

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 18

7. Mai 1938

74. Jahrg.

Neuzeitliche Abdichtungs- und Sicherungsarbeiten in Schächten.

Von Bergwerksdirektor Bergassessor H. Waldeck, Gleiwitz (O.-S.).

(Mitteilung aus dem Schachtbauausschuß der deutschen Bergbaubezirke.)

Die Schächte werden, besonders wenn sie schwierige Deckgebirgsschichten durchsunken haben, mit zunehmender Teufe ein immer wertvollerer und wichtigerer Bestandteil des gesamten Bergwerksbetriebes. Ihr Zustand ist also für die Leistungsfähigkeit der Gruben von ausschlaggebender Bedeutung. Deshalb müssen die Schächte nicht nur sehr zuverlässig gebaut sein, sondern auch laufend überwacht und sorgfältig unterhalten werden, damit sie ihre volle Leistungsfähigkeit behalten.

Die neuzeitlichen Abdichtungs- und Verfestigungsverfahren mit Einpressung von Bindemitteln vermögen bei der Unterhaltung und Instandsetzung des Schachtausbaus, mag er aus Mauerwerk, Beton oder gußeisernen Schachtringen bestehen, wertvolle Dienste zu leisten. Diese Verfahren sind zudem im allgemeinen weniger kostspielig als andere Arten der Instandsetzung, z. B. nachträgliche Anbringung von verstärkter Mauerung oder Betonplatten, Einbau von Verstärkungsringen oder Vorbau von gußeisernen Schachtringen. Dazu kommt noch, daß diese neuern Verfahren in den letzten Jahren weiter durchgebildet und daher fast durchweg mit gutem Erfolg angewendet worden sind. Sie erfordern die besondere handwerkliche Geschicklichkeit von Fachleuten, die mit diesen Arbeiten durchaus vertraut sind, und daher sollte man sie nur von Sonderfirmen ausführen lassen.

Grundsätzlich besteht die Notwendigkeit für die Abdichtung in Schächten, sobald die zuzitenden Wasser das zulässige Maß überschreiten oder wenn die Möglichkeit vorliegt, daß diese Wasser infolge ihres Gehaltes an zerstörenden Bestandteilen im Laufe der Zeit Schädigungen an den Schächten, dem Schachtausbau oder den Fördereinrichtungen herbeiführen. Eine Verfestigung von Gebirgsschichten kommt in Frage, wenn der Schachtausbau durch Abbauwirkungen ungünstig beeinflußt wird und in den Gebirgsschichten Schwimmsand auftritt. Dann besteht ständig die Gefahr, daß der Schwimmsand die Sickerstellen in kürzester Zeit erweitert, ungehindert in den Schacht eintritt und ihn zum Ersaufen bringt. Bei den Abdichtungsarbeiten handelt es sich um Maßnahmen, die zur Beseitigung der Wasserdurchlässigkeit von Gesteinen oder Beton dienen; durch die Verfestigungsverfahren sollen lockere und nicht standfeste Gebirgsschichten in die Form eines natürlichen festen Gesteins überführt werden.

Die Verfahren für die Abdichtung und Sicherung von Schächten.

Hier sind das Zementierverfahren, das chemische Verfahren und das Shellperm-Verfahren zu nennen.

Für die Wahl des jeweilig geeigneten Verfahrens ist die physikalische Beschaffenheit der abzudichtenden oder zu verfestigenden Stoffe oder Gebirgsschichten ausschlaggebend.

Das Zementierverfahren.

Dieses Verfahren, hinsichtlich dessen Beschreibung auf das umfangreiche Schrifttum verwiesen sei, kommt im klüftigen, porenfreien Gebirge sowie bei der Ausfüllung von Hohlräumen aller Art zur Anwendung. Durchsetzen aber feine Haarrisse die abzudichtenden Stellen, oder ist dort das Gefüge sehr feinporig, so wird der Zement beim Einpressen aus der Zementmilch ausgeschieden und ein befriedigender Erfolg vereitelt.

Das chemische Verfahren.

Die verschiedenen Arten dieses Verfahrens beruhen im allgemeinen darauf, daß sich aus kiesel-säurehaltigen chemischen Lösungen nach Einpressung einer zweiten Lösung ein Gel abscheidet, das infolge vorhandener starker Oberflächenkräfte die abzudichtenden Massen verkittet oder in den Poren durchlässiger Sande oder Gesteine dichtende Niederschläge erzeugt. Nach den zur Ausscheidung des Kieselsäureanhydrids verwendeten Chemikalien unterscheiden sich die einzelnen Ausführungen, von denen die von Joosten und von François genannt seien. In Deutschland hat nur das erstgenannte Verbreitung gefunden. Die Berechtigung zur Ausführung von Arbeiten nach diesem Verfahren haben, soweit es sich um bergbauliche Abdichtungsarbeiten handelt, die führenden deutschen Schachtbaufirmen.

Das chemische Abdichtungs- und Verfestigungsverfahren weist gegenüber dem Zementieren folgende Vorteile auf: 1. Die Verfestigung und Dichtung tritt sofort ein und bedarf keiner Abbindezeit; es entsteht ein künstliches Gestein mit einer Druckfestigkeit, die zwischen 20 und 80 kg/cm² liegt¹. 2. Die Chemikalien stellen reine Lösungen dar und können daher unter Verdrängung des Wassers bis in die feinsten Spalten und Poren gelangen. 3. Die Verfestigung und Dichtung ist bleibend und unempfindlich gegen zerstörende Wasser². 4. Die Verfestigung kann sowohl im trocken als auch im wasserdurchsetzten Gebirge gegen höchsten Wasserdruck erfolgen; die Wasser können neutral, sauer oder salzhaltig sein. 5. Die für die Einpressung benutzten Vorrichtungen sind sehr handlich und lassen sich insgesamt auf der Förder-schale unterbringen.

¹ Marbach: Die Bedeutung des chemischen Verfestigungsverfahrens von Joosten für den Bergbau, Glückauf 67 (1931) S. 913.

² Guttmann: Chemische Verfestigung und Abdichtung undichten Mauerwerks und Betons, Bautenschutz 2 (1931) S. 4.

Das chemische Verfahren kommt im allgemeinen für die Abdichtung und Verfestigung von Gesteinen mit feinen Poren und mit Haarrissen in Frage, bei denen für Zement keine Durchlässigkeit mehr vorhanden ist. Es eignet sich daher auch besonders dafür, die Poren von Beton oder abgebundenem Zement völlig abzudichten; hierdurch werden diese Ausbaustoffe zudem weitestgehend gegen angreifende Wasser geschützt.

Das Shellperm-Verfahren.

Bei diesem Verfahren wird eine Bitumenemulsion in das durchlässige Gestein eingespritzt, die durch Zusatz geeigneter Mittel, der sogenannten Koagulatoren, nach einer vorher ungefähr bestimmaren Zeit »bricht« und das Bitumen sich in den Poren ausscheiden läßt. In der Emulsion ist das Bitumen so fein verteilt, daß auch sehr dicht gelagerte Sande damit durchtränkt werden können; sie durchläuft die Masse wie Wasser, nur langsamer. Die dichtende Wirkung wird dadurch erzielt, daß sich die runden Bitumenteilchen von der Größenordnung $1-2\ \mu$ zusammenballen und die vorher mit Wasser oder Luft erfüllten Poren im Sand oder in Gesteinrissen ausfüllen. Bitumen ist im Wasser unlöslich und gegen angreifende Wasser und Laugen unempfindlich.

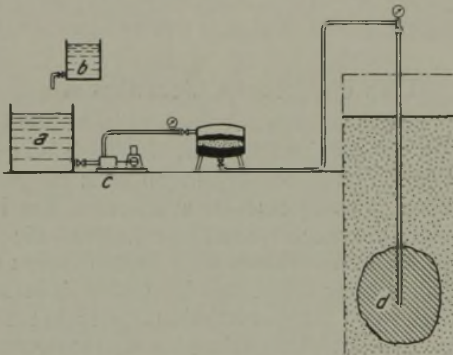


Abb. 1. Schematische Darstellung des Shellperm-Verfahrens.

Die in möglichst konzentriertem Zustande angelieferte Emulsion wird, wie aus Abb. 1¹ hervorgeht, in eins der Mischgefäße a eingefüllt und aus dem Behälter b mit Wasser verdünnt, in dem man auch die Zusammenballung fördernden Zusätze in der jeweilig erforderlichen Menge löst. Die Pumpe c befördert die fertige Emulsion durch das Einspritzrohr in die abzudichtende Masse, in der dann um die Einspritzstelle der dichte Ballen d von nahezu kugelförmiger Gestalt entsteht.

In sehr feinkörnigen oder stark tonhaltigen nassen Sanden, in die die bei der chemischen Abdichtung verwendeten schweren und zähen Lösungen nicht eindringen können, läßt sich das Shellperm-Verfahren mit Vorteil anwenden, und zwar besonders dann, wenn eine plastische Dichtung erzielt werden soll. Das Verfahren hat sich daher in der Bautechnik für die Abdichtung der Sohlen von Baugruben und von Erdämmen sowie von Bauwerken eingeführt, bei denen gewisse Bewegungen auftreten². Ein Beispiel dafür bietet Abb. 2. Durch planmäßig angeordnete Einspritz-

rohre wird die Emulsion in den Sandboden gedrückt, in dem sich auf diese Weise eine zusammenhängende, wasserundurchlässige Schicht bildet.

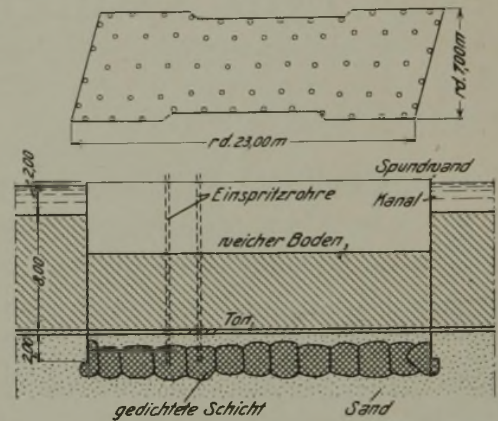


Abb. 2. Abdichten der Sohle einer Baugrube nach dem Shellperm-Verfahren.

Aus den angegebenen Gründen dürfte sich das Verfahren auch für die Abdichtungsarbeiten in einziehenden Schächten mit gußeisernen Schachtringen besonders eignen. Soll in Schächten gleichzeitig eine Verfestigung von Gebirgsmassen durchgeführt werden, so läßt es sich mit dem Zementieren verbinden.

Bei diesem Verbundverfahren wird mit einer Mischung von Bitumenemulsion und Zement gearbeitet, die bei richtiger Zusammenstellung zunächst dünnflüssig ist. Nach einiger Zeit, deren Dauer sich durch Zusatz bestimmter Stoffe je nach den vorliegenden Verhältnissen regeln läßt, wird die Masse gleichmäßig steif. Man kann also die Masse bei verhältnismäßig niedrigem Druck einpressen und erzielt Dichtung nach beendeter Einpressung durch ihre Versteifung oder läßt sie bereits während der Einpressung bis zu einem gewissen Grade steif werden und wendet einen entsprechend höhern Druck an. Die erstgenannte Arbeitsweise benutzt man bei der Dichtung von Gesteinen mit kleinem Porenvolumen, die zweite beim Vorhandensein größerer Hohlräume. Über besondere Erfahrungen, die mit diesem Verbundverfahren in Schächten erzielt worden sind, kann noch nicht berichtet werden, weil zur Zeit erst Versuchsarbeiten im Gange sind.

Die Technik der Abdichtungs- und Verfestigungsverfahren. Vorbereitungsarbeiten.

Die Arbeiten werden am besten in freien Schächten von einer Schwebebühne aus, in betriebenen Schächten von dem Förderkorb aus verrichtet. Im zweiten Falle erspart man den Einbau einer besondern Arbeitsbühne und gewinnt erheblich an Zeit. Eine einfache und zweckmäßige Unterbringung der Geräte auf dem Förderkorb ist von Bührig beschrieben worden¹.

Vor Beginn der Arbeiten stellt man für ihre genaue Überwachung und die jederzeitige Nachprüfung ihres Standes eine Zeichnung von der aufgerollten Schachtwand her (Abb. 3), in die man die Lage der Einpreßlöcher nach laufenden Nummern, ihre Tiefe und die Menge der eingepreßten Dichtungs-

¹ Die Abbildungen 1 und 2 sind dem Aufsatz von Joedicke: Bitumenemulsionen zur Verdichtung durchlässiger Bodenarten, Bautechnik 1936, H. 17, entnommen worden.

² Joedicke, a. a. O.; Jähde, Wasserkraft und Wasserwirtschaft (1937) S. 201.

¹ Glückauf 66 (1930) S. 609, Abb. 4.

mittel sowie alle andern wesentlichen Angaben einträgt.

damit sich Abdichtungs- und Verfestigungsarbeiten in betriebenen Schächten während der zur Verfügung stehenden kurzen Zeitspanne, die vielfach nur 5-6 h in der Schicht beträgt, durchführen lassen.

Schachtringteil Nr.	1	2	...	10	Art des Ausbaus u. Wandstärke mm Anstehendes Gebirge
Ring Nr.	○	○			
Satz	○	○			
Teufe	○	○			
Verbrauch in Kg	Loch Nr.	Loch Nr.		Loch Nr.	Summe
Zement					
Lösung I					
Lösung II					
Zement der Lösung II zugesetzt					
Wasserzufluß l/min					
Wasserdruck kg/cm ²					

Kennzeichnung der Einpreßlöcher

- Zement
- Kopfschraube in Lunkerstelle
- ⊙ Lösungen I u. II
- ⊕ Zement u. Lösung II
- ⋈ Schachtringschraube ausgewechselt

Abb. 3. Schema der aufgerollten Schachtwand mit den Ansatzpunkten der Einpreßlöcher.

Der in Angriff zu nehmende Schachtteil ist zunächst ordnungsmäßig zu säubern, damit man alle undichten Stellen leicht erkennen und die Schachtwand dauernd gut beobachten kann. Von wesentlicher Bedeutung für die Standsicherheit des Schachtes ist die Höhe des außen auf der Schachtwand lastenden Wasserdruckes. In jedem Fall muß daher an den Stellen, an denen Wasser in den Schacht tritt, der Wasserdruck manometrisch gemessen werden, damit Klarheit über den Horizont geschaffen wird, aus dem das Wasser stammt. Auch für die Einstellung des Preßdruckes der Pumpen ist diese Maßnahme notwendig.

Die Herrichtung der Stellen für das Einpressen der Bindemittel erfordert besondere Sorgfalt und Sachkenntnis, denn die Befestigung der Einpreßvorrichtung muß derart sicher sein, daß sie sich auch bei den höchsten Drücken nicht lockert. Sonst besteht die Gefahr, daß die Geräte, besonders bei Arbeiten in tiefgelegenen Schwimmsandschichten, ausgeschleudert werden, der Schwimmsand in den Schacht eintritt und ihn zum Ersaufen bringt. Der Einbau der Einpreßvorrichtung muß ferner in möglichst kurzer Zeit erfolgen,

Zur Herstellung der für den Einbau der Hochdruckhähne erforderlichen Bohrlöcher benutzt man eine sogenannte Tübbinganbohrvorrichtung (Abb. 4). Damit bohrt man den Schachtring zunächst nur auf etwa zwei Drittel seiner Stärke an, versieht das Loch mit einem Gewinde, schraubt den aus Schmiedeeisen oder Stahl bestehenden handlichen Hochdruckhahn ein (Abb. 5) und durchbohrt nunmehr durch ihn hindurch den Schachtring vollständig.

Schwieriger gestaltet sich der Einbau der Einpreßvorrichtung in Schächten, deren Auskleidung aus Mauerwerk oder Beton besteht. In die mit Preßluftbohrhämmern und Bohrern von 35-55 mm Schneidenbreite hergestellten Bohrlöcher werden die Einpreßrohre eingesetzt, zu deren Abdichtung konische Büchsen aus weichem Holz, in der Regel Pappelholz, dienen (Abb. 6). Man kann aber auch besondere Einpreßgeräte verwenden, die zur Ab-

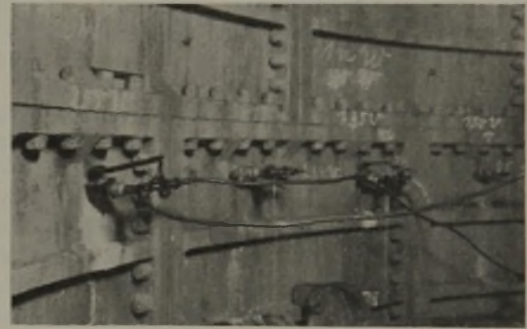
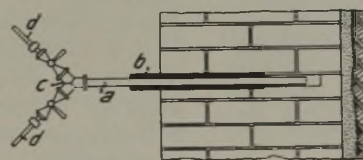
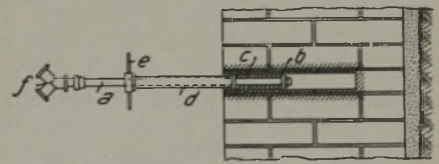


Abb. 5. Hochdruckhahn.



a Einspritzrohr, b Holzstopfen, c Verteiler mit 2 Hähnen, d Kupferrohr.



a Einspritzrohr, b Bund am Einspritzrohr, c Packer, d Standrohr, e Spannrrohr, f Verteiler mit 2 Hähnen.

Abb. 6 u. 7. Einbau der Einpreßvorrichtungen.



Abb. 4. Tübbinganbohrvorrichtung.

dichtung am untern Ende mit Blei- oder Gummistulpen, den sogenannten Packern, versehen sind (Abb. 7).

Diese beschriebenen Vorrichtungen können schnell ein- und ausgebaut werden und bleiben auch bei den höchsten in Anwendung kommenden Drücken von 100 atü völlig dicht; Voraussetzung dafür ist jedoch, daß die ausführenden Leute die erforderliche Erfahrung in der Handhabung der Geräte haben. Nach Beendigung der Abdichtungs- und Verfestigungsarbeiten werden die Einpreßlöcher unter Druck sorgfältig wieder mit Zementgemisch gefüllt. Bei gußeisernem Schachtringausbau sind die Löcher außerdem mit einschraubbaren eisernen Stopfen zu verschließen.

Zementieren.

Da der Aufbau von Zementieranlagen als bekannt gelten kann, erübrigt sich ihre Beschreibung. Erwähnt sei nur, daß man neuerdings bei Schachtarbeiten mit Hochdruckpumpen (Abb. 8) arbeitet, die einen Druck bis zu 100 atü erzeugen können. Zu diesem Zweck sind auswechselbare Kolben vorgesehen, deren Fördermenge für den einzelnen Hub gering ist und vielfach nur $\frac{1}{10}$ l beträgt. Zum Antrieb der Duplex-Pumpen mit Stahlkörper und Kugelventilen dient im allgemeinen Preßluft, die eine besonders gute Einstellung gestattet. Je nach der erforderlichen Leistung müssen Pumpen verschiedener Größe bereitstehen.

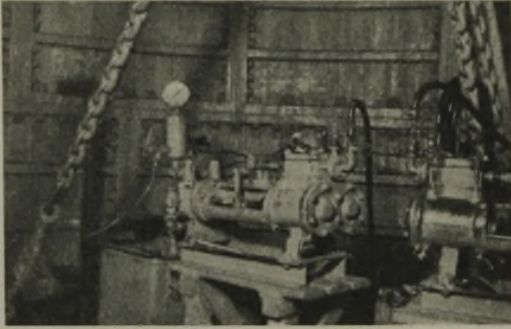


Abb. 8. Hochdruckpumpe.

Das Mischungsverhältnis zwischen trockenem Zement und Wasser, also das spezifische Gewicht der Zementmilch, richtet sich stets nach der Durchlässigkeit des Gebirges, die auch maßgebend für die Aufnahmefähigkeit an Zement ist. Druck und Fördermenge beim Einpressen müssen der Durchlässigkeit angepaßt werden; unnötige Steigerung des Druckes führt nicht zum Ziel, sondern höchstens zu Verstopfungen in den Geräten. Der Zement darf beim Einpressen nicht ersaufen; außerdem muß von einer Einpreßstelle aus eine möglichst große Reichweite und Eindringungstiefe des Zementes erzielt werden.

Um bei größeren Klüften und bei fließendem Wasser ein Weglaufen des Zementes zu verhindern, versetzt man ihn mit besondern Beimischungen. Sauer reagierende Salze, wie Aluminiumchlorid oder Kalziumchlorid, kürzen nämlich mit steigender Konzentration der Lösung die Abbindezeit des Zementes entsprechend ab. Bei konzentrierten Lösungen wird der Zement zu einem Schnellbinder¹.

Beim Vorhandensein von Standwasser hinter dem Schachtausbau wird grundsätzlich von unten nach oben gearbeitet und das Wasser nach oben gedrückt, das durch Entlüftungslöcher austreten kann. Bei gußeisernem Schachtringausbau beginnt man also oberhalb eines Keilkranzes und arbeitet aufsteigend zu dem nächsthöheren. Dabei lagert sich der eingepreßte Zement sofort ab, ohne daß er einen längeren Weg im Wasser zurückzulegen hat. So läßt sich das Ersaufen des Zementes am besten verhüten. Sind Hohlräume hinter dem Schachtausbau vorhanden, oder ist er nicht ordnungsmäßig an das Gebirge angeschlossen, so muß er durchbohrt und zunächst mit geringem Druck für eine zuverlässige Abschließung aller Hohlräume und einen sichern Anschluß des Ausbaus an das Gebirge gesorgt werden. Bei diesen Arbeiten ist

besondere Vorsicht geboten, denn wenn sich der Zement auf einer zu großen Fläche hinter dem Schachtausbau ausdehnen kann, so besteht bei zu hohem Druck die Gefahr, daß die ganze Schachtauskleidung eingedrückt wird. Deshalb muß man darauf achten, daß man nur eine kleine Fläche dem Druck aussetzt, solange der Zement noch flüssig ist.

Erst nachdem diese vorbereitenden Arbeiten erledigt sind, kann das Zementieren auf eine größere Tiefe in Angriff genommen werden. Dies geschieht am besten für die verschiedenen Tiefenstufen durch Aufbohren der bereits benutzten Einpreßlöcher. Beim Einpressen von Zement müssen die Hähne der benachbarten Löcher teilweise geöffnet sein, damit man den Lauf der Zementmilch und die Reichweite der Zementierung von der jeweiligen Einpreßstelle aus beobachten kann. Außerdem dienen diese geöffneten Löcher für den Abfluß des Standwassers und das Entweichen der Luft. Die Entfernung von Wasser und Luft ist unbedingt erforderlich, damit sich hinter dem Ausbau keine toten Wasser- und Luftsäcke bilden, die den Erfolg der Arbeit gefährden würden.

Auswahl der Zemente.

Vor Beginn der Zementierungsarbeiten muß man eine sorgfältige Untersuchung der dem Schacht zuzitenden Wasser vornehmen, um festzustellen, ob sie angreifende Bestandteile enthalten. Zu diesem Zwecke werden die Proben dem Gebirgskörper entnommen, bevor das Wasser mit dem Schachtausbau in Berührung gekommen ist, denn jede längere Berührung zwischen Zement und Wasser ändert dessen Beschaffenheit. Sind in dem Wasser zementzerstörende Bestandteile enthalten, so ist eine besonders sorgfältige Auswahl der anzuwendenden Zementsorten zu treffen.

Bei Anwesenheit von Sulfaten, Magnesiumchlorid, Alkalien, Kohlensäure und juvenilem Wasser haben sich normale Portlandzemente nur bewährt, wenn ihnen Hydraulite, wie Traß oder Thurament, zugesetzt werden¹. Bei Abdichtungsarbeiten in ober-schlesischen Schächten, die im Deckgebirge zumeist in größerem Umfange Wasser mit betonschädlichen Bestandteilen aufweisen, sind seit Jahren Mischungen aus 1 Gewichtsteil Portlandzement und 2 Teilen Thurament verwendet worden, die sich ausgezeichnet bewährt haben. Auch bei einem stark verdünnten Mischungsverhältnis von 1 : 4 oder 1 : 5 ist stets ein einwandfreies Abbinden erfolgt. Die abgebundene Mischung nimmt wenig Wasser auf, ist nach dem Abbinden klingend hart und zeigt auch bei wiederholtem Aufbohren der Zementierlöcher volle Festigkeit, die sich bei Zusatz anderer Hydraulite nicht ergeben hat.

Selbstverständlich können auch mit andern geeigneten Zementen oder Zementmischungen die gleichen Erfolge erzielt werden, wenn bei der Auswahl die erforderliche Sorgfalt obwaltet. Es empfiehlt sich jedenfalls, bei allen Schachtzementierungen in enger Fühlung mit Zementfachleuten zu arbeiten, denen die erforderliche Sachkenntnis hinsichtlich der Eignung der einzelnen Zementsorten eigen ist.

Vielfach wird sich mit Zement allein kein völliger Wasserabschluß erreichen lassen; der Zement wird

¹ Grün: Über die Einwirkung einiger Salze, Säuren und organischer Substanzen auf Zement und Beton, Z. angew. Chem. 43 (1930) S. 496.

¹ Waldeck: Ausbau von ober-schlesischen Gefrierschächten in Mauerwerk und Beton, Glückauf 73 (1937) S. 57; Grün: Erfahrungen mit Spezialzementen, Z. angew. Chem. 49 (1936) S. 85.

dann mehr oder weniger wasserdurchlässig sein, so daß noch eine chemische Nachdichtung erfolgen muß.

Abdichtungsarbeiten mit Chemikalien.

Bei der chemischen Abdichtung, für die Marbach¹ die schematische Anordnung einer Preßanlage beschrieben hat, handelt es sich lediglich um Maßnahmen, die der Beseitigung der Wasserdurchlässigkeit von standfesten Gesteinen oder Beton dienen. Es ist daher grundsätzlich falsch, diese Abdichtung dort allein anzuwenden, wo Hohlräume vorhanden sind, denn das sich in statu nascendi bildende Kieselsäuregel hat keine Festigkeit und kann daher nur feinporige Gesteine abdichten oder zusammenkitten, nicht aber größere Spalten und Klüfte einwandfrei ausfüllen. Im praktischen Betriebe wendet man deshalb ein zusammengesetztes Einpreßverfahren, das sogenannte Verbundverfahren, an, bei dem normalerweise zunächst an allen Stellen Zement vorgepreßt wird und erst nach dessen Erhärtung, also nach etwa 5 Tagen, zur völligen Abdichtung und Abschließung der feinen Poren Chemikalien eingepreßt werden. Ob die chemische Abdichtung in den Schächten von unten nach oben oder umgekehrt durchzuführen ist, richtet sich nach den jeweiligen Verhältnissen. Die vielfach auch im Schrifttum noch vertretene Auffassung, daß das Nachpressen der Chemikalien sofort dem Einpressen der Zementmilch folgen müsse, ist irrig, weil dabei keine ordnungsmäßige Verfestigung erzielt wird. Zement und Chemikalien bilden dann zumeist einen breiigen Schlamm, der überhaupt nicht abbindet.

Bei Abdichtungsarbeiten im Mauerwerk oder Betonausbau ist es in der Regel ratsam, die Dichtungsarbeiten nicht nur auf den Ausbau zu beschränken, sondern auch die zusitzenden Wasser schon im Gebirgskörper abzusperrern, damit sie, besonders wenn sie zerstörende Bestandteile enthalten, überhaupt nicht mit dem Schachtausbau in Berührung kommen. Auch bei undichten und zerrissenen gußeisernen Schachtringen kann das chemische Abdichtungsverfahren mit Erfolg durchgeführt werden.

Die spezifischen Gewichte der Dichtungsmittel sowie ihre Zähigkeit und Fließfähigkeit müssen den jeweiligen Gebirgsverhältnissen angepaßt werden, nach denen sich auch Höhe und Zeitdauer des Druckes für die einzupressenden Chemikalien zu richten haben.

Für die Durchführung der chemischen Abdichtungen sind langjährige praktische Erfahrungen sowie sachkundige Handhabung der Einpreßgeräte erforderlich. Andernfalls sind Fehlschläge nicht ausgeschlossen. So kann z. B. bei zu stark verdünnten Lösungen die gewünschte Abdichtung ausbleiben oder bei falscher Bedienung der Geräte die Umsetzung der Chemikalien bereits in den Zuführungsleitungen eintreten, die dadurch verstopft werden.

Bei Schächten wird die chemische Abdichtung von söhligen Bohrlochern aus durchgeführt. Soll dabei das Gebirge hinter der Schachtwandung auf eine größere Tiefe abgedichtet werden, so hat es sich nicht als zweckmäßig erwiesen, die Abdichtung gleichzeitig auf die ganze Länge der Bohrlöcher vorzunehmen, weil sich der Abdichtungsvorgang nicht genau überwachen läßt. Ein besseres Ergebnis wird erzielt, wenn man die Abdichtung in Abschnitten von je etwa 0,50 m Tiefe vornimmt. Mit der Abdichtung wird an der

Schachtwand begonnen; ist der erste Ring von etwa 0,50 m Tiefe abgedichtet, so vertieft man die Einpreßlöcher um weitere 0,50 m und wiederholt den Vorgang. Die planmäßige Durchführung der Arbeiten zeigt Abb. 9. Zur Nachprüfung der jeweiligen Abdichtung von einem Bohrloch aus öffnet man die Hähne der benachbarten seitlichen, oberen und untern Löcher teilweise und beobachtet, ob Chemikalien austreten. Auf Einzelheiten wird noch im übernächsten Abschnitt eingegangen werden.

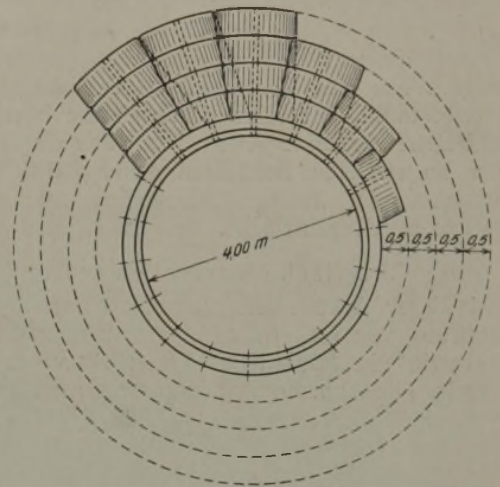


Abb. 9. Planmäßige Durchführung der Abdichtung.

Zur Erreichung höherer Leistungen beim Abdichten empfiehlt es sich, eine größere Anzahl von Einpreßblöchern fertig mit Hähnen besetzt herzurichten, die dann der Reihe nach an die Einpreßleitungen angeschlossen werden können. Vor dem Einpressen wird das Einpreßbohrloch ordnungsmäßig gesäubert, der Wasserdruck gemessen und dann mit dem Einpressen der ersten Lösung begonnen. Der Preßdruck muß natürlich höher als der des hinter dem Ausbau befindlichen Wassers sein, damit dieses weggedrückt werden kann. Sobald das Gebirge mit einer genügenden Menge dieser Lösung durchtränkt ist, wird auf die zweite Lösung umgeschaltet und diese zunächst mit dem zuletzt vorhandenen Druck eingepreßt. Allgemein wechselt man bei der normalen Abdichtung mehrere Male mit den Chemikalien, um auf diese Weise eine einwandfreie Schließung aller Poren zu erzielen.

In der Regel muß der Druck während des Einpressens allmählich steigen; bei gelungener Abdichtung schnell er plötzlich in die Höhe. Sinkt er wider Erwarten, so ist dies ein Zeichen dafür, daß die Lösung wegläuft oder von fließendem Wasser fortgeführt wird. Durch sofortiges Umschalten auf die erste Lösung kann der Erfolg vielfach noch erreicht werden.

Die bei Abdichtungsarbeiten erzielten Ergebnisse.

Der Erfolg von Abdichtungsarbeiten, besonders hinsichtlich der verbleibenden Wasserzuflüsse, hängt von der Gebirgsart und der Art des Schachtausbaus ab und wird je nach den physikalischen Eigenschaften der Gesteinschichten unterschiedlich sein. Günstigere Ergebnisse darf man im allgemeinen bei gußeisernem Ausbau erwarten, bei dem vielfach 90 % und mehr,

¹ Glückauf 67 (1931) S. 916, Abb. 4.

auch in Salzschächten, erreicht worden sind als normalerweise bei Betonausbau oder Mauerwerk, weil diese Stoffe ein größeres Porenvolumen aufweisen; immerhin läßt sich auch bei diesen Ausbaumethoden unter günstigen Verhältnissen ein Abdichtungserfolg von annähernd 80% erzielen.

In einem Zeitraum von 9 Jahren sind allein von einer Schachtbaufirma in 44 Schächten Abdichtungsarbeiten, und zwar in 25 Kohlschächten und 19 Salzschächten, vorgenommen worden. Der Ausbau der bearbeiteten Schachtabschnitte bestand in 16 Fällen aus gußeisernen Ringen, in 15 aus Ziegelmauerung, in 5 aus Beton und in 8 aus verschiedenartigen Ausführungen. Für den Verbrauch an Dichtungsmitteln wird zweckmäßig als Einheit die innere bearbeitete Schachtfläche zugrunde gelegt. Nach den Ergebnissen in den angeführten Schächten betrug der Durchschnittsverbrauch 25 kg Chemikalien und 50 kg Zement je m² Schachtfläche.

Chemische Verfestigung.

Bei dieser Arbeitsweise handelt es sich um die Überführung von lockern, nicht standfesten Gebirgsschichten in ein künstliches Gestein von mittlerer Festigkeit. Die Anordnung der gesamten Einrichtung ist grundsätzlich die gleiche wie bei der chemischen Abdichtung.

Bei der chemischen Verfestigung kann um jede Einpreßstelle nur ein Schlagkreis von bestimmter Größe versteinert werden. Die Verhältnisse liegen hier ähnlich wie beim Gefrierverfahren, das ja auch nur einen Kreis von bestimmter Größe um jedes Bohrloch in Frostzustand zu versetzen erlaubt. Genau wie die Gefrierrohre nur so weit voneinander entfernt sein dürfen, daß die Frostzylinder bei fortschreitendem Gefriervorgang zusammentreffen und sich zu einem Ring schließen, dürfen auch die Bohrlöcher für die Verfestigung nur einen bestimmten Abstand voneinander haben. Die Größe des Schlagkreises ist von den physikalischen Eigenschaften der zu verfestigenden Gebirgsschichten, im besondern von der Korngröße, der Oberflächengestaltung und dem Porenvolumen, abhängig. Die Verfestigung kann nur dann Erfolg haben, wenn sich die um jedes Einpreßloch verfestigten Zonen auf ganzer Länge überschneiden.

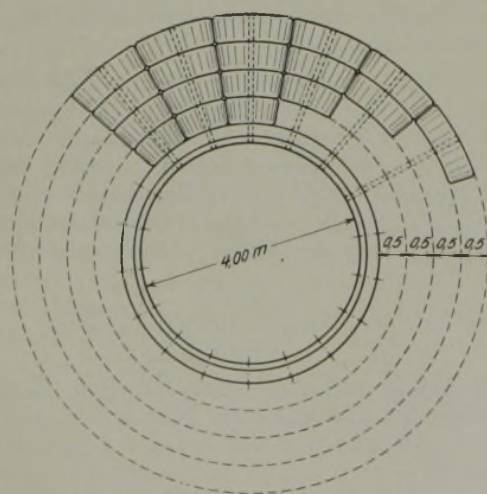


Abb. 10. Anordnung der Bohrlöcher bei der Versteinung eines Schachtes.

In Schächten erfolgt die Verfestigung der Gebirgsschichten durch waagrecht gebohrte Einpreßlöcher, die radial angeordnet sind. Ein völlig verfestigter Ring um den Schacht kann daher nur erreicht werden, wenn sich die Verfestigungskreise auch am Ende der einzelnen Bohrlöcher berühren. Um den in Abb. 10 im waagrechten Schnitt wiedergegebenen Schacht von 4 m Durchmesser soll das Gebirge auf 2 m Tiefe versteinert werden. Die Enden der einzelnen Bohrlöcher dürfen dann nur so weit voneinander liegen, daß die Verfestigung auch hier noch einwandfrei erfolgt. Dementsprechend sind die Bohrlöcher in einem geringern Abstand voneinander anzusetzen. Mit der Verfestigung wird am Bohrlochende begonnen.

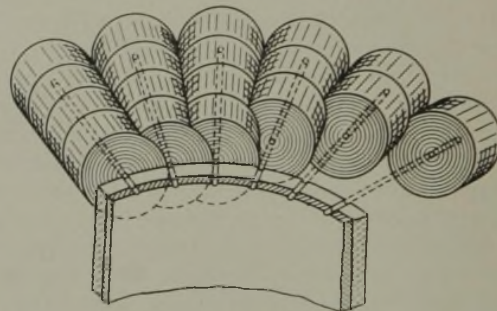


Abb. 11. Räumliche Darstellung der Verfestigung.

Zur Erzielung einer ordnungsmäßigen Verfestigung müssen die losen Gesteine gleichmäßig von den chemischen Lösungen durchtränkt werden. Daher ist es bei tiefen Bohrlochern ratsam, die Verfestigung nicht auf die ganze Bohrlochlänge in einem Satz vorzunehmen, weil sich sonst die Chemikalien den Weg des geringsten Widerstandes suchen, also entweder auf Klüften abfließen oder nur die Stellen mit dem größten Porenvolumen durchsetzen. Zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten ist auch hier das Sonderverfahren der zonenweise erfolgenden Verfestigung herangezogen worden. Ein theoretisches räumliches Bild von der Aneinanderreihung der einzelnen Verfestigungskreise nebeneinander bietet Abb. 11, während Abb. 12 die Lage der Verfestigungskreise neben- und untereinander auf der abgewinkelten Schachtwand veranschaulicht.

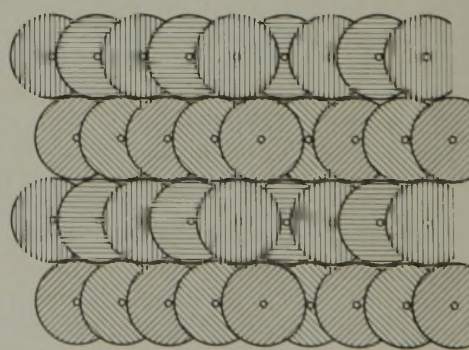
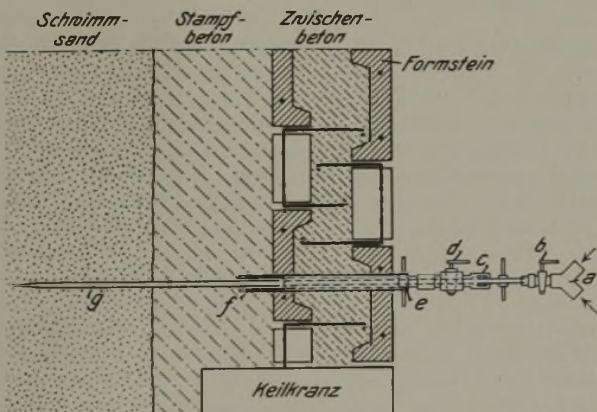


Abb. 12. Verfestigungskreise auf der abgewinkelten Schachtwand.

Für die Verfestigung der Raumeinheit jeder Gesteinsart ist eine Mindestmenge von Chemikalien erforderlich, die sich unter Berücksichtigung der jeweiligen Gebirgsverhältnisse auf Grund von Er-

fahrungswerten und von Vorversuchen verhältnismäßig genau errechnen läßt. Zur Nachprüfung entnimmt man Gesteinsproben und verfestigt sie in einer besonderen Versuchseinrichtung¹, wobei man den tatsächlichen Verbrauch an Chemikalien feststellt. Die Prüfung muß sich auch auf die günstigste Konzentration der Lösungen und die Ermittlung des günstigsten Einpreßdruckes erstrecken. Um den Chemikalienverbrauch möglichst einzuschränken, stellt man vor dem Beginn der Verfestigungsarbeiten Versuchsreihen auf. Nur die ermittelten Lösungsmengen dürfen eingepreßt werden, die dann auch für die Erreichung des gesteckten Zieles ausreichen. Im Betriebe hat sich nämlich herausgestellt, daß sich auch Schichten der gleichen geologischen Formation hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften bei der chemischen Verfestigung völlig verschieden verhalten. Dies ist besonders auffallend im Buntsandstein. Darin sind bei zahlreichen Verfestigungsarbeiten z. B. in Oberschlesien im Durchschnitt 200 kg Chemikalien je m³ verfestigten Gebirges, in Lothringen (Vogesen-sandstein) dagegen nur 75 kg benötigt worden.

Bei der chemischen Verfestigung kommt man im allgemeinen mit verhältnismäßig niedrigen Preßdrücken aus. Nur in Sonderfällen, bei denen es sich um lose Gesteine mit besonders kleinem Porenvolumen handelt, muß man erheblich höhere Drücke anwenden.



a Verteiler, b Absperrhahn, c Stopfbüchse, d Hochdruckhahn, e Standrohr, f Packer, g Einspritzrohr.

Abb. 13. Einbau eines Hochdruckhahnes.

Da die Einpreßlöcher bei der Verfestigung loser Massen nicht von selbst offenbleiben, sind bis an die zu verfestigenden Stellen Rohre in das Gebirge zu treiben. Zu diesem Zweck werden bei Schachtausbau in Mauerwerk oder Beton zunächst die mit aufgeschraubten Hochdruckhähnen ausgerüsteten Standrohre in der Schachtauskleidung eingebaut und sodann die Einpreßrohre durch die Hähne und Standrohre bis in die gewünschte Tiefe des Gebirges getrieben. Damit das Herausspritzen des vielfach unter hohem Druck stehenden Schwimmsandes verhütet wird, ist am vordern Ende der Hochdruckhähne eine Stopfbüchse angebracht, welche die Außenwand des Einpreßrohres fest umschließt und nach entsprechendem Anziehen eine völlige Abdichtung herbeiführt. Die gesamte Anordnung läßt Abb. 13 erkennen. Bei gußeisernem Ringausbau sind diese Vorarbeiten erheblich einfacher, weil hier der Hochdruckhahn in die

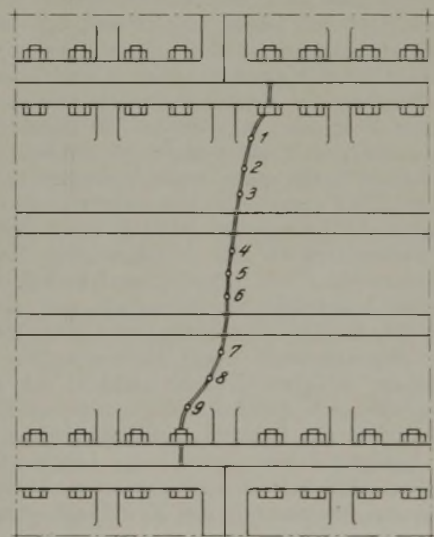
Schachtringe eingeschraubt und dann durch ihn das Einpreßrohr eingetrieben wird. Die Einpreßrohre sind am Ende auf die jeweils im Gebirge zu verfestigende Länge mit zahlreichen kleinen Löchern versehen, aus denen die Chemikalien in das Gebirge treten. Zur Erleichterung der Eintreibarbeit versieht man die Preßrohre am vordern Ende mit einer Stahlspitze.

Nach dem Gelingen der Verfestigungsarbeit steht das Einpreßloch bis zur tiefsten Stelle offen, es ist völlig trocken, und beim Hineinstoßen einer Eisenstange hört man denselben hellen Klang wie beim Anschlagen eines Eisenstücks gegen festes Gestein. Im allgemeinen wird eine Verfestigung von 2 m Stärke den Anforderungen genügen; schon dafür müssen Bohrer und Einpreßrohre von 2,5 m Länge verwendet werden, deren Handhabung von dem Förderkorb aus besondere Geschicklichkeit erfordert.



Abb. 14. Ausbesserung eines Tüblings mit Blech und Stiftschrauben.

Auch lose Gebirgsschichten, die hinter gebrochenen gußeisernen Schachtringen anstehen, lassen sich chemisch verfestigen, da beim Einpressen der Chemikalien sofort die Versteinung eintritt. Das Zementieren ist in solchen Fällen zumeist nicht möglich, weil der flüssige Zement verhältnismäßig lange Zeit zum Abbinden braucht und in der ganzen Zeit unter hohem Druck stehen muß, dem aber der gebrochene gußeiserne Schachtringausbau in der Regel nicht standhalten wird. Früher hat man



1-9 Stiftschrauben.

Abb. 15. Sicherung eines gerissenen Schachtrings durch Stiftschrauben.

¹ Guttman, a. a. O.

gebrochene Schachtringe in der Weise zu flicken versucht, daß man innerhalb der Tübbinge Bleche von 10–20 mm Stärke mit Stiftschrauben befestigte (Abb. 14). Derartige Flicker werden aber, wie die Erfahrung gelehrt hat, schon bei geringen Bewegungen des Schachtringausbaus abgesprengt, so daß ihnen kein praktischer Wert für die Schachtsicherung beigemessen werden kann.

Sind einzelne Risse in den Schachtringen vorhanden, so hilft man sich neuerdings dadurch, daß man in den Riß Stiftschrauben von $\frac{3}{4}$ –1" Dmr. ein dreht und auf diese Weise den Ring wieder unter

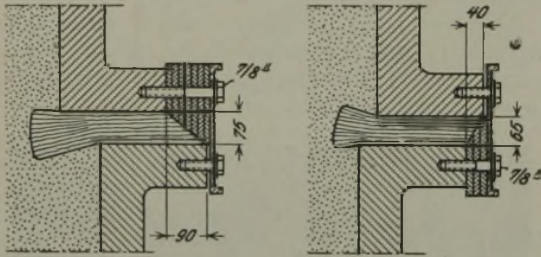


Abb. 16. Sicherung von Pikotagen.

Spannung bringt, wonach im allgemeinen keine nennenswerten Bewegungen mehr auftreten (Abb. 15). Sobald die Risse trocken sind, bedarf es keiner weiteren Arbeiten. Bringen sie Wasser, so werden die Gebirgsschichten dahinter lediglich abgedichtet oder erforderlichenfalls verfestigt. Keinesfalls dürfen aber die Ringe nach alter Art mit Kupfer ausgestemmt werden, weil sich dann ein galvanisches Element bildet, das die Zersetzung des Eisens an diesen Stellen befördert.

In diesem Zusammenhange sei noch auf eine besondere Art der Sicherung von Pikotagen hingewiesen, die auch anwendbar ist, wenn die Pikotagen verhältnismäßig stark und die Ringe gegeneinander verschoben sind. Die Sicherung erfolgt durch vorgebaute U-Eisen, hinter denen der Zwischenraum bis zu den Flanschen der Schachtringe durch zugepaßte Flacheisen ausgefüllt wird. Diese werden mit durchgehenden, in die Flanschen der Pikotageringe geschraubte Stiftschrauben befestigt (Abb. 16). Auf diese Weise ist es gelungen, Pikotagen bis zu 75 mm Stärke und bei einer Verschiebung der Flanschen bis zu 90 mm einwandfrei zu sichern.

(Schluß f.)

Baulandminderwert infolge Gefahr bergbaulicher Einwirkung.

Von Rechtsanwält Dr. F. Weis, Kohlscheid (Rhld.).

Zu dieser wichtigen Frage ist vor kurzem ein wenig befriedigendes Urteil des Reichsgerichts ergangen¹, das wegen seiner grundsätzlichen Bedeutung nachstehend mitgeteilt und kritisch betrachtet wird.

Tatbestand und Begründung des Urteils.

Im Jahre 1910 hatte die Gemeinde A auf einem in der Nähe des Bürgermeisteramts gelegenen Grundstück, dem höchsten Punkt ihres Gebiets, einen Wasserturm errichtet. Die Gemeindeverwaltung sah das Bauwerk als durch den Bergbau der Beklagten gefährdet an und hielt zur Sicherung eine Verankerung oder Eisenbewehrung der Betonfundamente des Turms für notwendig. Die Beklagte übernahm die dadurch entstehenden Kosten von 1800 *ℳ*. Im Jahre 1927 erwarb die Klägerin das Gemeindegewässernetz. Sie ersetzte im Jahre 1936 den alten, 350 m³ fassenden Wasserbehälter des Turms durch einen neuen Behälter von 1000 m³ Inhalt. Der Umbau erforderte eine Verstärkung der Turmgründung, deren Kosten sich auf etwa 34000 *ℳ* belaufen haben sollen. Unter dem Grundstück war Bergbau der Beklagten in den Jahren 1857 bis 1898 umgegangen; dann war erneut im Jahre 1914 und schließlich wieder von 1928 an abgebaut worden.

Die Klägerin forderte als Ersatz ihrer durch den Bergbau der Beklagten veranlaßten besonderen Aufwendungen zunächst einen Teilbetrag von 6500 *ℳ* nebst Zinsen. Die Beklagte bestritt nicht die Aufwendung besonderer Gründungskosten in Höhe dieser Summe und deren durch ihren Bergbau veranlaßte Notwendigkeit, aber sie wandte Verjährung ein, da die Gefährdung bereits im Jahre 1910 ersichtlich gewesen und vom Vertreter der Rechtsvorgängerin der Klägerin erkannt worden, der Anspruch also damals entstanden und bekannt gewesen sei. Das Landgericht verurteilte die Beklagte zur Zahlung der 6500 *ℳ* nebst 4% Zinsen seit Klagezustellung. Auf die Berufung der Beklagten wies das Oberlandesgericht die Klage ab. Die Klägerin hat Revision mit dem Ziel des Klagebegehrens eingelegt.

Das Reichsgericht führt in den Entscheidungsgründen zunächst den Standpunkt des Berufungsgerichts an, wonach

die Entwertung des Baugrundes durch die vom Bergbau drohende Gefahr schon 1910 vorhanden und der Rechtsvorgängerin der Klägerin bekannt gewesen sei. Die Gefährdung, der man damals durch Gründungsverstärkung habe begegnen wollen, habe nicht auf dem alten, zum Stillstand gekommenen Bergbau beruht, sondern sei von dem 1910 vorausgesehenen weiteren Abbau zu erwarten gewesen. Die so verursachte Minderung in der Baulandeignung habe seit 1910 unverändert fortbestanden. Die dadurch dem Grundeigentümer zugefügte Vermögensschädigung sei nicht erst mit der Planung oder mit dem Beginn eines bestimmten Baues entstanden. Wenn die Gemeinde nicht vorausgesehen gehabt habe, daß später eine Vergrößerung des Wasserturms mit erheblicher Fundamentverstärkung notwendig werden könnte, so handele es sich dabei lediglich um einen Irrtum über den Schadensumfang, der die Verjährung des auf einheitlicher Ursache, nämlich der Gefahr künftiger Bergbaueinwirkung beruhenden Ersatzanspruchs, nicht habe aufhalten können. Deswegen berufe sich die Beklagte mit Recht auf die binnen drei Jahren nach Kenntnis von Dasein und Urheber des Schadens abgelaufene Verjährung. Der von der Klägerin vorgebrachte Einwand unstatthafter Rechtsausübung stehe der Beklagten nicht entgegen, da sie den Berechtigten nirgends gehindert habe, den mindestens seit 1910 begründeten Anspruch wegen Entwertungsschadens früher geltend zu machen.

Hierauf fährt das Reichsgericht fort: Die Revision mußte demgegenüber Erfolg haben, wenn auch die Bedenken, die sie gegen die einschlägige Rechtsprechung des Reichsgerichts erhebt, nicht begründet sind. Es handelt sich vielmehr darum, daß die sich daraus ergebenden Rechtsregeln nicht der besonderen Lage dieses Einzelfalles entsprechend angewandt worden sind. Dem Grundeigentum ist durch den Bergwerksbetrieb ein Vermögensschaden auch dann zugefügt, wenn, ohne daß eine körperliche Einwirkung an ihm zutage tritt, doch die Verwertbarkeit oder Benutzbarkeit des Grundstücks infolge der vom Bergbau drohenden Gefahr gelitten hat. Wird ein Grundstück nach der allgemeinen Meinung als bauunsicher angesehen, so ist es, falls eine Bebauung vernünftigerweise völlig ausgeschlossen erscheint, weder durch Verkauf noch durch

¹ Urteil V 169/37 vom 24. Februar 1938.

eigene Bebauung als Bauland zu verwerten. Der besondere Wert, der ihm in dieser Eigenschaft beizumessen war, ist vernichtet. Erscheint aber eine Bebauung zwar noch möglich, dies aber nur unter besonders Vorsichtsmaßnahmen (z. B. Verankerung, Betongründung), so ist nach dem gewöhnlichen Lauf der Dinge sowohl der Verkaufswert als auch der Gebrauchswert für den Eigentümer um den Betrag gemindert, auf den die voraussichtlich nötigen Sicherungskosten zu veranschlagen sind. Denn ein Käufer wird solche Baukostenerhöhung bei der Bemessung des Kaufpreises berücksichtigen, und für den Eigentümer wird sich die eigene Ausnutzung als Bauland um so viel teurer stellen. Allerdings darf es sich bei der Gefahrbefürchtung nicht nur um die Einschätzung einer unbestimmten fernliegenden Möglichkeit handeln; vielmehr muß eine »objektive Gefahr« bestehen. Für die Minderbewertung müssen wirkliche, greifbare Unterlagen in der Gestaltung des in Betracht kommenden Bergbaus vorliegen, so daß nach dem regelmäßigen Geschehensablauf mit dem Eintritt von Schädigungen zu rechnen ist. Entstanden ist der Schaden am Grundeigentum in dem Zeitpunkt, in dem die durch den Bergbau herbeigeführte bestimmte Gefahr erkennbar geworden und infolgedessen die auf objektiven Unterlagen beruhende Minderbewertung des Grundstücks — für Verkauf, wie für eigenen Gebrauch — nach der Verkehrsanschauung eingetreten ist. Daß das Vermögen des Grundbesitzers von diesem Augenblick an um den Betrag der Minderbewertung geschädigt ist, ergibt sich in richtiger Gedankenfolge aus der Gegenüberstellung des Werts des vom Bergbau unbeeinflussten Grundstücks und des unter Berücksichtigung der Bergbaugesfahr zu rechnenden Werts. Solche Einschätzung nach allgemeingültigen Gesichtspunkten und unter Zugrundelegung einer Bebauung von Durchschnittsbeschaffenheit hängt nicht von einem bestimmten Bauvorhaben ab, erfolgt vielmehr in der allgemeinen Bewertung unabhängig davon. Dem Grundeigentümer erwächst der Anspruch auf Ersatz aus § 148 ABG. in dem Zeitpunkt, wo der Schaden eingetreten ist. War das Grundstück nicht gänzlich baunbrauchbar geworden, sondern nur so entwertet, daß die Bebauung durch die Notwendigkeit von Sicherungsmaßnahmen erschwert ist, so erfolgt die Schadensberechnung nach der Höhe der voraussichtlichen Mehrkosten. Da besteht nun kein Anlaß, die Entstehung des Ersatzanspruchs des Grundeigentümers verschieden anzusehen, je nachdem, ob er Verkauf des Baulands oder eigene Bebauung beabsichtigt.

Diese Grundsätze stehen in der bergrechtlichen Rechtsprechung seit langem fest¹. Im neuern Schrifttum sind keine abweichenden Meinungen hervorgetreten. Praktische Unzuträglichkeiten, die eine andere Lösung erwünscht erscheinen lassen möchten, haben sich, soweit ersichtlich, nicht ergeben. Die Gefahr, daß die Bergwerksbesitzer bei solcher Auffassung über die Anspruchsentstehung mit einer großen Zahl von Feststellungsklagen überzogen werden könnten, weil in den Steinkohlenbezirken schließlich jedes Grundstück der Gefahr der Bergbaueinwirkung unterliege, besteht nicht, wenn nur ausreichend beachtet wird, daß von einer Entwertung als Bauland nur bei solchen Grundstücken die Rede sein kann, die noch unbebaut oder nur teilweise bebaut in einer von der Bebauung schon unmittelbar ergriffenen Gegend liegen, und daß es sich, wie hervorgehoben, bei der Furcht späterer Einwirkung nicht um die Erwartung unbestimmter Möglichkeiten handeln darf, daß vielmehr bestimmte Unterlagen für ihre Berechtigung vorliegen müssen. Die Befürchtung, daß die oben dargelegte Auffassung dem Grundeigentümer nachteilig sein möchte, wenn er den Zeitpunkt der Anspruchsentstehung nicht beachtet und ihm dann bei späterer Klage Verjährung entgegengehalten wird, ist nicht stichhaltig, weil es bei der Verjährung nach § 151 ABG. nicht nur auf das Entstandensein des Anspruchs ankommt, sondern

wesentlich auch auf die Wissenschaft vom Dasein des Schadens¹. Ist aber der Eigentümer über die ernstlich drohende Gefahr und eine hierdurch nach der Verkehrsauffassung eingetretene, nicht unerhebliche Entwertung seines Grundstücks aufgeklärt, so muß er allerdings zur Vermeidung der Verjährung eine Klarstellung seines Anspruchs fristgerecht und in einer die Verjährung unterbrechenden Weise betreiben. Das ist kein unbilliges Erfordernis, sondern es liegt im Zweck der Verjährung, der dahin geht, die Dauer der Ungewißheit über etwa drohende Ansprüche auf eine angemessene, wirtschaftlich erträgliche Zeitspanne zu beschränken.

Der Satz, daß die Entstehung und Berechnung des Anspruchs wegen Herabminderung der Bauplatzeigenschaft von einem bestimmten Bauvorhaben unabhängig ist, kann aber seinem Inhalte nach nur gelten, soweit es sich um zukünftig zu erwartende Haus- und Fabrikbauten von durchschnittlicher Beschaffenheit auf der Bebauung noch offenstehenden Grundstücken handelt. Nur insoweit sind die Zukunftserfordernisse an die Sicherheit des Baugrunds und die Notwendigkeit von Sicherungsmaßnahmen nach allgemeingültigen durchschnittlichen Maßstäben voraus zu bemessen. Das ist aber nicht möglich in Beziehung auf Bauten von Ausnahmebeschaffenheit, z. B. solche von besonderem Gewicht oder erhöhten Sicherheitsanforderungen. Ein Baugrund, der für Durchschnittsbauten hinreichende Sicherheit bietet, mag für Werke besonderer Art nicht mehr ausreichen. Oder das Maß der Entwertung mag nach Durchschnittserfordernissen annähernd einzuschätzen sein; dies aber nicht bei der Notwendigkeit außergewöhnlicher Standfestigkeit und erhöhter Sicherung des Baus. In solchen Fällen handelt es sich dann nicht um eine voraussehbare Folge des allgemeinen Einflusses der Bergbaugesfahr, sondern um einen Schaden, dessen Entstehung mit der Planung und Errichtung eines Baus von dieser außergewöhnlichen Beschaffenheit verbunden ist, als einem Unternehmen, mit dem nicht von vornherein zu rechnen war.

So liegt die Sache in dem zur Entscheidung stehenden Falle. Im Jahre 1910 hatte die Gemeinde A den Entwertungsanspruch, der sich für sie angesichts des damals unternommenen Baues des Wasserturmes aus der Bergschädigungsergab, befriedigt bekommen. Das Grundstück war nun nicht mehr einer weiteren Bebauung offenstehendes Bauland, sondern vollständig bebaut. Neue Beitragsleistung der Beklagten für Bebauung dieses Grundstücks konnte nur im Falle eines Umbaus und Erweiterungsbaues in Frage kommen. Damit aber war nach Herstellung des den Bedürfnissen der Gemeinde entsprechenden Wasserbehälters nicht zu rechnen. Erst eine nicht zu erwartende Neugestaltung der Verhältnisse, die Veräußerung des Wasserwerks an eine umfassendere Gemeinschaft und die danach vorgenommene wesentliche Vergrößerung des Behälters, führten zu einer so vermehrten Inanspruchnahme des Baugrundes, daß nun ein stärkerer Schutz gegen die Bergschädigung notwendig wurde. Der Schaden am Grundeigentum infolge des Umstandes, daß die begründete Befürchtung vor spätern Einwirkungen aus dem Bergbau eine solche Vergrößerung des Wasserwerks durch die Notwendigkeit noch stärkerer Gründung erschwerte, ist erst zu der Zeit entstanden, als an diese Veränderung herangegangen wurde; also nicht schon im Jahre 1910 für die Gemeinde A, sondern erst 1936 in der Person der jetzigen Klägerin. Rechtsirrtümlich ist die Erwägung des Berufungsgerichts, dieser Schaden sei als Einheit mit dem im Jahre 1910 durch Zahlung von 1800 *fl.* ausgeglichenen Gefährdungsschaden und als dessen bloße Fortsetzung anzusehen. Richtig ist vielmehr, daß die Zweckbestimmung des Grundstücks für den größeren Behälter eine völlig neue, nicht zu erwartende war und daß der in der verminderten Eignung des Grundstücks hierfür bestehende, durch erneute stärkere Gründung auszugleichende Schaden untrennbar mit der Planung des Neu-

¹ RGZ. 30 (1893) S. 250; 93 (1918) S. 262; 95, S. 78; Z. Bergr. 43 (1902) S. 233 und 355; 47 (1906) S. 256; 52 (1911) S. 508; 54 (1913) S. 271 und 557; 58 (1917) S. 114; 59 (1918) S. 392; 62 (1921) S. 201; 69 (1928) S. 365; 73 (1932) S. 516.

¹ Vgl. RGZ. 30 (1893) S. 256; Z. Bergr. 54 (1913) S. 271; 59 (1918) S. 392.

baus zusammenhing; infolgedessen kann der sich hieraus ergebende Ersatzanspruch auch erst mit ihr entstanden sein. Frühestens von diesem Zeitpunkt an kann die Verjährung laufen; schon deshalb kann sie nicht vollendet sein.

Aber selbst vom Standpunkt des Berufungsgerichts aus, daß die im Jahre 1936 eingetretene Notwendigkeit stärkerer Gründung in einheitlichem Zusammenhang mit der bereits im Jahre 1910 vorhandenen Grundstücksentwertung stehe und daß deswegen der jetzt geltend gemachte Ersatzanspruch schon von da ab zu rechnen sei, hätte doch der Verjährungseinrede nicht stattgegeben werden sollen. Die in § 151 ABG. bestimmte dreijährige Verjährung beginnt erst mit Kenntnis vom Dasein des Schadens. Nun hindert zwar eine Ungewißheit über Umfang und Höhe des Schadens nicht den Beginn der Verjährung für den Gesamtschadensanspruch, und alle voraussehbaren Folgezustände gelten als dem Verletzten durch die allgemeine Kenntnis vom Schaden bekannt geworden. Dies gilt aber doch nicht für spätere neue Nachteile, die unvorhersehbar und nicht zu erwarten waren. Im vorliegenden Falle konnten, wie schon in andern Zusammenhänge hervorgehoben, die Vertreter der Gemeinde A den Grundstücksentwertungsschaden im Jahre 1910 als mit der Zahlung der 1800 *ℳ* ausgeglichen ansehen. Das Grundstück war damals mit Zustimmung der Beklagten für die Zwecke der Wasserversorgung der Gemeinde nutzbar gemacht und baulich so ausgestaltet worden, daß die solcher Benutzung aus dem Bergbau drohenden Gefahren aller Voraussicht nach beseitigt waren. Die Gemeinde hatte keinen Anlaß, mit späterer wesentlicher Änderung des damals hergestellten, von vornherein auf lange Sicht berechneten Werks zu rechnen. Erst die nachträglich eingetretenen Umstände des Verkaufs und der notwendig gewordenen Neuplanung, an die im Jahre 1910 nicht zu denken war, haben als neue Wirkung der Bergbauefährdung die Notwendigkeit einer erheblichen Gründungsverstärkung hervorgerufen. Deswegen handelt es sich, selbst wenn man den Entwertungsschaden von 1936 objektiv in Zusammenhang mit dem von 1910 bringen wollte, in Ansehung der Verjährungsfrage bei dem von 1936 doch um einen im Rechtssinne neuen Schaden mit neuem Beginn der Verjährung von der Wissenschaft des Verletzten vom Schadensdasein an. Hätte die Gemeinde A im Jahre 1910 nach Empfang der 1800 *ℳ* eine Feststellungsklage wegen Schadensersatzes auf Grund fernerer Gefährdung erhoben, so wäre sie sicherlich wegen mangelnden rechtlichen Interesses abgewiesen worden.

In dem von der Beklagten angezogenen, vom erkennenden Senat am 28. September 1932 entschiedenen Fall¹, in dem die Verjährungseinrede für durchgreifend erachtet wurde, war der Sachverhalt wesentlich anders. Dort hatte die damalige Klägerin im Jahre 1920 Fabrikgebäude errichtet und hierbei mit Rücksicht auf die ihr bekannte Gefährdung des Geländes durch den Bergbau der damaligen Beklagten besondere Sicherungsmaßnahmen getroffen. Sie hatte aber zu jener Zeit bewußt davon abgesehen, wegen ihrer besondern Aufwendungen, überhaupt wegen der Bauunsicherheit des Geländes, gegen den Bergwerksbesitzer vorzugehen. In den Jahren 1925 und 1926 errichtete die Klägerin auf eben dem Gelände, das 1920 noch nicht vollständig bebaut worden war, Erweiterungen der Fabrikanlage, ebenfalls mit Sicherungen gegen Bergbaueinwirkungen. Ihre im Jahre 1925 wegen der besondern Aufwendungen aus 1925 und 1926 erhobene Klage wurde vom Oberlandesgericht, unter Billigung des Reichsgerichts, wegen Verjährung abgewiesen. In jenem Falle war also von vornherein ersichtlich, daß die Wirkung der Bergbauefährdung auf das Baugelände nicht mit der ersten Bebauung und den dabei angebrachten Sicherungen erledigt war, daß vielmehr die Gefährdung und die so bewirkte Entwertung des noch nicht bebauten Grundstücksteils, dessen demnächstige Bebauung aber zu erwarten war, fortbestand. Da wäre es allerdings Sache des Grundeigentümers gewesen, der Verjährung vorzubeugen, indem er den von

der Errichtung eines bestimmten Baues unabhängigen, klar ersichtlichen Entwertungsschaden mindestens mit Feststellungsklage geltend machte. Ganz anders liegt der gegenwärtige Fall, weil hier der Grundeigentümer den Entwertungsschaden im Jahre 1910 für vollständig erledigt ansehen durfte und erst eine lange Jahre später eingetretene wesentliche Änderung der Verhältnisse eine durch die frühern Maßnahmen nicht berührte Schädigung durch Bergbauefährdung hervortreten lassen.

Greift der Verjährungseinwand nicht durch, so bestehen keine weiteren Bedenken gegen die in der Person der Klägerin entstandene Klageforderung. Daher war der Revision stattzugeben und die Berufung der Beklagten gegen das Urteil des Landgerichts zurückzuweisen.

Erörterung des Reichsgerichtsurteils.

Das Urteil hält die bisherige Rechtsprechung über den Minderwert infolge der Gefahr des Bergbaus aufrecht, wonach

- a) der Schaden am Baulandgrundstück in dem Zeitpunkt entstanden ist, in dem die durch den Bergbau herbeigeführte bestimmte Gefahr erkennbar geworden ist,
- b) das Vermögen des Grundbesitzers von diesem Augenblick an um den Betrag der Minderbewertung geschädigt ist,
- c) solche Einschätzung von einem bestimmten Bauvorhaben unabhängig ist und
- d) die Schadensberechnung nach der Höhe der voraussichtlichen Mehrkosten für Sicherung usw. erfolgt.

Um die Entstehung des Anspruchs und damit die Verjährung für den hier vorliegenden Fall hinauszuschieben, schränkt das Reichsgericht den Satz, daß der Entschädigungsanspruch von einem bestimmten Bauvorhaben unabhängig ist, dahin ein, daß dieser Satz seinem Inhalte nach nur richtig sei, »soweit es sich um zukünftig zu erwartende Haus- und Fabrikbauten von durchschnittlicher Beschaffenheit auf der Bebauung noch offenstehenden Grundstücken handelt«. Dies begründet das Reichsgericht damit, daß »nur insoweit die Zukunftserfordernisse an die Sicherheit des Baugrunds und die Notwendigkeit von Sicherungsmaßnahmen nach allgemeingültigen durchschnittlichen Maßstäben voraus zu bemessen seien«. Es ist nicht einzusehen, inwiefern es auf diese Umstände für die Entstehung des Schadens ankommen soll. Ursache des Schadens ist allein die erkennbar gewordene Gefahr der bergbaulichen Einwirkungen. Diese Gefahr hat die voraussehbare Folge, daß der Baugrund in seiner Bebauungsfähigkeit beeinträchtigt wird. Das ist der Schaden des Grundbesitzers. Also kommt es für die Ursache des Schadens und für seine Entstehung nicht auf den Umstand an, ob das Grundstück einmal bebaut wird und vollends nicht darauf, welches Gebäude einmal darauf errichtet wird und wie groß dieses Gebäude sein wird. Dies betrifft nur den Umfang des Schadens, nicht aber seine Entstehung. Ist aber der besagte Gesichtspunkt für die Entstehung des Schadens unerheblich, dann kann auch der Beginn der Verjährung nicht davon abhängig sein.

Wenn das Reichsgericht sagt, daß der größere Wasserbehälter und damit auch die erneute stärkere Sicherung des Grundstücks wider alles Erwarten notwendig geworden sei, dann hat sich damit die Höhe des Minderwertes, die sich nach obigen Grundsätzen nach dem Umfang der Sicherungskosten richtet, vergrößert, und es liegt dann, insoweit man früher nicht an diese Vergrößerung gedacht hat, ein Irrtum über den Umfang des Schadens vor, der nach der Rechtsprechung des Reichsgerichts¹ den Beginn der Verjährung auch nicht hindert. Das Reichsgericht läßt diese Rechtsprechung weiter bestehen, weist aber darauf hin, daß sie nicht gelte »für spätere neue Nachteile, die unvorhersehbar und nicht zu erwarten waren«. Diese Einschränkung hat es bereits in einer frühern Entscheidung²

¹ Vgl. Z. Bergr. 55 (1914) S. 258; 71 (1930) S. 531.

² Jur. Wschr. 38 (1909) S. 725.

gemacht. Eine solche neue Wirkung der Bergbaugesährdung sieht das Reichsgericht hier in der Notwendigkeit einer wesentlichen Gründungsverstärkung für die Vergrößerung des Wasserbehälters. Hierin liegt offensichtlich ein weiterer Rechtsirrtum. Man kann sich bei einer Körperverletzung, hervorgerufen z. B. durch einen Messerstich, sehr wohl vorstellen, daß später neue Wirkungen der schädlichen Handlung hervortreten. Hier aber ist die Wirkung, die durch die erkennbare Gefahr bergbaulicher Einwirkungen auf das Grundstück erfolgt ist, unverändert darin bestehen geblieben, daß das Grundstück eine Beeinträchtigung in seiner Bebauungsfähigkeit erfahren hat. Eine neue Wirkung könnte dadurch eingetreten sein, daß statt der Beeinträchtigung später völliger Verlust der Bebauungsfähigkeit eintritt. Der Umstand aber, daß der Wasserturm im Jahre 1910 mit einem Fassungsvermögen von 350 m³ erbaut worden ist und im Jahre 1936 wider alles Erwarten auf ein Fassungsvermögen von 1000 m³ erweitert werden mußte, wodurch auch höhere Sicherungskosten erforderlich wurden, ist niemals als eine neue Wirkung der Gefahr bergbaulicher Einwirkung anzusehen, sondern stellt nur eine Änderung der für die Höhe des Minderwerts geltenden Bemessungsgrundlage dar. Ähnlich läge der Fall, wenn sich bei einer Körperverletzung die Grundlagen für die Bemessung der Rente oder bei Verlust der Bauplatzeigenschaft die Grundstückspreise für die Bemessung der Entschädigung änderten.

Dies alles wird vom Reichsgericht verkannt, wobei der Grund für diese falschen Vorstellungen offenbar darin zu suchen ist, daß in den Fällen, in denen ein Baulandminderwert auf Grund einer erkennbar gewordenen Gefahr bergbaulicher Einwirkung angenommen wird, die Rechtsprechung diesen Baulandminderwert bereits auf den Zeitpunkt der Erkennbarkeit der Gefahr bergbaulicher Einwirkung, statt auf den Zeitpunkt der jeweiligen Bebauung abstellt. Bei der Länge der Zeit, die zwischen dem Eintritt des Schadens im Augenblick der erkennbar gewordenen Gefahr bergbaulicher Einwirkung und der Bebauung des Grundstücks liegen kann, kann sich die Bemessungsgrundlage für die Höhe des Schadens natürlich immer verschieben. In dieser Richtung liegt hier allerdings ein ungewöhnlicher Fall deshalb vor, weil sich die Sicherungskosten als Bemessungsgrundlage des Schadens von ursprünglich 1800 auf 36000 M erhöht haben. Aber umgekehrt kommt auch der andere Fall vor, daß ein Minderwert nach den Sicherungskosten eines in bestimmter Größe geplanten Gebäudes berechnet und bezahlt wird und der Bau später aus unvorhergesehenen und früher nicht zu erwartenden Umständen unterbleibt oder viel kleiner ausfällt. Ist in einem solchen Falle die Zahlung des Minderwertes auf Grund rechtskräftigen Urteils erfolgt, dann ist seine Rückzahlung ausgeschlossen.

Wenn man nun im vorliegenden Falle die Entstehung des Anspruchs wegen Veränderung der Umstände hinauschiebt, um eine weitere Entschädigung in Höhe der erneuten Sicherungskosten erlangen zu können, dann müßte man gerechterweise im zweiten Falle wegen Veränderung der Umstände die Entstehung des Anspruchs rückgängig machen, um die erfolgte Zahlung zurückzuerhalten. Davon wird aber niemals gesprochen. So muß man also aus dem vorliegenden Urteil die ganz und gar unbefriedigende Folgerung ziehen, daß zwar der Bergwerkseigentümer unter den genannten übrigen Voraussetzungen den durchschnittlichen Schaden unter allen Umständen bezahlen muß und ihm darüber hinaus auch noch ein weiterer Schaden zur Last fällt, wenn später eine überdurchschnittliche Bebauung dazukommt, daß er aber niemals eine Rückvergütung erhalten soll und bei einem rechtskräftigen Urteil erhalten kann, wenn die Bebauung später unterbleibt oder kleiner als erwartet ausfällt.

Das Reichsgericht hat die von der Revision gegen die bisherige Rechtsprechung vorgebrachten praktischen Bedenken zurückgewiesen, weil sich Unzuträglichkeiten, die eine andere Lösung erwünscht erscheinen lassen möchten,

bisher nicht ergeben hätten. Hätte es die Auswirkungen seiner Entscheidung nach jeder Richtung erkannt, dann wäre es vielleicht zu einer andern Ansicht gekommen; denn die obigen Erwägungen ergeben geradezu die Notwendigkeit einer andern Lösung. Zweckmäßig wäre eine Umgestaltung der Rechtsprechung in der Weise, daß nicht der Zeitpunkt der Erkennbarkeit der Gefahr, sondern jeweils nur der Zeitpunkt der Bebauung des Grundstücks für die Entstehung des Schadens maßgeblich ist und der Minderwert dann nach Maßgabe der tatsächlich aufgewendeten Kosten bemessen wird.

In einem andern Falle¹ hat das Reichsgericht die Entschädigungsfrage auf den Fall der wirklichen Bebauung abgestellt. In dem Urteil handelte es sich darum, daß ein Grundstück bebaut, aber eine besondere Bergschädensicherung unterblieben war. Hier hat das Reichsgericht einen Ersatz von Minderwert in Höhe der Sicherungskosten abgelehnt, weil solche nicht entstanden seien. Mit der angeführten Rechtsprechung läßt sich dieses Urteil nur schlecht in Einklang bringen, weil, wie gesagt, auch in Fällen, in denen die Feststellung des Minderwerts vor der Bebauung erfolgt, oft nur nach mutmaßlichen Sicherungskosten gerechnet wird, die in vielen Fällen später auch nicht aufgewendet werden. Der Eigentümer des einen Grundstücks soll also keinen Minderwert erhalten, weil er keine Sicherungskosten aufgewendet hat, während der Eigentümer des andern Grundstücks, bei dem die Aufwendung der Sicherungskosten in Aussicht stand, die Minderwertzahlung behält, auch wenn später die Aufwendung der Sicherungskosten wider Erwarten unterbleibt. Auch diese unterschiedliche Behandlung würde bei einer Änderung der Rechtsprechung im genannten Sinne ohne weiteres behoben werden.

Damit würden aber zugleich noch andere Unzuträglichkeiten wegfallen, die sich bei der jetzigen Rechtsprechung in der Praxis immer wieder zeigen. Dies gilt vor allem von der Notwendigkeit der Feststellungsklagen, die zur Verhütung der Verjährung angestrengt werden müssen. Selbst wenn man diese Klagen auf die Fälle beschränkt, die bei Beachtung der vom Reichsgericht im vorliegenden Urteil aufgezeigten Umstände übrig bleiben, kann ihre Zahl immer noch erheblich sein. Auch würde man dann über die Frage, ob eine Feststellungsklage in einem Falle, wie ihn das vorliegende Urteil behandelt, rechtlich überhaupt möglich gewesen wäre, nicht streiten können. Ferner wäre es ausgeschlossen, für die Erhebung einer Feststellungsklage, wie dies das Urteil zum Schluß tut, einen Unterschied zu machen, ob das Grundstück mit der ersten Bebauung in seiner Bebauungsfähigkeit bereits völlig ausgenutzt war oder ob noch eine weitere Bebauung möglich ist. Für die rechtliche Beurteilung kann dieser Unterschied bei Richtigkeit der angeführten Rechtsprechung nichts ausmachen, weil die Bebauung des Grundstücks, wie gesagt, nur die Höhe des Schadens (die Sicherungskosten als Berechnungsmaßstab), nicht aber seine Entstehung berührt: Wollte man sich wegen der Höhe des Schadens sichern, dann war bei der geltenden Rechtsprechung sowohl in dem einen wie in dem andern Falle Feststellungsklage geboten, wobei sich das rechtliche Interesse für die Feststellungsklage aus den Folgewirkungen der angeführten Rechtsprechung von selbst ergab.

Mit dieser Aufzählung sind aber die Schwierigkeiten, die sich aus der gegenwärtigen Rechtsprechung ergeben, noch nicht erschöpft. So sei auf den Fall hingewiesen, daß ein Grundstück den Eigentümer wechselt und der erste Eigentümer den Minderwert erhalten, ihn aber bei Bemessung des Kaufpreises nicht berücksichtigt hat; dies hat dann zur Folge, daß der Nachfolger im Eigentum, der das Grundstück bebaut und die Sicherungskosten aufwendet, leer ausgeht. Auch kommt es nicht selten vor, daß der Baulandminderwert nach den mutmaßlichen Sicherungskosten ersetzt wird, der Bergbau aber in der Zeit, in der

¹ Urteil vom 26. Juni 1918, Z. Bergr. 60 (1919) S. 106.

die Bebauung erfolgt, schon abgeklungen ist, so daß die Sicherungen gar nicht mehr nötig sind.

Schon bevor das angeführte Urteil des Reichsgerichts bekannt war, hatte das Oberlandesgericht Köln in seiner Entscheidung vom 15. Juli 1937 auf Grund nur eines Teils dieser Schwierigkeiten den Vorschlag gemacht, das Gesetz, also nicht nur die Rechtsprechung, entsprechend zu ändern. Es heißt dort wörtlich: »Es mag sich deshalb vielleicht

empfehlen, die Geltendmachung dieser Ansprüche in Zukunft durch ausdrückliche Gesetzesvorschrift an den Eintritt positiver Schadensfolgen — wie z. B. Aufwendung von Sicherungskosten oder Verkauf zu herabgemindertem Preis — zu binden.«

Vielleicht wird sich bei der in Aussicht stehenden reichseinheitlichen Regelung des gesamten Bergrechts Gelegenheit zu einer Prüfung dieser Fragen ergeben.

UMSCHAU

Die Reinigung von Plattenschutzpaketen für Grubendiesellokomotiven.

Von Dr. H. H. Müller-Neuglück, Essen.

(Mitteilung aus dem Laboratorium des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen.)

Auf Grund der Zulassungsbedingungen müssen die Luftansaug- und Auspuffleitungen von Grubendiesellokomotiven zur Verhütung von Flammenübertragung mit einem Plattenschutz oder einer andern gleichwertigen Einrichtung versehen sein. Der Einbau dieser Geräte in die Lokomotiven soll so erfolgen, daß sie gegen Beschädigungen geschützt sind, aber auch leicht ausgebaut und untersucht werden können. Bei Verwendung eines Plattenschutzes muß nach den Bestimmungen die Plattenhöhe mindestens 50 mm bei einer Blechstärke von mindestens 0,5 mm betragen, und die Spaltbreite darf nicht größer als 0,5 mm sein.

Dieser geringe Abstand der Bleche voneinander bringt es mit sich, daß leicht Verkrustungen entstehen, die ein einwandfreies Arbeiten des Motors erschweren. In der Ansaugleitung wird im allgemeinen nur reine Luft durch den Plattenschutz gesaugt, weil ein Luftfilter vorgeschaltet ist. Eine Verschmutzung dieses Schutzes auf der Außenseite ist also nur bei einer nicht regelmäßigen Reinigung des Filters möglich, während sich die Innenseite mit Ruß belegen kann, wenn in der Arbeitsperiode des Motors ein Teil der Verbrennungsgase durch undichte Einlaßventile in den Ansaugraum gelangt. Ein verschmutzter Einsaugplattenschutz erhöht aber den Ansaugwiderstand und läßt zu wenig Verbrennungsluft in den Motor treten. Der Dieselmotor arbeitet dann unter Luftmangel, seine Leistung fällt ab, und bei Grenzleistungen ergibt sich ein höherer Kohlenoxydgehalt der Abgase. Deshalb sollte der Einsaugplattenschutz je nach den Betriebsverhältnissen in jeder Woche ein- oder zweimal gereinigt werden.

Die Auspuffplattenschutzpakete sind erheblich stärker der Verschmutzung ausgesetzt, die auch hier auf zwei Ursachen zurückzuführen ist. Von außen her können durch den Wetterstrom bei Fahrten der Lokomotive entgegen seiner Richtung Kohlenstaubteilchen zwischen die Schlitze gedrückt werden. Je nach dem Alter und damit der Festigkeit der Kohle ist das Haftvermögen verschieden. Junge und fettige Kohlen haften fester und verschmutzen die Schlitze stärker als ältere und harte Kohlen. Auf der Innenseite wird die Verkrustung durch Öldämpfe, Kohlenwasserstoffe sowie Rußteilchen verursacht, die sich bei ungenügender Verbrennung bilden und von den Auspuffgasen mitgeführt werden. Man kann die innere Verschmutzung mildern, indem man die Füllung des Wasserbades im Auspufftopf täglich oder nach jeder Schicht erneuert und durch Zusatz von Soda, Trinatriumphosphat oder Henkel P 3 die Bindungsfähigkeit des Wasserbades für Öl- und Rußteilchen erhöht. Ganz vermeiden läßt sie sich trotz dieser Hilfsmittel nicht. Das Zusetzen der Schlitze verhindert aber ein zwangloses Austreten der Auspuffgase und ruft unter Umständen eine unvollständige Verbrennung hervor, weil nicht alle Auspuffgase infolge des Gegendruckes während der Auspuffperiode aus dem Motorzylinder herausgedrückt werden können. Als Folge davon

fällt die Leistung des Motors ab, und die Auspuffgase enthalten mehr Kohlenoxyd. Die Auspuffplattenschutzpakete sind daher täglich mindestens einmal, wenn möglich sogar nach jeder Schicht auszuwechseln und gründlich zu reinigen.

Die Reinigung der Plattenschutzpakete durch Ausspritzen mit einem starken Wasserstrahl hat sich auf den meisten Anlagen als unzureichend erwiesen, weil die ziemlich haftfähige Verbindung zwischen Öl-, Kohle- und Rußteilchen durch das Wasser allein kaum zu lösen ist. Günstigere Ergebnisse sind beim Ausblasen mit Dampf oder Preßluft erzielt worden. Allerdings muß bei der Verwendung von Preßluft darauf geachtet werden, daß das Ausblasen sofort nach dem Stillstand der Lokomotive erfolgt, weil die Ablagerungen beim Abkühlen verhärtet und sich dann nicht mehr mit Luft allein entfernen lassen. Auch das Eintauchen des Plattenschutzes in organische Lösungsmittel unter gleichzeitiger Säuberung der Schlitze mit einem Stahlblech hat sich bewährt. Im allgemeinen werden hierfür Benzol und Benzin verwendet. Bei der Feuergefährlichkeit dieser Stoffe ist es aber notwendig, den Plattenschutz nach dem Ausbau aus der Grube zu schaffen und die Reinigung übertage vorzunehmen; denn nach den bestehenden Verfügungen ist ein offenes Arbeiten mit leicht brennbaren Lösungsmitteln im Betriebe untertage der Kohlenzechen verboten.

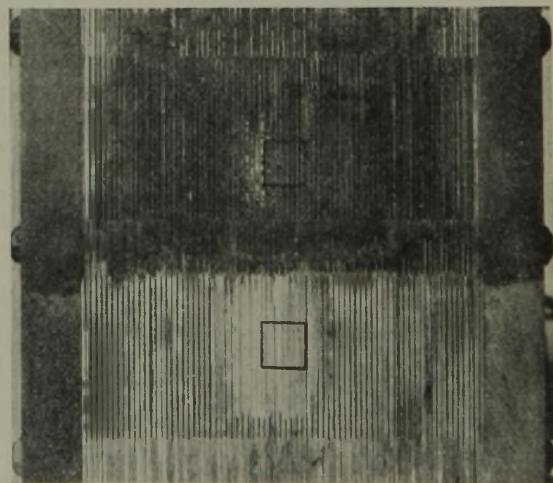


Abb. 1. Plattenschutz vor und nach der Reinigung.

Die Umständlichkeit dieses Verfahrens führte dazu, die Reinigung der Plattenschutzpakete mit unbrennbaren, wasserlöslichen und kalt anwendbaren Mitteln zu versuchen. Befriedigende Ergebnisse wurden zum Teil mit Trinatriumphosphat- und Sodalösungen oder mit 3–5% iger P3-Lauge erzielt. Recht gut hat sich auch Aggressolbeize bewährt, von deren Wirkung die Abb. 1–3 ein anschauliches Bild geben. Die Aufnahmen stammen von Reinigungsversuchen, die mit Aggressolbeize und verschiedenartigen Plattenschutzpaketen durchgeführt worden sind. Beispielsweise wurde ein Plattenschutzpaket aus V 2a-Stahl entsprechend

der Reinigungsvorschrift mit senkrecht stehenden Schlitten, was die Auflockerung der Verkrustungen erleichtert, 24 Stunden zur Hälfte in Aggressolbeize eingetaucht. Die obere Hälfte ließ man außerhalb des Bades, damit nach dem Versuch ein Vergleich mit dem ursprünglichen Zustand möglich war. Nach der angegebenen Zeit wurde der Plattenschutz aus der Beize genommen und mit kaltem Wasser abgespritzt. Abb. 1 zeigt den Plattenschutz aus V 2a-Stahl vor und nach der Reinigung, während die Abb. 2 und 3 kleine Ausschnitte der gereinigten und ungereinigten Fläche in dreifacher Vergrößerung wiedergeben und die Wirkung besonders klar hervortreten lassen. Das nachträgliche Ausspritzen mit einem kräftigen Strahl kalten Wassers hat sich bei allen bewährten anorganischen Lösungsmitteln als notwendig erwiesen; denn im Reinigungsbad findet keine vollständige Lösung des Öl-Kohle-Schlammes statt, sondern nur eine starke Auflockerung der Verkrustungen in den Schlitten, was dann allerdings ein erfolgreiches Ausspritzen mit kaltem Wasser ermöglicht.

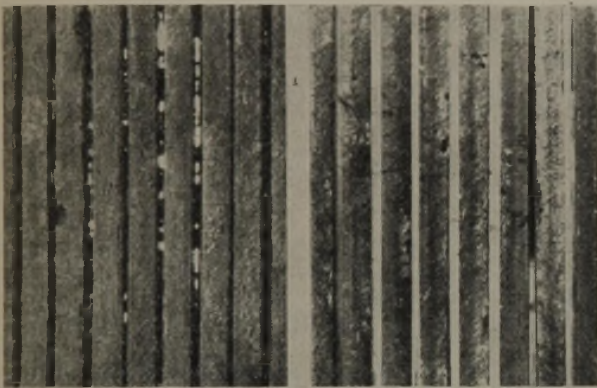


Abb. 2 und 3. Ausschnitte aus der ungereinigten und gereinigten Fläche.

Zum Schluß sei noch eine Anlage zur Reinigung von Plattenschutzpaketen mit Aggressol kurz beschrieben, die sich bewährt hat und eine erhebliche Abkürzung der Einwirkungszeit zuläßt. Die verschmutzten Plattenschutzpakete werden in einem Tonbottich (Abb. 4) mit senkrecht stehenden Schlitten etwa zwei Stunden in das Lösungsmittel getaucht. Danach steckt man sie, wie aus Abb. 5 zu ersehen ist, in die U-Eisen-Führung a und klemmt sie mit den Stiften b fest. Darüber wird die Platte c geschoben, auf die das flachgedrückte Rohr d eingeschweißt ist. Die untere Öffnung des Rohres ist 10 mm breit und entspricht in ihrer Länge den Schlitten der Plattenschutzpakete. Über den etwa 4 m langen Schlauch e steht das Rohr mit der durch den Hahn f abschließbaren Druckluftleitung g in Verbindung. Der Grubendruckluft von 5–6 at wird aus der Leitung h durch den Hahn k reines Wasser zugesetzt, während man die Platte c über die Schlitze des Platten-

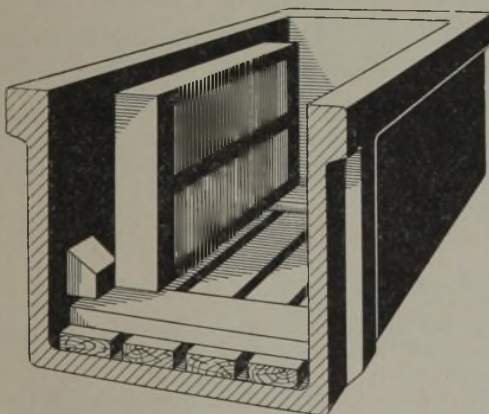


Abb. 4. Tonbottich.

schutzes bewegt. Bei dieser Anordnung soll die Reinigungsdauer nur rd. 5 min betragen und von recht gutem Erfolg sein.

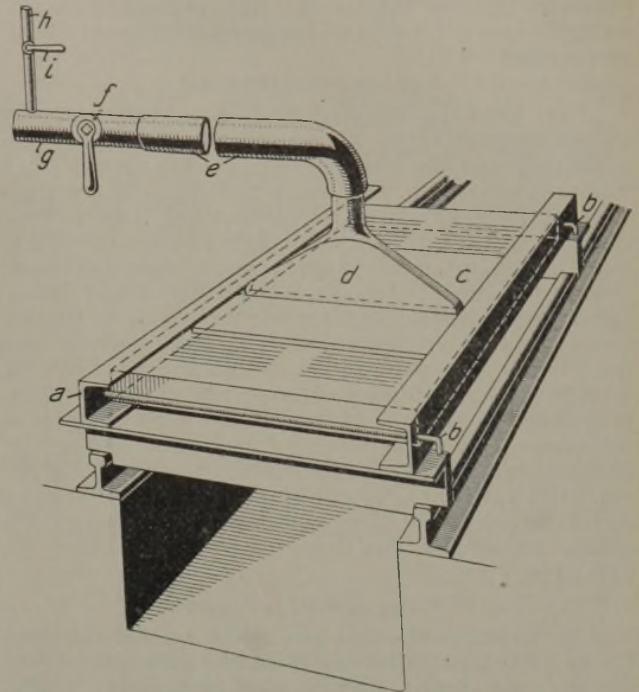


Abb. 5. Reinigungs-Vorrichtung.

Zusammenfassend sei nochmals betont, daß eine häufige Reinigung des Plattenschutzes aus der Auspuffleitung sehr wichtig und für einen einwandfreien Betrieb des Motors unerlässlich ist. Der Plattenschutz der Ansaugleitung braucht nicht so häufig ausgebaut werden, jedoch ist auch hier eine Reinigung in regelmäßigen Zeitabständen zu empfehlen.

Diplomprüfungsordnung für die Fachrichtungen Bergbau und Markscheidewesen an reichsdeutschen Technischen Hochschulen und Bergakademien.

Mit Wirkung vom 1. April 1938 hat der Reichs- und Preußische Minister für Wissenschaft, Erziehung und Volksbildung die Bestimmungen für die Diplomprüfung in den Fachrichtungen Bergbau und Markscheidewesen an reichsdeutschen Berghochschulen durch die nachstehenden Richtlinien geändert oder erweitert¹.

Allgemeine Bestimmungen.

Praktische Lehrzeit.

Die reichsdeutschen Bergbaubeflissenen und die Beflissenen des Markscheidefaches deutschen und artverwandten Blutes leisten die praktische Lehrzeit vor Beginn und während des Studiums ab unter Aufsicht und nach den Anordnungen der Bergbehörden. Für die Länder Preußen, Bayern und Sachsen ist auf die Anordnungen und Erlasse der zuständigen obersten Bergbehörden verwiesen, welche die praktische Lehrzeit regeln². Die Beflissenen beider Fachrichtungen müssen eine halbjährige bergmännische praktische Lehrzeit vor Aufnahme des Studiums nachweisen. Das zweite praktische Halbjahr ist grundsätzlich bis zur Vorprüfung abzuleisten. Es umfaßt für Bergbaubeflissene die weitere bergmännisch-praktische Ausbildung, für Beflissene des Markscheidefaches die praktische markscheiderische Lehrzeit. Ausnahmen kann der zuständige Wirtschaftsminister bewilligen.

¹ Erlaß vom 29. Januar 1938, R. Min. Amtsbl. Dtsch. Wiss. 4 (1938) S. 80.

² Wegen der preußischen Bergbaubeflissenen vgl. Glückauf 72 (1936) S. 567, wegen der preußischen Beflissenen des Markscheidefaches vgl. Glückauf 72 (1936) S. 642.

Meldezeiten für die Prüfungen.

Vorprüfungen finden nur im Frühjahr und Herbst statt, Hauptprüfungen vor Anfang und zu Ende des Sommersemesters und vor Beginn des Wintersemesters. Regelmäßig werden 3 bis 4 Bewerber in einer Gruppe gemeinsam geprüft.

Prüfungsverfahren.

Der bisherige Geschäftsgang der Prüfungen, die Meldebedingungen, die Zusammensetzung der Prüfungsausschüsse und die Beurteilung der Prüfungsergebnisse bleiben unverändert. Für die mündliche Prüfung gilt folgendes: Die mündliche Vorprüfung und Hauptprüfung findet in einem Prüfungsgang vor dem Prüfungsausschuß statt; sie dauert für eine Gruppe zwei, höchstens drei aufeinanderfolgende Wochentage. Der Vorsitz des Prüfungsausschusses leitet sie und bestimmt einen Vertreter des Lehrkörpers zur ständigen Teilnahme am ganzen Verlauf der Prüfung einer Gruppe, an der im übrigen möglichst viele Mitglieder des Prüfungsausschusses teilnehmen sollen. Spätestens drei Tage nach dem letzten Prüfungstag setzt der ganze Prüfungsausschuß in einer Schlußsitzung das Prüfungsergebnis fest, das anschließend den Prüflingen durch den Vorsitz mitgeteilt wird. Die mündliche Prüfung dauert für jedes Prüfungsfach, auch wenn es mehrere Teilgebiete umfaßt, für eine Gruppe von drei Bewerbern im allgemeinen eine Stunde.

Prüfungsanforderungen.

Die Prüfungsanforderungen sollen an den einzelnen Hochschulen keine grundlegenden Unterschiede aufweisen. Die Berghochschulen sollen deshalb kurzgefaßte Inhaltsangaben mit Stundenzahl der Vorlesungen und Übungen jedes Lehrfaches, getrennt nach den in der Vorprüfung und Hauptprüfung vertretenen Fächern, zusammenstellen und herausgeben, dabei auch den Zweck und Aufbau von Schau- und Lehrsammlungen der einzelnen Institute anführen.

Übergangsbestimmungen.

Die vorstehenden Bestimmungen und die folgenden neuen Diplomprüfungsordnungen gelten vom 1. April 1938 an. Wer vor dem Inkrafttreten der neuen Ordnungen an einer reichsdeutschen Berghochschule aufgenommen worden ist, kann sich nach der bisherigen Diplomprüfungsordnung prüfen lassen, wenn er sich bis zum 1. Oktober 1939 gemeldet hat.

Diplomprüfungsordnung in der Fachrichtung Bergbau.

Vorprüfung.

1. Übungsergebnisse: a) in Mechanik, b) in Physik, c) in Chemie und Lötrohrprobierkunde, d) in Maschinenzeichnen, e) eine Übungsarbeit über Gegenstände und Betriebszweige des Bergbaus, an deren Stelle die in der praktischen Tätigkeit angefertigten Ausarbeitungen anerkannt werden können.

Der Umfang der Übungsergebnisse in Physik und der Laboratoriumstätigkeit in Chemie ist so zu bemessen, daß die Arbeiten in Physik an einem Halbtage, in Chemie an drei Halbtagen während zweier Semester erledigt werden können.

2. Mündliche Prüfung: a) Grundzüge der Bergbaukunde, b) Mathematik und technische Mechanik, c) Physik, d) Chemie, e) Mineralogie einschl. Kenntnis der wichtigsten Gesteine, f) Geologie und Versteinerungslehre, g) Maschinenelemente, h) Grundzüge des bürgerlichen

und öffentlichen Rechts, i) Grundzüge der Wirtschaftswissenschaft.

Hauptprüfung.

1. Übungsergebnisse: a) in Bergbaukunde, b) in Aufbereitungskunde, c) im Entwerfen von bergtechnischen und Aufbereitungsanlagen, d) in bergtechnischer Maschinenlehre und Elektrotechnik, e) in Markscheidkunde. An Stelle der markscheiderischen Übungsergebnisse kann eine markscheiderische Meldearbeit treten (vgl. Nr. 2).

2. Eine Arbeit aus dem Gebiet der Geologie oder Lagerstättenkunde. Der Umfang der markscheiderischen und geologischen oder lagerstättenkundlichen Meldearbeit ist so zu bemessen, daß sie vom Bewerber in vier Wochen angefertigt werden kann.

3. Diplomarbeit aus der Bergtechnik, deren Bearbeitungsdauer auf drei Monate festgesetzt wird.

4. Mündliche Prüfung: a) Bergbaukunde, b) Aufbereitungskunde einschl. Kokerei und Brikettierung, c) Lagerstättenlehre und Angewandte Geologie, d) Bergtechnische Maschinenlehre und Elektrotechnik, e) Markscheidkunde und Angewandte Geophysik, f) Chemische Technologie und Hüttenkunde, soweit sie für den Bergmann in Frage kommen, g) Bergrecht einschl. Arbeitsrecht und Sozialversicherung, k) Bergwirtschaftslehre.

Diplomprüfungsordnung in der Fachrichtung Markscheidwesen.

Vorprüfung.

1. Übungsergebnisse: a) in Mathematik einschl. Darstellender Geometrie und Mechanik, b) in Physik, c) in Chemie und Lötrohrprobierkunde, d) eine Übungsarbeit aus der elementaren Markscheidkunde, an deren Stelle die in der praktischen Tätigkeit angefertigten markscheiderischen Ausarbeitungen anerkannt werden können. Der Umfang der Übungsergebnisse in Physik und der Laboratoriumstätigkeit in Chemie ist so zu bemessen, daß die Arbeiten in Physik an einem Halbtage, in Chemie an drei Halbtagen während zweier Semester erledigt werden können.

2. Mündliche Prüfung: a) Grundzüge der Markscheidkunde, b) Mathematik und technische Mechanik, c) Physik, d) Chemie, e) Mineralogie einschl. Kenntnis der wichtigsten Gesteine, f) Geologie und Versteinerungslehre, g) Grundzüge des bürgerlichen und öffentlichen Rechts, h) Grundzüge der Wirtschaftswissenschaft.

Hauptprüfung.

1. Übungsergebnisse: a) in Markscheidkunde und Instrumentenkunde, b) in Bergschadenkunde, c) im Markscheiderischen Rißwesen, d) in Bergbaukunde.

2. Eine Arbeit aus dem Gebiete der Geologie oder Lagerstättenkunde. Der Umfang dieser Meldearbeit ist so zu bemessen, daß sie vom Bewerber in vier Wochen angefertigt werden kann.

3. Diplomarbeit aus dem Gebiete der Markscheidkunde, deren Bearbeitungsdauer auf drei Monate festgesetzt wird.

4. Mündliche Prüfung: a) Markscheidkunde und Instrumentenkunde, b) Landesvermessung, Kataster- und Schätzungswesen, c) Ausgleichsrechnung, d) Bergbaukunde, e) Angewandte Geophysik, f) Lagerstättenlehre und Angewandte Geologie, g) Bergrecht einschl. Arbeitsrecht und Sozialversicherung, h) Bergwirtschaftslehre.

WIRTSCHAFTLICHES

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 29. April 1938 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Markt zeigte während der Berichtswoche eine kräftige

¹ Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

Belebung bei allerdings weiter nachgebenden Preisen für Northumberland-Kohle, während Durham-Kohle sich preislich behaupten konnte. Im ganzen hielten aber die Käufer noch sehr zurück, so daß die Northumberlander Gruben zu Kurzarbeit gezwungen waren. Aus Litauen liegt eine Anfrage auf Lieferung von 82000 t Kesselkohle für

die dortigen Eisenbahnen und 17000 t für andere Betriebe vor. Riga wünscht ein Angebot über 60000 t Kohle aller Klassen. Helsingfors- und andere Gaswerke erwägen gleichfalls Anfragen auf Lieferung englischer Kohle. Die Kohlenausfuhrhändler setzen auf die Ausweitung des italienischen Marktes große Hoffnungen. Nach Frankreich haben die Verschiffungen im Vergleich zum Vorjahr einen erheblichen Rückgang erfahren. Während der Nord-Ost-Bezirk im 1. Viertel 1937 2 $\frac{1}{4}$ Mill. t nach dort lieferte, waren es im 1. Viertel d. J. nur noch 1 $\frac{3}{4}$ Mill. t. Kesselkohle lag ruhig, es ergeben sich aber Anzeichen für eine Besserung des Inlandgeschäfts in dieser Kohlenorte, was vom Auslandmarkt nicht gesagt werden kann. Gaskohle zeigte sich am festesten, trotz des saisonmäßig bedingten Nachlassens der heimischen Nachfrage. In bester Bunkerkohle war das Geschäft sehr gut, in gewöhnlichen Sorten jedoch schleppend. Koks liegt schwach, die Hersteller zeigen aber keinerlei Neigung zu weitem Nachlassen. Sie hoffen auf eine Belebung der Hochofenindustrie und eine Besserung der Nachfrage aus dem Ausland. In den laufenden Preisnotierungen ergeben sich gegen die Vorwoche keine wesentlichen Veränderungen.

2. Frachtenmarkt. Die Lage hat sich nur wenig geändert. Der Handel mit dem Baltikum war etwas besser, auch der Verkehr nach dem Mittelmeer zeigte eine geringe Belebung bei unveränderten Frachtsätzen. Der Küstenhandel war unregelmäßig und ausgesprochen schwach von der Nordostküste in Richtung Themse. Etwas lebhafter wurde die Nachfrage seitens der britischen Kohlenstationen, im ganzen war aber das Geschäft in Anbetracht des reichlich angebotenen Schiffsraums nicht drängend. Angelegt wurden für Cardiff-La Plata 14 s, -Gibraltar 6 s 3 d und für Tyne-Algier 7 s, -Kopenhagen 4 s.

Londoner Markt für Nebenerzeugnisse¹.

Die Stille am Markt für Teererzeugnisse hielt in der Berichtswoche an. In Pech ergab sich keinerlei Geschäft. Kreosot lag schwach bei starkem europäischem Wettbewerb. In Solventnaphtha und Motorenbenzol erhofft man eine Besserung von der Abgabeerhöhung auf Erdöl um 1 d je Gallone. Schwernaphtha hatte gutes Geschäft, Rohkarbolsäure war wenig gefragt. Die Preise haben sich gegen die Vorwoche nicht verändert.

¹ Nach Colliery Guard. und Iron Coal Trad. Rev.

Durchschnittslöhne¹ je Schicht im polnisch-ober-schlesischen Steinkohlenbergbau² (in Goldmark)³.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen- und Gesteinhauer			Gesamtbelegschaft		
	Leistungs-lohn	Barver-dienst	Gesamt-ein-kommen	Leistungs-lohn	Barver-dienst	Gesamt-ein-kommen
1933	4,96	5,30	5,66	3,80	4,08	4,37
1934	4,71	5,03	5,33	3,66	3,94	4,18
1935 ⁴	4,60	4,90	5,15	3,61	3,88	4,09
1936 ⁴	4,55	4,86	5,06	3,60	3,87	4,05
1937 ⁴	4,75	5,06	5,27	3,76	4,03	4,21
1937: Jan.	4,61	4,93	5,18	3,64	3,93	4,13
Febr.	4,65	4,97	5,21	3,66	3,94	4,14
März	4,65	4,95	5,18	3,66	3,93	4,10
April	4,70	5,00	5,19	3,71	3,96	4,14
Mai	4,66	4,97	5,18	3,71	4,00	4,17
Juni	4,71	5,00	5,19	3,73	4,00	4,16
Juli	4,75	5,04	5,22	3,75	4,00	4,16
Aug.	4,75	5,04	5,23	3,75	4,01	4,17
Sept.	4,89	5,18	5,35	3,83	4,08	4,23
Okt.	4,89	5,18	5,39	3,83	4,09	4,27
Nov.	4,88	5,20	5,43	3,89	4,18	4,37
Dez.	4,90	5,23	5,51	3,90	4,20	4,42
1938: Jan.	4,91	5,26	5,48	3,91	4,22	4,39
Febr.	4,93	5,24	5,46	3,91	4,19	4,39

¹ Der Leistungslohn und der Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. — ² Nach Angaben des Bergbau-Vereins in Kattowitz. — ³ Umgerechnet nach den Devisennotierungen in Berlin. — ⁴ Errechnete Zahlen.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Wegen der Erklärung der einzelnen Begriffe siehe die ausführlichen Erläuterungen in Nr. 2/1938, S. 47.

Zahlentafel 1. Leistungslohn und Barverdienst je verfahrenre Schicht.

	Kohlen- und Gesteinhauer ¹		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	Leistungs-lohn	Barver-dienst	Leistungs-lohn	Barver-dienst	Leistungs-lohn	Barver-dienst
1933	7,69	8,01	6,80	7,10	6,75	7,07
1934	7,76	8,09	6,84	7,15	6,78	7,11
1935	7,80	8,14	6,87	7,19	6,81	7,15
1936	7,83	8,20	6,88	7,22	6,81	7,17
1937	7,89	8,35	6,89	7,28	6,81	7,23
1938: Jan.	7,96	8,42	6,91	7,32	6,84	7,26
Febr.	7,97	8,41	6,92	7,29	6,84	7,22

¹ Einschl. Lehrhauer, die tariflich einen um 5% niedrigeren Lohn verdienen (gesamte Gruppe 1a der Lohnstatistik).

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens je Schicht.

	Kohlen- und Gesteinhauer ¹		Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe			
	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht	auf 1 ver-gütete Schicht	auf 1 ver-fahrenre Schicht
1933	8,06	8,46	7,15	7,46	7,12	7,42
1934	8,18	8,52	7,23	7,50	7,19	7,45
1935	8,27	8,63	7,30	7,60	7,26	7,54
1936	8,32	8,66	7,32	7,60	7,26	7,54
1937	8,44	8,81	7,37	7,67	7,31	7,60
1938: Jan.	8,54	9,01	7,41	7,81	7,35	7,73
Febr.	8,53	8,69	7,39	7,52	7,32	7,44

¹ Einschl. Lehrhauer, die tariflich einen um 5% niedrigeren Lohn verdienen (gesamte Gruppe 1a der Lohnstatistik).

Zahlentafel 3. Durchschnittlich verfahrenre Arbeitsschichten.

	Durchschnitts-zahl der Kalender-arbeitstage	Arbeitsmögliche Schichten ¹ je Betriebs-Vollarbeiter ²			
		untertage ohne Berücksichtigung von Über- und Sonntagsschichten	mit	übertage ohne	mit
1933	25,22	20,78	21,15	22,25	23,68
1934	25,24	22,68	23,18	23,48	25,02
1935	25,27	23,29	23,92	24,02	25,70
1936	25,36	24,46	25,42	24,82	26,78
1937	25,40	25,40	27,04	25,40	27,72
1938: Jan.	25,00	25,00	26,64	25,00	27,53
Febr.	24,00	23,99	25,29	24,00	25,91

¹ Das sind die Kalenderarbeitstage nach Abzug der betrieblichen Feierschichten. — ² Das sind die angelegten Arbeiter ohne die Kranken, Beurlaubten und die sonstigen aus persönlichen Gründen fehlenden Arbeiter.

Zahlentafel 4. Durchschnittliches monatliches Gesamteinkommen.

	Monatseinkommen auf 1 angelegten Arbeiter	
	Gesamtbelegschaft	ohne die wegen Krankheit und die entschuldigt wie unentschuldigt Fehlenden
1932	148,08	155,10
1933	148,92	156,35
1934	162,06	170,21
1935	168,38	177,54
1936	177,13	187,52
1937	186,50	199,32
1938: Januar	189,96	204,15
Februar	171,63	186,12

Der Ruhrkohlenbergbau im März 1938.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Ar- beits- tage	Kohlen- förderung		Koksgewinnung		Be- triebene Koksöfen auf Zechen und Hütten	Preßkohlen- herstellung		Zahl der betrie- benen Brikett- pressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats)				
		insges.	ar- beits- täg- lich	insges.	täglich		ins- ges.	ar- beits- täg- lich		Angelegte Arbeiter			Beamte	
										insges.	in Neben- betrie- ben	berg- männische Beleg- schaft	tech- nische	kauf- männi- sche
		1000 t		1000 t			1000 t							
1933	25,21	6 483	257	1398	46	6 769	247	10	137	209 959	13 754	196 205	10 220	3374
1934	25,24	7 532	298	1665	55	7 650	267	11	133	224 558	15 207	209 351	10 560	3524
1935	25,27	8 139	322	1913	63	8 414	283	11	134	234 807	16 125	218 682	10 920	3738
1936	25,35	8 956	353	2284	75	9 619	312	12	137	244 260	18 135	226 125	11 296	3947
1937	25,40	10 646	419	2631	86	10 615	365	14	143	290 800	20 541	270 259	12 242	4257
1938: Januar	25,00	11 004	440	2797	90	10 964	389	16	141	310 101	21 750	288 351	12 802	4454
Februar	24,00	10 387	433	2537	91	11 021	352	15	142	311 462	21 979	289 683	12 843	4484
März	27,00	11 381	422	2822	91	11 106	343	13	147	312 176	21 916	290 260	12 865	4505
Januar - März	25,33	10 924	431	2719	91	11 030	361	14	143	311 246	21 831	289 415	12 837	4481

Gewinnung und Belegschaft
des Aachener Steinkohlenbergbaus im Februar 1938¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks- erzeugung	Preß- kohlen- herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
	insges. t	arbeits- tätlich t			
1933	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934	627 317	24 927	106 541	23 505	24 339
1935	623 202	24 763	103 793	23 435	24 217
1936	636 146	25 111	104 457	25 500	24 253
1937	652 941	25 859	111 344	28 757	25 235
1938: Jan.	667 182	26 691	114 127	31 856	26 270
Febr.	622 651	27 072	106 205	22 938	26 309
Jan.-Febr.	644 967	26 325	110 166	27 397	26 290

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau.

Gewinnung und Belegschaft
des holländischen Steinkohlenbergbaus im Februar 1938¹.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der För- der- tage	Kohlen- förderung ²		Koks- erzeu- gung	Preß- kohlen- her- stellung	Ges- amt- beleg- schaft ³
		insges. t	förder- tätlich t			
1934	22,67	1 028 302	45 363	172 001	90 595	31 477
1935	21,32	989 820	46 427	178 753	90 545	29 419
1936	23,06	1 066 878	46 262	189 136	93 299	28 917
1937	25,50	1 193 439	46 802	208 836	106 485	30 888
1938: Jan.	25,00	1 158 043	46 322	214 275	97 586	32 163
Febr.	23,00	1 041 432	45 280	200 957	90 521	32 108
Jan.-Febr.	24,00	1 099 738	45 822	207 616	94 054	32 136

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

Kohlengewinnung Deutschlands im Februar 1938¹

(in 1000 t).

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Stein- kohle	Koks	Preß- stein- kohle	Braun- kohle (roh)	Braun- kohlen- koks	Preß- braun- kohle
1934	10 405	2040	433	11 439	75	2615
1935 ²	11 918	2463	456	12 282	69	2742
1936	13 198	2988	511	13 445	149	3007
1937	15 376	3408	574	15 390	228	3502
1938: Jan.	15 939	3614	608	16 438	244	3564
Febr.	15 176	3300	545	15 130	224	3351
Jan.-Febr.	15 557	3457	576	15 784	234	3457

Die Gewinnungsergebnisse der einzelnen Bergbau-
bezirke sind aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen.

Bezirk	Febr. 1938	Jan.-Febr.		± 1938 geg. 1937
	t	t	t	
Steinkohle				
Ruhrbezirk	10 386 839	20 180 880	21 390 898	+ 6,00
Aachen	622 651	1 244 200	1 289 833	+ 3,67
Saarland	1 167 812	2 157 894	2 334 685	+ 8,19
Niedersachsen	162 859	334 144	322 689	— 3,43
Sachsen	288 331	635 960	577 243	— 9,23
Oberschlesien	2 097 264	3 745 499	4 278 303	+ 14,23
Niederschlesien	442 919	842 180	906 569	+ 7,65
Übrig. Deutschland	6 931	11 942	14 372	+ 20,35
zus.	15 175 606	29 152 699	31 114 592	+ 6,73
Koks				
Ruhrbezirk	2 537 395	4 925 510	5 334 639	+ 8,31
Aachen	106 205	213 832	220 332	+ 3,04
Saarland	236 672	438 401	494 150	+ 12,72
Sachsen	21 944	51 136	45 865	— 10,31
Oberschlesien	159 115	297 703	334 677	+ 12,42
Niederschlesien	106 071	206 231	220 982	+ 7,15
Übrig. Deutschland	132 746	253 660	263 172	+ 3,75
zus.	3 300 148	6 386 473	6 913 817	+ 8,26
Preßsteinkohle				
Ruhrbezirk	351 798	732 168	740 771	+ 1,18
Aachen	22 938	62 766	54 794	— 12,70
Niedersachsen	37 668	76 307	77 720	+ 1,85
Sachsen	10 485	23 684	21 282	— 10,14
Oberschlesien	19 619	48 723	46 010	— 5,57
Niederschlesien	7 286	13 661	14 726	+ 7,80
Oberrhein. Bezirk	42 104	92 929	90 146	— 2,99
Übrig. Deutschland	52 757	94 750	107 512	+ 13,47
zus.	544 655	1 144 988	1 152 961	+ 0,70
Braunkohle				
Rheinland	4 473 260	8 451 083	9 243 757	+ 9,38
Mitteldeutschland westelbisch	6 591 055	12 735 583	13 839 503	+ 8,67
ostalbisches	3 812 984	7 629 720	7 955 281	+ 4,27
Bayern	245 672	464 094	513 982	+ 10,75
Übrig. Deutschland	6 791	9 080	14 837	+ 63,40
zus.	15 129 762	29 289 560	31 567 360	+ 7,78
Braunkohlen-Koks				
Mitteldeutschland westelbisch	224 256	403 854	468 430	+ 15,99
Preßbraunkohle				
Rheinland	932 104	1 799 129	1 906 977	+ 5,99
Mitteldeutschland westelbisch	1 465 263	2 887 336	3 041 159	+ 5,33
ostalbisches	941 156	1 930 177	1 941 278	+ 0,58
Bayern	12 636	25 034	25 296	+ 1,05
zus.	3 351 159	6 641 676	6 914 710	+ 4,11

¹ Nach Angaben der Wirtschaftsgruppe Bergbau. — ² Seit März 1935
einschl. Saarland.

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl im Januar und Februar 1938¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse ²				Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		
	insges. t	kalender-täglich t	insges. t	kalender-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	insges. t	arbeits-täglich t	
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	728 472	23 950	607 431	19 970	993 036	39 199	781 125	30 834	752 237	29 694	568 771	22 451	66
1935	1 070 155	35 183	757 179	24 894	1 370 556	54 101	943 186	37 231	1 022 571	40 365	669 765	26 438	99
1936	1 275 261	41 812	908 408	29 784	1 600 664	62 977	1 113 041	43 792	1 198 252	47 144	795 179	31 286	110
1937	1 329 864	43 722	933 716	30 698	1 654 069	65 078	1 144 703	45 038	1 261 373	49 628	838 722	32 999	119
1938: Jan.	1 437 749	46 379	1 026 292	33 106	1 812 252	72 490	1 273 999	50 960	1 288 244	51 530	868 787	34 751	126
Febr.	1 348 645	48 166	960 982	34 321	1 770 185	73 758	1 245 542	51 898	1 268 218	52 842	851 401	35 475	129

¹ Nach Angaben der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie, seit 1935 einschl. Saarland. — ² Einschl. Halbzeug zum Absatz bestimmt.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen-förderung t	Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand auf dem Wasserwege				Wasser-stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m) m	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter ² t	Kanal-Zechen-Häfen t	private Rhein-t	insges. t		
April 24. Sonntag		85 968	—	5 650	—	—	—	—	—	—	1,28
25.	426 181	85 968	16 111	25 356	—	53 066	36 323	14 197	103 586	—	1,28
26.	414 076	86 411	16 438	25 393	—	51 911	40 486	14 576	106 973	—	1,26
27.	415 641	86 606	15 264	25 705	—	46 689	36 747	14 498	97 934	—	1,26
28.	416 077	86 368	16 661	25 535	—	43 489	42 461	13 776	99 726	—	1,32
29.	413 008	86 657	17 533	26 051	—	52 925	44 265	16 192	113 382	—	1,29
30.	412 871	88 133	17 407	25 706	—	45 909	35 866	22 084	103 859	—	1,36
zus. arbeitstägl.	2 497 854	606 111	99 414	159 396	—	293 989	236 148	95 323	625 460	—	
	416 309	86 587	16 569	26 566	—	48 998	39 358	15 887	104 243	—	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

Wagenstellung in den wichtigeren deutschen Bergbaubezirken im März 1938.

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich		± 1938 geg. 1937 %
	1937	1938	1937	1938	
	Steinkohle				
Insgesamt	1 116 982	1 163 764	44 679	43 103	- 3,53
davon					
Ruhr	711 700	713 403	28 468	26 422	- 7,19
Oberschlesien . . .	180 825	208 133	7 233	7 709	+ 6,58
Niederschlesien . .	36 436	37 774	1 457	1 399	- 3,98
Saar	92 460	109 309	3 698	4 049	+ 9,49
Aachen	54 776	58 116	2 191	2 152	- 1,78
Sachsen	27 059	24 255	1 083	898	- 17,08
Ibbenbüren, Deister und Obernkirchen	13 726	12 774	549	474	- 13,66
Braunkohle					
Insgesamt	364 489	375 783	14 580	13 919	- 4,53
davon					
Mitteldeutschland	172 646	177 971	6 906	6 591	- 4,56
Westdeutschland ¹ .	8 475	8 518	339	316	- 6,78
Ostdeutschland . .	79 000	81 330	3 160	3 012	- 4,68
Süddeutschland . .	11 679	11 230	467	417	- 10,71
Rheinland	92 689	96 734	3 708	3 583	- 3,37

¹ Ohne Rheinland.

Gewinnung und Belegschaft des ober-schlesischen Steinkohlenbergbaus im Februar 1938¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft (angelegte Arbeiter)			
	insges.	arbeits-täglich			Stein-kohlen-gruben	Koke-reien	Preß-kohlen-werke	
	1000 t							
1933	1303	52	72	23	36 096	957	225	
1934	1449	58	83	21	37 603	1176	204	
1935	1587	64	98	22	38 829	1227	207	
1936	1755	70	130	22	39 633	1327	150	
1937	2040	81	161	23	44 153	1581	158	
1938: Jan.	2181	87	176	26	47 763	1669	173	
Febr.	2097	87	159	20	48 291	1716	171	
Jan.-Febr.	2139	87	167	23	48 027	1693	172	
					Februar		Januar-Februar	
					Kohle	Koks	Kohle	Koks
					t	t	t	t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)					1 989 561	149 697	4 035 528	321 319
davon								
innerhalb Oberschles. nach dem übrigen Deutschland					488 653	36 392	1 035 495	79 489
nach dem Ausland					1 312 420	96 014	2 592 719	212 240
					188 488	17 291	407 314	29 590

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Oberschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Gleiwitz.

Steinkohlenezufuhr nach Hamburg¹ im Februar 1938.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Insges. t	Davon aus					
		dem Ruhrbezirk ²		Groß-britannien		den Nieder-landen t	sonst. Bez-irke t
		t	%	t	%		
1933	319 680	156 956	49,10	138 550	43,34	13 483	10 691
1934	329 484	156 278	47,43	152 076	46,16	9 570	11 560
1935	359 285	172 126	47,91	170 650	47,50	9 548	6 961
1936	374 085	170 655	45,62	179 008	47,85	8 899	15 523
1937	412 255	188 619	45,75	193 118	46,84	6 937	23 581
1938: Jan. . . .	436 469	213 926	49,01	205 245	47,02	8 578	8 720
Febr.	404 954	184 944	45,67	196 630	48,56	3 814	19 566
Jan.-Febr.	420 711	199 435	47,40	200 938	47,76	6 196	14 143

¹ Einschl. Harburg und Altona. — ² Eisenbahn und Wasserweg.

Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im Januar 1938¹.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlen-förderung		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Berg-männische Belegschaft
		insges. t	förder-täglich t			
		1934	22,80			
1935	22,57	2 207 338	97 814	390 903	113 525	120 165
1936	23,18	2 322 969	100 200	423 024	129 409	120 505
1937	24,58	2 473 439	100 649	489 280	153 153	124 871
1938: Jan.	25,00	2 565 750	102 630	488 720	154 500	130 692

¹ Moniteur.

**Gewinnung und Belegschaft
des französischen Kohlenbergbaus im Februar 1938¹.**

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Zahl der Förder- tage	Stein- kohlen- gewinnung		Koks- erzeugung	Preßkohlen- herstellung	Gesamt- beleg- schaft
		t	t			
1934	25,25	3 967 303	85 884	341 732	482 431	236 744
1935	25,25	3 850 612	74 957	324 466	468 559	226 047
1936	25,17	3 768 887	76 664	327 232	494 384	225 717
1937	21,50	3 693 182	84 630	354 949	482 834	238 505
1938:						
Jan.	20,50	3 613 305	91 751	365 067	435 629	245 489
Febr.	20,80	3 685 491	85 321	331 708	413 108	246 305
Jan.- Febr.	20,65	3 649 398	88 536	348 388	424 369	245 897

¹ Journ. Industr.

KURZE NACHRICHTEN

Der Golderzbergbau auf dem Balkan.

Nachdem eine englische Gesellschaft den Golderzbergbau in Bulgarien mit nennenswertem Erfolg betrieben hat, erhielten zwei weitere englische Bergbaugesellschaften Abbaurechte. Auch in Griechenland hat eine englische Gruppe Rechte auf Abbau von Golderzen erworben mit der Verpflichtung, binnen drei Jahren die notwendigen

Förderanlagen zu errichten, im vierten Jahr eine griechische Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 10 Mill. Drachmen zu gründen und neben den ziemlich hohen Steuern 10 % des Reingewinns an den Staat abzuliefern.

Bestrebungen zur Vergrößerung des Kohlenverbrauchs in der Türkei.

In der Großen Nationalversammlung soll demnächst ein Gesetz über die Bewirtschaftung der Brennstoffe beraten werden. Es ist beabsichtigt, allen Behörden und Versammlungsstätten sowie den staatlichen Industriebetrieben aller Ortschaften, die nicht mehr als 50 km von einem Hafen oder einer Bahnstation entfernt sind, den Verbrauch von Steinkohle anstatt Holz zur Pflicht zu machen. Durch diese Maßnahme hofft man, 2,5 Mill. t Holz einzusparen und den Verbrauch inländischer Kohle um 1,2 Mill. t steigern zu können.

Zur Erhöhung der Versicherungsprämien für polnische Kohle.

Die Erhöhung der englischen Versicherungsprämie für Kohle, über die wir bereits berichteten, ist mit Selbstentzündungen polnischer Kohle begründet worden; sie erstreckt sich auf Transporte nach Häfen südlich von Bordeaux, betrifft also Lieferungen nach Südeuropa, Afrika sowie Südamerika. Die Prämienenerhöhung hat bereits eine Verlagerung des Absatzmarktes zur Folge; so ist der Versand nach Westeuropa von 20,5 % im Januar auf 24,1 % der Gesamtausfuhr im Februar gestiegen.

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

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 21. April 1938.

1a. 1433467. Carl Haver und Ed. Boecker, Oelde (Westf.). Spaltsieb. 10. 2. 38.

1a. 1433942. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG., Zeitz. Siebanlage für Kohle. 5. 3. 38.

Patent-Anmeldungen,

die vom 21. April 1938 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 9/10. T. 48969. Erf.: Karl Maria Groetschel, Bochum, und Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, Anm.: Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co., Bochum. Profilpaar aus U-förmigen Profilen, die zu Grubenausbaurahmen o. dgl. zusammengefügt werden. 20. 4. 37.

5c, 10/01. G. 93823. Gewerkschaft Réuß, Bonn. Wanderpfeiler für den Bruchbau. 29. 9. 36.

35c, 1/19. S. 123761. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Seilführungsvorrichtung für Seiltrommeln. 8. 8. 36.

81e, 3. F. 80222. Fagersta Bruks Aktiebolag, Fagersta (Schweden). Stahlförderband. 14. 11. 35.

81e, 48. K. 144342. Erf., zugl. Anm.: Fritz Kirchner, Essen-Karnap. Steilgängige Bunkerrutsche. 9. 11. 36.

81e, 55. N. 40725. Erf.: Tage Georg Nyborg, Meco Works (England). Anm.: Tage Georg Nyborg und The Mining Engineering Company Ltd., Meco Works, Worcester (England). Abteil für Schüttelförderer mit zwei zur Teilnahme an der Förderbewegung verriegelbaren Teilen. 19. 5. 37. Großbritannien 10. 6. 36.

81e, 57. H. 151984. Erf.: Bruno Zähler und Hans Rätz, Essen. Anm.: Hauhinco Maschinenfabrik G. Haus-herr, Jochums & Co., Essen. Schüttelrutsche. 15. 6. 37.

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.)

1c (2). 659191, vom 13. 4. 35. Erteilung bekanntgemacht am 31. 3. 38. Fried. Krupp AG. in Essen. *Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung staubförmigen Gutes.* Erf.: Dr. Walter Vogel in Essen.

Das aufzubereitende staubförmige Gut, z. B. Kohlen- oder Erzstaub, werden in trockenem Zustand in dünner, möglichst gleichkörniger Schicht auf die Oberfläche einer ruhenden filmartig dünnen Schicht einer Flüssigkeit auf-

gegeben, die lediglich einen der Gutanteile benetzt und auf einer fortlaufend bewegten Tragfläche haftet. Die Gutanteile, die nicht von der Flüssigkeit benetzt werden, saugt oder bläst ein Luftstrom von der Oberfläche der Flüssigkeitsschicht ab. Dann werden die benetzten Gutanteile mit der Flüssigkeit von der Tragfläche abgestreift oder abgespritzt. Die Flüssigkeitsschicht kann in einer solchen Dicke auf die bewegte Tragfläche aufgetragen werden, daß sie die größte vorkommende Korngröße des staubförmigen Gutes nur um einen geringen Betrag, jedoch sicher übersteigt. Das aufzubereitende Gut kann in einer Schicht auf die Flüssigkeit aufgegeben werden, die in einem solchen Verhältnis zur mittlern Korngröße steht, daß eine größtmögliche Berührung der Staubgutteilchen mit der Oberfläche der Flüssigkeitsschicht erzielt wird. Das Gut kann auch in die Oberfläche der Flüssigkeit eingedrückt werden. Außerdem ist die Benetzbarkeit und die Oberflächenspannung der Flüssigkeit durch Zusätze oder durch Erwärmung zu beeinflussen. Das Verfahren ermöglicht es, das Gut mit hinreichender Reinheit und, da es in flugfähigem Zustande gewonnen wird, auch mit hinreichender Trockenheit zu gewinnen, so daß es ohne weiteres für die in Frage kommenden technischen Zwecke verwendet werden kann.

Es eignet sich daher in besonderem Maße zur Aufbereitung von Staubkohle mit hohem Aschengehalt. Bei der durch das Patent geschützten Vorrichtung dienen als Träger für die Flüssigkeitsschicht eine oder mehrere liegende Trommeln mit einer aus einem benetzbaren Werkstoff bestehenden Oberfläche. Die Trommeln tauchen in die Flüssigkeit. In geringem Abstand von den Trommeln sind Absaugdüsen für die nicht benetzten Staubgutanteile und Vorrichtungen (Abstreicher oder Spritzdüsen) zum Entfernen des benetzten Staubgutanteiles angeordnet. Am Umfange der Trommel sind ferner eine oder mehrere Walzen mit einer nicht benetzbaren Oberfläche in einem Abstand angeordnet, der der Stärke der Flüssigkeitsschicht entspricht.

81e (89₀₁). 659111, vom 20. 10. 34. Erteilung bekanntgemacht am 31. 3. 38. Skip Compagnie AG. in Essen. *Vorrichtung zum Steuern von Füllanlagen für Schachtgefäßförderer.* Erf.: Georg Felger in Essen.

Die Füllanlagen, die zum Stapeln des Fördergutes und zum schnellen Abwickeln der Beschickung der Fördergefäße dienen, haben Stapeleinrichtungen (Füllbunker, Meßtaschen o. dgl.). Diesen wird das Fördergut in Förderwagen durch Wipper, Wagenaufschiebvorrichtungen o. dgl.

zugeführt. Die letztern sowie die zum Beschicken der Fördergefäße dienenden Ausläufe der Stapleinrichtungen werden von einer Stelle aus gesteuert. Es wird also ein einziges Steuerglied verwendet und der Maschinist nicht durch das Bedienen mehrerer Steuerglieder abgelenkt. Die Bewegungen des Steuergliedes werden sinnfällig den durch sie gesteuerten Vorgängen angepaßt. Die einzelnen Steuervorgänge stehen in einem solchen Zusammenhange, daß die Reihenfolge der Vorgänge gesichert ist und ein gleichzeitiges Steuern bestimmter Vorgänge, die zeitlich hintereinander liegen müssen, nicht erfolgen kann.

81e (108). 659112, vom 25. 7. 34. Erteilung bekanntgemacht am 31. 3. 38. Lewis Stanley Troell in Brooklyn, Neuyork (V. St. A.). *Ladevorrichtung für Förderwagen mit einer einklappbaren Hebeplatte*. Priorität vom 24. 7. 33 ist in Anspruch genommen.

Die einklappbare Hebeplatte der Vorrichtung ist an einer Querstange gelenkig befestigt und wird durch seitliche Verstrebungsketten in der niedergeklappten Lage gehalten. Die Querstange und die Ketten sind an jeder Seite mit einem in einer aufrecht stehenden Säule geführten Rahmenteil verbunden. Die beiden Rahmenteile

können gleichmäßig mit Seilen, die über Rollen laufen, gehoben werden. Gemäß der Erfindung sind die beiden Rahmenteile hohl ausgebildet. Die zum Heben dieser Teile dienenden Seile werden durch sie hindurchgeführt und innerhalb der Rahmenteile mit den Enden der Querstange, die in sie hineinragen, verbunden. Die hohlen Rahmenteile, die Seile und die obere Rollen, über welche die Seile zur Querstange laufen, sind an den aufrecht stehenden Kanten der Vorrichtung durch U-förmige Verkleidungen allseitig eingeschlossen. Durch die Ausbildung der Rahmenteile wird die Ladevorrichtung leicht, die zum Heben der Platte dienenden Seile werden in weitgehender Weise geschützt, und der Befestigungspunkt der Seile läßt eine größere Belastung der Platte zu. Die verkleideten Seilrollen sind außerdem betriebsicher und können nicht durch Ladegut festgeklemmt werden.

Die Seile kann man statt an der Querstange unmittelbar an der Hebeplatte befestigen, wodurch es möglich wird, die Hubhöhe der Platte zu vergrößern. Hierzu müssen die Rahmenteile an der Seite, an der die Seile auf die Seilrollen auflaufen, mit einem entsprechend langen Schlitz versehen werden.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U ¹

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

Mineralogie und Geologie.

Die Geochemie der Erdöllagerstätte von Forstort Brand bei Nienhagen (Hannover). Von Klingner. Kali 32 (1938) S. 71/72*. Die Bedeutung des Erdgases für die Lagerstätte und seine Zusammensetzung. Analysenergebnisse des Erdöls und des mit ihm vorkommenden Salzwassers.

Ore microscopy and its practical applications. Von Jones. Bull. Inst. Met. Nr. 403 (1938) 34 S.* Grundlagen, Arbeitsweise und Anwendungsmöglichkeiten der Erzmikroskopie. Schrifttum.

Bergwesen.

Working conditions in the Kusniezk coal basin (Siberia). Colliery Guard. 156 (1938) S. 667/70*. Geologischer Aufbau des Kusniezker Steinkohlenbeckens und Erschließung der Kohlenlager. Betriebsverhältnisse und Erfolge verschiedener Abbauverfahren.

Lost dollars found by time-study analysis in completely mechanized operations. Von Dake. Coal Age 43 (1938) Nr. 4, S. 55/58. Richtlinien für die Aufnahme von Zeitstudien in mechanisierten Betrieben. Beispiele für die Auswertung der Untersuchungen und die Kostenberechnungen.

Reihenstempel beim Strebruchbau. Von Fulda. Glückauf 74 (1938) S. 345/49*. Die Entwicklung des Strebruchbaus, die Anwendung und Vorteile von Reihenstempeln. Verschmelzung der Stempelreihe mit dem Strebaubau.

Fortschritte der Elektrifizierung im Bergbau unter Tage. Von Stormanns. Techn. Mitt. Haus d. Techn. 31 (1938) S. 189/97*. Rückblick über die Ausbreitung der Elektrizität in der Grube. Elektrifizierung der Wasserhaltungen und Grubenbahnen sowie der Blindschacht-, Abbaustrecken- und Abbauförderung. Die elektrisch betriebenen Maschinen in der Kohlegewinnung. Schutz gegen Schlagwetter durch besondere Ausbildung der elektrischen Schaltgeräte. Vorschriften für die Ausführung schlagwettergeschützter elektrischer Maschinen. Die Verschlüsse der Schaltgeräte und ihre Prüfung. Fernmeldeanlagen untertage.

Betrachtungen über die verschiedenen Verfahren zum Abbau von Erdöllagerstätten, besonders über Erdöl-Tiefbau. VIII. Von Platz. (Forts.) Petroleum 34 (1938) Nr. 14, S. 5/8. Die Bedeutung des Nachlese-Tiefbaus beim Vorkommen von Comodoro Rivadavia. Ausbeute und Wert des Rohöls. Berechnung der Kosten auf Grund eines Betriebsplanes für das Feld des Campamento Central. (Forts.f.)

Blasting raw materials for steel. Von Johnson. Explosives Engr. 16 (1938) Nr. 3, S. 71/89*. Beschreibung

des im Gebiet von Birmingham (Alabama) umgehenden Eisenerz-, Kohlen- und Kalksteinbergbaus unter besonderer Berücksichtigung der Ausführung der Schießarbeit. Das Ansetzen der Schüsse und die Bemessung der Vorgabe unter verschiedenen Bedingungen im Tagebau und untertage. Die verwandten Sprengstoffe. Abbauverfahren, Förderung und Sicherheitsmaßnahmen in den verschiedenen Bergbauzweigen.

Der Diamant in der Industrie unter besonderer Berücksichtigung des Tiefbohrwesens. Von Hottowy. Petroleum 34 (1938) Nr. 14, 6 S.* Die Eigenschaften des Diamanten und seine Vorkommen. Das Bohren mit Diamantbohrkronen, die dabei auftretenden Diamantverluste und die Besetzung der Bohrkronen.

Mobile loaders restore Nokomis mine to active list after 11½-year shutdown. Coal Age 43 (1938) Nr. 4, S. 43/46*. Die Vorteile des Einsatzes von auf Raupen verfahrbaren Lademaschinen in einer Kohlengrube in Illinois. Führung des Abbaus, Belegung und Leistungen.

Cooling intake air reduces Talleydale roof deterioration in summer months. Von Given. Coal Age 43 (1938) Nr. 4, S. 47/50*. Die Verschlechterung des Hangenden durch Schwankungen der Wettertemperatur. Beschreibung einer Anlage zur Wetterkühlung während der warmen Jahreszeit.

The thermal precipitator. Von Patterson. South African Mining and Engineering Journal 49 (1938/39) Nr. 2354, S. 47/49*. Beschreibung und Handhabung eines Gerätes zur Probenahme von Gesteinstaub aus Grubenwettern, das auch die feinsten, bei der Silikose besonders mitwirkenden Teilchen erfaßt.

Neuere Entwicklung und Aussichten der Schachtförderung im Steinkohlenbergbau. Von Herbst. Techn. Mitt. Haus d. Techn. 31 (1938) S. 179/83*. Die Entwicklung von der Gestell- zur Gefäßförderung im deutschen Steinkohlenbergbau. Die Vergrößerung der Nutzlast und Verstärkung der Förderseile. Vorzüge und Nachteile eines Mehrseilbetriebes.

Ungelöste Probleme des Grubenrettungswesens. Von Ryba. Schlägel u. Eisen (Brüx) 36 (1938) S. 75/86. Die Stickstoffnarkose und ihre Bekämpfung. Die Wirkungsweise der künstlichen Atmungsgeräte. Brandgas- und Kohlenstaubexplosionen im Braunkohlenbergbau. Die Wiederbelebung und Anwendungskarten von künstlicher Atmung in verschiedenen Fällen.

Methods and performances in de-watering and drying washed coal. Von Guy. Iron Coal Trad. Rev. 136 (1938) S. 651/52*. Bericht auf Grund amerikanischer Untersuchungen über Verfahren und Fortschritte auf den Gebieten der Entwässerung und Trocknung aufbereiteter Kohlen. Ergebnisse bei der Entwässerung durch Siebe, Becherwerke, Filter und Schleudern. Bedeutung und Durchführung der thermischen Trocknung.

Gold segregation in ball mills. South African Mining and Engineering Journal 49 (1938) Nr. 2355, S. 77.

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.

Untersuchungen über die Anreicherung des Goldes in dem beim Mahlen harter Golderze von den Mahlkugeln abgeriebenen Eisen.

Die Bergschadenkunde als Lehr- und Forschungsgebiet. Von Niemczyk. Techn. Mitt. Haus d. Techn. 31 (1938) S. 168/79*. Stoffeinteilung der Bergschadenkunde an den Berghochschulen. Die Theorie der Bewegungsvorgänge über Abbauen. Einwirkungen über- und untertage. Die Frage der Bruch- und Grenzwinkel und ihre Bestimmung nach der Lehmannschen Trögtheorie. Vorausberechnung von Bodensenkungen und -spannungen. Einfluß der Bruch- und Grenzwinkelbestimmung auf die Gebirgsschlagforschung mit Beispielen aus Oberschlesien. Schrifttum.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Elektrodampfkessel. Von Züblin. Wärme 61 (1938) S. 286/89*. Vorteile elektrischer Kessel. Beschreibung verschiedener Bauarten.

Untersuchungen an neuzeitlichen Fördermaschinen. Von Presser und Dümmler. Techn. Mitt. Haus d. Techn. 31 (1938) S. 183/89*. Schilderung des Entwicklungsganges im Dampffördermaschinenbau an Hand der von der Gutehoffnungshütte erbauten Maschinen.

Untersuchungen an Schwachgaserzeugern. Von Wohlschläger. Feuerungstechn. 26 (1938) S. 102/06*. Versuche an Deutz-Drehrostgaserzeugern über die Abhängigkeit des Gasheizwertes und Wirkungsgrades von Brennstoff, Belastung, Luftsättigung und Schichthöhe.

Schmierung und Schmiermittel. Chem. Fabrik 11 (1938) S. 188/96. Bericht über die Versammlung des Institution of Mechanical Engineers (London, Oktober 1937). Schmierung von Verbrennungskraftmaschinen. Grenzflächenschmierung und Abrieb. Alterungsversuche mit Schmierölen. Anwendung von Schmiermitteln im praktischen Betrieb.

Chemische Technologie.

Production of oils from high-temperature carbonisation processes. Von Greenfield. Coal Carbonis. 4 (1938) S. 56/62*. Beschreibung der Verfahren von Still, Goldschmidt, Otto und Koppers zur Verbesserung und Vermehrung der Ausbeute an flüssigen und gasförmigen Nebenerzeugnissen bei der Hochtemperaturverkokung.

Die Erzeugung von Schwefel und Ammoniumsulfat aus dem Gasschwefel. Von Lorenzen. Z. VDI 82 (1938) S. 462/64*. Beschreibung zweier Verfahren zur Nutzbarmachung des bei der Verkokung der Kohle im Gase anfallenden Schwefels. Das Alkazid- und das Katasulf-Verfahren.

The action of hydrogen upon coal. Von Booth, Williams und King. Colliery Guard. 156 (1938) S. 673, 76*. Bericht über eingehende Untersuchungen zur Aufklärung der Wirkung von Wasserstoff auf Kohle. Beschreibung der Versuchsanlage und der Arbeitsweise. Der Einfluß der Kohlenbeschaffenheit. Versuchsergebnisse.

Hydrogenation and synthetic liquid fuel. Von Brownlie. Iron Coal Trad. Rev. 136 (1938) S. 653/54*. Auszug aus einem von der australischen Regierung veröffentlichten Bericht über die Gewinnung von Ölen aus Kohle. Gegliederte Kostenangaben für die verschiedenen Verfahren.

Über die Entfernung der mineralischen Bestandteile von Braunkohlen mit Säuren und das kohlenchemische Verhalten nahezu aschefreier Braunkohlen. Von Sustmann. (Schluß.) Braunkohle 37 (1938) S. 244/52*. Mehrfache Anwendung von einprozentiger Salzsäure zur Entfernung restlicher mineralischer Bestandteile. Behandlung von Geiseltal-Kohle mit Ameisensäure oder in einer Aufschlämmung von Wasser mit Kohlensäure bzw. Luft unter Druck. Die Schmelzpunkte der Aschen von Rohbraunkohlen und von den mit Salzsäure behandelten Kohlen. Die Schwelung von loser Trockenkohle. Die Zündtemperaturen von aschenhaltiger und entaschter Braunkohle sowie von Braunkohlenhalbkoks.

Le traitement des schistes bitumineux. Von Berthelot. Génie Civ. 58 (1938) S. 329/32*. Die Brandschiefervorkommen Frankreichs. Beschreibung der Destillationsöfen und ihre Wirkungsweise. Geologische Verhältnisse und Förderung des Vorkommens von Aumance (Allier). (Forts. f.)

Gesetzgebung und Verwaltung.

Technische Erklärungen zu bergpolizeilichen Bestimmungen über die Seilfahrt in Blind- und Hauptschächten mit besonderer Berücksichtigung

der Anfertigung von Genehmigungsanträgen. Von Düwell. Bergbau 51 (1938) S. 115/22*. Erläuterungen zu den bergpolizeilichen Bestimmungen über den Schacht und einzelne Teile der Förder- und Signaleinrichtungen. Blindschächte, die in einzelnen Teilen von den Bestimmungen über die Seilfahrt abweichen. (Forts. f.)

Die Änderungen im Bergrecht durch die Gesetzgebung seit 1933. Kali 32 (1938) S. 72/77. Vorarbeiten für ein einheitliches Reichsberggesetz. Das Reichsgesetz zur Überleitung des Bergwesens auf das Reich vom 28. 2. 35. Das preußische Gesetz über die Beaufsichtigung von unterirdischen Mineralgewinnungsbetrieben und Tiefbohrungen vom 18. 12. 33 und das Reichsgesetz über die Durchforschung des Reichsgebietes nach nutzbaren Lagerstätten vom 4. 12. 34. (Forts. f.)

Vorweggenommener Schadensersatz bei Bergschäden. Von Vogt. Glückauf 74 (1938) S. 349/55. Beispiel der Wertsteigerung eines Grundbesitzes durch einen Dritten und darauffolgende Wertminderung durch den fortschreitenden Bergbau. Die sich hieraus ergebenden Rechtsfragen.

Wirtschaft und Statistik.

Die Bedeutung der österreichischen Erdölvorkommen für die deutsche Wirtschaft. Von Turyn. Petroleum 34 (1938) Nr. 14, S. 3/4. Das Erdölvorkommen von Zistersdorf. Zusammenstellung der Bohrleistungen im Jahre 1937 in andern Bezirken Österreichs. Planung für neue Aufschlußarbeiten.

Das großdeutsche Österreich und unsere chemische Industrie. Von Waeser. Chem.-Ztg. 62 (1938) S. 266/68. Die Bodenschätze Österreichs, ihre bisherige Nutzung und die Möglichkeit einer stärkeren Ausbeutung. Die Herstellung von Schwefelsäure, Soda, Zellstoff, Kunstharzen und zahlreichen Chemikalien für Industrie und Gewerbe.

Italy's oil supplies. Economist 131 (1938) Nr. 4937, S. 77/78. Statistische Übersicht über die Entwicklung der Erdölwirtschaft Italiens. Die Unmöglichkeit einer Eigenversorgung und die Lage im Kriegsfall.

Situation de l'Industrie Minérale du Bas-Rhin en 1936. Von Lévy, Adam und Fénélon. (Schluß.) Bull. Soc. Ind. Mulhouse, Bd. 104, S. 74/95. Das Erdölvorkommen von Pechelbronn. Gewinnung durch Schächte, Stollen und Sonden. Die Kalksteinbrüche von Lobsann. Unfallzusammenstellung. Die Steinbrüche und Mineralquellen.

Neue Fragen und Aufgaben der deutschen Eisenwirtschaft. Von Reichert. Techn. u. Wirtsch. 31 (1938) S. 89/92*. Deutschlands Eisenverbrauch, seine Rohstahlerzeugung und -ausfuhr. Weltmarktpreise und Inlandpreise fremder Eisenländer. Die Eisen- und Stahlwirtschaft als Devisenbringer. Eingliederung der österreichischen Stahlindustrie in die deutsche Rohstoffversorgung.

L'Union Sud-Africaine, ses ressources minérales et sa production. Von Bourcier. (Forts. u. Schluß.) Mines Carrières 17 (1938) Nr. 4, S. 1/2. Vorkommen, Zusammensetzung, Förderung und Ausfuhr von Manganerzen in der Südafrikanischen Union. Die Asbest- und Glimmerlagerstätten.

PERSÖNLICHES

Überwiesen worden sind:

der zum Bergassessor ernannte Bergassessor a. D. Bechert dem Bergrevier Krefeld,

der bisher bei der Saargruben-AG. in Saarbrücken beschäftigte Bergassessor Longrée dem Bergamt Saarbrücken-West,

der bisher bei der Bergwerksgesellschaft Hibernia AG. in Herne beschäftigte Bergassessor Losch dem Bergrevier Dinslaken-Oberhausen.

Dem Bergassessor Herrmann vom Bergrevier Gleiwitz-Süd ist die nachgesuchte Entlassung erteilt worden.

Dem Markscheider Dahlmann der Mansfeldscher Kupferschieferbergbau AG. ist die Dienstbezeichnung Bergwerksdirektor beigelegt worden.

Gestorben:

am 28. April in München der Bergassessor Wilhelm Braumüller, früherer Generaldirektor der Duisburger Kupferhütte, im Alter von 65 Jahren.