

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

77. Jahrgang

5. Juli 1941

Heft 27

Versuche zur Bekämpfung von Kohlenstaubexplosionen mit Wasser und Gesteinstaub.

Von Dr.-Ing. Friedrich Mayer, Brüx.

In den Tiefbaugruben des nordwestböhmisches Braunkohlenreviers hat bisher Gesteinstaub als Bekämpfungsmittel gegen die Explosionsgefahr keine Anwendung gefunden. Die wichtigsten Gründe dafür sind folgende:

1. Die Explosionsgefahr unterscheidet sich hinsichtlich Größe und Art wesentlich von der in den Steinkohlengruben.

2. Die große Brandgefahr in den Tiefbaugruben, hervorgerufen durch Selbstentzündung, bedingt die Unterhaltung eines umfangreichen Bewässerungsrohrnetzes, so daß jeder Punkt in den offenen Grubenbauen mit dem hochgespannten Wasserstrahl erreichbar ist. Es liegt nahe, daß dieses Bewässerungssystem nicht nur für den ursprünglichen Zweck, die Bekämpfung der Grubenbrände, sondern auch zur Bekämpfung der Explosionsgefahr herangezogen wird.

Die Aufgabe des Brüxer Versuchsstollens auf diesem Gebiet bestand darin, die bisher im nordwestböhmisches Braunkohlentiefbau vorgeschriebenen Bekämpfungsverfahren versuchstechnisch zu überprüfen und die günstigen praktischen Erfahrungen des Reviers mit Wasser als Bekämpfungsmittel gegebenenfalls weiter auszubauen, ferner die im Steinkohlenbergbau übliche Bekämpfung mit Gesteinstaubstreuung und Gesteinstaubsperrern auf ihre Wirksamkeit und Anwendbarkeit in der Braunkohle zu untersuchen.

Die Versuche sind aus der Praxis des Verfassers hervorgegangen. Eine Gefahr bei allen Versuchen besteht darin, daß sich die entwickelte Versuchstechnik von den in der Grube gegebenen Möglichkeiten zu weit entfernt und ihre Ergebnisse sich daher nicht mehr oder nicht im ganzen Umfang auf die Erscheinungen und Verhältnisse untertage übertragen lassen. Es war mein besonderes Bestreben, derartige Fehler in der Versuchsführung zu vermeiden. Die hier niedergelegten Ergebnisse sind gewonnenen Erfahrungen sind daher zum größten Teil unmittelbar auf die nordwestböhmisches Braunkohlentiefbaugruben übertragbar.

Allgemeines.

Die Bekämpfung einer Kohlenstaubexplosion kann auf folgende Arten durchgeführt werden:

- Bekämpfung der Entstehung einer Kohlenstaubzündung im Wirkungsbereich der Initialzündung,
- Bekämpfung der durch Kohlenstaub bereits fortgepflanzten Explosion im weiteren Umkreis eines angenommenen Gefahrenkreises durch punktförmige Anordnung des Bekämpfungsmittels (Abriegelung der weiteren Ausbreitung),
- Bekämpfung durch gleichmäßige Verteilung des Bekämpfungsmittels über den ganzen durch die Explosion gefährdeten Bereich.

Zu a) Bei diesen Versuchen ist die Art der Initialzündung von ausschlaggebender Bedeutung, da das Bekämpfungsmittel im Wirkungsbereich der Initialzündung verwendet wird. Derartige Versuche müssen daher immer in Verbindung mit der betreffenden, den Grubenverhältnissen entsprechenden Initialzündung durchgeführt

werden. Jede Übertreibung der Initialzündung für diese Versuche hätte unmittelbaren Einfluß auf die Sperrbauart bzw. auf die Beurteilung ihrer Bekämpfungswirkung. Es könnten z. B. Sperrern zur Anwendung kommen, die zwar eine sehr starke Explosion aufzuhalten vermögen, bei einer schwach anlaufenden Explosion aber versagen würden. Selbstverständlich ist alle Forschungsarbeit auf die Bekämpfung in diesem Bereich aufzuwenden. Die Verhältnisse in den nordwestböhmisches Braunkohlengruben liegen hier besonders günstig, da in den meisten Fällen der mögliche Ausgangspunkt einer Explosion bekannt ist (Brühung, Brand).

Zu b) Für diese Versuche ist der Einfluß der Initialzündung bereits abgeklungen, es gilt also schon die eigentliche Kohlenstaubexplosion zu bekämpfen. Hier kann man daher versuchstechnisch eine normalisierte Initialzündung (z. B. einen ausblasenden Schuß) ohne weiteres verwenden. Durch die Anwendung einer Einheitszündung werden diese Versuche untereinander gut vergleichbar.

Zu c) Hier handelt es sich um eine Form der Bekämpfung, die bisher für die Sperrern noch nicht in die Praxis umgesetzt ist, die aber auf Grund von Vorversuchen große Aussichten haben dürfte. Während die Bekämpfungsformen a) und b) mehr oder wenig abhängig von der glücklichen Wahl der Ansatzpunkte sind, fällt diese Unsicherheit hier ganz weg, da ja das Bekämpfungsmittel für jeden möglichen Entstehungsort einer Explosion gleich wirksam ist.

Schon mit Rücksicht auf den verschiedenen Entwicklungszustand einer Kohlenstaubexplosion in diesen Bereichen ist es verständlich, daß sich für die Bekämpfung oft nicht ein und dasselbe Mittel anwenden läßt.

In der Bekämpfung selbst sind zweierlei Arten zu unterscheiden, nämlich eine mittelbare durch Entziehung der Nahrung für die Explosion, also durch Unschädlichmachung bzw. Verhinderung der Aufwirbelung des Kohlenstaubes, und eine unmittelbare Bekämpfung durch Löschung der Kohlenstaubflamme. In der Übersicht 1 sind die heute zur Verfügung stehenden Bekämpfungsmittel zusammengestellt. Zur sicheren Beurteilung der Bekämpfungswirkungen sind alle im folgenden beschriebenen Versuche so angelegt, daß sich ohne Anwendung eines Bekämpfungsmittels eine starke, die ganze Länge des Versuchsstollens (275 m) mit der Kohlenstaubflamme ausfüllende Kohlenstaubexplosion entwickelt. Ein solcher Versuch, dessen Bedingungen auf Grund zahlreicher Versuche festgelegt worden sind, wird wie folgt durchgeführt: Beginnend vom abgeschlossenen Ende des Versuchsstollens werden zunächst auf eine Länge von 10 m 300 g Kohlenstaub je m³ Stollenraum gestreut. Dann folgt unmittelbar anschließend eine weitere Kohlenstaubstreuung in einer Dichte von 125–150 g/m³ auf eine Länge von 140 m, so daß die gesamte mit Kohlenstaub bestreute Zone 150 m lang ist. Hinter dem 150. m ist der Stollenraum

¹ Vgl. Mayer: Versuche über Entstehung und Ausbreitung von Kohlenstaubexplosionen . . . , Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 88 (1940) S. 95.

Übersicht 1.

Bekämpfungsmittel	Bekämpfung einer Kohlenstaubexplosion					
	im Nahbereich		Über das ganze Explosionsfeld verteilt		im weiteren Umkreis	
	mittelbar	unmittelbar	mittelbar	unmittelbar	mittelbar	unmittelbar
1. Wässern	Einsatz bei Grubenbränden, sichere Wirkung von beschränkter Dauer					
2. Wassersprengzonen	wie 1.		wie 1.		wie 1.	
3. Gesteinstaubstreu- zonen	Dauerwirkung, ungenügend		Dauerwirkung, ungenügend		Dauerwirkung, ungenügend	
4. Sperrzonen					Dauerwirkung, gut	
5. Sperrnelemente			Dauerwirkung, gut			

bis zum Mundloch in einer Länge von 125 m frei. Die Beobachtung der Explosionswirkungen erfolgt in der ganzen Länge des Stollens, also über 275 m, und darüber hinaus noch bei dem Austritt der Explosion aus dem Stollenmundloch. Bei den Versuchen wurde immer der gleiche Kohlenstaub von der Grube Julius 3 verwendet.

Die in der Übersicht 1 angeführten Bekämpfungsarten werden nachstehend im einzelnen behandelt.

Wässern mit dem hochgespannten Wasserstrahl.

Unter Wässern wird zum Unterschied von den Wassersprengzonen das Abspritzen der Strecken und Abbaue mit dem hochgespannten Wasserstrahl verstanden. Die Brandverordnung im nordwestböhmisches Braunkohlenrevier schreibt vor, daß jeder Punkt einer brand- und kohlenstaubgefährdeten Grube mit dem Wasserstrahl erreichbar sein muß. Das Wasser steht daher über ein System von Spritzwasserleitungen in allen Punkten des Grubengebäudes unbeschränkt zur Verfügung. Sein Einsatz ist zum größten Teil schon durch die Brandverordnung vorgeschrieben und erstreckt sich hauptsächlich auf die vorübergehende Bekämpfung eines Gefahrenzustandes, wie er bei Bränden hinter Absperrmauern gegen den Alten Mann, bei Reutenfeuern und bei Grubenbränden auftritt und besonders kennzeichnend für den sudetenländischen Braunkohlenbergbau ist. Die Wirkung des Wässerns ist eine zweifache; sie besteht

1. in dem Abspritzen des Kohlenstaubbelages und Benetzen des heruntergespülten Kohlenstaubes, so daß ein Teil davon nicht mehr aufwirbeln kann. Diese Wirkung ist auch dann noch vorhanden, wenn das Wasser bereits verdunstet ist und dauert etwa 8 Tage. Dabei ist es bemerkenswert, daß das Wasser den Kohlenstaub zunächst nur wenig benetzt, später aber in das Porenvolumen des Staubes eindringt und schließlich mit dem Kohlenstaub eine feuchte Paste bildet;

2. in der flammenlöschenden Wirkung des Wasserfilmes bzw. der Wasserlachen, die die Unebenheiten auf der Sohle ausfüllen. Auf diese Wirkung wird später noch zurückzukommen sein. In gründlich gewässerten Strecken ist die Entwicklung einer Kohlenstaubexplosion unmöglich, eine Tatsache, die auch die praktische Erfahrung im nordwestböhmisches Braunkohlenrevier bestätigt. Aber auch eine bereits im Entstehen begriffene Brandgasexplosion wird durch die Löschwirkung des Wassers, und zwar durch den infolge der strahlenden Wärme der Brandgasflamme sich bildenden Wasserdampf, bekämpft.

Versuche sind mit diesem Mittel bisher nicht durchgeführt worden; sie würden eine Fortsetzung der Versuche mit den im nächsten Abschnitt erörterten Wassersprengzonen bedeuten und eine gesteigerte Wirkung gegenüber diesen zeigen. Die Versuche unterblieben zunächst, weil die Austrocknung des Versuchsstollens nach dem starken Bewässern zu lange Zeit beansprucht hätte. Die für die Versuche notwendigen Einrichtungen (Wasserbehälter, Druckleitung) sind aber z. T. schon im Jahre 1938 in den Versuchsstollen eingebaut worden.

Wassersprengzonen und Gesteinstaubstreu-
zonen.

Die hier zur Anwendung kommenden Wassermengen sind im Verhältnis zu den beim Wässern eingebrachten sehr gering. Durch die Versuche sollte bestimmt werden, welche kleinsten Wassermengen für eine Bekämpfung der Zündflamme eines ausblasenden Schusses bzw. einer Brandgasexplosion in Gegenwart von Kohlenstaub genügen. Dabei hat sich gezeigt, daß bereits 0,66 l/m² Streckensohle zur Bekämpfung einer Zündung des Kohlenstaubes ausreichen. Dadurch wird diese Bekämpfungsart zu einem selbständigen Mittel, das nicht mehr so eng wie das Wässern mit dem Wasserstrahl an das Vorhandensein einer Spritzwasserleitung und an ihr rechtzeitiges Nachrücken beim Streckenvortrieb gebunden ist. Die hier in Frage kommenden geringen Wassermengen können in tragbaren Gefäßen (Gießkanne) leicht herbeigeschafft werden.

Bekämpfung der Zündwirkung
eines ausblasenden Schusses (Nahbekämpfung).

Das Wasser wird bei diesen Versuchen mit Hilfe einer Gießkanne mit Brause aus Handhöhe ohne besondere Sorgfalt auf den auf der Sohle der Versuchsstrecke befindlichen Kohlenstaub versprengt und bildet dort kleine

Übersicht 2. Bekämpfung der Zündwirkung eines ausblasenden Schusses auf abgelagerten Kohlenstaub durch Wassersprengzonen bzw. Gesteinstaubstreu-
zonen.

Zonen- länge	von bis	0 m						1 m	1 m	2 m
		1 m	2 m	3 m	5 m	7,5 m	10 m	4 m	10 m	5 m
Wasser										
l/m ²										
A. Wassersprengzonen:										
0,25-0,50	2	1	1	3	0	0	—	—	—	—
	2	3	2	4	2	5	—	—	—	—
0,66	0	0	0	0	—	0	1	1	1	1
	14	35	3	4	—	5	1	1	1	1
1,00	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,33	0	—	—	—	—	0	—	—	—	—
	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Gesteinstaub										
kg/m ²										
B. Gesteinstaubstreu- zonen:										
0,66	2	2	1	4	—	—	—	—	—	—
	2	4	6	5	—	—	—	—	—	—
0,66-1,00	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—
	—	—	—	5	—	2	—	—	—	—

Der Bruch bedeutet: Anzahl der Zündungen
Anzahl der Versuche

Wasserlachen und Tröpfchen, die mit Kohlenstaub umhüllt sind. Der darunter und dazwischen befindliche Kohlenstaub behält seine Aufwirbelbarkeit bei. Das Verfahren eignet sich besonders für die Bekämpfung der Zündung von Kohlenstaub durch ausblasende Schüsse. In der Übersicht 2 sind die Ergebnisse dieser Versuche zusammengestellt.

Bei jedem Versuch wurden 300 g Kohlenstaub je m² Streckenraum von 0-10 m gestreut. Die Zündung erfolgte

durch einen ausblasenden Schuß aus dem genormten Stahlmörser mit 300 g Donarit, das aus dem Bohrlochtiefsten durch eine Sprengkapsel zur Explosion gebracht wurde. Bei einem derart angelegten Versuch entwickelt sich ohne Anwendung eines Bekämpfungsmittels eine Kohlenstaubflamme von 30–32 m Länge. Der Bruch in der Übersicht bedeutet Anzahl der Zündungen $\frac{0}{35}$; also z. B. bei 35 Versuchen mit 0,66 l Wasser je m² Streckensohle, berieselt von 0–2 m wurde keine Zündung des Kohlenstaubes beobachtet. Die Wassermenge von 0,66 l/m² ist also ein Grenzwert, bei welchem bei 69 Versuchen keine einzige Zündung beobachtet wurde. Bei den Versuchen mit geringeren Wassermengen (0,25–0,50 l/m²) traten unter 18 Versuchen 7 Zündungen auf. Jeder Versuch ist so angelegt, daß ohne Anwendung des Bekämpfungsmittels eine Kohlenstaubzündung unter allen Umständen eintritt. Bedingung für den Erfolg ist, daß das Bekämpfungsmittel unmittelbar vor dem ausblasenden Schuß auf den Kohlenstaub aufgebracht wird. Ein Zwischenraum von 1 m zwischen ausblasendem Schuß und der Spritzwasserzone genügt, um eine Kohlenstaubzündung einzuleiten (vgl. letzte 3 Spalten).

Aufschlußreich sind die Vergleichsversuche mit Gesteinstaubstreuung, wo bei 24 Versuchen 12 Zündungen auftraten. Als Gesteinstaub fand der im Ruhrgebiet vorgeschriebene Kalksteinstaub Verwendung. Im Gegensatz zu den Wassersprengzonen wurde er in möglichst gleichmäßiger Schicht aus Gürtelhöhe über ein Sieb auf den Kohlenstaub aufgetragen. Die Versuchsbedingungen können also für den Gesteinstaub als ideal gelten, während sie für das Wasser den Grubenverhältnissen entsprachen.

Bekämpfung der Zündwirkung von Brandgasexplosionen (Nahbekämpfung).

Versuche über die Bekämpfung von Brandgasexplosionen im Nahbereich mit Wasser- und Gesteinstaubzonen sind in Abb. 1 wiedergegeben. In dem rd. 9 m³ großen, durch eine Papierwand abschließbaren Anfangsteil des Versuchsstollens wurde ein explosibles Brandgas-Luftgemisch hergestellt, das man durch vier im Raum verteilte Brückenglühzünder (also ohne Anwendung einer Sprengkapsel) entzündete. Die Kohlenstaubstreuung in einer Menge von 300 g/m³ beginnt bereits in diesem Raume und reicht, den Bedingungen des Normalversuches entsprechend, bis 10 m, eingemessen von der Rückwand des Stollens. Von da an folgt die für Be-

kämpfungsversuche festgelegte Kohlenstaubstreuung von 200 bzw. 150 g/m³ in einer Länge von 140 m. Um diese besonders wichtigen Versuche wirklichkeitsnahe zu gestalten, dienten u. a. als Absperrung des Brandgasluftgemisches in der Explosionskammer des Stollens an Stelle der Papierwand auch Ziegelmauern (trockengeschlichtet) und Bretterverschlüge, deren Fugen mit Lehm abgedichtet waren. Außerdem wurde zusätzlich 1 kg Kohlenstaub auf die ersten 10 Kappen, die anschließend an die Explosionskammer eingebaute sind, verteilt. Die Versuche waren ebenfalls so angelegt, daß sich ohne Bekämpfung eine starke Explosion im Stollen entwickelt hätte. Auch aus diesen Versuchen geht die Überlegenheit der Wassersprengzonen gegenüber den Gesteinstaubzonen deutlich hervor.

Bekämpfung einer bereits entwickelten Kohlenstaubexplosion mit Wassersprengzonen oder Gesteinstaubzonen.

Die bisher mit Wassersprengzonen durchgeführten Großversuche zur Bekämpfung einer bereits entwickelten Kohlenstaubexplosion im weiteren Umkreis sind in Abb. 2 zusammengestellt. Auch hier wurde die Kohlenstaubdichte immer so gewählt, daß sich unter allen Umständen eine Explosionsflamme durch den ganzen Stollen verbreitet hätte. Als Kohlenstaub diente solcher der Grube Julius 3 unter den bereits geschilderten Normalbedingungen. Bei den Versuchen 8–13 wurde die Kohlenstaubmenge in der 140 m langen Streuzone von 125 g auf 150 g/m³ erhöht. Die Spritzwassermenge betrug auch hier 0,66 l/m². Aus den Versuchen 1–3 geht die Wirkung der »Anlaufstrecke« der Kohlenstaubexplosion (Entfernung von der Initialzündung bis zur Bekämpfungseinrichtung) sehr deutlich hervor. Eine

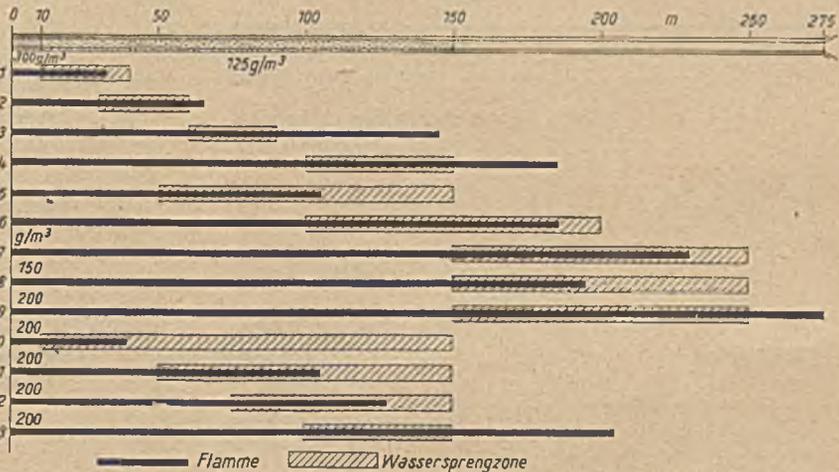


Abb. 2. Versuche mit Wassersprengzonen (0,66 l/m²).

Brandgas	Abschluß	Kohlenstaubzone g/m ³		Bekämpfung		
Nr.	m ³	0-10 m	10-150 m	Wasser	Gesteinstaub	
19	4,5	Papierwand	300	200	1 l/m ²	—
"	"	"	"	"	200 g/m ³	—
"	"	"	"	"	150 g/m ³	—
"	"	"	"	"	1 l/m ²	—
"	"	"	"	"	150 g/m ³	—
24	5,0	Ziegelmauer	"	"	0,66 l/m ²	—
"	"	"	"	"	0,66 kg/m ²	—
"	"	"	"	"	150 g/m ³	—
"	"	"	"	"	0,66 kg/m ²	—
"	"	Bretterwand	"	"	0,66 l/m ²	—
"	"	"	"	"	0,66 kg/m ²	—

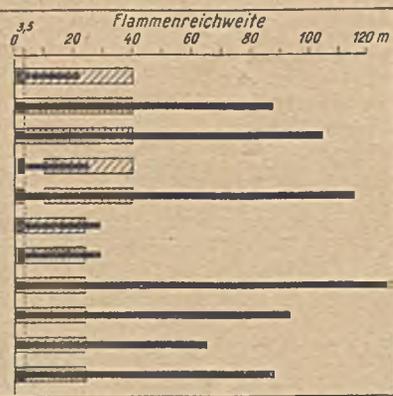


Abb. 1. Versuche zur Bekämpfung von Brandgasexplosionen im Nahbereich mit Wasser- und Gesteinstaubsperrern.

Zone von 30 m Länge läßt die Kohlenstaubflamme nach einer Anlaufstrecke von 10 m nicht mehr durch. Die gleiche Wassersprengzone, beginnend in einer Entfernung von 60 m (Versuch 3) wird von der nunmehr viel intensiveren Kohlenstaubflamme durchschlagen. Gleichwohl dämpft die Zone die Flamme so weit, daß sich keine Explosion durch den ganzen Stollen verbreitet und die Flamme noch innerhalb des kohlenstaubbestreuten Streckenteiles erlischt. Durch die Wahl einer genügend langen Spritzwasserzone läßt sich sogar eine vollentwickelte Kohlenstaubexplosion mit einer Anlaufstrecke von 150 m aufhalten (Versuche 7 und 8). Bei Versuch 9 entspricht die gestreute Kohlenstaubmenge dem Bestwert des Verhältnisses »Kohlenstaub : Luft« (200 g/m³), die

Explosion wird hier nicht mehr aufgehalten. Der Versuch bildet den Ausgangspunkt einer neuen Versuchsreihe, bei welcher nunmehr die Wassermenge in der Sprengzone zu vergrößern wäre (1 l, 1,5 l m² usw.). Diese Versuche sind noch nicht durchgeführt, da es sich zunächst darum handelte, festzustellen, welche kleinsten Wassermengen überhaupt Wirkungen zeigen. Einer Vermehrung der Wassermengen in der Praxis steht bei dem ausgebildeten Bewässerungssystem in den nordwestböhmisches Gruben nichts entgegen. Vielmehr bedeutet die hier aus Vergleichsgründen gewählte Wassermenge von 0,66 l/m² eine versuchstechnische Verzerrung, da so geringe Wassermengen in Wirklichkeit in den bewässerten Strecken der nordwestböhmisches Gruben nicht vorkommen. Man könnte noch aus diesen Versuchen die praktische Forderung ableiten, daß die nach einer gewissen Zeit infolge

gleichfalls auf ein Versagen dieses Bekämpfungsmittels hin (z. B. Explosion auf der Wharnclyff-Woodmoor-Grube am 6. August 1936).

Gesteinstaubsperrren und Wassertrogsperrren.

Bekämpfungsversuche im weiteren Umkreis.

Allgemein sei zunächst zu den Gesteinstaubsperrren folgendes bemerkt. Die Sperre muß so gebaut sein, daß sie den Gesteinstaub in die Kohlenstaubflamme schüttet. Sowohl bei zu frühem als auch bei zu spätem Ansprechen der Sperre ist die Wirkung unvollkommen, und die Flamme behält ihre Zündwirkung bei. Von Einfluß ist daher das Kippmoment, die Höhenlage der Sperre (Fallzeit des Bekämpfungsmittels) und die Art, wie der Inhalt der Sperre entleert wird. Für die günstigste Wirkung einer Wassertrogsperrre sind die gleichen Bedingungen wichtig. Aber auch hier macht sich ein grundlegender Unterschied zugunsten der Wassertrogsperrre geltend. Während nämlich der Gesteinstaub bei einer zu frühen Auslösung der Sperre durch den der Flamme voreilenden Explosionsstoß zum größten Teil auf die Sohle der Strecke geworfen wird und hier erst wieder durch die Flamme aufgewirbelt werden muß — oder überhaupt als kompakte Staubwolke vor der Explosion hergetrieben wird, bildet das Wasser nach dem Zerschlagen des Troges infolge seiner Haftfähigkeit einen Wasserfilm an der Firste und den Stößen sowie Wasserlachen auf der Sohle unmittelbar hinter der Sperrenzone. Das Wasser bleibt also zum größten Teil im Bereich der Sperrenzone, wo es von der durcheilenden Flamme verdampft wird und damit seine Wirkung ausübt. Da die erwähnten strengen Bedingungen für die Gesteinstaubsperrren theoretisch nur für eine bestimmte Explosion zutreffen können, ist ihr Versagen im Einzelfall wahrscheinlicher als ein Versagen der Wassertrogsperrren.

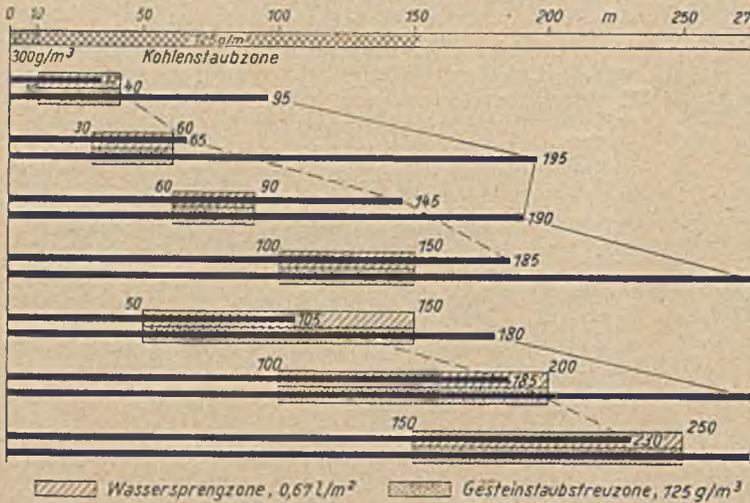


Abb. 3. Vergleichende Versuche mit Wasser- und Gesteinstaubzonen.

der Verdunstung des Wassers zurückbleibende Menge nicht kleiner als 0,66 l/m² sein darf.

In den Versuchen 10-13 wurde unter ständiger Veränderung des Verhältnisses »Anlaufstrecke : Wassersprengzone« der günstigste Wert dieses Verhältnisses bestimmt. Man erkennt, daß für die Bekämpfung der Ausbreitung einer Kohlenstaubentflammung bzw. -explosion eine Wassersprengzone erforderlich ist, deren Länge etwa der Anlaufstrecke der Kohlenstaubexplosion entspricht. Das gilt für eine Anlaufstrecke bis rd. 150 m.

Die unter sonst gleichen Versuchsbedingungen durchgeführten Versuche mit Gesteinstaub sind in Abb. 3 gleichzeitig mit den schon erwähnten Parallelversuchen mit Wassersprengzonen dargestellt. Bezüglich der Versuchsdurchführung mit den Gesteinstaubstreuungen gilt auch für diese Versuche das bisher Gesagte. Abb. 3 ermöglicht einen Vergleich der Wirkung von Wassersprengzonen mit der von Gesteinstaubstreuungen. Der Vergleich fällt auch hier eindeutig zugunsten der Wassersprengzonen aus. Übrigens deuten einige in England in den letzten Jahren mit der Gesteinstaubstreuung gemachten Erfahrungen

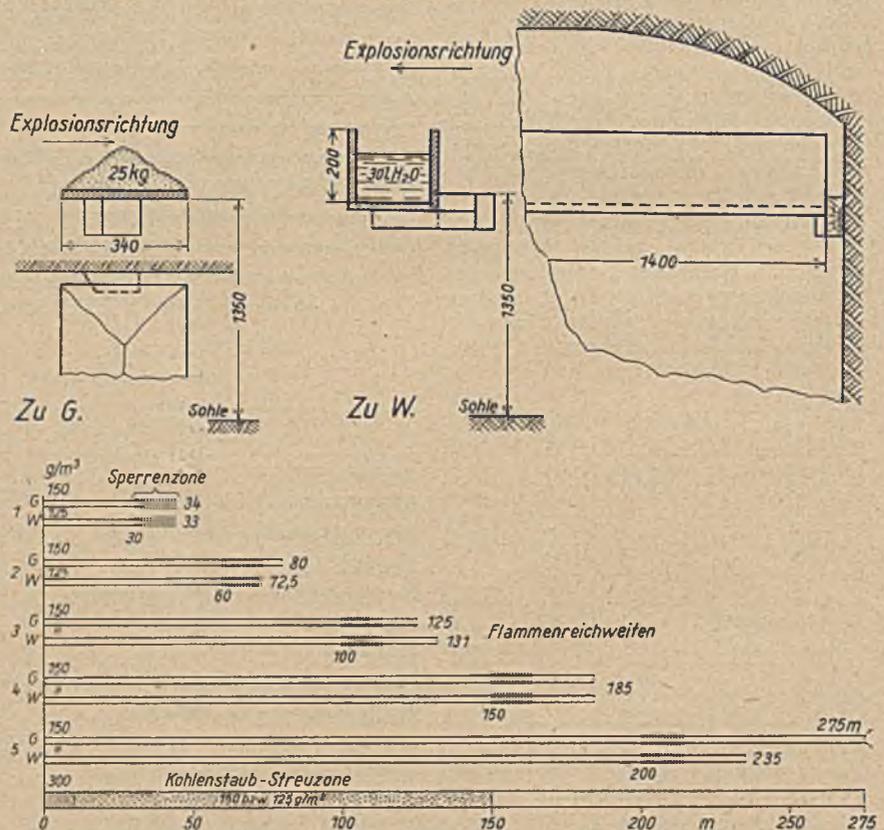


Abb. 4. Vergleichende Versuche mit Gesteinstaub- (G) und Wassertrogsperrrenzonen (W).

In Abb. 4 ist unter der Bezeichnung G eine Versuchsreihe mit der gebräuchlichen Einbrett-Sperrenzone wiedergegeben. Die Versuchsanordnung ist die gleiche wie die in Abb. 2; nur bei den Versuchen 4 und 5 wurde statt Julius-Normalstaub Venus-Staub verwendet, der noch etwas gefährlicher ist. Die Sperrenzonen bestanden aus je 10 Einbrett-Sperren. Ein Element ist in Abb. 4 dargestellt. Auf ein zollstarkes Brett von 34×135 cm werden 25 kg des erwähnten Kalksteinstaubes aufgebracht. Das Brett liegt auf einem seitlichen Querbrettchen derart auf, daß die Kippkante, in der Richtung der Explosion gesehen, 6 cm von der Mittelachse des Brettes entfernt ist. Die einzelnen Sperrenbretter sind innerhalb der Zone 1,5 m voneinander entfernt.

Der Zweck der Versuchsreihe G bestand darin, die Wirkung von Gesteinstaubsperrern erstmalig bei Braunkohlenstaub und unter den besonderen Bedingungen des großen Brüxer Versuchsstollens zu erforschen. Gleichzeitig sollte ein Anschluß an die bereits mit diesen Sperren in anderen Versuchsstrecken durchgeführten Versuche und damit die Übertragung der dort gewonnenen Erfahrungen ermöglicht werden. Grundsätzlich unterscheiden sich aber diese Versuche von anderen bereits dadurch, daß die Sperrenbretter keine volle Auflage erhielten; ihre Lage ist — in Richtung der Explosion gesehen — durch die erwähnte Verkleinerung der Auflage labiler. Die Notwendigkeit einer größeren Labilität der Sperrenaufgabe in den Braunkohlengruben ergibt sich aus zahlreichen Versuchen über den Verlauf von Braunkohlenstaubexplosionen, besonders bei Anwendung einer Brandgasinitialzündung.

Die auf Grund dieser Versuche gewonnenen Erfahrungen weisen, übrigens in Übereinstimmung mit den Beobachtungen bei der Katastrophe auf der Grube Nelson im Jahre 1934 und mit theoretischen Untersuchungen gelegentlich von Entflammungsversuchen mit Braunkohlenstaubwolken¹, in folgende Richtung: Eine Braunkohlenstaubexplosion nimmt — im Explosionszeitmaß ausgedrückt — verhältnismäßig langsam an Geschwindigkeit zu. Die Geschwindigkeitszunahme ist abhängig von der Verbrennungsgeschwindigkeit des Kohlenstaubes und von der Länge der durchlaufenen Strecke. Dieser für eine Kohlenstaubexplosion kennzeichnende Verlauf muß besonders bei den Bekämpfungsversuchen versuchstechnisch richtig nachgeahmt werden, da sonst die Gefahr besteht, daß das Bekämpfungsmittel in der Praxis versagt, weil es auf einen Explosionsverlauf abgestimmt wurde, der in Wirklichkeit nicht vorkommt. Zu verwerfen sind hier besonders alle übertriebenen Initialzündungsbedingungen, die den eben geschilderten Verlauf geradezu umkehren können. In diesem Zusammenhang erscheint es bereits unrichtig, daß an Stelle einer Brandgasinitialexplosion bei den Versuchen ein ausblasender Schuß als Initialzündung verwendet wird, jedoch wurde dieser gewählt, um 1. die Vergleichbarkeit mit den Versuchen anderer Strecken zu erhalten und 2. innerhalb der Versuchsreihen selbst gleichmäßige Initialzündungen und damit einen gleichartigen Verlauf der Kohlenstaubexplosion zu erzielen. Gleichwohl müßten die Versuche, bevor ihr Ergebnis in die Praxis umgesetzt wird, mit einer Brandgasinitialzündung wiederholt werden.

Bei der Konstruktion der Wassertröge wurde zunächst nur auf einfache Bauweise Rücksicht genommen, so daß sie auch auf dem Schachte, gegebenenfalls in der Grube leicht hergestellt werden können. Wichtig ist, beim Bau der Tröge dünnwandige Bretter zu verwenden, die durch den Explosionsstoß leicht zerbrechen. Um das Zerbrechen zu fördern und damit eine noch wirksamere Verteilung des Wassers beim Ansprechen der Sperre zu erzielen, ist beabsichtigt, die Tröge in der Mitte anzusetzen und dadurch künstlich eine Bruchstelle zu schaffen. Zur praktischen Überwachung der Wasserfüllung der Tröge genügt es, eine Troglwand in einer dem notwendigen Wasserstand entsprechenden Höhe zu durchbohren.

Bei den vorstehenden Versuchen war jeder Trog mit 30 l Wasser gefüllt; es wurden also innerhalb der Sperrenzonen im ganzen 300 l Wasser zur Anwendung gebracht. Das entspricht bei einem Stollenquerschnitt von $2,55 \text{ m}^2$ einer Wassermenge von rd. 120 l/m^2 . Nach einer hier nicht dargestellten Versuchsreihe genügt bis zu einer Anlaufstrecke von 100 m auch eine Wassermenge von 60 l/m^2 . Die Parallelversuche mit Wassertrögsperrern (Reihe W) zeigen praktisch die gleichen Ergebnisse wie die mit Gesteinstaubsperrern, bis auf den letzten Versuch, der eine klare Überlegenheit der Wassertrögsperrere in diesem besonders wichtigen Fall erkennen läßt. Diese Überlegenheit ist inzwischen durch Kontrollversuche der Versuchsgrube Hibernia und der Versuchsstrecke Brux¹ weiter erhärtet worden.

Ergänzend wird zu Abb. 4 noch bemerkt:

1. Das Durchschlagen der Flammen durch die Sperrenzonen bedeutet nicht, daß die Sperren schlecht gewirkt haben. Die Flamme benötigt zum Erlöschen eine bestimmte Zeit, die sich infolge der Flammenbewegung in einem von der Anlaufstrecke abhängigen Auslaufweg äußert. Übrigens zeigten sich Flammenwirkungen hinter den Sperren nur an der Firste, die seitlich in mittlerer Höhe des Stollens angebrachten Flammenanzeiger (Zelluloidstreifen) blieben unversehrt.
2. Nach allen Versuchen mit Wassertrögsperrern trat aus dem Mundloch des Versuchsstollens zunächst eine dichte Dampfwolke aus, die erst allmählich in eine Rauchwolke überging.
3. Bei allen Versuchen wurden die Wassertröge von den Auflagen zu Boden geworfen. Bei den Versuchen 1 und 2 blieben einige Wassertröge erhalten, während sie bei den übrigen sämtlich zerstört wurden. Bei den Versuchen 4 und 5 beobachtete man zahlreiche Holzsplitter im Ausstoß. Dies läßt darauf schließen, daß die Tröge unmittelbar durch den Explosionsstoß oder mittelbar durch Schleudern an die Stollenwände zerschossen werden, wodurch sich das Wasser entsprechend verteilt.
4. Bei den Versuchen 1 und 2 wurden große Wasserlachen unterhalb der Sperren vorgefunden. Bei den übrigen Versuchen waren auch die Stöße und die Firste vollkommen benetzt.

Gleichmäßige Verteilung von einzelnen Sperren oder Doppelsperren über das ganze Explosionsfeld.

Die bisher übliche Bekämpfung der Kohlenstaubexplosionen mit Hilfe von Gesteinstaub oder Wassertrögsperrern beschränkt sich darauf, eine Abriegelung im weiteren Umkreis in Form von Sperrenzonen zu schaffen. Innerhalb dieses Gürtels erfolgt keine Bekämpfung. Eine Explosion kann nun je nach der ihr innerhalb dieses Gürtels zur Verfügung stehenden Anlaufstrecke verschiedene Heftigkeit annehmen. Ferner ist die Lage der Bekämpfungszone abhängig von Annahmen, die auf Erfahrungen beruhen, die sich aber in manchem Fall doch als unrichtig erweisen können. Das System gleicht einem Verteidigungsgürtel, in dem der Feind erwartet wird, man aber nicht weiß, wo und mit welcher Heftigkeit der Angriff erfolgen wird.

Diese Überlegung führt zwangsweise zu dem Gedanken, die Sperrenzone als solche aufzulösen und mit den Einzelsperren in das vermutliche Explosionsfeld vorzustoßen, d. h. sie gleichmäßig über das ganze Feld zu verteilen. Die dadurch erzielbaren Vorteile sind:

1. Das Risiko des unbekanntenen Ausgangspunktes einer Explosion und damit des Versagens der Sperrenzone bei Explosionen, die in der Nähe dieser Zone entstehen und sie daher unterlaufen können, fällt weg.

¹ Mayer: Entflammungsversuche mit Braunkohlenstaubwolken, Braunkohle 39 (1940) S. 31.

¹ Diese Versuche wurden in Fortsetzung der Versuchsreihen des Verfassers vom jetzigen Leiter des Brüxer Versuchsstollens, Dipl.-Ing. Hanel, durchgeführt.

- Da die Anlaufstrecke normalerweise nicht größer als die Entfernung zweier Sperrenelemente sein kann, befindet sich die Explosion überall in der gleichen Lage zu dem Bekämpfungsmittel. Sie kann also nur eine ganz bestimmte, verhältnismäßig geringe Heftigkeit annehmen, auf die sich das Sperrenelement versuchsmäßig leichter abstimmen läßt.
- Im Falle des Versagens eines Sperrenelementes trifft die Explosion auf das nächste oder übernächste, so daß die Wahrscheinlichkeit eines Abfangens sehr groß ist (vgl. Abb. 5, Versuche 1-3).

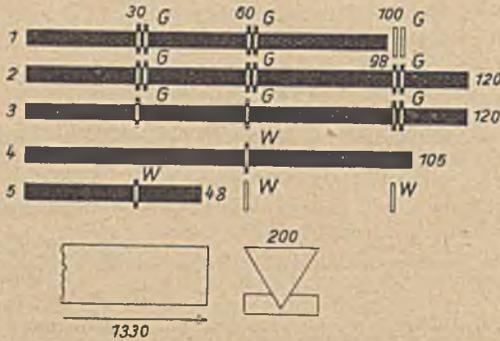


Abb. 5. Gleichmäßige Verteilung von Sperrenelementen im Explosionsfeld.

Die bisher auf diesem Gebiet durchgeführten Versuche sind in Abb. 5 wiedergegeben. Verwendet wurden bei gleicher Versuchsanordnung (Kohlenstaub) die Gesteinstaub-Einbrettsperrern entsprechend Abb. 4. Bei den Wassertrogversuchen (W) fand eine von der Darstellung in Abb. 4 abweichende Form und Aufstellung Anwendung (Spitztrögeform). Obwohl diese Form nach Versuchen der Versuchsrube Hibernia bei Gesteinstaub als ungünstig bezeichnet wurde (der Trog umschließt den Gesteinstaub und verhindert u. U. dessen Verblasen durch die Flamme), wird dieser Nachteil durch die überlegene Löschwirkung des Wassers in diesem Falle vollständig überdeckt, so daß das Ergebnis immer noch dem der Gesteinstaubsperrern überlegen ist.

So wurde das gleiche Ergebnis wie bei den Versuchen 1-3 mit nur einem Wassertrog bei 60 m erzielt (Versuch 4). Bei einer Verteilung der Tröge nach Art der Versuche 1-3 kommen die bei 60 und 100 m aufgestellten Tröge überhaupt nicht mehr zur Wirkung, weil die beginnende Kohlenstaubexplosion durch einen einzigen Trog bei 30 m abgefangen wird. Obwohl bei diesen Versuchen nur ein Teil der Sperrenelemente, die sich sonst in einer Zone befinden, verwendet wurde, erlosch die Flamme innerhalb des mit Kohlenstaub bestreuten Stollenteiles. Die Versuchsreihe ist nicht nur ein Beweis für die Zweckmäßigkeit der gewählten Sperrenaufteilung, sondern auch für die Überlegenheit des Wassers als Bekämpfungsmittel gegenüber dem Gesteinstaub. Ein weiteres Heranrücken der Sperrern an den Ausgangspunkt der Explosion verschlechtert die Wirkung, wie zahlreiche Versuche erkennen ließen.

Nahbekämpfung durch Sperrern.

Wie schon erwähnt, sinkt die Bekämpfungswirkung der hochgelagerten Sperrern mit weiterem Näherrücken an den Ausgangspunkt der Explosion (näher als 30 m). Die Explosion ist entweder zu schwach, um die Sperrern rechtzeitig zu werfen, oder das Bekämpfungsmittel gelangt auch bei rechtzeitigem Ansprechen der Sperrern zu spät in die Flamme, da die zur Verfügung stehende Fallzeit (freier Fall) zu gering ist. Auf Grund dieser Annahmen wurden Versuche in folgenden Richtungen durchgeführt:

- Erleichterung des Kippens des Gesteinstaubbrettes bzw. Wassertroges durch Verlagerung auf Rollen. Das Sperrenelement braucht durch den Explosionsstoß nicht mehr gehoben, sondern nur seitlich verschoben

werden, bis die Rollen auf ihrer Gleitbahn abgelaufen sind und die Sperrern kippt. Die mit diesen Bauarten vorgenommenen Versuche haben den erwarteten Vorteil nicht gezeigt.

- Unterteilung des einfachen Sperrernbrettes quer zur Längsrichtung in Einzelbrettchen, die auf 2 Trägerlatten ruhen (Abb. 6). Die Verlagerung dieser Unterlagslatten erfolgte auf Rollen oder fest, entsprechend der normalen Verlagerung des Sperrernbrettes. Der Grundgedanke der Anordnung ist, daß die Sperrern durch den Explosionsstoß in kleine Teile aufgelöst und der Gesteinstaub rascher verteilt wird. Diese Sperrern haben eine etwas bessere Wirkung als die ganzen Bretter.
- Anordnung mehrerer kleiner Sperrernbrettchen¹ oder Wassertröge übereinander, verteilt im Streckenquerschnitt (»Gittersperrern«). Hier wird im besonderen der Einfluß der ungenügenden Fallzeit ausgeschaltet und der Querschnitt gleichzeitig in verschiedenen Höhenzonen mit dem Bekämpfungsmittel besetzt (Abb. 7).

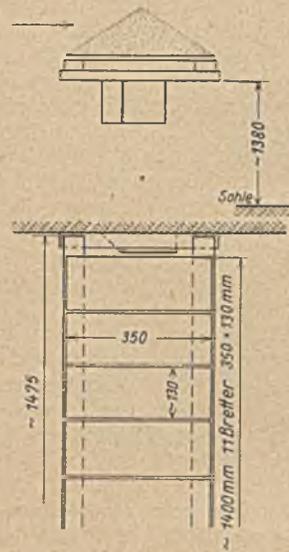


Abb. 6a. Einbrettsperrern, querunterteilt, Brettchen auf Latten aneinandergelegt.

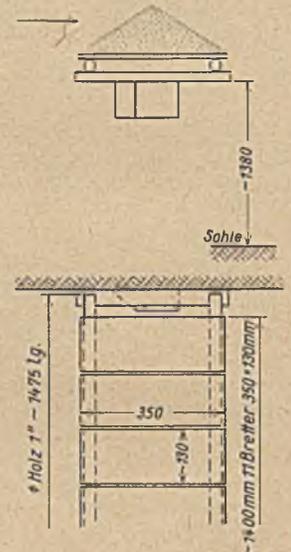


Abb. 6b. Querunterteilte Brettchen auf Rollen aneinandergelegt.

Abb. 6a und b. Sperrern aus 11 Brettchen in den Ausmaßen 350 x 130 mm, 1/2" stark, auf ungefähre Länge von 1475 mm.

Übersicht 3. Bekämpfungsversuche im Nahbereich mit Gittersperrern.

Versuch Nr.	Zündung: Brandgas		Abschluß der Explosionskammer	Sperrernart ¹		Flammenreichweite m
	Nr	m ³		Wasser	Gesteinstaub	
1	21	5,5	Papierwand	—	QG	17
2,3	21	5,5	"	QW ₂	—	17,16
4	22	5,0	"	—	QG ₃	16
5	22	5,0	"	QW ₂	—	20
6,7	22	5,0	"	—	Q ₁ O ₁	29,19
8	22	5,0	"	Q ₁ W ₂	—	15
9	22	5,0	"	—	Q ₂ O ₂	88
10,11	22	5,0	"	Q ₂ W ₂	—	53,47
12	23	5,0	"	—	QO ₂	19
13	21	5,0	"	QW ₂	—	20
14,15	23	5,0	Holz wand	—	QO ₂	24,30
16	24	5,0	"	QW ₂	— ²	15
17,18	24	5,0	Ziegelmauer	QW ₂	— ²	12,14

¹ Vgl. die Bezeichnungen in Abb. 6.

² Wegen Gasmangels keine Vergleichsversuche durchgeführt.

Diese Gittersperrern waren bei den folgenden Versuchen 7,5 m von der Abschlußwand der Explosionskammer, also 10 m von der Rückwand des Stollens

¹ Unabhängig von diesen Versuchen wurden auf der Versuchsrube Hibernia ähnliche Versuche durchgeführt, die ebenfalls sehr günstige Ergebnisse aufwiesen. Vgl. Schultze-Rhonhof, Kompaß 55 (1940) S. 31.

aufgestellt. Die Versuchsanordnung wich hinsichtlich der Kohlenstaubbretter insofern vom Normalversuch ab, als die Kohlenstaubbretter nur bis zum 50. m reichte. Die Zündung des Brandgases erfolgte durch Brückenglühzünder. In der Übersicht 3 sind die verschiedenen Sperrenbauarten der Abb. 7 mit der gleichen Bezeichnung aufgenommen. Die Versuche zeigen eine Überlegenheit der Wassertrog-sperren bis auf die Bauart QW₂ (auf Rollen), die offenbar zu lange Zeit zum Ausgießen benötigt, wogegen der Gesteinstaub sofort nach dem Kippen verteilt wird.

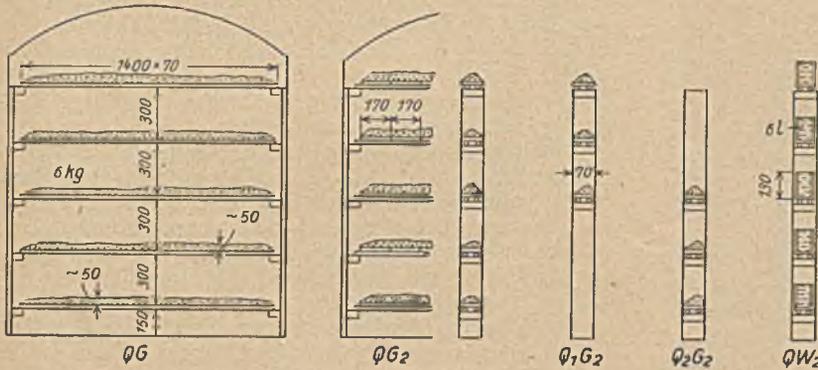


Abb. 7. Verschiedene Anwendung von Gittersperren.

Ein guter Beleg für die verschiedene Wirkungsweise des Gesteinstaubes und Wassers sind die Versuche 9–11, bei welchen sich das Sperrengitter nur in der unteren Hälfte des Querschnittes befand. Die geringe Strömung der beginnenden Explosion ist nicht in der Lage, den Gesteinstaub entsprechend aufzuwirbeln, das Wasser hingegen ist unabhängig von der Höhenlage der Sperre, da sich der Wasserdampf als Gas der Flamme leicht beimischt.

Versuche

mit mechanisch geführten Sperrenbauarten.

Der Wassertrog bzw. das Gesteinstaubbrett wurden drehbar verlagert. Die Drehachse lag an der äußeren Längskante der Sperren, die durch ein unter der gegenüberliegenden Kante aufgestelltes Brett in ihrer Lage gehalten wurden. Die breite Fläche des Stützbrettes verlief quer zur Stollenachse. Der Explosionsstoß schleuderte dieses Brett weg, worauf die Sperre umzukippen begann. Diese Bauarten haben erwartungsgemäß versagt, weil der geführte Kippvorgang zu lange Zeit benötigt. Ein Unterschied zwischen der Wirkung des Wassers und Gesteinstaubes konnte daher nicht festgestellt werden.

Zusammenfassung.

Bei sämtlichen Versuchen, die zu dem Zweck angestellt wurden, die Wirkung von Wasser und Gesteinstaub als Bekämpfungsmittel gegen die Ausbreitung einer Kohlenstaubbretterexplosion zu vergleichen, hat sich das Wasser dem

Gesteinstaub als überlegen erwiesen. Die physikalischen und mechanischen Ursachen der besseren Bekämpfungswirkung des Wassers gegenüber dem Gesteinstaub sind folgende:

1. Das Wasser wird durch die große strahlende Wärme der Kohlenstaubbretter plötzlich verdampft und bindet so eine große Wärmemenge zur Bildung von Wasserdampf (539 kcal/kg). Beim Gesteinstaub kommt hier nur die spezifische Wärme, rd. 0,2 kcal/kg, in Betracht.
2. Der Wasserdampf kommt in der Kohlenstaubbretter in molekularer Verteilung, also als inertes Gas zur Wirkung, so daß der molekulare Verbrennungsvorgang mit einem molekular verteilten Mittel bekämpft wird. Dagegen muß auch der feinste Gesteinstaub als ungeheuer grob angesehen werden. Größenordnungsmäßig liegt dieses Verhältnis etwa bei $10^{-7}:1$.
3. Der Wasserdampf dringt infolge der Volumneubildung bei der Verdampfung des Wassers in die Kohlenstaubbretter ein und diffundiert infolge seiner Eigenschaften als leichtes Gas in der Flamme weiter. Bekanntlich bildet ein Liter Wasser bei 100°C ein Dampfvolumen von $1,6702\text{ m}^3$. Eine weitere Erhitzung des Dampfes nach seiner Entstehung hat eine weitere Volumenvergrößerung zur Folge, welche die Kohlenstaubbretter noch mehr »verdünnt«. Der Gesteinstaub muß erst durch die strömende Bewegung der Explosionsgase aufgewirbelt werden, er bleibt in seiner größeren Masse nur so lange wirksam, als diese Bewegung andauert.

4. Der Gesteinstaub sinkt infolge seines höheren spezifischen Gewichtes rascher als der Kohlenstaub zu Boden, d. h. es erfolgt eine Trennung von Gesteinstaub und Kohlenstaub durch Windsichtung. Der Kohlenstaub bleibt länger schwebend in der Luft, während der Gesteinstaub sich z. T. schon abgesetzt hat oder in der Nähe der Sohle schwebt. Nach den Versuchen mit Gesteinstaub wurde daher eine Umschichtung der Stäube beobachtet — der Kohlenstaub lag nun über dem Gesteinstaub. Das Gesteinstaubverfahren muß um so mehr versagen, je größer bei gleicher Feinheit der Unterschied in den spezifischen Gewichten des Gesteinstaubes und Kohlenstaubes ist, weil die dadurch bedingte verschiedene Aufwirbelbarkeit um so stärker in Erscheinung tritt. Da Braunkohlenstaub im allgemeinen leichter als Steinkohlenstaub ist, muß man in der Praxis mit einer weit schlechteren Wirkung des Gesteinstaubes in den Braunkohlengruben als in den Steinkohlengruben rechnen.

5. Der Gesteinstaub sinkt infolge seines höheren spezifischen Gewichtes rascher als der Kohlenstaub zu Boden, d. h. es erfolgt eine Trennung von Gesteinstaub und Kohlenstaub durch Windsichtung. Der Kohlenstaub bleibt länger schwebend in der Luft, während der Gesteinstaub sich z. T. schon abgesetzt hat oder in der Nähe der Sohle schwebt. Nach den Versuchen mit Gesteinstaub wurde daher eine Umschichtung der Stäube beobachtet — der Kohlenstaub lag nun über dem Gesteinstaub. Das Gesteinstaubverfahren muß um so mehr versagen, je größer bei gleicher Feinheit der Unterschied in den spezifischen Gewichten des Gesteinstaubes und Kohlenstaubes ist, weil die dadurch bedingte verschiedene Aufwirbelbarkeit um so stärker in Erscheinung tritt. Da Braunkohlenstaub im allgemeinen leichter als Steinkohlenstaub ist, muß man in der Praxis mit einer weit schlechteren Wirkung des Gesteinstaubes in den Braunkohlengruben als in den Steinkohlengruben rechnen.

Der Bergschadenverzicht.

Von Rechtsanwalt Dr. Dr. Gustav W. Heinemann, Essen, Dozent an der Universität Köln.

Der Grundeigentümer kann auf den Schadenersatz für Bergschäden verzichten.

Soweit es sich dabei um einen Verzicht für entstandene Ansprüche handelt, liegt ein Erlaß im Sinne des § 397 BGB. vor, der das Schuldverhältnis zum Erlöschen bringt. Die in diesem Verzicht liegende Verfügung über den Anspruch wird nur wirksam, sofern dadurch keine Rechte dritter Personen an dem Anspruch berührt werden. Bestehen Drittrechte an dem Schadenersatzanspruch, so ist die Zustimmung der Drittberechtigten zu dem Verzicht erforderlich. Ferner ist zu beachten, daß jeder Anspruchsberechtigte naturgemäß nur über seinen eigenen

Auspruch verfügen kann. Falls neben dem Grundeigentümer auch Mieter oder Pächter eigene Ansprüche aus § 148 erworben haben, kann nur ein von allen Berechtigten erklärter Verzicht die Verpflichtung des Bergwerksbesitzers gänzlich zum Erlöschen bringen.

Einige bedeutsamere Fragen ergeben sich bei dem Verzicht des Grundeigentümers auf Schadenersatz für künftige Bergschäden. Dieser sogenannte Bergschadenverzicht im engeren Sinne kommt einmal dann vor, wenn der Bergwerksbesitzer einen Grundeigentümer anlässlich bereits aufgetretener Bergschäden ein für allemal entschädigt und abfindet. Hier bezieht sich der Verzicht somit

auf Grundstücke, welche dem Bergbautreibenden nicht gehören oder gehört haben. Außerdem spielt ein Bergschadenverzicht eine erhebliche Rolle in der Grundstücks politik der Bergbautreibenden hinsichtlich der Bedingungen, unter denen sie aus ihrem Besitz Grund und Boden an Dritte abgeben.

Was zunächst den Bergschadenverzicht als Bestandteil einer endgültigen Abfindung für erlittene und etwa noch zu erleidende Bergschäden anbelangt, so besagt er entweder, daß zwar auch für kommende Bergschäden noch Ersatzansprüche entstehen, aber im Hinblick auf die gewährte Entschädigung bereits im voraus als getilgt gelten, oder daß eine Verpflichtung für den Grundeigentümer begründet wird, kommende Bergschäden ohne Ersatzanspruch zu dulden. Die praktische Bedeutung des Verzichts ist in jedem Falle die, daß der Ausgleich für die dem Grundeigentümer obliegende Duldung bergbaulicher Einwirkungen aufhört.

Der Bergschadenverzicht als Bestandteil eines Grundstücksveräußerungsvertrages läuft auf dasselbe hinaus. Angesichts der Tatsache, daß dem Bergbau als solchem nach Gesetz und Rechtsprechung bisher ein ausreichender Einfluß auf die Nutzung und Benutzung der Erdoberfläche über seinen Grubenbauen versagt ist, sieht sich der Bergbau bekanntlich gezwungen, diesen Einfluß dadurch zu gewinnen, daß er im Einwirkungsbereich seiner Grubenbaue möglichst viel Grund und Boden in sein Eigentum bringt. Der Grundbesitz der bergbautreibenden Gesellschaften übersteigt deshalb vielfach recht erheblich das für eigentliche Betriebszwecke erforderliche Maß. Eine Veräußerung von Grundstücken aus diesem Besitz an Dritte erfolgt nach Möglichkeit nur unter der Bedingung, daß der Erwerber für sich und seine Rechtsnachfolger auf Ersatzansprüche für etwa eintretende Bergschäden verzichtet. Der Bergschadenverzicht ist hier Gegenstand freier Vereinbarung.

Wird ein Bergwerksbesitzer im Wege der Enteignung zur Abgabe von Grundeigentum gezwungen, so kann der Bergschadenverzicht ein Bestandteil der vollständigen Entschädigung sein, die für das Grundstück zu gewähren ist (§ 8 PrEnteignG.). Das gilt vor allem dann, wenn es sich um ein Grundstück handelt, welches der Bergwerksbesitzer bisher zur Vermeidung von Bergschäden von einer Bebauung freigehalten hat und welches der Enteigner nunmehr mit Bauwerken oder empfindlichen Anlagen versehen will. Der Wert, den das Grundstück für den Bergwerksbesitzer hatte, besteht hier u. a. gerade in der Ersparnis an Aufwendungen für Bergschäden. Die vollständige Entschädigung des enteigneten Bergwerksbesitzers muß deshalb auch auf diesen Ersparniswert Rücksicht nehmen. Das geschieht am einfachsten dadurch, daß dem Enteigner ein Bergschadenverzicht auferlegt wird¹.

Geht man davon aus, daß der Bergschadenverzicht, einerlei aus welchem Anlaß und in welchem Zusammenhang er ausgesprochen wird, seiner wesentlichen Bedeutung nach den Ausgleich für die dem Grundeigentümer obliegende Duldung bergbaulicher Einwirkungen aufhebt, so bedeutet er eine inhaltliche Änderung der gesetzlichen Duldungspflicht. Die durch das Berggesetz begründete Duldungspflicht des Grundeigentümers gilt nur in Verbindung mit dem Anspruch auf Schadenersatz (§ 148 ABG). Der Verzicht auf diesen Schadenersatzanspruch verändert somit die Duldungspflicht in der Weise, daß er den gesetzlichen Ausgleich kraft Vertrags aufhebt².

Der Verzicht des Grundeigentümers auf Schadenersatz für künftige Bergschäden vermag indessen nicht ohne weiteres auch Ansprüche für solche Schäden auszuschließen, die erst ein Rechtsnachfolger im Grundeigentum erleidet. Der gegenwärtige Eigentümer kann nur über eigene Rechte verfügen, nicht auch über den Anspruch

dritter Personen. Der Rechtsnachfolger kann infolgedessen grundsätzlich für die während seiner Besitzzeit auftretenden Schäden neue Ansprüche erheben¹.

Eine Wirkung des Bergschadenverzichts auch gegenüber Rechtsnachfolgern im Grundeigentum tritt nur dann ein, wenn der Verzicht durch Eintragung einer Grunddienstbarkeit oder einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit verdinglicht worden ist. Diese Verdinglichung ist gemäß §§ 1018, 1090 BGB. zulässig².

Als herrschendes Grundstück gilt bei der Grunddienstbarkeit das Bergwerkseigentum (§ 50 Abs. 2 ABG). Die Grunddienstbarkeit pflegt etwa folgenden Wortlaut zu haben:

Der Eigentümer ist verpflichtet, schädliche von den ordnungsmäßig betriebenen Bergwerksunternehmungen des jeweiligen Eigentümers des im Berggrundbuche von eingetragenen Steinkohlenbergwerks X — zur Zeit Aktiengesellschaft Y — ausgehende Einwirkungen, wie Bodenbewegungen, Zuführung von Rauch, Ruß, Staub, Wasser, Entziehung von Wasser und dergleichen mehr auch über die vom Gesetz gezogenen Grenzen hinaus zu dulden, ohne Unterlassung, Wiederherstellung, Ersatz von Schaden oder Wertminderung beanspruchen zu können.

Durch diese Verdinglichung wird die Ausübung eines dem Grundeigentum innewohnenden Rechts, nämlich der Anspruch auf Schadenersatz für Bergschäden, gegenüber dem Bergwerkseigentümer ausgeschlossen. (§ 1018 BGB. dritter Fall). Der Anspruch aus § 148 ABG. ist seinem Ursprung nach Inhalt und Bestandteil des Grundeigentums. Wenn auf diesen Anspruch verzichtet wird, so wird damit die Ausübung eines Rechts ausgeschlossen, das sich aus dem Grundeigentum gegenüber dem Bergwerkseigentümer ergibt³.

Das Reichsgericht sieht die Verdinglichung des Bergschadenverzichts durch eine Grunddienstbarkeit außerdem auch noch als eine Erweiterung der Benutzungsbefugnis des Bergwerkseigentümers gegenüber dem belasteten Grundstück an (§ 1018 BGB. erster Fall). Diese Auffassung ist jedoch abwegig. Zunächst einmal stellt die Beschädigung eines Grundstückes durch bergbauliche Betriebsmaßnahmen überhaupt keine Benutzung des Grundstückes, sondern eine Beeinträchtigung desselben dar. Das Bergrecht macht in voller Absicht zwischen Benutzung und Beeinträchtigung einen wesentlichen Unterschied. Es versteht unter Benutzung die positiv nützliche und beabsichtigte Inanspruchnahme eines fremden Grundstückes. Einer solchen Inanspruchnahme kann sich der Grundeigentümer solange durch Unterlassungsklage erwehren, bis die Grundabtretung (§§ 135f ABG.) gegen ihn durchgeführt worden ist. Die Beschädigung eines fremden Grundstückes stellt regelmäßig etwas anderes dar als eine Benutzung. Sie ist in der Regel eine unmützliche und unbeabsichtigte Zwangsläufigkeit, die sich aus der Eigenart des bergbaulichen Betriebes ergibt. Das Bergrecht nennt sie deshalb zum Unterschied von der Benutzung eine Beeinträchtigung. Ihr gegenüber ist dem Grundeigentümer die Unterlassungsklage von vornherein genommen, d. h. der Grundeigentümer muß den Bergschaden ohne weiteres dulden. An der Stelle des Anspruches auf Unterlassung steht der Anspruch auf Schadenersatz gemäß § 148 ABG. Der Verzicht auf diesen Schadenersatzanspruch erweitert somit nicht eine Benutzungsbefugnis des Bergwerksbesitzers, sondern er verändert die Befugnis der Beeinträchtigung, indem er sie von der Entschädigungspflicht freistellt. Auch das Reichsgericht kam sich dem bergrechtlich anerkannten und begründeten Unterschied zwischen Benutzung und Beeinträchtigung nicht entziehen. Es räumt aaO. ausdrücklich ein, daß der Bergschadenverzicht die dem Grundeigentümer obliegende Pflicht zur Duldung bergbaulicher Einwirkungen

¹ Heinemann: Kann ein enteigneter Bergwerksbesitzer eine Entschädigung für seine künftige Bergschadenlast geltend machen? Jur. Wschr. 55 (1928) S. 2003; LG. Essen 20. 6. 1929, Jur. Wschr. 57 (1930) S. 3787.

² RG. 8. 12. 1927, RGZ. 119, 211; Z. Bergr. 69 (1928) S. 370; RG. 25. 11. 1930, RGZ. 130, 350; Z. Bergr. 72 (1931) S. 542.

¹ RG. 6. 2. 1941, DR. 1941, S. 1100.

² RG. 25. 11. 1930, RGZ. 130, 350; Z. Bergr. 72 (1931) S. 542; KG. 2. 4. 1936, Z. Bergr. 77 (1936) S. 270; RG. 26. 5. 1937, Jur. Wschr. 66 (1937) S. 2305.

nicht hinsichtlich des tatsächlichen Umfanges der Einwirkungen verändert, insofern als nach wie vor immer nur Einwirkungen eines ordnungsmäßig betriebenen Bergbaues zu dulden sind. Das Reichsgericht stellt aber fest, daß sich die rechtliche und wirtschaftliche Bedeutung dieser Duldungspflicht verändert, insofern als der Ausgleichsanspruch aus § 148 ABG. fortfällt. Das ist an sich richtig, jedoch bleibt festzuhalten, daß der Ausgleich aus § 148 ABG. sich überhaupt nicht auf eine Benutzungsbefugnis bezieht, sondern auf die bergrechtliche Befugnis zur Beeinträchtigung fremder Grundstücke durch Bergschäden.

Der Bergschadenverzicht als beschränkte persönliche Dienstbarkeit (§ 1090 BGB.) unterscheidet sich von der Grunddienstbarkeit dadurch, daß er nicht dem jeweiligen Inhaber eines bestimmten Bergwerkseigentums, sondern einer individuell bestimmten Person gewährt wird. Inhalt einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit kann alles sein, was Inhalt einer Grunddienstbarkeit sein kann, also nach den obigen Ausführungen auch ein Verzicht auf die dem Grundeigentum innewohnenden Ansprüche aus § 148 ABG. Das Gesetz über die Veräußerung von Nießbrauchsrechten und beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten vom 13. Dezember 1935¹ hat gewisse Möglichkeiten für die Überleitung auch beschränkter persönlicher Dienstbarkeiten auf einen Rechtsnachfolger geschaffen. Sie kann deshalb etwa in folgender Fassung bestellt werden:

Der Grundeigentümer ist verpflichtet, schädliche, von den ordnungsmäßig betriebenen Bergwerksunternehmen der Gewerkschaft X oder deren Rechtsnachfolger (Gesetz vom 13. Dezember 1935 — RGBl. 1935 I 1468) ausgehende Einwirkungen, wie Bodenbewegungen, Zuführung von Rauch, Ruß, Staub, Wasser, Entziehung von Wasser und dergleichen mehr, auch über die vom Gesetz gezogenen Grenze hinaus zu dulden, ohne Unterlassung, Wiederherstellung, Ersatz von Schäden oder Wertminderung beanspruchen zu können.

Trotz der durch das Gesetz vom 13. Dezember 1935 geschaffenen Möglichkeiten einer Übertragung bleibt die Bestellung von Grunddienstbarkeiten vorzuziehen.

Beruhet der Bergschadenverzicht auf einer Abfindung, so kann seine dingliche Sicherung sogar ohne besondere Zusage gefordert und u. U. auch in einem Urteil auferlegt werden, das die Abfindung ausspricht². Soweit der Bergwerksbesitzer zugleich Grundeigentümer ist, kann er auch seine eigenen Grundstücke mit einem Bergschadenverzicht belasten. Die Bestellung von Dienstbarkeiten an eigenen Grundstücken ist zulässig³. Eine solche Belastung eigener Grundstücke hat natürlich nur Sinn, wenn der Übergang des Eigentums auf einen Dritten zu erwarten steht.

Im Falle der Enteignung wird ein Grundstück grundsätzlich von allen darauf haftenden privatrechtlichen Verpflichtungen frei. Die Enteignungsschädigung tritt an die Stelle des Grundstücks (§ 45 PrEnteigG.). Es ist die Frage, ob auch ein durch Grunddienstbarkeit verdinglichter Bergschadenverzicht bei der Enteignung des Grundstücks hinfällig wird mit der Maßgabe, daß der Bergwerksbesitzer sich nur an die Enteignungsschädigung halten kann. M. E. ist diese Frage zu verneinen.

Der Zweck des § 45 PrEnteigG. ist der, sicherzustellen, daß der Erwerber des Grundstücks nicht durch privatrechtliche Belastungen im Besitz des Grundstücks oder an der Nutzung oder Benutzung desselben gestört werden kann. Es müssen deshalb alle Belastungen untergehen, welche dazu angetan sein könnten, das Grundstück dem Erwerber wieder aus der Hand zu spielen (wie Erwerbs- und Veräußerungsrechte oder Hypotheken und Grundschulden), oder welche die Ausnutzung des Grundstücks für den Enteignungszweck beeinträchtigen könnten (wie Gebrauchsrechte, Reallasten oder Erbbaurechte). Da der Bergschadenverzicht das Grundstück weder rechtlich noch

tatsächlich berührt, indem er weder das Eigentum daran gefährdet noch die Benutzung beeinflusst, besteht kein Anlaß, ihn unter diejenigen privatrechtlichen Verpflichtungen zu rechnen, welche nach Sinn und Zweck des Enteignungsgesetzes untergehen sollen. Der Bergschadenverzicht stellt im besonderen, wie bereits oben ausgeführt wurde, keine Benutzungsbefugnis gegenüber dem belasteten Grundstück dar. Er erweitert auch nicht die gesetzliche Befugnis des Bergwerkseigentümers, fremdes Grundeigentum zu beeinträchtigen, sondern er hebt nur den Entschädigungsanspruch aus § 148 ABG. auf. Der Erwerber des enteigneten Grundstückes kann mit dem Grundstück in keiner Weise anders verfahren, wenn der Bergschadenverzicht untergeht, als wenn er bestehen bleibt. Der Enteigner muß ohne den Verzicht und mit dem Verzicht das ganze Ausmaß der Einwirkungen hinnehmen, das sich aus dem ordnungsmäßig betriebenen Bergbau ergibt. Er muß sich deshalb ohne wie mit dem Verzicht in allem, was er mit dem Grundstück anfängt, dem Bergbau anpassen. Von Bedeutung ist der Verzicht nur für die vermögensmäßigen Auswirkungen einer drohenden Bergschadengefahr oder ihrer Verwirklichung durch bergbauliche Grundstücksschädigung, nicht aber für diese selbst.

Darin ist bereits der zweite Grund dafür enthalten, daß der Bergschadenverzicht und seine dingliche Sicherung nicht unter § 45 PrEnteigG. fallen. Jeder Bergschaden ist ein Vermögensschaden, und zwar derjenige Vermögensschaden, der sich durch die Einwirkungen eines Bergbaubetriebes auf ein Grundstück oder durch die Gefahr einer solchen Einwirkung ergibt. Das Grundeigentum ist somit nur die Brücke, über die der bergbauliche Betrieb ein fremdes Vermögen berührt und berühren muß, wenn ein Bergschaden im Sinne des § 148 ABG. vorliegen soll. Der Schwerpunkt und das eigentliche Kriterium eines jeden Bergschadens liegen somit in dem, was sich im Vermögen des Grundeigentümers abspielt, nicht in dem, was sich mit oder an dem Grundstück abspielt. Der Verzicht auf den Schadenersatz hebt mit anderen Worten nur die Reaktion auf die bergbauliche Beeinträchtigung des Grundstückes im Vermögen des Eigentümers auf, ohne das Grundstück selbst rechtlich oder tatsächlich in eine andere Lage gegenüber den bergbaulichen Einwirkungen zu versetzen, als sie gesetzlich gegeben ist. Für den Sinn und Zweck des § 45 PrEnteigG. kann aber nur von Bedeutung sein, was das enteignete Grundstück berührt oder zu berühren geeignet sein würde, nicht aber, was nur die Vermögenslage des Eigentümers angeht.

Endlich ist auch noch darauf hinzuweisen, daß die im § 45 PrEnteigG. enthaltene Verweisung der Drittberechtigten auf die Enteignungsschädigung hinsichtlich des Bergschadenverzichtes praktisch kaum gangbar ist. Rechte an einem Grundstück, die sich auf dessen Substanz, dessen Nutzung oder Benutzung beziehen, stehen in ihrem Geldwert entweder fest oder können doch in aller Regel wenigstens mit einiger Genauigkeit bewertet werden. Wie aber soll eine Grunddienstbarkeit bewertet werden, die einen Bergschadenverzicht zum Inhalt hat? Dieser Wert steht weder fest, noch kann er aus gegebenen Umständen zuverlässig ermittelt werden. Er hängt nicht nur von der gegenwärtigen Verwendung des Grundstückes und der gegenwärtigen bergbaulichen Betriebsweise ab, sondern auch von der künftigen Verwendung des Grundstückes und der bergbaulichen Entwicklung. Er ist mit anderen Worten ungreifbar und obendrein wandelbar. Jede Bewertung des Bergschadenverzichtes in Geld ist darum hier in besonderem Maße willkürlich und zum mindestens ein Anlaß zum Streit. Das Bestehenlassen des Bergschadenverzichtes ist deshalb auch praktisch die beste Lösung.

Im Falle der Zwangsversteigerung wird ein Grundstück von den darauf ruhenden privatrechtlichen Lasten insofern frei, als sie nicht bei der Feststellung des geringsten Gebotes berücksichtigt sind (§ 52 ZwVerstG.). Auch der Bergschadenverzicht ist nach Maßgabe seiner Rangfolge an der Feststellung des geringsten Gebotes beteiligt. Kommt

¹ RGBl. 1935 I 1468.

² RG. 6. 11. 1939, ZAKdR. 1940, 100.

³ RO. 14. 11. 1933, ROZ. 142, 231.

der Bergschadenverzicht nicht in das geringste Gebot, so ist seine Abfindung aus dem Versteigerungserlös hier die einzig mögliche Form seiner Berücksichtigung. Rückschlüsse auf die Behandlung des Bergschadenverzichts

bei der Enteignung können daraus nicht gezogen werden, weil es sich bei der Enteignung um einen völlig anders gearteten Vorgang als bei der Zwangsversteigerung handelt.

UMSCHAU

Steuerliche Bewertung des Mineralgewinnungsrechts. Gemeiner Wert. Teilwert.

Von Dr. Friedrich August Pinkerneil, Berlin.

Die Einheitsbewertung des Mineralgewinnungsrechts einer Bergbaugesellschaft auf den 1. Januar 1935 wurde im Rahmen der Bewertung des Betriebsvermögens vorläufig vorgenommen. Die Bewertung erfolgte durch den bergbaulichen Sachverständigen des zuständigen Oberfinanzpräsidiums auf Grund der erlassenen Richtlinien für die Bewertung des Mineralgewinnungsrechts in dem betreffenden Bereich. Der bergmannische Sachverständige bewertete unter Beobachtung aller die Bewertung beeinflussenden Umstände das Mineralvorkommen mit 1,7 *Rpf* je Tonne. Die Bewertungsrichtlinien sahen eine Spanne zwischen 1 und 3 *Rpf* vor.

Diese Bewertung blieb unangefochten, bis die Körperschaftssteuerbilanz der Gesellschaft berichtigt wurde. Im Zuge der Berichtigung der Körperschaftssteuerbilanz wurde der Teilwert der Kohlenfelder zum Zeitpunkt der Bewertung auf 3 *Rpf* je Tonne festgesetzt. Bei der endgültigen Einheitsbewertung des Betriebsvermögens teilte das Finanzamt der in Frage stehenden Gesellschaft — und zwar 3½ Jahre nach der vorläufigen Bewertung — mit, daß bei der Ermittlung des Einheitswertes die Tonne gewinnbarer Kohle statt mit 1,7 *Rpf* nunmehr endgültig mit 3 *Rpf* erfolge.

Das Finanzamt begründete diese Änderung damit, daß der vorläufige Einheitswert in keinem Verhältnis zu dem neuen Teilwert der Kohlenfelder stehe. Der Teilwert des Kohlenvorkommens bei der Körperschaftssteuer und der gemeine Wert für die Einheitsbewertung sei in diesem Falle gleich. Die Gesellschaft focht den Bescheid an und erhob dann Rechtsbeschwerde. Die Anfechtung stütze sich auf die Behauptung, daß die Berichtigung von Teilwerten in der Körperschaftssteuerbilanz keinen Einfluß auf das Einheitswertverfahren haben könne, in dem das Kohlenvorkommen nach besonderen Bewertungsrichtlinien durch einen Sachverständigen der Reichsfinanzverwaltung bewertet worden sei. In der Rechtsbeschwerde wurde im besonderen bestritten, daß die Übernahme der Teilwerte aus der Körperschaftssteuerbilanz in die Vermögensaufstellung für die Einheitsbewertung zwingend sei.

Der Reichsfinanzhof hat der Rechtsbeschwerde stattgegeben und die Vorentscheidung mit folgender Begründung aufgehoben¹:

»Das Mineralgewinnungsrecht ist gemäß § 58 Absatz 4 des Reichsbewertungsgesetzes (RBewG.) 1934 als Gewerbeberechtigung mit dem gemeinen Wert (§ 10 RBewG.) zu bewerten. Die Vorentscheidung gibt der Beschwerdeführerin zu, es sei möglich, daß der Teilwert bei der Körperschaftssteuer von dem gemeinen Wert im Einheitswertverfahren abweiche. Im Streitfall sei jedoch zu einer solchen verschiedenen Behandlung kein Grund vorhanden. Es sei nicht streitig, daß das Kohlevorkommen bei der Körperschaftssteuerveranlagung mit 3 *Rpf* je Tonne bewertet sei; dieser Satz halte sich im Rahmen der Bewertungsrichtlinien; es sei nicht erkennbar, weshalb eine

verschiedene Bewertung des Kohlevorkommens für die Zwecke der Körperschaftssteuer und die der Einheitsbewertung Platz greifen sollte und wie diese gerechtfertigt werden könnte.

Dieser Begründung kann nicht beigepllichtet werden.

Mit Recht hat die Beschwerdeführerin darauf hingewiesen, daß die Übernahme der (Teil-)Werte aus der Körperschaftssteuerbilanz in die Vermögensaufstellung für die Einheitsbewertung nicht möglich ist, soweit die Wirtschaftsgüter nach den Vorschriften des Reichsbewertungsgesetzes nicht mit dem Teilwert angesetzt werden dürfen. Ganz abgesehen sei dabei von der Frage, ob nicht für die Körperschaftssteuer gar nicht der Teilwert, sondern der Anschaffungswert (hier Wert der Steuereröffnungsbilanz 1924/25) abzüglich Absetzungen für Substanzverlust (§ 7 des Einkommensteuergesetzes) zugrunde gelegt wurde; es ist nicht gesagt, daß dieser Absetzungswert dem Teilwert gleich ist. Der für die Körperschaftssteuer zugrunde gelegte Wert kann also für die Einheitsbewertung nicht übernommen werden. Das gilt besonders für die Gewerbeberechtigungen (§ 66 Absatz 2 Satz 2 RBewG 1934), für die eine besondere Bewertungsvorschrift (§ 58 Absatz 4) gegeben ist (Hinweis auf den Runderlaß vom 25. Juni 1926, Reichssteuerblatt 1936 S. 721). Die Einheitsbewertung des Kohlevorkommens ist im Streitfall durch einen Sachverständigen des Oberfinanzpräsidenten als des Hauptorts für die Bewertung der Steinkohle im Kohlengebiet auf Grund der Richtlinien erfolgt. Dieser Sachverständige hat es für richtig gehalten, in dem Rahmen dieser Richtlinien (1 *Rpf* bis 3 *Rpf*) nach Lage der Verhältnisse bei der Beschwerdeführerin (geologische Ablagerung der Flöze, Abbauverhältnisse, chemische Beschaffenheit der Kohle, Teufe, Wasserzuflüsse, Entzündungsgefahr, Bergschädengebiet usw.) die Tonne gewinnbarer Kohle mit 1,7 *Rpf* zu bewerten. Er hat dabei offenbar der von der Beschwerdeführerin behaupteten Tatsache des minderen Werts ihrer Kohle und der schwierigen Abbauverhältnisse gegenüber der Kohle Rechnung getragen und deshalb den Höchstsatz von 3 *Rpf* nicht angewandt. Bei dieser Lage wäre es Sache der Vorbehörden gewesen, darzutun, aus welchen Gründen die von dem Sachverständigen vorgenommene Bewertung mit 1,7 *Rpf* unrichtig gewesen sein sollte. Jedenfalls genügt nicht der Hinweis darauf, daß sich bei einer Berichtigung der Körperschaftssteuerbilanz der Beschwerdeführerin ein anderer Teilwert für das Kohlenvorkommen bei Zugrundelegung von 3 *Rpf* je Tonne ergeben haben soll. Daß eine abweichende Bewertung möglich ist, gibt die Vorentscheidung ausdrücklich zu. Die Abweichung muß im Streitfall in Kauf genommen werden. Die Vorentscheidung leidet daher an einem Rechtsirrtum über den Begriff des gemeinen Wertes und an ungenügender Würdigung des Sachverhalts; sie war daher aufzuheben.

Die Sache ist zur Entscheidung reif. Unter Aufhebung der Vorentscheidung und des endgültigen berichtigten Bescheides vom 15. Januar 1940 war die Einheitswertfeststellung des Mineralgewinnungsrechts auf den 1. Januar 1935 entsprechend der vorläufigen Bewertung auf *R.M.* endgültig festzustellen.«

¹ Urteil vom 23. Mai 1941, AZ III 132/40 M.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen¹,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 19. Juni 1941.

5b. 1503943. Meusch, Voigtländer & Co., vorm. Gewerkschaft Wallram, Essen. Gesteinsschlagbohrer. 3. 2. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.
81e. 1503920. Vereinigte Kaliwerke Salzdettfurth AG., Werk Hansa, Empelde über Hannover. Mehreckiger Kettenstern für Kratzförderer mit Ketten, deren Glieder aus abwechselnden einfachen und doppelten Laschen bestehen. 12. 3. 38. Österreich.

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

81e. 1504025. Elektrowerke AG., Berlin. Bunkerstandsanzeiger. 31. 7. 40.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 19. Juni 1941 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c. 10/01. O. 95895. Erfinder: Karl Gerlach, Moers, und Georg Bachmann, Bochum. Anmelder: Karl Gerlach, Moers (Ndrh.). Eiserner Grubenstempel. 21. 7. 37. Österreich.

35a. 9/11. St. 58987. Erfinder, zugleich Anmelder: Dipl.-Ing. Theodor Steinfurth, Essen. Federnde Wagensperre für Förderkörbe. 4. 8. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

35a, 18 05. S. 131 630. Erfinder: Herbert Hochreuter, Berlin-Siemensstadt. Anmelder: Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Steuerung für Türen von Schachtförderanlagen. 8. 4. 38. Österreich.

81e, 65. K. 157 636. Erfinder, zugleich Anmelder: Ludwig Kirehhooff, Bergisch-Gladbach. Vorrichtung zum Fördern von staubförmigem Gut durch Luft aus dem Vorratsbehälter in den Gebrauchsbehälter von Bunkern. 20. 5. 40.

Deutsche Patente.

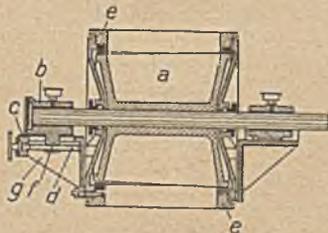
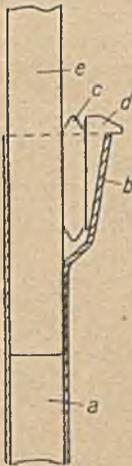
(Von dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann.)

5c (10₆₁). 706 225, vom 9. 12. 39. Erteilung bekanntgemacht am 17. 4. 41. Paul Kamitter in Freigut-Fürstenau, Kr. Freystadt (N.-S.). *Nachgiebiger Grubenstempel.*

In dem am oberen Ende des äußeren unteren Teiles *a* des Stempels vorgesehene Schloß *b* ist eine kissenförmige Einlage *c* herausnehmbar angeordnet, die zusammenpreßbar ist. Die Einlage wird ganz oder zum Teil mit einer Flüssigkeit gefüllt und durch einen in dem Schloß angeordneten Keil *d* gegen den oberen inneren Teil *e* des Stempels gepreßt. An der Einlage *c* kann ein zum Regeln des Druckes der Einlage dienendes Ventil vorgesehen werden.

5d (15₁₀). 706 226, vom 27. 8. 38. Erteilung bekanntgemacht am 17. 4. 41. Friedel Neumann in Bochum. *Blasversatzmaschine.*

Die Maschine hat ein kegelförmiges Zellenrad *a*, das durch achsrecht Verschieben eines der Lager *b* seiner

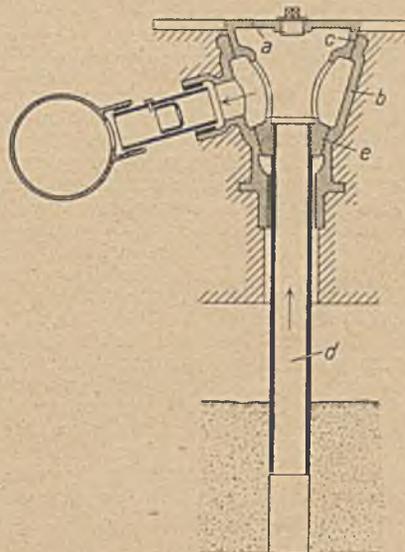


Welle, das in einer ortsfesten Führung *c* gegen Drehung gesichert ist, mit Hilfe einer gegen Verschiebung gesicherten Schraubenspindel *d* in seinem Gehäuse *e* nachgestellt werden kann. Das Lager kann durch eine außerhalb

der Welle des Zellenrades an ihr angreifenden Schraubenspindel in beiden Richtungen verschoben werden und mit einem eine Gewindebohrung enthaltenden Arm *f* durch eine Schlittenführung der Lagerkonsole *g* hindurchgreifen, in der die Schraubenspindel *d* gelagert ist.

10a (19₀₁). 706 196, vom 4. 11. 30. Erteilung bekanntgemacht am 17. 4. 41. Firma Carl Still in Recklinghausen. *Vorrichtung zum Abführen von Gasen und Dämpfen aus dem Innern der Brennstoffmasse von Kammeröfen.* Zus. z. Pat. 632 850. Das Hauptpatent hat angefangen am 29. 10. 29.

Der Deckel *a* des zum Sammeln der in der Kammerfüllung der Öfen entstehenden Destillationsserzeugnisse dienenden, in die Decke der Öfen eingesetzten, mit einem Abführungsstutzen versehenen Topfes *b* der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung besteht mit seiner Dichtungsfläche *c* und mit dem am Gasabsaugrohr *d*



sitzenden Dichtungsstelle *e* aus einem Stück, das in den Sammeltopf *b* herausnehmbar eingesetzt ist. Das Einsatzstück kann als ein in der Verlängerung des Gasabsaugrohres liegendes Hahnkuku ausgebildet sein, das oben und unten eine ringförmige Dichtungsfläche hat.

ZEITSCHRIFTENSCHAU

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 25–27 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Geologie und Lagerstättenkunde.

Ruhrkarbon. Baron, Hanns: Ein mariner Horizont im Steinkohlengebirge der Zeche Westfalen, ein Beitrag zur Flözgleichstellung. Glückauf 77 (1941) Nr. 24 S. 358/60*. Die Auffindung eines marinen Horizontes über dem Flöz Plaßhofsbank bietet einen wertvollen Anhaltspunkt für weitere Untersuchungen.

Hydrologie. Schneider, Hans: Der geologisch-hydrologische Aufbau der Baumherge. Gas- u. Wasserfach 84 (1941) Nr. 23 S. 341/46* und Nr. 24 S. 358/64*. Geohydrologischer Aufbau des Gebiets. Das gespannte und ungespannte Grundwasser. Grundwasserschwankungen. (Schluß folgt.)

Lagerstätten. Quitzow, W.: Die Neuuntersuchung der devonischen Eisenerzlagerstätten des Niederen Gesenkes. Z. prakt. Geol. 49 (1941) Nr. 5 S. 51/53*. Aufnahme der Lagerstätten. Chemische Zusammensetzung der Erze. Vorräte. Schrifttum.

Hermann, Felix: Eisenerze, Manganerze und Steinkohlen im ehemaligen Jugoslawien. Z. prakt. Geol. 49 (1941) Nr. 5 S. 53/57. Lage und Vorräte der wichtigsten Vorkommen. Erzzusammensetzung. Ein- und Ausfuhr.

Harrassowitz, Hermann: Tropischer Bauxit. Met. u. Erz 38 (1941) Nr. 10 S. 221/25*. Klima und Lagerstättenbildung. Vorgang der Aluminiamaureicherung. Überblick

über die wichtigsten Vorkommen der Tropen, in besonderer der deutschen Kolonien.

Kaunhowen, W.: Die Erdölaufschlußarbeiten in Deutsch-Neuguinea. Öl u. Kohle 37 (1941) Nr. 21 S. 399/405. Entdeckungsgeschichte. Schürftätigkeit vor und nach dem Kriege. Stratigraphie und Tektonik der ölhöffigen Gebiete. Bohrergebnisse. Die neueste Entwicklung. Schrifttum.

Richter, Max: Die Mangan- und Eisenerzlagerstätten von Postmasburg in der südlichen Kalahari. Met. u. Erz 38 (1941) Nr. 10 S. 225/30*. Stratigraphie. Beschaffenheit der Erze. Lagerungsverhältnisse, Vorräte, Gesichtspunkte für Abbau. Wirtschaftliches. Ausblick in die zukünftige koloniale Lagerstättenforschung.

Bergtechnik.

Allgemeines. Range, Paul: Der Bergbau der deutschen Schutzgebiete in Afrika und in der Südsee unter besonderer Berücksichtigung des Erzbergbaus. Met. u. Erz 38 (1941) Nr. 10 S. 213/21*. Wert der Bergbauförderung der Schutzgebiete. Mineralvorkommen und Bergbau der deutschen Schutzgebiete in Afrika: Allgemeines und Geologisches, Togo, Kamerun, Deutsch-Südwestafrika, Deutsch-Ostafrika. Die Südsee-Schutzgebiete: Geologisches. Kaiser-Wilhelms-Land, Deutsch-Ozeanien.

Schultze, Joachim: Geographische Bindungen des Bergbaues in den Tropen. Met. u. Erz 38 (1941) Nr. 10 S. 236/42*. Die Begrenzung der Tropen und ihre inneren

¹ Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Kartellzwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 *RM* für das Vierteljahr zu beziehen.

Gegensätze. Der Neulandcharakter der Tropen. Koloniale Landesplanung.

Quittkat, Gotthold: Gewinnung und Aufbereitung der Molybdänerze der Knabengrube in Norwegen. *Met. u. Erz* 38 (1941) Nr. 11 S. 261/64*. Vorkommen und Bedeutung des Molybdäns. Geologische Verhältnisse, Grubenbetrieb und Aufbereitung der Knabengrube. Betriebsergebnisse.

Schürfen. Frisch, Volker: Die Möglichkeit einer geoelektrischen Fehlmessung mit besonderer Berücksichtigung der bei der Funkmutung gegebenen Voraussetzungen. *Elektr. im Bergb.* 16 (1941) Nr. 3 S. 37/43*. Grundsätzliches. Geräte-, Meß- und Elektrodenfehler. Elektrische Veränderungen des zu bestimmenden geologischen Leiters. Einfluß der Überdeckung sowie der Jahreszeit und der Witterung.

Schachtabteufen. Jonas, Adalbert: Die Widerstandsfähigkeit der Frostwand beim Schachtabteufen nach dem Gefrierverfahren und ihr Einfluß auf den Schachtausbau. *Glückauf* 77 (1941) Nr. 25 S. 365/77*. Der Aushubdurchmesser als Grundlage der Frostwandberechnung: Anforderungen an den Schachtausbau, Ergebnisse der Untersuchungen des »Tübbingausschusses«, Domkes Untersuchungen. Korrosionsfestigkeit des Schachtausbaues. Die Stärke der Frostwand: Temperatur und Festigkeit gefrorener lockerer Massen, die Versuche von Beerlingen, die statischen Berechnungen von Domke. Die Froststärke. Ergebnisse und Folgerungen: Festigkeit und Sicherheit der Frostwand und der Tübbingausbau. Die Frostwand als Störungsursache. (Schluß folgt.)

Grün, Richard: Herstellung, Erhärtung, Wasserdichtigkeit und Aggressivbeständigkeit von Beton im Schachtbau. *Glückauf* 77 (1941) Nr. 24 S. 353/57*. Abhängigkeit der Festigkeit von Beton von der Kornzusammensetzung der Zuschlagstoffe, dem Wassergehalt und dem Zementgehalt. Einfluß des Temperaturverlaufs auf die Erhärtung. Erörterung der zerstörenden Einwirkungen der Magnesiumsalze, Sulfate und der kohlen-säurehaltigen Wasser.

Thomas, Kurt: Verstärkung der Schachtwandung innerhalb quellender Tonschichten. *Glückauf* 77 (1941) Nr. 24 S. 360/61*. Kurzer Hinweis auf ein bewährtes Ausbaufahren.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Krafterzeugung. Ehmig, Jos.: Die Kohlenstaub-brenner. *Arch. Warmewirtsch.* 22 (1941) Nr. 5 S. 103/07*. Anforderungen an den Brenner. Brennerbauarten und -anordnungen. Erörterung verschiedener Betriebsfragen.

Werkstoffe. Müller-Hillebrand, D.: Werkstoffumstellung unter Berücksichtigung der Elektrotechnik im Bergbau. *Elektr. im Bergb.* 16 (1941) Nr. 3 S. 43/47*. Werkstoffersparnis durch Weiterentwicklung elektrischer Betriebsmittel. Werkstoffsparende Einzel-elemente.

Kraftverteilung. Molly, A., und F. Sessinghaus: Die neuen Vorschriften für Installationsmaterial. *Elektrotechn. Z.* 62 (1941) Nr. 24 S. 533/66*. Wiedergabe der am 1. Juli 1941 neu aufgestellten VDE-Vorschriften für 1. Verbindungs- und Abzweigdüsen, Hauptleitungs-abzweigungskästen sowie Leuchtenklemmen, 2. Lampenfassungen und Lampensockel bis 750 V, 3. Steckvorrichtungen bis 100 A 750 V, 4. Schalter bis 60 A 750 V. Regeln für Prüfgeräte und Prüfverfahren.

Chemische Technologie.

Nebenproduktengewinnung. Thau, Adolf: Ammoniumsulfatgewinnung auf Kokereien. III. Öl u. Kohle 37 (1941) Nr. 21 S. 411/21. Nebeneinrichtungen, wie Salzheber, Salzpflanzen, Salzscheuern usw. Nachbehandlung des Salzes durch Neutralisierung und Trocknung. Der Sättigerbetrieb. Andere Ammoniaksalze.

Kersten, E.: Reinigung von Schwelwasser durch Ölextraktion. *Braunkohle* 40 (1941) Nr. 22 S. 281/88*. Das Entphenolungsverfahren nach Koppers. Beschreibung einer Versuchsanlage unter Einsatz von Separatoren und Erörterung ihrer Bewährung und Wirtschaftlichkeit.

Kohlensortenproblem. Ulrich, Fritz: Die Verbreitung der Gaswerkskohlenbasis und die betrieblichen Maßnahmen zu ihrer Ausnutzung. *Gas- u. Wasser-fach* 84 (1941) Nr. 23 S. 347/50*. Verknappung der für die Gaswerke in Betracht kommenden Fett- und Gaskohlen. Errichtung und Vorteile von Mahl- und Mischanlagen. Verwendung von treibenden und von groben Kohlen.

Oltschieferverarbeitung. Sundius, Av Nils: Oljeskifferförekomst och skifferoljeindustri. (Schluß.) *Tek. T. Bergsvetenskap* 71 (1941) Nr. 24 S. 46/50. Angaben über die neuere Entwicklung der Ölschiefer-industrie, im besonderen der Nebenproduktengewinnung.

Hüttenwesen.

Erzverhüttung. Brenthel, Franz: Die Erzverhüttung in Kolonialgebieten. *Met. u. Erz* 38 (1941) Nr. 10 S. 230/33. Allgemeine Gesichtspunkte für die Eigenverhüttung. Erörterung der Verhüttungsmöglichkeit der wichtigsten Erze.

Chemie und Physik.

Methan. Herming, Fritz: Analytische Untersuchungen über die Spaltung und Umwandlung des Methans bei der Erwärmung methanhaltiger Brenngase. *Arch. Eisenhüttenwes.* 14 (1941) Nr. 12 S. 581/86*. Versuchsordnung. Untersuchungsergebnisse mit einem methanreichen Brenngas sowie mit Gasen geringeren Methangehalts wie Koksofengas und Leuchtgas.

Recht und Verwaltung.

Knappschaft. Thielmann: Der Begriff der Berufsunfähigkeit in der knappschaftlichen Pensionsversicherung. *Kali* 35 (1941) Nr. 6 S. 87/93. Mitteilung einer Reihe von Entscheidungen, durch welche die Beurteilung der Berufsfähigkeit künftig auf eine neue Grundlage gestellt ist.

Wirtschaft und Statistik.

Metallwirtschaft. Dobransky, Rudolf: Die Bedeutung der Erzschatze Afrikas für die Metallwirtschaft Europas. *Met. u. Erz* 38 (1941) Nr. 10 S. 244/58*. Wirtschaftlichkeit und Wert der Erzeugung und Ausfuhr der einzelnen Erze und Metalle. Bedeutung des afrikanischen Erzbergbaues für Europa, die Kolonialmächte und die rohstoffarmen Staaten, Zukunftsaussichten.

Verschiedenes.

Albert-Kanal. Delmer, Alexandre: Le canal Albert et le développement du bassin houiller de la Campine. *Rev. Univ. Mines.* 84 (1941) Nr. 4 S. 125/31*. Bedeutung des Albert-Kanals für die Entwicklung des Kohlenbeckens der Campine.

Bergschulwesen. Riedel: Das sächsische Bergschulwesen und das sächsische Gesetz über Bergschulvereine. *Braunkohle* 40 (1941) Nr. 23 S. 293/98. Bestimmung des sächsischen Gesetzes über die Bergschulvereine vom 2. September 1940. Vergleich mit den Vorschriften des preulbischen Gesetzes.

Arbeitseinsatz. Stumpf, Fritz: Ausländer und Kriegsgefangene in der gewerblichen Wirtschaft. *Braunkohle* 40 (1941) Nr. 24 S. 305/08. Aufenthaltserlaubnis für Ausländer, Anwerbung, Antragsverfahren, Arbeits- und Lohnbedingungen, Arbeitsbuchpflicht, Lohnüberweisung und Briefverkehr nach der Heimat, Betreuung. Grundsätzliches zum Arbeitseinsatz von Kriegsgefangenen, Unterbringung, Bewachung, Verpflegung, Bekleidung, Arbeitszeit, Arbeitsentgelt, Sozialversicherung, Transportkosten, Meldepflicht und Behandlung.

P E R S Ö N L I C H E S

Der im Reichswirtschaftsministerium kommissarisch beschäftigte Bergassessor Corell ist zum Bergtrat ernannt worden.

Überwiesen worden sind die z. Z. zum Wehrdienst einberufenen Bergassessoren Fickler dem Bergrevier Essen III, Riedinger dem Bergrevier Kattowitz-Süd.

Versetzt worden sind:

der Bergtrat Bernhardt vom Oberbergamt Breslau an das Bergrevier Gleiwitz-Nord,
der Bergtrat Kriens vom Bergrevier Gleiwitz-Nord an das Bergrevier Beuthen-Nord,
die Bergassessoren Ruge vom Bergrevier Sosnowitz und Dicke vom Bergrevier Königshütte an das Oberbergamt Breslau.

Gestorben:

am 23. Juni der Markscheider i. R. Peter Odermann im Alter von 69 Jahren.