

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 4

26. Januar 1924

60. Jahrg.

### Die Temperaturverteilung im Streckenquerschnitt.

Von Professor W. Schulz und Bergreferendar E. Redeker, Clausthal.

(Mitteilung aus dem Wetterlaboratorium der Bergakademie Clausthal.)

Für die Bekämpfung hoher Temperaturen in Bergwerken hat sich als sehr wirksames und wirtschaftliches Mittel die Steigerung der Wettergeschwindigkeit und damit die Vermehrung der Wettermengen erwiesen. Ferner ist empfohlen worden, die Kühllhaltung des Wetterstromes durch die Art der Wetterbewegung und durch Streckenwärmeschutz zu unterstützen. So hat Herbst<sup>1</sup> vorgeschlagen, bei Auskühlung der ganzen Grube, »Füllortkühlung«, die Wetter auf den einziehenden Wegen kräftig durchzumischen, um eine weitgehende Abkühlung der Stöße zu erreichen; bei »Feldkühlung« sollen dagegen die Wetter ihren Weg ruhig zurücklegen, damit der Kern des Wetterstromes mit niedriger Temperatur in die Abbaue gelangt. Für die Feldkühlung bedeutet der bereits vielfach angewendete Wärmeschutz ein bewährtes Mittel, um die Wärmeaufnahme der Wetter überhaupt zu verhindern.

Für beide Verfahren ist die Temperaturverteilung im Querschnitt des Wetterstromes wichtig. Während der Vorschlag von Herbst mit dem geringen Wärmeleitvermögen der Luft (0,00189) und einer langsamen Fortpflanzung der Wärme nach dem Innern des Wetterstromes rechnet, wendet man den Wärmeschutz in der Annahme an, daß die Temperatur im Innern der Strecken nicht viel von der an den Stößen abweicht. Theoretisch ist zwar auf Grund der schlechten Wärmeleitfähigkeit der Luft im Verhältnis zu der des Gesteins mit einem starken Temperaturabfall nach dem Streckenkern zu rechnen, zumal da die Luftgeschwindigkeit dort erheblich größer ist als an den Stößen. Außer dem schlechten Wärmeleitvermögen hat die Luft aber wegen ihrer geringen spezifischen Wärme und ihres geringen spezifischen Gewichtes eine gute Temperaturleitfähigkeit<sup>2</sup>, so daß Temperaturunterschiede in der Streckenluft sich schnell auszugleichen suchen. Außerdem wird der Temperatur- und Wärmeausgleich durch Querströmungen und Wirbelungen sehr erleichtert, die in den Strecken infolge von Unebenheiten an den Stößen, Richtungsänderungen, Verkehr von Menschen und Förderwagen usw. außerordentlich leicht entstehen. Schließlich sind noch diejenigen Strömungen zu berücksichtigen, die durch die durch Temperaturunterschiede verursachte Bewegung einzelner Teilchen hervorgerufen werden, sogenannte Wärmeübertragung durch Strömung (Konvektion), und denen zufolge die an den Stößen erwärmte Luft dort aufsteigt und in der Mitte der Strecke

herabfällt. Wie weit in der Praxis ein Ausgleich der Temperaturen stattfindet und welche andern Einflüsse noch für ihre Verteilung im Streckenquerschnitt von Wichtigkeit sind, kann nur auf Grund von Messungen nach Art der nachstehend wiedergegebenen ermittelt werden.

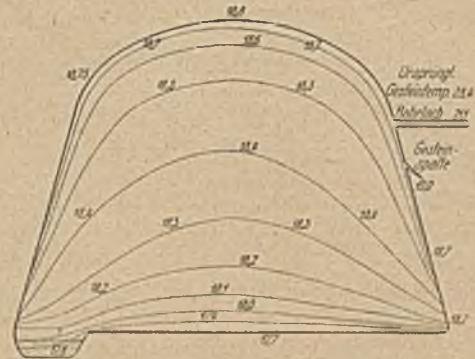


Abb. 1. Richtstrecke.

Die Messungen sind in geraden Wetterstrecken verschiedener Steinkohlen- und Kaligruben mit genauen und geeichten Thermometern gleichzeitig ausgeführt worden. Jede Messung hat nach Wechsel der Thermometer eine Wiederholung erfahren.

Die Abb. 1–3 zeigen die Temperaturverteilung über den Querschnitt verschiedener unausgebauter Strecken der Steinkohlengrube A. Die Punkte gleicher Temperatur sind durch Kurven verbunden, so daß Isothermen im Streckenquerschnitt entstehen.



Abb. 2. Querschlag.

In Abb. 1 handelt es sich um eine Richtstrecke von 6,5 qm Querschnitt, die etwa drei Monate vor der Messung aufgefahren worden ist und von einer Wettermenge von 520 cbm/min mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von ungefähr 1,33 m/sek durchströmt wird.

Abb. 2 stellt einen zwei Monate vor der Messung durchschlägig gewordenen Abteilungsquerschlag von kleinerm Querschnitt dar, den in der Minute 370 cbm

<sup>1</sup> Glückauf 1920, S. 433.

<sup>2</sup> Heise und Dreköpf, Glückauf 1923, S. 83.

Wetter mit einer Geschwindigkeit von 1,4 m/sek durchziehen.

Die Temperatur des frisch aufgeschlossenen Gesteins betrug in beiden Fällen  $28,4^{\circ}$ , während die Stoßtemperatur an den Meßstellen im ersten Falle bei 50 cm Tiefe zu  $21,1^{\circ}$  und im zweiten Falle bei 20 cm Tiefe zu  $21,6^{\circ}$  gemessen wurde. Nach Abb. 1 belüftet sich der Temperaturabfall im Stoß auf 50 cm auf mehr als  $2^{\circ}$ . Der Temperaturabfall in der Streckenluft ist trotz der erheblich

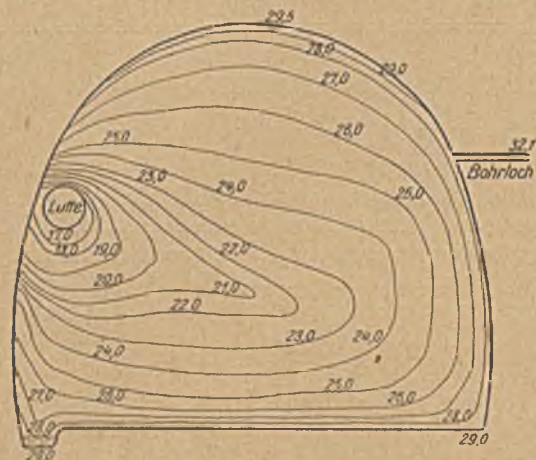


Abb. 3. Füllort (trocken).

geringern Wärmeleitfähigkeit weit kleiner. Naturgemäß ist er dicht an den Stößen noch am stärksten, nimmt dann aber schnell ab. Im ganzen beträgt der Unterschied zwischen den Lufttemperaturen an den Stößen und in der Firste einerseits und in der Streckenmitte andererseits nur  $0,3-0,4^{\circ}$ . Die auffallend niedrigen Temperaturen an der Sohle sind wohl weniger durch das Aufsteigen der leichteren warmen Luft an den Stößen entlang nach der Firste als vielmehr durch die Abkühlung zu erklären, welche die durch die Feuchtigkeit der Sohle bedingte Verdunstungskälte herbeiführt.

Abb. 3 veranschaulicht den Sonderfall eines in Vorrichtung stehenden Füllortes, dem durch Lutten von 50 cm Durchmesser 70 cbm frischer Wetter in der Minute blasend zugeführt werden. Infolge des großen Streckenquerschnittes von 25,2 qm ist die Wetterbewegung ruhig und die Geschwindigkeit sehr gering; sie beträgt nur 0,047 m/sek. Die Meßstelle hat 25 m Abstand vom Arbeitsort. Da die Sohle trocken ist, kann man dort die gleiche Temperatur wie an den Stößen und an der Firste beobachten. Infolge der hohen Eigenwärme der Stöße — in 1 m Tiefe sind  $32,1^{\circ}$  gemessen worden —, denen eine kalte, überdies von den Wettern im Gegenstrom bestrichene Luttenleitung gegenüberliegt, ist über den ganzen Querschnitt ein starker Temperaturabfall nach der Luttenleitung hin festzustellen.

Beim Weiterauffahren dieses Füllortes traf man auf gestörtes Gebirge, aus welchem dem vorher vollständig trocknen Betriebe aus Sohle, Firste und Stößen Wasser zusickerte, das sich auch nach dem Schachte hinzog. Durch die Verdunstung dieses Wassers fand eine erhebliche Abkühlung des Gebirges statt. Die Gesteintemperatur sank an der alten Meßstelle von  $32,1$  auf  $25^{\circ}$ , also um  $7,1^{\circ}$

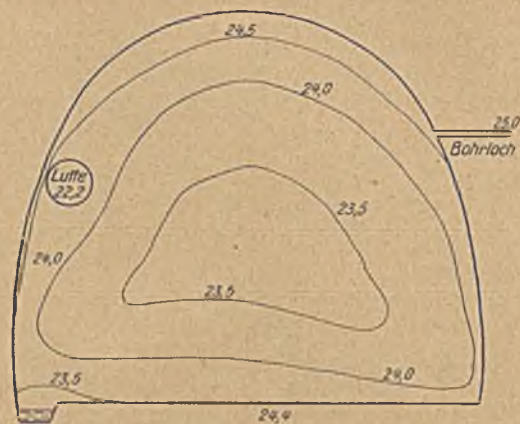


Abb. 4. Füllort (naß).

(s. Abb. 4); die vorher zwischen  $17$  und  $29,5^{\circ}$  schwankenden Lufttemperaturen bewegten sich jetzt zwischen  $23,5$  und  $24,5^{\circ}$ ; es hatte also ein starker Wärmeausgleich stattgefunden. Die Temperaturspannung war von  $12,5$  auf  $1^{\circ}$  zurückgegangen, da sich die Spannung zwischen der Wettertemperatur in der Lutte und der des Gebirges durch die starke Abkühlung des Gesteins erheblich vermindert und die Luft in der Lutte sich stark angewärmt hatte.

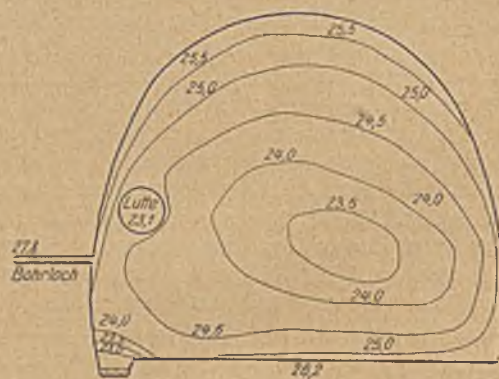


Abb. 5. Füllort (zweite Meßstelle).

Abb. 5 veranschaulicht eine Messung, die 80 m von der ersten Meßstelle 10 m vor Ort vorgenommen worden ist. Die Wetter treten 6 m vor dem Ortstoß mit einer Temperatur von  $23,1^{\circ}$  aus der Lutte aus; ihre Eintrittstemperatur am Anfang der 235 m langen Luttenfahrt beträgt  $13,5^{\circ}$ , die Luft hat sich also auf diesem Wege um fast  $10^{\circ}$  erwärmt. Die Erwärmung auf der Strecke zwischen dem Füllort und der alten Meßstelle betrug auf rd. 155 m

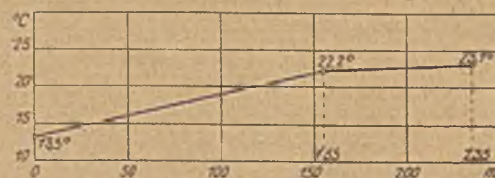


Abb. 6. Erwärmung der Wetter in nicht isolierter Lutte.

bereits etwa  $9^{\circ}$  (s. Abb. 6). Die Erwärmung der Luft in der Lutte ist also schon in deren erstem Teile außerordentlich stark. Man ersieht aus diesen Ausführungen ohne weiteres



Abb. 7.

Abb. 8.

Strecken mit Messungsergebnissen an zwei Tagen mit verschiedener Außentemperatur.

die Zweckmäßigkeit und die Notwendigkeit eines guten Luttenwärmeschutzes<sup>1</sup>.

Die zwei Strecken des Steinkohlenbergwerkes B darstellenden Abb. 7 und 8 enthalten je zwei Messungen, die an Tagen mit verschiedener Außentemperatur vorgenommen worden sind. Die Ergebnisse der einen Messung sind in stärkern Zahlen unter denen der andern eingetragen. Die Strecken stehen in Türstockzimmerung, so daß man hier eine besonders gute Durchmischung der Wetter erwarten müßte. Die Temperaturunterschiede zwischen Stoß und Streckenkern sind auch im allgemeinen nur gering und betragen 0,25–0,45°. Bei der einen Messung (s. Abb. 7, obere Zahlen) sind jedoch Temperaturunterschiede bis zu 1,2° festgestellt worden. Diese erklären sich daraus, daß man hier die Temperaturen an den Stößen in den Nischen zwischen zwei Türstöcken gemessen hat, was bei den andern Messungen vermieden worden ist. Beim Türstockausbau findet also eine gewisse Isolierung der Stöße statt. Merkwürdig sind bei den in den Abb. 7 und 8 wiedergegebenen Messungen die hohen Temperaturen an der Sohle, die z. T. sogar die an der Firste übersteigen. Man kann sie folgendermaßen erklären: In dem spitzen Winkel zwischen Stoß und Sohle ist infolge der vergrößerten Reibung die Luftgeschwindigkeit geringer, so daß hier die Luft länger mit dem warmen Gestein in Berührung bleibt. Zudem steht die Sohle an und für sich schon mit den Wetter in ununterbrochener Berührung, während die Wetter an der Firste das Hangende selbst kaum berühren, sondern an den gut isolierenden Kappen und den isolierenden Luftpolstern zwischen ihnen vorbeistreichen. Das Nebengestein der Strecken besteht aus Tonschiefer, der stark zum Quellen und zur Sattelbildung in der Sohle neigt. Man kann daher auch annehmen, daß infolge der im Sohlengestein stattfindenden starken innern Reibung die Gesteintemperatur in der Sohle höher als in den Stößen ist, die ganz oder teilweise aus Bergeversatz bestehen, der infolge seiner Luftzwischenräume isolierend wirkt.

Die durch die Abb. 9 und 10 veranschaulichten Messungen sind in den unausgebauten Schachtquerschnitten des Kaliwerkes C ausgeführt worden, deren Querschnitt ein liegendes Rechteck bildet.

Abb. 9 zeigt die Temperaturen auf der 796-m-Sohle in 200 m Entfernung vom Schacht. Die Wettermenge betrug 650 cbm/min, der Unterschied zwischen den Temperaturen des Wetterstromes im Kern und an den Stößen 0,4–0,5°.

Nach Verlauf von weitem 100 m war er auf 0,3° zurückgegangen. In dem Querschlag der 911-m-Sohle, in den 1650 cbm/min einzogen, konnte 150 m vom Schacht nur ein Temperaturunterschied von 0,3° im Wetterstrom festgestellt werden (s. Abb. 10). In demselben Wetterstrom wurden nach zweimaliger Richtungsänderung in einem Bremsberg von 7,2 qm Querschnitt die Temperaturen im Querschnitt nochmals gemessen. Hier hatte eine Temperaturlausgleichung bereits bis auf 0,1° stattgefunden. Da die Streckensohlen ziemlich trocken waren, sind die um 0,2° niedriger als an der Firste festgestellten Temperaturen auf Strömungen in der Luft selbst zurückzuführen, während sich bei der Messung in der Steinkohlengrube A eine deutliche Temperaturerniedrigung an der Sohle infolge der Verdunstungskälte feststellen ließ (s. Abb. 1).

Aus diesen Messungen geht hervor, daß die Temperaturen im Kern des Wetterstromes nur sehr wenig von denen in seinem äußern Mantel abweichen, wie es bereits Heise und Dreköpf theoretisch abgeleitet haben<sup>1</sup>.

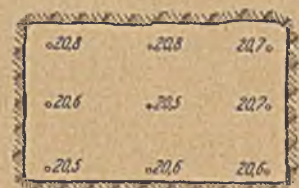
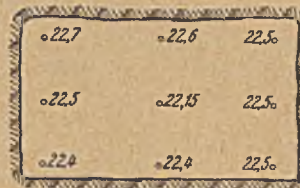


Abb. 9.

Abb. 10.

Schachtquerschnitte eines Kaliwerkes.

Der Unterschied wird bei normalen Verhältnissen höchstens 1°, im Durchschnitt nur 0,3–0,5° betragen. Eine Durchmischung der Wetter läßt sich also in der Grube nicht verhüten. Deshalb ist es unmöglich, ohne besondere Maßnahmen (Streckenwärmeschutz) die Auskühlung der Stöße zu verhindern, so daß eine natürliche Abkühlung der Stöße im untern Teile des einziehenden Schachtes und in den einziehenden Strecken erfolgen muß. Diese Füllortkühlung kann nur vorteilhaft sein; wenn auch zuerst große Wärmemengen aus dem Gebirge abzuführen sind, so ist dafür die Kühlwirkung nach der Bildung des Kältemantels um so größer und nachhaltiger. Im Hinblick auf die der Bildung des Kühlmantels wegen seines ausgleichenden Einflusses auf die Wettertemperatur beizumessende Bedeutung sei schließlich noch darauf hingewiesen, daß der Nutzen eines Wärmeschutzes im Schacht selbst und in den Hauptwetterstrecken in seiner Nähe sehr zweifelhaft sein dürfte. Er kommt vielmehr nur für die weiter im Felde liegenden Strecken in Frage, durch die eine so geringe Wettermenge zieht, daß die durch Wärmeleitung aus den Stößen übergehenden Wärmemengen eine unzulässige Erwärmung der Wetter hervorrufen.

Zusammenfassung.

An Hand von Temperaturmessungen in Streckenquerschnitten verschiedener Gruben wird nachgewiesen, daß

<sup>1</sup> vgl. Stapff: Ergebnisse der Wärmebekämpfung auf Zeche Radbod, Glückauf 1922, S. 895; Andre: Betriebserschwerisse in tiefen Gruben, Glückauf 1922, S. 100.

<sup>1</sup> a. a. O. S. 83.

die Temperaturen im Kerne eines Wetterstromes von den Temperaturen in seinem äußern Mantel bei nicht zu geringer Wettergeschwindigkeit nur unwesentlich abweichen, daß also eine schnelle Durchmischung der Wetter stattfindet.

Türstockausbau übt eine isolierende Wirkung auf die Stöße aus. An einem Sonderfall wird die stark abkühlende Wirkung verdunstenden Gebirgswassers nachgewiesen.

## Die Bedingungen des hygroskopischen Gleichgewichts und ihre Übertragung auf das in der Kohle enthaltene Methan.

Von Vermessungsingenieur Chr. Mezger, Gernsbach (Murgtal).

(Fortsetzung.)

### Die Zustandsformen des hygroskopischen Wassers.

Der Begriff der Hygroskopizität ist noch nicht scharf und fest umschrieben. Gewöhnlich versteht man darunter die Fähigkeit fester Körper, Wasserdampf aus der Luft aufzunehmen und zu tropfbar flüssigem Wasser zu verdichten. Diese Begriffsbestimmung ist jedoch nicht erschöpfend, da die hygroskopischen Körper, wie schon ausgeführt wurde, auch tropfbar flüssiges Wasser aufzunehmen und in denselben Zustand überzuführen vermögen wie den adsorbierten Wasserdampf; auf der andern Seite ist sie zu weitgehend, da über den Zustand, den die Gase bei der Adsorption annehmen, noch keine volle Klarheit herrscht. Am verbreitetsten ist die Ansicht, daß es sich bei der Adsorption um eine Oberflächenverdichtung handelt. Nach dieser Auffassung würde sich der vom Boden aufgenommene Wasserdampf zu einer feinen, die Oberfläche der Bodenteilchen oder die Wände der Bodenporen überziehenden Wasserschicht verdichten. Dem steht aber die Tatsache entgegen, daß das hygroskopische Wasser von den Pflanzenwurzeln nicht aufgenommen wird, denn diese Erscheinung läßt sich nur so deuten, daß das vom Boden hygroskopisch festgehaltene Wasser entweder den Wurzeln nicht zugänglich oder daß es nicht tropfbar flüssig ist. Man hat auch schon die Vermutung ausgesprochen, daß sich die Gasmoleküle bei der Adsorption an der Oberfläche der festen Körper zu einer festen Hülle zusammendrängen. Das würde das Verhalten des hygroskopischen Wassers gegenüber den Pflanzenwurzeln verständlich machen, ist aber aus verschiedenen Gründen wenig wahrscheinlich. Von anderer Seite neigt man zu der Ansicht, daß sich die Gase bei der Adsorption an der Oberfläche des adsorbierenden Körpers auflösen. v. Dobeneck hält die Oberflächenverdichtung und die Auflösung der Gase für zwei nebeneinander herlaufende Vorgänge; über den letztgenannten schreibt er<sup>1</sup> u. a.: »Es ist wohl das Wahrscheinlichste, daß man es hier mit einer der Absorption der Gase in Flüssigkeiten analogen Erscheinung, d. h. mit einer intramolekularen Einlagerung der Gasmoleküle zwischen die Körpermoleküle zu tun hat, also gewissermaßen mit einer Auflösung der Gase im festen Körper«. Eine Stütze für diese Auffassung erblickt er in der nach seiner Meinung zur Adsorption in naher Beziehung stehenden Diffusion der Gase durch feste Körper. Meine Untersuchungen über die Diffusion des Wasserdampfes durch Tonwände haben bestätigt, daß die Diffusion nicht etwa nur in einem langsamen Durchzug des Dampfes durch die Poren der Tonwände besteht, sondern auf der

einen Seite der Wand eine Adsorption des Dampfes und auf der andern die Umkehrung dieses Vorgangs stattfindet<sup>1</sup>. Diffusion und Adsorption sind also nicht nur verwandte, sondern im Grunde gleichartige Vorgänge. Nach dieser Feststellung muß man die Annahme, daß der vom Boden adsorbierte Dampf zum Teil als Lösung darin enthalten ist, für zutreffend erachten. In denselben Zustand muß offenbar auch ein Teil des vom Boden durch Benetzung aufgenommenen tropfbar flüssigen Wassers übergehen.

Damit fällt auch auf die mit der hygroskopischen Wasseraufnahme verbundene Wärmeentwicklung einiges Licht. Man kann jetzt die Benetzungs- ebenso wie die Adsorptionswärme als Lösungswärme auffassen und nach dem Ergebnis der in einem frühern Abschnitt mitgeteilten Untersuchung ihres zahlenmäßigen Verhältnisses den Satz aufstellen, daß die Lösungswärme des Dampfes um den Betrag der Kondensationswärme größer ist als die Lösungswärme des tropfbar flüssigen Wassers.

Dabei ergibt sich nur insofern eine Schwierigkeit, als bei flüssigen Lösungen die Lösungswärme stets der Menge des umgesetzten Stoffes verhältnismäßig ist, während sich die Benetzungswärme, bezogen auf 1 g Wasser, mit dem Grade der hygroskopischen Sättigung und die Adsorptionswärme mit der Temperatur oder der Geschwindigkeit der Dampfaufnahme (s. Abb. 5) ändern. Die Beobachtung von Stellwaag, daß sich die bei der Benetzung und der Adsorption eintretende Temperaturerhöhung nur während der Wasseraufnahme geltend macht und später rasch wieder verschwindet, zeigt jedoch einen Ausweg aus dieser Schwierigkeit. Diese Beobachtung deutet darauf hin, daß sich an die Wasseraufnahme ein mit Wärmeverbrauch verbundener Vorgang anschließt oder daß ein solcher neben ihr herläuft und sich darüber hinaus fortsetzt. Verfolgt man diesen Gedanken weiter, so findet man, daß sich die Wärmezunahme bei der Benetzung in der Tat so gestaltet, als ob dabei zwei Vorgänge zusammenwirkten, von denen der eine einen Gewinn und der andere einen Verlust an Wärme bedingt. Nimmt man an, daß ein Teil des vom Boden gelösten Wassers alsbald wieder in den tropfbar flüssigen Zustand zurückverwandelt wird und in diesem Zustand im Boden verbleibt, so wird die Veränderlichkeit der Benetzungs- und der Adsorptionswärme verständlich und verschwindet der vorerwähnte Widerspruch. Wird bei der Überführung des Wassers in den gelösten Zustand Wärme frei, so muß bei seiner Rückbildung in die tropfbar flüssige Form Wärme gebunden werden. Durch die Temperatur- und Wärme-

<sup>1</sup> a. a. O., S. 198.

<sup>1</sup> Gesundheits-Ingenieur 1922, S. 220.

messungen bei der hygroskopischen Wasseraufnahme wird also nicht die gesamte Wärmeentwicklung erfaßt, sondern nur ihr Überschuß über den gleichzeitigen Wärmeverbrauch; dieser stellt in diesem gegebenen Augenblick die Wärmeentwicklung für den in Lösung verbliebenen Teil des aufgenommenen Wassers dar. Die Benetzungs- und Adsorptionswärme sollte mithin, wenn man sie als Maß für die Wärmeentwicklung benutzen will, nur auf diesen Teil der aufgenommenen Wassermenge bezogen werden; dann würde sich ohne Zweifel erweisen, daß die beiden Größen zu der umgesetzten Stoffmenge in demselben Verhältnis stehen wie die Lösungs- und die Kondensationswärme. Vorläufig weiß man aber nicht, welcher Teil des hygroskopischen Wassers als Lösung im Boden vorhanden ist, wohl dürfte jedoch gerade die Benetzungswärme ein Mittel zur annähernden Bestimmung dieses Anteiles in die Hand geben (s. Abb. 6).

Zum Wesen der Lösungen gehört das Ausscheiden der Moleküle des gelösten Stoffes aus ihrem bisherigen Verband. Bei den flüssigen Lösungen scheinen sich diese Moleküle einzeln in den Molekülverband des Lösungsmittels einzuordnen, denn sie haben für das Volumen der Lösung dieselbe Bedeutung wie die Moleküle des Lösungsmittels, vorausgesetzt, daß nicht zwischen ihnen und diesen chemische Reaktionen stattfinden. Bei einem einfachen Zerfall in Teilmoleküle wirkt jedes davon dynamisch gleichfalls wie ein Flüssigkeitsmolekül<sup>1</sup>. Wie es sich in dieser Hinsicht mit den hier in Betracht kommenden festen Lösungen verhält, bleibt noch näher zu erforschen. Aus dem vorliegenden Beobachtungssstoff ist nicht klar zu ersehen, ob der gelöste Teil des durch Benetzung oder Adsorption aufgenommenen Wassers aus unverketteten Molekülen besteht, oder ob die Moleküle noch weiter zerfallen, ob es sich also um einen molekular- oder einen iondispersen Zustand des Wassers handelt. Die chemischen Umsetzungen zwischen dem hygroskopisch aufgenommenen Wasser und dem Boden scheinen nicht von Bedeutung zu sein, da sonst die beiden Schaulinien in Abb. 6 viel stärker voneinander abweichen müßten.

Mit der Auflösung des Wasserdampfes hängt ohne Zweifel auch die bereits erwähnte Oberflächenverdichtung zusammen. Da die molekularen Zwischenräume eines festen Körpers in gleicher Weise wie die einer Flüssigkeit nur für Einzelmoleküle oder deren Spaltstücke zugänglich sind, muß bei der Adsorption die Auflösung der Gase an der Oberfläche der festen Körper vor sich gehen, wobei unter »Oberfläche« nicht allein die Außenflächen eines Körpers, sondern, wie schon angedeutet, auch die Wände seiner Poren zu verstehen sind, soweit die Poren den Gasen und nicht nur deren Zerfallprodukten das Eindringen gestatten. Ob von dem aufgelösten Gas etwa ein Teil an der Oberfläche zurückbleibt und so eine dünne Hülle darauf bildet, oder ob die »Oberflächenschicht« die in die molekularen Zwischenräume eingelagerten Gasmoleküle mit umfaßt oder nur aus diesen besteht, hat sich auf Grund des vorliegenden Beobachtungssstoffes nicht feststellen lassen. Bei der äußerst geringen Dicke der Wände, die in grobporösen Körpern die luftgefüllten Hohlräume voneinander trennen, halte ich die letztere Möglichkeit keineswegs für ausgeschlossen. Wie

es sich aber in dieser Hinsicht mit der angenommenen Oberflächenschicht auch verhalten mag, als sicher kann gelten, daß sie nicht tropfbar flüssig ist und daß im Boden nur ein Teil des durch Adsorption oder Benetzung aufgenommenen Wassers auf sie entfällt.

Ein schärfer umrissenes Bild läßt sich von dem andern, in die tropfbar flüssige Form zurückverwanderten Teil des hygroskopischen Wassers zeichnen, da bei gewissen Stoffen seine Ansammlung in äußerst kleinen, überkapillaren Hohlräumen unter dem Ultramikroskop unmittelbar sichtbar wird. Nach Bütschli<sup>1</sup> ist für quellbare Körper, die ja alle hygroskopisch sind, eine wabenartige Struktur kennzeichnend. Da u. a. auch der Grundstoff feinporiger Tonzellen diese wabige Struktur aufweist, wird man sie für natürliche feinporige Böden ebenfalls anzunehmen haben. Die einzelnen Wabenräumen fand Bütschli bald von Gasen und bald von einer Flüssigkeit erfüllt. Dabei konnte er mit dem Mikroskop den allmählichen Ersatz der in diesen kleinsten Räumen vorhandenen Flüssigkeit durch Gase verfolgen. Er sagt hierüber<sup>2</sup>: »Wie wir vielfach an austrocknenden wabig-strukturierten Substanzen fanden, treten dabei in der Flüssigkeit der einzelnen Wabenräumen Luft- oder Gasbläschen auf, die allmählich heranwachsen, bis die Flüssigkeit völlig verschwunden ist und die Räumchen ganz von Luft oder Gas erfüllt sind.«

Bütschli hat auch den umgekehrten Vorgang, die allmähliche Anfüllung der lufthaltigen Wabenräume durch eine Flüssigkeit (Alkohol) unmittelbar beobachtet. Eine Verbindung zwischen benachbarten Wabenräumen war nicht festzustellen; überall zeigten sie sich völlig abgeschlossen. Das Eindringen von Flüssigkeit in das Innere der Wabenräume kann er sich nur als einen »Durchtritt durch die dünnen Gerüstwände denken, und zwar muß, da Öffnungen auch nicht in Form feinsten Poren wahrzunehmen sind, der Stoff der Wände selbst durchdringlich sein, ein Vorgang, den man sich etwa wie die Diffusion durch eine homogene dünne Flüssigkeitlamelle vorstellen könnte«<sup>3</sup>.

Daß die in den genannten Wabenräumen enthaltene Flüssigkeit im Boden aus Wasser besteht und daß dieses an den hygroskopischen Vorgängen beteiligt ist, kann kaum zweifelhaft sein. Der Eintritt des Wassers in die Wabenräume muß also mit der Adsorption oder der Benetzung zusammenhängen und der von Bütschli beobachtete Ersatz der Flüssigkeit durch Luft oder sonstige Gase den letzten Abschnitt einer Umkehrung des Adsorptionsvorganges darstellen. Die Tatsache, daß in den Wänden der Wabenkammerchen keinerlei Öffnungen wahrzunehmen sind, sie aber gleichwohl Flüssigkeiten oder, richtiger ausgedrückt, deren Moleküle hindurchlassen, muß man so deuten, daß zwar das gleichmäßige Gefüge dieser Wände nirgends durchbrochen wird, das Gefüge selbst aber gitter- oder siebartig ist. Durch die Maschen dieser Gitter nehmen die durch die Wabenwände hindurchtretenden Gas- oder Flüssigkeitsmoleküle ihren Weg. In dieselben molekularen Zwischenräume lagern sich aber auch die aus dem Molekularverband ausgeschiedenen Wassermoleküle bei der vorstehend besprochenen Auflösung des

<sup>1</sup> Untersuchungen über Struktur, 1898.

<sup>2</sup> a. a. O. S. 378.

<sup>3</sup> a. a. O. S. 38.

Wasserdampfes ein. Damit ist der Zusammenhang zwischen dem gelösten und dem tropfbar flüssigen Teil des hygroskopischen Wassers nachgewiesen und es bleibt also nur noch anzuklären, wie die Rückbildung des in gelöstem Zustande in die Wabenräume eindringenden Wassers in die tropfbar flüssige Form vor sich geht und worin die besonderen Gleichgewichtsbedingungen zwischen dem freien Wasserdampf und der hygroskopischen Form des tropfbar flüssigen Wassers begründet sind.

Wie schon gezeigt wurde, führt die Adsorption nur dann zu einer vollen hygroskopischen Sättigung des Bodens, wenn der aufgenommene Dampf ebenfalls gesättigt ist; die in diesem Falle adsorbierte Dampfmenge ist von der Temperatur und der mit ihr wechselnden Sättigungsdichte des Dampfes nahezu unabhängig und deckt sich mit der vom Boden bei der Benetzung in tropfbar flüssiger Form aufgenommenen Wassermenge. Hieraus ergibt sich, daß 1. der überwiegende Teil des durch Adsorption oder Benetzung aufgenommenen Wassers nach der Auflösung in die tropfbar flüssige Form übergeführt oder zurückverwandelt wird; 2. bei voller Sättigung des Bodens Dampf und Wasser im hygroskopischen Zustand dieselbe Dichte wie sonst bei der betreffenden Temperatur haben müssen; 3. die vom Boden in dem angegebenen Grenzfall hygroskopisch aufgenommene Wassermenge in der Hauptsache durch die Zahl und die Größe der Wabenräume bestimmt wird, die das Wasser in tropfbar flüssiger Form enthalten.

Das unter 1. angedeutete Mengenverhältnis zwischen gelöstem und tropfbar flüssigem Wasser muß auch dann zutreffen, wenn der adsorbierte Dampf nicht gesättigt war, denn sonst könnte zwischen der für das hygroskopische Gleichgewicht erforderlichen Dampfmenge und dem Sättigungsgrad des Dampfes nicht das aus Abb. 2 ersichtliche einfache Verhältnis bestehen. Die in Lösung befindlichen  $H_2O$ -Moleküle müssen sich also auch dann zu tropfbar flüssigem Wasser zusammenschließen können, wenn der Dampf, von dem sie herrühren und zu dem sie in Gleichgewichtsbeziehungen stehen, nicht gesättigt ist. Der in den Wabenräumen erfolgende Zusammenschluß dieser Moleküle zu tropfbar flüssigem Wasser ist somit von dem Grade der Dampfsättigung unabhängig, was beweist, daß bei der Überführung des gelösten Wassers in den tropfbar flüssigen Zustand die Kondensation entweder keine Rolle spielt oder in den Wabenkammerchen unter andern Bedingungen verläuft als unter Atmosphärendruck.

Wenn die Umwandlung von gelöstem Dampf in tropfbar flüssiges Wasser auch an keinen bestimmten Grad der Dampfsättigung gebunden erscheint, ist dieser dabei doch insofern von Bedeutung, als er das Maß der Dampfaufnahme und damit auch die Menge des aus der Lösung in den tropfbar flüssigen Zustand übergehenden Wassers mitbestimmt. Das aus der Lösung hervorgegangene Wasser muß demnach zu dem freien Wasserdampf in einem durch den gelösten Dampf vermittelten Gleichgewichtsverhältnis stehen. Wie aber ist ein Gleichgewicht zwischen tropfbar flüssigem Wasser und ungesättigtem Wasserdampf möglich? Vor der Beantwortung dieser Frage sind noch einige von mir bei einer Untersuchung über die molekularen Vorgänge in flüssigen Lösungen nachgewiesene Zusammenhänge zu erörtern.

Bei diesen Untersuchungen hat sich u. a. ergeben, daß die Flüssigkeiten ihren gesättigten Dampf als selbständiges Gebilde enthalten, ein Gas und eine Flüssigkeit einander also in ähnlicher Weise zu durchdringen vermögen wie zwei Gase, und weiter, daß sich bei gleichbleibender Temperatur die Sättigungsdichte des Dampfes mit der Dichte der Flüssigkeit im gleichen Verhältnis ändert<sup>1</sup>. Aus der erstgenannten Erkenntnis muß man folgern, daß in den Wabenräumen, auch wenn sie das Wasser ganz ausfüllt, stets auch Wasserdampf vorhanden ist. Das hygroskopische Wasser umfaßt demnach drei Aggregatzustände, den gelösten, den tropfbar flüssigen und den gasförmigen. Diese drei Zustandsformen müssen unter sich sowie mit dem in der Atmosphäre enthaltenen freien Wasserdampf Gleichgewicht herzustellen suchen. Dieser wird mit dem hygroskopischen Wasser im Gleichgewicht sein, wenn seine Dichte mit der des Dampfes in den Wabenräumen übereinstimmt. Ist diese Übereinstimmung der Dampfdichten eine unerläßliche Vorbedingung für das hygroskopische Gleichgewicht, so muß der in den Wabenräumen vorhandene Dampf bei gegebener Temperatur seine Dichte innerhalb derselben Grenzen ändern können wie der Wasserdampf der Atmosphäre. Das würde aber nach dem obigen Satz über die Unveränderlichkeit des Dichteverhältnisses zwischen einer Flüssigkeit und dem in ihr enthaltenen Eigendampf bedeuten, daß auch die Dichte des in den Wabenkammerchen durch den Zusammenschluß von einzeln einwandernden Wassermolekülen entstehenden tropfbar flüssigen Wassers in sehr weiten Grenzen wechseln kann.

Dem widerspricht scheinbar die Tatsache, daß sich die Dichte des Wassers unter gewöhnlichen Umständen sehr wenig ändert. Dies gilt indessen nur für einen Wechsel des Druckes oder der Temperatur; durch molekulare Vorgänge, um die es sich in den Wabenkammerchen quellbarer Körper handelt, kann die Wasserdichte nachweisbar sehr stark beeinflußt werden. Das ist in wässrigen Lösungen der Fall; bezeichnet man mit  $d$  und  $d_1$  die Dichte des Wassers im reinen Zustande und in der flüssigen Lösung, mit  $N$  die Molzahl des Lösungsmittels – hier des Wassers – und mit  $n$  die des gelösten Stoffes, so gilt die Beziehung  $d_1 : d = N : (N + n)$ , woraus sich  $d_1 = d \frac{N}{N + n}$  ergibt<sup>2</sup>. Die Dichte des Wassers nimmt also in diesem Falle in demselben Verhältnis ab, in dem die molekulare Konzentration der Lösung wächst. Setzt man eine wässrige Lösung mit Hilfe einer feinporigen Tonwand, die man vorher mit einer Lösung von Kaliumferrozyanid oder einem andern amorphen Stoffe getränkt hat, mit reinem Wasser in Verbindung, so stellt sich durch die Einwanderung von Wassermolekülen in die Lösung die ursprüngliche Dichte des als Lösungsmittel dienenden Wassers wieder her. Die Moleküle des gelösten Stoffes werden dabei aus dem Molekülverbände der Flüssigkeit, in den sie sich bei der Lösung eingegliedert hatten, wieder verdrängt und ordnen sich innerhalb der Flüssigkeit zu einem selbständigen gasartigen Verband, dessen Spannung als »osmotischer Druck« gemessen wird<sup>3</sup>. Am Verhalten

<sup>1</sup> Gesundheits-Ingenieur 1923, S. 296.

<sup>2</sup> Gesundheits-Ingenieur 1923, S. 298.

<sup>3</sup> »Kraft und Stoff«, technische Beilage zur Deutschen Allgemeinen Ztg. vom 8. Okt. 1922.

der flüssigen Lösungen zeigt sich also in zweifelfreier Weise, daß die Dichte des Wassers durch molekulare Vorgänge sehr erhebliche Änderungen erfahren kann.

Bei der Osmose handelt es sich ebenso wie bei der Benetzung oder der Adsorption um die Einwanderung von nicht miteinander verbundenen Wassermolekülen in einen von tropfbar flüssigem Wasser eingenommenen Raum. Da diese Einwanderung bei der Osmose erwiesenermaßen zu einer Verdichtung des Wassers führt, ist anzunehmen, daß sie auch in den von Wasser erfüllten Wabenräumen der festen Stoffe dieselbe Wirkung hervorbringt. Das Wasser in den Wabenräumen muß demnach im Verlaufe der Benetzung oder der Adsorption immer dichter werden und somit seine größte Dichte mit dem Eintritt der vollen hygroskopischen Sättigung erreichen. Da es in diesem Augenblick, wie schon ausgeführt wurde, die gewöhnliche, d. h. dieselbe Dichte hat wie das unter dem Atmosphärendruck stehende, so muß es während der hygroskopischen Wasseraufnahme diesem Normalzustand gegenüber verdünnt sein, und zwar desto stärker, je weiter der Boden von seiner hygroskopischen Sättigung entfernt ist. Da dasselbe von dem in den Wabenräumen enthaltenen Dampf gilt, deutet alles darauf hin, daß sich in den winzigen, nur unter dem Mikroskop sichtbaren und gegen den Atmosphärendruck abgeschlossenen Räumen die Dichte von Wasser und Dampf gegenseitig bedingen und das Gleichgewicht zwischen beiden hier nicht an die Sättigung des Dampfes gebunden ist. Dasselbe hat sich für flüssige Lösungen nachweisen lassen: ihre Dampfdruckerniedrigung ist in der Verminderung der Dampfdichte begründet und diese wiederum eine Folge der Verdünnung, die das flüssige Lösungsmittel durch die Auflösung eines Fremdstoffes erfährt<sup>1</sup>. Der bekannte Satz, daß das Wasser nur mit seinem gesättigten Dampf, also mit Dampf von bestimmter, mit der Temperatur wechselnder Dichte im Gleichgewicht sein kann, ist daher zu eng gefaßt. Er trifft nur einen besondern Fall eines allgemeineren Gesetzes, das sich wie folgt ausdrücken läßt: Zwischen Wasser und seinem Dampf ergibt sich Gleichgewicht, wenn die Dichte des Dampfes zu der des Wassers in einem bestimmten, mit der Temperatur wechselnden Verhältnis steht. Dieses Verhältnis ist für jede Dichte des Wassers dasselbe wie das zwischen dem bei der jeweiligen Temperatur gesättigten Dampf und Wasser von gewöhnlicher Dichte herrschende. Die Art, in der sich das tropfbar flüssige Wasser in den Wabenräumen des Bodens und wohl auch anderer fester Körper bildet, und die besondern Bedingungen, denen es hier unterliegt, bewirken demnach keine andere Gestaltung der Wechselbeziehungen zwischen Dampf und Wasser, als man sie unter gewöhnlichen Verhältnissen findet, wohl aber führen sie zu einer stark wechselnden Wasserdichte, die nur im Grenzfalle, bei voller hygroskopischer Sättigung, den Normalwert erreicht. Je weiter der Boden von seiner hygroskopischen Sättigung entfernt ist, desto geringer ist bei gegebener Temperatur die Dichte des in den Wabenräumen enthaltenen Wassers.

Die Bedingungen des hygroskopischen Gleichgewichts lassen sich jetzt auf eine sehr einfache Formel bringen. Bezeichnet man die zur vollen hygroskopischen Sättigung

eines gegebenen Körpers erforderliche Wassermenge mit  $m$ , die Sättigungsdichte des Wasserdampfes bei der Temperatur des Körpers mit  $d$  und den für Gleichgewicht mit freiem Wasserdampf von der Dichte  $d_1$  erforderlichen Wassergehalt des Körpers mit  $m_1$ , so besteht die Beziehung  $m_1 : m = d_1 : d$ , woraus sich  $m_1 = m \frac{d_1}{d}$  und  $d_1 = d \frac{m_1}{m}$  ergibt. Mit dem Wassergehalt  $m_1$  ändert sich aber die Dichte des eingeschlossenen Wassers wie die seines Dampfes im gleichen Verhältnis. Bezeichnet man die letztere mit  $d_2$ , so gilt allgemein  $d_2 : d = m_1 : m$  und somit  $d_2 = d \frac{m_1}{m}$ . Aus der Übereinstimmung des für  $d_1$  und  $d_2$  gefundenen Ausdrucks folgt, daß für hygroskopisches Gleichgewicht  $d_2 = d_1$  wird. Das hygroskopische Gleichgewicht ist also nur an die eine Voraussetzung geknüpft, daß die Dampfdichte des eingeschlossenen Wassers der Dichte des freien Dampfes gleichkommt.

Wie die für  $d_1$  erhaltene Gleichung erkennen läßt, ist die Temperatur des freien Dampfes für das hygroskopische Gleichgewicht ohne Bedeutung, da sich die Sättigungsdichte  $d$  auf die Temperatur des eingeschlossenen Wassers und nicht auf die des freien Dampfes bezieht. Der Satz, daß sich der jeweilige Wassergehalt eines hygroskopischen Körpers mit der relativen Feuchtigkeit der Luft im gleichen Verhältnis ändert, trifft demnach nur insoweit zu, als der hygroskopische Körper die Temperatur der Luft hat, so daß die im oben umschriebenen Sinne verstandene Sättigungsdichte  $d$  zugleich die des freien Wasserdampfes angibt.

Aus der Gleichung  $m_1 = m \frac{d_1}{d}$  folgt weiter, daß sich der Wassergehalt eines hygroskopischen Körpers mit der Temperatur nicht ändert, solange sich das Verhältnis  $d_1 : d$  gleichbleibt. Die Feststellung Dobenecks, daß bei gleicher Temperatur von Luft und Boden dieser aus einer dampfgesättigten Atmosphäre bei jeder Temperatur nahezu gleich viel Wasser aufnimmt, erfaßt mithin nur einen besondern Fall der Auswirkung dieses Gesetzes.

Bei einer Reihe von hygroskopischen Stoffen, als deren kennzeichnender Vertreter das Chlorkalzium gelten kann, kommt es trotz reichlicher und schneller Adsorption von Wasserdampf zu keinem hygroskopischen Gleichgewicht; sie verhalten sich dem freien Wasserdampf gegenüber so, als ob die Dampfdichte des von ihnen eingeschlossenen Wassers andauernd gleich Null wäre. Leitet man einen Luftstrom durch sie hindurch, so vermögen sie diesem seinen Wassergehalt restlos zu entziehen. Bei diesen Stoffen findet auch keine Umkehrung des Adsorptionsvorganges statt, sie geben das aufgenommene Wasser vielmehr nur auf dem Wege der Verdunstung wieder ab. Worauf ihr besonderes Verhalten beruht, hat sich noch nicht aufklären lassen; vermutlich spielen chemische Umsetzungen zwischen den Molekülen des gelösten Dampfes und solchen des adsorbierenden Körpers, wie sie sich vielfach in flüssigen Lösungen nachweisen lassen, eine entscheidende Rolle. Jedenfalls sind die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung auf die erwähnte Klasse von hygroskopischen Stoffen nicht anwendbar.

Von einer weiteren Erörterung dieser Frage sei hier abgesehen und noch einiges über die bei den hygrosko-

<sup>1</sup> Gesundheits-Ingenieur 1923, S. 297.

pischen Vorgängen wirksame Kraft gesagt. Diese Kraft hat man bisher als gegenseitige Anziehung von Wasser und festen Körpern gedeutet. Nach Dobeneck soll es sich bei der Adsorption um »eine ganz spezifische Wechselwirkung zwischen fester Substanz und Gas« handeln<sup>1</sup>. Mitscherlich schreibt wörtlich: »Die feste Substanz übt auf die Wassermoleküle eine Anziehungskraft aus. Diese wird jedoch nur solange voll zur Geltung kommen, bis die Oberfläche benetzt, d. h. mit einer Molekülschicht Wasser überzogen ist. Alsdann wird mit der größern Entfernung die Wirkung der Anziehungskraft geringer, bis sie schließlich nach Aufnahme weiterer Wassermolekülschichten gleich Null wird«<sup>2</sup>. Diese Auffassung ist mit den vorstehend nachgewiesenen Gleichgewichtsbeziehungen zwischen dem hygroskopischen Wasser und dem freien Wasserdampf nicht vereinbar und versagt namentlich gegenüber der Umkehrung des Adsorptionsvorganges gänzlich. Nach den Ergebnissen, zu denen diese Untersuchung geführt hat, kann es nicht zweifelhaft sein, daß die bei der Adsorption und ihrer Umkehrung wirksame Kraft ihren Sitz ausschließlich im Wasser selbst haben muß und daß der hygroskopische Körper nur die Bedingungen für die besondere Art ihrer Betätigung schafft. Die hygroskopischen Vorgänge stehen unter der Herrschaft eines bekannten, aber noch lange nicht nach seiner ganzen Bedeutung gewürdigten Gesetzes, des Bestrebens der Materie nach gleichmäßiger Ausbreitung im Raum, das die gleichmäßige Dichte der Flüssigkeiten einschließlich der flüssigen Lösungen herbeiführt und uns in den Gasen als »Spannkraft« entgegentritt. Die gleichmäßige Verteilung der gleichartigen Moleküle in dem ihnen zugänglichen Raum ist die Grundbedingung für das innere Gleichgewicht der tropfbar flüssigen ebenso wie der gasförmigen Körper. Dieses innere Gleichgewicht verlangt nicht nur für die zu einem Stoff, d. h. einem regelrechten Verbände vereinigten Moleküle<sup>3</sup> gleiche Wirkungsbereiche, d. h. gleiche Abstände voneinander, sondern auch für die aus einem solchen Verband ausscheidenden Einzelmoleküle. Auf die Herstellung gleichmäßiger Molekülabstände zielen nicht nur die Diffusion, die Osmose, die Verdunstung und die Kondensation hin, sondern auch die Auflösung eines Stoffes in einem andern.

Diese Vorgänge stehen alle in gleicher Weise unter der Herrschaft des besprochenen Gesetzes; ihnen ist als Lösungsvorgang sowohl die Adsorption als auch die Benetzung zuzuzählen. Die dabei in erster Linie wirksame Kraft- oder Energieform ist die Wärme  $T$ , die neben der Masse in der Volumeinheit  $\frac{m}{v}$  und dem dynamischen Wirkungsgrad  $R$  des betreffenden Stoffes die dritte für die Gasspannung bestimmende Größe bildet, wie die allgemeine Gasgleichung  $p = \frac{m}{v} RT$  deutlich zum Ausdruck bringt. Die gegenseitige Anziehung der Moleküle

<sup>1</sup> a. a. O. S. 203.

<sup>2</sup> a. a. O. S. 58.

<sup>3</sup> Die hier vertretene Auffassung steht hinsichtlich der Gase im Widerspruch zu der Grundanschauung der kinetischen Gastheorie, nach der die Gasmoleküle regellos durcheinanderliegen sollen »wie die Körner in einer Staubwolke«. Da die Richtigkeit dieser Ansicht weder bewiesen noch beweisbar ist, braucht man sich dadurch nicht heizen zu lassen. Diesen Punkt habe ich bereits an andern Orten (Gesundheits-Ingenieur 1923, S. 299 ff.) etwas eingehender behandelt.

spielt bei der Auflösung eines Stoffes und der Wanderung der Einzelmoleküle offenbar keine nennenswerte Rolle, sondern kann höchstens bei der Überführung des gelösten Stoffes in die tropfbar flüssige Form mit zur Geltung kommen; in tropfbaren Flüssigkeiten ist bekanntlich die molekulare Anziehung der entgegengesetzt gerichteten Wirkung der Wärme dem Werte nach annähernd gleich. Die Anziehung zwischen dem Dampf (oder den Wassermolekülen) und dem festen Körper scheint für die hygroskopischen Vorgänge ohne jede Bedeutung zu sein.

Hier ergibt sich wieder ein Gegensatz zur kinetischen Gas- und Wärmetheorie. Wenn die molekularen Vorgänge in flüssigen und festen Lösungen anschaulich und damit verständlich werden sollen, darf man die Wärme nicht als einen Bewegungszustand der Moleküle, als die Energie von deren geradlinig fortschreitender Bewegung betrachten, sondern muß sie dynamisch, als Bewegungsantrieb oder als potenzielle Energie auffassen. Dabei gibt man von den mathematischen Ergebnissen der kinetischen Theorie der Gase nichts Wesentliches preis, da sich die von ihr abgeleiteten Formeln der dynamischen Auffassung der Wärme ohne jede Schwierigkeit anpassen lassen.

Nachdem sich gezeigt hat, daß die als Hygroskopizität und als Adsorption bezeichneten Erscheinungen durchaus unter die Begriffe der Lösung und der Absorption fallen, liegt kein zwingender Grund mehr vor, diese Bezeichnungen auch fernerhin zu gebrauchen. In der vorliegenden Arbeit mußten sie beibehalten werden, weil ihre Entbehrlichkeit erst durch den Verlauf der Untersuchung dargetan wurde. Wenn mit dem Wort Hygroskopizität einfach die Lösung von Wasser oder Wasserdampf in festen Körpern gemeint und kein weiterer Nebensinn damit verknüpft sein soll, ist gegen seine weitere Anwendung nichts zu sagen, dagegen wird man auf die Bezeichnung Adsorption, die nur zu Mißverständnissen führen kann, am besten ganz verzichten.

#### Die Trocknung hygroskopischer Körper.

Ebenso wie der Boden vermag auch eine Reihe anderer hygroskopischer Stoffe über ihre hygroskopische Sättigung hinaus noch erhebliche Wassermengen aufzunehmen und kapillar, d. h. durch die Wirkung der Oberflächenspannung, zurückzuhalten. Das gilt bekanntlich in sehr hohem Maße von der Braunkohle, der bei ihrer Verarbeitung zu Preßlingen erhebliche Wassermengen entzogen werden; auch bei der Herstellung von Hochofenkoks kommt die künstliche Trocknung in großem Maßstabe zur Anwendung. Dabei spielen die Umkehrung der Adsorption und die Verdunstung eine gleich wichtige Rolle. Der Unterschied zwischen den beiden Vorgängen mag daher nochmals scharf hervorgehoben und zugleich seine Bedeutung für die Praxis dargelegt werden.

Das von einem Körper kapillar zurückgehaltene Wasser kann ihm ebenso wie das durch Adsorption oder Benetzung aufgenommene nur in Dampfform entzogen werden. Da aber die Gleichgewichtsbedingungen zwischen dem in dem Körper enthaltenen tropfbar flüssigen Wasser und dem freien Wasserdampf in beiden Fällen verschieden sind, muß die Entziehung des kapillaren Wassers von andern Voraussetzungen abhängen als die des hygroskopischen.



Auf das durch die Wirkung der Oberflächenspannung in den Poren eines Körpers zurückgehaltene Wasser wirkt im allgemeinen der volle Atmosphärendruck, seine Dichte bleibt daher bei gegebener Temperatur gleich. Dasselbe gilt von der Dichte des in dem kapillaren Wasser enthaltenen Dampfes, die stets der Sättigungsdichte für die betreffende Wassertemperatur entspricht, gleichviel ob der kapillare Sättigungsgrad des Körpers hoch oder niedrig, sein Wassergehalt also groß oder klein ist. Die Dampfdichte des unter dem Atmosphärendruck stehenden Wassers ist von der Form und der Größe der Wasseransammlung völlig unabhängig. Ist die Temperatur eines Körpers gegeben, so ist es auch die Dampfdichte seines kapillar festgehaltenen Wassers. Der Körper muß also Wasser in Dampfform abgeben, sobald und solange die Dichte des freien Dampfes kleiner ist als die der Temperatur des Wassers entsprechende Sättigungsdichte. Diese Wasserabgabe erfolgt nach den bekannten Verdunstungsgesetzen, ihre Geschwindigkeit ist in guter Annäherung dem Unterschiede zwischen der Dampfdichte des kapillaren Wassers und der Dichte des freien Dampfes, also dem Ausdruck  $d-d_1$  und außerdem der absoluten Temperatur verhältnismäßig<sup>1</sup>. Soll die Verdunstung zum Stillstand kommen, so muß entweder  $d_1=d$  oder  $d=0$  werden, also die Dichte des freien Dampfes die Dampfdichte des Wassers erreichen oder dieses aufgezehrt sein. Ist die erste Bedingung nicht erfüllt, so dauert die Verdunstung fort, bis das tropfbar flüssige Wasser restlos in die Dampfform übergegangen ist.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse bei der Überführung von hygroskopischem Wasser in freien Wasserdampf. Hier geht der Verlust an Wasser nicht auf Kosten des Wasservolumens, sondern der Wasserdichte, mit dieser vermindert sich aber auch die Dampfdichte des Wassers. Bleiben während der Entbindung von hygroskopischem Wasser seine Temperatur und die Dichte des freien Dampfes unverändert, so muß der Dichteunterschied  $d_2-d_1$ , dem hier dieselbe Bedeutung zukommt wie bei der Verdunstung dem Ausdruck  $d-d_1$ , mit der Verminderung von  $d_2$  immer kleiner werden, bis er schließlich, wenn  $d_2=d_1$  wird, den Wert Null erreicht, womit die Abgabe von Wasser aufhört. In diesem Falle wird also die Menge des in Dampfform ausscheidenden Wassers bei gegebener Temperatur durch die Dichte des freien Dampfes bestimmt; je größer diese ist, desto mehr Wasser bleibt in dem hygroskopischen Körper zurück. Soll diesem noch weiteres Wasser entzogen werden, so muß man von neuem ein Dichtegefälle schaffen, indem man irgendwie die Dichte des freien Dampfes herabsetzt oder die Temperatur des Körpers erhöht und so die Dampfdichte des eingeschlossenen Wassers steigert, die sich mit der Temperatur in demselben Verhältnis ändert wie die Sättigungsdichte des unter dem Atmosphärendruck stehenden Wassers. Das erstere geschieht meistens mit Hilfe der Luftpumpe, das andere z. B. beim Ausglühen der Körper. Je weiter die Dichte des freien Dampfes im Verhältnis zu der für die Temperatur des eingeschlossenen Wassers geltenden Dampfsättigung herabgesetzt wird, desto

<sup>1</sup> Da das Produkt  $T(d-d_1)$ , für das man auch  $Td-Td_1$  setzen kann, dem Unterschied der Dampfspannungen proportional ist, so kann man sagen, daß für die Geschwindigkeit der Verdunstung der Wert  $p-p_1$  bestimmend ist, der in den Verdunstungsformeln erscheint.

geringer wird die im Körper zurückbleibende Wassermenge. Diese läßt sich nach der Gleichung  $m_1 = m \frac{d_1}{d}$

berechnen. Für Humus, dessen Dampfaufnahmevermögen Dobeneck zu rd. 17 % des Bodengewichts gefunden hat, erhält man beispielsweise bei einer als unveränderlich angenommenen Dampfdichte von 8 g/cbm und wechselnder Temperatur  $t$  folgende Zahlenreihe, wobei sich  $m$  und  $m_1$  in Hundertsteln des Bodengewichtes verstehen:

t	d	d <sub>1</sub>	m	m <sub>1</sub>
°C	g/cbm	g/cbm	%	%
7,5	8,0	8,0	17,0	17,0
10	9,4	8,0	17,0	14,5
20	17,2	8,0	17,0	7,9
60	129,3	8,0	17,0	1,0
100	519,6	8,0	17,0	0,23

Aus der vorstehenden Gleichung ergibt sich  $d_1 = d \frac{m_1}{m}$

Danach läßt sich der Grad der Dampfverdünnung berechnen, der erforderlich ist, um den Wassergehalt eines hygroskopischen Körpers bei unveränderlicher Temperatur auf ein bestimmtes Maß zu vermindern. Soll z. B. bei einer Temperatur von 10° durch eine Verdünnung des freien Dampfes dieselbe Wirkung erzielt werden, wie sie nach den soeben gefundenen Zahlen eine Erwärmung des hygroskopischen Körpers auf 100° hervorbringt, so

muß man die Dampfdichte auf  $d_3 = 9,4 \cdot \frac{0,23}{17,0} = 0,12$  g/cbm

herabdrücken. Unter der Luftpumpe wird der gewünschte Grad der Dampfverdünnung erreicht, wenn das Manometer bei dem Barometerstand B die Luftspannung  $p = B \frac{d_3}{d_1}$  anzeigt, wobei unter  $d_1$  die ursprüngliche Dichte

des freien Dampfes zu verstehen ist. Damit bei einem Barometerstand von 700 mm die Dichte des in der Luft enthaltenen Dampfes bei unveränderter Temperatur von 8 auf 0,12 g/cbm vermindert wird, muß die Dichte von Luft und Dampf so weit abnehmen, daß ihre vom Manometer angezeigte Gesamtspannung  $p = 700 \cdot \frac{0,12}{8} = 10,5$  mm wird.

Enthält ein hygroskopischer Körper noch reichliche Mengen kapillaren Wassers, so wird er hygroskopisches Wasser erst abzugeben vermögen, nachdem jenes zu einem großen Teil verdunstet ist. In Luft von mäßiger relativer Feuchtigkeit kommt es ziemlich bald zu einer völligen Aufzehrung des kapillaren Wassers durch die Verdunstung, dagegen bleibt vom hygroskopischen Wasser unter natürlichen Verhältnissen immer ein namhafter Betrag im Körper zurück, der in der Regel beträchtlich über der Hälfte der vollen Sättigung liegt. Einen Körper in diesem Zustand bezeichnet man als lufttrocken, während man einen ausgeglühten Körper als wasserfrei betrachten kann. Auf Grund der hier abgeleiteten Formeln läßt sich im gegebenen Falle beurteilen, welches Verfahren bei der künstlichen Trocknung eines hygroskopischen Körpers den Vorzug verdient, die Erwärmung des in ihm enthaltenen Wassers oder die Verdünnung des freien Dampfes. Bei dieser Beurteilung kommt aber nicht nur das erzielte

Endergebnis in Betracht, sondern auch die zu seiner Herbeiführung erforderliche Zeit; diese ist aber desto kürzer, auf eine je höhere Temperatur der hygroskopische Körper

gebracht wird. Dieser Umstand wird meist zugunsten des erstgenannten Verfahrens den Ausschlag geben.  
(Forts. f.)

## Die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau.

Von Dr. E. Jüngst, Essen.

Seitdem das britische Handelsamt erstmalig eine Erhebung über die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau veranlaßt hat, sind dreieinhalb Jahre vergangen, und für diesen Zeitraum, die Jahre 1920, 1921, 1922 und die erste Hälfte von 1923, liegen nunmehr die Ergebnisse über die einschlägige Entwicklung vor. Während ursprünglich kaum an eine Dauerstatistik gedacht war und der ungewöhnlich hohe Stand der Kohlenpreise, der in erster Linie die Veranlassung zu der Veranstaltung war, schon länger geschwunden ist, haben die Arbeitsstreitigkeiten, die den Kohlenbergbau Großbritanniens seit Jahren heimsuchen, auch neuerdings kaum an Bedeutung verloren und damit auch die Beibehaltung der Erhebung, in deren Mittelpunkt nicht zuletzt die Frage des Anteils von Arbeitslohn und Unternehmergewinn am Ertragnis der Gruben steht, als wünschenswert erscheinen lassen. Wir haben in dieser Zeitschrift fortlaufend über die Ergebnisse dieser Selbstkostenstatistik berichtet und verweisen auf die einschlägigen Veröffentlichungen. Im folgenden soll die Entwicklungslinie behandelt werden, die sich aus den bisher vorliegenden Erhebungen ergibt.

Die Entwicklung von Arbeiterzahl, Förderung, Absatz und Zechenselbstverbrauch in den einzelnen Vierteln der Jahre 1920 bis 1923 ist in der folgenden Zahlentafel dargestellt.

Zahlentafel 1. Arbeiterzahl, Förderung und Absatz 1920–1923.

Jahres- viertel	Beschäftigte Personen	Förderung 1000 l. t	Absatz 1000 l. t	Anteil an der Förderung		
				Zechenselbst- verbrauch %	Bergmanns- kohle %	
1920	1.	1 168 659	62 057	55 681	10,27	
	2.	1 178 614	58 144	52 261	10,12	
	3.	1 186 946	59 222	53 253	10,08	
	4.	1 206 215	49 640	44 076	11,21	
1921	1.	1 213 204	53 895	47 646	11,60	
	3.	1 005 831	48 687	43 643	10,36	
	4.	1 026 865	55 033	49 634	7,08	2,73
1922	1.	1 020 207	57 634	52 213	6,87	2,54
	2.	1 025 592	53 261	48 417	6,88	2,22
	3.	1 027 853	58 718	53 694	6,35	2,20
	4.	1 068 594	64 538	58 968	6,20	2,43
1923	1.	1 087 733	67 078	61 336	6,07	2,49
	2.	1 102 380	65 527	60 094	6,03	2,26

Ursprünglich stellten die von der Erhebung erfaßten Gruben die Gesamtförderung des Landes dar, vom 3. Viertel 1921 ab sind dagegen regelmäßig nur noch Gruben mit rd. 95 % der Gewinnung in die Statistik einbezogen; das ist bei der Betrachtung der vorstehenden Zahlen zu berücksichtigen. Als dann verschwindet der Rückgang in der Zahl der beschäftigten Personen, der darin zum Ausdruck gelangt und im Vergleich des 2. Viertels 1923 mit dem 1. Vierteljahr 1920 66 300 Mann beträgt, fast vollständig, während die Zunahme von Förderung und

Absatz tatsächlich noch ausgesprochen ist, als sie in der Zusammenstellung erscheint. Der ebenfalls aus der Zahlentafel zu entnehmende Rückgang des Anteils des Selbstverbrauchs an der Förderung ist die naturgemäße Folge der Zunahme der letzteren, da der Selbstverbrauch eine in gewissem Umfang gleichbleibende Größe ist und infolgedessen mit zunehmender Förderung einen immer geringer werdenden Anteil dieser beansprucht. Im Vergleich mit deutschen Verhältnissen ist der Zechenselbstverbrauch im britischen Bergbau niedrig zu nennen; im 2. Viertel 1923 betrug er einschließlich Bergmannskohle nur 8,29 % der Förderung, wogegen er sich im Ruhrgebiet auf etwa 12 % berechnet. Wenn in der vorstehenden Zusammenstellung wie auch in den übrigen Zahlentafeln dieses Aufsatzes für das 2. Jahresviertel 1921 keine Angaben eingesetzt sind, so erklärt sich das daraus, daß dieses ganze Vierteljahr vollständig durch den damaligen allgemeinen Bergarbeiterausstand ausgefüllt war. Nach Beendigung des Ausstandes ist die Förderung ständig gewachsen, der Rückgang im 2. Jahresviertel 1922 und 1923 ist lediglich auf Rechnung der geringen Zahl der Arbeitstage dieses Zeitraumes zu setzen, in den Ostern und Pfingsten zu fallen pflegen.

Die Zunahme der Förderung ist nicht zuletzt die Folge einer erhöhten Anspannung der Bergarbeiter gewesen, die, wie die folgende Zahlentafel ersichtlich macht, von Jahr zu Jahr in den entsprechenden Vierteln mehr Schichten verfahren haben. Im Zusammenhang damit hob sich auch

Zahlentafel 2. Lohn, Förderanteil und Schichten auf eine beschäftigte Person.

Jahres- viertel	Ver- fahrene Schichten	Ver- lorene	Förderanteil		Lohn		
			im Viertel- jahr l. t	in der Schicht cwts <sup>1</sup>	im Viertel- jahr £ s d	je Schicht s d	
1920	1.	.	53,10	.	54 1 11	.	
	2.	.	49,33	.	56 9 8	.	
	3.	.	49,89	.	58 17 10	.	
	4.	.	41,15	.	53 18 1	.	
1921	1.	.	44,42	.	58 5 2	.	
	3.	.	48,80	.	47 12 7	.	
	4.	60,5	4,2	53,59	17,73	38 5 3	12 7,89
1922	1.	62,0	6,0	56,49	18,23	34 2 9	11 0,18
	2.	58,3	4,6	51,93	17,80	29 15 7	10 2,51
	3.	63,7	5,3	57,13	17,94	29 14 2	9 3,97
	4.	66,7	5,3	60,40	18,10	31 9 9	9 5,23
1923	1.	67,6	5,7	61,67	18,25	32 11 8	9 7,72
	2.	66,4	5,7	59,44	17,90	32 11 9	9 9,77

<sup>1</sup> hundredweight = 112 lbs.

das Förderergebnis je Mann im einzelnen Vierteljahr, wogegen die Schichtleistung im ganzen keine nennenswerte Steigerung erfuhr. Die Löhne, die wir nur vierteljahrsweise bis zum Beginn der Berichtszeit zurückverfolgen

können, verzeichneten ihren Höchststand im 3. Viertel 1920; damals betrug sie 58 £ 17 s 10 d, vor dem allgemeinen Bergarbeiterausstand war ihr Stand noch beinahe ebenso hoch, und unmittelbar nach diesem gingen sie auf 47 £ 12 s 7 d zurück; seitdem haben sie bis zum 3. Vierteljahr 1922 eine sinkende Richtung verfolgt, die sie bis auf 29 £ 14 s 2 d zurückbrachte. Hierauf ist wieder eine kleine Steigerung eingetreten, die aber nicht sowohl auf eine Erhöhung des Lohnes als solchen als auf ein Mehr

an Schichten zurückzuführen ist. Über den Schichtverdienst reichen die Angaben nur bis zum 4. Vierteljahr 1921 zurück; zu diesem Zeitpunkt stand er auf 12 s 7,89 d; er war am niedrigsten im 3. Vierteljahr 1922 mit 9 s 3,97 d und betrug im 2. Viertel v. J. 9 s 9,77 d.

Die folgende Zusammenstellung gestattet die Entwicklung der Selbstkosten, des Erlöses und des Gewinnes vom 1. Viertel 1920 ab zu verfolgen.

Zahlentafel 3. Selbstkosten, Erlös, Gewinn auf 1 t Absatz.

Jahresviertel	Selbstkosten					Erlös					Gewinn (+) Verlust (-)	
	Löhne	Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe	Verwaltungs-, Versicherungs- kosten usw.	Grund- besitzer- abgabe	insges.	aus Verkauf	für Berg- manns- kohle	insges.				
									s	d	s	d
1920 . . 1.	22 8,50	4 6,99	1 7,70	0 7,53	29 6,72	34 6,91	0 1,78	34 8,69	+ 5	1,97		
2.	25 5,72	5 2,63	2 4,70	0 7,64	33 8,69	36 7,30	0 1,71	36 9,01	+ 3	0,32		
3.	26 3,06	5 5,64	2 6,15	0 7,62	34 10,47	39 7,08	0 1,72	39 8,80	+ 4	10,33		
4.	29 6,06	6 5,33	3 4,28	0 8,19	39 11,86	39 3,63	0 2,04	39 5,67	- 0	6,19		
1921 . . 1.	29 8,02	6 9,35	3 1,60	0 8,23	40 3,20	33 1,25	0 2,15	33 3,40	- 6	11,80		
3.	18 9,90	3 8,96	3 6,99	0 8,51	26 10,36	29 0,76	0 1,36	29 2,12	+ 2	3,76		
4.	15 9,99	3 0,02	3 4,31	0 7,77	22 10,09	23 0,02	0 1,54	23 1,56	+ 0	3,47		
1922 . . 1.	13 4,08	2 6,99	3 3,12	0 7,47	19 9,66	20 9,90	0 1,38	20 11,28	+ 1	1,62		
2.	12 7,39	2 5,77	3 4,18	0 7,32	19 0,66	18 11,41	0 1,08	19 0,49	- 0	0,17		
3.	11 4,48	2 1,72	3 2,55	0 6,43	17 3,18	18 3,08	0 1,10	18 4,18	+ 1	1,00		
4.	11 4,95	2 0,97	3 0,74	0 6,47	17 1,13	18 6,19	0 1,33	18 7,52	+ 1	6,39		
1923 . . 1.	11 6,68	2 0,88	2 5,78	0 6,31	16 7,65	18 11,56	0 1,41	19 0,97	+ 2	5,32		
2.	11 11,46	2 2,25	2 7,73	0 6,38	17 3,82	20 5,21	0 1,25	20 6,46	+ 3	2,64		

Der Erlös bewegte sich in diesem Zeitraum zwischen 18 s 4,18 d und 39 s 8,80 d; vor Ausbruch des Ausstandes hatte er den Höhepunkt überschritten, nach diesem ging er zunächst auf 29 s 2,12 d zurück und erreichte dann nach Verlauf eines Jahres den Tiefstand von 18 s 4,18 d. Von diesem hat er sich inzwischen etwas erholt, im 2. Viertel 1923 betrug er 20 s 6,46 d. Die Selbstkosten insgesamt bewegten sich zwischen 16 s 7,65 d und 40 s 3,20 d; in dreien der aufgeführten Vierteljahre lagen sie über dem Erlös, so daß in diesen den Zechen ein unmittelbarer Verlust erwuchs; besonders beträchtlich war er in dem dem Ausstand vorausgegangenen Vierteljahr, wo er fast 7 s betrug. Andererseits wurden auch sehr erhebliche Gewinne erzielt. Im 1. Jahresviertel 1920 stellte sich der Gewinn je t abgesetzte Kohle auf 5 s 1,97 d und im 3. Viertel auf 4 s 10,33 d. Neuerdings hat der Gewinn wieder beträchtlich angezogen, das Ergebnis für das 2. Jahresviertel 1923 mit 3 s 2,64 d kann als recht günstig bezeichnet werden, doch ist nicht außer acht zu lassen, daß dieser Gewinn noch die Abschreibungen, Obligations-, Hypothekenzinsen usw. enthält. Um zu dem Betrag zu kommen, der zur Ausschüttung an die Bergbautreibenden verfügbar ist, müssen daher diese noch abgesetzt werden. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Angaben über die Gliederung der Selbstkosten. Der Posten Grundbesitzerabgabe, die sogenannte »Royalty«, fällt nicht ins Gewicht; mit einem zwischen 6,31 und 8,51 d schwankenden Betrag ist sie an den Gesamtselbstkosten nur mit 1,70 bis 3,20 % beteiligt. Den wichtigsten Posten bilden die Löhne, die sich in dem fraglichen Zeitraum je t zwischen 11 s 4,48 d und 29 s 8,02 d bewegten und von den Gesamtselbstkosten 65,88 bis 76,82 % ausmachten. Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe erforderten 2 s 0,88 d bis 6 s

9,35 d, ihr Anteil an den Gesamtselbstkosten belief sich gleichzeitig auf 12,17 bis 16,84 %. Während die Lohn- und Betriebsstoffkosten je t gegen den im Beginn von 1921 verzeichneten Höchststand auf mehr als die Hälfte bis

Zahlentafel 4.

Jahres- viertel	Von den Gesamtselbstkosten entfielen auf				Am Erlös waren beteiligt	
	Löhne	Gruben- holz und sonstige Betriebs- stoffe	Verwal- tungs-, Ver- sicherungs- kosten usw.	Grund- besitzer- abgabe	Selbst- kosten	Gewinn
1920 1.	76,82	15,50	5,55	2,12	85,13	14,87
2.	75,54	15,48	7,09	1,89	91,76	8,24
3.	75,29	15,69	7,20	1,82	87,77	12,23
4.	73,78	16,12	8,39	1,71	101,31	—
1921 1.	73,68	16,84	7,78	1,70	120,98	—
3.	70,08	13,95	13,34	2,64	92,07	7,93
4.	69,32	13,14	14,71	2,83	98,75	1,25
1922 1.	67,36	13,04	16,46	3,14	94,58	5,42
2.	66,21	13,02	17,57	3,20	100,07	—
3.	65,88	12,42	18,61	3,10	94,10	5,90
4.	66,76	12,17	17,91	3,16	91,77	8,23
1923 1.	69,46	12,46	14,92	3,16	87,19	12,81
2.	69,03	12,63	15,27	3,07	84,32	15,68

ein Drittel zurückgegangen sind, haben sich die Verwaltungs-, Versicherungskosten usw. nicht im gleichen Maße gesenkt, mit dem Ergebnis, daß sie in der zweiten Hälfte des in Frage stehenden Zeitraums im Gegensatz zu den andern Selbstkostenbestandteilen die Gestehung verhältnismäßig stärker belasteten als zuvor. Über das Verhältnis von Selbstkosten und Gewinn unterrichten die beiden letzten Spalten der Zahlentafel 4. In den 10 von den 13 Vierteljahren, in denen, wie schon erwähnt, ein Gewinn erzielt wurde, entfielen auf diesen 1,25 bis 15,68 % des

Erlöses, andererseits machten die Selbstkosten von dem Erlös zwischen 84,32 und 120,98 % aus.

Über die Frage des Verhältnisses von Arbeitslohn und Unternehmergeinn am Ertragnis der Gruben stehen auch weiter zurückreichende Angaben zur Verfügung, die wir dem Colliery Guardian vom 5. Oktober 1923 entnehmen und nachstehend hersetzen. Danach machte je t Förderung der Überschuß in den Jahren 1899 bis 1914 zwischen 14,5 und 20,9 % des Lohnes aus.

Zahlentafel 5. Verhältnis von Gewinn zum Lohne je t Förderung.

Zeitraum	Lohn je t Förderung		Verhältnis von Überschuß zum Lohn %
	s	d	
1899—1903	65,5	13,5	20,6
1904—1908	59,7	9,5	16,0
1909—1913	68,5	9,9	14,5
1913	76,0	15,9	20,9
1914	74,9	11,9	15,9

Für die einzelnen Viertel der Berichtszeit berechnet sich aus Zahlentafel 3 das folgende Anteilverhältnis auf 1 t Absatz.

Verhältnis von Gewinn zum Lohn je t Absatz					
Vierteljahr		%	Vierteljahr		%
1920	1.	22,7	1922	1.	8,5
	2.	11,9		2.	—
	3.	18,5		3.	9,5
	4.	—		4.	13,4
1921	1.	—	1923	1.	21,1
	3.	12,3		2.	26,9
	4.	1,8			

In der Zahlentafel 6 werden noch einige nähere Angaben über die Gestaltung der Selbstkosten usw. in den Bergbaubezirken gemacht, die für die britische Kohlenausfuhr in erster Linie in Betracht kommen.

Das Bild, das sich dabei ergibt, weicht für die einzelnen Bezirke stark von dem im vorausgegangenen behandelten Durchschnitt für das ganze Land ab. Der Erlös steigt bis 55 s 7,96 d, andererseits begegnen wir Gewinnziffern, die die ungewöhnliche Höhe von mehr als 18 1/2 s je t erreichen, daneben einem Verlust, der bis annähernd 20 s steigt. In dem letzten Vierteljahr, das zur Betrachtung herangezogen werden konnte, bewegen sich die Selbstkosten je t zwischen 16 s 9,02 d und 19 s 4,09 d. Der letztere Satz gilt für Südwales, das für die Ausfuhr nach Deutschland keine größere Bedeutung hat. Die Kohle der Bezirke, die in erster Linie mit der Ruhrkohle in Wettbewerb stehen, Schottland, Northumberland und Durham, war im 2. Viertel des vergangenen Jahres mit Selbstkosten von 16 s 9,02 d bis 17 s 8,91 d belastet. Der Erlös bewegte sich gleichzeitig zwischen 21 s 4,07 d und 22 s 1,29 d und der Gewinn zwischen 4 s 1,39 d und 4 s 11,89 d. Es darf angenommen werden, daß zurzeit die Selbstkosten in den genannten Bezirken noch eine ähnliche Höhe haben, sie liegen damit so niedrig, daß es dem Ruhrbergbau bei seiner Vorbelastung mit 9—10 s/t

durch den Micum-Vertrag nicht möglich sein wird, diesen britischen Ausfuhrbezirken im Wettbewerb erfolgreich zu begegnen.

Zahlentafel 6. Selbstkosten usw. auf 1 t Absatz in den Ausfuhrbezirken.

Jahresviertel	Selbstkosten								Erlös		Gewinn (+) Verlust (-)			
	Löhne		Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe		Verwaltungs-, Versicherungs-kosten usw.		insgesamt		s	d	s	d		
Schottland														
1920	1.	22	11,33	4	7,95	1	3,70	29	8,94	29	6,67	-	0	2,27
	2.	25	4,27	5	1,85	2	1,32	33	4,95	32	7,10	-	0	9,85
	3.	26	8,35	5	8,82	2	4,91	35	8,63	35	3,79	-	0	4,84
	4.	29	3,55	6	4,93	3	1,59	39	9,77	36	0,98	-	3	8,79
1921	1.	29	2,46	6	11,02	2	10,28	40	0,84	32	5,75	-	7	7,09
	3.	19	3,51	3	11,06	3	9,55	27	11,09	28	4,79	+	0	5,70
	4.	13	8,71	2	8,16	2	11,14	20	1,41	20	2,54	+	0	1,13
	1922	1.	11	7,81	2	6,02	2	8,07	17	6,36	18	5,25	+	0
1923	2.	10	10,54	2	3,57	2	7,42	16	5,41	16	0,38	-	0	5,03
	3.	10	8,05	2	1,88	2	6,57	15	11,86	16	11,96	+	1	0,10
	4.	10	7,86	2	0,68	2	4,33	15	8,36	18	1,41	+	2	5,05
	1923	1.	11	4,28	2	1,11	2	1,20	16	1,87	19	4,83	+	3
2.	11	8,90	2	2,68	2	1,92	16	9,02	21	4,07	+	4	7,05	
Northumberland														
1920	1.	22	4,19	4	8,90	1	8,30	29	9,71	48	2,92	+18	5,21	
	2.	25	6,30	5	4,90	2	4,78	34	5,42	50	4,07	+15	10,65	
	3.	26	2,17	6	3,59	2	5,89	35	11,61	48	2,83	+12	3,22	
	4.	29	4,10	7	10,20	3	4,67	41	7,68	47	4,81	+5	9,13	
1921	1.	31	2,92	8	3,10	3	2,49	43	8,61	34	1,36	-9	7,25	
	3.	16	9,77	3	9,54	3	4,67	24	11,76	27	4,57	+2	4,81	
	4.	14	5,03	2	9,92	3	9,36	21	9,45	20	6,50	-1	2,95	
	1922	1.	10	11,31	2	6,25	3	1,28	17	2,71	18	11,84	+1	9,13
1923	2.	11	0,27	2	5,61	3	0,37	17	1,47	17	9,65	+0	8,18	
	3.	10	7,79	2	1,37	2	9,20	16	1,02	18	4,15	+2	3,13	
	4.	11	2,53	2	1,45	2	9,68	16	8,57	18	10,15	+2	1,58	
	1923	1.	11	4,88	2	1,44	2	8,56	16	9,80	19	11,80	+3	2,00
2.	11	6,68	2	2,84	2	8,93	17	1,40	22	1,29	+4	11,89		
Durham														
1920	1.	22	1,84	4	6,19	1	10,63	29	2,72	37	7,57	+8	4,85	
	2.	24	9,67	5	0,81	2	3,93	32	10,87	38	8,69	+5	9,82	
	3.	25	6,73	5	3,01	2	6,29	34	0,17	41	1,01	+7	0,84	
	4.	28	6,97	5	10,91	3	5,58	38	5,50	41	10,82	+3	2,32	
1921	1.	28	8,08	6	0,95	3	1,69	38	7,22	34	4,77	-4	2,45	
	3.	19	3,08	3	10,93	3	6,42	27	7,08	28	8,58	+1	1,50	
	4.	14	10,09	2	11,01	3	8,00	22	3,60	20	11,24	-1	4,36	
	1922	1.	11	1,90	2	6,93	3	1,37	17	10,29	18	10,98	+1	0,69
1923	2.	11	1,88	2	5,79	3	3,56	17	9,37	18	10,78	+1	1,41	
	3.	10	9,54	2	1,82	3	2,63	16	8,99	18	4,04	+1	7,05	
	4.	10	11,78	2	2,06	3	2,20	16	10,92	18	9,85	+1	10,93	
	1923	1.	11	2,16	2	2,47	3	0,45	17	0,05	19	11,93	+2	11,88
2.	11	7,56	2	4,05	3	2,30	17	8,91	21	10,30	+4	1,39		
Südwales, Monmouth														
1920	1.	27	1,79	6	0,66	2	5,70	36	5,98	55	1,65	+18	7,67	
	2.	31	0,94	7	2,90	3	6,32	42	8,21	53	2,05	+10	5,84	
	3.	32	1,96	7	4,66	3	7,82	44	0,51	55	7,96	+11	7,45	
	4.	36	11,99	9	1,71	5	0,43	52	0,96	54	6,79	+2	5,83	
1921	1.	41	2,00	10	7,86	5	6,06	58	2,84	38	5,58	-19	9,26	
	3.	16	3,56	4	9,77	4	1,80	26	1,47	28	0,97	+1	11,50	
	4.	14	7,89	4	0,54	3	7,14	23	0,84	22	3,05	-0	9,79	
	1922	1.	12	5,11	3	8,46	3	9,78	20	8,06	21	0,61	+0	4,55
1923	2.	12	7,02	3	5,17	3	5,07	20	2,12	20	6,25	+0	4,13	
	3.	12	5,67	2	10,43	3	9,81	19	10,32	20	5,57	+0	7,25	
	4.	12	6,08	2	7,92	3	9,16	19	8,01	20	2,96	+0	6,95	
	1923	1.	12	3,63	2	8,28	2	8,65	18	4,96	20	7,88	+2	2,92
2.	12	8,73	2	10,30	3	0,38	19	4,09	23	2,00	+3	9,91		

# U M S C H A U.

## Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle<sup>1</sup>.

I. Gesetz über ein verändertes Verfahren zur Verleihung von Steinkohlenfeldern an den Staat vom 3. Januar 1924 (GS. S. 17). Im Geltungsbereiche des Gesetzes zur Aufschließung von Steinkohlen vom 11. Dezember 1920, nämlich in den Provinzen Sachsen, Hannover und Hessen-Nassau, im Regierungsbezirk Liegnitz, in den Bergrevieren Werden und Witten sowie im Bereich der Wealdenablagerung, war bisher zur Verleihung von Steinkohlenfeldern an den Staat die Durchführung des förmlichen Mutungs- und Verleihungsverfahrens nach den Vorschriften der §§ 12–38 ABG. nötig. Hierbei mußte, abgesehen von andern Erfordernissen, derjenige, welcher die Verleihung herbeiführen wollte (Muter), für jedes einzelne Maximalfeld (§ 27 ABG.) nachweisen, daß an einem von ihm angegebenen Fundpunkte Steinkohle auf ihrer natürlichen Ablagerung vor Einlegung der Mutung entdeckt und in verleihungsfähiger Menge und Beschaffenheit vorhanden sei. Da nun ein lohnender Steinkohlenbergbau erfahrungsgemäß nicht auf ein einzelnes Maximalfeld, sondern regelmäßig nur auf eine Mehrheit solcher Felder gegründet werden kann, hatte der Muter, um die Verleihung des Bergwerkseigentums an den Staat und die Überlassung der Ausbeutung in dem von ihm selbst gewünschten Umfang zu erlangen, regelmäßig eine der Anzahl der begehrten Felder entsprechende Zahl von Bohrungen niederzubringen. Dieses Verfahren konnten jedoch unter den heutigen Teuerungsverhältnissen nur noch wenige, ganz besonders kapitalkräftige Unternehmungen durchführen. Das erwähnte Gesetz hat deshalb seinen Zweck, zur Linderung der deutschen Brennstoffnot beizutragen, bisher nicht in dem bei seiner Schaffung erhofften Maße erfüllen können. Mehrfach mußten bereits aussichtsreiche Bohrungen aus Mangel an dem nötigen Kapital eingestellt werden. In andern Fällen konnten beabsichtigte Bohrungen wegen der inzwischen eingetretenen starken Steigerung der Kosten überhaupt nicht in Angriff genommen werden.

Infolgedessen hatte eine Anzahl von Bergbauinteressenten den auch von den Oberbergämtern befürworteten Antrag gestellt, die Verleihungsvorschriften nach dem Vorgang des Gesetzes zur Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle vom 22. Mai 1922 auch in den Fällen des Gesetzes vom 11. Dezember 1920 zu vereinfachen. Der ständig gestiegene und durch die Besetzung des Ruhrgebietes noch verstärkte Steinkohlenmangel der deutschen Wirtschaft macht eine schnelle und wirksame Ausnutzung des staatlichen Rechtes zur Aufsuchung und Gewinnung der Steinkohle zur Notwendigkeit. Hinzu kommt, daß bereits zur Zeit des Gesetzes vom 11. Dezember 1920 eine Erleichterung der Verleihung erwogen und nur vorläufig zurückgestellt worden war.

Dem System des Allgemeinen Berggesetzes entsprechend, ist diese nunmehr nötig gewordene Erleichterung durch das oben genannte Gesetz vom 3. Januar 1924 auf dem Wege einer Änderung des § 38 b Abs. 1 und der dadurch gebotenen Aufhebung des § 38 a ABG. herbeigeführt worden. Die genannten Vorschriften gehören dem »Vom Verleihen« handelnden dritten Abschnitt des zweiten Titels des ABG. an und haben ein gegenüber den allgemeinen Regeln wesentlich vereinfachtes Verleihungsverfahren für Steinsalze und verwandte Mineralien zum Gegenstand. Dieses in der Praxis durchaus bewährte Verfahren ist durch die jetzige Neufassung des § 38 b Abs. 1 für die Fälle des Gesetzes vom 11. Dezember 1920 auf die Steinkohle ausgedehnt worden. Die bisher anzuwendenden förmlichen Mutungs- und Verleihungsvorschriften

der §§ 12–38 ABG. kommen nach der Neufassung in Wegfall. Die Verleihung selbst soll zur Förderung der Rechtseinheit künftig, ebenso wie bei den Salzen und wie bei der Steinkohle nach dem Gesetz vom 22. Mai 1922, durch den Minister für Handel und Gewerbe erfolgen. Von dem Verfahren des letztgenannten Gesetzes wird hier nur noch insofern abgewichen, als dort die Geltung des § 38 b Abs. 2 ausgeschlossen worden ist. Diese Vorschrift, welche die Verleihung davon abhängig macht, daß das Mineral auf seiner natürlichen Ablagerung in verleihungsfähiger Menge und Beschaffenheit innerhalb des zu verleihenden Feldes entdeckt worden ist, konnte im Gesetz von 1922 ausgeschaltet werden, weil die unter dieses Gesetz fallenden Steinkohlenvorkommen bereits hinreichend bekannt sind und deshalb für den Einzelfall keines Nachweises mehr bedürfen. Bezüglich der Steinkohlenvorkommen, für die das Gesetz vom 11. Dezember 1920 Geltung hat, trifft dies nicht in gleichem Maße zu. Die Anwendung des § 38 b Abs. 2 konnte daher hier nicht entbehrt werden, und zwar um so weniger, als gerade der Nachweis des Minerals die Voraussetzung für die vom Staate vertragsmäßig zuzusichernde Überlassung der Ausbeutung des Bergwerks bildet. Im Gegensatz zu dem bisherigen förmlichen Verfahren wird der Nachweis jedoch gemäß § 38 b Abs. 2 nicht für jeweils ein Maximalfeld, sondern nur einmal für das durch den Vertrag zu begrenzen-« Feld von bestimmter Ausdehnung« verlangt.

Schließlich beseitigt das Gesetz für die beiden Steinkohlengesetze von 1920 und 1922 die Vorschrift, nach der die vom Staat auf Grund der Gesetze abgeschlossenen Verträge dem Landtage vorzulegen sind. Die bisher vorgelegten Verträge haben zur Beanstandung keinen Anlaß gegeben. Mit Rücksicht darauf, daß nach den im Verwaltungswege getroffenen Anordnungen die vom Landtag gebilligten Grundsätze auch beim Abschluß künftiger Verträge festgehalten werden sollen, erschien eine regelmäßige und ausnahmslose Vorlegung der einzelnen Verträge weiterhin nicht mehr geboten, und zwar um so weniger, als die Verträge im Wortlaut regelmäßig übereinstimmen und ihre Mitteilung an den Landtag umfangreiche Druckerarbeiten und damit Unkosten verursacht, die zweckmäßig zu vermeiden sind.

II. Das Recht zur Aufsuchung und Gewinnung der Steinkohle gestaltet sich hiernach fortab wie folgt:

1. In den Provinzen Ostpreußen, Brandenburg, Pommern und Schleswig-Holstein gilt gemäß § 2 Abs. 1 Satz 2 ABG. noch das eigentliche Mutungs- und Verleihungsrecht der §§ 12–38 ABG. Dieses gibt nach dem Grundsatz der Bergbaufreiheit jedem das Recht zur Aufsuchung (Schürfen) von Steinkohle und dem Muter für jeden verleihungsfähigen Fund einen Anspruch auf Verleihung des Bergwerkseigentums auf Steinkohle in einem Felde bis zu 2 200 000 qm.

2. Im übrigen Staatsgebiete steht die Aufsuchung und Gewinnung allein dem Staate zu (§ 2 Abs. 1 ABG.). Für die Verleihung an den Staat und für die Ausbeutung dieser Steinkohle durch Dritte gilt folgendes:

a) Für Felder von bestimmter Ausdehnung in den Provinzen Sachsen, Hannover und Hessen-Nassau, im Regierungsbezirk Liegnitz und in den Bergrevieren Werden und Witten sowie im Bereich der Wealdenablagerung kann der Staat sein Recht zur Aufsuchung und Gewinnung der Steinkohle an andere Personen in der Weise übertragen, daß der andere im Falle eines verleihungsfähigen Fundes die Verleihung des Bergwerkseigentums an den Staat herbeizuführen hat.

Der Staat verpflichtet sich dagegen, dem andern die Ausbeutung des Bergwerks ganz oder teilweise unter bestimmten Bedingungen zu übertragen. Die darüber ab-

<sup>1</sup> Entwurf und Begründung s. Drucksache Nr. 5397 Preuß. Landtag, I. Wahlp. 1921/22.

geschlossenen Verträge bedürfen ministerieller Genehmigung (§ 2 Abs. 4 ABG. in der Fassung des Gesetzes vom 11. Dezember 1920).

Das Bergwerkseigentum an den Staat verleiht hier der Minister für Handel und Gewerbe. Die Verleihung ist von dem Nachweis abhängig, daß die Steinkohle innerhalb des durch den Vertrag mit dem Schürfer begrenzten Feldes von bestimmter Ausdehnung in solcher Menge und Beschaffenheit entdeckt worden ist, daß eine zur wirtschaftlichen Verwertung führende bergmännische Gewinnung der Steinkohle möglich erscheint (§ 38b ABG. in der Fassung des Gesetzes vom 3. Januar 1924).

b) Sonst wird die Steinkohle an den Staat unabhängig vom Nachweis eines verleihungsfähigen Fundes durch Ausstellung einer Verleihungsurkunde verliehen (§ 1 des Gesetzes vom 22. Mai 1922, § 38b Abs. 3 ABG.). Die Ausbeutung des so verliehenen Steinkohlenbergwerks kann der Staat ebenfalls ganz oder teilweise unter bestimmten Bedingungen an andere Personen in der Regel gegen Entgelt und auf Zeit übertragen. Die demgemäß geschlossenen Verträge bedürfen ebenfalls ministerieller Genehmigung.

3. Als Sonderfälle, in denen die Aufsuchung und Gewinnung von Steinkohle auch innerhalb des dem Staate vorbehaltenen Gebietes durch Dritte erfolgen kann, seien die beiden folgenden hier erwähnt.

a) Nach Art. XI der Berggesetznovelle vom 18. Juni 1907 (GS. S. 119) kann der Eigentümer eines Steinkohlenbergwerks, das an ein noch nicht verliehenes sogenanntes Zwischenfeld grenzt, die Verleihung dieses Zwischenfeldes durch Mutung beanspruchen, wenn es nach seiner Form und Größe eine selbständige Gewinnung der Steinkohle nicht lohnen würde.

b) Durch Art. VIII derselben Berggesetznovelle sind die Bestimmungen des Allgemeinen Berggesetzes über die Umwandlung der gestreckten (Längen-) in gevierte Felder (§§ 215ff.) aufrechterhalten worden. Der Umwandlungsantrag gilt als Mutung, durch die ein bergfreies Geviertfeld auf Steinkohle bis zur Größe von 2200 000 qm beansprucht werden kann. Sollte das begehrte Geviertfeld ein anderes Längsfeld ganz oder teilweise umschließen, so kann das Geviertfeld nur unter Wahrung der Rechte dieses Längsfeldes verliehen werden.

Oberbergrat Dr. W. Schlüter, Dortmund.

Metallographische Ferienkurse an der Technischen Hochschule Berlin. Unter der Leitung von Professor Dr.-Ing. Hanemann finden metallographische Ferienkurse vom 24. März bis 2. April für Anfänger und vom 7.—11. April für Fortgeschrittene statt. Anfragen und Anmeldungen sind an das Außeninstitut der Technischen Hochschule zu richten.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Wöchentliche Indexzahlen.

Stichtag	Kleinhandel				Woche vom	Großhandel					
	Reichsindex einschl. Bekleidung		Teuerungszahl »Essen« einschl. Bekleidung			Teuerungsziffer der Ind.-u. Hand.-Zeitg. einschl. Kulturausgaben		Großhandelsindex der Ind.-u. Hand.-Zeitg.		Großhandelsindex des Stat. Reichsaufs	
	1913 = 1	± geg. Vorwoche %	1913 = 1	± geg. Vorwoche %		1913 = 1	± geg. Vorwoche %	1913 = 1	± geg. Vorwoche %	1913 = 1	± geg. Vorwoche %
in Tausend											
Anf. Juli	22		29		Anf. Juli	16		39		Anf. Juli	34
„ Aug.	150		148		„ Aug.	78		241		„ Aug.	483
„ Sept.	1 845		2 058		„ Sept.	2 208		5 862		„ Sept.	2 982
„ Okt.	40 400		45 743		„ Okt.	59 580		133 900		„ Okt.	84 500
„ Nov.	98 500 000		85 890 500		„ Nov.	130 700		170 200 000		„ Nov.	129 254 400
„ Dez.	1 515 000 000		2 038 200 000		„ Dez.	1 555 800 000		1 508 000 000		„ Dez.	1 337 400 000
7. Januar	1 130 000 000		1 159 600 000		29. 12. -4. 1.	1 266 400 000		1 346 100 000		2. Januar	1 224 000 000
14. „	1 110 000 000	-1,77	1 120 800 000	-3,35	5. 1. -11. 1.	1 230 100 000	-2,87	1 368 300 000	+1,65	8. „	1 197 000 000
21. „			1 109 700 000	-0,99	12. 1. -18. 1.	1 183 600 000	-3,78	1 359 900 000	-0,61	15. „	1 198 000 000

### Deutschlands Außenhandel in Kohle im Oktober 1923.

#### Entwicklung des Außenhandels in Kohle seit Januar 1923.

Zeit	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle		Braunkohle		Preßbraunkohle	
	Einfuhr <sup>1</sup> t	Ausfuhr <sup>1</sup> t	Einfuhr <sup>1</sup> t	Ausfuhr <sup>1</sup> t	Einfuhr <sup>1</sup> t	Ausfuhr <sup>1</sup> t	Einfuhr <sup>1</sup> t	Ausfuhr <sup>1</sup> t	Einfuhr <sup>1</sup> t	Ausfuhr <sup>1</sup> t
Monatsdurchschnitt 1913	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2 204	191 884	582 223	5 029	10 080	71 761
„ 1921 <sup>2</sup>	78 545	518 937	944	86 365	39	5 575	217 331	2 266	5 481	33 436
„ 1922	1 049 866	421 835	24 064	75 682	3 270	3 289	167 971	1 185	2 546	34 874
1923										
Januar	1 870 127	90 626	27 107	48 065	2 871	475	86 829	457	945	33 545
Februar	1 421 832	120 948	16 564	21 946	6 996	412	121 115	59	7 099	16 028
März	2 478 237	34 237	71 954	14 956	13 413	71	247 345	12	12 800	12 876
April	2 900 097	142 219	97 653	20 244	22 258	2 115	239 997	94	3 240	32 403
Mai	2 495 649	92 735	95 699	17 940	23 678	3 740	83 031	139	1 784	22 059
Juni	2 977 179	75 315	116 887	11 445	9 267	3 648	75 672	24	935	23 540
Juli	2 286 010	68 633	190 873	16 897	23 139	3 397	202 433	326	10 543	30 569
August	2 280 952	70 675	222 946	15 546	11 133	15	126 573	147	7 204	3 063
September	1 601 913	146 316	234 990	30 003	8 585	465	357	3 826	—	22 348
Oktober	1 493 995	133 565	189 929	16 839	3 699	101	62 625	5 922	1 393	45 850

<sup>1</sup> Die Lieferungen auf Grund des Friedensvertrages nach Frankreich, Belgien und Italien sind nicht einbegriffen, dagegen sind bis einschl. Mai 1922 die bedeutende Lieferungen, welche die Interalliierte Kommission in Oppeln nach Polen, Deutsch-Osterreich, Ungarn, Danzig und Memel angeordnet hat, in diesen Zahlen enthalten.

<sup>2</sup> Für die Monate Mai bis Dezember 1921.

Deutschlands Außenhandel in Kohle nach Ländern  
im Oktober 1923.

	Oktober		Januar-Oktober	
	1922	1923	1922	1923
	t	t	t	t
<b>Einfuhr:</b>				
<b>Steinkohle:</b>				
Saargebiet . . . . .	116729	—	931401	103680
Tschechoslowakei . . . . .	1907	23707	103561	676666
Poln.-Oberschlesien . . . . .	886544	288417	1871029 <sup>1</sup>	7523460
Großbritannien . . . . .	1091850	1173655	6049338	13250502
übrige Länder . . . . .	49196	8216	371544	251683
zus.	2146226	1493995	9326873	21805991
<b>Braunkohle:</b>				
Tschechoslowakei . . . . .	127320	62590	1878647	1243649
übrige Länder . . . . .	652	35	1274	2328
zus.	127972	62625	1879921	1245977
<b>Koks:</b>				
Poln.-Oberschlesien . . . . .	19036	5800	58449 <sup>1</sup>	144798
Saargebiet . . . . .	175	—	13167	906
Großbritannien . . . . .	24071	179457	144550	924902
übrige Länder . . . . .	368	4672	5593	193996
zus.	43650	189929	221759	1264602
<b>Preßsteinkohle:</b>				
Saargebiet . . . . .	366	—	1711	1946
Großbritannien . . . . .	2026	1872	8260	11325
Poln.-Oberschlesien . . . . .	1496	1452	5828 <sup>1</sup>	86256
Tschechoslowakei . . . . .	—	150	329	24381
übrige Länder . . . . .	2054	225	4042	1131
zus.	5942	3699	20170	125039
<b>Preßbraunkohle:</b>				
Tschechoslowakei . . . . .	95	1393	29726	45941
übrige Länder . . . . .	—	—	30	—
zus.	95	1393	29756	45941
<b>Ausfuhr:</b>				
<b>Steinkohle:</b>				
Niederlande . . . . .	92941	94337	878554	695274
Saargebiet . . . . .	15340	—	179268	9529
Österreich . . . . .	8118	2432	1343422	26220
Tschechoslowakei . . . . .	1942	25713	358967	80144
übrige Länder . . . . .	7328	11083	2040644	164101
zus.	125669	133565	4800855	975268
<b>Braunkohle:</b>				
zus.	816	5922	12548	11005
<b>Koks:</b>				
Schweiz . . . . .	—	399	83792	57252
Poln.-Oberschlesien . . . . .	—	4104	15739 <sup>1</sup>	49322
Niederlande . . . . .	6391	6712	78569	50124
Saargebiet . . . . .	10812	10	112735	14794
Österreich . . . . .	22141	518	235046	20215
Tschechoslowakei . . . . .	3602	4427	64181	19892
übrige Länder . . . . .	12429	669	195038	2282
zus.	55375	16839	785100	213881
<b>Preßsteinkohle:</b>				
Österreich . . . . .	130	89	16038	294
übrige Länder . . . . .	630	12	22690	14146
zus.	760	101	38728	14440
<b>Preßbraunkohle:</b>				
Saargebiet . . . . .	6363	—	60106	4181
Niederlande . . . . .	17427	—	115818	17783
Österreich . . . . .	—	2251	6930	12847
Schweiz . . . . .	12665	40655	139453	191293
Danzig . . . . .	—	780	9003	9595
übrige Länder . . . . .	4463	2164	9565	6582
zus.	40918	45850	340875	242281

<sup>1</sup> Erst vom 1. Juli 1922 ab nachgewiesen.

## Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

Der Markt für Teererzeugnisse lag trotz teilweiser Preisabschwächung flau. Rohkarbolsäure und Pech waren erheblich niedriger, desgleichen gab Teer um 5 s nach.

	In der Woche endigend am	
	11. Jan.	18. Jan.
Benzol, 90 er, Norden . . . . .	1 Gall.	3
„ „ Süden . . . . .	„	1/3
Toluol . . . . .	„	1/8
Karbolsäure, roh 60 % . . . . .	3/4	3/—
„ krist. 40 % . . . . .	„	/10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —/11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Solventnaphtha, Norden . . . . .	„	1/1
„ „ Süden . . . . .	„	1/2
Rohnaphtha, Norden . . . . .	„	/8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Kreosot . . . . .	„	/9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Pech, fob. Ostküste . . . . .	11 t	92/6
„ fas. Westküste . . . . .	„	100
Teer . . . . .	„	90
		95—97/6
		85

Die Marktlage für schwefelsaures Ammoniak war ziemlich fest, mit einer kleinen Besserung der Inlandnachfrage. Das Ausfuhrgeschäft war gut zu annehmbaren Preisen, besonders an der Westküste.

## Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 18. Januar 1924 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Kohlen- und Koksmarkt lag in der verflossenen Woche wesentlich besser, obgleich die Preise im großen ganzen unverändert blieben. Die Brennstoffnachfrage war im allgemeinen gut, besonders in Kesselkohle, namentlich von seiten Deutschlands, und in Gaskohle sowohl von heimischen als auch französischen und skandinavischen Gaswerksgesellschaften. Bedeutende Gaskohlenaufträge kamen herein und es wurden zufriedenstellende Preise erzielt; beste Sorten notierten 24/6—25 s, zweite Sorten 23—23/6 s und besondere Sorten 25 s. Beste Kesselkohle, Blyth, erhöhte sich auf 24/6—25 s, während Tyne sich auf 25—26 s ermäßigte. Das Kokskaufgeschäft war ziemlich gut, die Vorräte waren jedoch so knapp, daß fast nur für spätere Lieferung abgeschlossen werden konnte. Der Preis erhöhte sich auf 24—25 s. Bunkerkohle konnte trotz vermindertem Schiffsverkehr ihre feste Haltung behaupten, Durham-Sorten zogen sogar um 6 d auf 24/6—25 s an; Northumberland-Sorten notierten 22—24 s. Gießerei- und Hochofenkoks lagen etwas besser und stiegen auf 33/6—37/6; eine größere Preissteigerung ist aber kaum zu erwarten, da die Vorräte noch recht beträchtlich sind. Gaskoks war ruhig und fest zu 39—40 s. Gegen Wochenende erhöhte sich die Nachfrage für prompte Lieferung, da mit der Möglichkeit eines, zum wenigsten teilweisen, Eisenbahnerausstandes zu rechnen war. Für gewährleisteteste sofortige Auftragsausführung wurde sogar ein Aufgeld von 6 d—1 s geboten. Mit Nachfragen für Lieferungen auf Sicht hielt man aus dem gleichen Grunde zurück.

In welchen Grenzen sich die Kohlenpreise in den letzten beiden Monaten bewegten, ist aus der umseitigen Tabelle zu ersehen.

2. Frachtenmarkt. Der Chartermarkt lag für die Verfrachter allenthalben günstig. In Cardiff war die Nachfrage verhältnismäßig gering, zudem beeinträchtigte das schlechte Seewetter die Geschäftslage und führte zu Stauungen an den Verladeplätzen. Noch ausgesprochener war dieser Zustand am Tyne, wo hinzukam, daß mit dem Einstellen der baltischen Verfrachtungen der hierfür bestimmte Schiffsraum in den offenen Markt übergang. Die Mittelmeerverfrachtungen von Cardiff waren lebhafter, ohne allerdings eine Erhöhung der Frachtsätze zu bringen. Das Geschäft nach dem nahen Festland lag schwach, der südamerikanische Markt war bei Rückgang der Sätze ziemlich rege. Cardiff-Genoa wurde zu durchschnittlich 9/2 s, -Le Havre zu 5/3 s, -Alexandrien zu 9/9 s und -La Plata zu 12/4<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s abgeschlossen. Am Tyne war besonders Hamburg stark vertreten, die Mittelmeerländer, vor

## Börse zu Newcastle-on-Tyne.

	November		Dezember	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
	1 l. t (fob.)			
Beste Kesselkohle: Blyth . . .	25	26	23	25/6
Tyne . . .	25	27	25	27
zweite Sorte : Blyth . . .	22/6	24/6	22	24
Tyne . . .	22/6	24/6	22	24
ungesiebte Kesselkohle . . .	20	22	20	23
Kleine Kesselkohle: Blyth . . .	14	15/6	14/6	15/6
Tyne . . .	13	13/6	13	13/6
besondere . . .	16	17	16	
beste Gaskohle . . .	24	24/6	24	25
zweite Sorte . . .	22/6	23/6	23	23/6
besondere Gaskohle . . .	23	24/6	24	25
ungesiebte Bunkerkohle:				
Durham . . .	23/6	24/6	23/6	26
Northumberland . . .	21	22/6	22	24
Kokskohle . . .	23	25/6	23/6	28
Hausbrandkohle . . .	27/6		27/6	
Giebereikoks . . .	32/6	45	35	45
Hochofenkoks . . .	32/6	45	35	45
besten Gaskoks . . .	40	42/6	40	42

allein die westitalienischen Häfen, lagen ruhig und schwach. Hamburg notierte 5/1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> s. Der schottische Markt hatte sich von den Feiertagen zwar erholt, war jedoch immer noch schwach und neigte zu Preisnachlässen.

Angelegt wurde im Durchschnitt der einzelnen Monate des letzten Jahres für:

	Cardiff-Oeuna	Cardiff-Le Havre	Cardiff-Alexandrien	Cardiff-La Plata	Tyne-Roiterdam	Tyne-Hamburg	Tyne-Stockholm
1914:	s	s	s	s	s	s	s
Juli . . .	7/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7/4	14/6	3/2	3/5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
1923:							
Januar . . .	10/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/6	12/3	12/4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	4/9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4/8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	
Februar . . .	10/9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	12/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14/9	5/3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	
März . . .	12/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7/5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	14	17/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6/6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	7/3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8/3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
April . . .	10/10	6/3		13/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5/10 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	8/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Mai . . .	11/3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/8	12	13/11	5/2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/8	
Juni . . .	10/4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10/9	13/7	4/11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5/1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/9
Juli . . .	9/9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/9	10/11	15/3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6/1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
August . . .	8/11 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5	10/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	14/8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5/3	5/2	
September . . .	9/1	5/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9/9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	14/1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	
Oktober . . .	8/11	6/7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	9/6	14/4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5/6	5/3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	
November . . .	9/5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9/9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	14/11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5/5	5/6	6/3
Dezember . . .	9/6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5/8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	10/2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	13/7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5/2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5/4	

## Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohlenindustrie im Oktober 1923.

	Einfuhr		Ausfuhr	
	1922 t	1923 t	1922 t	1923 t
Steinkohlenteer . . . . .	3 068	528	2 594	987
Steinkohlenpech . . . . .	759	99	1 447	2 748
Leichte und schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphaltnaphta . . . . .	354	2 893	15 816	1 374
Steinkohlenteerstoffe . . . . .	590	1 061	680	296
Anilin, Anilinsalze . . . . .	—	17	351	198

## PATENTBERICHT.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 4. Januar 1924.

5 b. 861 776. Deutsche Werke A. G., Berlin-Wilmersdorf. Handbohrhammer. 8. 12. 23.

5 c. 861 822. August Nehm und Philipp Ritz, Erkenschwick. Verstärkungskappe für Betonstempel mit eingelegten Holzklößen für Grubenausbau. 22. 11. 23.

80 a. 861 777. Walther Berndt, Köln. Brikettiermaschine. 10. 12. 23.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 4. Januar 1924 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 a, 17. B. 107 159. Paul Bornkessel, Petershagen (Weser). Durchwurfsieb. 14. 11. 22.

5 b, 14. H. 93 664. Oskar von Horstig, Saarbrücken. Wanderklemmvorschub für Gesteinbohrhämmer. 27. 12. 22.

5 d, 1. H. 91 312. Dr.-Ing. Fritz Heise, Bochum. Verfahren zur Verbesserung der Weiterführung in Bergwerken. 2. 10. 22.

10 a, 23. F. 54 123. Heinrich Freise, Bochum. Austragvorrichtung für stehende Schmelzräume. 31. 5. 23.

10 a, 28. R. 57 108. Karl Reitmayer und Gebrüder Brüner O. m. b. H., Wien. Verfahren und Ofen zur Verkohlung von Holz. 30. 10. 22. Österreich 30. 11. 21.

12 e, 2. Z. 13 531. Heinrich Zschocke, Kaiserslautern. Sprühelektrode für elektrische Gasreinigung. 20. 1. 23.

12 e, 3. F. 50 190. Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning, Höchst (Main). Verfahren zur Absorption von Gasen und Dämpfen und Ausführung katalytischer Reaktionen. 14. 9. 21.

12 e, 4. F. 49 176. Erwin Falkenthal, Berlin-Dahlem. Einrichtung zum Mischen und Entmischen von Gasen, Dämpfen oder Flüssigkeiten. 23. 4. 21.

13 e, 1. E. 26 708 und 27 127. Georg Eisenberg, Dortmund. Maschine zum Reinigen von Rohren. 2. 6. und 12. 9. 21.

20 h, 8. B. 105 305. Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co., G. m. b. H., Essen. Verfahren zum Reinigen von Förderwagen. 17. 6. 22.

24 e, 3. B. 96 464. Badische Anilin- & Sodafabrik, Ludwigshafen. Verfahren zur Vergasung von Braunkohle unter Entgasung durch das bei der Vergasung entstandene Erzeugergas. 16. 10. 20.

46 d, 5. E. 28 843. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, Bochum. Druckluftmotor. 15. 12. 22.

46 d, 5. P. 46 310. Preßluftwerkzeug und Maschinenbau A. G., Berlin-Oberschöneweide. Preßluftmotor. 29. 5. 23.

46 d, 5. W. 62 906. Heinrich Woll, Gersweiler. Druckluftmotor. 11. 1. 23.

47 g, 33. E. 27 048. Elektrotechnische Werkstätten Witten Börnecke & Borchart, Witten (Ruhr). Gasdruckregler; Zus. z. Anm. E. 26 625. 15. 7. 21.

85 c, 6. St. 36 846. Dr. Eugen Steuer, Neustadt (Haardt). Klärbecken zur Durchführung des Verfahrens zum Entfernen von Sink- und Schwimmstoffen aus Absitzbecken gemäß Patentanmeldung St. 35 804; Zus. z. Anm. St. 35 804. 14. 5. 23.

## Deutsche Patente.

4 a (52). 381 346, vom 14. September 1922. Peter Dederichs und Karl Troscheit in Rünthe (Kr. Hamm). Apparat zum mechanischen Öffnen von elektrischen Grubenlampen.

Eine senkrechte Welle, die am oberen Ende einen Teller zur Aufnahme der zu öffnenden Lampen trägt, ist durch ein Kegelhäderpaar, in dem die Welle achsrecht verschiebbar ist, mit einer wagerechten Welle verbunden, die durch Drehen eines Hebels mit einer zwangsläufig angetriebenen Seilscheibe oder mit einem ortsfesten Teil gekuppelt werden kann. Die senkrechte Welle ruht auf einem unter Federdruck stehenden Stromunterbrecher auf und bewegt sich beim Aufsetzen einer Lampe auf den Teller infolge des Gewichtes der Lampe abwärts. Dadurch wird der Magnetstrom eingeschaltet und der Magnetverschluß der Lampe gelöst. Beim Abnehmen der letzteren von dem Teller wird die Welle durch die auf den Stromunterbrecher wirkende Feder angehoben und der Magnetstrom unterbrochen.

5 a (1). 379 307, vom 30. September 1922. Josef Streda in Trutnov. Verstellbarer Sicherheitsröhrentrichter und Ausgleichsvorrichtung. Priorität vom 22. November 1921 beansprucht.

Eine am oberen Ende trichterförmige zylindrische Hülse, in welche die zu verschraubenden Enden zweier Gestängerohre eingeführt werden, ist am unteren Ende mit radial an-



geordneten Schrauben versehen, durch welche die Hülse achsgleich auf das Ende des einen Rohres festgeklemmt werden kann. Am oberen Ende der Hülse sind in Aussparungen der Wandung auf Exzentern befestigte Rollen angeordnet, deren Achsen parallel zur Hülsenachse liegen, so daß die Rollen sich durch Drehen der sie tragenden Exzenter mehr oder weniger weit in die Hülse hineinbewegen lassen. Infolgedessen kann durch Drehen der Rollen das in die Hülse gesteckte Ende des zweiten Rohres in der Hülse achsgleich eingestellt werden, so daß man die beiden Rohre durch Drehen des oberen Rohres leicht miteinander verschrauben kann. Die Hülse besteht aus zwei halbzylindrischen, an einer Längskante gelenkig miteinander verbundenen Teilen, deren andere Kanten durch Klemmschrauben mit einer am Umfang mit einer Gradteilung versehenen Mutter zusammengepreßt werden.

5 a (4). 380 993, vom 8. September 1922. Mc Cormick Drilling Tool Company in Detroit (V. St. A.). *Vorrichtung zum Herausziehen der Verkleidung aus der Leitung einer Ölquelle.*

Auf einem mit der Spitze mit dem Gestänge verschraubbaren kegelförmigen Dorn, der durch Eindrehungen in mehrere übereinander liegende Teile geteilt ist, sind Klemmbacken achsrecht verschiebbar angeordnet, die nach innen gerichtete, den Eindrehungen des Dornes angepaßte Vorsprünge haben, und um deren beide Enden Schraubenfedern gelegt sind, welche die Backen zusammenhalten und gegen den Dorn pressen. Um die Backen kann ferner ein Ring mit verstellbarem Durchmesser gelegt sein, der die Bewegung der Backen nach außen begrenzt, wenn der Dorn gegenüber den Backen nach oben bewegt wird. Außerdem können auf einem untern Ansatz des Dornes Ringe abnehmbar befestigt sein, welche die Abwärtsbewegung der Backen auf dem Dorn begrenzen.

5 b (4). 382 360, vom 23. Juni 1922. Ernst Müller in Hordel (Kr. Bochum). *Steuerung für Druckluftwerkzeuge mit zwischen Ventilsitzen hin- und hergehendem Steuerkörper.*

Die Büchse der Steuerung, welche die Weglänge des Steuerkörpers bestimmt, ist in das Steuergehäuse eingeschraubt und wird durch ein Zwischenstück gesichert, das zwischen der Büchse des Steuergehäuses und dem die Bohrung des Steuergehäuses verschließenden Pfropfen eingesetzt ist. Zwischen dem letztern und dem Zwischenstück kann ein Gummipolster eingelegt sein.

5 b (6). 380 312, vom 22. Januar 1922. Wilhelm Schwenck in Gelsenkirchen. *Steuerung für Gesteinbohrhämmer und andere Preßluftwerkzeuge.*

Zur Steuerung dient ein Schaufelrad, das über einer die Luftzuführungs Kanäle des Arbeitszylinders überdeckenden, mit Durchtrittsöffnungen versehenen Platte angeordnet ist und durch das Druckmittel gedreht wird. Dabei werden die Durchtrittsöffnungen in der Weise abwechselnd geöffnet und geschlossen, daß das Druckmittel abwechselnd in die zu den beiden Enden des Hammer- oder Werkzeugzylinders führenden Kanäle tritt.

5 b (9). 380 696, vom 28. Januar 1922. Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerks »vereinigte Helene & Amalie« in Essen-Bergeborbeck. *Schrämzahn zum Besatz der Schrämstangen von Stangenschrämmaschinen.*

Der die Schrämarbeit verrichtende Teil des Zahnes, der senkrecht zu seiner Schneidrichtung einen dreieckigen Querschnitt besitzt, hat eine ebene Grundfläche, mit der der Zahn auf einer ebenen Fläche der Schrämstange aufsitzt. Die Schneidfläche des Zahnes kann über dessen Schaft vorspringen und schraubenförmig verlaufen.

5 b (9). 381 581, vom 24. Juni 1921. Gustav Middelmann in Hörde. *Einrichtung zum Schrämen von Kohle.*

Ein einen Schrämkopf mit schräg stehenden, gezahnten Schneidscheiben tragendes Gestänge ist mit seinem Antriebsmotor in einem Rahmen gelagert, der auf einem an einer Spannsäule o. dgl. dreh- und verstellbar angeordneten Schlitten ruht. Die Höhe des Rahmens ist so bemessen, daß er mit dem Schrämkopf in den von diesem hergestellten Schram eintreten kann. An dem Rahmen sind federnde Dorne vorgesehen, die zur Sicherung des Rahmens in der jeweiligen Lage auf dem Schlitten in Aussparungen (Rasten) des Schlittens

eingreifen. Hinter dem Schrämkopf sind an dem Rahmen scharartige Werkzeuge vorgesehen, die das Schrämklein aus dem Schram entfernen.

5 b (9). 381 582, vom 7. Juli 1921. Gustav Middelmann in Hörde. *Säulenschrämmaschine mit drehendem Werkzeug.*

Eine auf ihrer ganzen Länge mit Schneidwerkzeugen, z. B. mit schräg stehenden gezahnten Scheiben, besetzte Schrämstange, die am vordern Ende durch einen gleichzeitig in den Schram eintretenden Rahmen gestützt wird, ist mit ihrem unmittelbar mit ihr verbundenen Antriebsmotor fest oder verstellbar an dem Ende des einen Armes eines zweiarmigen Hebels gelagert, der fest oder verstellbar an einem auf einer Spannsäule o. dgl. einstellbaren Schwenkgetriebe befestigt ist.

5 b (11). 382 006, vom 9. November 1922. Wilhelm Christian in Herne (Westf.). *Hoch- und Tiefbohrvorrichtung.*

Die eine Kolbenstange des Arbeitskolbens eines stehend angeordneten Motors ist gelenkig mit einem Meißel verbunden, während die andere Kolbenstange mit einem Drallgewinde versehen ist, das in einer im Zylinderdeckel des Motors angeordneten, mit einem Klinkengesperre versehenen Drallmutter geführt ist. Der Motor ist mit Hilfe drehbar an ihm gelagerter Muttern an zwei Schraubenspindeln aufgehängt, auf denen ein Zahnrad befestigt ist. Dieses steht mit einem Zahnrad in Eingriff, in welches die das Drallgewinde tragende Kolbenstange des Motors mit einem vierkantigen Teil eingreift. Infolgedessen wird das Zahnrad bei der Hin- und Herbewegung der Kolbenstange durch die Wirkung der Drallvorrichtung schrittweise gedreht und der Motor allmählich auf den Spindeln verschoben. Seine Steuerung wird durch einen Kolbenschieber bewirkt, der durch die mit dem Meißel verbundene Kolbenstange des Motors mit Hilfe eines zweiarmigen Hebels mit einem frei rollenden Laufgewicht bewegt wird.

5 b (13). 381 908, vom 15. Juni 1922. Fritz Regener und Erich Nolte in Bönen. *Gesteinstaubfänger.*

Der Fänger besteht aus zwei ineinanderschließbaren Hülsen, die auf die Bohrstange geschoben werden und von denen die äußere mit dem hintern Ende drehbar, jedoch nicht verschiebbar mit der Bohrstange verbunden wird. Die innere Hülse ist am vordern Ende mit einem sich verjüngenden Gewinde versehen, das in das Bohrloch eingeschraubt wird. Die äußere hat einen Längsschlitz und trägt einen Sack, in dem das aus dem Schlitz tretende Bohrmehl aufgefangen wird. Die Verbindung zwischen der äußeren Hülse und der Bohrstange kann durch einen mit der Hülse verbundenen aufklappbaren Ring bewirkt werden, der in eine Ringnut eines Bundes der Bohrstange eingreift.

5 c (1). 379 498, vom 11. November 1919. Stephan, Frölich & Klüpfel in Beuthen (O.-S.). *Vorrichtung zur Ausföhrung des Versteinungsverfahrens nach dem Patent 378 460; Zus. z. Pat. 378 460. Längste Dauer: 27. Oktober 1934.*

Auf dem untern Ende eines zum Einleiten von Zementbrei in Bohrlöcher dienenden Rohrgestänges sind untereinander eine Packung aus Moos, Hanf, Strohseilen o. dgl. und ein unten geschlossenes, achsrecht verschiebbares, mit Durchtrittsöffnungen für den Zementbrei versehenes Rohrstück angeordnet. Dieses trägt am oberen Ende einen Flansch, der sich beim Aufstoßen des Rohrstückes auf die Bohrlochsohle von unten gegen die Packung legt. Infolgedessen wird die Packung durch die Wirkung des Gestängegewichtes so fest zusammengepreßt, daß das Gestänge gegen die Verrohrung des Bohrloches abdichtet ist.

5 d (9). 380 908, vom 13. Januar 1923. Eugen Skoludek in Schwientochlowitz (P.-O.-S.). *Umschaltklappe für Spülversatzrohre.*

Die untere Wandung des die Klappe umschließenden Gehäuses ist so angeordnet, daß sie tiefer liegt als die untere Wandung des vor der Klappe liegenden Teiles der Spüleleitung.

10 a (17). 381 109, vom 19. Juli 1922. Heinrich Frohnhäuser in Dortmund. *Vorrichtung zum Trockenkühlen von Koks.*

Ein auf einem Fahrgestell kippbar gelagerter Behälter ist mit einem Verteilungsraum für ein durch den Behälter zu leitendes Kühlmittel (Gas o. dgl.) versehen, der sich durch

Anschlußstutzen unmittelbar mit Leitungen verbinden läßt, die an eine ortsfeste Kühlanlage angeschlossen sind.

10a (26). 381110, vom 23. November 1921. August Holzhausen in Köln-Deutz. *Verfahren zum Schwelen von Brennstoffen in liegenden Retorten.*

Die Brennstoffe sollen in dem Ringraum einer aus zwei achsgleichen, außen oder innen mit radialen Mitnehmern versehenen zylindrischen Trommeln gebildet, von außen beheizten, umlaufenden Retorte behandelt werden, wobei sie sich unter stetigem Umwälzen durch die Retorte bewegen.

10b (1). 382234, vom 9. Februar 1923. Naamlooze Vennootschap »Briquet Company« (Briquet Maatschappij) in Amsterdam. *Verfahren zum Brikettieren von Halbkoks.*

Der Halbkoks soll im heißen Zustand auf einem Kollergang bearbeitet und dann sofort gepreßt werden.

35a (10). 382618, vom 27. August 1922. Siemens-Schuckertwerke G.m.b.H. in Siemensstadt b. Berlin. *Einrichtung für Treibscheibenaufzüge mit auf dem Seil verschiebbaren Förderkörben o. dgl.*

An dem Seil oder an einem Förderkorb sind ein oder mehrere Zusatzgewichte verschiebbar angeordnet, durch die sich das Gewicht des zum Verstecken vom Seil gelösten Förderkorbes ganz oder so weit ausgleichen läßt, daß ein Rutschen des Seiles nicht eintritt.

40a (31). 381204, vom 15. August 1922. Metals Production Ltd. in London. *Verfahren zur Behandlung von Kupfererzen.* Priorität vom 16. September und 9. Dezember 1921 beansprucht.

Die Erze sollen in zerkleinertem Zustand unter Luftzutritt bei solcher Temperatur (350–700 °C) geröstet werden, daß sich das Kupfersulfid unter Aufblähen in Kupfersulfat umsetzt. Alsdann soll die oxydische Masse des Erzes in Gegenwart eines reduzierenden Gases so kurze Zeit und bei so niedriger Temperatur (300–400 °C) erhitzt werden, daß die Kupferverbindungen zu einer porigen Masse reduziert werden, ohne daß das Kupfer schmilzt oder legiert und die Gangart frittet. Die porige Masse laugt man zum Schluß in Gegenwart von Luft oder Sauerstoff mit einem ammoniakalischen Lösungsmittel aus. Man kann die Erze auch unter Luftzutritt bei einer solchen Temperatur rösten, daß sich alles gebildete Eisensulfat in Eisenoxyd umsetzt, ohne daß das Kupfersulfat in Kupferoxyd verwandelt wird.

40c (8). 382226, vom 27. August 1921. Victor Noak Hybinette in Ottawa (Kanada). *Verfahren zum Niederschlagen von Metallen auf einer Kathode.* Priorität vom 16. Februar 1920 beansprucht.

Die Kathode soll in einem ständig mit einer Lösung des niederzuschlagenden Metalls gespeisten, unter hydrostatischem Überdruck stehenden Raum untergebracht werden, der von dem Anodenraum durch eine Filtermembran getrennt ist, die so beschaffen ist, daß die negativen Ionen (Säureionen) erheblich leichter durch sie hindurchtreten als die Metallionen. Die in den Kathodenraum eintretende Lösung soll außerdem einen Überschuß an freier Säure über den Betrag hinaus haben, der an sich an der Niederschlagfläche statthaft wäre.

46d (5). 381138, vom 4. Januar 1921. Maschinenfabrik & Eisengießerei A. Beien in Herne (Westf.). *Druckluftmotor.*

Der zum Antrieb von Bergwerksmaschinen bestimmte Motor hat einen Kompressor, dessen Kolben unmittelbar oder mittelbar durch den Arbeitskolben des Motors angetrieben wird. In dem Kompressor wird Druckluft von höherer Temperatur als die Betriebsluft des Motors erzeugt, die man un-

gekühlt in die Betriebsluft einführt. Der Kompressor kann in eine Abzweigung der Betriebsluftleitung eingeschaltet sein, so daß er die Betriebsluft auf eine höhere Spannung bringt.

74b (4). 381991, vom 3. Juli 1921. Heinrich Freise in Bochum. *Vorrichtung zum selbsttätigen Anzeigen von schlagenden und matten Wettern.*

Die Vorrichtung hat einen mit einem starken und auffallenden Riechstoff gefüllten Behälter, der durch die Einwirkung der in der Grubenluft enthaltenen Gase entsprechend dem Verhältnis der letztern zur Grubenluft mehr oder weniger geöffnet wird. Der Behälter kann oben mit ins Freie mündenden Öffnungen und im Boden mit einer Öffnung versehen sein, die in einen durch mehrere Tonscheiben gegen die Grubenluft abgeschlossenen Raum mündet und durch ein durch Membrane gebildetes, mit dem Riechstoff gefülltes Kissen verschlossen ist. Die obere Membran des Kissens hat für gewöhnlich geschlossene Öffnungen, die infolge eines durch Diffusion entstehenden Überdruckes in dem Raum unterhalb des Behälters mehr oder weniger geöffnet werden und Riechstoff in den Behälter treten lassen, aus dem der Riechstoff in die Grubenluft gelangt.

74c (10). 380116, vom 15. Juli 1921. Neufeldt & Kuhnke in Kiel. *Vorrichtung zur optischen Darstellung von elektrischen Signalen, besonders in Schachtanlagen; Zus. z. Pat. 353 485.* Längste Dauer: 12. Mai 1934. Priorität vom 14. Oktober 1920 beansprucht.

Bei der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung sind für die Schanzelemente abwechselnd angeordnete Weicheisenbahnen und unter Strom stehende Magnetspulen vorgesehen, durch welche die Zeichenelemente in der Signalstellung festgehalten werden. Der Erregerstrom der Magnetspulen kann vorübergehend durch Lüften des Bremshebels beim Anlassen der Fördermaschine unterbrochen werden, um die Signalzeichen zum Verschwinden zu bringen.

80a (24). 379390, vom 12. Oktober 1920. Paul Knorr in Zerbst (Anh.). *Vorrichtung zur Regelung des Gutzulaufs bei Walzenpressen zur Herstellung von Briketten o. dgl.*

Ein auf einem Kreisbogen bewegter Schieber, der auf der Walzenfläche im Walzenwinkel aufliegt, ist mit einer Öffnung zum Übertritt eines Teiles der zum Füllen der Preßformen erforderlichen Preßgutmenge in die Formen versehen und hat am unteren Ende eine zum Zurückhalten des Preßgutes dienende Umbiegung.

81e (21). 382673, vom 29. September 1922. Walter Loth in Annen (Westf.). *Seitenkipper mit kreisbogenförmigen Kufen.*

Die sich etwa über den halben Umfang des Kippers erstreckenden Kufen sind mit Käfigen für Rollen versehen, mit denen die Kufen beim Kippen der Wagen auf feststehenden, kreisbogenförmigen, auf dem Fördergleis aufliegenden Laufbahnen von geringer Länge rollen. Die Kufen und die Laufbahnen können mit zwischen je zwei auf einer gemeinsamen Achse sitzenden Rollen oder in Einschnürungen einer einzigen Rolle eingreifenden Führungsleisten versehen sein.

81e (22). 381161, vom 15. August 1922. Ewald Leveringhaus in Essen. *Aus einem Gestell mit schrägem Auffahrgeleise bestehende Vorrichtung zum Entladen von Förderwagen.*

Das Gestell ist in der Höhe verstellbar und trägt eine Vorrichtung zum Kippen der Förderwagen. Das schräge Auffahrgeleise läßt sich gelenkig an einem vor der Kippvorrichtung an dem Gestell angeordneten wagerechten Gleisstück befestigen. Das Gestell sowie das Gleisstück können zur Höhenverstellung auf ausziehbaren Stützen befestigt sein. Außerdem ist das wagerechte Gleisstück mit dem Auffahrgeleise um eine senkrechte Achse des Gestelles verschwenkbar.

## 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 des Jahrgangs 1923 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Geologische Betrachtungen über die Ergebnisse elektrischer Schürfung auf Kohle (Methode

Gella). Von Wilser. B. H. Jahrb. Wien. Bd. 71. 1923. H. 3. S. 22/30\*. Aus dem Vergleich der Schürfergebnisse mit den tatsächlichen Verhältnissen geht hervor, daß der elektrische

Strom zur Erforschung wagerechter, sekundärer Schichtablagerungen wie Kohlenflöze und Kalilager wenig geeignet ist.

Kohlengeologie der österreichischen Teilstaaten. Von Petrascheck. (Forts.) B. H. Jahrb. Wien. Bd. 71. 1923. H. 3. S. 1/12\*. Eingehende Beschreibung des Rossitzer Reviere sowie kleiner Steinkohlenvorkommen in Böhmen und Mähren. (Forts. f.)

Über die Erzlagerstätte von Vaskö-Dognaska im Banat. Von Reisch und Prenschen. B. H. Jahrb. Wien. Bd. 71. 1923. H. 3. S. 39/44\*. Geologischer Verband, Form, Inhalt und Entstehung. Schrifttum.

#### Bergwesen.

Platinum in the Urals. Von Botsford. Min. Metallurgy. Bd. 4. Dez. 1923. S. 595/600\*. Die Platinvorkommen im Ural. Geologische Verhältnisse. Rohplatin. Untersuchung der Lagerstätten und ihre bergmännische Ausbeutung. Zukunft des Platinbergbaues.

Geologie und Technik der nordamerikanischen Heliumvorkommen. Von Kauenhoven. Petroleum. Bd. 20. 1.1.24. S. 3/6\*. Überblick über die vorhandenen Heliumvorkommen. Ursprung des Heliums. Kurzer Hinweis auf die technische Gewinnung des Heliums.

Die Tafelsalzerzeugung und ihre Wirtschaft. Von Janiß. B. H. Jahrb. Wien. Bd. 71. 1923. H. 3. S. 13/21\*. Schilderung der neuzeitlichen Salzgewinnung in den Vakuumanlagen zu Ebensee.

Belt conveyors at work. Von Cowan. Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 4.1.24. S. 26\*. Beschreibung einer leistungsfähigen Bandförderung im Kohlenabbau.

Grubenlokomotiven mit Druckluft- und elektrischem Betrieb. Von Blau. Fördertechn. Bd. 17. 3.1.24. S. 3/5. Bauart und Verbreitung; Vor- und Nachteile einzelner technischer Neuerungen.

A flame-proof petrol-driven locomotive for mines. Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 4.1.24. S. 26\*. Bauart und Arbeitsweise einer feuersicheren Petroleumlokomotive für den Grubenbetrieb.

Machine d'extraction à tambour bi-cylindro-conique (système Thomas). Von Berthoud. Rev. ind. min. 1.11.23. S. 597/610\*. Genaue Beschreibung und Berechnung einer Fördermaschine mit zylindrisch-konischer Doppeltrommel.

Abdampfbewetterung. Von Kegel. Braunkohle. Bd. 22. 5.1.23. S. 613/6\*. Eingehende Untersuchungen über die Möglichkeit der Anwendung der von Heise vorgeschlagenen Abdampfbewetterung im Braunkohlenbergbau.

Neue Wege zur restlosen Verwertung teerhaltiger Brennstoffe. Von Blau. Ost. B. H. Wes. Bd. 5. 1.1.24. S. 4/7\*. Beschreibung der Drehofen- und Nebenproduktengewinnungsanlage, Bauart Thyssen.

Über die Verwendung der Abwärme in Brikettfabriken. Von Gensecke. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 22. 5.1.23. S. 616/21\*. Luftgehalt des sekundären Betriebsdampfes für die Abwärmeturbinen. Beispiel und Entwurf einer Brüdenverwertungsanlage.

Trockne Kokslöschung auf dem Gaswerk zu Rotterdam-Keilehaven. Von Sissingh. Gas Wasserfach. Bd. 66. 22.12.23. S. 735/8\*. Die nach Patent Sulzer erbaute Anlage; ihre Wirkungsweise und die damit in längerem Betrieb erzielten Ergebnisse.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Das Anwendungsgebiet der Kohlenstaubfeuerung. Von Rummel. Stahl Eisen. Bd. 43. 13.12.23. S. 1531/6. Wesen der Kohlenstaubfeuerung, erläutert an Hand S. einer Kessel-, Stoßofen- und Martinofenfeuerung. Vorteile durch Steigerung der Temperatur, Verbilligung des Betriebes und Mechanisierung. Eignung der Kohlenstaubfeuerung für Einzelfälle.

Hüttenwerkszentralen. Von Immerschitt. (Forts.) Wärme. Bd. 46. 21.12.23. S. 541/3\*. Beschreibung in Betrieb stehender Gaskraftwerke. (Schluß f.)

Der heutige Stand des Höchstdruckdampfetriebes für ortfeste Kraftanlagen in den verschiedenen Industrieländern. Von Hartmann. Z. V. d. I.

Bd. 67. 29.12.23. S. 1145/52\*. Beschreibung und Kritik der verschiedenen Anlagen.

Hochdruck und Hochüberhitzung. Von Noack. Z. V. d. I. Bd. 67. 29.12.23. S. 1153/7\*. Speisewasservorwärmen durch Anzapfdampf. Hochdruckturbine. Hochdruckvorschaltturbine.

Höchstdruck und Energiewirtschaft. Von Gleichmann. Z. V. d. I. Bd. 67. 29.12.23. S. 1159/66\*. Mehrleistung und Kohlenersparnis durch Erhöhung von Druck, Überhitzung und thermodynamischem Wirkungsgrad. Wirkung auf einzelne Industriezweige.

Rohrleitungen und Armaturen für Dampfdrücke bis 100 at und 450° C. Von Seiffert. Z. V. d. I. Bd. 67. 22.12.23. S. 1140/2\*. Rohre, Flansche, Dichtungen, Absperr- und Ausgleichvorrichtungen, Entwässerung und Entlüftung.

Praktische Wärmewirtschaft bei der Dampfmaschine. Von Schulze. Wärme. 4.1.24. S. 1/4\*. Mängel und Fehler der Dampfmaschinen, ihre Folgen und ihre Abstellung.

Wirtschaftliche Ausnutzung der Wärmemengen und der Gefälle in Dampfkraftanlagen mit besonderer Berücksichtigung des Kondensationsbetriebes. Von Koch. Brennstoffwirtsch. Bd. 5. Dez. 1923. S. 197/204\*. Energiewanderung in einer Dampfkraftanlage. Wärmeverluste, ihre Verminderung und die verschiedenen Möglichkeiten, Wärmemengen und -gefälle auszunutzen. (Schluß f.)

Étude sur la récupération des chaleurs d'échappement des moteurs à gaz à la station centrale de l'usine de Belval de la Société Métallurgique des Terres-Rouges. Von Steffes. Rev. Mét. Bd. 20. Nov. 1923. S. 712/23\*. Durchführung, Zweck und Ergebnisse von Versuchen zur Wiedergewinnung der Abwärme der Gasmotoren der elektrischen Zentrale auf der Hütte in Belval.

Die Nürnberger Großölmachine. Von Laudahn. (Schluß.) Z. V. d. I. Bd. 67. 22.12.23. S. 1134/9\*. Erprobung verschiedener Zylinderbauarten. Ergebnis eines fünftägigen Hauptversuchs mit der fertigen Maschine.

Erfahrungen mit den in der Praxis eingeführten Ölbrennern. Von Schulz. Brennstoffwirtsch. Bd. 5. Dez. 1923. S. 205/12\*. Geschichte, Einteilung, Wirkungsweise und Bauart der Ölbrenner. (Schluß f.)

Zur elementaren Einführung in die Theorie technischer Schwingungsvorgänge. Von Geiger. Maschinenbau. Bd. 3. 8.11.23. S. 49/51\*. Wesen und rechnerische Behandlung von Schwingungserscheinungen.

Über Dämpfung von Maschinenschwingungen. Von Thoma. Maschinenbau. Bd. 3. 8.11.23. S. 52/4\*. Schwingungsdämpfen durch Strahlung.

Gleitlager. Von Hertrich. Maschinenbau. Bd. 3. 27.12.23. S. 129/34\*. Das Lagerproblem. Die Vorgänge im Lager. Die für die Gestaltung maßgebenden Gesichtspunkte.

Pulverised fuel and efficient steam generation. Von Brownlie. (Schluß.) Ir. Coal Tr. R. Bd. 107. 21.12.23. S. 924/6\*. Vergleich zwischen der mechanischen und der Kohlenstaubfeuerung. Verwandte Kohlenarten. Überwachung der Beheizung bei der Kohlenstaubfeuerung. Kosten für die Vorbereitung der Staubkohle.

#### Elektrotechnik.

Loading transformers on heat basis. Von Dolph. El. Wld. 15.12.23. S. 1209/12\*. Ersparnis durch Betrieb von Lichttransformatoren unter Berücksichtigung ihrer Erwärmung.

Kurzschlußwirkungen in großen Netzen. Von Matthias. Mittel. V. El. Werke. Bd. 22. Dez. 1923. S. 397/407\*. Kennzeichnung der Gefahren und Erläuterung der Mittel zu ihrer Verhütung.

Wanderwellenschäden. Von Meyer. Mittel. V. El. Werke. Bd. 22. Dez. 1923. S. 407/10\*. Eingehende Beschreibung der Schäden.

#### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Fortschritte der hüttenmännischen Gewinnungsverfahren der wichtigsten Metalle während des

Krieges und nach dem Kriege. Von Meissner. Z. angew. Chem. Bd. 37. 3.1.24. S.1/4. Mitteilungen über die Verhüttung des Kupfers, Zinks und Bleis.

Reminiscences of the old Pueblo smelter. Von Mathewson. Min. Metallurgy. Bd. 4. Dez. 1923. S. 613/22\*.

Die Entwicklung einer Bleihütte in den Vereinigten Staaten. Hydrometallurgy of lead. Von Ralston. Min. Metallurgy. Bd. 4. Dez. 1923. S. 625/6\*.

Die Gewinnung von Blei aus Erzen durch Salzlösungen. Corrosion of brass as affected by grain size. Von Anderson und Enos. Min. Metallurgy. Bd. 4. Dez. 1923. S. 624\*.

Über den Einfluß der Korngröße auf die Korrosion von Messing. Zur Theorie und Berechnung der Winderhitzer. Von Gröber. Stahl Eisen. Bd. 44. 10.1.24. S. 33/9\*.

Die physikalischen Gesetze, nach denen sich die Wärmebewegungen im Winderhitzer abspielen. Für eine wissenschaftlich einwandfreie Theorie und Berechnung des Winderhitzers möglicher Weg. Anwendung der Ergebnisse auf die Regeneratoren der Siemens-Martinöfen und ähnlicher industrieller Feuerungen. Economic significance of metalloids in basic pig iron in basic open-hearth practice. Von Kinney. Min. Metallurgy. Bd. 4. Dez. 1923. S. 623.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Metalloide im basischen Roheisen beim Herdprozeß. Beurteilung der metallurgischen Prozesse beim Thomasverfahren nach den Flammgasen. Von Bulle. Stahl Eisen. Bd. 44. 3.1.24. S. 9/14\*.

Die Flammgase beim Siemens-Martin- und beim Thomas-Verfahren. Praktische Beispiele bei der Thomasbirne. Folgerungen. Meßvorrichtung. Meinungsaustausch. Die Lavaudsche Zentrifugalgießmaschine zur Herstellung von Druckröhren. Von Irresberger. Gieß. Bd. 10. 29.12.23. S. 559/61\*.

Beschreibung der Maschine unter Hinweis auf ihre Vorzüge. Krankheitserscheinungen beim Vernickeln von Gußstücken. Von Merz. Gieß. Bd. 10. 29.12.23. S. 559\*.

Untersuchungsergebnis einer vernickelten und einer unvernickelten Platte. Praktische Erfahrungen über das Verhalten der in Wässern gelösten Gase und Salze und ihr gegenseitiges Abhängigkeitsverhältnis bei der Wasseraufbereitung. Von Bamberg. (Schluß.) Gas Wasserfach. Bd. 66. 29.12.23. S. 743/5.

Rostprozeß. Destillate und Kondensate. Elektrolytschutz. Technik und Reaktionsgeschwindigkeit. Von v. Jüptner. Feuerungstechn. Bd. 12. 1.1.24. S. 49/52.

Beispiele für Reaktionsgeschwindigkeiten. Einfluß der Konzentration. (Forts. f.) Die Reaktionsfähigkeit (Verbrennlichkeit) von Koks. Von Bähr. Stahl Eisen. Bd. 44. 3.1.24. S. 1/9\*.

10.1.24. S. 39/48\*. Begriffsbestimmung der Reaktionsfähigkeit. Versuche des Verfassers. Neues Verfahren zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit. Einfluß der Kohlenstoffmodifikationen und eines künstlichen Eisenstaubzusatzes. Schlußfolgerungen. Erörterung der Ausführungen. Über die Teergehalte der Kohlen von Österreich, Ungarn und Jugoslawien. Von Dolch. Petroleum. Bd. 20. 1.1.24. S. 7/13.

Allgemeine Betrachtungen über die Kohlen als Grundlage der Halbkoksgewinnung. Zusammenstellung der Teerausbeuten der Kohlen. Die brennstofftechnische Untersuchung der jugoslawischen Kohlen. Von Dolch. B. H. Jahrb. Wien. Bd. 71. 1923. H. 3. S. 32/8.

Zusammenstellung der Analysen aller wichtigeren Kohlenvorkommen Jugoslawiens. Über Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie sowie Ölschieferuntersuchung und -verarbeitung in den Jahren 1920 und 1921. XIV. Von Singer. Petroleum. Bd. 20. 1.1.24. S. 15/20.

#### Wirtschaft und Statistik.

Die Folgen der Kohlenzwangswirtschaft. Von Heinz. Wärme. Bd. 47. 4.1.24. S. 5/6\*.

Ursachen, Wesen und Folgen der Kohlenbewirtschaftung des Reichs. The coal, iron and allied trades in 1923. Ir. Coal Tr. R. Bd. 108. 4.1.24. S. 1/17.

Statistische Übersichten über die Erzeugung, den Absatz und die Preise von Kohle-, Eisen- und ähnlichen Erzeugnissen in Großbritannien. Frankreichs auswärtige Erdölpolitik seit Kriegsende (1918–1923). Von Faber. Petroleum. Bd. 20. 1.1.24. S. 13/5.

#### Verschiedenes.

Allgemeines über den Kampf um das Erdöl. Grundzüge der auswärtigen französischen Erdölpolitik. (Forts. f.) Erweiterung des Anwendungsbereiches von Arbeits- und Zeitstudien. Von Bramersfeld. Maschinenbau. Bd. 3. 8.11.23. S. 55/7.

Zeit- und Arbeitsstudien, ihre Methodik und ihre derzeitigen Grenzen. Anwendung zu technologischen Untersuchungen und zu Eignungsprüfungen. Über die notwendige Neugestaltung unserer technischen Gesteinsprüfung. Von Grengg. Ost. Berg. H. Wes. Bd. 5. 1.1.24. S. 10/12.

Unzulänglichkeit der üblichen Prüfungsverfahren. Petrographische Vorprüfung. Festigkeitsprüfungen. (Schluß f.) Beziehungen zwischen der chemischen und der mechanischen Industrie. Von Krauß. Z. V. d. I. Bd. 68. 5.1.24. S. 1/5\*.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Gesichtspunkte für Apparate- und Maschinenbau. Bedeutung von Materialkunde, Baustoffverhalten, Wärmewirtschaft und Gastechnik. (Schluß f.) Bei dem Berggewerbegericht in Beuthen (O.-S.) ist der Bergtrat Schulze in Gleiwitz unter Ernennung zum stellvertretenden Vorsitzenden mit dem stellvertretenden Vorsitz der Kammern Nord-Gleiwitz und Süd-Gleiwitz dieses Gerichts betraut worden.

Der bei der Bergwerksdirektion in Recklinghausen vorübergehend beschäftigte Bergassessor Lindemann ist dem Oberbergamt in Dortmund wieder zur Hilfeleistung überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Dr. Raefler vom 1. Januar ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit im Vorstand der Braunkohlen- und Brikett-Industrie-Aktiengesellschaft in Berlin,

der Bergassessor Sogalla vom 1. Januar ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Geschäftsführer der Berliner Kohlengroßhandels-Organisationen,

der Bergassessor Spruth vom 1. Januar ab auf ein Jahr zur Übernahme einer Stellung bei der Verwaltung des Kalibergwerks Gewerkschaft Hohenzollern zu Freden (Leine).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden:

dem Bergassessor Diehl zwecks Weiterführung seiner Tätigkeit als stellvertretender Geschäftsführer der Traß-Industrie m. b. H. in Koblenz sowie zur Übernahme der Geschäfte eines Vorstandsmitgliedes der Tuffstein- und Basaltlavawerke Aktiengesellschaft in Koblenz,

dem Bergassessor Fiedler zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein in Kattowitz,

dem Bergassessor Windmüller in Bochum.

#### Gestorben:

am 29. November 1923 in Clausthal der Geh. Bergrat Professor Oskar Hoppe im Alter von 84 Jahren.