GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 24 16. Juni 1934 70. Jahrg.

Der geologische Aufbau des oberschlesischen Steinkohlenbeckens als Entstehungsursache von tektonischen Spannungsunterschieden und Gebirgsschlägen[1].

Von Bergrat a. D. B. Kampers, Breslau.

Das Gemeinsame im Wesen aller Gebirgsschläge, mögen sie auf tektonische oder auf bergbauliche Einwirkungen zurückzuführen sein, besteht in der vorherigen Erzeugung von Spannungsunterschieden in den von ihnen heimgesuchten Gebirgskörpern und dem plötzlich erfolgenden Ausgleich, der sich den menschlichen Sinnen in Erschütterungen und Donnerschlägen kundtut. Volkstümlich gesprochen kann man somit alle diese Vorgänge treffend als »Gewitter in der Erdkruste« oder »Gewitter untertage« bezeichnen, da sie, ebenso wie die atmosphärischen Gewitter elektrische Spannungsunterschiede, unterschiedliche Druckspannungen im Gestein zum Ausgleich bringen.

Entstehung und Ausgleich von Spannungsunterschieden im Gebirge.

Spannungsunterschiede können entstehen 1. auf natürlichem Wege durch Schollenpressung infolge tektonischer Bewegungsvorgänge und 2. auf künstlichem Wege durch den Bergbau infolge von Druckverschiebungen. Beide Arten unterscheiden sich grundsätzlich in ihrem Ursprung.

Spannungsunterschiede auf tektonischer Grundlage verdanken ihre Entstehung besondern in der Erdkruste vorhandenen Kräften, die Schollenbewegungen und Schollenpressungen hervorrufen; hierbei wird in bestimmten Zonen, die vornehmlich längs der die Gebirgsschollen begrenzenden Bruchlinien verlaufen, der ursprüngliche Gleichgewichtszustand der allgemeinen Druckspannungen, wie sie infolge der Schwerkraft der aufgelagerten Massen überall mit zunehmender Teufe in steigendem Maße auftreten, durch einen zusätzlichen Druck gestört, d. h. es bilden sich innerhalb dieser Zonen absolute (primäre) Druckanreicherungen.

Wesentlich verschieden hiervon ist die Entstehung von Spannungsunterschieden infolge des Bergbaus. Auch hier findet zwar eine Störung des ursprünglichen Gleichgewichtszustandes dadurch statt, daß in gewissen Gebirgsteilen Druckanreicherungen hervorgerufen werden. Diese sind aber nicht, wie im ersten Falle, das Ergebnis einer besondern Kraftquelle, sondern lediglich einer Verschiebung der bereits vorhandenen Druckspannungen; denn der Bergbau kann naturgemäß keinen Druck erzeugen, sondern nur den vorhandenen Druck vorübergehend verändern, anreichern oder zur Auslösung bringen, wobei die Druckanreicherung an der einen Stelle notwendig eine Druckverminderung an einer andern Stelle zur Folge hat. Die durch Bergbau herbeigeführten Spannungsunterschiede[1] sind daher ihrer Entstehung nach als relative (sekundäre) Druckanreicherungen zu bezeichnen.

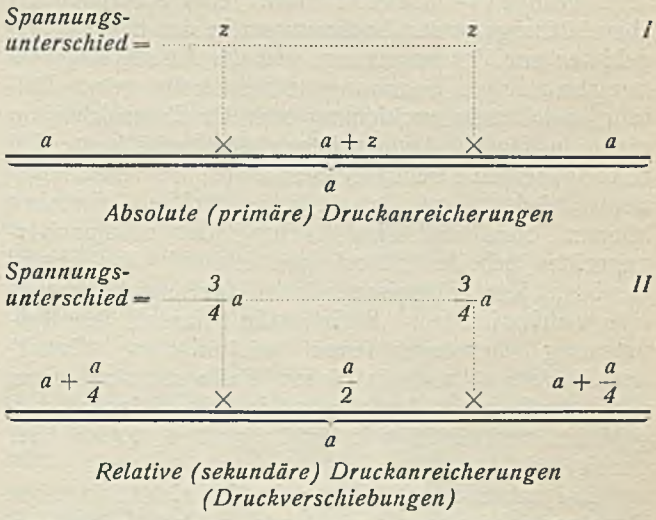

Abb. 1. Zustandekommen von Spannungsunterschieden.

Den erheblichen Unterschied in dem Zustandekommen beider Arten von Spannungsunterschieden veranschaulicht Abb. 1. Im ersten Falle (*I*) mögen z. B. die allgemeinen Druckspannungen in einer bestimmten Teufe die konstante Größe a haben, die in den Gebieten absoluter Druckanreicherung um den zusätzlichen Druck z vermehrt wird. Der Spannungsunterschied zwischen beiden Zonen beträgt alsdann z. Im zweiten Falle (*II*) werden dagegen die allgemeinen Druckspannungen — in Zonen der absoluten Druckanreicherungen die hier herrschenden Gesamtdruckspannungen — durch den Bergbau teilweise oder auch gänzlich seitwärts verschoben. Angenommen, der Druck a wird in einer bestimmten Zone um die Hälfte vermindert, so herrscht bei söhliger Lagerung auf jeder Seite der Druck $a + \frac{a}{4}$, in der Mitte dagegen nur ein solcher von $\frac{a}{2}$. Der Unterschied beträgt dann $\frac{5}{4}a - \frac{a}{2} = \frac{3}{4}a$. Hieraus ersieht man bereits, daß mit größerer Teufe, in der die allgemeinen Druckspannungen ständig zunehmen, also die Größe a ständig wächst, ebenso wie in den absoluten Druckanreicherungszonen auch die durch Bergbau erzeugten Spannungsunterschiede ständig an Größe zunehmen müssen, die Gebirgsschlaggefahr also eine ständige Steigerung erfährt.

[1] Die vorliegenden Ausführungen dienen gleichzeitig der Berichtigung und Ergänzung meines frühern Aufsatzes über den tektonischen Aufbau des oberschlesischen Steinkohlengebirges, Glückauf 67 (1931) S. 689.

[1] Diese Vorgänge und die dadurch in Oberschlesien hervorgerufenen Gebirgsschläge werden demnächst in der Zeitschrift »Der Bergbau« ausführlich behandelt.

Während die Entstehungsvorgänge beider Arten von Spannungsunterschieden somit grundsätzlich voneinander abweichen, stimmt der folgende Vorgang des Ausgleichs in beiden Fällen überein. Er hängt in weitgehendem Maße von der Beschaffenheit der von den Spannungsunterschieden betroffenen Gesteinschichten ab. Hier spielen eine ausschlaggebende Rolle spröde Sandsteinschichten, die infolge ihrer hohen Elastizität[1] die Druck- und Spannungskräfte ähnlich wie eine aufgezogene Uhrfeder speichern und bei Bruch oder plötzlicher Raumgewinnung (Lüftung) unvermittelt in großen Mengen freigeben, wobei Erschütterungen und Donnerschläge auftreten. Weichere Schieferschichten dagegen, die große Fließ- und Verformungsfähigkeit haben, wirken als Puffer und suchen durch peristaltische Bewegungen[2] den Ausgleich stets langsam — ohne Geräusche und Erschütterungen — herbeizuführen. Jeder Ausgleich hat aber Lüftungen oder Lockerungen in den Spannungsgebieten zur Voraussetzung. Bei der Entstehung von bergbaulichen Spannungsunterschieden gehen Lüftung und Druckverschiebung oder Druckanreicherung Hand in Hand. Anders liegen die Verhältnisse bei tektonischen Druckanreicherungen, wo Spannungsunterschiede durch zusätzliche Kräfte entstehen können, ohne daß eine Lüftung der aufeinandergepreßten Schollen zu erfolgen braucht. Auf Grund der besondern tektonischen Verhältnisse sind aber im oberschlesischen Bezirk die durch Schollenpressung hervorgerufenen tektonischen Druckanreicherungen auch in diesem Falle stets mit einer vorübergehenden Lockerung in den Spannungsgebieten verknüpft, wie im folgenden noch näher gezeigt wird.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß sich tektonische Druckanreicherungen meist über größere Räume erstrecken werden als solche bergbaulicher Art und daher bei der Auslösung auch weit umfangreichere Wirkungen mit sich bringen. Sie erzeugen jene regionalen Erschütterungen, wie sie gerade der oberschlesische Steinkohlenbezirk von Zeit zu Zeit immer wieder erleidet und nachweislich bereits zu einer Zeit erfahren hat, als nennenswerter Bergbau noch nicht betrieben wurde[3].

Der tektonische Entwicklungsgang des oberschlesischen Steinkohlenbeckens und die dadurch herbeigeführten Druckanreicherungen.

In meinem eingangs erwähnten Aufsatz habe ich bereits nachgewiesen, daß das oberschlesische Steinkohlenbecken zwei völlig verschiedene Gebiete aufweist, nämlich eine verhältnismäßig schmale, am West- und Nordwestrand gelegene Überschiebungszone und eine große, den ganzen übrigen Teil des nördlichen Steinkohlenbeckens einnehmende Sprungzone. Die Tektonik des in dem leicht gewellten Untergrund eines nach Nordwesten ausgewölbten varistischen Sonderbogens liegenden Beckens ist zweifellos durch eine allmähliche Drehung des westlichen Beckenteils gegen den östlichen zustande gekommen, und zwar infolge von hauptsächlich aus nordwestlicher Richtung einsetzenden Pressungen. Diese haben sich nach Umbiegung namentlich des westlichen Beckenteils Luft geschafft, zum Schluß an der West- und Nordwestgrenze, in zahlreichen Überschiebungen, deren wichtigste Vertreter die Michalkowitzer und Orlauer Steilaufrichtungszonen sind[1]. Nach meiner Ansicht wurden hierbei die fingerartig nach Westen zeigenden Sondermulden (Beuthener Mulde, Teilmulden der großen Binnenmulde) am westlichen Beckenrande in die Nordsüdlage gebracht und schließlich bei den zum Schluß einsetzenden heftigen Überschiebungsbestrebungen von diesen so erfaßt und durchsetzt, daß sie, in kleine Einzelmulden zerlegt, zwischen den genannten beiden größern Störungen grundrißlich das Bild herabhängender Nasen oder Schlingen ergaben[2]. Die auftretenden Störungen der Sprungzone sind durchweg als radiale Sprünge ausgebildet, die sich westlich und östlich an die Hauptbiegungslinie anlegen und infolge der nach Westen gerichteten Drehung deutliche Biegungs- und Stauchungsknicke erkennen lassen[3].

Das Gebirgsschlaggebiet beschränkt sich auf die sogenannte Sprungzone zwischen Myslowitz und Gleiwitz, also auf das nördliche Randgebiet, während die Überschiebungszone westlich von Gleiwitz, ebenso wie der südliche Beckenteil, wo sich infolge der zentripetalen Zusammenpressung ein gestauchter Kern bilden mußte[3], gebirgsschlagfrei ist.

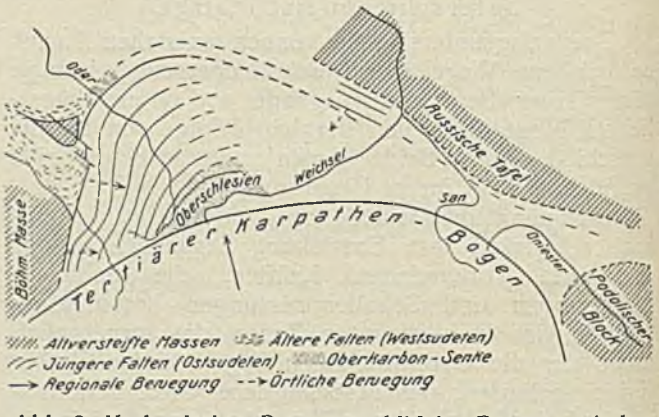

Abb. 2. Karbonisches Bewegungsbild im Raume zwischen Böhmen und der Russischen Tafel (nach Bubnoff).

Eine ähnliche Erklärung für die Entstehung der oberschlesischen Tektonik gibt Bubnoff[4]. Nach seiner Auffassung ist die Zusammenschiebung des Gesamtbogens jedoch nicht, wie oben dargestellt, nach Ausbuchtung des Sonderbogens durch regionale Pressungen aus Nordwesten, sondern bei seiner Vorschiebung nach Nordwesten dadurch erfolgt, daß er im Osten und Westen an ältere, versteifte Massen stieß, und zwar im Westen an das Böhmische Massiv und im Osten an die Russische Platte, so daß bei seinem weitern Vordringen auf beiden Flügeln örtliche Rückstauungen eintraten, die das Bogeninnere zentripetal zusammenpreßten (Abb. 2). Auch Stahl ist neuerdings im wesentlichen zu einem ähnlichen praktischen Ergebnis gelangt[5], wobei er im besondern

[1] Vgl. Müller: Experimentelle Gebirgsdruckforschungen, Kohle u. Erz 28 (1931) Sp. 540.

[2] Allmähliches, wellenartiges Weiterschieben des Schiefers in den Hohlraum hinein, ähnlich der Fortbewegung des Darminhalts; vgl. Gaertner, Glückauf 65 (1929) S. 699.

[3] Kampers: Über tektonische Bewegungsvorgänge, ihre Ursachen und Auswirkungen im oberschlesischen Industriegebiet, speziell in der Beuthener Mulde, Kohle u. Erz 27 (1930) Sp. 569.

[1] Kampers, Glückauf 67 (1931) S. 691, Abb. 4.

[2] a. a. O. S. 692, Abb. 6.

[3] a. a. O. S. 695, Abb. 16.

[4] Bubnoff: Bemerkungen zur tektonischen Stellung Oberschlesiens, Z. Oberschles. V. 69 (1930) S. 352.

[5] Stahl: Zur Tektonik des oberschlesischen Steinkohlenbeckens, Jb. preuß. geol. Landesanst. 53 (1932) S. 312, Abb. 2.

den Nachweis führt, daß infolge der zentripetalen Zusammenschiebung in der Bogenmitte bei Gleiwitz eine waagrechte Einbeulung der Schichten — eine Schleifenbildung — stattgefunden hat, deren östlichen Teil der umgebogene Beuthener Muldenzipfel bildet[1].

Auf Grund rein geologischer Untersuchungen, deren Erörterung hier zu weit führen würde, ist den Auffassungen Bubnoffs und Stahls der Vorzug zu geben; im besondern deutet die von Stahl nachgewiesene Schleifenbildung (waagrechte Einbeulung der Schichten) bei Gleiwitz auf örtliche Rückstauung und Zusammenschiebung der beiden Flügel während der Vorschiebung des Gesamtbogens hin. Bei diesen Darstellungen wird aber meines Erachtens eine Erscheinung übersehen, die gerade für die Entstehung von Erderschütterungen und Gebirgsschlägen auf tektonischer Grundlage in dem bereits genannten Teile des nördlichen Randgebietes von außerordentlicher Bedeutung ist, nämlich die mit der Zusammenschiebung der beiden Flügel anfänglich Hand in Hand gehende Aufblätterung des nördlichen Randgebietes im mittlern und östlichen Beckenteil zwischen Hindenburg und Myslowitz. Diese ist darauf zurückzuführen, daß die regionale Druckrichtung ungefähr rechtwinklig gegen das Böhmische Massiv und parallel zur Russischen Platte gerichtet gewesen ist, was eine Drehbewegung des Gesamtbogens nach Westen hervorgerufen hat (Abb. 9 und 10). Die Folge hiervon war, daß zunächst die Bogenmitte und der östlich anschließende Teil an der Peripherie in westliche Richtung drehend auseinandergerissen wurden und im weitern Verlauf hauptsächlich der westliche Flügel infolge der ungefähr rechtwinklig gegen das Böhmische Massiv gerichteten Druckwirkung hier erhebliche Rückstauungen und Überschiebungen erlitt, während der östliche Flügel durch die Russische Platte in seinem östlichen Teil festgehalten und weniger von Rückstauungen betroffen wurde. Auch hier ist es jedoch noch zu Überschiebungsbildungen gekommen, wie die Aufschlüsse der Flözkarte in diesem Beckenteil sowie die nach Südwesten überkippten Falten des Polnischen Mittelgebirges deutlich erkennen lassen.

Der Gesamtvorgang der anfänglichen Aufblätterung und der spätern, mit dem Vorrücken des Gesamtbogens zwischen den beiden Hindernissen immer stärker werdenden zentripetalen Zusammenpressung der beiden Flügel läßt sich einwandfrei aus dem aufgeschlossenen Sprungsystem des mittlern und östlichen Beckenteils ersehen, in dem die meisten deutschen und polnischen Steinkohlengruben betrieben werden. Man erkennt ferner an den Hauptsprüngen, daß sich die Aufblätterung in beinahe völlig gleichmäßiger Form vollzogen hat, und zwar derart, daß jeweils zwei Nordsüdsprünge im Süden in einem spitzen Winkel zusammenlaufen, von dem der jeweilig westliche Schenkel infolge von Stauchung eine nach Westen konvexe Ausbuchtung, der jeweilig östliche dagegen eine glatte, gebogene und, wie später noch gezeigt wird, gezerrte Störungslinie bildet, so daß jeder Zipfel aus einer westlichen gestauchten und einer östlichen gezerrten Störungslinie besteht (Abb. 3). Diese Zipfel und ihre nordwestlichen Fortsetzungen sind weiterhin als Drehungssektoren bezeichnet worden. Klar entwickelt ist in dieser Weise allerdings nur der Drehungssektor 4, durch den die Hauptbiegungslinie A–A geht. Die übrigen Sektoren 1, 2 und 3 sind in Wirklichkeit mehr oder weniger ineinandergeschachtelt (Abb. 3); sie hören westlich

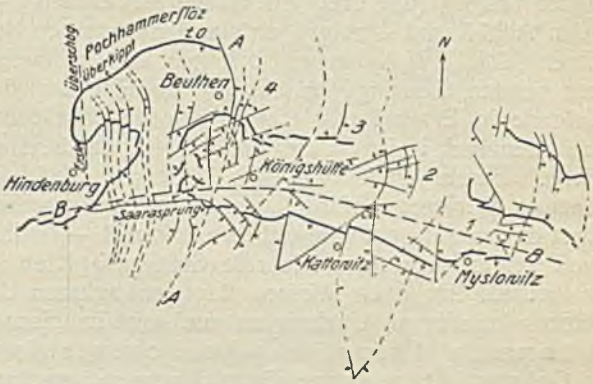

Abb. 3. Gesamtvorgang der Aufblätterung und spätern Zusammenpressung (nach der Flözkarte).

des Sektors 4 mit Annäherung an die Überschiebungszone auf. Nach dieser Richtung legen sich bis zu der ersten Überschiebung lediglich in immer engerer Reihenfolge Stauchungslinien nebeneinander, die sich ebenfalls nach Süden scharen. Die nach Südwesten erfolgte Drehung sämtlicher Sektoren hat um die Linie B–B stattgefunden; wo diese den jeweilig östlichen Schenkel eines Sektors schneidet, ergeben sich infolge der Zerrung dieses Schenkels bei der Aufblätterung und gleichzeitigen Drehung nach Südwesten hauptsächlich ostwestlich verlaufende Sprünge, die nördlich der Linie B–B als Zerrsprünge mehr nordöstlichen, südlich dieser Linie als Pressungssprünge (Abscherungen) mehr südöstlichen Verlauf zeigen, also von der Linie B–B aus nach Osten auseinanderlaufen, ebenso wie die einzelnen Sektoren von den Nordsüdbiegungslinien A–A, A_1–A_1 usw. nach Nordwesten auseinanderlaufen (Abb. 3 und 4).

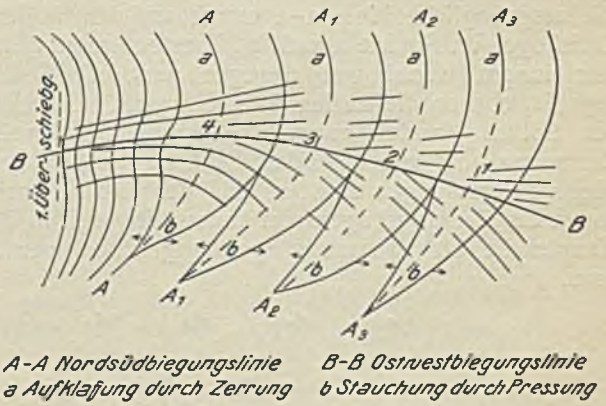

Abb. 4. Schematische Skizze zu Abb. 3.

Diese bogenförmigen Ostweststörungen, zu denen u. a. auch der Saarasprung gehört, sind auf die spätere, zangenartige Zusammenbiegung des Gesamtbogens an seinen beiden Enden zurückzuführen, durch die schließlich bogenförmige, ostwestlich verlaufende Abscherungen stattfinden mußten. Wichtig ist ferner die Tatsache, daß sich die Biegungslinien der einzelnen Sektoren (A–A, A_1–A_1 usw.) an dem einer

[1] Hiermit hat sich der Haupteinwand Schaals (Glückauf 67 [1931] S. 1583) gegen meine frühern Ausführungen als richtig herausgestellt. Hinsichtlich seiner übrigen Einwendungen sei auf die vorstehenden allgemeinen Darlegungen sowie auf die Anmerkung 2 auf S. 545, linke Spalte, verwiesen.

mächtigen Zerrung ausgesetzten Beckenrand als Aufklaffungen äußerten, während sie in ihren Zipfeln mit zunehmender Drehung einer ständig wachsenden Pressung unterlagen (Abb. 4). Da dieser Vorgang allmählich, also in zeitlichen Abständen, derart erfolgte, daß sich die Aufblätterung der einzelnen Sektoren entsprechend der Drehungsrichtung von Osten nach Westen vollzog (wie die Reihenfolge der Zahlen 1–4 in den Abb. 3 und 4 zeigt), entstanden zwischen den Spitzen AA_1, A_1A_2 usw. infolge der zeitweise herrschenden Zerrung Gräben, die deutlich auf der Flözkarte in Erscheinung treten; sämtliche Sektoren bilden demnach in ihren Zipfeln Horste oder Staffelbrüche. Ferner geht aus Abb. 3 hervor, daß die drehende Wirkung anfänglich noch gering gewesen ist, da der zuerst gebildete östliche Sektor 1 — östlich davon zeigen sich noch kleinere Sektorenspitzen — der kleinste ist; nach Westen dagegen nehmen die Sektoren ständig an Umfang zu, und erst im Hauptdrehungssektor 4 kommt die volle Drehungswirkung zur Geltung. Diese ganze Entwicklung veranschaulichen in Abb. 5 nochmals in geometrischer Darstellung drei parallele Kreisbogen, von denen der mittlere den Stauchungsbogen bildet, um den sich die Drehung nach Südwesten allmählich vollzogen hat.

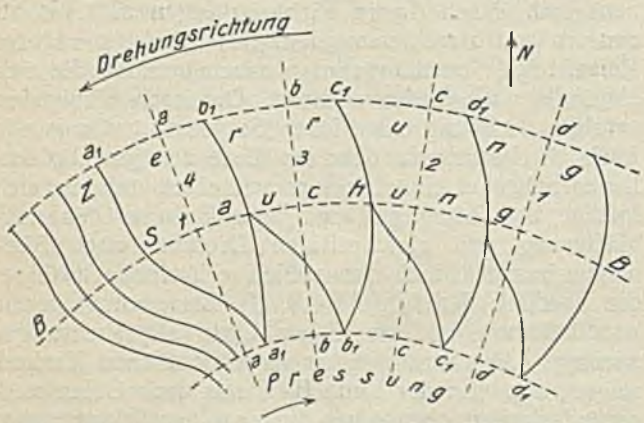

Abb. 5. Geometrische Darstellung zu Abb. 3.

Die ursprüngliche Linie a–a wurde auf dem äußern Kreisbogen im Punkte a nach a_1, Westen, gezerrt, auf dem innern Kreisbogen dagegen nach a_1, Osten, gepreßt, ebenso die Linien b–b, c–c usw. Zwischen den Spitzen fanden zwar, wie erwähnt, zeitweise Zerrungen, mit zunehmender Drehung jedoch vorwiegend Pressungen statt, so daß der äußere Kreisbogen als Zerrungsbogen, der innere dagegen in der Hauptsache als Pressungsbogen angesehen werden kann.

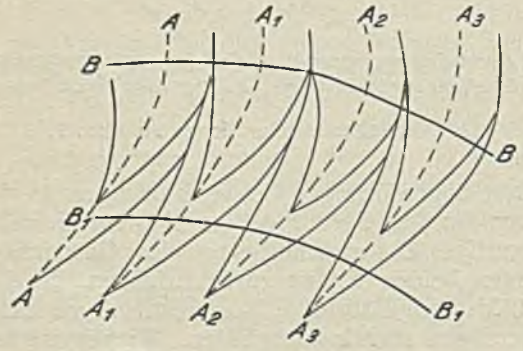

Abb. 6. Wiederholung des Sprungsystems im südlichen Beckenteil (schematische Skizze).

Südlich der Sektoren zeigen sich weitere Spitzen, die anscheinend von den zwischen den ersten liegenden Grabensprüngen gebildet werden, wie Aufschlüsse südlich des Sektors 2 erkennen lassen (Abb. 3). Deshalb ist anzunehmen, daß sich im Süden das ganze System, wenn auch weniger ausgeprägt, wiederholt und der bogenförmig aus der Orlauer Überschiebung herauswachsenden ostwestlichen Biegungslinie B–B weitere solcher Biegungslinien B_1–B_1 usw. entsprechend der nordsüdlichen Biegungslinie A–A bzw. A_1–A_1 usw. folgen werden (Abb. 6).

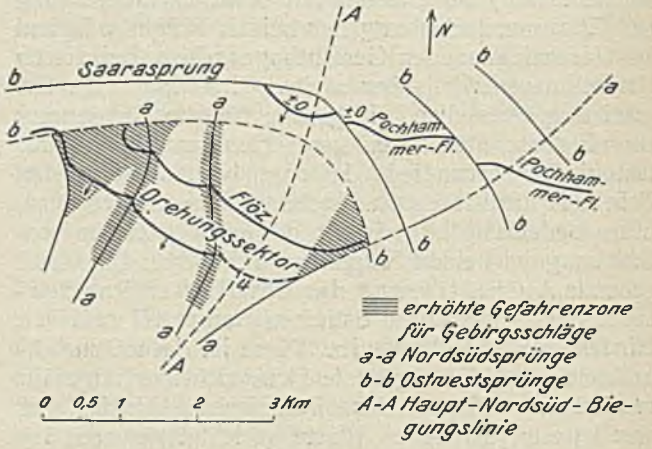

Abb. 7. Besondere Darstellung des Sprungsystems im Drehungssektor 4 (nach ergänzter Flözkarte).

Am kennzeichnendsten für den Verlauf des ganzen Bewegungsvorganges sind aber die nachgewiesenen Sprünge, welche die Spitze des Hauptsektors 4 einschließen, sowie die seiner nähern Umgebung (Abb. 7 und auch 3). Hier sind die Stauchungsknicke der westlichen Nordsüdsprünge und die zangenartig umfassenden Ostwestsprünge ganz unverkennbar (Saarasprung). Soweit die Schichten und Flözstücke zwischen diesen sie umklammernden Sprüngen liegen, zeigen sie infolge ihrer Zusammenpressung eine Umbiegung, namentlich an den Ostwestsprüngen, und überall eine bauchförmige Vorwölbung nach Süden. Diese zangenförmige Umklammerung und ihre Auswirkung auf die eingeschlossenen Gebirgsschichten sind in Abb. 8 schematisch wiedergegeben.

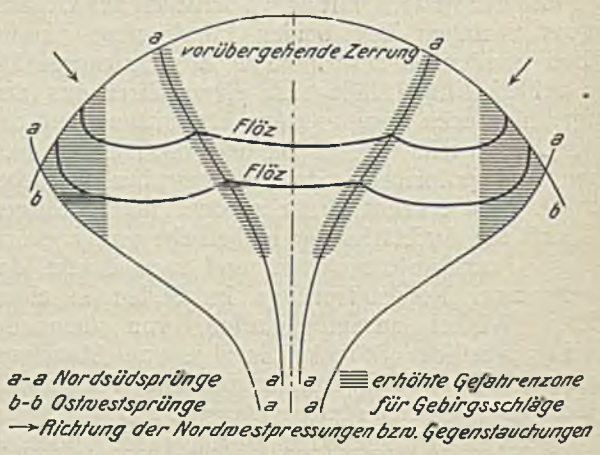

Abb. 8. Schematische Skizze zur grundrißlichen Darstellung in Abb. 7.

Solchen mehr oder weniger ausgeprägten Stauchungsbogen als Folge der zerrenden und stauchenden Drehung des gesamten Beckens begegnet man

in der Sprungzone ohne Übertreibung auf Schritt und Tritt, wie es nach Lage der Verhältnisse nicht anders zu erwarten ist. Selbst am Außenrande des Beckens, in der nördlichen Randmulde, die nach erfolgter Zerrung infolge der Drehung ebenfalls vorübergehend wieder Pressungen, in der Hauptsache aber, wie oben gezeigt, Zerrungen erleiden mußte, sind diese Stauchungssäcke deutlich wahrnehmbar; es sei hier nur auf die östlich und westlich der Hauptbiegungslinie liegenden innern Stauchungsbogen in der Beuthener Mulde, östlich und westlich von der Stadt Beuthen, hingewiesen[1] (s. auch Abb. 11).

Unter Zugrundelegung der Auffassung Bubnoffs wird zum Schluß der Verlauf der mechanischen Bewegungsvorgänge, die den tektonischen Aufbau des oberschlesischen Steinkohlenbeckens hervorgerufen haben, nochmals stichwortartig wie folgt gekennzeichnet.

1. Abschnitt: Bewegung des Sonderbogens in nordwestlicher Richtung, Stauchung des Westflügels gegen das Böhmische Massiv, Festhalten des Ostflügels durch die Russische Platte. Aufblätterung des östlichen Flügels durch nach Westen gerichtete, drehende Zerrung unter Bildung einzelner Drehungssektoren, die ein echtes Schollengebirge mit Horsten und Gräben sowie, infolge der Drehung, mit gebogenen, im Generalstreichen nordsüdlich verlaufenden Störungslinien darstellen (Entstehung der Sprungzone); gleichzeitig Hinaufschieben des westlichen Flügels, ebenfalls unter drehender, aber stauchender Bewegung längs des Böhmischen Massivs sowie unter waagrechter Schleifenbildung der Schichten bei Gleiwitz (Abb. 9).

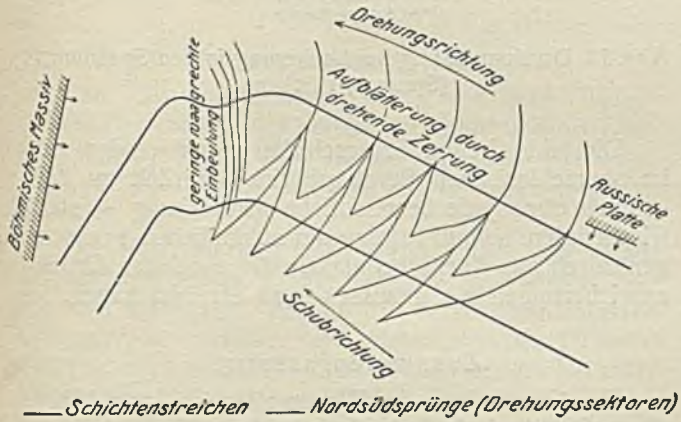

Abb. 9. Erster Abschnitt des tektonischen Entwicklungsganges des oberschlesischen Steinkohlengebirges.

2. Abschnitt: Fortsetzung der nach Westen gerichteten Drehbewegung des gesamten Bogens, Verschärfung der waagrechten Einbeulung bei Gleiwitz, Überschiebungsbildungen längs des Böhmischen Massivs, die den weiter in Drehung begriffenen Westflügel in sehr spitzen Winkeln schnitten[2]; als Hauptauswirkungen die Michalkowitzer und Orlauer Steilaufrichtung (Entstehung der Überschiebungszone). Weiterhin Herauspressung ganzer Gebirgskörper in der Sprungzone an gebogenen, im Generalstreichen ostwestlich verlaufenden, von den einzelnen Überschiebungen ausgehenden Störungslinien (Abscherungen, Saarasprung) nach vorhergehender zusammenpressender Zangenwirkung der eingeschlossenen Gebirgsschichten, wodurch zahlreiche Stauchungsbogen und Stauchungssäcke an den Störungslinien hervorgerufen wurden; infolgedessen auch Zusammenpressung der Drehungssektoren unter kräftiger Stauchung der jedesmaligen westlichen Störungs- (Begrenzungs-) Linie. Geringe Überschiebungsbildung an der Russischen Platte (Abb. 10).

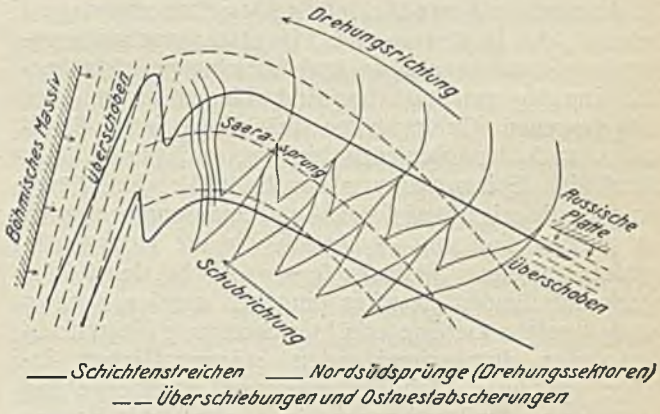

Abb. 10. Zweiter Abschnitt des tektonischen Entwicklungsganges des oberschlesischen Steinkohlengebirges.

Ausschlaggebend für den tektonischen Aufbau Oberschlesiens ist also die drehende, nach Westen gerichtete Bewegung des Gesamtbogens, durch die, wie hier noch einmal ausdrücklich betont sei, der Ostflügel drehend auseinandergerissen, der Westflügel drehend gestaucht wurde und der ganze Bogen bei weiterm Vordringen in seinem Innern allmählich so starke zentripetale Pressungen erlitt, daß die Schichten an sich bogenförmig ostwestlich hinziehenden Störungslinien in unzähligen Stauchungsbogen und Stauchungssäcken nach Süden bauchförmig hinausgepreßt wurden, bis die Abscherung der Schichten an diesen Störungslinien eintrat. In Anbetracht dieser meines Erachtens eindeutig zutage liegenden Erscheinungen dürfte die neuerdings von Seidl[1] vertretene Ansicht über das Zustandekommen der oberschlesischen Tektonik durch Hohlformdruck und durch Krempelung des Randes infolge von Absinken des Troges nicht das Wesentliche treffen, wenngleich nicht bestritten werden soll, daß in Einzelfällen ein solcher Hohlformdruck mitgewirkt haben mag. Das Entscheidende ist und bleibt die drehende westliche Bewegung unter Vorwärtsschieben des gesamten Bogens in nordwestlicher Richtung durch zwei trichterförmige Hindernisse hindurch.

Auf diesem zusammengestauchten Untergrund lastet im Süden das in der Tertiärzeit aufgeschobene Karpathenmassiv, das infolge seines Liegenddruckes[2]

[1] Vgl. Kampers, a. a. O. Abb. 5.

[2] Entsprechend dem vorstehend geschilderten Überschiebungsvorgang trat zweifellos zwischen dem Streichen der Flöze und der Überschiebungen auf dem Westflügel eine, wenn auch nur sehr geringe, Interferenz ein, wie in Abb. 10 gezeigt ist; auch die Sattel- und Muldenlinien des Nordwest- und Westrandes mußten daher in sehr spitzen Winkeln von diesen Überschiebungen geschnitten werden. Schließlich liegt aber die Vermutung nahe, daß sich die örtlichen Rückstauungen längs des Böhmischen Massivs auch noch östlich über die Orlauer Steilaufrichtung hinaus in der Beckenmitte und auf dem Ostflügel in geringen Querfaltungen ausgewirkt haben. Dem Gedankengang einer völlig interferenzlosen Biegung des Gesamtbogens bzw. einer interferenzlosen Faltung des Beckens, wie Stahl und auch Schaal a. a. O. ausführen, kann ich daher nicht folgen.

[1] Seidl: Anteil des durch Trogbildung hervorgerufenen Hohlformdrucks an der Steinkohlentektonik des oberschlesischen Karbontroges, Kohle u. Erz 30 (1933) Sp. 96.

[2] Möglicherweise sind die Karpathen in gleicher Weise wie die tertiäre Alpenkette noch im Vorrücken nach Nordwesten begriffen und üben auf diese Weise einen schiebenden Druck auf die vorgelagerte Ebene aus.

das Bestreben hat, die vorgelagerten Gebirgsschollen der Ebene seitlich abzustoßen, und hier zusätzliche Druckspannungen erzeugt, wodurch die alten varistischen Bewegungen in nordwestlicher Richtung in geringem Maße fortgesetzt werden. Das Steinkohlenbecken wird also heute noch auf seinem Westflügel gegen das Böhmische Massiv, auf seinem Ostflügel gegen die Russische Platte gedrängt und erleidet auch heute noch eine ähnlich zangenartige Pressung der einzelnen Gebirgsschollen bei geringer Drehung des Ostflügels und somit auch geringe, vorübergehende Lockerungen in den Störungslinien am Außenrande der Drehungssektoren bei gleichzeitiger Pressung des Bogeninhaltes wie zur varistischen Zeit.

Das gesamte oberschlesische Steinkohlenbecken ist demnach mit zusätzlichen Druckspannungen belastet, die in den an den Hauptstörungslinien gelegenen Stauchungsbogen und Stauchungssäcken verhältnismäßig am stärksten sind. Liegen in den hier umgebogenen Gebirgsteilen mächtige, feste Sandstein- und Konglomeratschichten, so bilden sich allmählich Epizentren von absoluten Druckanreicherungen, die mit hohen Druck- und Spannungsenergien aufgeladen sind und — ähnlich wie die Hochdruckgebiete auf einer Wetterkarte — von schmalen Zonen stark abfallenden Druckes umgeben werden. Treten an den solche Gebiete erhöhter Spannung begrenzenden oder durchschneidenden Störungsflächen infolge geringer Schollenbewegung vorübergehend Lüftungen oder Lockerungen im Umkreis des Bogens ein, so werden die hier aufgespeicherten Druckspannungen plötzlich in großer Fülle frei und drängen nach dieser Richtung ab. Sie entladen sich vielfach unter Zerreißung oder Trennung der Gebirgsschichten in den Zonen der Spannungsunterschiede. Hierdurch werden aber wiederum plötzlich weitere Druckspannungen frei, so daß der betroffene Gebirgskörper ruckartige Bewegungen unter Erschütterungen und donnerähnlichen Geräuschen ausführt.

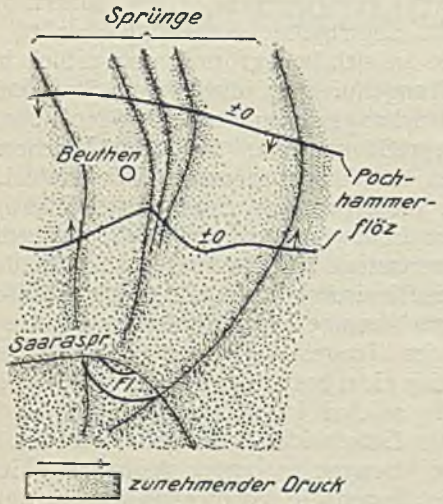

Abb. 11. Schema der zusätzlichen Druckverteilung im Drehungssektor 4 (s. Abb. 3).

Diese Vorgänge veranschaulichen für den Hauptdrehungssektor 4 die Abb. 11 und 12. Der zusätzliche, durch die Karpathen erzeugte Druck nimmt nach Süden hin ständig zu, strahlt nach Norden längs der Störungen kammartig aus und ist in den Stauchungsbogen und längs der Störungslinien am stärksten.

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß sich die Entladung, je nach dem Maße der Drucksteigerung in den einzelnen Gebieten, meist nicht auf den ersten Gebirgskörper beschränken wird, sondern daß hiermit weitere geringe Schollenbewegungen verknüpft sind, die ihrerseits in andern Schichten den gleichen Vorgang auslösen. Auf diese Weise kommt es häufig zu sehr umfangreichen Erderschütterungen der gesamten zwischen Myslowitz und Hindenburg gelegenen Sprungzone. Im besondern wird das auf der Hauptdrehungslinie zwischen zwei Stauchungsbogen gelegene Gebiet der Stadt Beuthen oft von Erderschütterungen und Gebirgsschlägen heimgesucht (Abb. 11). Die Überschiebungszone westlich von Hindenburg ist solchen Entspannungen nicht ausgesetzt, weil hier Lüftungen und Lockerungen, die stets geringe Zerrungen voraussetzen, auf Grund der tektonischen Verhältnisse nicht stattfinden, sondern im Gegenteil ausschließlich Pressungen wirksam sind.

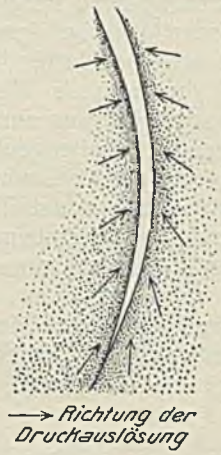

Abb. 12. Druckauslösung bei Lockerung in den Spannungs- (Sprung-) Flächen.

Die tektonischen Erderschütterungen werden sich im oberschlesischen Bergbaubezirk von Zeit zu Zeit — auch ohne jede bergbauliche Mitwirkung — stets wiederholen, sobald infolge der zusätzlichen Pressungen durch das Karpathenmassiv die absoluten Druckanreicherungen ein gewisses Maß erreicht haben.

Zusammenfassung.

Das Gemeinsame im Wesen aller Gebirgsschläge, die auf tektonische oder bergbauliche Einwirkungen zurückzuführen sind, besteht in der vorherigen Erzeugung von Spannungsunterschieden in den Gebirgsschichten und dem plötzlich erfolgenden Ausgleich unter Erschütterungen und Donnerschlägen. Der Ursprung solcher Spannungsänderungen ist jedoch in beiden Fällen grundsätzlich verschieden. Während im ersten Falle (tektonische Einwirkungen) infolge zusätzlicher Erdkräfte Schollenpressungen stattfinden, die im besondern längs der die Gebirgsschollen begrenzenden Störungslinien absolute (primäre) Druckanreicherungen hervorrufen, handelt es sich im Falle bergbaulicher Einwirkungen um Verschiebungen der bereits vorhandenen Druckspannungen, wodurch relative (sekundäre) Druckanreicherungen entstehen, denen Druckverminderungen an andern Stellen entsprechen müssen. Der folgende Vorgang des Ausgleichs stimmt dagegen in beiden Fällen überein und ist in hohem Grade von dem Vorhandensein spröden

Gesteins, wie Sandstein- und Konglomeratschichten abhängig, welche die Druckspannungen speichern und bei Bruch oder plötzlicher Raumgewinnung (Lüftung) in großen Mengen unvermittelt freigeben.

Im zweiten Teil des Aufsatzes werden der tektonische Entwicklungsgang des oberschlesischen Steinkohlengebirges und die dadurch herbeigeführten tektonischen Druckanreicherungen dargelegt. Entsprechend der Auffassung Bubnoffs wird der geologische Aufbau im wesentlichen so erklärt, daß das in einem nach Norden ausgewölbten varistischen Sonderbogen gelegene Steinkohlenbecken infolge nordwestlich gerichteter regionaler Schubwirkung ungefähr rechtwinklig gegen das westlich liegende Böhmische Massiv gedrängt worden ist, während der Ostflügel durch die Russische Platte im Osten festgehalten wurde. Auf diese Weise wurde zunächst eine drehende Bewegung der Bogenmitte und des anschließenden Ostflügels bewirkt, wodurch eine drehende Zerreißung, eine Aufblätterung des Bogenumkreises in diesen Gebietsteilen zwischen Hindenburg und Myslowitz eintrat, wie aus dem aufgeschlossenen radialen Sprungsystem, den Drehungssektoren, einwandfrei hervorgeht. Bei weiterer Verschiebung des Gesamtbogens durch die beiden genannten, trichterförmig zulaufenden Hindernisse traten allmählich eine zentripetale Zusammenschiebung der beiden Flügel und weiterhin, infolge der starken Rückstauungen längs des Böhmischen Massivs, starke Überschiebungsbildungen auf dem Westflügel ein, die in der Michalkowitzer und Orlauer Steilaufrichtung ihren hauptsächlichen Ausdruck finden. Aber auch das Bogeninnere erlitt allmählich so starke Pressungen, daß die zwischen den radialen Nordsüdsprüngen liegenden, ostwestlich streichenden Schichten zwischen diesen Sprüngen in unzähligen Stauchungsbogen und Stauchungssäcken nach Süden herausgepreßt wurden, bis an ostwestlich sich hinziehenden bogenförmigen Störungslinien Abscherungen erfolgten, zu denen namentlich der Saarasprung gehört.

Durch den Liegenddruck des zur Tertiärzeit auf die karbonische Unterlage von Süden her aufgeschobenen Karpathenmassivs wird die drehende Zusammenschiebung des Gesamtbogens zwischen den genannten Hindernissen auch heute noch in geringem Maße fortgesetzt. Das gesamte oberschlesische Steinkohlenbecken ist somit nicht nur mit zusätzlichen Druckspannungen belastet, die in den Stauchungsbogen und längs der Störungslinien verhältnismäßig am stärksten sind, sondern es werden auch von Zeit zu Zeit infolge der geringen Drehungsbewegungen Lockerungen längs der Störungslinien in der Aufblätterungszone am Bogenumkreis, also zwischen Hindenburg und Myslowitz, hervorgerufen, die den hier und im Bogeninnern gespeicherten tektonischen Druckanreicherungen die Möglichkeit geben, sich in diesen Gebirgsteilen schlagartig zu entspannen.

Teilsicherung von Neubauten gegen bergbauliche Einwirkungen.

Von Dr.-Ing. O. Luetkens, Dortmund.

Vollsicherung und Teilsicherung.

Über die verschiedenen Arten der Bergschädensicherung habe ich hier bereits berichtet[1] und die Konstruktionen, die für eine vollständige oder Teilsicherung von Neubauten jeglicher Art in Frage kommen, einander gegenübergestellt.

Die Vollsicherung wird meist wegen der damit verbundenen hohen Kosten sehr genau erwogen, und von den Baufirmen werden die verschiedenartigsten Lösungen in statischer und wirtschaftlicher Hinsicht ausgearbeitet und angeboten. Wenn dagegen bei einer Verwaltung die Anfrage fremder Bauherren eingeht, ob und in welchem Umfange die Zeche Vorkehrungen zur Teilsicherung dieser fremden Bauvorhaben treffen will, wird häufig eine Entscheidung ohne vorhergegangene genaue bautechnische Durcharbeitung getroffen, zumal da die Kosten der Teilsicherung im einzelnen Falle nicht übermäßig hoch sind. Erst viel später stellt sich dann heraus, ob diese Entscheidung auch richtig war. Man ist aber heute durchaus in der Lage, mit zum Teil geringern Mitteln, als sie für willkürlich gewählte Sicherungsmaßnahmen in der Regel vorgesehen werden, eine statisch durchdachte Lösung zu finden, die eine weitgehende Sicherung gegen bergbauliche Einwirkungen gewährleistet.

Eine Stellungnahme zu den einzelnen Möglichkeiten einer Teilsicherung bedingt eine Zergliederung der in Frage kommenden baulichen Maßnahmen nach ihrer statischen Auswirkung. Bei jeder ungleichförmigen Bewegung des Bodens muß streng zwischen den waagrechten und den senkrechten Kraftübertragungen auf das Bauwerk unterschieden werden. Bekanntlich ist mit jeder ungleichförmigen Setzung auch eine waagrechte Stauchung oder Pressung verbunden. Die Aufnahme beider Kraftwirkungen durch eine vollständige Sicherung läßt sich nur in Ausnahmefällen bei besonders wertvollen Bauwerken wirtschaftlich verantworten, bei den üblichen Hochbauten sind die später erforderlichen Aufwendungen für Instandsetzung und Ausgleich des Minderwertes viel geringer als der Betrag für die Verzinsung und Tilgung der Kosten einer Vollsicherung.

Die vollständige Sicherung bedeutet die Ausbildung eines Bauwerkes als eines in sich steifen Körpers, der weder durch waagrechte noch durch senkrechte Bewegungen des Baugrundes beschädigt und der erforderlichenfalls wieder ausgerichtet werden kann. Der Begriff »Teilsicherung« bedeutet in wirtschaftlicher Hinsicht eine Beschränkung auf solche Maßnahmen, deren Kosten gegenüber den Mehraufwendungen bei völlig fehlender Sicherung in der Endabrechnung eine Ersparnis erwirken. Die Praxis hat gezeigt, daß gewisse Vorkehrungen in den Fundamenten oder Decken dieser Aufgabe gerecht werden. Daher liegt es nahe, genauer zu untersuchen, welche Arten von Kräften durch solche Maßnahmen aufgenommen werden können, und dann weiter zu schließen, wie im Einzelfall der beste Wirkungsgrad zu erzielen ist.

In technischer bzw. statischer Hinsicht bedeutet eine Teilsicherung, daß durch eine zweckentsprechende

[1] Glückauf 68 (1932) S. 705.

Decken- und Fundamentkonstruktion — im Gegensatz zur Ausbildung des Bauwerkes als eines in sich steifen Baukörpers — unmittelbar nur der waagrechte Anteil einer Bodenbewegung aufgenommen wird. Mittelbar werden durch die Aufnahme der Horizontalkräfte in verschiedener Höhe des Gebäudes auch die Folgen der senkrechten Kraftwirkungen einer ungleichförmigen Setzung gemildert. Irgendeine Fundamentkonstruktion allein nimmt nur Horizontalkräfte, d. h. Zerrungen oder Pressungen und als deren Folgeerscheinungen Querkräfte und Biegungsmomente in dieser waagrechten Kraftebene auf, die nochmalige waagrechte Zusammenfassung des Bauwerkes in den Geschoßdecken bewirkt zusätzlich eine Abschwächung der Schäden aus den Vertikalkräften der ungleichförmigen Bodensetzung.

Größe und Art der auftretenden Kräfte.

Bevor die Wirksamkeit der einzelnen Vorkehrungen untersucht wird, ist es notwendig, in allgemeinverständlicher Form einen Überblick über einige statische Fragen zu vermitteln, wobei absichtlich von einer wissenschaftlich genauen Fassung abgesehen wird.

Die Zerrungen und Stauchungen, kurz alle Horizontalkräfte, auf die im Ruhrbezirk der Hauptanteil an der Schadenursache entfällt, erzeugen an den Unterflächen der Fundamente eine Reibung und an den Seitenflächen infolge des waagrechten Erddruckes Biegungs- und Schubspannungen in waagrechter Richtung. Diese Kraftwirkungen sind genau zu ermitteln. Dabei kommt es auf die Größe der Bodenbewegung gar nicht an. Die an den Unterflächen auftretende Reibung ist durch das Gewicht des Bauwerkes und den Reibungskoeffizienten eindeutig bestimmt. Erreichen die Horizontalkräfte des Bodens den Höchstwert der Reibung und überwinden sie diese, so können keine zusätzlichen Reibungskräfte mehr übertragen werden. Das gleiche gilt vom Erddruck auf die Seitenflächen der Bankette. Wird der Größtwert des Erddruckes, d. h. des Erdwiderstandes des sich gegen das Bauwerk bewegenden Bodens erreicht, so weicht der Boden aus, es bildet sich eine sogenannte Gleitfläche (Abb. 1), aber das Bauwerk kann nur Horizontalkräfte vom Größtwert des Erdwiderstandes erhalten. Die Auffassung, man könne die Größe dieser Kräfte nicht ermitteln, ist nicht richtig.

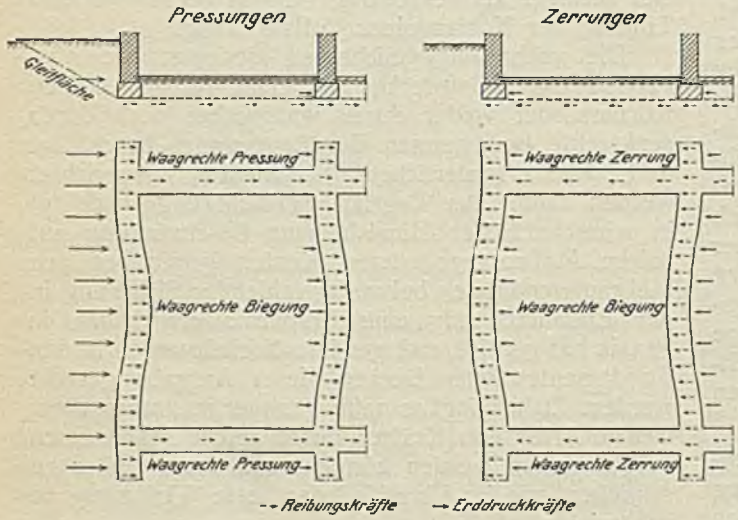

Abb. 1. Wirkungsweise von Horizontalkräften an Bauwerken.

Die Vertikalkräfte verursachen naturgemäß senkrechte Formänderungen im Bauwerk, die nur von in sich starren Körpern, d. h. also bei vollständiger Sicherung, aufgenommen werden können. Auch bei der Teilsicherung ist jedoch eine Abschwächung der senkrechten Kraftwirkungen möglich. Zu diesem Zweck sind zwei grundlegende Forderungen zu beachten. 1. Die einzelnen Bauabschnitte sollen möglichst klein gewählt und wenn möglich durch die Anordnung von Trennfugen voneinander unabhängig gestaltet werden. Denn naturgemäß nimmt das Ausmaß der Schäden mit der Größe des Gebäudegrundrisses zu, weil die waagrechten Längskräfte aus der Reibung linear und die senkrechten Biegungsmomente zur Überbrückung oder Überkragung irgendwelcher Höhenunterschiede des Geländes mit dem Quadrat der Spannweiten wachsen. 2. Die Streifen- und Einzelfundamente sollen möglichst geringe Breite haben. Dadurch wird die Bodenbeanspruchung bereits im Ruhezustand sehr hoch, so daß der Boden bei einer senkrechten Bewegung gleichsam von den Fundamenten durchschnitten wird und infolgedessen ein großer Teil dieser Vertikalkräfte nicht zur Auswirkung gelangt. Folglich müssen das Gefüge der Sohlenbefestigung und ihr Anschluß an die Fundamente möglichst locker sein, um der Kraft durch Verringerung des Widerstandes diese gewünschte Richtung zu geben. Die spätere Wiederinstandsetzung der Kellersohle erfordert die geringsten Kosten.

Der Sinn und Zweck einer statischen Bearbeitung der Teilsicherung geht wohl am klarsten aus folgender Überlegung hervor. Bekanntlich trägt eine Kette nicht mehr als ihr schwächstes Glied. Wenn also in der üblichen Weise beliebige Mengen von Eisen als Bewehrung eingelegt werden, so müssen an manchen Stellen die Glieder der Kette unnötig stark sein. Gleichgültig, für welchen Umfang von Sicherungsmaßnahmen man sich im Einzelfall entscheidet, ein Teil der Kosten wird immer vergeudet, wenn nicht alle Glieder einer Kette in ihrer Stärke zueinander abgestimmt sind. Es ist also erforderlich, zunächst den ursächlichen Zusammenhang der Schäden, d. h. die Art der auftretenden statischen Kräfte einer Bodenbewegung, und dann die Möglichkeit der Kraftübertragung dieser Bodenkräfte in das Bauwerk festzustellen. Nur so läßt sich ein Wirkungsgrad der Sicherungsmaßnahmen ermitteln.

Wenn es bisher auf vielen Werken nicht erkannt worden ist, welche geldlichen Auswirkungen von der richtigen Lösung dieser Frage zu erwarten sind, so liegen dafür zwei Gründe vor. Einerseits haben sich bisher nur wenige Theoretiker mit den Anwendungen der allgemeinen Regeln der Statik auf diesen Sonderfall befaßt, weil außerhalb eines Bergbaugebietes diesen Fragen keine allgemeine Beachtung geschenkt wird, und weil schon in dem Begriff »Teilsicherung« eine mißliche Verquickung reiner Wissenschaft mit einer in jedem Fall anders beurteilten Wirtschaftlichkeitsfrage liegt. Ferner arbeiten die meisten Statiker innerhalb des Ruhrbezirks nicht im Auftrage der diese Fragen verfolgenden Zechen, sondern im Angestelltenverhältnis bei Baufirmen, die keinen

unmittelbaren Vorteil von der Verminderung der Bergschäden haben. Die freiberuflich tätigen Statiker können gleichfalls nur dann mit Erfolg Vorschläge zur Sicherung ausarbeiten, wenn ihnen von den Zechen mannigfaltige Unterlagen aus verschiedenen Gegenden zur Verfügung gestellt werden, und auch dann bildet die Bergschädensicherung nur einen Bestandteil des Gesamtentwurfes als der eigentlichen Berufsaufgabe. Anderseits werden die Ergebnisse auf den einzelnen Baubüros zu wenig zahlenmäßig ausgewertet; daher entbehrt auch der Austausch der Erfahrungen von Werk zu Werk über die kostenmäßige Auswirkung irgendwelcher Maßnahmen der notwendigen Grundlage.

Wirkung und Nutzen der gebräuchlichen Teilsicherungsmaßnahmen.

Nach den oben entwickelten Gedankengängen sollen die üblichen Konstruktionen auf ihren Wirkungsgrad untersucht werden.

1. Eine Reihe von Zechen geben einen Zuschuß für die Ersetzung von Holz- oder I-Trägerdecken durch Eisenbetondecken und verlangen ferner eine kreuzweise vorzunehmende Bewehrung.

Der große Nutzen dieser Maßnahme ist oben bereits erläutert worden; das Gebäude wird in Deckenhöhe gut zusammengehalten und somit die zweite Forderung der Teilsicherung erfüllt, daß sich die Auswirkungen der Vertikalbewegung in den obern Geschossen abschwächen. Der ersten Forderung, d. h. der Aufnahme aller Horizontalkräfte der Bodenbewegung, wird hierdurch nur bedingt Rechnung getragen, insofern als das Untergeschoß unberücksichtigt bleibt. Es ist einleuchtend, daß man die Zerrungen und Pressungen im allgemeinen gleich am Ort des Kraftangriffs, d. h. in den Fundamenten auffangen soll, anstatt das Kellermauerwerk sich selbst zu überlassen und erst in der Kellerdecke mit Gegenmaßnahmen zu beginnen.

Wie jedoch später ausführlicher behandelt wird, führt das wirtschaftliche Ziel einer Ersparnis in der Endabrechnung in Einzelfällen, besonders bei großräumigen Bauten, zu der Möglichkeit, bewußt erst in Höhe der Kellerdecke Gegenmaßnahmen gegen die Horizontalkräfte zu treffen und keine Fundamentverstärkungen vorzunehmen, wenn die Kosten für deren Sicherung zu groß werden. Es ist sinnlos, Aufwendungen für Eisenbetonbankette zu machen, die bei der geringsten Bodenbewegung zerstört werden müssen. Der wichtigste Grundsatz einer Teilsicherung ist gerade, daß jede Einzelkonstruktion einen bestimmten Zweck hat und weder zu schwach noch zu stark bemessen wird.

Eine Mehrausgabe für eine Kreuzbewehrung der Geschoßdecken ist zumeist völlig überflüssig. Wenn die Eisenbetondecke, mit den vorschriftsmäßigen Verteilungseisen ausgestattet, sachgemäß ausgeführt wird und keine stark geschwächten Querschnitte aufweist, ist ein Zerreißen oder Stauchen der Decken bei normalen Ziegelbauten unmöglich. Denn derartige Horizontalkräfte, um eine Decke axial zu zerstören, können von dem normalen Ziegelmauerwerk der Wände gar nicht nach oben übertragen werden. Dem Verfasser sind keine derartigen Fälle von Zerstörung bekannt. Schwache Stellen in der Decke müssen selbstverständlich vermieden oder durch Eisenzulagen ausgeglichen werden.

2. In neuerer Zeit wird auf einzelnen Anlagen der Weg beschritten, daß man in den Außenmauern Eisenbetonrandbalken in Deckenhöhe anordnet, die zusammen mit dem Mauerwerk und den entsprechend bewehrten Streifenfundamenten wie ein Verbundbalken senkrechte Bodensenkungen überbrücken oder überkragen sollen. Der Gedanke besticht zunächst, denn man hat einen Unter- und Obergurt, und das Mauerwerk stellt gleichsam den Steg dar. Der Steg hat die Aufgabe, die Schubspannungen aufzunehmen; beim Eisenfachwerk dienen hierzu die Diagonalen. Das Mauerwerk kann aber keine derartigen Schubspannungen aufnehmen, erst recht nicht, wenn es durch Fensteröffnungen geschwächt ist; die Fugen schieben sich übereinander. Wenn dies nicht der Fall wäre, würde eine derartige Verbundbalkenkonstruktion wegen ihrer Billigkeit wohl auch sonst im Baufach angewandt werden.

Diese Maßnahme fällt also in Wirklichkeit nicht unter den Begriff einer Vollsicherung in dem gedachten Sinne, sondern ist als Ergänzung zur vorher behandelten Teilsicherung durch Verstärkung der Eisenbetondecken zu werten. Statisch gefällt die Anordnung von Eisenbetonrandbalken schon deshalb, weil dann die Zerrungseisen nahe am Kraftangriffspunkt liegen, denn die Horizontalkräfte werden naturgemäß vom Mauerwerk in der Auflagerfuge der Decken nach oben übertragen. Eine Abschwächung der Folgen aus der senkrechten Bodenbewegung ist also nicht zu verkennen; dies kommt aber erst in zweiter Linie in Frage, wenn man nach dem Grade der Wirksamkeit abstufen will.

3. Das älteste und bisher meist angewandte Verfahren besteht darin, daß man die gesamten Streifenfundamente in Eisenbeton ausführt. Diese Sicherung hat sich auch am besten bewährt, weil die Hauptforderung der Aufnahme von Zerrungen und Pressungen hierbei die größte Berücksichtigung findet. Die Eisen liegen jedoch meist an einer falschen oder statisch weniger wirksamen Stelle des Querschnittes. Daß man die Menge der Eisen in jedem Querschnitt nach vorheriger statischer Untersuchung aufeinander abstimmen muß, ist oben am Beispiel der Kette erläutert worden.

4. Die allgemeinen Grundsätze zur Verminderung der Bergschäden, wie sie das Merkblatt des Bergbau-Vereins[1] zusammenstellt, sind sehr wichtig, sollen aber hier als bekannt vorausgesetzt werden. Dazu gehören die Anordnung und richtige Ausbildung von Trennfugen, besonders zwischen verschieden belasteten und gegründeten Gebäudeteilen[2], die Beachtung des Grundwasserstandes und der Abflußmöglichkeiten entsprechend dem zu erwartenden Setzungsmaß, die Verbreiterung der Öffnungen für Aufzüge usw.

Höhenlage der Konstruktion zur Aufnahme der Horizontalkraft.

Versucht man nun Richtlinien für die bauliche Bearbeitung zu entwickeln, so sind entsprechend den einleitenden Ausführungen zwei Wege der Teilsicherung zu unterscheiden. Entweder legt man die Aufnahme der Horizontalkraft in die Ebene der Fundamente, oder man läßt, falls dies wegen der Höhe der Kosten oder wegen der Ungunst der Bauformen nicht

[1] Zusammenstellung verschiedener im Ruhrrevier üblicher Gebäudesicherungsmaßnahmen gegen Bergschäden.

[2] Glückauf 68 (1932) S. 705/11.

möglich ist, die Horizontalkräfte erst in der untersten Geschoßdecke aufnehmen, was zweifellos billiger ist. Zusätzlich kann in beiden Fällen eine weitere Aufnahme von Horizontalkräften in den obern Geschoßdecken stattfinden, damit die Auswirkungen der senkrechten Bodenbewegungen verringert werden.

Das erste Verfahren empfiehlt sich, wenn der Grundriß bereits stark unterteilt ist, so daß die einzelnen Bankettstreifen in 4–6 m Abstand in der Querrichtung ausgesteift sind. Bei größerm Abstand ist es zwar wirtschaftlich tragbar, die durch Reibung und Erddruck entstehenden Längskräfte in den Fundamenten aufzunehmen, nicht aber die zwangsläufig damit verbundenen waagrechten Biegungsmomente und Querkräfte. Ferner darf das Bauwerk nicht zu tief im Boden gegründet sein, sonst wird der Erdwiderstand an den senkrechten Außenflächen zu groß. Die Fundamentunterkanten müssen möglichst in einer Höhe durchlaufen.

Der zweite Weg, die waagrechten Kraftwirkungen erst in der ersten Decke aufzunehmen, kommt hauptsächlich für Kirchen, Hallen und großräumige Gebäude in Betracht. Hier ruhen die Hauptlasten auf den Außenwänden; die untere Decke ist häufig auf Einzelstützen aufgeständert. Dann verfährt man nach dem Gesichtspunkt, daß der waagrechte Abstand der Binderauflager, also der Stützpunkte für die Rahmenbinder oder tragenden Wände gesichert werden muß. Die Spannungen aus geringer Veränderung der Höhenlage der Binderauflager infolge ungleichförmiger Setzung des Baugrundes bei gleichbleibendem waagrechten Abstand der Unterstützungspunkte sind gering, besonders wenn die Binderkonstruktion elastisch gehalten ist. Dagegen bedeutet eine waagrechte Abstandsänderung der Auflagerpunkte eine Gefahr für die Standsicherheit des Gebäudes, sofern der Binder keine Gelenke aufweist. Bei diesen Hallenbauten ist meist nichts anderes erforderlich, als die erste Decke richtig auszubilden. Befinden sich darunter Mauerwände und Einzelstützen von genügendem Schlankheitsgrad, so sind diese gar nicht in der Lage, waagrechte Kräfte nach oben zu übertragen. Bei steifem Unterbau ordnet man unterhalb dieser Decke Gleitfugen an und bildet die Stützen als Pendelstützen aus.

Handelt es sich in der Querrichtung um mehrschiffige Hallen, so muß eine statisch bestimmte Bauweise gewählt werden; eine Verschiebung der einzelnen Binderauflager ist dann ungefährlich. Der Zusammenhalt durch die untere durchgehende Decke wirkt sich selbstverständlich günstig für das Ausmaß der Schäden aus.

Ausbildung der Streifenfundamente.

Die zweckmäßige Konstruktion einer zerrungs- und pressungssichern Ausbildung der Streifenfundamente normaler Hochbauten ist bereits allgemein in meinem frühern Aufsatz behandelt worden. Die Aufnahme der Reibungskräfte in Richtung der Fundamentstreifen verursacht meist keine großen Kosten. Anders steht es bei der Kraftrichtung senkrecht zu der Wandachse, weil sowohl die Reibung an der Unterfläche als auch der Erdwiderstand an den Seitenflächen Biegungs- und Querkräfte erzeugen. Hinzukommt, daß die hierfür statisch wirksame Breitenabmessung der Fundamentstreifen zwecks Erzielung einer hohen Bodenpressung gering gehalten werden muß. Die Aufnahme der waagrechten Biegungsmomente bedingt die aus Abb. 2 ersichtliche seitliche Anordnung der Eiseneinlagen. Diese Folge-

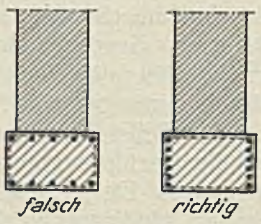

Abb. 2. Bewehrung der Bankette.

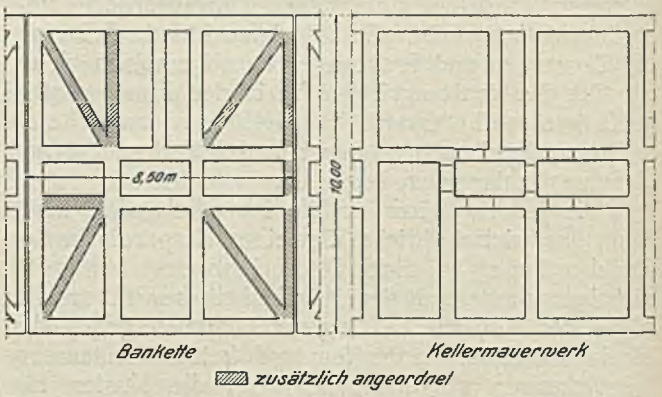

Abb. 3. Reihenwohnhaus mit 2–3 Geschossen.

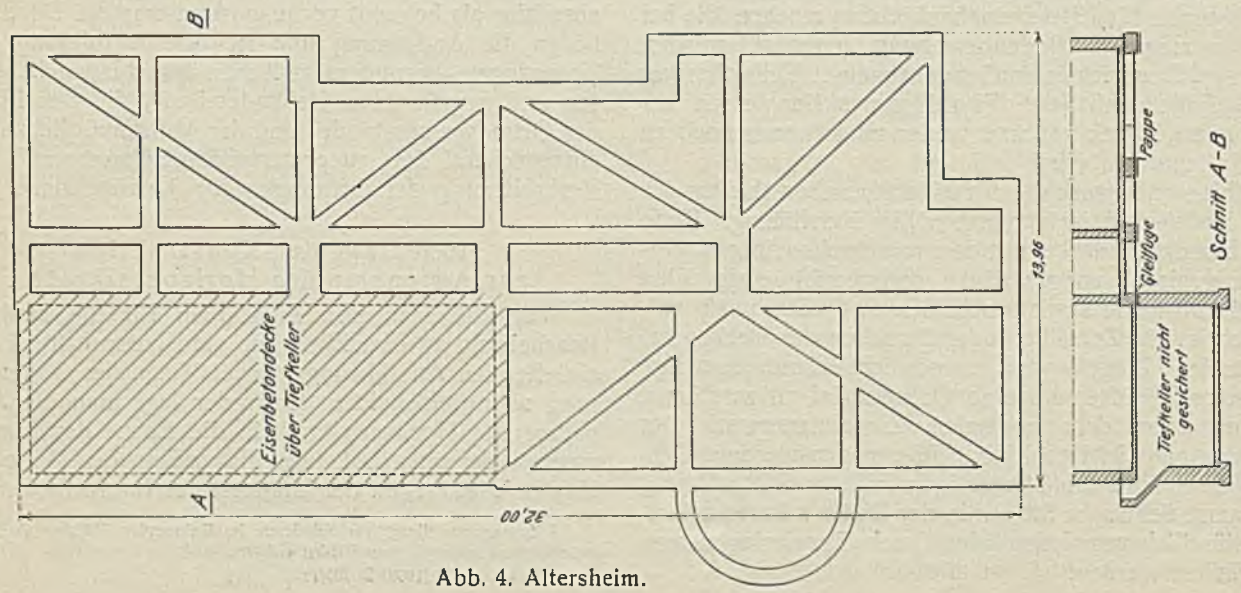

Abb. 4. Altersheim.

rung ist sehr wichtig, und es ist völlig sinnwidrig, die Eisen, wie bisher üblich, in den Fundamentstreifen in einer obern und einer untern Lage einzulegen, weil senkrechte Biegungsmomente doch nicht entfernt in dem erforderlichen Umfang aufgenommen werden können. Sind genügend Querstreifen vorhanden, so ist die für die waagrechten Biegungs- und Querkräfte in Frage kommende Spannweite gering. Werden die Spannweiten zu groß, und soll die Aufnahme der Zerrungen und Pressungen trotzdem unten in der Fundamentebene erfolgen, so ist folgende Bauweise möglich. Man führt seitlich von den Streifenfundamenten mit 10–15 cm Luftschicht eine Trockenmauer auf oder erweitert den Schlitz des Bodenaushubes und füllt Kesselasche in den Zwischenraum, um auf diesem Wege die Horizontalkräfte des Erdwiderstandes auszuschalten oder zu verringern; dann brauchen nur die durch Reibung übertragenen Horizontalkräfte berücksichtigt zu werden. Es bedarf eines Vergleiches, ob eine stärkere Bewehrung der Eisenbetonbankette oder eine räumliche Abhaltung der Erdkräfte von der Seite die geringern Kosten verursacht.

Was die Lage der Streifenbankette anbelangt, so vertritt der Verfasser, wie er in der frühern Abhandlung näher ausgeführt hat, den Standpunkt, daß die Ecken möglichst durch Diagonalen zu fassen sind. Außerdem sollen innerhalb des Grundrisses die Hauptstreifen durchgeführt werden. Die Abb. 3–6 zeigen derartige Anordnungen von Streifenfundamenten. In Abb. 6 ist die Anordnung der Bügelbewehrung in diagonaler Richtung zu beachten, wodurch die Auswirkung der senkrechten Bodenbewegung abgeschwächt wird.

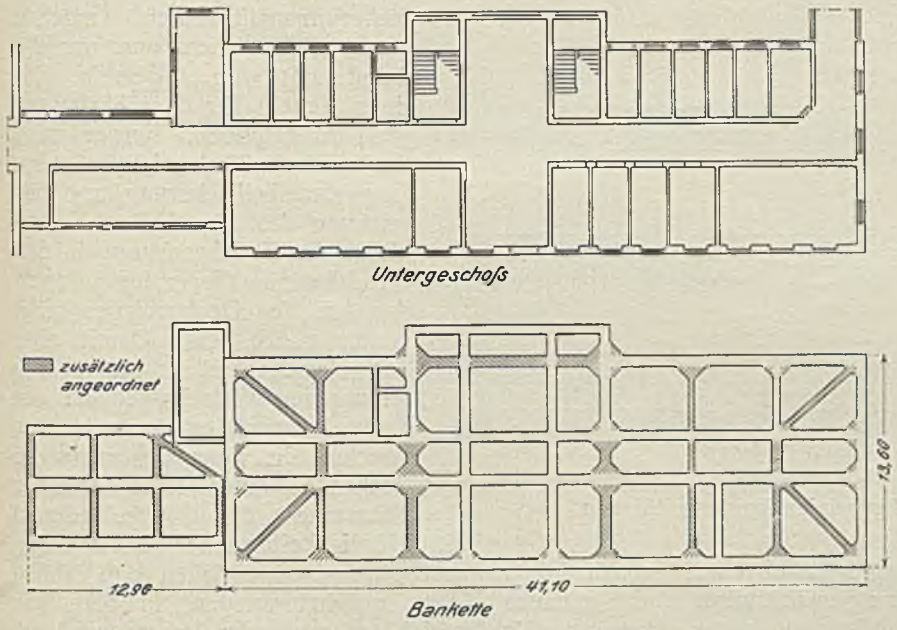

Abb. 5. Krankenhaus.

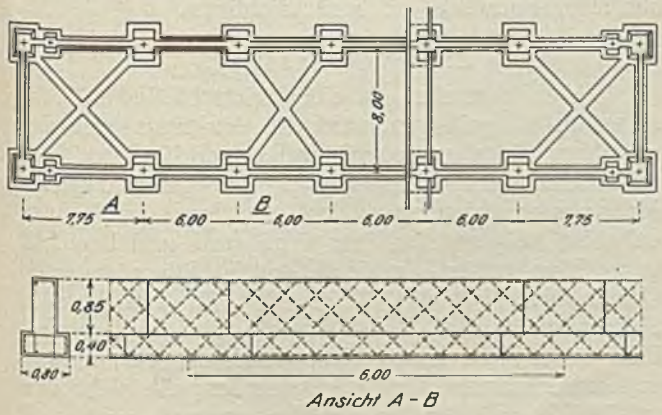

Abb. 6. Gasgeneratorengebäude.

Abb. 3–6. Verschiedene Anordnungen von Streifenfundamenten.

Durchgehende Fundamentplatte.

Die Anordnung einer Fundamentplatte ist, abgesehen von den hohen Kosten, nicht immer günstig, wie man früher annahm, denn die Bodenpressung wird in der Einheit sehr gering. Infolgedessen folgt das Bauwerk jeder senkrechten Bodenbewegung in vollem Umfange. Streifenfundamente von geringer Breite lassen dagegen die Möglichkeit zu, daß kleinere örtliche Aufwerfungen des Bodens keinen Schaden anrichten. Fundamentplatten von größerer Stärke (0,50–1,50 m) haben nur dann einen Sinn, wenn örtliche Ausbauchungen in der Kellersohle unbedingt verhindert werden müssen, beispielsweise unter Wasserbehältern, Schwimmbecken usw. Hinsichtlich der Aufnahme der Horizontalkräfte unterscheiden sich die starken Eisenbetonplatten bei normalen Grundrißformen nicht von einer richtig ausgebildeten Streifengründung und von dünnen Platten oder einer mit kreuzweise angebrachter Eiseneinlage versehenen Zementestrichsohle. Die Auswirkungen der Vertikalbewegung des Bodens im aufgehenden Mauerwerk sind bei der durchgehenden Platte sogar ungünstiger, als wenn das Erdreich innerhalb der Mauern hochgehen kann.

Nach dem Grundsatz, im Sinne der Wirtschaftlichkeit die Stärke einer Konstruktion genau nach ihrem Zweck festzulegen, ist die Bemessung einer durchgehenden Fundamentplatte statisch wie folgt zu ermitteln. Der Zweck einer durchgehenden starken Platte ist die Verhinderung einer senkrechten Aufbauchung infolge einer Stauchung des Erdreiches. Also muß die Platte mit einer Spannweite der Mittenabstände der tragenden Wände als Balken durchgerechnet werden. Die auftretende Belastung ist aus dem Gewicht des Bauwerkes auf 1 m² Grundrißfläche umzurechnen.

Die klare Schlußfolgerung für derartige Bauwerke, deren Kellersohle gesichert werden soll, lautet dann, daß man, ebenso wie bei weitgespannten Decken, die Platte in eine Rippendeckenkonstruktion auflösen muß. Demnach ist eine starke Eisenbetonplatte (*a* in Abb. 7) fast immer in wirtschaftlicher Hinsicht falsch, weil der angestrebte Zweck mit einer Rippendecke (*b* in Abb. 7) billiger erreicht wird. Da aber auch eine solche Rippendecke bei großen Spannweiten noch unverhältnismäßig kostspielig ist, erscheint es dem Verfasser als ratsam, eine Vergleichsrechnung mit einer möglichst dünnen und elastischen Eisenbetondecke (*c* in Abb. 7) anzustellen,

die in 2–5 m Abstand auf schmalen Zwischenwänden auflagert und im übrigen nicht mit dem Erdreich in Berührung kommt. Diese Lösung ist gleichsam ein Zwischending zwischen der Aufnahme von Horizontalkräften in der Fundamentsohle und in der Kellerdecke. Dabei wird einerseits der Vorteil der Streifenlagerung mit hoher Bodenpressung, anderseits die Dichtigkeit der Kellersohle ermöglicht. Im Gegensatz zur biegungssteifen starken Fundamentplatte mit oder ohne Rippenausbildung erzeugt jedoch eine ungleichförmige Bodensetzung in einer derartigen, gleichsam aufgeständerten elastischen Sohlenplatte eine Verbiegung.

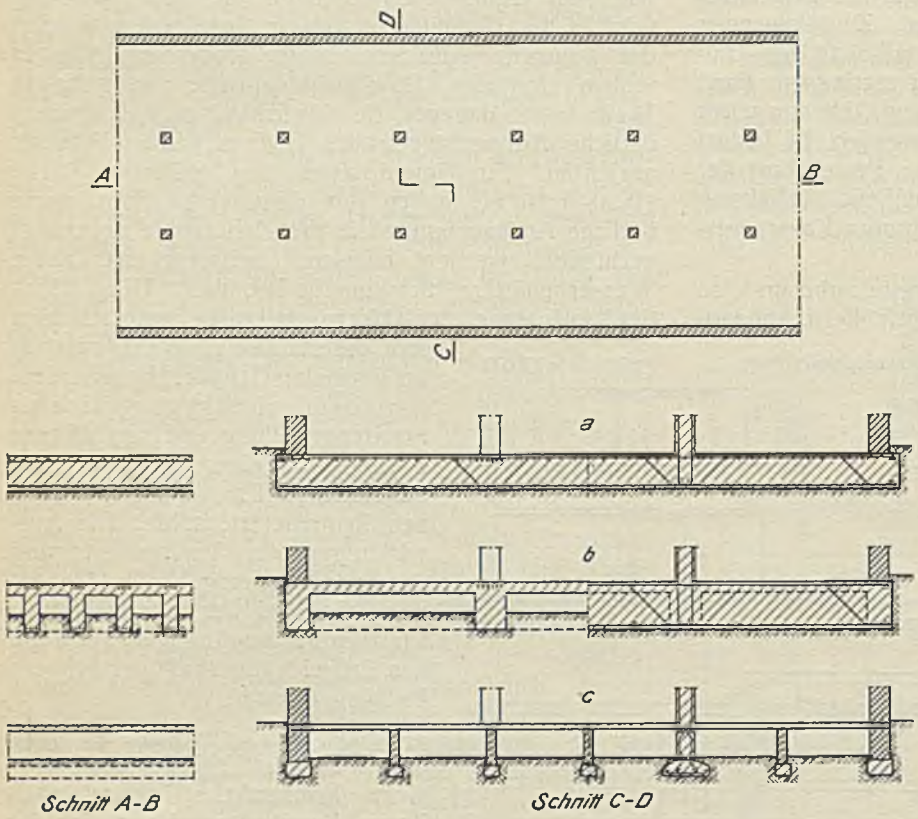

Abb. 7. Ausführungsweise durchgehender Fundamentplatten.

Ganz allgemein ist immer zu überlegen, ob eine steife oder eine elastische Konstruktion gewählt wird. Eine steife Ausbildung bedingt, daß man nicht gefühlsmäßig irgendwelche Kräfte annimmt, sondern deren wirkliche Größe errechnet, die ja nach den frühern Ausführungen nicht von dem Umfang der Bodenbewegung abhängt. In den meisten Fällen wird eine elastische Form wegen der geringern Gestehungskosten einer steifen Konstruktion vorzuziehen sein. Hierin liegt auch der Vorteil einer Skelettbauweise von Bauwerken über Grubenfeldern.

Materialbeanspruchung.

Bei der Entwurfsbearbeitung der nur der Bergschädensicherung dienenden Konstruktionen müssen die Beanspruchungen der einzelnen Baustoffe nahe der tatsächlichen Festigkeitsgrenze angesetzt werden. Der Vergleich der gesamten Kosten für die Bergschäden einschließlich Tilgung und Verzinsung des Zuschusses bei der Errichtung der Neubauten zeigt nur dann den wirtschaftlich richtigen Umfang von vorbeugenden Sicherungsmaßnahmen an, wenn diese bis zum äußersten ausgenutzt werden. Denn die für die spätern Schäden aufzuwendenden Instandsetzungskosten entsprechen auch der tatsächlichen Materialzerstörung. Die sonst baupolizeilich verlangten Sicherheitszuschläge bei der Materialausnutzung können hier ausscheiden, weil die errechnete Belastung den möglichen Größtwert darstellt. Die größere Dehnung der Bankette, die durch eine über die Streckgrenze hinausgehende Eisenbeanspruchung verursacht wird, führt zwar auch zu Haarrissen, aber diese verursachen weniger Instandsetzungskosten, als der Unterschied im Eisenverbrauch bei geringerer Eisenbeanspruchung ausmacht. Bei sorgfältiger Ausbildung der Eisenanschlüsse zweier sich kreuzender Streifenbankette ist die Verwendung von Stahl mit höherer Festigkeit in Erwägung zu ziehen.

Auswertung.

Die Erfahrungen, die ein einzelner mit den verschiedenen Sicherungsmaßnahmen machen kann, reichen nicht aus, um die Aufstellung von allgemein gültigen Regeln für den Wirkungsgrad zu erlauben. Ferner wird der wirtschaftlich richtige Umfang der Teilsicherung zur Erreichung des günstigsten Ergebnisses der Endabrechnung in den verschiedenen Gegenden je nach der Art des Deckgebirges nicht immer gleich sein. Damit aber der Unsicherheit in der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit ein Ende bereitet wird, wäre es zweckmäßig, wenn von mehreren Zechen bei einer Reihe ähnlicher Bauwerke die verschiedenen Möglichkeiten einer Teilsicherung gleichzeitig erprobt würden. Über jeden Bau müßte ein genaues Konto geführt werden, in dem die gesamten Kosten auf 1 m³ umbauten Raum und 1 m² Grundfläche umgerechnet werden. Selbstverständlich ist beim Vergleich noch das Größenverhältnis sonst ähnlicher Bauwerke zu berücksichtigen.

Zusammenfassung.

In dem Bestreben, zu einer wirtschaftlichen Teilsicherung zu gelangen, wird die Wirkungsweise der einzelnen Konstruktionen statisch erklärt und anschließend der Wirkungsgrad der gebräuchlichen Maßnahmen dargelegt. Diese Überlegungen führen teilweise zu grundsätzlicher Ergänzung und Berichtigung. Eine vorher folgerichtig durchgeführte statische Durcharbeitung bietet die Gewähr für eine bessere Sicherung, als diese sonst erreicht wird, und ermöglicht wesentliche Ersparnisse durch die Vermeidung von unwirksamen Konstruktionsteilen, die nicht den tatsächlich auftretenden Kräften angepaßt sind.

UMSCHAU.

Bakelit als Einbettungsmittel für harte Stoffe zur Herstellung von Feinkornanschliffen.

Von Dr.-Ing. L. Kremser, Breslau.

(Mitteilung aus dem Institut für Bergbaukunde und Aufbereitung der Technischen Hochschule Breslau.)

Bis vor etwa 10 Jahren wurden die mikroskopischen Untersuchungen auf petrographischem Gebiete fast ausschließlich im durchfallenden Licht an Dünnschliffen vorgenommen. Als sich das Arbeitsgebiet besonders durch die Aufnahme der Kohlenpetrographie immer mehr ausdehnte, suchte man nach einfachern Herstellungsverfahren, zumal auch, weil sich Dünnschliffe nicht für eine ganze Reihe von Mineralien (Rißbildung, Abbröckeln der Schliffe) eignen. Die Metallkunde verdankte ihren ungeheuern Aufschwung nicht zuletzt dem Anschleifverfahren und der Schliffbetrachtung im auffallenden Licht. Es lag daher nahe, dieses Untersuchungsverfahren auch auf nichtmetallische Stoffe auszudehnen. Soweit es sich um Anschliffe derber Gesteinstücke handelte, ging man vom trocknen zum nassen Schleifen über und verwendete an Stelle von Schmirgelleinwand losen Schmirgel oder Schleifscheiben. Erheblich schwieriger war die Herstellung von Schliffen aus feinkörnigem Material (Staub). Die verschiedensten Stoffe (z. B. Gips, Zemente, Harze) wurden als Einbettungs- und Verfestigungsmittel für Feinkornschliffe versucht. Einen Einblick in dieses Arbeitsgebiet vermittelt mit ausführlichen Literaturangaben ein zusammenfassender Aufsatz von Stach[1]. Von allen Einbettungsmaterialien hat wohl die meiste Verbreitung die Schneiderhöhnsche Masse gefunden, die aus 3 Teilen Dammarharz, 2 Teilen Schellack und 1 Teil venezianischem Terpentin besteht. Sie weist im Vergleich mit den andern die besten Eigenschaften auf und eignet sich besonders für weiche Stoffe. Aber auch sie genügt nicht allen Anforderungen. Sie ist nicht unter allen Umständen laugen- und säurebeständig, vor allem nicht gegen organische Ätz- und Lösungsmittel, und außerdem läßt sich ein Schliff nach einer Untersuchung mit Ölimmersion nicht mehr verwenden, weil beim Reinigen des Schliffes mit Alkohol oder andern fettlösenden Flüssigkeiten das Einbettungsmittel selbst gelöst wird. Ebenso greifen organische Lösungsmittel das neuerdings von Stach[2] empfohlene Carnaubawachs an.

Gaudin[3] verwendet, um die angeführten Mängel zu beseitigen, Bakelit in Pulverform. Er stellt ein Gemisch von gleichen Teilen Bakelit und dem zu untersuchenden Staub her, das er in einer elektrisch heizbaren Matrize bei 180° C unter einem Druck von 400 kg/cm² zum Erhärten bringt. Er empfiehlt aber noch erheblich höhere Drücke (2600 kg/cm²).

Im Handel befinden sich 3 Arten von Bakelit, A flüssig, B zähflüssig und C fest. Der Bakelit A geht beim Erwärmen über die Stufe B in den Bakelit C über.

Eigene Versuche erfolgten zunächst mit einem Gemisch von Koksstaub und zähflüssigem Bakelit[4] in einer der Gaudinschen ähnlichen Presse bei 180° C und einem Druck von 50 kg/cm². Die Wahl des zähflüssigen Bakelits erfolgte, weil er eine gleichmäßigere Einbettung des zu untersuchenden Staubes ermöglicht. Beim Warmwerden der Presse wurde das Bakelit-Koksgemisch dünnflüssig und trat aus den Fugen der Presse heraus. Außerdem überzogen sich sowohl die Matrize als auch der Preßstempel mit einer Bakelithaut, die sich nur sehr schwer entfernen ließ; beim Reinigen war infolgedessen eine Beschädigung der Matrize unvermeidlich, so daß diese nach jedem Gebrauch nachgeschliffen werden mußte.

[1] Brennstoff-Chem. 12 (1931) S. 147.

[2] Glückauf 70 (1934) S. 155.

[3] Gaudin: Flotation, 1932, S. 496.

[4] Geliefert von der Bakelit-Gesellschaft in Berlin unter dem Namen Resinit II.

Der auf diese Art hergestellte Zylinder aus dem Bakelit-Koksstaubgemisch erhält aber beim Entfernen aus der Presse Risse, auch wenn der Druck beim Erkalten nur sehr langsam vermindert wird. Diese Risse sind für eine einwandfreie Schliffherstellung hinderlich, weil sich in ihnen nur sehr schwer zu entfernender Schmirgel ansammelt, der besonders beim Polieren zu Schleifrissen führt.

Daher ist ein Verfahren ausgearbeitet worden, bei dem die beschriebenen Mängel nicht auftreten. In den zähflüssigen Resinit II teigt man etwa 40–50 Vol.-% Koks ein, die sich durch Versuche als günstigster Anteil ergeben haben, und gießt das Gemisch in eine Glasform (Abb. 1).

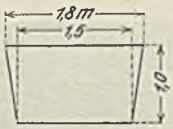

Abb. 1. Abmessungen der Glasform.

Diese setzt man in einen Autoklaven ein und heizt ihn zunächst langsam auf 85–90° C an. Der durch Einleiten von Kohlensäure oder verdichteter Luft erzeugte Druck im Autoklaven beträgt 9–10 at, der sich durch ein Sicherheitsventil während der Erhärtungsdauer regeln läßt. Je nach dem Grade der Zähflüssigkeit des Resinits wird diese Bakelisierungstemperatur (85–90° C) 2–3 h lang eingehalten. Die Abkühlung auf Zimmertemperatur erfolgt innerhalb von etwa 24 h. Der Schliff löst sich ohne weiteres aus der Form, die also wieder benutzt werden kann. Die Wandstärke der Form beträgt, da das Glas infolge der allseitigen Druckverteilung im Autoklaven nicht beansprucht wird, nur 0,5–1 mm. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber der Gaudinschen Versuchsanordnung besteht darin, daß sich im Autoklaven gleichzeitig zahlreiche Einbettungen herstellen lassen; eine Verwechslung der Proben wird durch Beschriftung der Formen mit Glastinte vermieden.

Die Temperatur und die Druckhöhe sind Erfahrungswerte aus den angestellten Versuchsreihen. Die anfangs ausgeführten Versuche mit Drücken von 25 at führten zu denselben Ergebnissen wie die Gaudinschen, nämlich zur Rißbildung; aber auch die bei 20, 18, 16, 14, 12 at hergestellten Rohschliffe rissen beim Anschleifen. Diese Drücke sind also zu hoch.

Beim Festwerden des Bakelits tritt eine Blasenbildung auf, die auf eine Wasserabspaltung in Dampfform zurückzuführen ist[1]. Dieser sich bildende Wasserdampf vermag, solange der Bakelit noch nicht zu zähflüssig ist, zu entweichen, beim Festerwerden des Materials aber nicht mehr. Zur Vermeidung, daß der Schliff blasig wird, bedarf es also theoretisch nur eines Gegendruckes von der Dampfspannung. Als praktisch ergab sich aus den Versuchsreihen ein Druck von 9–10 at. Ein Reißen des Schliffes war dann nicht mehr festzustellen, d. h. die während des Erhärtens auftretende Spannung war nicht mehr so groß, daß sie zur Rißbildung führte.

Die besten Arbeitsbedingungen (Druck, Temperatur, Bakelisierungsdauer und Abkühlungszeit) ergaben sich, wie oben angegeben, aus einer Reihe von Versuchen. Die konische Form der Einbettungsgläschen (Abb. 1) führte, wahrscheinlich ihrer bessern Druckverteilung wegen, zu Schliffproben, die eine sehr geringe Neigung zur Rißbildung hatten. Eine Vergrößerung der Form verstärkte infolge der größern Bakelitmengen (Zunahme der innern Spannung) die Neigung zur Rißbildung, jedoch traten die Risse erst in Erscheinung, wenn die Oberhaut verletzt wurde.

Man schleift den Rohschliff auf einer Karborundumscheibe vor und dann mit 20 und schließlich mit 200 min

[1] Ullmann: Enzyklopädie der technischen Chemie, 1928, Bd. 2, S. 59.

geschlämmtem Schmirgel auf einer Messing- oder Glasscheibe fertig. Darauf folgt das Polieren mit Magnesia oder Tonerde auf einer Glasscheibe. Nach dem Polieren wird das Poliermittel mit Wasser auf der rotierenden Polierscheibe entfernt, wodurch der Schliff Hochglanz erhält. Der Resinit ist beim Schleifen gegen Schleifrisse infolge seiner außerordentlich hohen Härte erheblich unempfindlicher als die Schneiderhöhnsche Masse. Diese hohe Härte macht ihn besonders geeignet für die Einbettung von Stauben harter Mineralien. Bei weichen Einbettungsmitteln wird in diesem Falle die Einbettungsmasse fortgeschliffen, was ein Herausbröckeln des Staubes aus der Grundmasse zur Folge hat. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber allen andern Einbettungsmitteln besteht darin, daß der Schliff vollständig eben bleibt.

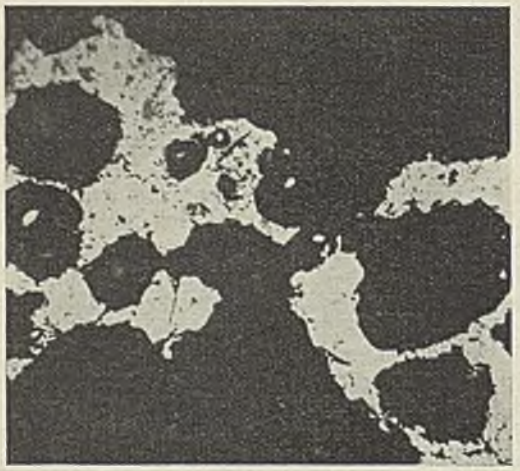

Abb. 2. Koks, Korngröße 300–430 μ.

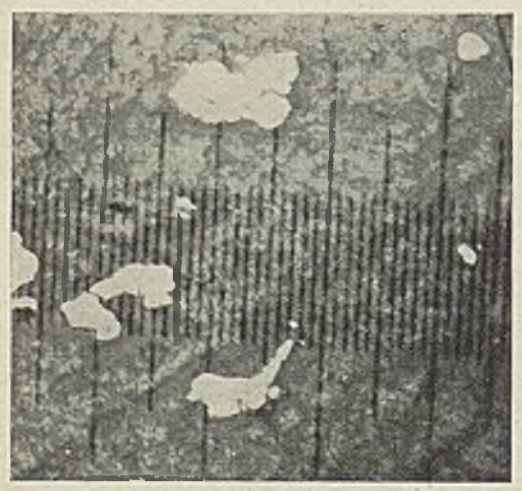

Abb. 3. Koks, Korngröße 120–200 μ.

Abb. 2 und 3. Einbettungen in weinroten Resinit II. v = 130.

Die Untersuchungen der Laugen- (NaOH) oder Säurebeständigkeit (HCl und HNO_3) des Resinits lieferten sehr befriedigende Ergebnisse; erst nach 5–6 h zeigte sich bei konzentrierter Lauge oder Säure ein ganz geringer Angriff. Gegen organische Flüssigkeiten war er vollständig unempfindlich.

Handelt es sich bei dem einzubettenden Gut um einen spezifisch schweren Stoff, so besteht infolge der Erhärtungsdauer von etwa 2–3 h und infolge der geringen Höhe des Schliffes die Gefahr einer Sedimentation, die sich aber leicht dadurch umgehen läßt, daß man den Resinit ohne das einzubettende Material erwärmt, wodurch er zähflüssiger wird. Der einzubettende Staub kann sich daher nicht so schnell absetzen, da außerdem der noch zäher flüssige Resinit kürzere Zeit zum Erhärten braucht. Die Überführung des Resinits II in eine zäher flüssige Form geschieht zweckmäßig im Trockenschrank bei 40–50° C, in dem man den Grad der Zähflüssigkeit am besten beobachten kann. Wie noch bemerkt sei, erhärtet der Resinit II auch bei Zimmertemperatur langsam im Laufe einiger Monate, so daß sich die einzubettenden Pulver bequem einkneten lassen.

Abb. 4. Malachit, Korngröße 300–500 μ.

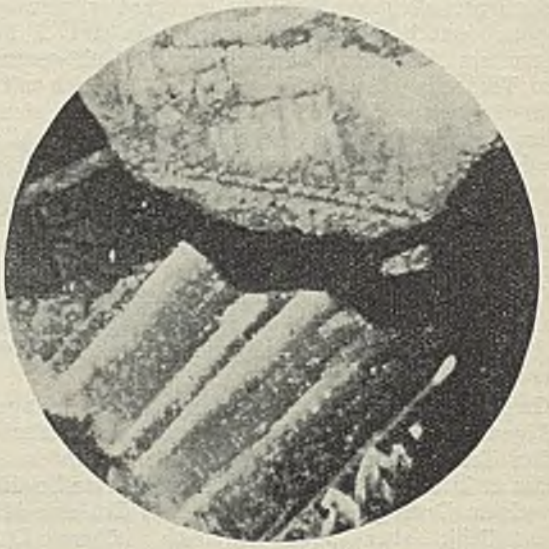

Abb. 5. Bleischlacke mit ~ 5 % Zinkgehalt.

Abb. 4 und 5. Einbettungen in schwarzen Resinit II. v = 45.

Die als Beispiele für die Einbettung in den Abb. 2–5 wiedergegebenen Schliffaufnahmen zeigen deutlich die gute Schleifbarkeit (rißfrei) und Abbindung zwischen dem eingebetteten Staub und der Einbettungsmasse. Zur Erzielung einer bessern Bindung empfiehlt es sich, den Staub vor der Einbettung mit alkoholischer Karbolsäure zu benetzen.

Außer den oben wiedergegebenen Proben wurden noch Bleiglanz, Kupferkies, Zinkblende, Franklinit, Chromit, Kupferlasur, Quarz und Kohle eingebettet. Sämtliche Schliffe waren einwandfrei.

Der Resinit II ist in weinrot und schwarz im Handel erhältlich. Die Farbe der Einbettungsmasse spielt bei der Mikrophotographie eine Rolle, weil die Schliffaufnahmen desto besser werden, je größer die Gegensätze zwischen dem einzubettenden Staub und dem Einbettungsmaterial sind.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Der diesjährige Eisenhüttentag, der am 2. und 3. Juni in Düsseldorf stattfand, erhielt dadurch eine besondere Bedeutung, daß mit ihm die Grundsteinlegung zum Neubau des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Eisenforschung verbunden war.

Zu der Vortragstagung am Sonnabend hatten sich mehr als 1500 Teilnehmer, darunter zahlreiche Gäste aus dem In- und Auslande, zusammengefunden. Die Vormittagssitzung in der Städtischen Tonhalle war wiederum in zwei Gruppen unterteilt, von denen sich die erste mit metallurgischen Fragen befaßte, während die zweite der Weiterverarbeitung und elektrotechnischen Ausrüstung der Hüttenindustrie gewidmet war.

In der ersten Gruppe unter dem Vorsitz von Generaldirektor Dr.-Ing. F. Springorum, Dortmund, hielt den einleitenden Vortrag Professor Dr. F. Körber, Düsseldorf, über das Verhalten von Mangan, Silizium und Kohlenstoff bei der Stahlerzeugung. In den Schmelzöfen der Stahlwerke erfolgt bei Temperaturen von 1500—1700° die Umwandlung von Roheisen und Schrott zu Stahl. Die chemischen Vorgänge, die diese Umwandlung bewirken, vollziehen sich im wesentlichen zwischen dem flüssigen Eisen und der flüssigen Schlackenschicht, die sich durch die Oxydation beim Einschmelzen und durch geeignete Zuschläge bildet. Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung hat sich im Rahmen seines Arbeitsplanes die Aufgabe gestellt, diese Umsetzung eingehend zu erforschen. Auf Grund von Laboratoriumsversuchen sollen für die verschiedenen Einzelreaktionen, in die sich das verwickelte Reaktionsgeschehen in den Stahlschmelzöfen zerlegen läßt, die Gesetze ihrer Gleichgewichte, ihres Ablaufes und ihrer gegenseitigen Verknüpfung festgelegt werden.

Der zweite Bericht von Professor Dr. W. Eilender, Aachen, behandelte den Einfluß verschiedener Elemente auf die Ausscheidungsvorgänge im Stahl. Die Tatsache, daß durch Ausscheidung im Überschuß gelöster Elemente beim Lagern oder schneller beim Anlassen Härte, Koerzitivkraft, Remanenz und elektrische Leitfähigkeit stark verändert werden, ist seit langer Zeit vom Stahl bekannt. Erst im letzten Jahr hat man jedoch genauer festgestellt, welche Elemente für diese Ausscheidungshärtung in Betracht kommen; vor allem wurden dafür der Kohlenstoff, der Stickstoff, der Sauerstoff und das Kupfer genannt. Soweit es sich um die schädlichen Folgen der Alterung handelt, herrschte noch keine Klarheit darüber, ob der Sauerstoff oder der Stickstoff für sie verantwortlich zu machen sei. Zur genauen Nachprüfung dieser Frage sind in der Versuchsanstalt der Fried. Krupp A. G. und im Eisenhüttenmännischen Institut der Technischen Hochschule Aachen umfangreiche Untersuchungen durchgeführt worden, deren bemerkenswerte Ergebnisse der Vortragende kurz kennzeichnete.

Der Schlußvortrag von Dr. F. Hartmann, Dortmund, hatte die Viskosität von Eisenhüttenschlacke zum Gegenstande, deren Kenntnis aus dem Grunde wertvoll ist, weil die Schnelligkeit und Vollständigkeit des Ablaufs der physikalisch-chemischen Umsetzungen zwischen Metallbad, Schlacke und Gas von der Flüssigkeit der Schlacke stark abhängen. Dies ist durch die Erfahrungen genügend bewiesen, und man verwendet im Betriebe häufig Zusätze, die lediglich den Zweck haben, die Schlacke zur Beschleunigung der metallurgischen Vorgänge möglichst dünnflüssig zu machen. Grundsätzliche Untersuchungen über die Zähigkeitsverhältnisse haben bisher noch wenig vorgelegen, da sie sich wegen der einzuhaltenden hohen Temperaturen und der zerstörenden Wirkung der Schlacke auf die Baustoffe nur schwer durchführen lassen.

In der zweiten Gruppe, deren Verhandlungen von Direktor Dr. F. Rosdeck, Düsseldorf, geleitet wurden, sprach zuerst Direktor H. Klein, Siegen, über technische Fortschritte im amerikanischen Feinblechwalzwerk. Nach langen Versuchen ist es den Amerikanern gelungen, auf sogenannten kontinuierlichen Walzenstraßen Feinbleche durch Warmwalzen herzustellen. Die neue Anordnung unterscheidet sich von der bisher üblichen hauptsächlich dadurch, daß die einzelnen Gerüste nicht mehr neben-, sondern hintereinander, und zwar in verhältnismäßig kurzen Abständen, aufgestellt sind. Die so gewonnenen Bleche sind sowohl Fertigerzeugnis als auch Ausgangsgut für die weitere Verarbeitung auf andern Straßen, seien es Kalt- oder Warmwalzwerke.

Abschließend berichtete Direktor Dr. R. Bingel, Berlin, in einem groß angelegten Vortrag über die Entwicklung des elektrotechnischen Rüstzeuges für die Industrie, im besondern für die Hüttenindustrie.

Die Vorträge wurden von den Zuhörern mit lebhaftem Beifall aufgenommen und gaben Anlaß zu einem regen Meinungsaustausch. Im Rahmen der Vormittagsveranstaltung tagte gleichzeitig unter dem Vorsitz von Direktor A. Wirtz, Mülheim (Ruhr), in der Tonhalle der Technische Hauptausschuß für Gießereiwesen mit einer eingehenden Aussprache über die Konstruktion von Gußstücken.

Die gemeinsame Vollsitzung, die wegen der großen Teilnehmerzahl vom Stadttheater in das Europa-Palast-Theater verlegt worden war, galt hauptsächlich dem Thema »Wissenschaft und technischer Fortschritt«. Nachdem der Vereinsvorsitzende, Generaldirektor Dr. A. Vögler, die Anwesenden herzlich willkommen geheißen und der im letzten Jahre verstorbenen Vereinsmitglieder gedacht hatte, fanden zunächst die geschäftlichen Angelegenheiten, Wahl zum Vorstande, Kassenbericht und Vorschläge zur Satzungsänderung, ihre Erledigung. In seinen weitern Ausführungen wies der Vorsitzende auf den zu Beginn des Jahres erschienenen Geschäftsbericht hin, der einen guten Überblick über die von den Fachausschüssen des Vereins getragene erfolgreiche Gemeinschaftsarbeit gibt. Er betonte ferner die ersprießliche Tätigkeit des Vereins für die Ausbildungs- und Wirkungsmöglichkeit des hüttenmännischen Nachwuchses sowie für die Unterbringung der Jungingenieure und vor allem die Bestrebungen, auch den ältern Ingenieuren, die durch die Ungunst der Zeit stellenlos geworden sind, wieder ein geeignetes Arbeitsfeld zu verschaffen. Anschließend gab Professor Dr. Heisenberg, Leipzig, einen Ausschnitt aus dem Gebiet der modernen Atomtheorie, und als letzter Vortragender verbreitete sich Professor Dr. P. Goerens, Essen, über die Notwendigkeit der Wissenschaft für die Entwicklung der Eisenindustrie.

Nachdem der Vorsitzende dem Dank der Versammlung für die fesselnden Ausführungen Ausdruck gegeben hatte, wandte er sich in einer eindrucksvollen Ansprache an den Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Max Planck, dem als einem der größten deutschen physikalischen Forscher und Begründer der Atomphysik auf einstimmigen Beschluß des Vorstandes die höchste Auszeichnung des Vereins, die Karl-Lueg-Gedenkmünze, verliehen wurde.

Am Sonntag mittag 12 Uhr fanden sich die Teilnehmer des Eisenhüttentages mit den Mitgliedern der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften und zahlreichen Gästen zu der feierlichen Grundsteinlegung des neuen Kaiser-Wilhelm-Instituts zusammen. Inmitten der zum Teil schon im Rohbau erstellten Gebäudegruppe war der Grundstein gesetzt, für den man in Anlehnung an die Zweckbestimmung des Gebäudes einen schweren Stahlblock gewählt hatte. Zur Einleitung spielte das Städtische Orchester die Ouvertüre zu der Oper »Rienzi« von Wagner. Sodann nahm der Vorsitzende des Vereins deutscher Eisenhüttenleute als Bauherr das Wort zu einer kurzen Weiherede. Ferner hielten Ansprachen der Reichsminister Dr. Rust, Berlin, als Vertreter des Führers und der Reichsregierung, Geheimrat Dr. Max Planck als Präsident der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften und Oberbürgermeister Dr. Wagenführ im Namen der Stadt Düsseldorf. Anschließend

vollzogen mit einem Weihespruch weitere Hammerschläge der Gauleiter Staatsrat F. K. Florian, Kommerzienrat Dr. F. Springorum als Ehrenvorsitzender sowie Dr. Krupp von Bohlen und Halbach und Professor Dr. Wüst als Ehrenmitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Regierungsbaumeister Blecken als Architekt des Neubaus, Dr. O. Petersen als geschäftsführendes Vorstandsmitglied des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und Professor Dr. Körber als derzeitiger Direktor des Instituts.

Nach einem zweiten Musikvortrag aus dem Vorspiel zur Oper »Die Meistersinger« sprach Dr. Vögler einige Schlußworte, die in einem Sieg-Heil auf das neue Deutschland und seine Führer ausklangen.

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Mai 1934.

Mai 1934	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere und Meereshöhe	Lufttemperatur °Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag	Allgemeine Witterungserscheinungen
	Tagesmittel mm	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung vorm.	Vorherrschende Richtung nachm.	Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm	
1.	757,7	+ 18,1	+ 24,9	16.15	+ 11,7	6.00	11,3	75	NO	NO	4,4	10,0	heiter, abends Gewitter, Regen
2.	58,5	+ 15,9	+ 18,4	12.30	+ 13,5	7.00	11,1	83	SW	NW	3,1	0,5	bewölkt
3.	54,5	+ 18,8	+ 21,5	16.00	+ 13,6	2.00	11,9	76	NNO	NO	3,5	1,1	bewölkt, nachm. Gewitter, Regen
4.	52,1	+ 13,4	+ 19,7	14.30	+ 10,7	24.00	10,3	85	SW	SW	3,6	5,5	bewölkt, nachm. u. abends Regen
5.	61,4	+ 14,5	+ 19,4	14.00	+ 8,4	4.30	8,2	67	SW	SW	4,7	1,1	ziemlich heiter, abends Regen
6.	64,4	+ 16,8	+ 21,9	17.00	+ 11,8	6.00	9,9	71	ONO	NO	2,0	0,3	ziemlich heiter, abends Regen
7.	66,0	+ 11,3	+ 16,6	8.00	+ 8,7	24.00	8,3	77	S	NW	3,4	0,1	bewölkt, mittags Regen
8.	71,9	+ 11,5	+ 17,3	16.30	+ 7,5	5.30	7,4	72	SW	W	2,8	0,5	ziemlich heiter, abends Regen
9.	72,3	+ 9,6	+ 12,5	13.30	+ 7,9	7.30	8,3	90	NO	SO	1,5	23,2	mit Unterbrechung Regen
10.	72,8	+ 14,2	+ 20,3	16.30	+ 5,8	4.45	8,9	78	SO	NO	3,0	0,1	heiter
11.	69,9	+ 19,7	+ 25,3	15.00	+ 11,1	5.15	12,8	76	NO	NO	3,0	—	heiter
12.	64,8	+ 20,4	+ 28,4	14.45	+ 15,1	5.00	10,2	59	O	W	1,4	—	vorwiegend heiter
13.	59,9	+ 14,5	+ 21,9	12.30	+ 9,3	24.00	10,3	79	W	NW	2,7	—	vorwiegend heiter
14.	57,4	+ 8,3	+ 13,1	13.30	+ 5,2	24.00	6,7	76	W	W	4,8	1,1	wechselnde Bewölkg., Regensch.
15.	58,7	+ 8,4	+ 11,8	15.00	+ 3,9	6.00	6,4	76	W	WSW	4,4	1,6	wechselnde Bewölkg., ztw. heiter
16.	50,2	+ 13,8	+ 19,3	16.30	+ 6,7	5.00	6,3	53	S	SW	4,4	—	heiter
17.	56,4	+ 8,4	+ 12,3	15.30	+ 5,0	24.00	5,8	66	WSW	NW	4,4	0,3	ziemlich heiter, Regenschauern
18.	62,0	+ 11,8	+ 16,4	16.30	+ 3,1	5.00	5,2	51	SO	NO	2,8	—	heiter
19.	62,9	+ 16,2	+ 20,6	15.30	+ 8,7	0.00	6,8	50	S	SW	2,4	—	heiter
20.	66,1	+ 14,5	+ 17,1	16.00	+ 11,9	5.30	8,7	69	SW	WSW	3,9	—	bewölkt, zeitweise heiter
21.	67,6	+ 15,6	+ 19,4	14.30	+ 8,5	5.30	9,2	69	SW	WSW	6,2	—	bewölkt, zeitweise heiter
22.	68,7	+ 16,0	+ 19,1	14.00	+ 13,1	7.00	11,0	82	WSW	W	4,6	—	bewölkt
23.	68,5	+ 14,4	+ 19,2	14.30	+ 10,4	24.00	8,0	62	NW	NW	4,0	—	wechs. Bewölkung, vorw. heiter
24.	66,4	+ 12,2	+ 16,5	13.30	+ 5,9	5.30	6,9	64	NO	N	2,5	—	wechs. Bewölkung, vorw. heiter
25.	64,0	+ 11,8	+ 14,7	16.30	+ 5,4	5.30	6,1	59	NO	NW	2,5	—	wechs. Bewölkung, vorw. heiter
26.	66,8	+ 10,6	+ 12,1	16.45	+ 6,7	6.15	5,6	59	NW	NNW	4,0	—	wechs. Bewölkung, zeitweise heiter
27.	67,3	+ 10,6	+ 12,4	19.30	+ 4,0	2.00	6,3	66	WNW	W	3,5	0,0	bewölkt
28.	65,6	+ 11,9	+ 14,6	13.00	+ 8,1	3.00	7,9	74	W	NW	3,5	0,0	bewölkt
29.	66,3	+ 12,5	+ 18,1	15.00	+ 8,2	4.00	6,6	61	NW	N	2,8	—	ziemlich heiter
30.	65,5	+ 13,6	+ 19,4	16.30	+ 5,5	5.30	6,4	57	NO	NO	4,3	—	heiter
31.	62,8	+ 17,9	+ 25,3	17.00	+ 7,4	5.30	6,7	46	NO	SO	2,4	—	heiter
Mts.-Mittel	763,5	+ 13,8	+ 18,4	.	+ 8,5	.	8,2	69	.	.	3,4	.	

Summe: 45,4
Mittel aus 47 Jahren (seit 1888): 61,9

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Mai 1934.

Mai 1934	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum: Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annähernd dem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Höchstwertes	Zeit des Mindestwertes	Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört vorm.	nachm.
	° ′	° ′	′	′				
1.	7 56,5	8 2,5	50,8	11,7	13.7	8.7	0	0
2.	58,3	3,5	48,2	15,3	13.9	22.7	1	1
3.	58,4	2,6	45,3	17,3	14.2	2.8	1	1
4.	55,5	1,4	50,7	10,7	12.5	8.5	1	1
5.	57,4	2,5	51,1	11,4	13.1	7.9	1	1
6.	56,6	1,3	52,5	8,8	14.6	18.9	1	1
7.	56,4	1,0	51,7	9,3	13.2	7.6	0	0
8.	55,2	7 58,5	51,4	7,1	14.1	7.3	0	0
9.	55,6	58,7	52,4	6,3	13.7	7.0	0	0
10.	56,4	8 1,9	50,5	11,4	13.0	23.3	1	1
11.	56,8	5,9	50,4	15,5	24.0	23.3	1	2
12.	57,0	7 59,5	39,5	20,0	14.0	0.6	2	0
13.	55,4	8 1,7	48,7	13,0	14.1	7.5	1	0
14.	56,4	1,5	50,5	11,0	14.0	8.5	0	0
15.	55,8	1,6	50,4	11,2	13.0	6.3	0	0
16.	54,6	7 59,2	50,4	8,8	13.1	7.7	0	0
17.	7 55,4	8 1,5	49,5	12,0	13.7	8.1	0	0
18.	57,4	7,3	48,3	19,0	16.6	7.7	1	1
19.	53,6	1,4	46,4	15,0	13.0	1.8	1	1
20.	56,2	1,0	50,6	10,4	13.7	20.2	0	1
21.	55,1	0,6	50,3	10,3	14.6	7.7	1	1
22.	56,1	3,0	49,9	13,1	12.4	6.7	1	1
23.	54,9	7 58,2	48,5	9,7	13.0	6.7	1	1
24.	54,8	58,6	50,5	8,1	13.4	21.0	0	1
25.	55,5	8 0,7	50,8	9,9	13.1	6.4	1	1
26.	56,1	0,5	49,8	10,7	12.9	4.7	1	0
27.	53,7	7 57,2	50,3	6,9	12.9	7.3	0	0
28.	54,7	59,5	49,9	9,6	14.6	7.6	0	0
29.	55,1	8 1,4	49,4	12,0	14.5	7.8	0	0
30.	55,2	1,0	49,5	11,5	13.9	8.7	0	0
31.	56,4	3,4	49,4	14,0	14.1	8,8	0	0
Mts.-Mittel	7 55,9	8 1,2	49,6	11,6	.	Mts.-Summe	17	16

WIRTSCHAFTLICHES.

Der deutsche Außenhandel im April 1934.

Nach den scharfen Ausfuhrrückgängen in den ersten beiden Monaten dieses Jahres, die im reinen Warenverkehr zu einer Passivität unserer Handelsbilanz von 22,2 Mill. ℳ bzw. 34,6 Mill. ℳ führten, war im März durch den Wiederanstieg der Ausfuhr der deutsche Außenhandel mit 3,4 Mill. ℳ aktiv. Im April ist erneut ein Einfuhrüberschuß in Höhe von 82,4 Mill. ℳ festzustellen. Hat der Wert der Einfuhr mit 398,2 Mill. ℳ den des Vormonats (397,7 Mill. ℳ) um ein geringes überschritten, so bleibt die Ausfuhr mit 315,8 Mill. ℳ erheblich unter der Vormonatsziffer (401,1 Mill. ℳ). Nach den vier Hauptgruppen zeigt der Handel folgende Entwicklung (in 1000 ℳ):[1]

Monat bzw. Monatsdurchschnitt	Lebende Tiere	Lebensmittel und Getränke	Rohstoffe und halbfertige Waren	Fertige Waren	Insges.
			Einfuhr		
Januar . .	3303	88 713	224 560	55 476	372 052
Februar . .	3804	79 185	238 014	56 878	377 881
März . . .	3690	87 520	244 669	61 825	397 704
April . . .	2970	78 977	253 018	63 282	398 247
Jan.-April	3442	83 595	240 065	59 364	386 466
			Ausfuhr		
Januar . .	647	12 968	77 592	258 685	349 892
Februar . .	573	11 565	71 410	259 758	343 306
März . . .	464	13 417	72 064	315 123	401 068
April . . .	247	10 430	65 677	239 478	315 832
Jan.-April	483	12 095	71 686	268 261	352 525

[1] Mon. Nachw. für den ausw. Handel Deutschlands.

Die Einfuhr an Rohstoffen stieg von 244,7 Mill. ℳ auf 253 Mill. ℳ oder um 3,41 %. An diesem Betrag ist die Wolle mit 52,2 Mill. ℳ oder mehr als einem Fünftel beteiligt; sie nahm gegenüber März um 10,3 Mill. ℳ oder 24,46 % zu, während Baumwolle, ebenfalls ein wichtiger Einfuhrposten, mit 28,7 Mill. ℳ nahezu unverändert blieb.

Von der Ausfuhr entfallen auf Fertigwaren 239,5 Mill. ℳ oder 75,82 %. Im Vergleich mit dem Vormonat ging der Wert der ausgeführten Fertigwaren um 75,6 Mill. ℳ oder 24 % zurück. Fast sämtliche Waren wurden von dem Rückgang betroffen, vornehmlich Farben und sonstige chem. und pharm. Erzeugnisse, Werkzeugmaschinen sowie Gewebe und fertige Kleidung. Die nächstwichtigste Ausfuhrgruppe, Rohstoffe, läßt mit 65,7 Mill. ℳ gegenüber 72,1 Mill. ℳ eine Abnahme um 8,86 % erkennen. Die Steinkohle vermochte sich trotz aller ungünstigen jahreszeitlichen Einwirkungen mit 22,1 Mill. ℳ auf der Höhe des Vormonats (22,2 Mill. ℳ) zu halten; ihre Anteilziffer am Wert der Rohstofflieferungen bzw. des Gesamtversands beträgt 33,57 bzw. 6,98 %.

Gewinnung und Belegschaft des französischen Kohlenbergbaus im 1. Vierteljahr 1934[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeitstage	Steinkohlen- gewinnung t	Braunkohlen- gewinnung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Gesamtbelegschaft
1931	25,3	4 168 565	86 668	377 098	416 929	285 979
1932	25,4	3 855 519	82 613	277 157	453 553	260 890
1933	25,3	3 904 399	90 683	320 473	457 334	248 958
1934:						
Jan.	26,0	4 325 207	110 874	358 070	594 799	245 595
Febr.	24,0	3 922 017	98 896	327 487	454 013	244 340
März	27,0	4 228 793	91 347	352 529	479 027	242 975
Durchschnitt	25,7	4 158 672	100 372	346 029	509 280	244 303

[1] Journ. Industr.

Steinkohlenförderung der wichtigsten Länder der Welt (in 1000 metr. t).

Land	Ganzes Jahr 1930	1931	1932	1933	1. Vierteljahr 1934
Ver. Staaten . .	487 080	400 738	326 194	342 318	110 567
Großbritannien	247 796	222 981	212 083	210 309	60 626
Deutschland[1] .	142 699	118 640	104 741	109 921	30 756
Rußland	47 050	53 544	64 200	76 700	21 540
Frankreich[2] . .	67 136	61 390	56 704	57 414	15 285
Polen[3]	37 492	38 222	28 786	27 351	7 136
Japan	31 376	27 984	26 082	29 900	8 286[6]
Belgien	27 415	27 042	21 414	25 280	6 750
Brit.-Indien[4] . .	24 185	22 065	20 477	18 312[5]	4 995[5]
Holland[5] . . .	12 211	12 901	12 756	12 574	3 115
Tschechoslowakei . .	14 435	13 103	10 961	10 640	2 677
Südafrika . . .	12 223	10 881	9 921	10 464	2 716
Kanada	10 368	8 463	7 500	7 700	2 131
Sonstige Länder[6]	46 050	39 516	36 681	41 517	11 120
Welt insges.	1 207 500	1 057 500	938 500[6]	980 400[6]	287 700[6]

[1] Ohne Saarbezirk und Pfalz. — [2] Einschl. Saarbezirk. — [3] Einschl. Poln.-Oberschlesien. — [4] Ohne Eingeborenen-Staaten. — [5] Einschl. Kohlenschlamm. — [6] Geschätzt.

Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im 1. Vierteljahr 1934[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlenförderung insges. t	Kohlenförderung arbeitstäglich t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Bergmännische Belegschaft
1931	24,21	2 253 537	93 067	406 404	154 197	152 713
1932[2]	20,84	1 784 463	85 620	373 008	110 065	130 143
1933	22,70	2 106 640	92 804	377 040	115 333	134 479
1934:						
Jan.	24,00	2 306 310	96 096	380 040	121 830	130 502
Febr.	21,10	2 038 900	96 630	338 880	116 860	129 470
März	24,70	2 404 370	97 343	373 850	132 310	128 802
Durchschnitt	23,30	2 249 860	96 699	364 257	123 667	129 591

[1] Moniteur. — [2] Bergarbeiterausstand im Juli und August.

Gewinnung und Belegschaft im tschechoslowakischen Kohlenbergbau[1].

	1. Vierteljahr 1931	1932	1933	1934
Steinkohle . . t	3 350 820	2 955 984	2 674 091	2 676 988
Braunkohle . . t	4 546 788	4 031 187	3 900 771	3 845 246
Koks[2] . . . . t	362 900	290 300	199 300	211 500
Preßsteinkohle t	66 609	109 299	101 290	92 740
Preßbraunkohle t	49 509	47 679	56 636	62 596
Bestände[3] an				
Steinkohle . t	242 385	305 853	388 091	478 030
Braunkohle . t	558 566	548 915	802 913	692 909
Koks . . . . t	315 254	300 404	306 365	232 367
Belegschaft[3]:				
Steinkohle . .	55 774	50 915	48 367	43 627
Braunkohle . .	34 830	31 856	30 609	28 324
Schichtleistung[3]:				
Steinkohle kg	1 053	1 045	1 091	1 189
Braunkohle kg	2 169	2 273	2 245	2 260

[1] Bergbaul. Rdsch. Prag 1934, Nr. 17. — [2] Außerdem stellten die Koksanstalten der Eisenwerke Trinec und Witkowitz im 1. Vierteljahr 1931: 176700 t, 1932: 95700 t, 1933: 95500 t und 1934: 86050 t Koks her. — [3] März.

Gewinnung und Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaus im 1. Vierteljahr 1934[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung[2] insges. t	Kohlenförderung[2] arbeitstäglich t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Gesamtbelegschaft[3]
1930 . . .	25,30	1 017 590	40 168	156 969	78 828	37 553
1931 . . .	25,10	1 075 116	42 826	163 474	100 760	38 188
1932 . . .	23,39	1 063 037	45 455	155 315	97 577	36 631
1933 . . .	22,95	1 047 830	45 660	159 328	91 879	34 357
1934: Jan.	23,36	1 070 413	45 822	162 571	106 032	32 926
Febr.	21,07	973 928	46 223	142 433	91 201	32 884
März	23,79	1 070 451	44 996	158 994	95 732	32 476
Durchschnitt	22,74	1 038 264	45 658	154 666	97 655	32 762

[1] Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — [2] Einschl. Kohlenschlamm. — [3] Jahresdurchschnitt bzw. Stand vom 1. jedes Monats.

Brennstoffeinfuhr Österreichs nach Herkunftsländern[1].

Herkunftsland	1. Vierteljahr 1931 t	1932[2] t	1933 t	1934 t
Steinkohle				
Poln.-Oberschlesien	403 428	309 986	243 645	215 110
Tschechoslowakei .	339 035	268 809	237 981	262 903
Dombrowa	63 561	43 223	41 211	32 521
Deutschland	122 820	100 864	137 013	84 838
davon Ruhrbezirk	*52 144*	*41 473*	*89 951*	*66 070*
Übrige Länder . . .	14 557	31 588	17 151	38 701
zus.	943 401	754 470	677 001	634 073
Koks				
Tschechoslowakei .	42 928	42 085	6 210	33 811
Deutschland	32 968	33 606	24 610	21 621
davon Ruhrbezirk	*14 554*	*14 341*	*15 460*	*10 963*
Poln.-Oberschlesien	18 600	17 226	9 367	12 496
Übrige Länder . . .	89	205	249	1 815
zus.	94 585	93 122	40 436	69 743
Braunkohle				
Tschechoslowakei .	42 413	30 028	12 674	11 134
Ungarn	27 456	29 421	22 614	25 465
Übrige Länder . . .	22 924	12 942	2 077	3 620
zus.	92 793	72 391	37 365	40 219

[1] Montan. Rdsch. 1934, Nr. 9. — [2] Zum Teil berichtigte Zahlen.

Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im 1. Vierteljahr 1934.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Roheisenerzeugung insges. t	davon Thomaseisen t	davon Gießereieisen t	Stahlerzeugung insges. t	davon Thomasstahl t	Martinstahl t	Elektrostahl t
1931 . .	171 092	168 971	2121	169 579	168 942	118	518
1932 . .	163 244	162 794	450	162 972	162 522	—	450
1933 . .	157 326	156 927	399	153 736	153 091	103	542
1934:							
Jan. .	153 406	153 406	—	151 279	150 631	—	648
Febr. .	144 560	143 785	775	143 199	142 295	279	625
März .	158 097	157 464	633	154 541	153 109	832	600
Durchschn.	152 021	151 552	469	149 673	148 678	370	625

[1] Journ. Ind.

Polens Blei-, Zink- und Silbergewinnung im Jahre 1933[1].

	1931	1932	1933
Blei . . . . . t	31 380	11 902	12 085
Rohzink . . . . . t	124 074	84 953	82 901
Schwefelsäure . . . t	174 208	140 481	159 953
Silber . . . . . kg	11 356	2 155	1 287
Zinkbleche . . . . t	15 568	8 020	7 822

[1] Oberschl. Wirtsch. 1934, S. 230.

Roheisen-, Stahl- und Walzwerkserzeugung Rußlands[1] im Jahre 1933 und im 1. Vierteljahr 1934 (in Mill. t).

Jahr	Roheisen	Rohstahl	Walzwerkserzeugnisse
1913	4,22	4,25	3,51
1930	5,09	5,72	4,68
1931	4,87	5,32	4,16
1932	6,16	5,88	4,29
1933	7,13	6,83	4,91
1934: 1. Vierteljahr	2,25	2,12	1,51

[1] Sowjetwirtsch. u. Außenh. 1934, Nr. 6/7.

Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrene Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Bei der Kohlengewinnung beschäftigte Arbeiter Tagebau ℳ	Tiefbau ℳ	Gesamtbelegschaft ℳ
1929	8,62	9,07	7,49
1930	8,19	9,04	7,44
1931	7,90	8,53	7,01
1932	6,46	7,15	5,80
1933	6,14	7,18	5,80
1934: Januar . . .	6,07	7,16	5,77
Februar . .	6,17	7,20	5,77
März . . .	6,26	7,27	5,82

[1] Angaben des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins, Halle.

Durchschnittslöhne je verfahrene Schicht im holländischen Steinkohlenbergbau[1].

Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt	Durchschnittslohn[2] einschl. Teuerungszuschlag[3] Hauer fl.	Hauer ℳ	untertage insges. fl.	untertage insges. ℳ	übertage insges. fl.	übertage insges. ℳ	Gesamtbelegschaft fl.	Gesamtbelegschaft ℳ
1930	6,49	10,94	5,85	9,86	4,28	7,22	5,38	9,07
1931	6,20	10,50	5,64	9,56	4,23	7,17	5,22	8,84
1932	5,74	9,76	5,26	8,94	3,96	6,73	4,85	8,24
1933[4] . . .	5,59	9,48	5,14	8,72	3,93	6,67	4,73	8,02
1933: Jan.	5,57	9,44	5,11	8,66	3,90	6,61	4,71	7,98
April	5,61	9,57	5,15	8,79	3,94	6,72	4,75	8,10
Juli	5,61	9,52	5,15	8,74	3,93	6,67	4,74	8,04
Okt.	5,58	9,45	5,14	8,71	3,94	6,67	4,73	8,01
1934: Jan.	5,58	9,41	5,14	8,67	3,93	6,63	4,72	7,96
Febr.	5,64	9,50	5,19	8,74	3,98	6,71	4,77	8,04
März	5,59	9,45	5,15	8,71	3,95	6,68	4,72	7,98

[1] Nach Angaben des holländischen Bergbau-Vereins in Heerlen. — [2] Der Durchschnittslohn entspricht dem Barverdienst im Ruhrbergbau, jedoch ohne Überschichtenzuschläge, über die keine Unterlagen vorliegen. — [3] Der Teuerungszuschlag entspricht dem im Ruhrbezirk gezahlten Kindergeld. — [4] Vorläufige Zahlen.

Lebenshaltungsindex für Deutschland im Mai 1934[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Gesamtlebenshaltung	Gesamtlebenshaltung ohne Wohnung	Ernährung	Wohnung	Heizung und Beleuchtung	Bekleidung	Sonstiger Bedarf einschl. Verkehr
1929 . . .	153,80	160,83	154,53	126,18	151,07	171,83	191,85
1930 . . .	147,32	151,95	142,92	129,06	151,86	163,48	192,75
1931 . . .	135,91	136,97	127,55	131,65	148,14	138,58	184,16
1932 . . .	120,91	120,88	112,34	121,43	135,85	116,86	165,89
1933: Jan.	117,40	116,40	107,30	121,40	136,70	112,10	162,70
April	116,60	115,40	106,30	121,30	135,70	110,60	161,80
Juli	118,70	118,10	110,50	121,30	133,20	110,90	161,40
Okt.	119,80	119,40	112,30	121,30	135,90	112,40	159,00
Durchschnitt 1933	118,48	117,78	109,85	121,32	135,24	111,54	160,68
1934: Jan.	120,90	120,70	114,10	121,30	136,30	113,20	158,50
Febr.	120,70	120,50	113,80	121,30	136,30	113,50	158,30
März	120,60	120,40	113,50	121,30	136,30	114,10	157,90
April	120,60	120,40	113,70	121,30	135,20	114,70	157,70
Mai	120,30	.	113,30	121,30	133,20	115,00	157,60

[1] Reichsanz. Nr. 125.

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im März 1934[1].

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Roheisen: Deutschland insges. t	Roheisen: Deutschland kalendertäglich t	Roheisen: davon Rheinland-Westfalen insges. t	Roheisen: davon Rheinland-Westfalen kalendertäglich t	Rohstahl: Deutschland insges. t	Rohstahl: Deutschland arbeitstäglich t	Rohstahl: davon Rheinland-Westfalen insges. t	Rohstahl: davon Rheinland-Westfalen arbeitstäglich t	Walzwerkserzeugnisse[2]: Deutschland insges. t	Walzwerkserzeugnisse[2]: Deutschland arbeitstäglich t	Walzwerkserzeugnisse[2]: davon Rheinland-Westfalen insges. t	Walzwerkserzeugnisse[2]: davon Rheinland-Westfalen arbeitstäglich t	Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
1930	807 876	26 560	654 909	21 531	961 552	38 081	777 003	30 772	755 986	29 940	587 775	23 278	79
1931	505 254	16 611	424 850	13 968	690 970	27 186	560 080	22 036	552 738	21 747	428 624	16 864	54
1932	327 709	10 745	285 034	9 345	480 842	18 918	385 909	15 183	379 404	14 927	290 554	11 432	40
1933	438 897	14 430	367 971	12 098	634 316	25 205	505 145	20 072	500 640	19 893	383 544	15 240	46
1934: Jan. . .	543 330	17 527	455 663	14 699	817 966	31 460	674 104	25 927	627 569	24 137	483 737	18 605	51
Febr. .	549 962	19 642	448 237	16 008	824 128	34 339	647 940	26 998	637 907	26 579	475 903	19 829	50
März .	650 389	20 980	529 583	17 083	929 662	35 756	730 765	28 106	733 287	28 203	554 070	21 310	62

[1] Nach Angaben des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Berlin. — [2] Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Durchschnittslöhne je verfahrene Schicht in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken[1].

Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1934, S. 18.

Kohlen- und Gesteinshauer.

Monatsdurchschnitt	Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ
A. Leistungslohn					
1929	9,85	8,74	8,93	7,07	8,24
1930	9,94	8,71	8,86	7,12	8,15
1931	9,04	8,24	7,99	6,66	7,33
1932	7,65	6,94	6,72	5,66	6,26
1933	7,69	6,92	6,74	5,74	6,35
1934: Januar . . .	7,73	7,02	6,82	5,82	6,49
Februar . .	7,74	7,01	6,90	5,85	6,48
März	7,73	7,00	6,92	5,84	6,42
B. Barverdienst					
1929	10,22	8,96	9,31	7,29	8,51
1930	10,30	8,93	9,21	7,33	8,34
1931	9,39	8,46	8,31	6,87	7,50
1932	7,97	7,17	7,05	5,86	6,43
1933	8,01	7,17	7,07	5,95	6,52
1934: Januar . . .	8,06	7,26	7,14	6,02	6,66
Februar . .	8,07	7,25	7,22	6,06	6,67
März	8,06	7,25	7,24	6,05	6,61

Gesamtbelegschaft[2].

Monatsdurchschnitt	Ruhrbezirk ℳ	Aachen ℳ	Oberschlesien ℳ	Niederschlesien ℳ	Sachsen ℳ
A. Leistungslohn					
1929	8,54	7,70	6,45	6,27	7,55
1930	8,64	7,72	6,61	6,34	7,51
1931	7,93	7,22	6,11	6,01	6,81
1932	6,74	6,07	5,21	5,11	5,78
1933	6,75	6,09	5,20	5,15	5,80
1934: Januar . . .	6,78	6,17	5,23	5,22	5,85
Februar . .	6,79	6,17	5,27	5,23	5,87
März	6,78	6,17	5,28	5,23	5,84
B. Barverdienst					
1929	8,90	7,93	6,74	6,52	7,81
1930	9,00	7,95	6,87	6,57	7,70
1931	8,28	7,44	6,36	6,25	6,99
1932	7,05	6,29	5,45	5,34	5,96
1933	7,07	6,32	5,44	5,39	5,99
1934: Januar . . .	7,09	6,39	5,46	5,46	6,05
Februar . .	7,10	6,39	5,50	5,46	6,06
März	7,10	6,41	5,51	5,47	6,04

[1] Nach Angaben der Bergbau-Vereine. — [2] Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 8. Juni 1934 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Kohlenmarkt war in der Berichtswoche im großen und ganzen ziemlich schwach mit Ausnahme von Koks, der sich weiterhin einer regen Nachfrage erfreute und auch im Sichtgeschäft gute Aussichten bietet. An Gaskoks bestand sogar Mangel; die gegenwärtigen Preise konnten daher ohne Schwierigkeiten erzielt werden. Bemerkenswert ist, daß die gesteigerte Inlandnachfrage für Koks nicht mehr rein örtlich ist, sich jetzt vielmehr über ganz Nord-England ausgebreitet hat. Kesselkohle hat in der letzten Woche etwas nachgelassen; das Geschäft mit sofortiger Wirkung ist plötzlich zurückgegangen, wodurch eine Verzögerung in den Verschiffungen eingetreten ist. Der Handel in kleiner Nußkohle war lebhaft, die bessern Sorten zeigten in beiden Grafschaften eine gewisse Beständigkeit. Das Gaskohlengeschäft blieb weiterhin unbefriedigend, das Angebot überschreitet noch erheblich den Bedarf, und auch die in den letzten Wochen getätigten guten Abschlüsse konnten bisher keine Erleichterung herbeiführen. Der Auslandversand in Kokskohle war ruhig, durch die anhaltende Nachfrage der heimischen Kokereien jedoch konnte der Preis für Kokskohle in der letzten Woche um 2 d gesteigert werden. Der Bunkerkohlenhandel war im allgemeinen recht unregelmäßig; wenn auch die bessern Durham-Sorten gut gefragt sind, ist eine Preiserhöhung bei der bestehenden Unsicherheit zurzeit nicht zu erwarten. Die kleinern Bunkerkohlensorten wurden bei reichlichen Vorräten weniger gut abgenommen. Die Eisenbahnen von Helsingborg haben 3000 t beste Durham-Kesselkohle zu 18 s 10 d cif abgenommen. Von der Nachfrage der finnischen Staatsbahnen über 30000 t Kesselkohle sollen 18000 t auf Northumberland gefallen sein; nähere Einzelheiten hierüber fehlen noch. Die schwedischen Staatsbahnen haben 36000 t Kohle zu Preisen, die sich zwischen 16 s 10¼ d und 19 s 7 d belaufen, in Auftrag gegeben.

[1] Nach Colliery Guardian.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten April und Mai 1934 zu ersehen.

Art der Kohle	April niedrigster Preis	April höchster Preis	Mai niedrigster Preis	Mai höchster Preis
	s für 1 l.t (fob)			
beste Kesselkohle: Blyth . . .	14	14/6	14	14/6
Durham .	15/2	15/6	15/3	15/6
kleine Kesselkohle: Blyth . . .	9/6	11/6	9/6	12
Durham .	11/9	12/6	11/9	12/6
beste Gaskohle	14/8	14/8	14/8	14/8
zweite Sorte	13/2	13/8	13/2	13/8
besondere Gaskohle	15	15	15	15
gewöhnliche Bunkerkohle . .	13/3	13/8	13/5	13/8
besondere Bunkerkohle . . .	13/9	14	13/9	14
Kokskohle	13	13/9	13	13/9
Gießereikoks	18	19	18/6	20
Gaskoks	18/6	19/6	19/6	19/6

2. Frachtenmarkt. Während sich schon in den letzten Wochen Anzeichen einer Besserung auf dem Kohlen-

chartermarkt bemerkbar gemacht haben, trat diese in der Berichtswoche, besonders im Mittelmeergeschäft, in Erscheinung. Sowohl von der Nordostküste als auch von Wales aus war das Geschäft recht lebhaft. Viele bisher aufgelegte Schiffe haben Getreide und Holz geladen. Der baltische Handel war vom Tyne und Blyth aus recht gut, sogar die Frachtsätze zeigten eine Steigerung. Das nordfranzösische Geschäft war im großen und ganzen bei nahezu unveränderten Preisen etwas besser. Der Küstenhandel war am schlechtesten. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 5/6 s.

Über die im Mai 1934 erzielten Frachtsätze unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Genua	Le Havre	Alexandrien	La Plata	Rotterdam	Hamburg	Stockholm
	s	s	s	s	s	s	s
1914: Juli	7/2½	3/11¾	7/4	14/6	3/2	3/5¼	4/7½
1931: Juli	6/1½	3/2	6/5¾	—	3/—	3/3½	—
1932: Juli	6/3¾	3/3½	7/1½	—	2/7½	3/6¾	—
1933: Juli	5/11	3/3¾	6/3	9/—	3/1½	3/5¾	3/10½
1934: Jan.	5/10	3/10¾	5/9	9/—	—	—	—
Febr.	6/0¼	4/0¼	6/—	8/9	—	—	—
März	5/8¾	3/6½	5/9	9/—	—	3/3	—
April	5/6½	3/3	—	9/—	—	—	—
Mai	5/7	3/1¾	6/4	9/—	—	3/6	4/—

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Auf dem Markt für Teererzeugnisse blieb Solvent-Naphtha auch in der Berichtswoche bei unveränderten Preisen gut gefragt, während Rohnaphtha sehr schlecht abging. Das Geschäft in Motorenbenzol war bei laufenden Notierungen befriedigend im Gegensatz zu Toluol, das schwächer war.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am 1. Juni	8. Juni
	s	
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	1/4	
Reinbenzol . . . . . 1 „	1/9	
Reintoluol . . . . . 1 „	2/3	
Karbolsäure, roh 60 % . 1 „	2/—2/1	
„ krist. 40 % . 1 lb.	/7½—/7¾	
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.	1/5	
Rohnaphtha . . . . . 1 „	—/10	
Kreosot . . . . . 1 „	/3½	
Pech . . . . . 1 l.t	59/—	
Rohteer . . . . . 1 „	37—39	
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 „	7 £ 5 s	

Schwefelsaures Ammoniak notierte nach wie vor für den Inlandabsatz 7 £ 5 s, für den Außenhandel 5 £ 17 s 6 d.

[1] Nach Colliery Guardian.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter[2]	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
Juni 3.	—	51 195	—	1 664	—	—	—	—	—	1,14
4.	294 216	51 195	8 898	18 286	—	31 197	33 996	15 691	80 884	1,16
5.	292 909	52 882	8 063	17 614	—	31 778	39 799	12 750	84 327	1,20
6.	246 683	54 843	6 988	15 912	—	27 491	41 212	8 913	77 616	1,17
7.	271 995	53 029	7 612	17 570	—	28 005	33 851	10 194	72 050	1,21
8.	301 233	53 183	9 269	17 708	—	27 695	41 134	15 312	84 141	1,19
9.	264 948	50 979	7 688	17 804	—	28 921	42 981	12 965	84 867	1,20
zus.	1 671 984	367 306	48 518	106 558	—	175 087	232 973	75 825	483 885	-
arbeitstägl.	278 664	52 472	8 086	17 760	—	29 181	38 829	12 638	80 648	-

[1] Vorläufige Zahlen. — [2] Kipper- und Kranverladungen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 31. Mai 1934.

5b. 1301779. Firma Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Blockkette mit geteilten Meißelgliedern. 4. 5. 34.

10b. 1302145. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Vorrichtung zur Verringerung der Wasserspanne zwischen dem Fein- und dem Grobkorn getrockneter Braunkohle. 23. 2. 33.

81e. 1301769. Demag A.G., Duisburg. Übergabevorrichtung für Förderbänder. 2. 5. 34.

81e. 1301933. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Verfahrbare Verladeeinrichtung mit endlosem Förderer mit Vibrationssieb. 5. 5. 34.

81e. 1302078. Fried. Krupp A.G., Essen. Laufrolle, besonders für Ladebehälter. 17. 1. 34.

81e. 1302209. J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock. Vorrichtung zum Antrieb eines Förderbandes. 4. 5. 34.

Patent-Anmeldungen,

die vom 31. Mai 1934 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 21. M. 122507. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A.G., Magdeburg. Abstreichvorrichtung für Scheibenwalzenroste zum Absieben von Schüttgut. 14. 1. 33.

5c, 10/01. D. 64128. E. Otto Dietrich, Rohrleitungsbau A.G., Bitterfeld. Verstellbarer, nachgiebiger eiserner Grubenstempel. 26. 8. 32.

10a, 5/01. K. 123395. Didier-Kogag-Koksofenbau und Gasverwertung A.G., Essen. Liegender Regenerativ-Koksofen mit senkrechten Heizzügen. Zus. z. Pat. 504113. 15. 12. 31.

35a, 9/03. S. 102119. Skip Compagnie A.G., Essen. Fülltasche in Gefäßförderanlagen. 28. 11. 31.

35a, 9/06. H. 127067. Hoesch-Köln Neuessen A.G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Dortmund. Seildraht, besonders für Förderseile. 26. 5. 31.

81e, 14. E. 43660. Eisenwerk Weserhütte A.G., Bad Oeynhausen (Westf.). Einrichtung zum Antrieb von Plattenbandförderern. 15. 12. 32.

81e, 14. E. 44057. Eisenwerk Weserhütte A.G., Bad Oeynhausen (Westf.). Auf Schienen laufender Förderwagenzug. 15. 3. 33.

81e, 14. E. 44254. Eisenwerk Weserhütte A.G., Bad Oeynhausen (Westf.). Fahrgerüst für Plattenbandförderer. 15. 5. 33.

81e, 22. G. 84337. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen. Fördervorrichtung. 19. 12. 32.

81e, 57. H. 136993. Harpener Bergbau-A.G., Dortmund. Sicherung für Schraubenbolzen-Verbindungen von Schüttelrutschen. 28. 7. 33.

81e, 59. B. 163015. Heinrich Bruns, Oberhausen-Osterfeld. Nahfördervorrichtung, bei der innerhalb einer Förderrinne Mitnehmer, Schubklappen oder Kratzarme hubartig hin und her bewegt werden. 4. 11. 33.

81e, 127. A. 64116. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Abraumförderanlage. 11. 11. 31.

Deutsche Patente.

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

1a (21). *597116*, vom 20. 10. 32. Erteilung bekanntgemacht am 26. 4. 34. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G. in Magdeburg. *Abstreichvorrichtung für Scheibenwalzenroste.*

Zwischen den Scheiben der Roste sind Abstreicher angeordnet mit symmetrisch zu ihrer Längsachse angeordneten hinterschnittenen, zwischen die Scheiben greifenden Zähnen. Unterhalb der Scheiben sind die Abstreicher auf einer oder beiden Seiten mit balligen Vorsprüngen versehen, wobei die Vorsprünge der nebeneinanderliegenden Abstreicher sich berühren. Die Vorsprünge der Abstreicher können nach oben spitz zulaufen und mit der Spitze dicht unter dem durch die äußern Punkte der Scheiben des Rostes verlaufenden Kreis liegen. Die Abstreicher können ferner mit Stielen versehen sein, die in Längsschlitze der Abstreicherträger eingreifen.

1a (23). *596951*, vom 9. 4. 32. Erteilung bekanntgemacht am 26. 4. 34. Humboldt-Deutzmotoren A.G. in Köln-Deutz. *Verfahren und Vorrichtung zur Absiebung besonders feinkörniger feuchter Masse.*

Das abzusiebende Gut, besonders feuchte, feinkörnige Braunkohle, soll auf in der Förderrichtung und quer zu ihr geneigten Schüttelsieben längs der Linie der höchsten Erhebung des Querprofils der Siebfläche in dünner Schicht aufgegeben werden. Über einem oder mehreren quer zur Förderrichtung einseitig oder zweiseitig (dachförmig) geneigten Schüttelsieben ist ein nur in der Förderrichtung geneigtes Schüttelsieb angeordnet, auf welches das Siebgut am obern Ende aufgegeben wird. Zwischen je zwei Sieben sind bei Verwendung von zweiseitig quer zur Förderrichtung geneigten Schüttelsieben zwei geschüttelte Leitböden und bei Verwendung von einseitig quer geneigten Schüttelsieben ein geschüttelter Leitboden so angeordnet, daß das durch die Siebe fallende Gut dem tiefer liegenden Sieb längs der höchsten Stelle zugeführt wird. Die Siebe können so abgedeckt sein, daß sich ihre nutzbare Siebbreite in der Förderrichtung vergrößert.

5b (36$_{01}$). *597190*, vom 25. 2. 32. Erteilung bekanntgemacht am 26. 4. 34. Edward Barker und Joseph Featonby in Wallsend-on-Tyne (England). *Maschine zum Gewinnen von Kohle.* Priorität vom 25. 2. 31 ist in Anspruch genommen.

Die Maschine hat einen endlosen, über ein langgestrecktes Fachwerk laufenden Förderer, dessen Trümmer übereinanderliegen. An dem Förderer sind nach der Seite des Abbaustoßes starre Arme gelenkig befestigt, die am freien Ende übereinanderliegende Schrämwerkzeuge tragen. Diese schneiden bei der Bewegung in beiden Richtungen gleichzeitig in den Kohlenstoß ein. Zwischen den beiden Trümmern des Förderers ist eine Vorrichtung zum Abbrechen (Abbänken) der oben und unten vom Stoß abgetrennten Kohle angeordnet. Sie wird ebenso wie die der Maschine den Vorschub erteilende Vorrichtung von der den Förderer antreibenden Vorrichtung angetrieben. Die Schrämwerkzeuge sind an ihren Trägern durch Halter befestigt, und die Halter sämtlicher Träger sind durch ein endloses Seil miteinander verbunden. Zum Abbrechen der Kohle dienen auf federnd an dem den Förderer tragenden Fachwerk gelagerten Längsschienen angeordnete Keile, auf die durch federbelastete, von dem endlosen Förderer angetriebene ausschaltbare Hämmer Schläge ausgeübt werden.

5d (11). *597118*, vom 3. 6. 31. Erteilung bekanntgemacht am 26. 4. 34. Friederike Vedder geb. Schlingensiepen in Essen-Kupferdreh. *Abbaurutsche für steile Lagerung.*

Die Rutsche besteht aus einseitig offenen, d. h. im Querschnitt winkelförmigen Schüssen, auf deren Boden an der offenen Seite Drehbolzen für in die Rutsche ragende schwingbare, unter Federwirkung stehende Bremsbleche angebracht sind. Die von dem Rutschenboden abgewendete Kante der Bremsbleche kann schräg nach oben gebogen sein, damit die Bleche das Fördergut sicher abfangen.

10a (14). *597107*, vom 7. 5. 32. Erteilung bekanntgemacht am 26. 4. 34. Carl Still G. m. b. H. in Recklinghausen. *Stampfvorrichtung für Kokskohle.* Zus. z. Pat. 592435. Das Hauptpatent hat angefangen am 3. 5. 32.

Die umlaufende unrunde Scheibe, die den zum Antrieb des Stampfers dienenden Riemen abwechselnd spannt und entspannt, ist auf dem Teil ihres Umfangs, der das Entspannen des Riemens bewirkt, mit einer Anzahl von losen Rollen versehen, über die der Riemen während des Fallens des Stampfers frei abrollt. Der Umfang der beiden äußersten losen Rollen schließt sich unmittelbar oder nahe an den kreiszylindrischen Umfangteil der unrunden Scheibe an.

10a (17$_{06}$). *597240*, vom 28. 2. 29. Erteilung bekanntgemacht am 26. 4. 34. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Bochum. *Verfahren zur Erzeugung von Wassergas unter Verwendung der fühlbaren Wärme im Kokereibetrieb gewonnenen Kokses.*

Der Koks wird nach der Ausgarung in den Kammern kurze Zeit auf eine Temperatur von etwa 1250° erhitzt und dann in einen ortfesten stehenden Kühlbehälter eingeführt, der die Beschickung einer größern Zahl von Ofenkammern aufzunehmen vermag, und in dem der Koks langsam hinabsinkt. In den untern Teil des Kühlbehälters führt man Wasser in feiner Verteilung ein, während man aus dem obern Teil des Behälters Wassergas abzieht. Zur Zuführung des Wassers zum Koks kann eine Berieselungseinrichtung verwendet werden, die aus einer Wandung besteht, die sich über die ganze Breite des Kühlbehälters erstreckt und über dem in dem untern Teil des Behälters sich befindenden gelöschten Koks in Zacken endet. Diese Wandung ist durch einen Vorsprung der Kammerwand gegen den herabsinkenden Koks geschützt. Am obern Ende wird der Wandung Wasser in gleichmäßiger Verteilung zugeführt.

10a (26$_{02}$). *597108*, vom 21. 7. 28. Erteilung bekanntgemacht am 26. 4. 34. Paul Klahr in Honnef (Rhein). *Hochleistungsschwelofen zum Schwelen von Feinkohle (Braunkohle, Torf, Sägespäne usw.).*

Der Ofen hat eine stehende, im Querschnitt ringförmige und im senkrechten Schnitt zickzackförmige Schwelkammer, deren innere Wandung umläuft. Die zickzackförmige Schwelkammer und eine diese Kammer umgebende Heizkammer, die am obern Ende mit der innern Heizkammer der Schwelkammer in Verbindung steht, sind in der Weise aus übereinanderliegenden Hohlkegeln gebildet, daß mehrere gleichartige Gruppen von drei achsgleich ineinander angeordneten Hohlkegeln abwechselnd mit der Grundfläche und mit der Spitze aufeinander gesetzt sind. In den mit der Spitze nach unten gerichteten Hohlkegelgruppen ist ein ebenfalls mit der Spitze nach unten gerichteter Hohlkegel mit Zwischenraum eingesetzt. Die innern Hohlkegel bilden mit der innern Wandung der Schwelkammer Kanäle für die am untern Ende in den Innenraum der Hohlkegelgruppen eingeführten Heizgase. Das Schwelgut wird am obern Ende der zickzackförmigen Schwelkammer in diese eingeführt und wandert zwischen den schrägen beheizten Wandungen der Kammer hinab.

10a (36$_{10}$). *597241*, vom 5. 4. 30. Erteilung bekanntgemacht am 26. 4. 34. Hubert Debauche in Couillet (Belgien). *Verfahren zum Herstellen von Koks aus Pechkohle.* Priorität vom 17. 12. 29 ist in Anspruch genommen.

Die Pechkohle wird in einer dem Rolle-Ofen ähnlichen Einrichtung bei einer Temperatur von 300—500° C geschwelt und dann in demselben Ofen auf Temperaturen bis zu 800° C erhitzt.

BÜCHERSCHAU.

Anwendung physikalisch-chemischer Theorien auf technische Prozesse und Fabrikationsmethoden. Von Professor Dr. Robert Kremann, Graz. Mitbearb. von Dr. Max Pestemer und Dr. Harald Scheibel. (Monographien über chemisch-technische Fabrikationsmethoden, Bd. 24.) 2., umgearb. und verm. Aufl. 399 S. mit 114 Abb. Halle (Saale) 1932, Wilhelm Knapp. Preis geh. 18 ℳ, geb. 19,50 ℳ.

Das vorliegende Buch erörtert in sehr ausführlicher Weise die Anwendung der wichtigsten chemischen und thermo-dynamischen Gesetze auf chemische Fabrikationsprozesse. In den ersten Kapiteln werden die grundsätzlichen Eigenschaften der verschiedenen Aggregatzustände und die Hauptsätze der mechanischen Wärmetheorie sowie das Massenwirkungsgesetz eingehend behandelt und theoretisch begründet. Die folgenden Kapitel bringen die Anwendung dieser Gesetze auf bedeutsame technische Reaktionen in der Gasphase und auf technisch wichtige Gleichgewichte in Lösungen, ferner die Anwendung der Phasenlehre auf Gleichgewichte und auf kondensierte Systeme, Adsorptionserscheinungen und kolloide Systeme, die Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit durch Katalysatoren und endlich technisch wichtige Reaktionen fester Stoffe sowie die Umwandlungserscheinungen der Mörtel.

Die Einteilung des Buches ist so getroffen, daß jedes Kapitel ein für sich abgeschlossenes Ganzes bildet, dem ausführliche Literaturangaben über das betreffende Fachgebiet beigegeben sind. Die rechnerische Behandlung ist außerordentlich gründlich. Störend machen sich nur in einzelnen Kapiteln einige Druckfehler bemerkbar, die besonders das Lesen der Gleichungen erschweren. Im ganzen ist das Werk in erster Linie für den technischen Chemiker bestimmt, dem es für die Überwachung und das tiefere Verständnis der Reaktionen auch verwickelter Prozesse wertvolle Dienste leisten wird.

Dr.-Ing. W. Schultes.

Erdölkrise? Eine kurze Übersicht über die gesamte Öltechnik und Ölwirtschaft. Von Dr. Karl Krüger, Professor an der Technischen Hochschule Berlin. 62 S. mit 3 Abb. Stuttgart 1934, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Erwin Nägele, G. m. b. H. Preis geh. 2,85 ℳ.

Der Verfasser ist im Erdölschrifttum besonders durch sein Nachschlagewerk »Die Erdölwirtschaft der Welt« bekannt, das er im Jahre 1926 gemeinsam mit G. R. Poschardt herausgegeben hat. Als Ergänzung dazu kann wohl das vorliegende Heft angesehen werden, das die inzwischen erzielten Fortschritte und eingetretenen Veränderungen berücksichtigt. Da bei beschränktem Raum möglichst viele Fragen der Erdölwirtschaft und -technik behandelt werden sollten, ließen sie sich größtenteils nur streifen. Etwas ausführlicher sind die einzelnen Erdölerzeugnisse im Abschnitt V des Heftes beschrieben, das zwar zahlreiche Druckfehler und auch einige Unklarheiten enthält, aber wegen seines reichhaltigen Inhalts den in Betracht kommenden Kreisen empfohlen werden kann.

H. Werner.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1].

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 23—26 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Mineralogie und Geologie.

Jungdiluviale Tektonik und Bauplan des Braunkohlenreviers zwischen Köthen und Bitterfeld. Von Korn. Braunkohle 33 (1934) S. 344/47*. Höhenlage der Unterkante des Rupeltons. Tektonische Verhältnisse im Sockel des Paschlebener Grauwackenvorsprungs. (Schluß f.)

Geologische Studienreise in nordamerikanischen Erdölfeldern. Von Bentz. Petroleum 30 (1934) H. 22, S. 1/16*. Beschreibung der geologischen Verhältnisse in den Erdölgebieten von Illinois, Oklahoma, Texas und Neu-Mexiko.

Die Erzvorkommen in Russisch-Turkestan. Von Ahlfeld. Met. u. Erz 31 (1934) S. 217/22*. Geschichtliche Angaben. Metallogenetische Zeitabschnitte. Kennzeichnung der Lagerstätten. Voraussichtliche Entwicklung des Erzbergbaus.

Use of airplanes in mining and petroleum operations. Von Wolflin. (Schluß.) Min. J. 185 (1934) S. 401. Beförderungskosten. Landeplätze. Zusammenfassung.

Bergwesen.

Maltby Main Colliery. I. Von Sinclair. Colliery Guard. 148 (1934) S. 947/51*. Tagesanlagen. Wagenumlauf an der Hängebank. Maschinenanlagen.

Les charges de terrain dans leurs rapports avec l'élasticité. Von Crussard. Rev. Ind. minér. 1934, H. 322, Teil 1, S. 275/90*. Allgemeine Grundlagen. Untersuchung der Formveränderungen erster Ordnung und zweiter Ordnung. Die Entlastung des Hangenden. Die Belastung beim Langfrontbau. Bildung und Verlauf der Schlechten.

Gas evolution and rate of face advance. Von Hudson. Trans. Instn. Min. Engr. 87 (1934) Teil 2, S. 69/91*. Die benutzten Meßgeräte. Meßverfahren und Versuchsabteilung. Gasmengenmessung. Hilfsversuche. Ergebnisse. Aussprache.

Versuche mit Prüfgeräten für Druckluft-Schlagwerkzeuge. Von Presser und Schlobach. Glückauf 70 (1934) S. 497/504*. Versuchsdurchführung, Kennzeichnung der Prüfgeräte, Mängel der bisherigen Untersuchungsergebnisse. Entwicklung eines brauchbaren Federschlagprüfers.

Unusual boring problems. Von Chicken. Trans. Instn. Min Engr. 87 (1934) Teil 2, S. 98/106*. Abbohren eines Kohlenfeldes zur Feststellung der Mächtigkeit der über einem Flöz liegenden, gegen wasserführende Schichten schützenden undurchlässigen Gesteinbänke. Aussprache.

Die Schmierung von Gewinnungsmaschinen untertage, im besondern von Abbau- und Bohrhämmern. Von Gerhards. Glückauf 70 (1934) S. 504/11*. Wirtschaftliche Bedeutung und Erfordernisse der Schmierung der Abbauhämmer untertage. (Schluß f.)

Compte rendu d'expériences sur certains risques spéciaux à l'emploi des explosifs à l'oxygène liquide. Von de Berc. Ann. Mines France 5 (1934) S. 136/44. Vorzeitige und doppelte Explosionen. Lange Flammenbildung. Versuche mit Schutzmitteln.

Use of steel stilts on wooden props. Von Butterley. (Schluß.) Colliery Guard. 148 (1934) S. 951/52*. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 843*. Erfahrungen mit Stelzfüßen. Meinungsaustausch.

Drei neue Schachtanlagen mit Gefäßförderung im ausländischen Erz-, Kali- und Kohlenbergbau. Von Lehne. Fördertechn. 27 (1934) S. 103/06*. Beschreibung einer Gefäßförderanlage für eine französische Erzgrube und einen elsässischen Kalischacht. (Forts. f.)

Aerial ropeways and their application to colliery purposes. Von Shields. Trans. Instn. Min. Engr. 87 (1934) Teil 2, S. 107/21*. Verwendungsmöglichkeit von Drahtseilbahnen auf Kohlenbergwerken. Beispiele für die verschiedenen Anwendungsweisen. Betriebskosten.

A water problem in the Sirhowy Valley. Von Woolley. Colliery Guard. 148 (1934) S. 955/58*. Iron Coal

[1] Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 ℳ für das Vierteljahr zu beziehen.

Trad. Rev. 128 (1934) S. 833/34*. Starke Wasserführung der zerklüfteten Schichten über dem Brithdir-Flöz. Einbau von leistungsfähigen Sulzer-Pumpen mit elektrischem Antrieb. Aussprache.

Firedamp explosions: the projection of flame. III. Von Burgess. Safety Mines Res. Bd. Pap. 1934, H. 83, S. 1/20*. Versuche zur Feststellung der Fortpflanzung der Flamme einer Schlagwetterexplosion bei dem Vorhandensein von Krümmungen und Abzweigstrecken.

The spontaneous combustion in thin seams. Von Oakley. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 839/40*. Allgemeines über die Entstehung von Flözbränden durch Selbstentzündung der Kohle. Besprechung von drei Fällen.

Spontaneous combustion underground in the Iharia coalfield. Von Kirby. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 845. Chemische Untersuchungsergebnisse. Physikalische Betrachtungen.

Underground fires. Von Mills. Iron Coal Trad. Rev. 128 (1934) S. 836*. Wiedergabe einer Aussprache.

The time factor and other points of importance in the use of breathing-apparatus. Von Hancock. Trans. Instn. Min. Engr. 87 (1934) Teil 2, S. 49/67. Versuche. Erfahrungen mit verschiedenen Geräten. Aussprache.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Betriebskosten der Entaschung in Dampfkesselanlagen. Von Schlicke. Wärme 57 (1934) S. 339/40. Vergleich der Anlage- und Betriebskosten verschiedener Entaschungsanlagen.

Wärmedurchgang beim Kestner-Verdampfer. Von Jaroschek. (Schluß.) Wärme 57 (1934) S. 341/44*. Vergleich der Wärmedurchgangszahlen bei wechselnden Betriebsverhältnissen. Schlußfolgerungen aus den Versuchen.

Neuere Entwicklung im Dampfturbinenbau. Von Melan. Wärme 57 (1934) S. 335/38*. Einfluß höherer Drücke und Temperaturen auf die Bauart. Entwicklung der Kondensationsturbinen und der Industrieturbinen. Verbesserung des Hochdruckwirkungsgrades durch Radialbeschaufelung.

Flat-belt power losses and how to reduce them. Von Drake. Power 78 (1934) S. 238/40*. Maßnahmen zur Verminderung der Kraftverluste bei dem Treibriemenantrieb.

Elektrotechnik.

Gleichrichtung des Wechsel- und Drehstroms mittels Oxydkathodenröhren höherer Leistung. Von Nattkemper. Bergbau 47 (1934) S. 157/59*. Aufbau der Gleichrichter. Ausführung für den Grubenbetrieb.

Procédé d'étude de la distribution des efforts élastiques dans les pièces métalliques. Von Portevin und Cymboliste. Rev. Métallurg. 31 (1934) S. 147/58*. Verfahren zur Untersuchung der Verteilung der elastischen Kräfte in Metallstücken. Beispiele.

Neuste Entwicklung und augenblicklicher Stand der elektrolytischen Gewinnung und Raffination des Nickels unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Verhältnisse. Von Savelsberg. Met. u. Erz 31 (1934) S. 222/26*. Das Orford-Verfahren. Arbeitsgang der internationalen Nickel-Co. Das Haylund-Verfahren. Arbeitsweise der Allgemeinen Elektrometallurgischen G. m. b. H. zu Papenburg.

Méthodes d'études de la corrosion des métaux et alliages par les gaz à température élevée et leurs applications. Von Portevin, Prétet und Jolivet. Rev. Métallurg. 31 (1934) S. 186/91. Vorgänge bei der Oxydation von Legierungen. Untersuchungsverfahren. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

Die Destillation von Steinkohlenteer mit Hilfe von heißen Koksofengasen. Von Rosendahl. Montan. Rdsch. 26 (1934) H. 11, S. 3/4*. Kennzeichnung des Verfahrens. Vorteile und Betriebserfahrungen.

Erhöhung der Benzol- und Teerölausbeute durch Innenabsaugung der Koksofengase. Von Jahns. Techn. Bl., Düsseld. 24 (1934) S. 329/30*. Durchführung und Vorteile des Innenabsaugverfahrens von Still.

Petroleum refining by means of selective solvents. Von Ferris. J. Franklin Inst. 217 (1934) S. 591/615*. Zusammensetzung von Petroleum und Herstellung von Schmierölen. Unterschiede bei diesen. Selektive Lösungsmittel und Anforderungen an sie. Vergleich von selektiven Lösungsmitteln. Verwendungsweise.

Beitrag zur Frage der Hygroskopizität der Braunkohle. Von Kühn. Braunkohle 33 (1934) S. 321/23*. Lage des hygroskopischen Punktes bei Braunkohlen an Hand einer Kurve. Praktische Bedeutung der Hygroskopizitätskurven.

Chemie und Physik.

Laboratoriumsvorschriften des Kokereiausschusses. I. Glückauf 70 (1934) S. 511/13. Chemische Untersuchung von Brennstoffaschen und -schlacken. Bestimmung von Kieselsäure, Eisenoxyd, Tonerde, Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Alkalien.

An atmospheric dust recorder. Von Hazard. J. Franklin Inst. 217 (1934) S. 571/90*. Einrichtung und Ausführungsweise eines Gerätes mit Filmstreifen zur fortlaufenden Aufzeichnung des Luftstaubes.

Wirtschaft und Statistik.

Geschichtliche Entwicklung der Braunkohlentarife für Mitteldeutschland. Von Sögtrop. Braunkohle 33 (1934) S. 337/43. Ausnahmetarif für Braunkohlenerzeugnisse nach dem deutschen Küstengebiet. (Forts. f.)

Der mitteldeutsche Braunkohlenbergbau im Kalenderjahr 1933. Von Pothmann. Braunkohle 33 (1934) S. 323/31*. Gewinnungsnachweisung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins. Brikettstapelbestände. Wagenstellung. Entwicklung der Belegschaft. Aus- und Einfuhr.

La situation de la France dans le monde en 1933 au point de vue de l'industrie minérale. Ann. Mines France 5 (1934) S. 90/135. Statistische Zusammenstellung der Ergebnisse der Mineralindustrie Frankreichs. Stein- und Braunkohlenförderung, Bestände, Vergleich mit andern Ländern. Erzeugung von Koks und Nebenerzeugnissen. Belegschaft, Feierschichten, Streiks. Arbeitszeit, Leistung und Löhne. Vergleich mit den andern Kohlenländern. (Forts. f.)

Verkehrs- und Verladewesen.

Die deutsche Fördertechnik in den letzten Jahren. Von Riedig. Fördertechn. 27 (1934) S. 98/103*. Kennzeichnung der Fortschritte auf dem Gebiete der Fördertechnik in Häfen, im Bergbau, in Hüttenwerken, beim Eisenbahnbetrieb, in Kraftwerken und bei Bauarbeiten.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Neue Vorschriften über die praktische Lehrzeit der Beflissenen des Markscheidefaches und über die praktische Ausbildung und Prüfung der Markscheider. Von Schlüter. Glückauf 70 (1934) S. 514. Wesentlicher Inhalt der neuen Vorschriften.

PERSÖNLICHES.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Husmann vom 1. Juni an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Beschäftigung bei der Firma Schüchtermann & Kremer-Baum, A. G. für Aufbereitung in Dortmund,

der Bergassessor Schorn vom 7. Juni an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Maschinenfabrik F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr),

der Bergassessor Töniges vom 5. Juni an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen in Homberg (Niederrhein),

der Bergassessor Röver vom 1. Juni an auf weitere drei Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Reichsknappschaft in Berlin,

der Bergassessor Holz rückwirkend vom 1. März an auf sechs Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Hauptverwaltung der Braunkohlen- und Brikettindustrie-A.G. in Berlin,

der Bergassessor Steffenhagen vom 1. Juni an auf sechs Monate zur Übernahme einer Beschäftigung auf dem Braunkohlenbergwerk Elise 2 bei Mücheln.

Dem Bergassessor Murmann ist zwecks Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Westfälischen Kohlenhandels-

gesellschaft Bellwinkel, Börsing & Co. in Dortmund die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Der Ministerialrat a. D. Bergassessor Dr.-Ing. Erich Seidl ist von der Technischen Hochschule Berlin zum Ehrensenator ernannt worden.

Gestorben:

am 29. Mai in Goslar (Harz) der Oberbergrat i. R. Hermann Strutz im Alter von 74 Jahren,

am 6. Juni in Hamburg der frühere langjährige Erste Direktor des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats, Geh. Bergrat Max Graßmann, im Alter von 79 Jahren.

Heinrich Pattberg †.

Auf seinem Ruhesitz Agnetenhof bei Kapellen verschied am 11. Mai der Generaldirektor Dr.-Ing. eh. Heinrich Pattberg im 72. Lebensjahre.

Glück hat auf die Dauer nur der Tüchtige. Wenn dieses Wort je für das Leben eines Mannes Geltung hatte, so für Heinrich Pattberg. Von seinem 14. Lebensjahre an, als er die Rektoratschule in Steele verließ, hat er die Gestaltung seines Lebens selbst in die Hand genommen und sich von Stufe zu Stufe aus eigener Kraft emporgearbeitet. Als junger Steiger trat er im Jahre 1887 in die Dienste der damals noch unbedeutenden Zeche Rheinpreußen, als ihr Generaldirektor konnte er sie an seinem Lebensabend seinem Nachfolger übergeben.

Pattberg war kein Draufgänger, sondern bei allem Wagemut und bei aller Tatkraft und Schaffensfreude vorsichtig und von weiser Mäßigung. Er ließ sich weder durch lockende Verheißungen zu vorschnellem Entschluß hinreißen noch durch drohende Schwierigkeiten von der Inangriffnahme einer Aufgabe zurückhalten. »Erst wägen, dann wagen«, dieser Spruch kennzeichnete sein ganzes Wesen und Wirken, und diese kluge Bedachtsamkeit bietet wohl auch den Schlüssel dafür, daß er alles, was er begann, zu einem glücklichen und erfolgreichen Ende zu führen vermochte.

Pattberg war nicht aus gewöhnlichem Holz geschnitten. In rascher Folge rückte er, seinen Fähigkeiten und seinen Leistungen entsprechend, zum Maschinensteiger, Obersteiger und Betriebsführer auf. Schon im Jahre 1892, noch nicht dreißigjährig, wurde er von dem Geheimen Kommerzienrat Franz Haniel zum Nachfolger seines hervorragenden Lehrmeisters, des Grubenverwalters Hochstrate, bestellt. Nach diesem glänzenden Anlauf war es für einen Mann von seinen Anlagen gegeben, daß er seine Ziele höher steckte. Die wirtschaftliche Entwicklung in der Vorkriegszeit bot weitgespannte Möglichkeiten, und Pattberg verstand und nutzte seine Zeit; er faßte alles rechtzeitig an und war auch stets rechtzeitig fertig. Nie nahm er den bequemen Weg, abzuwarten und sich die Erfahrungen anderer zunutze zu machen, immer war er Führer und Bahnbrecher, stets bestrebt, alte Verfahren zu verlassen und bessere an ihre Stelle zu setzen. Dem Schachtabteufen und dem Tiefbohren wies er neue Wege. So wurden die Schächte 4 und 5 der Zeche Rheinpreußen nach einem von ihm erdachten und nach ihm benannten Verfahren sicher und ohne Störung niedergebracht, und als die Gewerkschaft auf sein Betreiben die Tiefbohrtätigkeit am Niederrhein aufnahm, erfand er alsbald ein neues Bohrverfahren, dessen Bewährung die erfahrensten Bohrfirmen nötigte, den Wettbewerb aufzugeben und eine Verständigung mit ihm zu suchen.

Pattberg war ein vornehm denkender, feinsinniger Mensch und ein Menschenkenner. Dank dieser Eigenschaft wußte er die den gestellten Aufgaben gewachsenen Männer zu gedeihlicher Zusammenarbeit heranzuziehen, stärkte und spornte sie zu hervorragender gemeinsamer Leistung und sah freundlich und nachsichtig über etwa begangene Fehler hinweg. Unter seiner Leitung entstanden die ersten Schüttelrutschenbetriebe, wurden die Förderbänder eingeführt und zahlreiche andere Neuerungen erdacht, erprobt und verwertet. Auf diese Weise erreichte die Mechanisierung des Gesamtbetriebes eine so vollendete Durchbildung, daß Pattberg am 31. Dezember 1931 seinem Nachfolger ein Werk hinterließ, das in seinen gesamten Einrichtungen führend war und anerkanntermaßen zu den bestgeleiteten des Industriebezirks zählte.

Wie der Erfolg, so begleitete auch die Anerkennung Pattbergs Arbeit. Im Jahre 1899 wurde er zum Direktor, im Jahre 1920 zum Generaldirektor der Gewerkschaften Rheinpreußen und Rheinland ernannt. Um seinem Lebenswerk auch äußerlich seinen Namen zu erhalten, taufte man seine jüngste und letzte Schöpfung, die nach dem Gefrierverfahren abgeteuften Schächte bei Repelen, »Pattberg-Schächte«. Die höchste Ehrung endlich wurde ihm durch die Berufung in die Grubenvorstände der Hanielschen Bergwerke auf Lebenszeit zuteil.

Der Wertschätzung seiner Persönlichkeit und der Bedeutung des von ihm geführten Werkes entsprechend gehörte Pattberg den Vorständen zahlreicher öffentlicher und privater Körperschaften an. Er war Begründer und Vorsitzender der Linksniederrheinischen Entwässerungsgenossenschaft und des Vereins der Bergwerke am linken Niederrhein. Am Ausbau der Knappschaft und der Knappschafts-Berufsgenossenschaften nahm er hervorragenden Anteil; er gehörte dem Vorstande des Bergbau-Vereins und seinem geschäftsführenden Ausschuß, ferner dem Aufsichtsrat der Ruhrgas-A. G. und anderer Großunternehmungen an und widmete den Aufgaben des Kohlen-Syndikats und der Ammoniak-Verkaufs-Vereinigung seine rege Mitarbeit. Er war Mitglied des Provinziallandtages, des Provinzial- und des Bezirksausschusses sowie der Handelskammern Duisburg und Krefeld. Die Technische Hochschule Aachen ernannte ihn zum Dr.-Ing. eh., die Technische Hochschule Berlin zum Ehrenbürger und Ehrensenator.

Alle diese Ehrungen und Beweise allgemeiner Anerkennung seiner Leistungen haben Pattberg große Freude bereitet, aber wertvoller und wohltuender war dem schlichten und anspruchslosen Manne die Liebe und Hochachtung, die ihm von allen Seiten bezeugt wurde. Die Zeche Rheinpreußen hat eine seßhafte Belegschaft, und da er unter ihr groß geworden und ihm ein gutes Gedächtnis eigen war, so kannte er einen großen Teil der Belegschaftsmitglieder persönlich und mit Namen; er kannte auch ihre Familienverhältnisse und ihre Sorgen und kleinen Freuden. Warmherzig nahm er an allem Anteil, für jeden hatte er ein freundliches Wort und, wo es not tat, auch eine offene Hand. Im Verein mit seiner ihm aufs engste verbundenen Gattin hat er, ohne Aufhebens davon zu machen, viel Gutes getan. Allen wohl und niemand wehe, das war der Ausfluß seines Wesens, und daher waren ihm auch alle von Herzen zugetan, Belegschaft, Beamtenschaft und Bürgerschaft.

So ist mit ihm ein aufrechter Mann, eine starke Persönlichkeit mit reichen Gaben des Geistes und des Herzens dahingegangen. Wer ihn gekannt hat, wird ihn nicht vergessen.

F. Janus.