GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

77. Jahrgang 3. Mai 1941 Heft 18

Die Eigenarten des Abbaues der oberschlesischen Flöze[1].

Von Professor Dr.-Ing. Georg Spackeler, Technische Hochschule Breslau.

Will man die Besonderheiten eines Bergbaubezirks in abbautechnischer Hinsicht kennzeichnen, so muß man davon ausgehen, daß zwar die Gesetze der Mechanik und der Festigkeitslehre für alle Bergwerkszweige und alle Bergbaugegenden in gleicher Weise gelten, daß aber einerseits die Eigenschaften der Gesteine, anderseits die Mächtigkeit der Flöze und der Schichten des Nebengesteins verschiedene Auswirkungen ergeben, welche die Eigenarten des Abbaues in den einzelnen Bergbaubezirken bedingen. In Oberschlesien ist es besonders die Sattelflözgruppe, die infolge der großen Mächtigkeit der Flöze und der festen Sandsteine ihre Eigentümlichkeiten aufweist und dem oberschlesischen Bergbau das Gepräge aufdrückt. In einem 80-cm-Flöz kann das Hangende oft ohne Versatz bruchfrei auf das Liegende abgesenkt werden, wie es in Aachen und Mährisch-Ostrau häufig geschieht. Damit ist ein neues stabiles Gleichgewicht erreicht. Bei rheinisch-westfälischen Verhältnissen mit Flözen von 1—1,6 m ist Handversatz erforderlich, der sich um die Hälfte zusammendrückt, um das gleiche Ergebnis, die bruchfreie Absenkung des Hangenden um höchstens 80 cm, zu erzielen. In einem oberschlesischen 5-m-Flöz würde gleicher Handversatz eine Absenkung der Firste um 2,5 m ergeben, was bruchfrei nicht möglich ist. Ähnlich verhält es sich beim Strebbruchbau, wo ein 1-m-Flöz Dachschichten, die zu Bruch gebaut werden, von 2—3 m, ein oberschlesisches 5-m-Flöz aber solche von 10—15 m Mächtigkeit erfordert, wenn der ausgekohlte Raum durch sie verfüllt und dadurch das Haupthangende beherrscht werden soll. Von den Eigenschaften der Gesteine spielt neben der Druck-, Zug- und Scherfestigkeit vor allem die Elastizität im physikalischen Sinne eine Rolle, d. h. die Fähigkeit des Gesteins, bei bruchfreier Verformung Kräfte aufzuspeichern, die bei Rückformung wieder freigegeben werden können. Die Kennziffer hierfür ist der Elastizitäts-Modul. Gerade die mächtigen Sandsteinbänke der Sattelflözgruppe bestehen aus Gesteinen mit hohem Elastizitäts-Modul.

Dabei haben alle diese Kennziffern keine gleichbleibende Größe, sondern wechseln in Abhängigkeit vom Druck, besonders vom seitlichen Druck. Es ist bekannt, daß die Druckfestigkeit eines Probekörpers unter der Presse erheblich zunimmt, wenn man außer der senkrecht wirkenden Kraft einen Manteldruck gegen seine Seitenwände ausübt. Bei den Versuchen von Müller an oberschlesischen Karbongesteinen[2] stieg z. B. die Druckfestigkeit einer oberschlesischen Steinkohle von 200 kg/cm² bei der einfachen Druckprobe auf 1700 kg/cm² bei 500 kg/cm² Manteldruck. Ähnlich verhielt sich der untersuchte Sandschiefer aus dem Hangenden des Schuckmannflözes, dessen Bruchfestigkeit von 830 auf 4100 kg/cm² bei 850 kg/cm² Manteldruck anwuchs. Einzelne Fachgenossen haben hiergegen eingewandt, daß solche Manteldrücke nicht der Wirklichkeit entsprächen. Das ist aber irrig; allein durch die Überlagerung herrscht in 600 m Teufe ein Druck von rd. 150 kg/cm². In der Zone des Kämpferdrucks an den Rändern der Abbauflächen tritt das Mehrfache dieses Drucks auf. Selbst wenn man den seitlichen Druck nur mit einem Teil des senkrechten Drucks einsetzt, müssen danach seitliche Drücke auftreten, welche die Bruchfestigkeit fühlbar erhöhen. In jedem Falle ist, das beweisen die Versuche eindeutig, die Druckfestigkeit keine gleichbleibende Größe, sondern eine Kennzahl, die mit dem Drucke des Gebirges und daher mit der Teufe steigt.

Anders ist es mit der Zugfestigkeit, die, wie man annehmen darf — ähnliche Versuche mit Manteldruck wie bei der Bruchfestigkeit sind mir nicht bekannt —, vom Druck der Teufe erheblich weniger verändert wird. Gefährlich für den Bergmann in größerer Teufe ist daher nicht eigentlich der Druck, sondern sind die in Zusammenhang mit der Absenkung auftretenden Biegungsspannungen im Hangenden und die aus dem Entspannungsvorgang sich ergebenden Scherbeanspruchungen rings um den Grubenbau, da sich beide in Druck- und Zugspannungen zerlegen lassen.

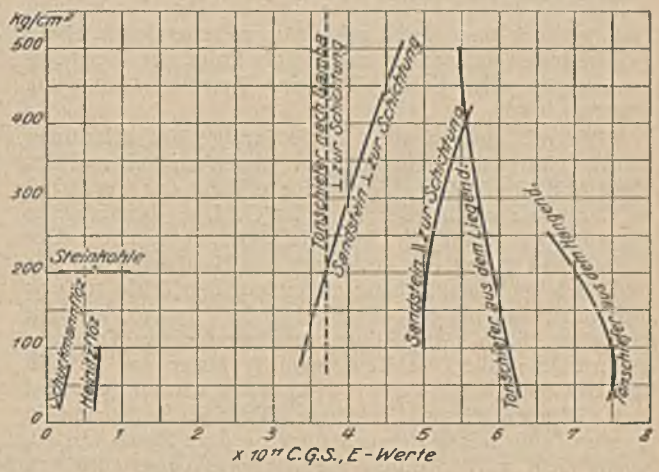


Abb. 1. Elastizitätsmodul von Gesteinen nach O. Müller.

Für die Schichten der Sattelflözgruppe hat gerade der hohe Elastizitäts-Modul der Sandsteine wegen ihres großen Anteils an der Gesamtschichtenfolge eine besondere Bedeutung. Er zeigt, daß, solange die Gesteine elastische Formänderungen erfahren, in ihnen große Kräfte aufgespeichert werden, die bei Aufhebung des Formänderungszwanges wieder freigegeben werden können. Bei den erwähnten Untersuchungen von Müller wurde die völlig elastische Formänderung der Gesteine der Sattelflözgruppe, im besonderen ihrer Sandsteine, nachgewiesen, selbstverständlich solange die Elastizitätsgrenze nicht überschritten wird. Müllers Messungen weisen aber noch auf eine andere Eigenart der elastischen Erscheinungen hin. Abb. 1 gibt den von ihm aus den gemessenen elastischen Formänderungen errechneten Elastizitäts-Modul der einzelnen Gesteine wieder. Er beruht nicht auf Messungen unter allseitigem Druck, sondern auf einfachen Untersuchungen an Probewürfeln. Auffällig

[1] Vortrag, gehalten vor den Direktoren und Ingenieuren der Bergwerksverwaltung Oberschlesien-GmbH. der Reichswerke »Hermann Göring« in Kattowitz am 14. Februar 1941.

[2] Müller, O.: Untersuchungen an Karbongesteinen zur Klärung von Gebirgsdruckfragen, Glückauf 66 (1930) S. 1601, 1646.

ist zunächst, daß der Elastizitäts-Modul des oberschlesischen Tonschiefers erheblich höher liegt, als nach Schrifttumsangaben an normalen Tonschiefern festgestellt worden ist. Die Ziffer zeigt die zum Sandstein hinneigende Natur dieser Schiefer. Weshalb aber die Versuche hier wiedergegeben werden, ist das Ergebnis, daß der Elastizitäts-Modul des Tonschiefers mit steigender Belastung sinkt, während der des Sandsteins zunimmt. Die praktische Beobachtung des Bergmanns bestätigt, daß dieses Gesetz auch im Gebirgszusammenhang gelten muß. Tonschiefer erhält bei allseitigem Druck eine gewisse Plastizität und verliert seine Fähigkeit zur Aufspeicherung elastischer Kräfte, während bei Sandsteinen unter zunehmendem allseitigem Druck — also mit zunehmender Teufe — der Elastizitäts-Modul immer größer wird. Die in jedem Massenteilchen des absinkenden hangenden Sandsteins aufgespeicherten Biegungskräfte nehmen daher mit der Teufe immer mehr zu, und der große Anteil des Sandsteins an den Schichten sorgt dafür, daß die aufgespeicherten Kräfte gewaltig groß werden.

Schließlich ist noch eine weitere für den Bergmann wichtige Eigenschaft der Gesteine hervorzuheben. Bei den meisten Gesteinen, vor allem bei festen Sandsteinen, liegen die Elastizitätsgrenze, d. h. die Grenze der elastischen Formänderungen, und die Bruchgrenze fast unmittelbar beieinander, ohne daß dazwischen eine Zone der Streckung vorhanden ist, wie es der Ingenieur bei den meisten Werkstoffen gewohnt ist. Gerade dieser Umstand ist für die Vorgänge rings um die Abbaue im oberschlesischen Steinkohlengebirge von Bedeutung. Denn darauf beruht es, daß sich gerade die Sandsteinschichten zunächst unter geringer elastischer Durchbiegung in großer Fläche über dem Abbau selbst tragen und ihr Druck scheinbar gering ist, daß aber plötzlich, nämlich im Augenblick der Überschreitung der Elastizitätsgrenze, erhebliche Bruchwirkungen auftreten und der vorher kaum bemerkbare Gebirgsdruck unerwartet große Ausmaße annimmt. Diese Brüche treten immer dort auf, wo als Folge der Biegungsspannungen oder Scherkräfte eine Zerrungskomponente wirksam wird.

Die mit zunehmender Teufe infolge des allseitigen Drucks eintretende Erhöhung der Druckfestigkeit und des Elastizitäts-Moduls der Sandsteine erkennt der Bergmann an der von ihm als »Spannung im Gebirge« bezeichneten Eigenart der Schichten, besonders des Hangenden. Der Widerstand gegen die Loslösung von Sandsteinteilen aus dem Gebirgszusammenhang nimmt mit der Teufe zu, was sich nicht nur bei der Schießarbeit in Strecken, sondern vor allem beim planmäßigen Bruchwerfen des Gebirges äußert. Je größer die Teufe und je fester das Gestein ist, das man hereinwerfen will, desto schwieriger wird das Gelingen dieses Vorhabens. Massige Sandsteine in großer Teufe lassen sich meist gar nicht zu Bruch werfen, wenn nicht vorher durch die Zerrungskomponente von Biegungs- oder Scherspannungen eine gewisse Zertrümmerung eingetreten ist.

Die Zertrümmerung des Gesteins rings um die Strecken innerhalb der Trompeterschen Zone beruht auf Scherspannungen und ist von den Spannungsunterschieden an der Grenze dieser Zone abhängig; sie nimmt daher mit zunehmender Teufe ebenfalls zu. Wenn diese Beobachtung nicht immer so deutlich in Erscheinung tritt, wie man erwarten könnte, so liegt das an der Bildung der schon von Fenner[1] errechneten, von Fleischer[2] durch praktische Beobachtung nachgewiesenen Teufenunterschiede. Aus ihren Untersuchungen ergibt sich, daß drei Teufenzonen zu trennen sind. In einer oberen Zone bleiben die Spannungen rings um die Strecken einschließlich der Scherspannungen unterhalb der Elastizitäts-(Proportionalitäts-)grenze, so daß nur elastische Formänderungen vor sich gehen und kein Bruch eintritt. In der untersten Zone wird das Gestein durch Scherspannungen zertrümmert, worauf das zerklüftete Gestein durch den Gebirgsdruck in den Grubenbau hineingeschoben wird. Die Strecken wachsen allmählich zu. Zwischen beiden liegt eine mittlere Zone, in der wohl Zertrümmerung der Streckenstöße infolge von Scherspannungen eintritt, in der aber, wie Fenner rechnerisch nachgewiesen hat, die Reibung auf den Kluftflächen so groß ist, daß sie eine Bewegung darauf verhütet. Das Gebirge wird also zerklüftet, womit günstige Bedingungen für ein Vordrücken des Gesteins in die Strecken geschaffen sind, aber äußere Gründe, z. B. Einwirkungen eines benachbarten Abbaues, hinzukommen müssen, um Bewegungen auf den vorhandenen Kluftflächen und ein entsprechendes Zuwachsen der Strecken herbeizuführen. Die Grenze der oberen gegen die mittlere Zone liegt in der Sattelflözgruppe bei etwa 400, die der mittleren gegen die untere Zone bei etwa 700 m Teufe.

Aus allen diesen Eigenarten des Gebirges der Sattelflözgruppe erklären sich die Besonderheiten des oberschlesischen Bergbaues. Die Kohle gilt im allgemeinen als hart, obwohl ihre Druckfestigkeit bei Versuchen an Probewürfeln gar nicht sehr viel höher als die anderer Kohlen liegt. Dies ist eine Folge des geringen Durchbiegungsdrucks des Hangenden, da sich die festen Sandsteine nur langsam und in großer Fläche durchbiegen und dadurch nur in geringem Maße vorn auf den Kohlenstoß drücken. Die hangenden Sandsteine sind mit zunehmender Teufe immer schwieriger zum planmäßigen Hereinbrechen zu bringen. Die Fähigkeit des Gebirges, trotz verhältnismäßig geringer Durchbiegung große Biegungskräfte, entstanden aus dem Absinken der gewaltigen Massen des Hangenden, elastisch aufzuspeichern, erkennt man an der Neigung der Schichten zu Gebirgsschlägen. Abb. 2 gibt die Entstehung der Gebirgsschläge nach der grundlegenden Theorie von Jarlier[1] wieder. Das Bild entstammt dessen Untersuchungen im südfranzösischen Kohlenbecken von Fuveau, wo die kleinen, zur Holzersparnis geopferten Pfeiler zu Bruch gingen und die Absenkung des Hangenden zuließen, die großen Pfeiler aber eine »Dombildung« im Hangenden erzeugten und zur Aufspeicherung der Biegungsspannungen führten. Durch Bruch der gebogenen Schicht mit hohem Elastizitäts-Modul werden die aufgespeicherten elastischen Kräfte frei; sie erzeugen den Schlag. Die gestrichelte Linie zeigt die Lage der festen Schicht vor dem Schlage, die ausgezogene ihre Lage nach dem Gebirgsschlage an. Zertrümmert sowie in den Abbau hineingedrückt oder hineingeschleudert wird entweder die Flözkohle oder das Sohlengestein, je nachdem, welches Gestein örtlich die geringere Widerstandskraft gegen die Schlagwirkung hat. In Deutschland haben ähnliche Gedanken schon vor Jarlier Weber und später besonders Lindemann vertreten. In Abb. 3 ist Lindemanns Auffassung wiedergegeben, wie sich der von Jarlier angenommene Bruch der Schichten seines Erachtens auswirken müßte[2]. Trotz dieser Unterschiede stimmen die Forscher überein in der Erkenntnis, daß die Ursache der

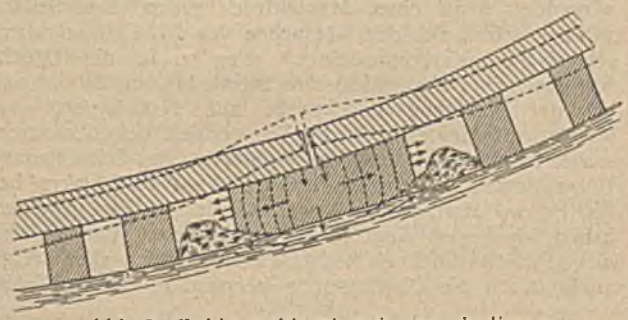


Abb. 2. Gebirgsschlagtheorie von Jarlier.

[1] Fenner, R.: Untersuchungen zur Erkenntnis des Gebirgsdrucks, Glückauf 74 (1938) S. 681, 705; Spackeler, O.: Vergleich der Forschungsergebnisse Fenners über das Wesen des Gebirgsdrucks mit den Beobachtungen im deutschen Bergbau, Glückauf 74 (1938) S. 829.

[2] Fleischer, O.: Zur Frage der Umstellung der Abbauverfahren in den oberschlesischen Sattelflözen, Glückauf 77 (1941) S. 153.

[1] Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 79 (1931) S. 220; Glückauf 68 (1932) S. 937.

[2] Glückauf 68 (1932) S. 937.

Gebirgsschläge in Brüchen hochelastischer Schichten des Hangenden und gegebenenfalls des Liegenden zu suchen ist, wobei sich die aufgespeicherten elastischen Biegungskräfte als Schlag auf das Flöz äußern. Ein Flöz ist daher um so gebirgsschlaggefährdeter, je größer der Elastizitäts-Modul und die Bruchfestigkeit der Gesteine darüber und darunter sind. Wenig oder gar nicht gefährdet sind solche Flöze, in denen z. B. ein weicher Liegendpacken unter Heben der Sohle im Abbau aus der Zone des Kämpferdrucks in den Druckschatten ausweicht. Denn durch solche Wanderungen von Masse wird eine so allmähliche und langsame, über das Abbaufeld übergreifende Durchbiegung der Hangendschichten erzeugt, daß eine örtliche Konzentration aufgespeicherter Biegungsspannungen nicht möglich ist und die Spannungen in ungefährlichen Grenzen bleiben.

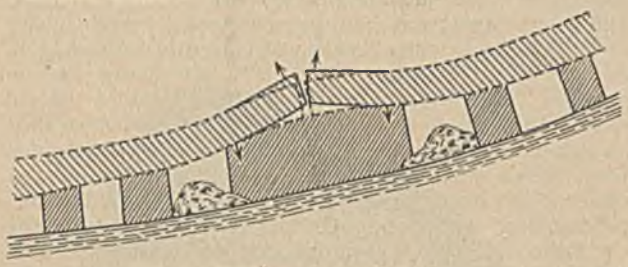


Abb. 3. Erklärung durch Lindemann.

Aus den Eigenarten des oberschlesischen Steinkohlengebirges ergeben sich für den Abbau der Sattelflöze folgende praktische Folgerungen. Grundsätzlich sind die Erscheinungen die gleichen wie in anderen Flözen; lediglich die Kennziffern, die man in die Rechnung einsetzen muß, sind zum Teil andere. Im besonderen führt der hohe Anteil der festen und ungebankten Sandsteine an der Schichtenfolge zu einigen beachtenswerten Sonderauswirkungen. Auch in Oberschlesien bildet sich um jede Strecke die Trompetersche Zone und über jedem Abbaufeld eine Art Gewölbe aus. Wenn der Kämpferdruck nicht im gleichen Maße wie z. B. beim rheinisch-westfälischen Bergbau in Erscheinung tritt, so beruht dies auf der durch die Mächtigkeit der Flöze und die Abbaubedingungen gebotenen geringeren Abbaugeschwindigkeit, die bewirkt, daß der Druck nicht vorn auf dem Kohlenstoß, sondern weiter rückwärts im anstehenden Gebirge liegt.

Beim Bruchbau, dem altbekannten oberschlesischen Pfeilerbau, ist infolge der umfangreichen Vorrichtung zwischen Strecken- und Abbaukämpferdruck zu unterscheiden. Nach den sorgfältigen Beobachtungen von Fleischer[1] tritt, wie Abb. 4 wiedergibt, in größerer Teufe an jedem Streckenstoß vorn eine »Drucklagenzone« auf, die mehr oder weniger entspannte und zertrümmerte Trompetersche Zone, die durch den Gebirgsdruck allmählich — mit zunehmender Teufe immer schneller — in die Strecke vorgedrückt wird. Hinter ihr liegt die »Spannlagenzone«, die Zone des Kämpferdrucks des Streckengewölbes. Erst hinter dieser folgt die normal belastete Kohle. Unabhängig davon ist der viel stärkere Kämpferdruck des Gewölbes über dem Abbau. Er liegt aber nach den in Abb. 5 wiedergegebenen Beobachtungen Fleischers[1] nicht vorn auf dem Kohlenstoß, sondern in einer gewissen Entfernung von ihm; meist trifft die Hauptdruckzone in 20–40 m Entfernung vom Abbau auf.

Kennzeichnend für die Lage und Bedeutung des Kämpferdrucks sind auch die Untersuchungen von Urban[2], die in den Abb. 6–9 wiedergegeben sind. Durch Grubenbrand war die in Abb. 6 erkenntliche Halbinsel von Kohle im Alten Mann stehengeblieben. Gemessen wurden die Druckwirkungen in den Abbaustrecken, gekennzeichnet durch das Quellen der Sohle, als nach Erlöschen des Brandes das Feld nachträglich zur Vorrichtung und zum Abbau kam. Deutlich erkennbar waren die mit Schraffen bezeichneten Zonen erhöhten Drucks in 20–40 m Abstand von den drei Abbaukanten. Besonders gefährlicher Druck trat dort auf, wo sich zwei dieser Druckzonen kreuzten. Der beobachtete Druck ist aus den Druckprofilen W_1 bis W_4 in Abb. 7 zu ersehen; die Kurven bedürfen keiner Erläuterung. Wanderung der Kohle und des weichen Liegendschiefers in den Druckschatten war, wie Abb. 8 zeigt, besonders an den Stoßkanten zu erkennen. Die Flözmächtigkeit hatte sich hier unter gleichzeitigem Heben der Sohle von 6 auf 4 m verringert. Abb. 9 gibt eine Abbaustrecke in der Kämpferdruckzone nach mehrmaligen Nachreißen wieder; das Bild zeigt die außerordentliche Massenwanderung des Sohlengesteins in Kämpferdruckzonen.

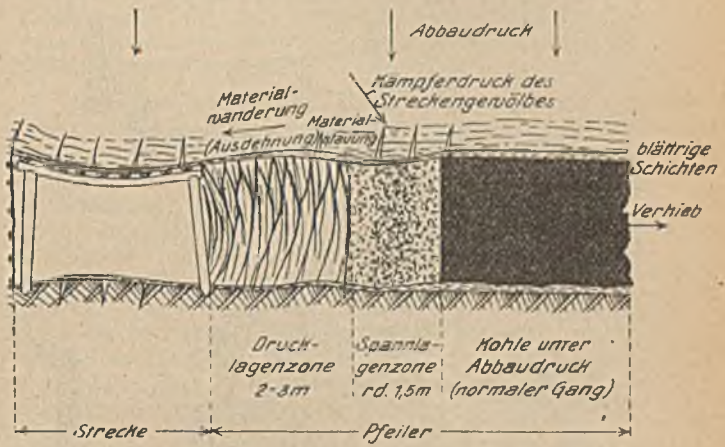


Abb. 4. Druckzonen im Streckenstoß (nach Fleischer).

Die Hauptschwierigkeiten des Bruchbaues in großer Teufe liegen aber nicht in der Ausbildung des Kämpferdrucks. Da er nicht in unmittelbarer Nähe des Stoßes liegt, kommt ihm in abbautechnischer und sicherheitlicher Hinsicht geringere Bedeutung als anderswo zu. Es fehlt daher auch die Möglichkeit, die Kohle mit dem Abbauhammer zu gewinnen. Dafür spielt die erwähnte Tatsache, daß das planmäßige Bruchwerfen mit zunehmender Teufe immer schwieriger gelingt, eine entscheidende Rolle. Der Bruchbau war ein ideales Abbauverfahren, solange er in

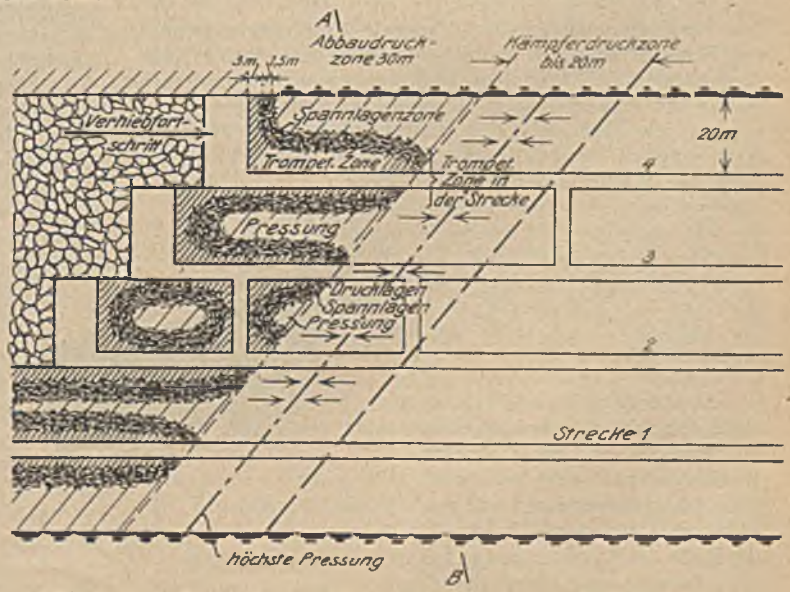


Abb. 5. Verteilung der Druckzone bei Bruchbau (nach Fleischer).

[1] Fleischer, O.: Beobachtungen und Untersuchungen über Gebirgsbewegungen beim oberschlesischen Pfeilerbruchbau, Glückauf 70 (1934) S. 661, 685, 716.

[2] Kohle u. Erz 29 (1932) Sp. 29.

geringer Teufe umging und solange die Schichten des Hangenden bis zutage hinauf abrissen. Das ist in den heute gebauten Teufen nicht mehr der Fall. Heute spannt sich das Gewölbe über die Abbaufläche, und nur schwer gelingt es, den Kern dieses Gewölbes zum Abreißen vom übrigen Gebirge und zum Hereinbrechen zu bringen, was zur Entlastung des Kohlenstoßes so wichtig ist. Eine große Schwierigkeit ist deshalb stets das erste Bruchwerfen im neuen Abbaufeld. Ist dies schließlich erreicht, so muß man, genau wie beim Strebbruchbau in dünneren Flözen, das Hangende so hoch hinauf zum Hereinbrechen bringen, daß das Haupthangende auf dem Haufwerk der Dachschichten infolge der Schüttung eine vorläufige Stütze findet, d. h. so hoch, daß der gesamte entstandene Hohlraum mit Bruchmassen verfüllt wird. Unter Zusammendrücken des Alten Mannes wird dann die allmähliche Absenkung des Haupthangenden erreicht. Der heutige Pfeilerbau erscheint deshalb nur noch äußerlich als Bruchbau; in Wirklichkeit ist es ein Abbau mit planmäßiger Absenkung des Haupthangenden mit Hilfe der zu Bruch gebauten Dachschichten.

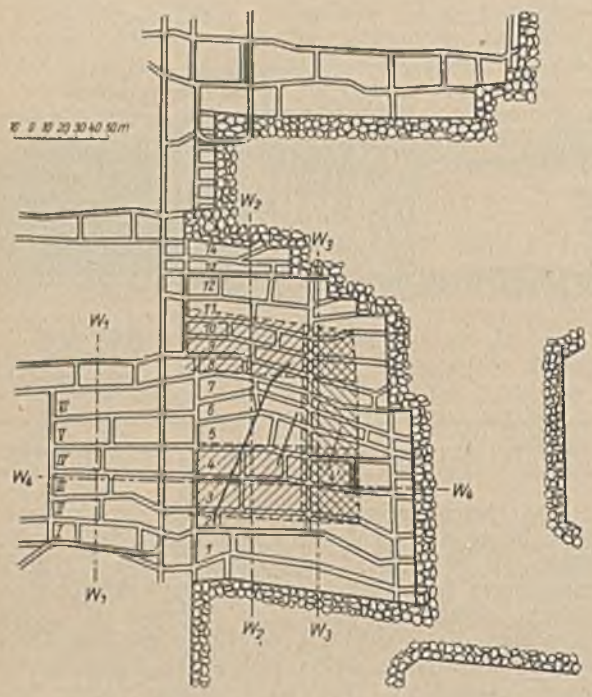


Abb. 6. Grundriß des Untersuchungsfeldes.

Nur durch ausreichende Verfüllung des Hohlraumes gelingt die Beherrschung des Haupthangenden, das sonst infolge übermäßiger Absenkungen und Biegungen zu plötzlich bricht und Gebirgsschläge herbeiführen kann. Eine solche planmäßige Absenkung des Haupthangenden ist aber nur dort möglich, wo der Abbau ständig fortschreitet. An ruhenden Abbaukanten müssen Abrisse des Gebirges entstehen, die sich bis zutage als deutliche Bruchkanten äußern, da hier örtlich so starke Durchbiegungen auftreten, daß die Schichten sie keinesfalls bruchfrei mitmachen können.

Der vorhergehende Abbau eines Nachbarflözes entspannt bekanntlich ein Flöz, dessen Kohle dadurch hart erscheint. Die Hauerleistung sinkt und der Sprengstoffverbrauch steigt, da die Hilfe des Kämpferdrucks bei der Gewinnung ausgeschaltet ist. Dafür wird der Stückkohlenanfall größer. Auch wird der allseitige Druck entsprechend herabgesetzt, womit die Bruchfestigkeit des Gesteins und bei Sandsteinschichten der Elastizitäts-Modul sinken. Das planmäßige Bruchwerfen gelingt daher sehr viel leichter, was sich in der Standsicherheit der belegten Abbaue äußert. Man kann daher die Fläche eines Abbaupfeilers vergrößern, die Vorrichtungskosten senken und die Kohlenfallgefahr vermindern. Vor allem aber ist das zweitgebaute Flöz weniger gebirgsschlaggefährdet, solange man sich einwandfrei im Entspannungsbereich des erstgebauten Flözes befindet. Die Entspannung wirkt ziemlich gleichmäßig ins Hangende und Liegende. Daher kann man durch Vorwegbau eines geeigneten Flözes die Vorteile des Abbaues in entspanntem Gebirge planmäßig herbeiführen. Besonders geeignet für diesen Zweck sind die weniger mächtigen Flöze, die für eine gewisse Zeit den gleichen Erfolg erbringen, das Gebirge aber weniger hoch hinauf zerklüften. Durch einheitlichen und vorzeitigen Abbau, z. B. des Broja- oder Pelagieflözes, läßt sich dieses Ziel in manchen Grubenfeldern erreichen. Voraussetzung ist ein restloser Abbau, da jeder Restpfeiler im erstgebauten Flöz zu den unangenehmsten Auswirkungen im zweitgebauten Flöz führen muß. Bisher hat man in Oberschlesien von dieser Möglichkeit, besonders in gebirgsschlaggefährdeten Feldesteilen, noch wenig Gebrauch gemacht. Sie dürfte ein Mittel sein, die Schwierigkeiten des Bruchwerfens in großer Teufe zu mildern und die Anwendbarkeit des Bruchbaues zu sichern.

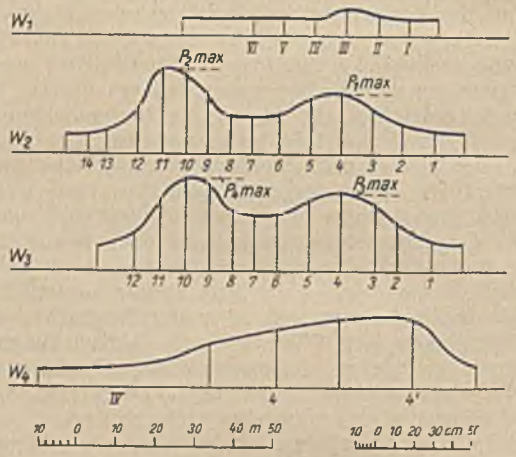


Abb. 7. Druckprofile im Abbaufeld der Abb. 6.

Abbau mit Versatz bezweckt die Unterstützung des Hangenden und seine planmäßige Absenkung durch den Versatz zur Schaffung eines neuen stabilen Gleichgewichts. Er muß, abgesehen von Fällen, wo die Tagesoberfläche zu schützen ist, überall dort zur Anwendung kommen, wo ein genügend hoch hinaufreichendes Zubruchwerfen der Dachschichten nicht gelingt. Eine ideale Lösung für viele Flöze wäre eine Vereinigung von Abbau mit Versatz

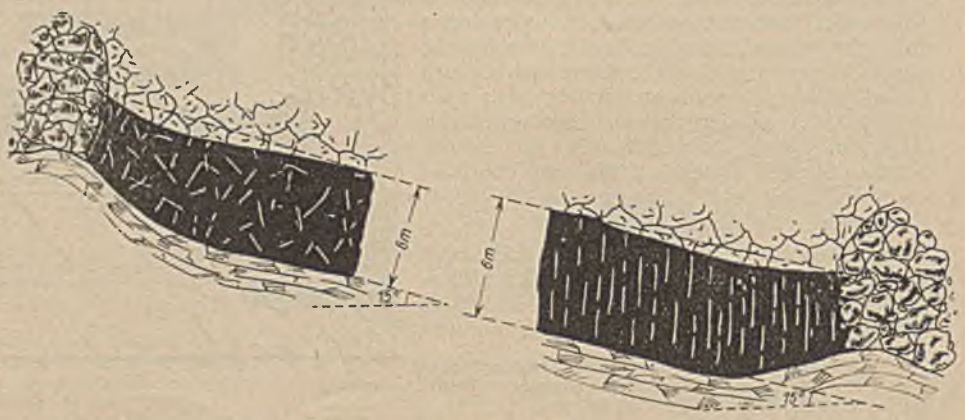


Abb. 8. Flözveränderungen an alten Abbaukanten (nach Urban).

und Bruchbau. Liegen z. B. über einem 5-m-Flöz 5 m Schiefer, der sich ohne Schwierigkeiten hereinwerfen läßt, darüber aber ein fester Sandstein, dessen Bruch nicht gelingt, so würden die 5 m Schiefer bei einer Schüttungszahl von 1,5 einen Hohlraum von 7,5 m ausfüllen. Wenn man also in das Flöz 2,5 m hoch Versatz einbrächte, würde der restliche Hohlraum durch die zu Bruch gebauten Schichten verfüllt werden können. Leider läßt sich dies praktisch nicht erreichen. Denn jeder Abbau mit Versatz erfordert, daß ein Teil der Zimmerung im Versatz verbleibt, während der Bruchbau mit gleicher Selbstverständlichkeit ein vollständiges Rauben des Holzes zur Voraussetzung hat. Die 2,5 m hoch in den Versatz eingebetteten Stempel lassen sich aber praktisch nicht mehr rauben. Aus diesem Grunde muß der Versatz, wenn er seinen Zweck erfüllen und die planmäßige Absenkung des Hangenden sichern soll, auch dicht und vollständig sein, ohne daß zusätzlich Bruchwerfen erforderlich sein darf.

Abb. 9. Alte Strecke innerhalb der Kämpferdruckzone.

Der Spülversatz ist nicht zufällig eine oberschlesische Erfindung; er ist für die mächtigen Flöze eine Notwendigkeit, da er allein eine ausreichende Verfüllung des Raumes sichert. Hand- oder auch Blasversatz werden nicht dicht genug, um die Absenkung des Hangenden in zulässigen Grenzen zu halten. Selbst der Spülversatz läßt, besonders bei lehmigem Versatzgut und der dadurch bedingten schwierigen vollständigen Verfüllung des ausgekohlten Raumes, wenigstens in flacher Lagerung eine Absenkung des Hangenden um etwa 15% zu. Bei einem 5-m-Flöz bedeutet das eine Durchbiegung und Absenkung des Hangenden um 0,75 m, ein Betrag, der für viele dickbankige Sandsteinschichten nicht mehr tragbar ist. Trotz des Spülversatzes treten in solchen Fällen Periodendrücke auf, wenn das Hangende zum Bruch kommt und sich auf den Versatz legt.

Neue Wege zur Vermeidung der angeführten Schwierigkeiten hat man im letzten Jahrzehnt in Einzelfällen beschritten, ohne daß es bisher zur allgemeinen Umstellung der Abbauverfahren und zu einer Beseitigung der Schwierigkeiten gekommen wäre. In besonders mächtigen Flözen ist Scheibenbau, in weniger mächtigen Strebbau mit oder ohne Versatz versucht worden.

Strebbau hat man bisher bei Flözmächtigkeiten bis zu etwa 2,7 m angewandt. Der Strebbruchbau bietet den Vorteil, daß die sich beim Strebbau im Hangenden ausbildenden Schlattmannschen Risse parallel zum Stoß in Zusammenhang mit der geraden Abbaufront das planmäßige Bruchwerfen erleichtern und daher helfen, die obengeschilderten Schwierigkeiten beim Bruchwerfen in großer Teufe zu überwinden. Da der Strebbau auch sonst viele Vorteile gegenüber dem Pfeilerbruchbau aufweist (weitergehende Betriebszusammenfassung, vollständigere Gewinnung der Kohle u. a.), gehört es zu den Aufgaben des oberschlesischen Bergmanns, ihn in Flözen bis zu 2,7 m Mächtigkeit allgemein einzuführen und seine Anwendung auch in noch mächtigeren Flözen möglich zu machen. Da im Gegensatz zu den bisherigen oberschlesischen Abbauverfahren beim Strebbau der Kämpferdruck auf die Stoßkante gelenkt wird, steigt die Kohlenfallgefahr mit der Flözmächtigkeit. Strebbau in mächtigeren Flözen erfordert daher Vorkehrungen, um die Kohlenfallgefahr zu beseitigen. Strebbruchbau verlangt außerdem Maßnahmen, um den Ausbau nicht zu schwer und doch starr und tragfähig genug zu machen und um die Wanderholzkästen gegen Schubwirkung zu sichern. Hier eröffnet sich dem oberschlesischen Bergmann noch ein erfolgversprechendes Arbeitsgebiet. Strebbau mit Spülversatz scheitert meist an der Unmöglichkeit, den Versatz genügend dicht an den Stoß heran tragfähig nachzuführen. Praktisch ist das nur möglich, wenn ein sehr reiner Sand zur Verfügung steht, was leider selten der Fall ist. Auch dann noch bietet das Einbringen der notwendigen Verschläge, ihr Schutz gegen den vom Versatz ausgeübten Druck und das Abführen der Wassermassen im Streb erhebliche Schwierigkeiten. Die Zukunft Oberschlesiens wird daher die Ausgestaltung des Strebbruchbaues fordern.

Beim üblichen Scheibenbau mit Spülversatz von unten nach oben ist das angenehmste der Abbau der ersten unteren Scheibe. Bei ihrem Abbau entstehen die Schlattmannschen Risse parallel zur Strebfront in den oberen Kohlenscheiben, wobei sich durch Reibung feinster Kohlenstaub auf diesen Rissen bildet. Dadurch führen Schleichwetterströme gewöhnlich bald zum Brand, wenn es nicht gelingt, den Wettern den Zutritt zu diesen Rissen zu versperren. Voraussetzung des Scheibenbaues dieser Art ist daher ein ganz besonders dichter und vollständiger Versatz der unteren Scheiben. Die Schlattmannschen Risse bilden sich bereits über dem anstehenden Flöz lediglich durch Scherspannungen infolge der Druckunterschiede an der Grenze der Kämpferdruckzone. Sie sind nicht zu vermeiden, wenn man nicht auf schnellen Vortrieb verzichten will, was wieder andere, noch größere Schwierigkeiten ergibt. Sie schaden aber nicht, solange sie geschlossen sind und keine Bewegungen auf ihnen stattfinden. Durch die Absenkung der Schichten infolge der Zusammendrückung des Versatzes treten aber diese Bewegungen ein, welche die Risse öffnen und zugleich den brandgefährlichen Kohlenstaub auf ihnen erzeugen. Beim Zurückbleiben des Versatzes entstehen dann sehr schnell Brüche der Firste, die den Abbau der nächsthöheren Scheibe erheblich erschweren, oft zum Stehenlassen von Restpfeilern zwingen und schließlich zum Grubenbrand führen. Vollständigkeit des Versatzes hat daher die doppelte Bedeutung, die Absenkung und mit ihr die Zerklüftung der oberen Kohle gering zu halten und den Wettern den Zutritt zu den unvermeidlichen Rissen zu verwehren. Von den Schwierigkeiten in der regelmäßigen Nachführung des Versatzes, der stets bis nahe an den Kohlenstoß tragfähig zu halten ist, sei nur auf die verhängnisvolle Wirkung der starken Kälte in den letzten zwei Wintern erwähnt. Sie machte an vielen Tagen die Gewinnung des Versatzgutes mit dem Bagger, das Entleeren der Versatzwagen und das Abspritzen des gefrorenen Versatzgutes mit Druckwasser in den Bunkern unmöglich, woran die Nachführung des Spülversatzes trotz bester Absicht scheiterte. In solchen Fällen ist es die beste Lösung der Schwierigkeiten, den Versatzbau einzustellen und die Gefolgschaft in andere, im Bruchbau gebaute Abteilungen hinüberzunehmen. Keinesfalls stellt der Scheibenbau mit Spülversatz daher eine ideale Lösung des Problems des Abbaues der besonders mächtigen Flöze dar. Eine Grube, die nicht zu seiner Anwendung gezwungen ist, wird stets einen Teil des Grubengebäudes auf Bruchbau einstellen, um die Frostschwierigkeiten im Spülversatz überwinden zu können.

Als Ergebnis dieser Betrachtungen läßt sich folgendes feststellen: Während in den westdeutschen Steinkohlenrevieren wenigstens bei flacher Lagerung im Streb-

bau mit langer Front ein Abbauverfahren gefunden ist, bei dem, sei es durch Versatz, sei es durch planmäßiges Zubruchwerfen (Strebbruchbau), eine Beherrschung des Haupthangenden erreicht wird, ist das gleiche in den tiefen Gruben Oberschlesiens vorläufig noch nicht gelungen. Die Schwierigkeiten des Abbaues der mächtigen Flöze wachsen mit zunehmender Teufe. Es wird eine lohnende Aufgabe des oberschlesischen Bergmanns sein müssen, auch in den mächtigen Flözen zu Abbauverfahren zu gelangen, die eine solche Beherrschung des Gebirges, die durch die Mächtigkeit der Flöze sowie der dickbankigen Sandsteine der Sattelflözgruppe erschwert wird, ermöglichen.

Die Durchörterung eines der großen Randstaffelsprünge entlang des Rheintalgrabens im Baufelde der Zeche Friedrich Heinrich in Kamp-Lintfort bei Moers.

Von Dr. phil. habil. Wolfgang Hartung, Bezirksgeologe der Reichsstelle für Bodenforschung, Berlin, und Markscheider Ernst Kellermann, Kamp-Lintfort (Kreis Moers).

Im Untergrund des linksniederrheinischen Gebietes ist das Steinkohlengebirge bekanntlich von zahlreichen NW-SO-streichenden großen Querverwerfungen durchzogen, die zum Rheintalgraben gehören oder ihm parallel laufen und das an der Oberfläche scheinbar einförmige Senkungsgebiet in ein verwickeltes Schollenland verwandeln. Diese großen Querverwerfungen lassen das Steinkohlengebirge vom sogenannten Krefelder Horst staffelförmig mit Bildung von einzelnen Spezialgräben und Horsten zum Rheintalgraben hin absinken; außerdem bedingen sie auch die Gestalt der Verbreitung von Zechstein und Trias im Untergrunde. Einerseits ist zur Zechsteinzeit selbst die Meeresküste bereits durch Schollenbewegungen an diesen Sprüngen beeinflußt gewesen, anderseits hat späteres Einsinken von Gräben und Zwischenstaffeln und das Stehenbleiben oder die Heraushebung einzelner Horste bestimmt, wo die Ablagerungen in ihrer vollen Mächtigkeit erhalten blieben oder — wie auf den Horsten — der Abtragung anheimfielen.

In den Grubenbauen der Zeche Friedrich Heinrich ist jetzt eine dieser großen Querverwerfungen des tieferen Untergrundes durchörtert worden, und zwar in einem Niveau, das die aufgefahrene Strecke in ihrem Verlauf vom Horst zum Graben aus dem Steinkohlengebirge heraus in das Deckgebirge, den Zechstein, geführt hat (s. das Profil in Abb. 2). Da derartige Aufschlüsse in diesen bedeutenden Störungszonen sonst kaum oder nur höchst selten geschaffen werden, sollen die bei der Untersuchung erhaltenen Aufnahmen hier mitgeteilt werden.

Eine Übersicht über die das weitere Gebiet durchziehenden Störungen und die von ihnen bedingten Schollen gibt Abb. 1. Vom Issumer Horst, der bereits dem größeren Komplex des Krefelder Horstes zuzurechnen ist, sinkt an der Sonsbeck-Kamp-Störung das Steinkohlengebirge zur Lintforter Zwischenstaffel ab, an der Saalhoff-Lintfort-Störung des weiteren zum Kamper Graben. Die östliche Begrenzung dieses Kamper Grabens bildet die Bönninghardt-Moers-Störung, an der das Steinkohlengebirge zum Rossenrayer Horst erneut ansteigt. Das verschiedene Einsinken der Schollen kommt durch das verschiedene Vorspringen des Südrandes der Zechsteinverbreitung deutlich zum Ausdruck, der Kamper Graben ist durch seine Salzführung hervorgehoben.

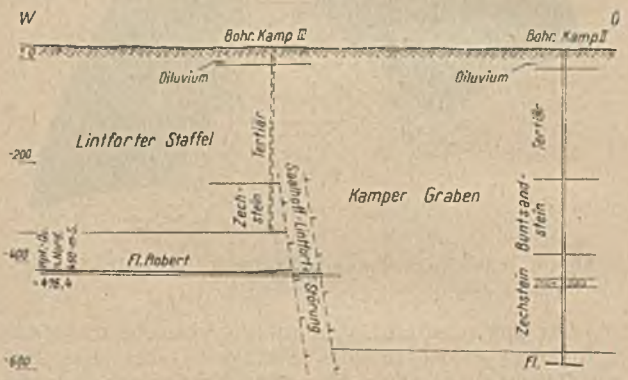


Abb. 2. Profil von der Lintforter Staffel zum Kamper Graben in der Grundstrecke Flöz Robert mit der Durchörterungsstelle der Saalhoff-Lintfort-Störung.

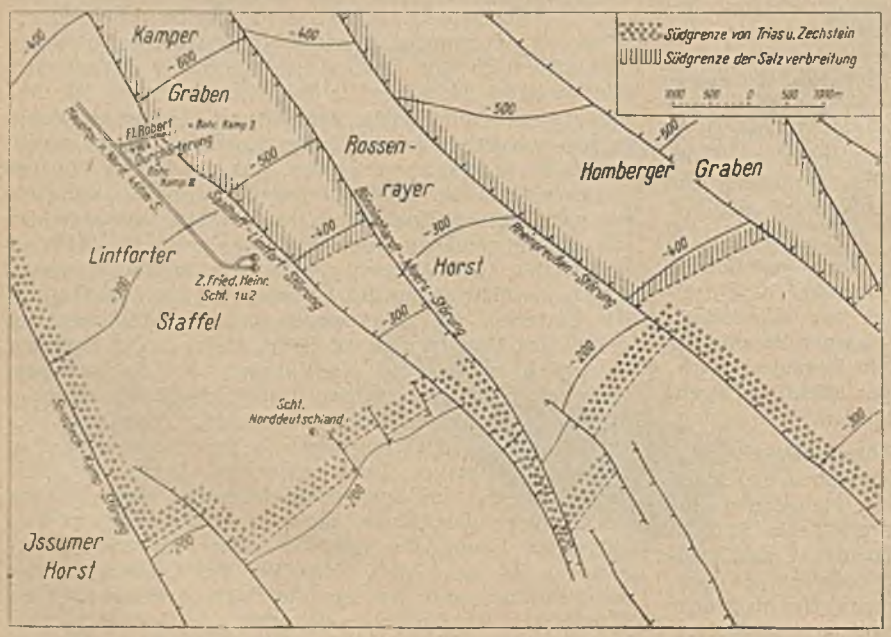
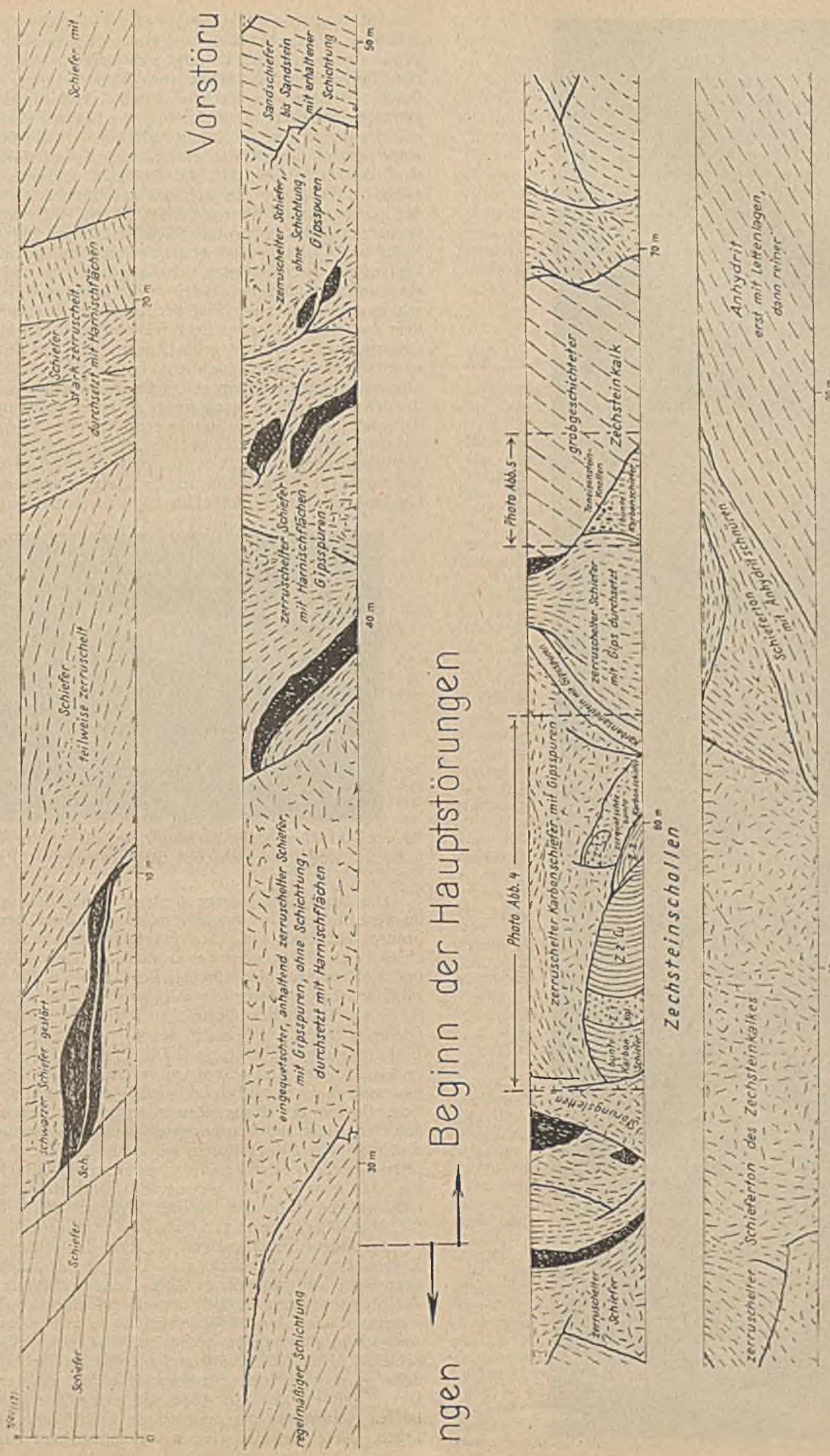


Abb. 1. Strukturkarte des Gebietes um die Zeche Friedrich Heinrich in Kamp-Lintfort (Kr. Moers) mit der Durchörterungsstelle der Saalhoff-Lintfort-Störung (Höhenschichtenlinien der Karbonoberfläche auf NN bezogen).

Durchörtert ist die Saalhoff-Lintfort-Störung am Westrand des Kamper Grabens an der in Abb. 1 angegebenen Stelle. Die Störung verwirft die Karbonoberfläche hier um rd. 220 m. Die Grubenbaue stehen in der Lintforter Staffel. Vom Hauptquerschlag der 450-m-Sohle, der ungefähr parallel der Saalhoff-Lintfort-Störung nach NW zu verläuft, ist im Flöz Robert nach Osten eine Grundstrecke aufgefahren, die die Saalhoff-Lintfort-Störung eher angetroffen hat, als man nach ihrem projektierten Verlauf annehmen konnte. Um sicher zu gehen, daß es sich hier wirklich um die Hauptstörung und nicht um einzelne Vorstörungen handelte, ist die Strecke durch das Störungsgebirge hindurch in das im Kamper Salzgraben eingesunkene Deckgebirge weiter aufgefahren worden (s. Profil Abb. 2). Zum Abschluß hat man eine Horizontal- und eine Saigerbohrung zur weiteren Untersuchung getrieben.



Zechsteinscholle: Z 1 Kgl. Zechsteinkonglomerat, Z 2 Cu Kupferschiefer.

Abb. 3. Profilaufnahme der Grundstrecke Flöz Robert in der Zone der Saalhoff-Lintfort-Störung.

Abb. 4. Aufnahme der im Steinkohlengebirge eingequetschten Zechsteinschollen.

Abb. 3 gibt eine verkleinerte Darstellung der Streckenaufnahme, die im Maßstab 1 : 50 in der Störungszone aufgenommen worden ist. Es zeigt sich eine erhebliche Breite der ganzen Zone, die schon etwa 65 m vor dem eigentlichen Absinken des Zechsteins mit verschiedenen Vorstörungen beginnt. Der Anfang der Hauptstörung ist rd. 35 m vor dem Zechstein-Absinken anzunehmen. An einer mit 50° nach Osten einfallenden Spezialstörung ist dann der Zechstein neben das Steinkohlengebirge gesetzt (Abb. 5). Es ist der Zechsteinkalk des Unteren Zechsteins, der hier ansetzt, in der auch sonst aus den Bohrungen bekannten Ausbildung: grobgeschichtete, hellgraue mergelige Kalke und Dolomite und graue Schiefertone. Im weiteren Verlauf der Strecke stellen sich Anhydritnester und -lagen ein, dann beginnt der Anhydrit in der Sohle und zieht sich schräg nach oben empor. Daß der Anhydrit sich damit unter dem Zechsteinkalk hervorzieht, während er in Wirklichkeit stratigraphisch darüber gehört, zeigt, daß die Störungszone hier noch nicht abschließt. Es ist anzunehmen, daß hier im Anhydrit noch einzelne Spezialverwerfungen liegen, die den Zechsteinkalk noch weiter absinken lassen und den Anhydrit im Niveau der Strecke endgültig neben den Zechsteinkalk setzen. Die am Ende der Strecke gestoßene Horizontalbohrung hat auf 25 m nur Anhydrit angetroffen. Damit dürfte die Störungszone ihr Ende erreicht haben, deren Gesamtbreite also auf ungefähr 60 m zu veranschlagen ist.

Abb. 5. Aufnahme der Spezialstörung, die in der Grundstrecke Zechsteinkalk neben Steinkohlengebirge setzt.

Das Steinkohlengebirge besteht in der Störungszone im wesentlichen aus Tonschiefern, die tektonisch sehr stark beansprucht sind. Viele Meter lange Ruschelzonen lösen einander ab, teilweise ist das Gestein zerrieben. Flözfetzen und Kohlennester sind eingequetscht. Das Gestein ist von zahllosen Einzelverwerfungen durchsetzt, von denen sich in dem zerruschelten Gestein aber nur die stärkeren zu erkennen geben. Die Schnitte stehen vorwiegend steil, ihre Einfallrichtung ist wechselnd. Die Einzelschnitte scheinen nur von kurzer Erstreckung zu sein, sie heilen rasch aus und werden durch seitlich und fiedrig ansetzende abgelöst. Vom Beginn der Hauptstörung an ist das zerruschelte Schiefergestein erst spurenweise, dann etwas stärker von einem amorphen, weißlichen, sehr weichen Mineral durchsetzt, das wir bei der Befahrung zunächst für Gips hielten, das sich aber bei der genaueren Untersuchung als ein Gemisch von Talk und Dolomit herausstellte. Außerdem tritt aber Gips in Form von Fasergips verschiedentlich auf.

Besonders bemerkenswert ist aber, daß mitten in den Karbongesteinen Schollen von Unterem Zechstein eingequetscht sind, von denen Abb. 4 eine Aufnahme zeigt: Zechsteinkonglomerat und der darauffolgende Kupferschiefer in seiner für das Niederrheingebiet kennzeichnenden Ausbildung als sandiger, graubräunlicher, gutgeschichteter Schiefer. An das Zechsteinkonglomerat legen sich an einer Seite zerruschelte bunte Karbonschiefer, die aus der Überlagerungsfläche des Zechsteins stammen müssen und ihre bunten Farben von der permischen Verwitterung erhalten haben. Diese Gesteine sind unverkennbar und auch das

Zechsteinkonglomerat durch seine Gemengteile und hohen Kalkgehalt ausgezeichnet. Die Zechsteinschollen zwischen karbonischen Gesteinen veranschaulichen deutlich die großen Querstörungen als ausgesprochene Zerrungsbildungen. Die Zechsteinblöcke sind in klaffende Zerrspalten gestürzt und erst bei späterer Pressung mit dem zerruschelten Karbonschiefer verquetscht und verbacken worden. Auch die Gips-, Talk- und Dolomitabsätze in den Karbonschiefern weisen darauf hin, daß hier chedem in der Zerrungsperiode Wässer umliefen. Erst nachfolgende Pressung bei zeitlich viel späteren Bewegungen hat die Klüfte und Spalten geschlossen; heute ist die gesamte Störungszone völlig trocken und liefert keinen Tropfen Wasser. Für diese spätere Pressung an ehemaligen Zerrungssprüngen gibt es im Niederrheingebiet noch weitere Anzeichen, wie z. B. das Auftreten widersinniger Sprünge in verschiedenen bergbaulichen Aufschlüssen.

Wir wissen, daß das Aufreißen der großen Querstörungen durch Zerrungsvorgänge zeitlich in die Spätkarbon- bis in die tiefste Permzeit zu legen ist, denn das überflutende Zechsteinmeer fand die Oberfläche des Steinkohlengebirges bereits in Schollen gegliedert vor. Später haben dann immer wieder Bewegungen an diesen alt vorgezeichneten Störungszonen stattgefunden, z. T. in entgegengesetzter Richtung als vorher, wobei vielfach eine Auslaugung von abgelagerten Zechsteinsalzen im Untergrund bei der Wiederbelebung der Störungen eine Rolle gespielt hat. Auch heutzutage sind die Bewegungen an diesen Schwächezonen des Untergrundes noch nicht erloschen.

UMSCHAU

Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Zum ersten Male während dieses Krieges hielt die Deutsche Geologische Gesellschaft eine Hauptversammlung ab, und zwar in Berlin vom 29. bis 31. März d. J. Der Geschäftsführer der Versammlung, Professor Dr. Solger, Berlin, erinnerte daran, daß seit März 1910 keine Hauptversammlung mehr in Berlin stattgefunden habe. Die Veranlassung zu ihrer Einberufung hätten dieses Mal auch Fragen wirtschaftlicher Art im Zusammenhang mit Braunkohle und Grundwasser gegeben. Tertiär und Diluvium, die den deutschen Boden und das deutsche Geschichtsbild bestimmend beeinflußt haben, seien die hauptsächlichsten Beratungsgegenstände. Die Notwendigkeit der Überwindung der besonderen Schwierigkeiten in diesem Kriege erfordern heute mehr denn je eine Zusammenarbeit aller deutschen Geologen. Daher begrüße er es auch, daß die Wehrgeologen sich in diesen Tagen ebenfalls zu einer Besprechung in Berlin zusammengefunden hätten. An der Versammlung beteiligten sich etwa 130 Fachleute.

Der Vorsitzende der Gesellschaft, Professor Dr. Beurlen, München, begrüßte die Fachgenossen und sprach dem Geschäftsführer im Namen der Gesellschaft den Dank für das Zustandekommen der Versammlung aus, das durch die Kriegsverhältnisse mit besonderen Schwierigkeiten verbunden war. Der alte Satz: »Wenn die Kanonen sprechen, schweigen die Musen« habe keine Gültigkeit mehr. Wenn es sich um den Daseinskampf des Volkes handele, werde von jedem der stärkste Einsatz verlangt. Der Krieg stellte an den Geologen neue Anforderungen. Daher sei gerade jetzt eine Aussprache der Fachgenossen notwendig.

Die Mitgliederzahl der Gesellschaft ist auf 932 gestiegen. Während des Krieges wurde die Ansetzung einer Hauptversammlung dem Ermessen des Vorstandes überlassen. Für die Anfang 1942 beginnende neue Amtszeit wurden Professor Beurlen als Vorsitzender und Professor v. Freyberg, Erlangen, als Schriftwart wiedergewählt. v. Freyberg äußerte sich als Schriftleiter der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft über die Aufgaben der Zeitschrift, die nach seiner Ansicht in erster Linie der Veröffentlichung von Spezialarbeiten zu dienen habe. Er bedauerte die Zersplitterung unter den deutschen Geologen und verlangte stärkere Berücksichtigung der Geologie in den Schulen.

Die wissenschaftliche Sitzung am 29. März stand unter der Leitung von Professor Solger und galt dem deutschen Tertiär. Dozent Dr. Berger, Freiburg (Breisgau), sprach über die jungtertiäre Epirogenese des ostdeutschen Beckens. Die paläogeographische Kenntnis des Jungtertiärs im ostdeutschen Raum ist noch sehr unbefriedigend. Über das Alter der ostdeutschen Braunkohlen bestehen noch große Widersprüche. Die Altersangaben schwanken zwischen Oligozän und Pliozän. Bisher habe die vergleichende Betrachtung der einzelnen Becken gefehlt, ebenso eine die einzelnen Becken verbindende Deutung. Die Becken verdanken epirogenen Bewegungen ihre Entstehung. Der Vortragende vermißt für die Altersbestimmung Verzahnungen mariner Schichten des südlichen Raumes mit terrestren limnischen Bildungen des Nordens. Er geht auf Grund sorgfältiger Durcharbeitung alter Bohrprofile des östlichen Raumes von dem Lausitzer und schlesischen Becken aus, da hier die Leithorizonte, die Braunkohlenflöze, am besten ausgebildet sind. Das Lausitzer Unterflöz vor allem hat große flächenhafte Ausdehnung. Während der S-Rand des Lausitzer Beckens durch glaziale Stauchungen ziemlich gestört ist, ist das Innere des Beckens regelmäßiger ausgebildet. Die Flöze sind, wie durch Isohypsen einwandfrei festgestellt ist, zentral regelmäßig abgesunken. Gleichen Bau zeigt das Posener Becken, das von dem sogenannten Posener Flammenton, der weit über das Becken hinausgreift, überdeckt wird. Es fehlt im allgemeinen an Schichten, welche die die einzelnen Becken trennenden Schichten überbrücken. Der Vortragende erläuterte seine Ausführungen, die er lediglich als Versuch gewertet wissen will, durch sehr wertvolle Lichtbilder. Methodische Untersuchungen erfordern eine Überprüfung des gesamten bisherigen Materials.

In der Aussprache wurde vermißt, daß der Vortragende sich nicht über das Alter der Flöze geäußert habe. Er hat das aber absichtlich unterlassen, da erst die pollenanalytische Untersuchung der ostdeutschen Braunkohlenflöze abgewartet werden müsse, wenn auch gewisse stratigraphische Beziehungen vorhanden seien. Gegenüber der Ansicht einer klimatischen Bedingtheit der Braunkohlenflöze betonte er nochmals die auch von anderer Seite unterstrichene tektonische Entstehung.

Dr. Thiele, Kiel, sprach über die stratigraphischen und paläogeographischen Leitmerkmale des Jungtertiärs im östlichen Nordseebecken. Der Vortragende brachte Teilergebnisse mehrjähriger Untersuchungen im Jungtertiär Schleswig-Holsteins. Es handelt sich um ein im allgemeinen marines Nordseebecken. Die westlichen Teile der Provinz haben vollständig marine Profile, nach Osten zu schieben sich terrestre Bildungen ein. Die Stratigraphie dieses Raumes ist schon 1914 von Gripp in großen Zügen gegeben worden. Die paläogeographischen Verhältnisse sind noch ungeklärt. Der Vortragende hat das reiche Bohrmaterial faunistisch und lithogenetisch untersucht. Eine faunistische Gliederung ist nur in relativ großem Rahmen möglich. Die von A. v. Koenen aufgestellte Gliederung des Miozäns in Unter-, Mittel- und Obermiozän hat sich durch die faunistischen Ergebnisse bestätigt. Mit jeder Stufe wandern neue marine Formen ein, während anderseits eine zunehmende Verarmung an alten Formen festzustellen ist. Die Fauna des Untermiozäns trägt borealen Charakter. Marines Unterpliozän konnte auch noch festgestellt werden. Die vier faunistisch begründeten Stufen konnten auch lithogenetisch eingeordnet werden. Der Vortragende konnte im schleswig-holsteinschen Jungtertiär drei Regressionen und drei Transgressionen unterscheiden. Die marinen Sedimente sind durch glimmerreiche Feinsande gekennzeichnet. Die dunkleren, fast schwarzen glimmerfreien Schichten verdanken ihre dunkle Färbung ausgefällten kolloidalen Huminstoffen, nicht einem Bitumengehalt. Miozäne Braunkohlensande sind als reine Quarzsande ausgebildet, auch Tone in Art der Braunkohlentone. Nach oben zu erfolgt dauernde Zunahme der Feldspäte in den Sanden (Kaolin-Sande). Der Vortragende gab Anregungen, wie vom miozänen Sedimentationsraum der Nordsee aus Anhaltspunkte

für Altersbeziehungen zum Ostraum zu suchen sind. Die Braunkohlenlager seien zur Zeit der Transgressionen entstanden. Das Lausitzer Unterflöz entspreche der Transgression des Mittelmiozäns. Der Posener Flammenton gehöre in seinem unteren Teil zum Obermiozän, die eine Zeit der Ablagerung feiner Tone gewesen sei. Der Rest des Flammentones gehöre dem Pliozän an.

Professor Dr. Thomson, Kiel, sprach über die Resultate pollenanalytischer Untersuchungen von Braunkohlen aus Holstein. Zwischen der Pollenanalyse tertiärer und quartärer Schichten bestehe ein grundsätzlicher Unterschied. Die Pollenanalyse sei keine Wissenschaft für sich. Sie ermögliche eine stratigraphische Feingliederung bei gleichzeitiger Berücksichtigung der petrographischen Verhältnisse. Im Tertiär habe es keine wesentlichen, sprunghaften Klimaänderungen wie im Quartär gegeben. Die Klimaschwankungen im Tertiär seien von einer ganz anderen Größenordnung als die des Quartärs. Der Vortragende hat zunächst die Braunkohlenflöze des Pliozäns untersucht, sie sind durch das Vorherrschen des Coniferenholzes, vor allem der Pinaceen, gekennzeichnet. Lorbeer tritt zurück. Die Flözbildungen Hamburgs und Wilhelmshavens haben mittelpliozänes Alter.

Im Miozän herrschen mehr Sequoien und Taxodien. Hierfür ist eine Rekonstruktion des Waldbildes auf Grund der pollenanalytischen Untersuchung noch nicht möglich. Gegenüber dem Osten treten in Holstein Sequoien und Taxodien zurück. Ausschlaggebend sind Betulaceen, Juglandaceen usw., in zweiter Linie Ilex-Arten. Sphagnum fehlt ganz. Das Gebiet läßt sich also als taxodienarmes Binnenland kennzeichnen.

Die Untersuchungen müssen planmäßig auch nach dem Osten durchgeführt werden. Nach Ansicht des Verfassers hat das Mittelmiozän Schleswig-Holsteins die größte Ähnlichkeit mit der unteren Flözgruppe des Lausitzer Beckens.

In der Aussprache zu den Vorträgen von Dr. Thiele und Professor Thomson wandte Professor Weißermel, Berlin, sich gegen Thieles Ansicht, daß die Ausbildung der Braunkohlenflöze den Transgressionen entspreche. Professor Gothan gibt zu, daß die pollenanalytische Untersuchung der Braunkohle neben anderen mikroanalytischen Untersuchungen brauchbar sei. Professor Pia, Wien, betont, daß im Alttertiär sehr starke, kurz anhaltende Klimaschwankungen auftreten. Professor Solger ist der Ansicht, daß die für das Diluvium aufgestellte Strahlungskurve sich auch rückwärts ins Tertiär fortsetzen müsse. Die Feinschwankungen müssen in beiden Abschnitten von gleicher Größenordnung sein, dagegen nicht die Mitteltemperatur. Nach Thomson ist das Posener Basisflöz (d. h. das Flöz an der Basis des Flammentones) obermiozän, der Posener Flammenton im unteren Teile obermiozän, im oberen Teile pliozän. Auch Dr. Thiele führt auf Grund von langen Beobachtungen an den Mooren des Ostbaltikums die Ausbildung der Flöze auf tektonische Bewegungen zurück, wenn auch der Einfluß von Klimaschwankungen nicht zu leugnen sei.

Die Vorträge der wissenschaftlichen Sitzung am 30. März, die unter der Leitung von Professor Wilser, Heidelberg, stand, galten der Eiszeitforschung. Den Hauptvortrag hielt Professor Solger über das Thema: Grundsätzliche Fragen zur norddeutschen Eiszeitforschung[1]. Die Quartärforschung entbehre eine Reihe von Möglichkeiten, z. B. die Leitfossilien. Dafür stehen aber die Geländeformen zur Verfügung. Die Paläogeographie könne im Diluvium ganz andere Fragen als in den älteren Formationen stellen. Zur Zeit Wahnschaffes, dessen bekanntes, grundlegendes Werk über die Geologie und Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes 1891 erstmalig erschien, standen die stratigraphische Behandlung des Diluviums und die morphologische Behandlung der Abschmelzprodukte im Vordergrund. Solger verlangt mit Recht, daß man in der Morphologie hinsichtlich der Altersbestimmung grundsätzlich von den jüngsten Bildungen ausgehe. Bei der Bildung der Täler, selbst der Urstromtäler, scheinen manchmal auch tektonische Fragen mitzuspielen. Die Terrassen sind in trockenen Zeiten aufgeschottert, die Erosion erfolgte in feuchten Zeiten. Dünen- und Moorbildung schließen sich gegenseitig aus, da Dünen — es handelt sich um Binnen-, nicht Stranddünen — im ariden Moore im feuchten Klima gebildet worden sind. Die Annahme starker Schmelzwasserströme für die Ausbildung der Urstromtäler ist nach Ansicht des Vortragenden irrig, da das Klima an den Eisrändern ariden Charakter gehabt hätte. Er verlangt in der Diluvialgeologie Zusammenarbeit aller beteiligten Forscher. In der Aussprache wurde mehrfach die tektonische Entstehung von Tälern erwähnt, z. B. der Weichsel bei Warschau.

Für Professor Knauer, München, dessen Vortrag über: Neueste Forschungsergebnisse aus dem süddeutschen Diluvialgebiet wegen Verhinderung des Redners ausfallen mußte, sprach Professor Schneider, Berlin, über die Grundwasserverhältnisse Berlins. Berlin sei in seiner Lage von der Natur außerordentlich begünstigt, auch bezüglich der Grundwasserverhältnisse, welche die Ausbildung der Weltstadt überhaupt erst möglich gemacht haben. In den Jahren 1868/69 und 1871/72 fing man nach der Versorgung durch Oberflächenwasser mit Bohrungen nach Grundwasser an, und zwar mit etwa 100 Bohrungen von 20—30 m Tiefe in den Tälern der Havel und Spree. Wasserführend sind gewisse diluviale Sandschichten zwischen den Grundmoränen. Tertiäre Wasserhorizonte kommen seltener in Frage. Der Wasserverbrauch Berlins ist von 2½ Mill. m³ um 1850 auf etwa 75 Mill. m³ im Anfang dieses Jahrhunderts, 175 Mill. m³ am Ende des Weltkrieges und 300 Mill. m³ in den letzten Jahren gestiegen. Für die Zukunft ist auch an die Anreicherung von Flußwässern in Staubecken oberhalb Berlins gedacht.

Zum Schluß der wissenschaftlichen Sitzung berichtete Professor Wurm, Würzburg, über den Stand der Herstellung geologischer Filme und forderte zur Mitarbeit auf. Geeignet zur Verfilmung sind Naturvorgänge (wie Ebbe und Flut, Gletscherbewegungen), geologische Experimente, z. B. Cloos' tektonische Versuche usw.; auch Trickfilme sind möglich (wie z. B. die postglaziale Geschichte der Ostsee). Der Forschungsfilm habe geringe Bedeutung. Zwei Filme, die Anzapfung eines Tales (geol. Experiment) und Geysire auf Island, ergänzten den Vortrag.

In der anschließenden öffentlichen Sitzung berichtete Dozent Dr. Dehm, München, über Eindrücke von einer paläontologischen Forschungsreise nach Australien. Die auf Anregung von Professor Broili, München, im 1. Halbjahr 1939 durchgeführte Reise sollte der Erforschung der eigentümlichen australischen Säugerfauna, vor allem in der Tertiärzeit, dienen. Zu diesem Zwecke wurden zahlreiche Höhlen im SO Australiens, die in silurischen und devonischen Kalken auftreten, durchforscht. Der eigentliche Zweck, tertiäre Überreste aufzufinden, wurde nicht erfüllt. In dieser Hinsicht hatte die Reise ein vollständig negatives Ergebnis. Dagegen konnten Funde aus diluvialer und mesozoischer Zeit geborgen werden.

Die mit der Tagung verbundenen Exkursionen führten am 30. März nachmittags in das Diluvialgebiet von Werder westlich Potsdam zur Besichtigung glazialer und interglazialer Aufschlüsse bei Glindow und Phöben und am 31. März ganztägig in das Spreetal oberhalb Berlins bzw. zu den Wasserwerken bei Friedrichshagen und nachmittags nach Rüdersdorf. Die Höhen bei Werder und Potsdam sind keine Erosionsberge, sondern durch Stauchung emporgepreßte Erhöhungen, deren Oberflächen der inneren Stauchungsstruktur entsprechen, wie dies die verschiedenen Aufschlüsse beweisen. Die unter der jüngsten Moräne vorhandenen interglazialen Bänke stellen das Ablagerungsprodukt eines großen Sees dar. Sie sind durch die jüngste Moräne im Randgebiet der Eiszone emporgepreßt worden. Jeder Berg ist ein Gebilde für sich. Vom Wartenberge bei Phöben aus genießt man einen guten Überblick über das Haveler Seengebiet und seine umrahmenden Höhen.

Die Exkursion am 31. März führte zunächst in das Spreetal oberhalb von Berlin zum Studium alter Wasserläufe am Müggelsee und bei Hangelberg. Südlich des heutigen Abflusses des Müggelsees verläuft ein Trockental, das den Abfluß des Sees bildete, als dieser noch von einer Gletscherzunge teilweise bedeckt war. Das Spreetal weist an verschiedenen Stellen, am eindrucksvollsten bei Hangelberg, alte Wasserläufe auf, die erheblich breiter sind als die heutige Spree und in ihrer Wasserführung etwa der Größe der heutigen Oder entsprochen haben müssen. Diese Urspree bildete weniger die Abschmelzrinne des Eises als

[1] Vgl. hierzu die Schriften des Vortragenden: Der Boden Niederdeutschlands nach seiner letzten Vereisung, Berlin 1931, und Die Entstehung der norddeutschen Bodenformen während der Eiszeit, Berlin 1935.

die Sammelrinne der von Süden zuströmenden Flüsse, wie Spree, Neiße u. a.

Bei Wilhelmshagen am Müggelsee konnten die im Windschatten der Kranichberge aufgewehten Dünenzüge in ihrer Gesetzmäßigkeit studiert werden.

Nach der Mittagsrast in Kalkberge fand eine Besichtigung der Rüdersdorfer Kalksteinbrüche unter Führung von Geh. Bergrat Professor Dr. Zimmermann und Professor Quenstedt, Berlin, statt. Der Abbau der Werksteinbänke, die dem jüngeren Muschelkalk, dem sogenannten Schaumkalk angehören, erfolgt schon seit über 600 Jahren. Im Gegensatz zum übrigen Deutschland besitzt der Schaumkalk in Rüdersdorf eine außergewöhnlich starke Mächtigkeit, nämlich von 60—70 m. Die Festigkeit, die Wetterbeständigkeit und der hohe Kalkgehalt (92—96%) machen den Schaumkalk zu einem ausgezeichneten Baustein. Viele Berliner öffentliche Bauten aus der Zeit von Schinkel und späterer Zeit sind aus Rüdersdorfer Schaumkalk aufgeführt. Auch bei den Neubauten des Dritten Reiches findet er wieder weitestgehende Verwendung. Der Wellenkalk, der früher als Abraum auf Halden gekippt wurde, liefert seit etwa 50 Jahren den Rohstoff für die Zementfabrikation. Die Gesamtförderung der Rüdersdorfer Gruben, die zu fünf Sechsteln dem Staat, zu einem Sechstel der Stadt Berlin gehören, beträgt zur Zeit etwa 100000 m³ monatlich.

Zum Schluß der Exkursion wurden die am Oststoße des Alvensleben-Bruches freigelegten Gletscherschrammen besichtigt, die ONO-WSW-Verlauf zeigen. Es wurde daran erinnert, daß Rüdersdorf in der Glazialerforschung Norddeutschlands historischer Boden ist. 1875 entdeckte hier der schwedische Geologe Torell auf einer Exkursion der Deutschen Geologischen Gesellschaft die ersten Gletscherschrammen und gründete darauf seine Ansicht von einer Vergletscherung Norddeutschlands zur Eiszeit. Hoffentlich trägt man dem von Professor Quenstedt geäußerten Wunsch Rechnung, die freigelegte Oberfläche mit Gletscherschrammen noch zu erweitern sowie mit einem Schutzdache zu überbauen und unter Naturschutz zu stellen.

Dr. Löscher, Essen.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im März 1941.

März 1941	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.	6 48,0	8 25,8	4 18,0	247,8	18.2	17.5	2	2
2.	44,1	6 47,7	6 19,1	28,6	12.1	1.7	2	2
3.	45,2	49,2	31,3	17,9	13.0	21.3	2	2
4.	44,2	51,7	22,6	29,1	12.8	23.3	2	2
5.	45,3	51,9	27,3	24,6	16.3	23.1	2	2
6.	45,0	49,0	33,0	16,0	16.4	20.1	1	1
7.	45,6	48,6	34,3	14,3	14.1	21.7	1	1
8.	45,4	50,0	34,0	16,0	14.5	23 0	1	1
9.	45,3	49,8	34,2	15,6	15.0	21.9	1	1
10.	45,0	49,0	36,1	12,9	13.9	0 7	1	1
11.	45,3	49,4	28,0	21,4	15.2	23.9	1	1
12.	45,5	51,0	28,0	23,0	16 1	0.0	1	1
13.	43,9	46,9	32,2	14,7	14.5	1.1	1	1
14.	53,2	57,8	22,1	35,7	14.3	20.7	2	2
15.	47,0	51,0	35,1	15,9	13.3	20.7	1	1
16.	45,0	48,6	38,9	9,7	14.1	2.9	1	0
17.	45,0	49,9	40,0	9,9	15.2	8.7	0	0
18.	45,2	59,3	39,6	19,7	14.4	9 7	1	0
19.	47,0	57,7	34,3	23,4	15.9	22 9	1	2
20.	46,7	52,4	27,0	25,4	2.6	18.7	2	2
21.	43,7	50,5	21,7	28,8	14.3	20.7	1	2
22.	45,0	53,0	16,7	36,3	5.0	20.0	2	2
23.	46,0	Registrierung teilweise ausgefallen!					1	
24.	44,3	48,5	33,1	15,4	14.1	22.6	1	1
25.	44,5	59,5	36,8	22,7	14.5	20.2	1	1
26.	44,9	58,6	38,2	20,4	14.9	10.1	0	0
27.	45,4	50,1	37,3	12,8	14.5	10.2	0	0
28.	46,6	7 3,0	24,0	39,0	16.9	22.3	1	2
29.	45,6	6 52,2	20,6	31,6	14.9	22.5	2	2
30.	44,8	52,8	6,4	46,4	12.1	22,7	2	2
31.	43,8	49,3	18,0	31,3	15.2	0.7	2	1
Mts.-Mittel	6 45,5	6 55,1	6 24,9	30,2		Monats-Summe	39	(38)

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 17. April 1941.

1a. 1500531. Klöckner-Humboldt-Deutz AG., Köln. Einrichtung zum Trocknen von Braunkohle. S. 2. 41.

5c. 1500526. Heinrich Toussaint, Berlin-Grunewald, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co., Bochum. Sicherung der Schraubenköpfe an den Verbindungsstellen von eisernen Grubenausbauen. 18. 1. 41.

5c. 1500597. Heinrich Toussaint, Berlin-Grunewald, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co., Bochum. Grubenausbau aus Profileisen. 18. 1. 41.

10b. 1500533. Fritz Ullrich, Niederfrohna. Brennstoff-Preßziegel. 14. 2. 41.

Patent-Anmeldungen[1],

die vom 10. April 1941 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 19. M. 141097. Erfinder, zugleich Anmelder: George Alfred Morgan und Leonard Padley, Sheffield (Großbritannien). Gesteinsschlagbohrer mit abnehmbarer Krone. 31. 1. 39. Großbritannien 3. 8. und 25. 11. 38.

5b, 31/10. D. 80585. Erfinder: Kurt Pfannenschmidt und Georg Schwab, Duisburg. Anmelder: Demag AG., Duisburg. Schrämmaschine mit regelbarem Vorschub. 8. 6. 39.

5c, 8. Sch. 106523. Emil Schmidtmann, Gelsenkirchen. Ringförmiger Schachtausbau aus gewalztem I-Eisen. 11. 3. 35.

5c, 10/01. G. 98116. Gewerkschaft Réuß, Bonn. Lösevorrichtung für Wanderpfeiler. 21. 6. 38.

5c, 10/01. G. 100558. Gewerkschaft Réuß, Bonn. Werkzeug zum Herstellen der Bruchkante im Strebbruchbau. 12. 8. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

5d, 3/10. G. 102318. Erfinder: Dipl.-Ing. Max Contag, Oberhausen-Sterkrade. Anmelder: Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Schleuseneinrichtung für Wetterschächte. 23. 9. 40.

35a, 9/12. R. 100026. Karl Ruhl, Unna-Königsborn. Steuerung für die Förderkorbbeschickung; Zus. z. Pat. 698295. 10. 8. 37. Österreich.

die vom 17. April 1941 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 4. K. 151726. Erfinder: Walter Fischer, Essen. Anmelder: Fried. Krupp AG., Essen. Streckenvortriebsmaschine zum Auffahren von Strecken untertage. 31. 8. 38.

5c, 9/10. T. 52143. Erfinder: Wilhelm Koblitz, Duisburg-Hamborn. Anmelder: August Thyssen-Hütte AG., Duisburg-Hamborn. Verbindungsmittel für die doppelt T-förmigen Segmentenden von Grubenausbauteilen von nachgiebigen Grubenausbaurahmen. 21. 4. 37.

[1] In den Patentanmeldungen, die am Schluß mit dem Zusatz »Österreich« und »Protektorat Böhmen und Mähren« versehen sind, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich bzw. das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll.

5d, 4. St. 55470. Erfinder, zugleich Anmelder: Wilhelm Steffen, Duisburg. Wärmeschutzvorrichtung für Wetterschächte, Stollen u. dgl. 5. 11. 36.

5d, 12. T. 52146. Erfinder, zugleich Anmelder: Wilhelm Tillmann und Heinrich Tillmann, Dortmund. Schüttgut-Aufladevorrichtung. 19. 4. 39.

5d, 15/01. G. 100697. Erfinder: Paul Besta, Bonn. Anmelder: Gewerkschaft Réuß, Bonn. Rohr mit verstärkten Endteilen. 13. 9. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

35a, 9/08. D. 80639. Demag AG., Duisburg. Mehrseilförderung. 14. 6. 39.

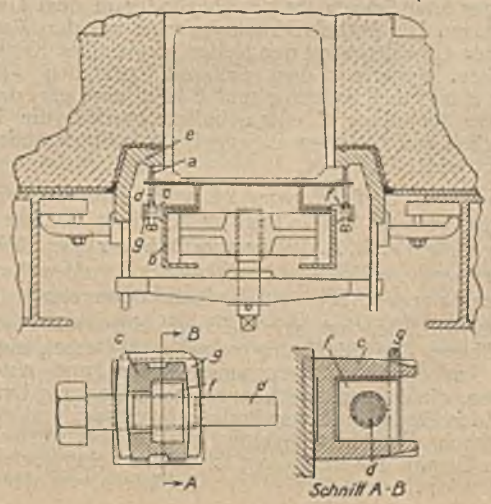
81e, 22. D. 78079. Erfinder: Karl Hausherr, Duisburg. Anmelder: Demag AG., Duisburg. Kratzerförderer. 31. 5. 38.

81e, 65. K. 157736. Erfinder, zugleich Anmelder: Ludwig Kirchhoff, Bergisch-Gladbach. Saugluftfördervorrichtung für staubförmiges Gut. 29. 5. 40.

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.)

10a (12_{01}). *704492*, vom 26. 10. 39. Erteilung bekanntgemacht am 27. 2. 41. Dr. C. Otto & Comp. GmbH. in



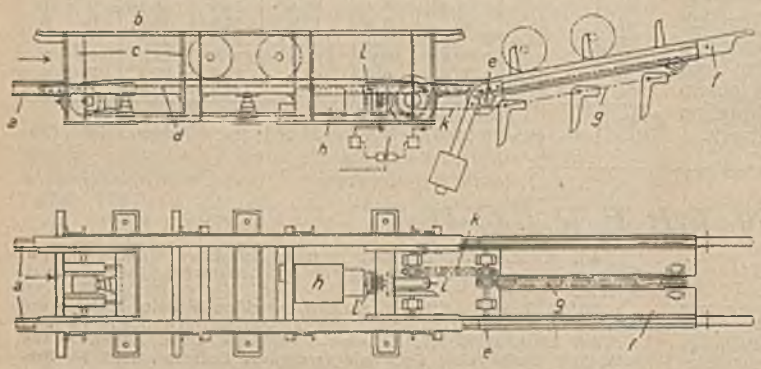
Bochum. *Selbstdichtende Koksofentür.* Erfinder: Louis Wilputte in Neuyork (V. St. A.). Die Priorität vom 9. 6. 39 ist in Anspruch genommen.

Die Tür hat, wie bekannt, eine metallische Dichtungskante *a*, die durch in am Türkörper *b* befestigten Trägern *c* gelagerte Schrauben *d* auf den Rahmen *e* gepreßt wird. Gemäß der Erfindung sind die Schrauben *d* mit ihren Gewindemuttern *f* so mit den Trägern *e* verbunden, daß sie aus diesen nach der Seite herausgenommen werden können. Die Gewindemuttern *f* werden durch einen über die Träger *c* greifenden, von diesen abnehmbaren federnden Bügel *g* o. dgl. in ihrer Lage gesichert.

10a (22_{05}). *704444,* vom 13. 2. 40. Erteilung bekanntgemacht am 27. 2. 41. Hydrierwerk Scholven AG. in Gelsenkirchen-Buer. *Verfahren zum Aufarbeiten von ölhaltigen Schleuderrückständen der Druckhydrierung aschehaltiger Brennstoffe.* Erfinder: Dr. Wilhelm Urban und Dr. Franz Salzer in Gelsenkirchen-Buer. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Aus den Schleuderrückständen wird, nachdem sie auf 350 bis 450° vorerhitzt sind, in einem Verdampfergefäß ein Teil der Öle in Dampfform gewonnen. Alsdann werden die Rückstände in einer auf über 450° erhitzten Schwelvorrichtung verschwelt. Die Vorerhitzung der Rückstände und deren Behandlung in dem Verdampfergefäß kann in Gegenwart von Gasen, im besonderen von Wasserstoff, vorgenommen werden.

35a (9_{12}). *704430,* vom 23. 2. 37. Erteilung bekanntgemacht am 27. 2. 41. Gustav Strunk in Essen-Stadtwald. *Vorrichtung zum Anhalten und Aufschieben von Förderwagen.*



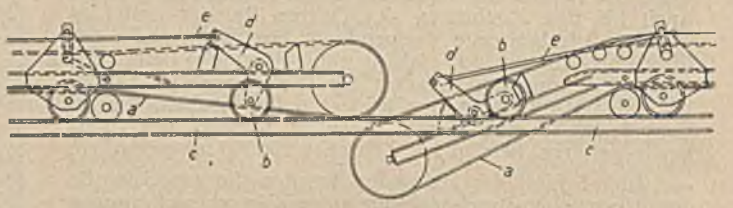
In einem, an dem Ende des Zufahrgleises *a* für den Schacht angeordneten, mit oberen Zwangsschienen *b* für die Förderwagen versehenen Gestell *c* sind Umkehrrollen für endlose Ketten *d* gelagert, die die Laufbahn für die Räder der Förderwagen bilden. An dem nach dem Schacht hin gerichteten Ende (dem Auslaufende) des Gestelles *c* ist auf einer waagerechten Achse *e* ein Ausleger *f* schwenkbar gelagert, der Laufschienen für die Förderwagen und eine mit Mitnehmern versehene endlose Kette *g* trägt. Für die Ketten *d* sind ein Antriebsmotor *h* und eine Bremse *i* vorgesehen, die es ermöglichen, die Förderwagen über den Ausleger zum Schacht zu schieben oder in dem Gestell *c* anzuhalten. Die Mitnehmerkette *g* wird von der Welle der vorderen Umkehrrollen der Ketten *d* mit einer Kette *k* angetrieben. Zwischen dem dauernd laufenden Antriebsmotor *h* und den Ketten *g* und *k* kann eine ein- und ausrückbare Kupplung *l* eingeschaltet werden, die in Abhängigkeit von der Bremse, jedoch wechselweise mit dieser betätigt wird.

81e (61). *704440,* vom 24. 4. 38. Erteilung bekanntgemacht am 27. 2. 41. Joseph Elliott Kennedy in Neuyork (V. St. A.). *Transportbehälter für Schüttgut, beispielsweise in Form pulverigen oder körnigen Materials.* Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Der Behälter hat, wie bekannt, einen mit einer verschließbaren Einfüllöffnung versehenen Deckel, einen mit einer Auslaßöffnung versehenen Boden und eine Einrichtung, die es ermöglicht, zu seiner Entleerung Druckluft durch den Deckel und den Boden einzulassen und mit dem Gut durch die Auslaßöffnung des Bodens austreten zu lassen. Gemäß der Erfindung ist in der Leitung, durch die die Druckluft dem Deckel des Behälters von dem Luftzuführungsrohr aus zugeführt wird, eine Druckminderungseinrichtung angeordnet, die dazu dient, den Druck der durch den Deckel in den Behälter tretenden Luft niedriger zu halten als den Druck der durch den Boden eintretenden Luft. Ferner sind Einrichtungen vorgesehen, die der überflüssigen Luft den Austritt aus dem Behälter ermöglichen und dann den Druck im Behälter ständig auf annähernd derselben Höhe halten, sobald dieser Druck eine bestimmte Höhe überschreitet. Diese Einrichtungen werden durch die Druckluft in Tätigkeit gesetzt.

81e (5). *704525,* vom 4. 9. 37. Erteilung bekanntgemacht am 27. 2. 41. Bleichert-Transportanlagen GmbH. in Leipzig. *Fördervorrichtung.* Erfinder: Arno Koth in Leipzig. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Die Fördervorrichtung besteht aus hintereinander angeordneten, in senkrechter Richtung gegeneinander ver-



schwenkbaren fahrbaren Bandförderern *a*, deren Enden mit einer Stützrolle *b* auf der Fahrbahn *c* ruhen. Die Rolle *b* ist an einem Arm eines Winkelhebels *d* gelagert, an dessen anderem Arm ein zum Verstellen des Hebels dienendes Zugmittel *e* angreift. Die Hebel *d* mit der Stützrolle *b* können so an den Bandförderern *a* angeordnet werden, daß die Rolle, von der Schwenkstelle der Förderer aus gesehen, vor der Totlage liegt, wenn das die Rolle tragende Ende der Förderer sich in der angehobenen Lage befindet.

BÜCHERSCHAU

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Festgabe für Ernst Leitz, dem Förderer deutscher Wissenschaft und Technik, zu seinem siebenzigsten Geburtstag, Wetzlar, 1. März 1941. 190 S. mit Abb. Frankfurt (Main), Verlag der Hauserpresse (Hans Schaefer). Preis geb. 9,50 *RM.*

Mayer-Sidd, Eugen: Technisches Rechnen und seine Hilfsmittel. Bd. 3: Höhere Rechenoperationen auf dem Rechenschieber, graphische Schaubilder, graphische Papiere, Grundlagen der Nomographie. 135 S. mit 61 Abb. Preis in Pappbd. 3,90 *RM.* Bd. 4: Quadratische Gleichungen, arithmetrische und geometrische Reihen, Kombinatorik. Binomischer Lehrsatz, höhere Gleichungen usw. 184 S. mit 37 Abb. Preis in Pappbd. 5,50 *RM.* Berlin, Union Deutsche Verlagsgesellschaft Roth & Co.

Personal- und Vorlesungsverzeichnis der Bergakademie Clausthal für das 167. Studienjahr vom 1. April 1941 bis 31. März 1942. 93 S.

Pomp, Anton: Stahldraht. Seine Herstellung und Eigenschaften. (Stahleisen-Bücher, Bd. 1.) 275 S. mit 265 Abb. Düsseldorf, Verlag Stahleisen mbH. Preis geb. 17 *RM.*

Richtlinien für die Brandbekämpfung untertage. Hrsg. vom Oberbergamt Dortmund. 7 S.

Steusloff, Ulrich: Brodelböden aus zwei Eiszeiten in der Umgebung von Haltern (Westfalen). (Sonderabdruck aus der »Zeitschrift für Geschiebeforschung und Flachlandsgeologie«, 17 [1941] H. 1.) Mitteilung Nr. 103 aus dem Ruhrland-Museum der Stadt Essen. 16 S. mit 10 Abb.

PERSÖNLICHES

Dem Generaldirektor der Gräflich Schaffgotschschen Werke, Dr. Berve in Gleiwitz, ist von der Technischen Hochschule in Breslau für seine besonderen Verdienste um diese Hochschule die Würde eines Ehrensenators verliehen worden.