	SO	S	2,8	0,5	—	bewölkt, zeitw. heiter, mittags Reg.		
19.	55,5	+ 8,5	+11,8	17,00	+ 6,5	4,30	7,2	83	WSW	S	1,7	2,0	—	nachts. Reg., nachm. Gew. u. Reg.		
20.	57,6	+11,8	+17,6	17,00	+ 4,7	4,30	6,7	65	WSW	S	1,5	6,1	—	früh Tau, abends Regen		
21.	58,9	+11,3	+16,1	14,30	+ 8,3	6,00	7,6	73	NO	NO	1,7	11,8	—	wechs. Bewölkg., nachm. Gew., Regen		
22.	58,1	+ 9,4	+12,6	17,30	+ 7,2	24,00	7,3	81	WSW	S	2,1	3,4	—	nachts, früh, mitt. Reg., nm. Gew., Reg.		
23.	58,8	+ 9,7	+13,8	11,00	+ 5,9	5,00	7,1	78	S	WSW	1,5	17,3	—	vorm. heiter, mitt. Oew., Reg., Hagel		
24.	62,5	+ 8,7	+10,5	11,00	+ 7,1	6,00	7,4	86	W	WNW	2,0	4,5	—	bedeckt, mittags u. abends Regen		
25.	67,1	+10,7	+13,9	17,30	+ 6,9	5,00	7,3	75	NW	NW	2,5	2,5	—	bewölkt		
26.	69,4	+11,3	+16,9	17,00	+ 6,2	5,00	6,9	70	NW	WNW	2,2	—	—	wechs. Bewölkung		
27.	65,2	+15,6	+21,2	17,30	+ 7,7	5,00	7,6	61	still	still	<1,0	—	—	"		
28.	62,8	+17,4	+23,1	16,00	+10,1	5,00	8,9	62	NNO	ONO	1,6	—	—	früh Tau, heiter		
29.	63,2	+18,5	+23,7	14,30	+10,4	5,00	9,3	58	NO	NO	3,1	—	—	"		
30.	63,5	+18,2	+24,1	14,00	+12,4	5,00	9,1	60	NO	NO	2,9	—	—	"		
31.	62,1	+13,1	+18,4	18,30	+ 9,4	5,00	8,8	80	NNO	NO	3,0	—	—	vorm. Nebel, nachm. heiter		
Mts.-Mittel	758,9	+11,4	+15,8	.	+ 6,8	.	6,9	68	.	.	2,6	71,4	—			

Summe 71,4  
Mittel aus 41 Jahren (seit 1888): 61,4

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Mai 1928.

Mai 1928	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum										Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört	vorm.	nachm.
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr und annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		Störungscharakter	vorm.	nachm.				
					Höchstwertes	Mindestwertes							
1.	8 59,9	9 7,0	8 52,7	14,3	14,0	8,4	0	0					
2.	9 0,9	8,3	53,6	14,7	14,0	7,9	0	0					
3.	8 58,4	5,0	52,4	12,6	13,7	8,4	0	0					
4.	8 59,8	8,0	51,8	16,2	14,7	7,5	0	0					
5.	8 59,1	10,5	50,2	20,3	13,3	7,9	1	1					
6.	8 59,5	8,0	53,0	15,0	15,4	7,8	1	1					
7.	8 56,7	11,4	51,7	19,7	14,5	8,7	0	1					
8.	9 2,6	8,0	52,1	15,9	14,5	7,2	1	1					
9.	8 59,6	5,5	52,7	12,8	14,6	8,6	0	0					
10.	8 59,5	10,3	43,6	26,7	14,6	22,7	1	2					
11.	8 59,6	5,5	44,2	21,3	15,5	0,8	1	1					
12.	8 58,8	8,0	38,5	29,5	14,0	2,2	2	1					
13.	9 0,2	6,9	53,3	13,6	14,2	8,4	1	1					
14.	8 57,3	5,4	49,8	15,6	14,5	7,4	1	1					
15.	8 59,4	6,0	50,4	15,6	15,0	1,3	1	1					
16.	8 58,1	5,6	42,7	22,9	13,0	21,4	1	1					
17.	9 0,4	5,9	51,7	14,2	13,0	5,5	1	1					
Mts.-Mittel	8 59,07	9 6,5	8 49,3	17,3	.	.	20	23					



## WIRTSCHAFTLICHES.

## Frankreichs Gewinnung und Außenhandel in Eisen und Stahl im Jahre 1927.

Im Jahre 1927 wurden in Frankreich 9,30 Mill. t Roheisen hergestellt gegen 9,43 Mill. t im Vorjahr; mithin ergibt sich eine Abnahme der Gewinnung um 134 000 t oder 1,42%. 1913 wurden in Frankreich in seinem heutigen Umfang 9,08 Mill. t Roheisen erzeugt; unter Zugrundelegung der gleichen Grenzen erreichte somit die Roheisengewinnung im Berichtsjahr 102,43% der Vorkriegserzeugung. In Hochöfen wurden 9,26 Mill. t erblasen, während 38 000 t in Elektroöfen gewonnen wurden. Auf die einzelnen Sorten verteilt sich die Roheisenherstellung Frankreichs in den letzten drei Jahren wie folgt.

Zahlentafel 1. Roheisengewinnung nach Sorten.

Art	1925	1926	1927	Von der Gesamt- erzeugung 1927 %
	t	t	t	
Frischereiroheisen	379 586	399 148	305 068	3,28
Gießereiroheisen	1 620 592	1 799 778	1 573 069	16,92
Bessemerroheisen	42 422	20 139	22 099	0,24
Thomasroheisen	6 206 330	6 974 370	7 160 590	77,01
Spezialroheisen	222 870	199 482	236 837	2,55
zus.	8 494 111	9 431 607	9 297 663	100,00

<sup>1</sup> In der Summe berichtigte Zahlen.

Die Zahl der betriebenen Hochöfen belief sich am 1. Januar 1925 auf 133; Anfang 1926 auf 148 und am 1. Januar 1927 auf 155; bis zum Oktober 1927 ging sie jedoch wieder auf 141 zurück. Die Verteilung der Hochöfen auf die einzelnen Gewinnungsgebiete ist aus Zahlentafel 2 zu ersehen.

Die Stahlerzeugung Frankreichs erfuhr mit 8,28 Mill. t gegenüber dem Vorjahr mit 8,43 Mill. t ebenfalls eine Abnahme, und zwar um 154 000 t oder 1,83%. Von der Gesamtgewinnung im letzten Jahr entfallen 5,86 Mill. t oder 70,77% auf Thomasstahl und 2,25 Mill. t oder 27,20%

Zahlentafel 4. Außenhandel Frankreichs in Eisen- und Stahlerzeugnissen.

Erzeugnis	Einfuhr				Ausfuhr			
	1913 t	1925 t	1926 t	1927 t	1913 t	1925 t	1926 t	1927 t
Roheisen <sup>1</sup>	54 575	51 470	49 781	67 085	112 671	712 909	706 936	842 965
Rohstahlblöcke	16	82	721	151	6 912	16 950	34 135	59 310
Vorgewalzte Blöcke, Knüppel	19 387	27 651	51 920	14 524	313 738	2 120 450	2 077 914	2 831 675
Werkzeugstahl	2 162	1 163	1 268	731	404	895	1 529	901
Spezialstahl	2 031	6 781	6 744	2 726	14	592	987	679
Walzdraht	6 901	5 693	5 495	869	1 825	108 411	121 341	185 235
Bandeisen	4 053	5 992	5 355	2 125	3 139	35 232	40 717	96 208
Bleche	19 202	31 816	14 350	9 238	8 705	175 747	219 427	300 711
Universaleisen	238	918	528	149	113	9 898	7 997	10 992
Verzinktes, verzinnertes usw. Blech	19 461	15 090	21 192	11 899	2 282	14 952	20 961	28 922
Draht	6 076	3 514	3 147	2 826	5 553	57 859	42 734	53 710
Schienen	1 793	762	1 551	3 217	75 689	247 532	363 836	388 048
Räder, Radsätze, Achsen	5 395	392	205	239	3 363	12 387	19 697	21 207
Alteisen und Brucheisen	61 464	61 084	71 217	92 079	473 919	555 386	261 090	437 649
zus.	202 754	212 408	233 473	207 857	1 008 327	4 069 202	3 919 299	5 258 210

<sup>1</sup> Einschli. Ferromangan, Ferrosilizium usw.

Während die Einfuhr an Eisen und Stahl von 233 000 t im Jahre 1926 auf 208 000 t oder um rd. 26 000 t bzw. 10,97% zurückging, erhöhte sich die Ausfuhr von 3,92 Mill. t auf 5,26 Mill. t oder um 1,34 Mill. t bzw. 34,16%. Der Ausfuhrüberschuß stieg hiernach von 3,69 Mill. t 1926 auf 5,05 Mill. t. Mit Ausnahme von Werkzeug- und Spezialstahl, dessen Ausfuhr von 1500 t auf 900 t bzw. von 987 t auf 679 t zurückgegangen ist, weisen alle übrigen Erzeugnisse eine zum Teil starke Zunahme des Auslandversandes auf. Besonders hervorzuheben ist die Steigerung bei vorgewalzten Blöcken und Knüppeln (+ 754 000 t), Alteisen und Brucheisen

Zahlentafel 2. Zahl der betriebenen Hochöfen.

Bezirk	1. Jan. 1925	1. Jan. 1926	1. Jan. 1927	1. Okt. 1927
Osten	53	62	66	60
Elsaß-Lothringen	42	46	48	47
Norden	10	13	16	13
Mitte	8	8	7	5
Südwesten	9	9	8	7
Südosten	4	4	4	4
Westen	7	6	6	5
zus.	133	148	155	141

auf Martinstahl. Während bei Thomasstahl gegen 1926 eine Mehrerzeugung von 44 000 t zu verzeichnen ist, blieb die Martinstahlgewinnung um 207 000 t oder 8,42% hinter dem vorjährigen Ergebnis zurück. Wie sich die Stahlgewinnung nach Sorten verteilt, ist in der nachstehenden Zusammenstellung ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 3. Rohstahlgewinnung nach Sorten.

Art	1925 t	1926 t	1927 t	Von der Gesamt- erzeugung 1927 %
Thomasstahl	5 175 815	5 812 264	5 856 547	70,77
Bessemerstahl	78 903	60 699	63 534	0,77
Martinstahl	2 103 469	2 458 296	2 251 256	27,20
Tiegelstahl	12 843	15 189	11 573	0,14
Elektrostahl	75 433	83 554	92 683	1,12
zus.	7 446 463	8 430 002	8 275 593	100,00

Das Ergebnis des Außenhandels Frankreichs in Eisen- und Stahlerzeugnissen im Jahre 1927 ist als sehr günstig anzusprechen. Näheres ist aus Zahlentafel 4 zu entnehmen. Obgleich ein Vergleich mit dem Jahre 1913 insofern nicht möglich ist, als in jenen Ziffern die Mengen von Elsaß-Lothringen und dem Saarbezirk nicht enthalten sind, dürfte es dennoch nicht uninteressant sein, auch diese Ziffern mit anzuführen.

(+ 177 000 t), Roheisen (+ 136 000 t), Blechen (+ 81 000 t), Walzdraht (+ 64 000 t) und Bandeisen (+ 55 000 t). Die Einfuhr von Blöcken und Knüppeln hat sich gegen 1926 um 37 000 t vermindert, bei Blechen und Walzdraht ist eine Abnahme um 5 100 bzw. 4 600 t zu verzeichnen, bei Spezialstahl ergibt sich ein Rückgang um 4 000 t. Andererseits ist die Einfuhr von Alt- und Brucheisen um 21 000 t, der Roh-eisenbezug um 17 000 t gestiegen.

Über die Gliederung der Roheisenausfuhr nach Ländern gibt Zahlentafel 5 Aufschluß.



Zahlentafel 5. Ausfuhr von Gießerei-, Frischereiroheisen und Spiegeleisen.

Empfangsland	1925	1926	1927	± 1927 gegen 1926
	t	t	t	
Belgien-Luxemburg . . .	216 433	280 002	289 018	+ 9 016
Großbritannien . . .	149 247	144 204	270 984	+ 126 780
Deutschland . . . . .	100 300	70 188	131 446	+ 61 258
Italien . . . . .	146 600	92 488	57 618	- 34 870
Schweiz . . . . .	46 994	49 438	45 931	- 3 507
andere Länder . . . .	49 202	66 217	40 706	- 25 511
zus.	708 776	702 537	835 703	+ 133 166

Hiernach steht unter den Bezugsländern für französisches Roheisen Belgien-Luxemburg mit 289000 t oder 34,58% der Gesamtausfuhr nach wie vor an erster Stelle. Großbritannien bezog 271000 t oder 32,43%, Deutschland 131000 t oder 15,73%, Italien 58000 t oder 6,89% und die Schweiz 46000 t oder 5,50%.

Über die Verteilung der Ausfuhr an Halbzeug unterrichtet die Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6. Ausfuhr an vorgewalzten Blöcken und Knüppeln.

Empfangsland	1925	1926	1927	± 1927 gegen 1926
	t	t	t	
Belgien-Luxemburg . . .	644 159	446 021	501 143	+ 55 122
Großbritannien . . . .	517 389	588 451	887 926	+ 299 475
Deutschland . . . . .	359 735	328 747	723 945	+ 395 198
Schweiz . . . . .	114 035	127 141	118 940	- 8 201
Italien . . . . .		111 834	99 751	- 12 083
Algerien . . . . .	44 706	47 922	37 019	- 10 903
andere Länder . . . .	440 426	427 798	462 950	+ 35 152
zus.	2 120 450	2 077 914	2 831 675	+ 753 761

Bis zum Jahre 1925 war Belgien-Luxemburg Hauptbezieher von französischem Halbzeug. Es erhielt 1925 rd. 644000 t oder 30,38% der Gesamtausfuhr; 1926 verminderte sich der Bezug auf 446000 t oder 21,46%, um in der Berichtszeit erneut eine kleine Steigerung um 55000 t auf 501000 t zu erfahren, ohne indessen auch den prozentualen Anteil an der Gesamtmenge zu erhöhen (17,70%). Großbritannien, das bereits im Vorjahr mit 588000 t oder 28,32% als Hauptabnehmer auftrat, hat in der Berichtszeit die Bezüge noch wesentlich erhöht, und zwar um 299000 t oder 50,89%. Gleichzeitig erfuhr sein Anteil an der Gesamtausfuhr eine Steigerung auf 31,36%. Nach Deutschland gingen 724000 t oder 25,57%, nach der Schweiz 119000 t oder 4,20%, nach Italien 100000 t oder 3,52% und nach Algerien 37000 t oder 1,31%.

**Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk.** Im Anschluß an unsere Angaben auf Seite 832 (Nr. 24) veröffentlichen wir im folgenden die Übersicht über die Lohnentwicklung im Ruhrkohlenrevier im April 1928.

Das in der Zahlentafel 3 nachgewiesene monatliche Gesamteinkommen eines vorhandenen Arbeiters, das selbstverständlich mit der Zahl der Arbeitstage bzw. der verfahrenen Schichten schwankt, entbehrt in gewissem Sinne der Vollständigkeit. Es ist aus dem Grunde etwas zu niedrig, weil zu der Zahl der angelegten Arbeiter (Divisor) auch die Kranken gezählt werden, obwohl die ihnen bzw. ihren Angehörigen aus der Krankenversicherung zufließenden Beträge im Dividendus (Lohnsumme) unberücksichtigt geblieben sind. Will man sich einen Überblick über die Gesamteinkünfte verschaffen, die jedem vorhandenen Bergarbeiter durchschnittlich zur Bestreitung seines Lebensunterhaltes zur Verfügung stehen, so muß logischerweise dem in der Übersicht angegebenen Betrag noch eine Summe von 6,96  $\mathcal{M}$  zugeschlagen werden, die

Zahlentafel 1. Leistungslohn<sup>1</sup> und Barverdienst<sup>1</sup> je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinsbauer		Gesamtbelegschaft			
	Leistungslohn . $\mathcal{M}$	Barverdienst . $\mathcal{M}$	ohne Nebenbetriebe		einschl.	
			Leistungslohn . $\mathcal{M}$	Barverdienst . $\mathcal{M}$	Leistungslohn . $\mathcal{M}$	Barverdienst . $\mathcal{M}$
1926: Jan. . . .	8,17	8,55	7,08	7,44	7,02	7,40
April . . . .	8,17	8,54	7,09	7,43	7,03	7,40
Juli . . . . .	8,18	8,65	7,12	7,51	7,07	7,47
Okt. . . . .	8,49	8,97	7,39	7,79	7,33	7,76
1927: Jan. . . .	8,59	9,04	7,44	7,83	7,39	7,80
April . . . .	8,60	8,97	7,43	7,77	7,37	7,74
Juli . . . . .	9,08	9,45	7,86	8,19	7,80	8,14
Okt. . . . .	9,18	9,54	7,95	8,27	7,88	8,22
1928: Jan. . . .	9,16	9,51	7,96	8,28	7,89	8,23
Febr. . . . .	9,18	9,54	7,97	8,28	7,90	8,24
März . . . .	9,20	9,55	7,98	8,29	7,91	8,24
April . . . .	9,16	9,52	7,93	8,28	7,87	8,25

<sup>1</sup> s. Anm. unter Zahlentafel 2.

gegenwärtig im Durchschnitt monatlich auf jeden Arbeiter an Krankengeld mit Soziallohn entfällt — ganz gleichgültig, daß die Versicherten durch Zahlung eines Teiles der notwendigen Beiträge sich einen Anspruch auf diese Leistungen erworben haben. Bei diesem Krankengeld handelt es sich nur um die Barauszahlungen an die Kranken oder ihre Angehörigen. Die sonstigen Vorteile, die der Arbeiter aus

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens<sup>1</sup> je Schicht.

Monat	Kohlen- und Gesteinsbauer . $\mathcal{M}$	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe	
		ohne . $\mathcal{M}$	einschl. . $\mathcal{M}$
1926: Jan. . . .	8,70	7,57	7,53
April . . . .	8,65	7,54	7,51
Juli . . . . .	8,72	7,59	7,54
Okt. . . . .	9,07	7,89	7,85
1927: Jan. . . .	9,18	7,96	7,92
April . . . .	9,08	7,87	7,84
Juli . . . . .	9,53	8,27	8,22
Okt. . . . .	9,65	8,37	8,32
1928: Jan. . . .	9,67	8,41	8,36
Febr. . . . .	9,68	8,40	8,35
März . . . .	9,68	8,40	8,35
April . . . .	9,65	8,40	8,37

<sup>1</sup> Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen dagegen auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1928, S. 27 ff.

Zahlentafel 3. Monatliches Gesamteinkommen und Zahl der verfahrenen Schichten jedes im Durchschnitt vorhanden gewesenen Bergarbeiters.

Monat	Gesamteinkommen in $\mathcal{M}$			Zahl der		
	Kohlen- und Gesteinsbauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe	Gesamtbelegschaft einschl.	verfahrenen Schichten		Arbeits- tage
				Kohlen- und Gesteinsbauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe	
1926: Jan. . . .	190	167	169	21,37	21,77	22,05
April . . . .	180	160	161	20,22	20,77	21,05
Juli . . . . .	230	200	200	25,42	25,54	25,65
Okt. . . . .	226	199	199	24,16	24,53	24,69
1927: Jan. . . .	213	187	188	22,74	23,12	23,32
April . . . .	192	171	172	20,41	21,13	21,39
Juli . . . . .	222	197	197	22,05	22,72	22,95
Okt. . . . .	227	201	201	22,82	23,37	23,60
1928: Jan. . . .	227	201	202	23,26	23,69	23,91
Febr. . . . .	220	194	195	22,46	22,89	23,08
März . . . .	238	210	210	24,28	24,71	24,91
April . . . .	201	179	181	20,18	20,84	21,11



der sozialen Versicherung hat, wie freie ärztliche Behandlung, Krankenhauspflge, fast völlig kostenlose Lieferung von Heilmitteln usw., sind außer Betracht geblieben. Für einen nicht unwesentlichen Teil der Arbeiterschaft kommt auch noch der Bezug von Alters-, Invaliden- oder Unfallrente sowie Kriegsrente in Frage, wodurch das errechnete durchschnittliche Gesamteinkommen noch eine Erhöhung erfährt. Über diese Rentenbezüge liegen uns jedoch keine Angaben vor. Außerdem kommen den Arbeitern auch noch Aufwendungen der Werke zugut, die zahlenmäßig nicht festzustellen sind. Das sind beispielsweise die Vorteile der billigen Unterkunft in Ledigenheimen, die Kosten für die Unterhaltung von Kinderbewahranstalten, Haushaltungsschulen u. ä., die Möglichkeit, in Werkskonsumanstalten u. dgl. Einrichtungen Lebensmittel aller Art und Gegenstände des täglichen Bedarfs besonders vorteilhaft einzukaufen usw. Diese Beträge sind jedoch im Sinne der amtlichen Vorschriften für die Aufstellung der Lohnstatistik außer acht geblieben. — Die Beiträge zur Erwerbslosen-

fürsorge, die für Arbeitgeber und Arbeitnehmer je 1,5 % der Lohnsumme ausmachen, sichern den Arbeitern auch für den Fall der Arbeitslosigkeit ein gewisses Einkommen. Dieses schwankte bis 1. Okt. 1927 zwischen dem niedrigsten Betrag von 55,00  $\mathcal{M}$  für den ledigen Erwerbslosen und dem Höchstbetrag von 109,50  $\mathcal{M}$  für den Verheirateten mit vier oder mehr Kindern. Seitdem ist in der Erwerbslosenfürsorge eine Änderung eingeführt worden. Es wird nicht mehr wie bisher für jeden Arbeiter über 21 Jahre der gleiche Betrag gezahlt, sondern die Erwerbslosenunterstützung wird gestaffelt nach dem verdienten Lohn. So erzielt der erwerbslose Hauer eine monatliche Erwerbslosenunterstützung von 83,25  $\mathcal{M}$  als Lediger bis zu 142,50  $\mathcal{M}$  als Verheirateter mit 4 Kindern. Im Durchschnitt der Gesamtbelegschaft erhält ein Lediger 65,75  $\mathcal{M}$  und ein Verheirateter mit 4 Kindern 112,50  $\mathcal{M}$  Unterstützung.

Aus der Zahlentafel 4 ist zu ersehen, wie sich die Arbeitstage auf verfahrenre und Feierschichten verteilt haben.

Zahlentafel 4. Verteilung der Arbeitstage auf verfahrenre und Feierschichten (berechnet auf 1 angelegten Arbeiter).

	1927				1928			
	Jan.	April	Juli	Okt.	Jan.	Febr.	März	April
Verfahrenre Schichten insges. . . . .	23,32	21,39	22,95	23,60	23,91	23,08	24,91	21,11
davon Überschichten <sup>1</sup> . . . . .	1,61	0,80	0,55	0,56	0,68	0,49	0,53	0,70
bleiben normale Schichten	21,71	20,59	22,40	23,04	23,23	22,59	24,38	20,41
Dazu Fehlschichten:								
Krankheit . . . . .	2,18	1,90	1,75	1,66	1,73	1,71	1,83	1,61
vergütete Urlaubsschichten . . . . .	0,35	0,55	1,07	0,61	0,21	0,22	0,27	0,52
sonstige Fehlschichten . . . . .	0,37	0,96	0,78	0,69	0,48	0,48	0,52	0,46
Zahl der Arbeitstage	24,61	24,00	26,00	26,00	25,65	25,00	27,00	23,00
<sup>1</sup> mit Zuschlägen . . . . .	1,30	0,66	0,49	0,51	0,53	0,45	0,47	0,63
ohne Zuschläge . . . . .	0,31	0,14	0,06	0,05	0,15	0,04	0,06	0,07

#### Deutschlands Außenhandel in Erzeugnissen der Hüttenindustrie im April 1928.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Eisen und Eisenlegierungen			Kupfer und Kupferlegierungen		Blei und Bleilegierungen		Nickel und Nickellegierungen		Zink und Zinklegierungen	
	Einfuhr	Ausfuhr		Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
		t	t								
1913 . . . . .	51 524	541 439	—	21 397	9 228	7 010	4814	285	201	4 877	11 508
1925 . . . . .	120 715	295 731	.	22 865	10 259	11 558	1809	232	71	11 176	2 295
1926 . . . . .	105 123	445 652	.	16 025	11 849	7 809	2345	177	72	9 370	2 597
1927 . . . . .	241 403	377 558	8 309	27 140	9 764	13 102	2030	315	117	13 349	2 959
1928: Januar . . .	262 392	363 026	5 752	29 102	10 262	18 832	1939	398	116	11 285	3 559
Februar . . .	240 324	390 776	4 935	26 764	9 582	13 558	2053	552	203	11 835	3 282
März . . .	248 335	434 798	7 094	30 642	10 579	13 650	2575	337	188	15 240	2 973
April . . .	246 411	412 810	6 266	28 344	10 821	11 175	1922	307	194	14 735	2 700
Januar-April:											
Menge . . . . .	997 461	1 601 410	24 233	114 852	41 244	57 215	8489	1594	701	53 095	12 514
Wert in 1000 $\mathcal{M}$	149 314	509 546	8 747	145 582	96 803	22 607	8998	5860	3326	27 520	7 553

#### Deutschlands Außenhandel in Kohle im April 1928.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
1913 . . . . .	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2204	191 884	582 223	5 029	10 080	71 761
1922 . . . . .	1 049 866	1 209 405	24 064	592 691	3270	3 289	167 971	1 185	2 546	85 201
1925 . . . . .	634 030	1 947 338	5 772	631 330	3071	66 541	191 271	2 762	12 690	103 613
1926 . . . . .	238 885	3 169 574	4 222	863 605	234	132 291	167 897	6 543	10 135	177 063
1927 . . . . .	444 492	2 239 837	12 136	732 800	355	62 543	213 305	2 216	12 613	136 945
1928: Januar . . .	447 303	2 272 995	10 672	736 046	675	64 536	333 299	3 805	20 004	148 282
Februar . . .	469 284	2 229 956	29 658	747 833	705	55 102	204 114	4 488	15 462	121 256
März . . .	552 957	2 250 616	15 488	711 130	945	62 559	234 791	5 075	12 748	91 564
April . . .	490 864	2 115 161	14 026	723 647	480	53 725	216 201	1 310	11 570	122 198
Januar-April:										
Menge . . . . .	1 960 406	8 868 727	69 844	2 918 655	2805	235 921	988 406	14 677	59 783	484 299
Wert in 1000 $\mathcal{M}$	38 956	180 786	1 773	73 385	63	5 200	10 575	232	939	10 520



Verteilung des Außenhandels Deutschlands  
in Kohle nach Ländern.

	April		Januar-April	
	1927 t	1928 t	1927 t	1928 t
<b>Einfuhr:</b>				
<b>Steinkohle:</b>				
Saargebiet . . . . .	66 570	82 924	321 109	356 012
Frankreich . . . . .	1 685	1 653	7 806	7 462
Elsaß-Lothringen . . . . .	5 858	13 292	33 396	49 821
Großbritannien . . . . .	224 100	311 516	923 613	1 242 311
Niederlande . . . . .	13 875	51 622	32 237	185 225
Polnisch-Oberschl. . . . .	6 377	11 446	26 960	34 670
Tschecho-Slowakei . . . . .	13 707	18 342	162 554	80 947
übrige Länder . . . . .	94	69	1 489	3 958
zus.	332 266	490 864	1 509 164	1 960 406
<b>Koks:</b>				
Großbritannien . . . . .	2 996	4 079	6 169	31 616
Niederlande . . . . .	2 109	8 942	4 038	35 110
Österreich . . . . .	3 601	—	27 309	—
übrige Länder . . . . .	1 457	1 005	6 162	3 118
zus.	10 163	14 026	43 678	69 844
<b>Preßsteinkohle . . . . .</b>	—	480	1 905	2 805
<b>Braunkohle:</b>				
Tschecho-Slowakei . . . . .	187 172	216 201	746 006	988 346
übrige Länder . . . . .	90	—	465	60
zus.	187 262	216 201	746 471	988 406
<b>Preßbraunkohle:</b>				
Tschecho-Slowakei . . . . .	10 388	11 290	51 634	46 744
übrige Länder . . . . .	125	280	780	13 039
zus.	10 513	11 570	52 414	59 783
<b>Ausfuhr:</b>				
<b>Steinkohle:</b>				
Saargebiet . . . . .	16 049	12 278	57 906	59 317
Belgien . . . . .	322 990	324 530	1 932 702	1 523 415
Britisch-Mittelmeer . . . . .	6 813	—	23 435	34 750
Dänemark . . . . .	6 422	2 548	66 182	22 836
Danzig . . . . .	1 297	2 223	4 324	6 906
Estland . . . . .	2 145	—	2 360	2 740
Finnland . . . . .	8 444	125	16 178	786
Frankreich . . . . .	480 887	286 512	2 384 005	1 201 963
Elsaß-Lothringen . . . . .	—	116 476	27 405	423 395
Griechenland . . . . .	205	4 975	715	25 589
Großbritannien . . . . .	—	330	23 014	346
Irischer Freistaat . . . . .	175	—	3 306	2 489
Italien . . . . .	380 905	469 659	1 298 575	1 923 787
Jugoslawien . . . . .	65	1 420	20 364	2 288
Lettland . . . . .	820	1 015	1 400	2 745
Litauen . . . . .	257	175	4 088	3 000
Luxemburg . . . . .	2 290	2 718	17 935	16 710
Memelland . . . . .	28	—	10 270	21
Niederlande . . . . .	461 875	579 000	1 908 852	2 441 322
Norwegen . . . . .	7 928	1 235	31 109	5 824
Österreich . . . . .	25 233	8 700	132 466	44 285
Polnisch-Oberschl. . . . .	—	678	—	4 184
Portugal . . . . .	6 310	6 115	26 471	29 520
Rußland . . . . .	—	3 940	1 620	10 707
Schweden . . . . .	39 281	24 682	492 750	88 829
Schweiz . . . . .	27 891	34 452	146 380	141 212
Spanien . . . . .	7 687	5 049	32 244	20 316
Tschecho-Slowakei . . . . .	48 647	80 327	200 553	398 523
Ungarn . . . . .	255	1 886	—	—
Ägypten . . . . .	17 295	10 248	55 646	34 394
Algerien . . . . .	24 378	65 576	122 391	161 146
Tunis . . . . .	1 185	8 680	21 054	9 420
Franz.-Marokko . . . . .	5 094	4 454	23 934	12 257
Kanarische Inseln . . . . .	6 888	8 649	13 308	20 079
Ceylon . . . . .	6 078	—	9 792	10 739
Niederländ.-Indien . . . . .	6 118	13 173	15 761	33 519
Argentinien . . . . .	17 400	28 255	90 965	104 685
Brasilien . . . . .	—	510	1 680	11 868
Chile . . . . .	—	—	28	—
Uruguay . . . . .	—	—	—	—
Ver. Staaten . . . . .	—	—	—	1 016
übrige Länder . . . . .	21 062	6 454	154 109	28 799
zus.	1 960 397	2 115 161	9 377 163	8 868 727

	April		Januar-April	
	1927 t	1928 t	1927 t	1928 t
<b>Koks:</b>				
Saargebiet . . . . .	4 477	3 081	21 649	17 461
Belgien . . . . .	11 179	11 100	75 241	40 220
Dänemark . . . . .	6 219	8 405	72 547	45 696
Finnland . . . . .	4 380	350	5 250	1 166
Frankreich . . . . .	231 332	94 143	763 365	402 156
Elsaß-Lothringen . . . . .	130 114	260 377	657 676	870 326
Griechenland . . . . .	1 226	408	8 583	885
Großbritannien . . . . .	7 318	—	31 840	207
Irischer Freistaat . . . . .	4 525	—	27 736	13
Italien . . . . .	16 995	9 465	70 458	44 692
Jugoslawien . . . . .	2 000	8 721	3 861	14 565
Lettland . . . . .	510	1 215	2 360	1 825
Litauen . . . . .	102	240	917	1 104
Luxemburg . . . . .	188 882	215 886	779 865	788 495
Niederlande . . . . .	6 233	13 318	78 964	98 092
Norwegen . . . . .	1 355	4 461	34 914	16 240
Österreich . . . . .	4 104	18 098	29 411	115 601
Polnisch-Oberschl. . . . .	2 732	1 868	10 507	12 989
Schweden . . . . .	13 302	23 300	176 672	233 824
Schweiz . . . . .	13 048	13 640	62 703	77 736
Spanien . . . . .	3 150	6 698	6 824	23 576
Tschecho-Slowakei . . . . .	19 532	15 973	76 934	82 008
Ungarn . . . . .	690	1 196	3 449	6 862
Ägypten . . . . .	1 526	1 322	5 743	2 337
Argentinien . . . . .	1 265	—	2 890	2 981
Chile . . . . .	592	250	1 455	2 325
Ver. Staaten . . . . .	680	1 977	9 498	3 767
Australien . . . . .	1 948	153	3 410	358
übrige Länder . . . . .	8 340	8 002	14 968	11 148
zus.	687 756	723 647	3 039 691	2 918 655
<b>Preßsteinkohle:</b>				
Belgien . . . . .	3 972	5 327	38 407	30 049
Dänemark . . . . .	150	40	4 265	150
Frankreich . . . . .	3 733	2 205	31 363	3 815
Elsaß-Lothringen . . . . .	235	115	513	445
Griechenland . . . . .	4 651	—	4 651	5 175
Irischer Freistaat . . . . .	2 165	—	7 288	—
Italien . . . . .	1 834	2 555	5 859	5 616
Luxemburg . . . . .	4 160	2 300	20 720	9 972
Niederlande . . . . .	16 526	27 941	75 155	109 030
Schweiz . . . . .	4 204	5 936	14 109	22 208
Spanien . . . . .	3 189	1 015	5 724	2 553
Ägypten . . . . .	415	105	6 505	6 965
Algerien . . . . .	8 345	2 455	18 180	10 221
Argentinien . . . . .	1 555	—	3 731	2 882
Brasilien . . . . .	—	—	5 430	—
Kanada . . . . .	—	—	—	11 005
übrige Länder . . . . .	10 137	3 731	22 658	15 835
zus.	65 271	53 725	264 558	235 921
<b>Braunkohle:</b>				
Österreich . . . . .	753	1 130	4 108	6 122
übrige Länder . . . . .	456	180	5 474	8 555
zus.	1 209	1 310	9 582	14 677
<b>Preßbraunkohle:</b>				
Saargebiet . . . . .	2 035	4 455	13 746	17 655
Belgien . . . . .	7 010	8 050	24 387	32 402
Dänemark . . . . .	22 473	18 838	106 907	107 438
Danzig . . . . .	286	1 240	6 218	7 958
Frankreich . . . . .	13 657	14 185	37 525	62 924
Elsaß-Lothringen . . . . .	1 235	19 814	7 286	53 659
Großbritannien . . . . .	—	—	35 244	—
Italien . . . . .	819	650	6 094	6 837
Litauen . . . . .	561	101	2 118	1 786
Luxemburg . . . . .	3 600	3 500	18 728	19 420
Memelland . . . . .	193	237	1 523	2 821
Niederlande . . . . .	13 649	16 463	40 950	43 124
Österreich . . . . .	1 726	2 290	15 962	18 802
Schweden . . . . .	100	75	3 051	9 130
Schweiz . . . . .	20 641	24 329	87 478	83 327
Tschecho-Slowakei . . . . .	1 058	2 276	6 252	9 792
übrige Länder . . . . .	343	5 695	593	7 224
zus.	89 386	122 198	414 062	484 299



Über die Zwangslieferungen Deutschlands<sup>1</sup> in Kohle, die in den obigen Ausfuhrzahlen enthalten sind, unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung.

	April		Januar-April	
	1927 t	1928 t	1927 t	1928 t
<b>Steinkohle:</b>				
Frankreich u. Algerien	480 887	472 767	2 016 634	1 798 510
Belgien . . . . .	—	93 649	—	377 301
Italien . . . . .	232 000	469 659	877 152	1 741 012
zus.	712 887	1 036 074	2 893 786	3 916 823
Wert in 1000 M	.	21 230	.	81 214
<b>Koks:</b>				
Frankreich u. Algerien	269 861	240 279	979 343	1 148 603
Belgien . . . . .	—	3 014	—	11 368
Italien . . . . .	—	9 465	3 021	9 465
zus.	269 861	252 758	982 364	1 169 436
Wert in 1000 M	.	6 598	.	29 997
<b>Preßsteinkohle:</b>				
Frankreich u. Algerien	12 313	2 740	50 055	13 012
Belgien . . . . .	—	2 333	—	7 543
zus.	12 313	5 073	50 055	20 555
Wert in 1000 M	.	102	.	432
<b>Preßbraunkohle:</b>				
Frankreich . . . . .	14 892	25 748	44 811	108 331
Wert in 1000 M	.	540	.	2 252

<sup>1</sup> Vorläufige Ergebnisse.

**Brennstoffverkaufspreise der französischen Saargruben ab 16. Juni 1928.** Mit Wirkung vom 16. Juni ab hat die französische Saargrubenverwaltung die Kohlen- und Kokspreise ermäßigt, und zwar durchschnittlich bei Fettkohle um 2,51%, bei Flammkohle um 2,83% und bei Koks um 2,66%. Die Preise für die einzelnen Sorten im Vergleich mit den vordem (ab 1. März 1927) gültigen Preisen sind nachstehend ersichtlich gemacht.

	Fettkohle Sorte				Flammkohle Sorte					
	A		B		A 1		A 2		B	
	1. März 1927 Fr.	16. Juni 1928 Fr.	1. März 1927 Fr.	16. Juni 1928 Fr.	1. März 1927 Fr.	16. Juni 1928 Fr.	1. März 1927 Fr.	16. Juni 1928 Fr.	1. März 1927 Fr.	16. Juni 1928 Fr.
Ungewaschene Kohle:										
Stückkohle 50/80 mm	147	144	144	141	147	144	144	141	141	138
„ „ 35/50 „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	137 134
Grus aus gebrochenen Stücken . . .	147	147	144	144	—	—	—	—	—	—
<b>Förderkohle:</b>										
bestmeliert <sup>1</sup> . . . .	115	112	—	—	115	112	112	109	—	—
aufgebessert . . . .	125	122	—	—	125	122	123	120	122	119
geklaubt . . . . .	117	114	—	—	—	—	115	112	113	110
gewöhnlich . . . . .	109	106	—	—	109	106	108	105	—	—
<b>Rohgrus:</b>										
grobkörnig . . . . .	93	91	91	89	—	—	—	—	—	—
gewöhnlich . . . . .	90	88	88	86	—	—	100	90	—	—
Staubkohle . . . . .	65	66	—	—	—	—	66	58	—	—
<b>Gewaschene Kohle:</b>										
Würfel . . . . .	159	156	157	154	161	158	159	156	152	149
Nuß I . . . . .	162	159	160	157	163	161	162	159	157	154
„ II . . . . .	154	151	152	148	154	150	152	148	150	146
„ III . . . . .	147	144	144	140	145	138	144	136	143	135
Waschgrus 0/35 mm	140	136	137	133	—	—	126	120	—	—
„ „ 0/15 „	136	132	133	129	—	—	—	—	125	118
Feingrus . . . . .	131	128	—	—	113	107	113	107	100	92

<sup>1</sup> Bestmelierte Förderkohle wird nur im Landabsatz<sup>2</sup> verkauft.

Die Preise verstehen sich für eine Tonne frei Eisenbahnwagen und Grubenbahnhof bei Kaufverträgen über mindestens 300 t. Bei solchen über weniger als 300 t und bei Bestellungen außer Vertrag erhöhen sich diese

Preise um 7 Fr. je t. Bei Verträgen über mehr als 1000 t werden sogenannte Mengenprämien auf die Listenpreise bewilligt. Für die auf dem Wasserwege abgesetzte Kohle wird zur Deckung der Versandkosten von der Grube nach dem Hafen sowie der Verladekosten eine Nebengebühr von vorläufig 12,50 Fr. (seither 14 Fr.) je t berechnet. Im Landabsatz erhöhen sich die Grundpreise um 6 Fr. je t für Förderkohle, 14 Fr. je t für Stückkohle (80 mm), Würfel, Nuß I und II sowie 8 Fr. je t für andere Sorten bei Abnahme auf der Grube, bei Abnahme im Hafen Saarbrücken 18 Fr. je t für Förderkohle, 27 Fr. je t für Stückkohle (80 mm), Würfel, Nuß I und II und 20 Fr. je t für andere Sorten. Die Preise sind festgesetzt unter Berücksichtigung des normalen Aschen- und Wassergehaltes, der Korngröße und der Güte der verschiedenen Sorten. Die Preise für Schmiedekohle sind 4 Fr. je t höher als die Listenpreise.

Die Kokspreise stellten sich wie folgt:

Koks	1. März 1927	16. Juni 1928
	Fr.	Fr.
Großkoks . . . . .	174	170
„ „ spezial . . . . .	196	191
Mittelkoks 50/80 mm Nr. 0	193	182
Brechkoks 35/50 „ „ 1	197	193
„ „ 15/35 „ „ 2	169	165

**Brennstoffausfuhr Großbritanniens im Mai 1928.**

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Ladeverschiffungen						Bunker- ver- schiffungen 1000 l. t
	Kohle		Koks		Preßkohle		
	1000 l. t	Wert je l. t s d	1000 l. t	Wert je l. t s d	1000 l. t	Wert je l. t s d	
1913 . . . . .	6117	13 10	103	18 7	171	17 4	1753
1922 . . . . .	5350	22 7	209	29 —	102	25 6	1525
1923 . . . . .	6622	25 2	331	42 2	89	32 4	1514
1924 . . . . .	5138	23 5	234	33 4	89	29 —	1474
1925 . . . . .	4235	19 10	176	23 —	97	24 3	1370
1926 . . . . .	1716	18 7	64	21 10	42	21 1	642
1927 . . . . .	4262	17 10	150	21 9	112	25 2	1403
1928: Januar . . . . .	3905	15 9	260	20 2	89	21 7	1367
Februar . . . . .	4008	15 9	206	20 7	75	23 0	1304
März . . . . .	4111	15 10	129	20 4	100	21 7	1379
April . . . . .	3722	15 9	142	19 10	88	21 5	1363
Mai . . . . .	4487	15 7	92	19 5	109	20 9	1454

**Wagenstellung in den wichtigern deutschen Bergbau-  
bezirken im Monat Mai 1928.**

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt		Arbeitstäglich <sup>1</sup>		± 1928 geg. 1927
	1927	1928	gestellte Wagen	1928	
<b>A. Steinkohle:</b>					
Insgesamt . . . . .	1 087 773	924 780	43 511	37 033	-14,89
davon					
Ruhr . . . . .	751 943	583 738	30 078	23 350	-22,37
Oberschlesien . . . .	132 522	139 807	5 301	5 592	+ 5,49
Niederschlesien . . .	37 200	34 741	1 488	1 390	- 6,59
Saar . . . . .	92 253	93 610	3 690	3 744	+ 1,46
Aachen . . . . .	37 984	38 586	1 519	1 543	+ 1,58
Sachsen . . . . .	27 786	25 590	1 111	1 066	- 4,05
<b>B. Braunkohle:</b>					
Insgesamt . . . . .	428 209	420 736	17 128	16 942	- 1,09
davon					
Halle . . . . .	176 477	171 663	7 059	6 867	- 2,72
Magdeburg . . . . .	36 494	35 687	1 460	1 427	- 2,26
Erfurt . . . . .	20 403	21 363	816	855	+ 4,78
Rhein.Braunk.-Bez. . .	95 978	99 903	3 839	3 996	+ 4,09
Sachsen . . . . .	72 844	67 879	2 914	2 828	- 2,95
Bayern . . . . .	10 788	11 038	432	442	+ 2,31

<sup>1</sup> Die durchschnittliche Stellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Teilung der insgesamt gestellten Wagen durch die Zahl der Arbeitstage.



Im Berichtsmonat fehlten im Bezirk Hannover (Steinkohle) 22 Wagen. Im betreffenden Monat des Vorjahrs haben im Ruhrbezirk 11 489, in Münster 31, Hannover

(Steinkohle) 54, Niederschlesien 574, Halle 467, Magdeburg 8, Erfurt 14, Sachsen (Braunkohle) 1420, Rheinischer Braunkohlenbezirk 185 und in Frankfurt (Main) 68 Wagen gefehlt.

### Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohle im April 1928.

	April				Januar-April			
	Einfuhr		Ausfuhr		Einfuhr		Ausfuhr	
	1927	1928	1927 <sup>1</sup>	1928	1927	1928	1927 <sup>1</sup>	1928
	Menge in t							
Steinkohlenteer . . . . .	4 429	574	2 562	8 192	11 118	3 195	8 666	29 569
Steinkohlenpech . . . . .	1 346	866	3 336	8 779	4 762	2 736	16 312	31 130
Leichte u. schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha	11 578	10 903	14 026	15 722	32 361	41 452	56 624	60 290
Steinkohlenteerstoffe . . . . .	590	693	1 643	3 468	1 971	3 723	7 258	12 689
Anilin, Anilinsalze . . . . .	9	11	167	138	37	48	649	741
	Wert in 1000 M							
Steinkohlenteer . . . . .	508	41	346	886	1 343	244	1 113	3 142
Steinkohlenpech . . . . .	165	66	400	717	674	228	2 242	2 771
Leichte u. schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphalt-naphtha	4 145	2 990	2 167	2 595	12 260	11 473	8 790	9 995
Steinkohlenteerstoffe . . . . .	280	258	812	997	928	1 360	3 363	4 381
Anilin, Anilinsalze . . . . .	14	18	223	149	58	77	875	860

<sup>1</sup> Ohne Reparationslieferungen.

Über die Zwangslieferungen Deutschlands an Nebenerzeugnissen im April 1927 und 1928, die in obiger Zahlentafel enthalten sind, unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

	Menge in t				Wert in 1000 M			
	April		Januar-April		April		Januar-April	
	1927	1928	1927	1928	1927	1928	1927	1928
Steinkohlenteer . . . . .	3234	4763	11 901	16 807	.	519	.	1833
Steinkohlenpech . . . . .	1015	3343	10 728	13 735	.	248	.	1128
Schwere Steinkohlenteeröle, Kohlen- wasserstoff, Asphalt-naphtha . . . .	—	2544	74	10 364	.	406	.	1682
Steinkohlenteerstoffe . . . . .	5	1033	915	3 418	.	131	.	438
Anilin, Anilinsalze . . . . .	8	13	41	52	.	16	.	64

### 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 Rheines bei Caub (normal 2,30 m)	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter  (Kipper- leistung) t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t		
											m
Juni 17.	Sonntag	146 787	—	4 695	—	—	—	—	—	—	
18.	354 353		10 529	22 130	—	—	38 099	10 686	48 785	3,00	
19.	373 546		76 143	10 478	23 462	—	30 870	13 094	43 964	2,98	
20.	351 888		76 039	10 484	24 749	—	9 129	41 124	12 570	62 822	2,96
21.	366 799		76 674	11 550	24 422	—	40 892	39 601	11 877	92 370	2,93
22.	372 796		78 487	9 469	25 635	—	46 060	44 798	11 791	102 649	2,99
23.	330 760		81 156	9 199	24 478	—	56 274	42 955	9 912	109 141	2,94
zus.	2 150 142	535 286	61 709	149 571	—	152 354	237 447	69 930	459 731	.	
arbeitstägl.	358 357	76 469	10 285	24 929	—	25 392	39 575	11 655	76 622	.	

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen.

### Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 22. Juni 1928 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt. (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die Berichtswoche begann mit einer guten Nachfrage für Gas- und Kokskohle, auch bessere Sorten Kesselkohle wurden zu den gegenwärtigen Preisen mit etwas mehr Erfolg angeboten. Von den Gaswerken in Palermo lag eine Nachfrage nach 10 000 t Gaskohle mit Juli- bis September-Verschiffung vor. Der ausländische Wettbewerb behindert weniger den örtlichen Kohlenmarkt als die Bezirke Yorkshire und Midland; andererseits konnten die Verkäufer in Northumberland die laufenden Preise behaupten und lehnen es ab, wesentliche Zugeständnisse zu machen. Durch die großen Verkäufe in der letzten Woche ist auf dem Kohlenmarkt gegenwärtig Kokskohle am festesten. Sämtliche Koksarten konnten die in den letzten Wochen verzeichnete Besserung weiterhin behaupten. Gaskoks war sehr fest zu 20–21 s und auch gewöhnlicher Gießereikoks war zu 17/6–17/9 s beständig; für einige gute Sorten wurden bei prompter Lieferung 18 s bezahlt. Von der Börse in New-

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

castle wird berichtet, daß eine schwedische Eisenbahngesellschaft Angebote auf 30 000 t beste Blyth- oder Durham-Kesselkohle mit Juli- bis November-Verschiffung nach Gothenburg und Gälle einforderte. Die belgischen Staatsbahnen gaben örtlichen Kohlenhändlern einen Auftrag auf 15 000 t zweite Sorte Kesselkohle und 10 000 t zweite ungesiebte Kesselkohle; außerdem forderten sie rd. 10 000 t kleine Yorkshirekohle. Im einzelnen notierten beste Kesselkohle Blyth und Durham wie in der Vorwoche 13/6 bzw. 15–15/6 s. Auch kleine Kesselkohle Blyth (8–8/6 s) und Tyne (8 s), beste Gaskohle (15 s), Kokskohle (13/6 s) sowie Gießerei- und Hochofenkoks blieben unverändert, während Gaskoks sich von 19/6–20/3 s auf 20–21 s erhöhte.

2. Frachtenmarkt. Wenn auch der Küstenhandel sowie das Festlandgeschäft am Tyne in der letzten Woche sehr mäßig waren, so bestand doch in Cardiff lebhaftere Nachfrage nach kleinem Schiffsraum, für den in einigen Fällen bis zu 4/6 s angelegt wurden. Das Südamerika-geschäft war weiterhin gut; die gegenwärtigen Frachtsätze konnten ohne Schwierigkeit gehalten werden. Das Mittelmeergeschäft in Cardiff war nur wenig befestigt, während



am Tyne für den Versand nach dem Mittelmeer feste Stimmung herrschte. Der baltische Handel war nicht sehr umfangreich, doch konnten die Sätze behauptet werden. Das Sichtgeschäft nach sämtlichen Richtungen verlief flau und unsicher. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/5 1/2 s, -Alexandrien 9/3 s, -La Plata 10/6 s und Tyne-Hamburg 3/7 3/4 s.

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

Der Markt in Teererzeugnissen verlief zwar ruhig, doch fest. Benzol war sehr fest und gut gefragt. Auch Karbolsäure war bei ruhigem Geschäft behauptet, Kreosot dagegen flau. Naphtha wurde besonders an der Westküste lebhaft gehandelt, Pech war etwas flauer. Für Teer bestand weiter gute Nachfrage.

Der Inlandmarkt in schwefelsaurem Ammoniak zeigte etwas regere Geschäftstätigkeit zu 10 £ 13 s, dagegen waren die Verschiffungen bei unveränderter Notierung (10 £ 12 s) in der letzten Woche nur mäßig.

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

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	15. Juni	22. Juni
Benzol (Standardpreis) . . . . .	1 Gall.	1/4 - 1/4 1/2
Reinbenzol . . . . .	1 "	1/10   1/9 - 1/10
Reintoluol . . . . .	1 "	1/10
Karbolsäure, roh 60% . . . . .	1 "	2/4
"    krist. . . . .	1 lb.	6 1/2
Solventnaphtha I, ger., Norden . . . . .	1 Gall.	1/2
Solventnaphtha I, ger., Süden . . . . .	1 "	1/2
Rohnaphtha . . . . .	1 "	1/11
Kreosot . . . . .	1 "	1/8 3/4
Pech, fob. Ostküste . . . . .	1 l. t	60            59
"    fas. Westküste . . . . .	1 "	60 - 62/6    57/6 - 62/6
Teer . . . . .	1 "	62/6
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	1 "	10 £ 13 s

**PATENTBERICHT.**

**Gebrauchsmuster-Eintragungen,**

bekanntgemacht im Patentblatt vom 14. Juni 1928.

- 5 a. 1034608. Wilhelm Zimmermann, Erkelenz (Rhld.). Bremse für Tiefbohrvorrichtungen. 9. 5. 28.
- 5 d. 1034594. Albert Schwesig, Buer (Westf.). Wetterlutenverbindung. 24. 4. 28.
- 5 d. 1035107. F. W. Moll Söhne, Witten (Ruhr). Sicherheitsvorrichtung gegen das Herausfallen der Rutschenbolzen. 20. 1. 28.
- 12 e. 1034660. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Vorrichtung zum Abreinigen der Sprühelektroden elektrischer Gasreiniger durch Abstreifen. 19. 10. 27.
- 20 e. 1034598. Hammerwerk Schulte m. b. H. & Co., Komm.-Ges., Plettenberg (Westf.). Förderwagenkupplung. 28. 4. 28.
- 24 k. 1034657. Bark & Co., Maschinenfabrik G. m. b. H., Essen-West. Vorrichtung zur Verhütung des Anbackens der Schlacke an den Wandungen der Feuerungen. 15. 10. 27.
- 35 a. 1034774. Friedrich Lücke, Essen. Seileinbinde-maschine. 2. 4. 28.
- 61 a. 1034667. Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. Manometeranordnung bei Rückenbündel-Atmungsgeräten. 24. 2. 28.
- 61 a. 1034733, 1034734 und 1034735. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Gasschutzmaske. 11. 3. 25.
- 74 b. 1034879. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Schlagwetteranzeigende Grubenlampe. 7. 5. 28.
- 81 e. 1034840. Johannes Müller, Bergkamen. Wech-selschleuse am Aufgabetrichter pneumatischer Förderanlagen. 24. 11. 27.
- 82 b. 1035218. Bergedorfer Eisenwerk A. G., Berge-dorf. Benzinkläranlage. 18. 5. 28.
- 85 c. 1034989 und 1034990. Max Friedersdorff, Berg-Gladbach. Einrichtung an Abwasserkläranlagen. 12. 4. 28.
- 85 e. 1035022. Ref-Apparatebau G. m. b. H., Feuer-bach b. Stuttgart. Reiniger für Flüssigkeiten, besonders für flüssige Brennstoffe. 16. 5. 28.
- 87 b. 1034918. Maschinenfabrik Mönninghoff G. m. b. H., Bochum. Abbauhammer. 21. 11. 27.
- 87 b. 1035001. Frankfurter Maschinenbau-A. G., vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt (Main)-West. Werkzeug-umsetzvorrichtung für Preßluft-hämmer. 5. 5. 28.
- 87 b. 1035201 und 1035203. Frankfurter Maschinen-bau-A. G., vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt (Main)-West. Preßluftstockhammer. 12. und 15. 5. 28.

**Patent-Anmeldungen,**

die vom 14. Juni 1928 an zwei Monate lang in der Ausgehal-le des Reichspatentamtes ausliegen.

- 4 a, 49. Sch. 83122. G. Schanzenbach & Co. G. m. b. H., Frankfurt (Main). Federnde Aufhängevorrichtung, be-sonders für Grubenlampen. 28. 6. 27.
- 5 b, 41. A. 41986. ATG Allgem. Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Verfahren zum Aufschließen von Tagebauen für Braunkohle o. dgl. 5. 4. 24.

- 5 d, 3. S. 78880. Siegerner Maschinenbau-A. G. und Hermann Müller, Siegen. Vorrichtung zum Heben und Senken von Schachtdeckeln für Wetterschächte. 19. 3. 27.
- 10 a, 11. O. 15845. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Bochum. Koksofenfüllwagen. 22. 7. 26.
- 10 a, 11. P. 51559. Chemisch-Technische G. m. b. H., Duisburg. Vorrichtung zur Eintragung von Schwelgut. 27. 10. 25.
- 10 a, 12. O. 15915. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Bochum. Selbstdichtende Koksofen-tür. 21. 8. 26.
- 10 a, 22. L. 61147. Nicola Lengersdorff, Bunzlau. Betrieb von Koksöfen mit Außenheizung und Einleiten von Gas (Schutzgas) in die Kammern. 10. 9. 24.
- 10 a, 24. S. 76566. Société de Recherches et de Per-fectionnements Industriels, Puteaux (Frankreich). Ofen zur Behandlung von Brennstoffen mit Gasen oder Dampf. 11. 10. 26.
- 10 a, 30. D. 49561. Karoline Dobbelsstein, geb. Buß-mann, Rolf, Alinita, Otto und Irmgard Dobbelsstein, Essen. Schwelvorrichtung. 6. 1. 26.
- 10 b, 1. G. 63047. Dr. Wilhelm Groth, Berlin. Ver-fahren zur Brikettierung grubenfeuchter Rohbraunkohle. 31. 12. 24.
- 10 b, 7. K. 101440. Emil Kleinschmidt, Frankfurt (Main). Verfahren und Vorrichtung zum Mischen von zu briket-tierenden Brennstoffen, Erzen o. dgl. mit einem Binde-mittel nach dem Gegenstromprinzip. 6. 11. 26.
- 12 e, 3. S. 74828. Société de Recherches et d'Exploi-tations Pétrolifères, Paris. Verfahren und Vorrichtung zur Abscheidung und Rückgewinnung von Gasen und Dämpfen aus Gasgemischen durch feste Absorptionsmittel, besonders aktive Kohle, und durch Wiederaustreibung der absorbierten Stoffe mit Dampf nach Vorerhitzung der Absorptionsmittel. 7. 6. 26.
- 12 e, 5. S. 70140. Siemens-Schuckert-Werke A. G., Berlin-Siemensstadt. Plattenförmige, in die Richtung des Gas-stromes zu stellende Niederschlagelektrode für elektrische Gasreinigungsanlagen. 26. 5. 25.
- 12 e, 5. S. 77595. Siemens-Schuckert-Werke A. G., Berlin-Siemensstadt. Anordnung zur Erschütterung der Elektroden in Elektrofiltern. 18. 12. 26.
- 12 e, 5. S. 78282. Siemens-Schuckert-Werke A. G., Berlin-Siemensstadt. Elektrische Gasreinigungsanlage. 5. 2. 27.
- 12 e, 5. Z. 16912. Witkowitz Bergbau- und Eisen-hütten-Gewerkschaft und Georg Raschka, Witkowitz (Tschecho-Slowakei). Vorrichtung zur Reinigung von Elektroden bzw. Elektrodengruppen an elektrischen Gas-reinigern durch Abklopfen. 7. 7. 27.
- 20 e, 16. Z. 16903. Paul Zotciak, Duisburg-Beeck. Grubenwagenkupplung. 5. 7. 27.
- 21 h, 15. R. 68514. Ivar Rennerfelt, Djursholm b. Stock-holm. Elektrischer Glüh- und Härteofen mit metallischen Widerstandsheizkörpern. 21. 8. 26. Schweden 1. 9. 25.
- 21 h, 20. P. 53634. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau, Fritz Frenzel, Dessau, und Rudolf Märtens, Berlin. Verfahren zur Herstellung von Elektroden. 15. 9. 26.



21 h, 20. S. 65814. Ercole Ridoni und Società Talco e Grafiti Val Chisone, Pinerolo (Italien). Preßmundstück zur Herstellung von Elektroden aus schuppen- oder nadel-förmigem Graphit. 23. 4. 24.

24 a, 18. P. 52205. Jacques Piedboeuf G. m. b. H., Düsseldorf-Oberbilk. Feuerung für Feinkohle. 30. 1. 26.

24 b, 8. G. 69506. François Grandmagnac, Paris. Zerstäuberbrenner für schwerflüssige Brennstoffe, besonders für Ölfeuerungen. 9. 2. 27. Frankreich 26. 2. und 7. 7. 26.

24 b, 8. M. 98551. Georg Müller, Köln-Stülz. Zerstäuberbrenner für flüssigen Brennstoff. 28. 2. 27.

24 c, 13. St. 40290. Storch & Schöneberg A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Geisweid (Kr. Siegen). Sicherheitsklappe zur Verhütung des Gasrücktritts vom Gas-erzeuger in die Windleitung. 7. 11. 25.

24 h, 4. M. 98644. Rudolf Möller, Jena. Selbsttätig wirkende Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen, besonders für Druckgasgeneratoren. 5. 3. 27.

24 l, 5. A. 48283. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Einrichtung zum Kühlen von Düsenbrennern für Kesselfeuerungen durch das Kesselspeisewasser. Zus. z. Anm. A. 46443. 17. 7. 26.

24 l, 7. C. 35070. Karl Christ, Erbenheim. Kohlenstaubfeuerung mit gewölbten Begrenzungswänden der Verbrennungskammer. 30. 6. 24.

24 l, 7. K. 100514. Klöckner-Werke A. G., Abt. Mannstaedtwerke, und Emil Best, Troisdorf. Verfahren zum Ausbessern feuerfesten Mauerwerkes bei Kohlenstaubfeuerungen. 25. 8. 26.

35 a, 1. F. 63686. Felten & Guilleaume Carlswerk A. G., Köln-Mülheim. Seilauzug mit Treibscheibe. 17. 5. 27.

35 a, 9. I. 28430. Jakob B. Jacobsen, Köln. Stetiger, endloser Förderer mit unterteiltem Antrieb. Zus. z. Pat. 440183. 29. 6. 26.

35 a, 9. K. 99533. Walter Küpper, Bonn (Rhein). Kettenbahn für wagrechte und senkrechte Förderung. 19. 6. 26.

80 c, 12. M. 99498. Dr. Geoffrey Martin, Woodleigh (England). Schachtöfen zum Rösten von Erzen bzw. zum Brennen von Kalk oder Zement. 5. 5. 27. England 17. 5. 26.

80 c, 12. R. 71738. Ludwig Riedhammer, Nürnberg. Schachtöfen zum Brennen und Rösten von Kalk, Zement usw. 14. 7. 27.

80 c, 14. K. 103731. Klöckner-Werke A. G. Abteilung Mannstaedtwerke, Troisdorf b. Köln. Austragekopf für Drehrohröfen. 7. 4. 27.

81 e, 10. T. 29289. The Timken Roller Bearing Company, Canton, Ohio (V. St. A.). Tragrollen für Förderbänder. 17. 9. 24. V. St. Amerika 26. 9. 23.

81 e, 61. I. 26804. International Combustion Engineering Corporation, Newyork. Verfahren zur Förderung staubförmigen Brennstoffes. 26. 10. 25. V. St. Amerika 19. 11. 24.

82 a, 26. S. 71518. Siemens-Schuckert-Werke A. G., Berlin-Siemensstadt. Sicherheitsvorrichtung an dampf-beheizten Trocknern für Braunkohle u. dgl. 14. 9. 25.

85 c, 6. St. 40892. Städtehygiene- und Wasserbau-G. m. b. H., Wiesbaden. Vorrichtung zur Behandlung von Abwasser in Klär- und Faulräumen mit Druckluft. Zus. z. Pat. 422354. 15. 4. 26.

87 b, 3. Z. 16215. Albert Zeitler, Brilon-Stadt (Westf.). Elektrische Schlag- und Stampfmaschine. 30. 7. 26.

#### 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.)

5 a (19). 459821, vom 17. Oktober 1925. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Carlton Millard MacIntosh in Stryj (Polen). *Vorrichtung zum Ausführen von Tiefbohrungen nach dem Schlagverfahren.*

Über dem mit einem Spülkanal versehenen, an einem Bohrseil oder einem Bohrgestänge befestigten Bohrer ist ein fest mit dem Bohrer verbundener Arbeitszylinder angeordnet, dessen Arbeitskolben durch eine Feder in der höchsten Lage gehalten wird und mit einer Bohrung versehen ist, in der ein Saugventil untergebracht ist. Dem Spülkanal des Bohrers ist ein Druckventil vorgeschaltet, und am oberen Ende des Arbeitszylinders sind Eintrittsöffnungen für die im Bohrloch befindliche Flüssigkeit (Wasser). Am Ende jedes Schlaghubes des Bohrers bewegt sich der Arbeitskolben infolge der Wirkung der lebendigen Kraft unter Zusammendrückung der Feder in

dem Arbeitszylinder abwärts, wobei er Wasser aus dem Bohrloch saugt und das unter ihm befindliche Wasser durch den Spülkanal des Bohrers zur Bohrlochsohle drückt. Auf dem Arbeitskolben kann eine Stange aufrufen, die durch das hohle Bohrgestänge so bis in den Bereich der Rutschschere geführt ist, daß sie am Ende jeder Abwärtsbewegung des oberen Scherenteils durch diesen nach unten bewegt wird und die Abwärtsbewegung des Arbeitskolbens einleitet.

5 b (28). 460083, vom 17. Februar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 3. Mai 1928. Maschinenfabrik Westfalia A. G. in Gelsenkirchen. *Schrämstange für Stangenschrämmaschinen ohne achsrechte Hin- und Herbewegung der Stange.*

Die zylindrische Schrämstange hat drei um 120° versetzte, steil gewundene schraubenförmige Rippen, auf oder hinter denen eine große Zahl von Schrämstücken angeordnet ist. Die Picken der Schraubenlinien sind so zueinander versetzt, daß die Zwischenräume zwischen den Picken jeder schraubenförmigen Pickenreihe durch die der folgenden Reihe abgedeckt werden, d. h. daß jede Pickel hinter dem Zwischenraum zweier Picken der in ihrer Drehrichtung vor ihr liegenden Pickenreihe liegt.

10 a (13). 460028, vom 15. Juni 1927. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Kammerofen.* Zus. z. Pat. 457058. Das Hauptpatent hat angefangen am 6. März 1927.

Bei dem geschützten Ofen ist die Sohle der Ofenkammern mit lose nebeneinanderliegenden Sohlsteinen ausgelegt, wobei die Fugen zwischen diesen Steinen mit einem nicht abbindenden Stoff ausgefüllt werden können. Gemäß der Erfindung sollen ein- oder mehrteilige Sohlsteine verwendet werden, die sich nach oben verjüngen oder an den Seiten mit Nasen versehen sind und in unten an den Ofenwänden vorgesehene Aussparungen eingreifen. Die Nasen können auch unten an den Kammerwänden liegen und in Aussparungen der Sohlsteine eingreifen.

10 a (26). 459824, vom 25. Dezember 1923. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Chemisch-Technische G. m. b. H. in Duisburg. *Schwelverfahren.*

Die zu verschwendenden Brennstoffe sollen durch zu einem umlaufenden Kranz vereinigte senkrechte oder wagrechte Zellen geleitet werden, die allseitig beheizt werden und allseitig geschlossen oder auf einer Seite offen sind. Die Zellen sollen dabei an einer Stelle entleert und an einer neben dieser Stelle liegenden Stelle gefüllt werden. Alsdann soll der Brennstoff in den Zellen zusammengepreßt werden. Das Füllen kann dabei in der Weise vor sich gehen, daß das Gut aus einem Behälter in die Zellen rutscht. Die Heizgase sollen über die ganze Höhe oder Länge der Zellen gleichmäßig von außen oder innen oder abwechselnd von außen und innen gegen den Zellenkranz, dann durch die Zwischenräume zwischen den Zellen geleitet und darauf nach oben geführt werden.

10 a (36). 460012, vom 1. November 1921. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. A. G. für Brennstoffvergasung in Berlin. *Schwelen wasserreicher Brennstoffe.*

Die Brennstoffe sollen dadurch verschwelt werden, daß eine so große Menge von brennbaren Gasen durch sie hindurchgeleitet wird, wie erforderlich ist, um eine Verbrennungswärme zu erzielen, die zu einer vollständigen Trocknung der Brennstoffe vor dem Schwelen genügt. Dabei sollen zum Trocknen der Brennstoffe, d. h. zur Erzielung der zum Trocknen der Stoffe erforderlichen Wärme, das den Schwelraum verlassende Schwelmittel und das aus dem Schwelgut entstandene Gas verbrannt werden. Die zum Schwelen der Brennstoffe dienenden brennbaren Gase können mit einem den heißen Koks durchströmenden gas- oder dampfförmigen Kühlmittel, z. B. mit einem Teil der aus dem Schwelraum abströmenden, vorher entteerten Gase oder mit Wasserdampf, gemischt werden, bevor sie in den Schwelraum geleitet werden.

12 e (5). 459961, vom 22. März 1921. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G. in Frankfurt (Main). *Anlage zur elektrischen Abscheidung von Schwebekörpern aus Gasen mit Sprühelektroden und gegenpoligen*



(geerdeten) rohrförmigen Niederschlagselektroden. Priorität vom 15. Dezember 1919 ist in Anspruch genommen.

Die Sprühelektroden der Anlage sind außerhalb der rohrförmigen Niederschlagselektroden angeordnet. Diese bilden ein zusammenhängendes, von Wasser o. dgl. durchflossenes Rohrsystem, das nur außen von dem zu reinigenden Gas umspült wird. Das Rohrsystem kann als Speisewasservorwärmer o. dgl. ausgebildet sein, wobei die zwischen den Rohren vorteilhaft in Richtung des Gasstromes im Windschatten hängenden Sprühelektroden die Niederschlagung der Schwebekörper an den Außenwänden der Rohre bewirken.

12e (5). 460072, vom 5. September 1924. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Elektrische Gasreinigung-G. m. b. H. in Berlin-Charlottenburg. *Vorrichtung zur elektrischen Reinigung von Gasen.*

Der zum Einführen der Hochspannungsleitung in die Vorrichtung dienende Isolator ist in einem im Reinigungsraum der Vorrichtung vorgesehenen Gehäuse angeordnet, das von dem zu reinigenden warmen Gas umspült wird. Das Gehäuse und die Wandung des Reinigungsraumes, an der das Gehäuse befestigt ist, sind mit Durchtrittsöffnungen für die Hochspannungsleitung versehen. Die Abdichtung des Reinigungsraumes gegen die Außenluft wird durch eine Dichtung bewirkt, die zwischen dem Isolator und der Wandung des diesen umgebenden Gehäuses angebracht ist. In dem der Wandung des Reinigungsraumes benachbarten Teil des Gehäuses läßt sich eine Heizvorrichtung vorsehen.

20e (16). 459839, vom 22. Oktober 1926. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Gottlieb Uxa in Zwickau (Sa.). *Kettengliedartiger Kupplungskörper.*

Die seitlich liegenden Enden der Glieder des Kuppelungskörpers laufen in pyramidenförmige Spitzen aus, deren Grundfläche quadratisch ist, so daß die Flächen, welche die Spitzen bilden, in einem rechten Winkel zueinander stehen. Das Verbinden zweier Glieder erfolgt dadurch, daß die Stellen der Glieder, an denen deren Spitzen zusammenstoßen, bei einer senkrechten Lage der Glieder zueinander übereinander geschoben werden.

26a (5). 458516, vom 11. Dezember 1924. Erteilung bekanntgemacht am 22. März 1928. B. Mag. Meguin-A.G. in Berlin. *Verfahren zur Erzeugung eines leichtgasähnlichen hochwertiges Gases.*

In einem Generator erzeugtes Doppelgas und in einer stehenden Zusatzretorte erzeugtes Schwelgas sollen durch einen von den Abgasen des Generators gespeisten Wärmespeicher geleitet werden, der zur Fixierung der Schwelddämpfe und zur Beheizung der mit dem oberen Teil in ihm angeordneten Zusatzretorte dient. Der aus dem Wärmespeicher vorstehende untere Teil der Retorte, in der neben dem Schwelgas mehr oder weniger entgaster Koks gewonnen wird, kann mit einem Wassermantel umgeben sein, der mit einem Abhitzekegel in Verbindung steht.

35a (13). 459922, vom 4. November 1926. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Firma C. Herm. Findeisen in Chemnitz-Gablenz und Arthur Jahrisch in Chemnitz. *Gleitfangvorrichtung mit beweglichem Widerlager.* Zus. z. Pat. 448548. Das Hauptpatent hat angefangen am 24. August 1926.

Der sich gegen das bewegliche, durch eine Feder belastete Widerlager legende Fangkeil der geschützten Vorrichtung ist so ausgebildet, daß er durch seine Länge den Bremsweg bestimmt und durch seine Steigung die erforderliche Bremskraft erzeugt. Um die Bremswirkung zu verstärken, läßt sich zwischen der Führungsschiene für das Fördergestell und dem Fangkeil ein seitlich verschiebbares Zwischenstück anordnen. Ferner kann am Fördergestell ein Anschlag angebracht sein, der am Ende der durch den Keil hervorgerufenen Bremsung auf einen am untern Ende des Keils sitzenden Stift o. dgl. trifft und dadurch bei einem weitem Fallen des Fördergestells den Keil zur Verstärkung der Bremswirkung mitnimmt.

35a (16). 459784, vom 31. Dezember 1925. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Firma Armin Tenner in Berlin. *Bremsfangvorrichtung für Aufzüge.*

Die Vorrichtung ist für Aufzüge mit mindestens zwei Tragseilen bestimmt. Jedes Tragseil ist an je einem Arm

von schwingbar gelagerten Winkelhebeln befestigt, deren anderer Arm an einem gemeinsamen endlosen Ausgleichseil angreift. Unterhalb der Befestigungspunkte der Tragseile ist im Bereich der Arme der Winkelhebel, an denen die Tragseile befestigt sind, eine Vorrichtung vorgesehen, die bei der Bewegung eines der Arme nach unten so bewegt wird, daß einerseits die Bremsvorrichtung, andererseits eine Auslösevorrichtung in Tätigkeit gesetzt wird, durch welche die Trommel für die Reglerseile freigegeben wird. Die Bremsvorrichtung besteht, um ein gleichmäßiges Anpressen aller Bremsbacken zu erzielen, aus zwei Wellen, die durch Hebelarme gelenkig mit den Bremsbacken verbunden sind. Diese sind mit besonderen Hilfsmitteln (Gleitflächen oder -rollen) ausgerüstet, die bewirken, daß die Backen während des regelmäßigen Betriebes die Führungsschienen nicht berühren.

40d (1). 458321, vom 19. Oktober 1924. Erteilung bekanntgemacht am 22. März 1928. Vereinigte Aluminiumwerke A.G. in Lautawerk, Lausitz. *Durch Gießen aus Aluminium bzw. seinen Legierungen hergestellte Formstücke, wie Glocken, Gongs u. dgl., deren akustische Eigenschaften verbessert sind.*

Die Form-(Guß-)stücke sollen nacheinander längere Zeit (z. B. 24 Stunden) erhitzt, abgeschreckt oder langsam zum Erkalten gebracht und im Laufe einer längeren Zeit z. B. in einem Ölbad von 140°C angelassen werden. Bei Stücken, die aus Magnesium enthaltenden Aluminiumlegierungen hergestellt sind, soll das Anlassen bei Zimmertemperatur erfolgen.

40d (1). 458629, vom 13. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 22. März 1928. A. Riebeck'sche Montanwerke A.G. in Halle (Saale). *Verfahren zur Herstellung von Isolierölen aus Braunkohlenteer- und Schieferterölen.*

Die Teeröle sollen mit Alkohol oder ähnlich wirkenden Lösungsmitteln gereinigt und darauf mit Zinntetrachlorid oder andern Tetrachloriden der 4. Gruppe des periodischen Systems (mit Ausnahme des Kohlenstoffes), denen Absorptionsmittel (Bleicherden o. dgl.) zugesetzt werden können, raffiniert werden. Alsdann sollen die Öle entparaffiniert werden. Vor oder nach der Entparaffinierung können die Öle einer schonenden Destillation unterworfen werden.

42i (19). 458927, vom 29. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 29. März 1928. Hermann Heinicke in Seehof b. Teltow. *Verfahren zur Bestimmung der Feuchtigkeit von Kohlen und ähnlichen festen Stoffen.*

Der Stoff (z. B. Kohle), dessen Feuchtigkeitsgehalt bestimmt werden soll, wird in einem geschlossenen Behälter mit elektrisch geheizten Drähten in innige Berührung gebracht. Dabei soll die Änderung des elektrischen Widerstandes der Drähte gemessen werden. Durch das Patent ist eine Vorrichtung zur Ausübung des Verfahrens geschützt, die zwei hülsenförmige Metallbehälter hat, in denen ein oder zwei Drähte einer Meßbrücke achsrecht befestigt sind. Der eine der Behälter wird, nachdem die in ihm befindlichen Drähte geheizt sind, mit dem zu untersuchenden Stoff gefüllt und mit einem unter Federdruck stehenden Deckel geschlossen. Dieser drückt dabei den Stoff mit gleichbleibendem Druck gegen die heißen Drähte.

61a (19). 459946, vom 25. Februar 1925. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Dr.-Ing. eh. Alexander Bernhard Dräger in Lübeck. *Gasschutzmaske.*

Außen auf den Abdichtungsrand der Maske ist ein langgestrecktes Gummistück in seiner ganzen Länge aufvulkanisiert. Dieses Gummistück ist in der Längsmittlinie seiner der Maskenwand zugekehrten Innenfläche mit einer nach den Enden zu allmählich auslaufenden Verdickung versehen.

61a (19). 460003, vom 31. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Gasschutzmaske aus schmiegsamem Stoff mit starrem Mundstück.*

Das zum Anschluß an das Atemschutzgerät dienende starre Mundstück der Maske hat eiförmige Gestalt und ist mit seiner Längsachse in Richtung der Gesichtsmittellinie so in den Maskenstoff eingesetzt, daß seine Spitze nach oben zeigt.



81 e (53). 459952, vom 25. Februar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 26. April 1928. Heinrich Ludwig Keßler in Oberlahnstein. *Antrieb für Rüttelrinnen.*

Mit der Rinne ist eine Anschlagnase einstellbar verbunden, mit der zwei Daumen (Nocken) einer ortfest

gelagerten umlaufenden Welle in der Weise zusammenarbeiten, daß die Daumen die Nasen und damit die Rinne abwechselnd zurückdrücken und frei geben. Durch Verstellen der Anschlagnase kann der Antrieb der Eigenschwingungszahl der Rinne bei Änderung der Belastung oder der Länge der Rinne angepaßt werden.

## B Ü C H E R S C H A U.

**Allgemeine Bodenkarte Europas.** Maßstab 1:10000000. Im Auftrage der V. Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft nach den Karten von V. Agafonoff u. a. bearb. von Professor Dr. H. Stremme, Danzig. Hrsg. von der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Berlin 1927, Vertriebsstelle der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Preis 3.//.

Die europäischen Staaten beginnen langsam, die vor dem Kriege zwischen ihnen vorhandenen Handelsbeziehungen wieder aufzunehmen und auszubauen, und überall machen sich Bestrebungen bemerkbar, den durch den Krieg aufs schwerste gestörten Organismus des internationalen Handels wieder gesunden zu lassen. Mit die einschneidendsten Störungen hat der Handel mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen erlitten, was sich in einer schweren Agrarkrise auswirkt. Ein solches Problem ist aber nur zu lösen, wenn alle seine Faktoren einer eingehenden Prüfung unterzogen werden.

Das Rohmaterial der Landwirtschaft ist aber der Boden, und es ist daher außerordentlich begrüßenswert, daß die Geologische Landesanstalt jetzt im Auftrage der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft die von H. Stremme bearbeitete allgemeine Bodenkarte von Europa herausgegeben hat, eine Karte, die, fußend auf den neusten Erfahrungen mit international vereinbarten Bezeichnungen, in klarer Darstellung eine Übersicht über die Hauptbodentypen Europas gibt und sowohl dem Bodenkundler und Landwirt als auch dem Volkswirtschaftler und Handelspolitiker einen Vergleich der landwirtschaftlichen Produktionsmöglichkeiten der einzelnen Länder ermöglicht.

**The dntonian and devonian vertebrates of Spitsbergen.** Von Erik A.: Son Stensiö. T. 1: Family Cephalaspidae. (Skrifter om Svalbard og Nordishavet, Nr. 12.) Resultater av de Norske Statsunderstøttede Spitsbergenekspeditioner. Utgitt på Bekostning av den Norske Stat og Statens Forskningsfond av 1919 ved Spitsbergenkomiteen. A. Text. 391 S. mit 103 Abb. B. Plates. 112 Taf. Oslo 1927, J. Kommissjon hos Jakob Dybwad.

In dieser hervorragenden paläontologischen Arbeit, die sich den früheren Schriften des Verfassers über fossile Fische würdig anreihet, behandelt er die Familie der Cephalaspiden, die zu den so abenteuerlich anmutenden silurischen und devonischen Panzerfischen gehört. Im besonderen gibt er hier die Untersuchung von reichen Funden bekannt, die in den viele tausend Meter mächtigen kontinentalen Ablagerungen des genannten Alters von norwegischen Staatsexpeditionen in den Jahren 1909–1925 im Nordwesten Spitzbergens gemacht worden sind. Der Hauptwert liegt weniger in der Beschreibung von 20 neuen Arten, als darin, daß der Verfasser durch sehr sorgfältige Präparationsverfahren und Serienschliffe ungeahnte Aufklärungen über die innere Anatomie namentlich der Gehirnkapsel und ihrer Anhänge gibt. Viele der Bilder muten

an, als seien sie aus einem zoologischen Werke. Hier werden nicht nur die einzelnen Teile des Gehirns genau mit den homologen Teilen heutiger Tiere in Beziehung gebracht, sondern auch die von jenem abgehenden Nervenstränge bis zu ganz feinen Verzweigungen, die Gehörkapsel, die Venen und Arterien des Kopfschildes usw. behandelt. Überraschend ist die Feststellung, daß diese Tiere elektrische Organe besessen haben müssen, deren Sitz sich genau angeben läßt. Sie haben also wohl ähnliche Wirkungen ausüben können wie die heutigen Zitteraale und Zitterrochen. Überraschend ist auch die Feststellung, daß noch heute lebende Tiere mit jenen Panzerfischen in Beziehung stehen, die man doch seit dem Paläozoikum für ausgestorben hielt. Noch erstaunlicher ist, daß unsere Neunaugen jene verwandten Tiere sind, die äußerlich gar keine Ähnlichkeit mit den Panzerfischen haben. Man darf also sagen, daß Stensiö mit diesem Werke die Kenntnis von den ältesten Wirbeltieren ganz erheblich gefördert hat.  
W. Haack.

**Anleitung zur Durchführung von Versuchen an Dampfmaschinen, Dampfkesseln, Dampfturbinen und Verbrennungskraftmaschinen.** Zugleich Hilfsbuch für den Unterricht in Maschinenlaboratorien technischer Lehranstalten. Von Dipl.-Ing. Franz Seufert, Oberingenieur für Wärmewirtschaft. 8., verb. Aufl. 161 S. mit 55 Abb. Berlin 1927, Julius Springer. Preis geh. 3,60.//.

Energie ist wertvoll und sollte deshalb nur nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten erzeugt und verbraucht werden. Dazu ist eine laufende Überwachung der Energieumsetzungen erforderlich. Das vorliegende Buch hat sich die Aufgabe gestellt, zu den einfachsten betriebsmäßigen Untersuchungen dieser Art anzuleiten. An Hand zahlreicher Beispiele aus der Praxis führt der Verfasser in dieses Teilgebiet der Technik ein. Diese Art der Einführung hat den Vorzug des Greifbaren. Für den Neuling, an den sich das Buch in erster Linie wendet, ist auch das Beste gerade gut genug. In diesem Sinne dürfte es sich bei einer Neuauflage empfehlen, ein JS-Diagramm zur schaubildlichen Bestimmung des Wärmehalts von Heißdampf, die neue Tafel für Wasserdampf von Mollier bis zu mindestens 60 at Druck und die neuen Regeln für Leistungsversuche an Ventilatoren und Kompressoren (1926) mit ihren Bestimmungen für die Messung von Gasmengen in die entsprechenden Abschnitte aufzunehmen. Die Angaben über die Dauer eines Dampfverbrauchsversuches bedürfen insofern der Vervollständigung, als der Versuch bei Kondensatmessung nach den »Regeln« auf 1 h beschränkt werden kann. In der Abb. 5 auf Seite 8 fehlt die Bezeichnung a. Verschiedene Druckfehler bedürfen der Ausmerzung.

Alles in allem erreicht das inhaltreiche Buch das gesteckte Ziel. Es kann allen Studierenden und angehenden Energiewirtschaftlern bestens empfohlen werden.

Presser.

## Z E I T S C H R I F T E N S C H A U.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34–37 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Das Posidonomyenproblem im Oberkarbon Westfalens. Von Weigelt. Jahrb. Hallesch. V. Bd. 6. 1927.

S.72/82\*. Paläontologische Untersuchung der im westfälischen Karbon auftretenden Posidonomyen an Hand des Schrifttums. Beschreibung einer neuen Art aus dem Rot-



liegenden von Thüringen. Vertikale Verbreitung der Positionen. Schrifttum.

Die Braunkohlenablagerungen südlich des ehemaligen Salzigen Sees bei Oberröblingen. Von Schensky. Jahrb. Halesch. V. Bd. 6. 1927. S. 27/71\*. Lage und Landschaftsbild. Überblick über Aufbau und Tektonik des prätertiären Untergrundes. Entstehung des Braunkohlenbeckens. Die tertiären Ablagerungen. Abtragungsvorgänge. Bildung der Braunkohlenflöze. Die Wurzelhorizonte. Schlußbetrachtungen. Schrifttum.

Les lignites du Sarladais. Von Charrin und Grégoire. (Schluß statt Forts.) Mines Carrières. Bd. 7. 1928. H. 67. S. 75/80 M\*. Zusammensetzung der Braunkohlen. Verwendungsmöglichkeit. Vorräte und Erstreckung der Lagerstätten.

Beitrag zur Kenntnis der Manganerzlagertstätten zwischen Ilfeld und Sülzhayn im Südharz und die Geschichte ihres Bergbaues. Von Rumscheidt. Jahrb. Halesch. V. Bd. 5. 1926. S. 87/111\*. Geologische Verhältnisse der Lagerstätten. Mineralogisch-chemisches Untersuchungsergebnis. Entstehung der Erze. Geschichte des Ilfelder Manganerzbergbaues von den Anfängen bis zur Gegenwart. Schrifttum.

Die Gliederung des Liegenden des Kupferschiefers in der Mansfelder Mulde. Von Ludwig. Jahrb. Halesch. V. Bd. 6. 1927. S. 87/105\*. Allgemeiner Bau der Mansfelder Mulde. Bergtechnisch-praktische Gesichtspunkte einer Gliederung der Liegendschichten. Die bisherigen Ansichten über das Liegende des Kupferschiefers. Neue Beobachtungen über die Liegendschichten in den Mansfelder Schächten. Kritische Betrachtungen.

Die Bleierzlagerstätten Boliviens. Von Ahlfeld. Metall Erz. Bd. 25. 1928. H. 11. S. 265/70\*. Allgemeines über die Vorkommen. Beschreibung einzelner Bezirke. Wirtschaftliche Angaben. Aussichten des Bleierzbergbaus.

Die Zinkerzgänge von Gidrevet (südlich von Batum, Kaukasus). Von Kuzniar. Z. pr. Geol. Bd. 36. 1928. H. 5. S. 65/7\*. Auftreten und Erzführung, bergmännische Erschließung und wirtschaftliche Bedeutung der Erzgänge.

Über die Ursachen der Blaufärbung des natürlichen Steinsalzes. Von Schultzky. Jahrb. Halesch. V. Bd. 5. 1926. S. 75/86. Theorien über die Steinsalzfarbung. Experimentelle Untersuchungen. Die Ursache der Blaufärbung. Schrifttum.

Aufbau und Entwicklungsgeschichte der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke. Von Hermann. Jahrb. Halesch. V. Bd. 5. 1926. S. 12/57\*. Stratigraphie und tektonische Beschreibung der Halle-Hettstedter Gebirgsbrücke. Paläogeographische und tektonische Entwicklungsgeschichte. Erläuterung der Karten. Schrifttum.

Le Canada et ses ressources minérales. Von van Leckwyck. Rev. univ. min. mét. Bd. 71. 1. 6. 28. S. 208/25\*. Geologische Übersicht über die in Kanada verbreiteten Formationen. Besprechung der wichtigen Mineralvorkommen. Kohle, Erze, Gas, Erdöl.

Mitteldeutsche Kaoline und ihre Nutzbarkeit. Von Gäbert. Jahrb. Halesch. V. Bd. 5. 1926. S. 61/72\*. Verarbeitung und Lagerungsverhältnisse. Bildungsweise der Kaolinlagerstätten. Aufbereitung. Verwendung. Aussprache.

Lagerstättenforschung mittels geophysikalischer, im besondern der seismischen Verfahren. Von Sieberg. Bergtechn. Bd. 21. 30. 5. 28. S. 193/8\*. Geschichtlicher Rückblick. Seismische Lagerstättenuntersuchung. Erregung, Ausbreitung und seismographische Aufzeichnung der Erschütterungswellen sowie ihre geologische Deutung.

An electromagnetic survey in the Ducktown district. Von Zuschlag und Koch. Engg. Min. J. Bd. 125. 2. 6. 28. S. 890/2\*. Beispiel für die praktische Anwendung des elektromagnetischen Schürfens.

### Bergwesen.

Die planmäßige Bewirtschaftung der Betriebsstoffe im Steinkohlenbergbau. Von Wesemann. Glückauf. Bd. 64. 16. 6. 28. S. 814/21\*. Grundsätze, Ziele und Grenzen der planmäßigen Überwachung. Die Überwachung der Bestellung, der Ausgabe und des Verbrauchs der Betriebsstoffe. Die Überwachung im Geschäftsgange der Hauptverwaltung und in den Betriebsstofflagern. (Schluß f.)

Beitrag zur Geschichte des Thüringer Lettenkohlenbergbaus. Von Schmidt. Jahrb. Halesch. V. Bd. 6. 1927. S. 82/6\*. Nicht-Bauwürdigkeit der Lettenkohle. Grubenbild eines alten Bergbaues.

Die Entwicklung der Kaliindustrie im Staßfurter Bezirk und ihr heutiger Stand unter besonderer Berücksichtigung der Entstehung und Entwicklung des Kalisyndikats. Von Psotta. Kali. Bd. 22. 1. 6. 28. S. 151/7\*. Schilderung der Entwicklung des Bergbaus bis zum Jahre 1890. (Schluß f.)

Les gisements d'étain de l'Indo-Chine. Von Bordeaux. Mines Carrières. Bd. 7. 1928. H. 67. S. 65/74 M\*. Lage der Vorkommen. Hydraulische Gewinnung der Zinnsande. Beschreibung verschiedener Vorkommen.

Kabelbagger und Kabelkrane für Abraumbetrieb. Von Friedrich. Braunkohle. Bd. 27. 2. 6. 28. S. 473/83\*. Bau und Anwendung der Kabelbagger. Beschreibung verschiedener Ausführungen.

The Sullivan »Clu« track coal-cutter. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 8. 6. 28. S. 867\*. Beschreibung einer amerikanischen, zu vielseitiger Verwendung geeigneten vereinigten Bohr- und Schrämmaschine.

Mechanical loading in mines. Von Farnum. Coll. Guard. Bd. 136. 8. 6. 28. S. 2282 und 2285. Die im amerikanischen Bergbau durch die Einführung von Lademaschinen erzielten Fortschritte.

Zur Frage der Handhabungssicherheit der Flüssigluftsprengstoffe. Von Wedding. Z. Schieß. Sprengst. Bd. 23. 1928. H. 5. S. 159/60\*. Erörterung der Frage an Hand der Unfallstatistik.

Relative advantages of rail steel and mild steel for colliery arches. Von Mensforth. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 8. 6. 28. S. 859/60\*. Besprechung der Vorzüge und Nachteile der beiden Stahlsorten für eisernen Streckenausbau. Knickstellen. Theoretische Betrachtungen. Vergleichende Versuche.

Die Betriebssicherheit der Fangvorrichtungen, im besondern der Hauptschachtförderanlagen. Von Schulze. Kohle Erz. Bd. 25. 3. 6. 28. Sp. 439/50\*. Die Auslösung der Fangvorrichtungen. Berechnung des Eingriffvorganges. Die Überwachung der Fangvorrichtungen.

Über Gefäßförderung unter besonderer Berücksichtigung der Fördergefäße. Von Hansen. Fördertechn. Bd. 21. 1928. H. 12. S. 227/31\*. Untersuchung der Bodenentleerer mit schräger Bodenfläche und Seitenverschluß. Ermittlung der Wand- und Bodendrücke im Gefäß. (Forts. f.)

Elektrische Grubenlokomotiven. Von Müller. Fördertechn. Bd. 21. 8. 6. 28. S. 218/22\*. Wirtschaftlichkeit der elektrischen Grubenlokomotiven. Beschreibung einiger Ausführungen von Oberleitungs- und Speicherlokomotiven. Erörterung von Betriebsfragen.

Grubenbrände. Von Blitek. (Schluß.) Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 6. S. 362/8\*. Erfahrungen mit verschiedenen Bekämpfungsmaßnahmen. Verhältnis zwischen den ausgekohlten und den als Brandpfeiler stehenden Flözteilen.

Neuere Verfahren und Geräte zur Aufbereitung von Steinkohle. Von Hentze. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 6. S. 337/46\*. Trockentrennung durch Klauarbeit von Hand, mit Hilfe schlitzförmiger Öffnungen nach der Kornform, durch Fliehkraft und Reibung in Spiralrutschen, durch Preßluft auf Herden sowie mit Hilfe von Luftsandgemischen. Nasse Aufbereitung mit spezifisch schweren Flüssigkeiten und Sandaufschlammungen sowie im ununterbrochen aufsteigenden Wasserstrom. (Schluß f.)

Schwimmfähigkeit der Mineralien und ihre zur Schwimmaufbereitung erforderlichen Zusätze. Von Hentze. Kohle Erz. Bd. 25. 3. 6. 28. Sp. 427/36\*. Besprechung der Schwimmfähigkeit der hauptsächlichsten Mineralien und der zu ihrer Schwimmaufbereitung erforderlichen Zusätze.

Spezifisches Gewicht und Aschengehalt — Schwimm- und Sinkanalyse oder Probesetzen. Von Groß. Kohle Erz. Bd. 25. 3. 6. 28. Sp. 415/27\*. Beschreibung der mit einer neuen Versuchssetzmaschine angestellten Versuche.

Étude du gisement de potasse de la Sebkhah El Melah (Tunisie.) Von Bovis. Chimie Industrie. Bd. 19. 1928. H. 5. S. 937/44\*. Zusammensetzung der Solen. Gewinnung von Karnallit.

Mohave desert a source of potash. Von Scerrett. Compr. Air. Bd. 33. 1928. H. 6. S. 2427/33\*. Beschreibung



einer großen amerikanischen Anlage zur Gewinnung von Kali aus Salzablagerungen in der Wüste.

Einwirkung des Bergbaus auf Haus- und Straßenbau. Von Nandelstaedt. (Forts.) Bergtechn. Bd. 21. 30.5.28. S. 189/93\*. Erdspalten und Abbrüche. Einwirkung auf freistehende Mauern und auf Gebäude.

Nyare hjälpmedel och metoder vid gruv-mätning. Von Anderson. Tekn. Tidskr. Bd. 58. 9.6.28. Bergsvetenskap. S. 41/7\*. Besprechung verschiedener neuer Instrumente für Markscheider und Erläuterung ihrer Anwendungsweise. Vorteile. Kosten.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Versuche an neuzeitlichen Wanderrostfeuerungen. Von Presser. Glückauf. Bd. 64. 16.6.28. S. 805/14\*. Beschreibung verschiedener Wanderrostfeuerungen für gasarme Brennstoffe. Versuchsergebnisse mit verschiedenen Brennstoffen. Folgerungen. Betrachtungen über die wirtschaftlichen Auswirkungen der Versuche.

Mechanische Vorschubtreppenroste. Gründe des Übergangs zur mechanisierten Rohbraunkohlenfeuerung. Bauart und Wirkungsweise mechanischer Vorschubtreppenroste und ihre Feuerung. Von Peters. Braunkohle. Bd. 27. 2.6.28. S. 491/9\*. Eingehende Beschreibung verschiedener Bauarten von Vorschubrosten und Erörterung ihrer Bewährung.

Die Wärmeaufnahme der bestrahlten Kesselheizfläche. Von Seibert. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 9. 1928. H. 6. S. 180/8\*. Das angewandte Rechenverfahren. Die Einstrahlzahl. Durchrechnung eines Beispiels. Ergebnis.

High-pressure steam boilers. Von Orrok. Power. Bd. 67. 22.5.28. S. 927/9. Kennzeichnung der Grundzüge von Hochdruckkesseln und der Linie ihrer weiteren Entwicklung. Neigung der Rohre, Wasserumlauf, Leistungssteigerung, Temperaturen, Drücke in den Überhitzerrohren usw. Aussprache.

Practice and progress in combustion of coal as applied to steam generation. Von Rosencrants. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 6. S. 272/81\*. Besprechung des gegenwärtigen Standes und der neuern Fortschritte bei Kohlenstauffeuerungen. Kohlentrocknung. Kohlenmahlanlagen. Beförderung von Kohlenstaub. Verbrennung und Düsen. Verbrennungskammer. Beschreibung einer Anlage. Wanderrostfeuerungen. Das Aschenproblem.

Modern developments make condenser surface more effective. Von Andrews. Power. Bd. 67. 29.5.28. S. 942/5\*. Besprechung neuer Fortschritte im Bau von Oberflächenkondensatoren.

Experiences with boiler gage glasses. Von Elliott. Power. Bd. 67. 22.5.28. S. 901/3\*. Die an Wasserstandsgläsern bei Hochdruckkesseln auftretenden Schäden. Besprechung von Betriebserfahrungen.

Die Wärmeleitfähigkeit von Kesselsteinen. Von Eberle und Holzauer. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 9. 1928. H. 6. S. 171/9\*. Abhängigkeit der Wärmeleitfähigkeit von der Dichte des Kesselsteins und der Dichte von seiner Zusammensetzung. Silikatreiche Steine weisen die geringste Dichte und damit die geringste Leitfähigkeit auf.

Ash separation. Von Fall. Gas World. Bd. 88. 9.6.28. S. 583/6\*. Beschreibung der Aufbereitung für Kesselasche in einer britischen Gasanstalt. Elektromagnetische Anlage. Betriebsergebnisse. Aussprache.

The AEG. pulverised fuel locomotive. Coll. Guard. Bd. 136. 8.6.28. S. 2247/8\*. Beschreibung einer bei der deutschen Reichsbahn eingeführten Lokomotive mit Staubkohlenfeuerung.

The Trenton Channel Station of the Detroit Edison Company. (Forts.) Engg. Bd. 125. 8.6.28. S. 690/2\*. Die Anlagen zur Kühlwasserversorgung. (Forts. f.)

#### Elektrotechnik.

Die Stromverteilung parallelgeschalteter Transformatoren. Von Höpp. El. Masch. Bd. 46. 3.6.28. S. 565/70\*. Ableitung von Vektordiagrammen, aus denen die Stromverteilung, der Phasenverschiebungswinkel und der Spannungsabfall abgelesen werden können. Weitere Verwendungsmöglichkeit der Diagramme.

#### Hüttenwesen.

Der Einfluß der Kokille und der Desoxydation auf die Kristallisation ruhig erstarrender

Blöcke. Von Bardenheuer. Stahl Eisen. Bd. 48. 7.6.28. S. 762/70\*. Einfluß der Desoxydation auf die Kristallisation. Seigerungsercheinungen. Versuchsergebnisse. Aussprache.

The influence of nickel on iron-carbon-silicon alloys containing phosphorus. Von Everest und Hanson. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 8.6.28. S. 862/6\*. Der Einfluß von Nickel auf synthetische Legierungen. Untersuchungsergebnisse. Gefügebau. Einfluß von Nickel und Phosphor auf raffiniertes Eisen. Gefügebau. Aussprache.

The development of reverberatory furnace smelting of copper ores and concentrates. Von Anderson. Can. Min. J. Bd. 49. 25.5.28. S. 420/3\*. 1.6.28. S. 440/2\*. Darstellung der neuern Entwicklung von Flammöfen zum Schmelzen von Kupfererzen. Anwendung der Kohlenstauffeuerung.

Recovery of arsenic and tin in the Harris process of lead refining. Von Winter. Engg. Min. J. Bd. 125. 2.6.28. S. 893/7\*. Beschreibung der Einrichtungen zur Wiedergewinnung von Arsen und Zinn. Gang des Verfahrens.

#### Chemische Technologie.

The use of graphical methods in the control of a coke oven plant. Von Bradley. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 6. S. 258/67\*. Beispiele für die Verwendung graphischer Verfahren zur Überwachung von Kokereibetrieben.

Some metals and their use in the coking industry. Von Suttle. Gas World, Coking Section. Bd. 88. 2.6.28. S. 14/9\*. Besprechung verschiedener Eisen- und Stahlsorten, Aluminium- und Kupferlegierungen sowie anderer im Kokereiwesen verwendeter Metalle und Legierungen hinsichtlich ihrer Eignung. Aussprache.

Veredlung der Kohle durch Kochen. (Schluß.) Mont. Rdsch. Bd. 20. 1.6.28. S. 321/8\*. Beschreibung einer nach dem Verfahren von Brauneis erbauten Anlage. Wirtschaftlichkeitsberechnung.

#### Chemie und Physik.

L'état actuel de nos connaissances sur la structure intime des fibres celluloseuses. Von Michel-Jaffard. Chimie Industry. Bd. 19. 1928. H. 5. S. 801/8\*. Darlegung der neuern Anschauungen über den Aufbau der Zellulosefaser. (Forts. f.)

On lignin. Von Wigginton. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 6. S. 268/72\*. Vorkommen und Abscheidung von Lignin. Chemischer Aufbau und Reaktionen.

Die chemische und physikalische Untersuchung von Brennstäuben. Von Krost. Zentralbl. Hütten Walzw. Bd. 32. 13.6.28. S. 375/83\*. Probenahme. Chemische und physikalische Prüfung. Siebverfahren, Sieb- und Siebvorrichtungen. Normensiebverfahren für Betriebszwecke.

Die Bestimmung der Gefügebestandteile im Kohlenstaub. Von Lange. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 6. S. 334/7\*. Zweck der Bestimmung. Kennzeichnende Merkmale zur qualitativen Bestimmung der Bestandteile im auffallenden, durchfallenden und polarisierten Licht. Quantitative Bestimmung mit Hilfe der Schwimm- und Sinkanalyse.

A study of the action of coal on a photographic plate in the dark. Von Haslam. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 6. S. 253/7\*. Untersuchungen über die Einwirkung von Kohle auf eine photographische Platte im Dunkeln.

En ny jordtermometer och några observationer över jordtemperaturer i Stockholmstrakten. Von Angström und Petri. Tekn. Tidskr. Bd. 58. 9.6.28. Allmänna avdelningen. S. 237/41\*. Beschreibung eines Thermometers zum Messen der Temperaturen in den obersten Erdschichten. Meßverfahren. Ergebnisse. Die im Laufe eines Jahres festgestellten Temperaturänderungen.

## PERSÖNLICHES.

### Gestorben:

am 12. Juni in Planitz bei Zwickau (Sa.) der Bergrat Otto, Bergdirektor und Markscheider i. R., im Alter von 78 Jahren,

am 17. Juni der Abteilungsleiter der Preußischen Geologischen Landesanstalt Professor Dr. Arthur Böhm im Alter von 56 Jahren.