

# GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift  
zeitweilig zugleich

## DER BERGBAU

Zeitschrift des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT. und folgender Verbände:

Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen • Technischer Überwachungs-Verein Essen • Bezirksgruppen Steinkohlenbergbau Ruhr, Aachen, Saar, Oberschlesien, Niederschlesien, Mitteldeutschland und Niedersachsen der Wirtschaftsgruppe Bergbau • Bezirksgruppe Siegen der Wirtschaftsgruppe Bergbau • Schriftwalter: Bergassessor C. POMMER, für den wirtschaftlichen Teil Dr. H. MEIS, Essen; Schriftwaltung für Schlesien: Professor Dr.-Ing. G. SPACKELER, Breslau, für Südosteuropa Dr. I. K. TURYN, Wien

Heft 33/34

Essen, 21. August 1943

79. Jahrgang

	Seite		Seite
DOHMEN, Franz: Erfahrungen und Beobachtungen bei der Bekämpfung eines schwierigen Grubenbrandes unter Anwendung neuer Verfahren . . . . .	389	Energieeinsparung — Prüfungen an der Bergschule Eisleben . . . . .	403
COMBLÈS, Erich: Die Druckentwässerung von Hochtemperatur- und Schwelteeren . . . . .	399	<i>WIRTSCHAFTLICHES</i> : Die Bergbauleistung des britischen Weltreiches — Die Kohlenförderung im Moskauer Kohlenbecken der Sowjetunion . . . . .	405
UMSCHAU: Die älteste preußische Bergschule, eine Gründung Alexander von Humboldts — Wege zur		<i>Patentbericht, Zeitschriftenschau</i> . . . . .	407
		<i>Persönliches</i> . . . . .	408
		<i>VDB.-Nachrichten</i> . . . . .	408

Seit

1880

### Für den Bergbau

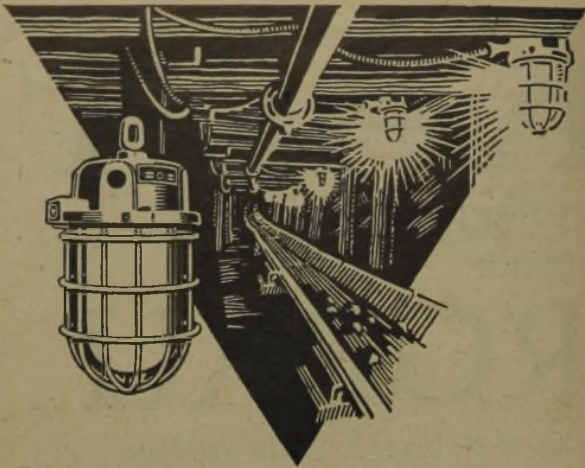
ein- und zweiräumige Übertageaufzüge in Sonderkonstruktion für Großraumförderwagen. Aufzüge mit selbsttätigem Wagenein- und -auslauf. Umbauten.



### Für die Industrie

Lastenaufzüge jeder Art. Staub-, säure- u. explosionsgeschützte Aufzüge für chemische Betriebe. Kipp- und Schrägaufzüge für Ofen- und Bunkeranlagen.

AUFZUGBAU LOSENHAUSENWERK G.M.B.H., DÜSSELDORF



Förderbänder sowie alle maschinellen Anlagen, Strecken und Arbeitsplätze untertage fordern zur Vermeidung von Unfällen gute Beleuchtung.

Die ortsfeste FW-Beleuchtung erfüllt diese Forderung besonders durch Spezial-Tageslicht-Glasglocken. Verlangen Sie ausführliche Drucksachen von



**FRIEMANN & WOLF • GMBH • ZWICKAU • SA.**

# Fluralsil

das vielseitig anerkannte und bewährte  
**Imprägniersalz**  
für Holzbauwerke aller Art, Grubenholz,  
Leitungsmaste, Schwellen usw. liefert

Angeb. vermittelt: **Stephan, Hoffmann & Co.,**  
Berlin SO 36, Kieffholzstraße 20.

**Pneumatische Förderanlagen**  
für Kohle, Asche und  
ähnliche Massengüter  
garantieren einen  
**staubfreien Betrieb**  
Fordern Sie  
unverbindliche Auskunft

**MIAG • BRAUNSCHWEIG**

## Kuntze- Stahlrohre

für Preßluft, Gas, Wasser, Dampf usw.,  
mit vergüteten Schweißnähten und  
bewährten Patentverbindungen

**Röhren- und Schweißwerk**  
vorm. **G. Kuntze G. m. b. H.**  
**Bochum**  
Schleßfach 42

ZERKLEINERUNGS-,  
SIEB- und MISCHANLAGEN

ELEKTROMAGNETISCHE  
EISENAUSSCHIEDER



**KRUPP-GRUSONWERK**  
FRIED. KRUPP GRUSONWERK AKTIENGESELLSCHAFT, MAGDEBURG

Mit der **TECALEMIT**  
**Förderwagen-Schmierpresse**  
kann ein ungelernter Arbeiter je Schicht  
80-100 Förderwagen mit Präzisionslagern  
einwandfrei durchschmieren — ohne De-  
montage der Räder und Lager durch  
Monteure, bei gleichzeitiger Fettspar-  
nung.

Das ergibt bei 1000 Förderwagen eine  
Lohn-Fettersparnis von rund RM 3600.—.

Die **TECALEMIT**-Förderwagenpresse fördert  
bei einem Preßluftdruck von 5 atü mit  
130 atü Betriebsdruck 600 ccm Fett je  
Min. Da die Presse mit Preßluft betrieben  
wird, kann sie bedenkenlos in der Grube  
arbeiten.

Verlangen Sie bitte unsere Druckschrift!

**TECALEMIT BIELEFELD**

Gen.-Vertr.: **Bruno Dehour, Ing. VDI, Essen-Bredeneu, B.-Göring-Str. 251.**

# GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift  
zeitweilig zugleich

## DER BERGBAU

Heft 33/34

Essen, 21. August 1943

79. Jahrgang

### Erfahrungen und Beobachtungen bei der Bekämpfung eines schwierigen Grubenbrandes unter Anwendung neuer Verfahren<sup>1</sup>.

Von Betriebsdirektor Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. habil. Franz Dohmen VDI, Bochum-Gerthe.

Am 1. Oktober 1940 entstand in der Betriebsführerabteilung 3 der Zeche Lothringen 1/3 in Flöz Dickebank ein Grubenbrand, der außergewöhnliche Bekämpfungsmaßnahmen erforderte, die erst am 10. August 1941, also nach mehr als 10 Monaten, ihren ersten und im Januar 1943 ihren letzten Abschluß fanden, und in der Eigenart dieser Maßnahmen und wegen der bei deren Durchführung gewonnenen Erkenntnisse allgemeines Interesse beanspruchen dürften.

#### Die Vorgeschichte.

Wenn auch Flöz Dickebank in der steilen Lagerung auf der Schachanlage Lothringen als brandgefährlich bekannt ist, war auf dem flacher gelagerten, mit 15–35° einfallenden Südflügel des von dieser Schachanlage gebauten Wattenscheider Sattels bislang kein Grubenbrand aufgetreten. In dem Feldesteil, in dem der Grubenbrand ausbrach, war in den Jahren 1932 und 1936/37 Abbau mit Vollversatz betrieben worden, und zwar hatte man Flöz Dickebank bis zu der rd. 46 m bzw. rd. 50 m unter der 6. Sohle gelegenen Teilsohle im Vorwärtsbau abgebaut (Abb. 1). Der Abbau war von 2 Abteilungsquerschlägen aus nach Osten und Westen zu Felde gegangen. Von der 5. ö. Abt. früherer Bezeichnung, der 3. ö. Abt. neuer Bezeichnung, in der auch der frühere Förderschacht 3 — heute als Einzieh- und Seilfahrtschacht dienend — steht, war der Abbau 1932 nach Osten zu Felde geführt worden und hatte an der Störungszone Z—Z als Baugrenze sein Ende gefunden. Von der 6. ö. Abt. her lief der Abbau in den Jahren 1936 und 1937 dieser Störungszone entgegen. Wie aus dem Bild ersichtlich, war die Erzielung eines restlosen Abbaus an der Störungszone sehr schwierig. So mußten u. a. Aufhauen im Gestein hergestellt werden. Besonders schwierig gestaltete sich der Abbau in dem durch die Gabelung der Störung gebildeten Dreieck XYZ (Abb. 2). Hinzu kam, daß zwischen den beiden Ausgangspunkten des Abbaus (5. ö. Abt. mit —588,89 m und 6. ö. Abt. mit —591,99 m) bereits ein Höhenunterschied von rd. 3 m bestand, der durch die steigende Auffahrung der Strecken in der Störungszone noch verschärft wurde. Jedenfalls ist versucht worden, das Dreieck XYZ möglichst restlos abzubauen. Wie weit es gelungen ist, darüber gehen die Angaben der Betriebsbeamten auseinander.

Der Abbau zwischen der Teilsohle 7. Sohle und der 7. Sohle ist so geplant, daß das Teilfeld der 5. ö. Abt. bis zur Störungszone Z im Vorwärtsbau unter Anwendung von Vollversatz und das weiter östlich gelegene Teilfeld der 6. ö. Abt. im Rückwärtsbau gleichfalls mit Vollversatz abgebaut werden soll. Damit ist die 6. ö. Abt. im Zuge der Betriebszusammenfassung in Wegfall gekommen. Um auch auf der Teilsohle die Versorgung der Rückwärtsbaue mit Versatzbergen von der 5. ö. Abt. her durchführen zu können und eine einwandfreie Verbindungsstrecke zu haben, wurde die ansteigend aufgefahrene Teilsohlenstrecke nach Osten aufgewältigt, und zwar mit einer Neigung nach Osten, die so bemessen wurde, daß der obengenannte Höhenunterschied ausgeglichen werden

konnte. Diese Arbeit wurde im Jahre 1940 von Januar bis Juli einschl. planmäßig betrieben, am 26. August jedoch vorübergehend gestundet. Die Aufwältigung war zu diesem Zeitpunkt etwa bis zum Punkte V vorgeschritten, und zwar stand vor Ort die neue Streckenfirste etwa gleich der alten Sohle.

#### Erster Abschnitt der Brandbekämpfung.

##### Der Ausbruch des Brandes und die ersten Maßnahmen.

Am 1. Oktober 1940 befuhr der Revierschlosser die Teilsohlenstrecke gegen 8 Uhr. Von ihm wurden keinerlei Anzeichen eines Grubenbrandes bemerkt. Gegen 10 Uhr meldete der Schießmeister dem in der Abteilung mit dem Betriebsführer und dem Obersteiger fahrenden Werksdirektor, in der 6. ö. Abt. sei das dort tätige Grubenpferd zusammengebrochen<sup>1</sup>, auf der Teilsohlenstrecke zwischen der 5. ö. Abt. und der 6. ö. Abt. müsse »etwas los sein«. Näheres war ihm nicht bekannt. Die daraufhin sofort vorgenommene Befahrung der Teilsohlenstrecke von der 5. ö. Abt. her, also in Richtung des Wetterstromes, war nur bis zum Punkte V möglich. Dort stand ein dicker, weißlicher Rauch, der den ganzen Streckenquerschnitt ausfüllte. Knistern und Knacken des Holzes zeigte sofort, daß die Zimmerungen von dem Brand erfaßt waren, wenn auch kein Feuerschein wahrzunehmen war.

Nach kurzer Besprechung der Sachlage wurden Notmaßnahmen getroffen: Die Brandstelle selbst wurde zunächst beobachtet und dabei festgestellt, daß sich in noch nicht einstündiger Frist die Rauchwand um 10–12 m weiter nach Westen vorgearbeitet hatte. Dazu war das Zubruchgehen der Strecke deutlich zu verfolgen, wenn auch der Wetterzug nicht abgeschnitten wurde. Da andere Löschmittel nicht zur Verfügung standen, wurde zuerst versucht, die bis in den Brandherd führende Druckluftleitung von 50 mm Dmr. auf Druckwasser umzustellen. Die Verbindung der Leitungen war gegen 11.30 Uhr erstmalig mittels eines 50 mm Dmr. aufweisenden Gummischlauches hergestellt, und die inzwischen eingetroffene Grubenwehr nahm die Löscharbeiten in Angriff. Vorher hatte die Grubenwehr versucht, in die verqualmte Strecke einzudringen, um den eigentlichen Brandherd festzustellen. Nach wenigen Metern mußte sie aber umkehren, da der Augenschutz (Brillen) versehentlich nicht mitgenommen war. Doch auch bei Benutzung der Brillen beim zweiten Vorstoß erwies sich ein Eindringen in den Brandherd als unmöglich, da die Rauchentwicklung so stark war, daß die Wehrmänner trotz ihrer Scheinwerferlampen nichts sehen konnten. Inzwischen war, wie gesagt, Druckwasser vor Ort greifbar, und die Löscharbeiten begannen. Weil aber kein Brandherd zu sehen war, wurde die Aufgabe von Wasser bald als zu keinem Ergebnis führend eingestellt.

Da die Rauchwand inzwischen unaufhaltsam nach Westen vordrang (Zustand 2 in Abb. 4), beschloß man, einen Eingriff in die Wetterführung vorzunehmen und, obwohl die Möglichkeit, den Brand noch anzufachen, damit gegeben war, den durch den Brand ziehenden Wetterstrom zu verstärken. Es bestand nämlich sonst die Gefahr, daß sich die Brandschwaden dem frischen Wetterstrom der

<sup>1</sup> Auszug aus einem Vortrag vor der Vereinigung für technisch-wissenschaftliches Vortragswesen (TWV), Bochum, in Verbindung mit dem Bezirk Ruhr des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT., am 7. und 21. Mai 1942. Weiterhin vorgetragen im Verein Deutscher Bergleute, Bezirksverband Gau Sachsen, Untergruppe Westsachsen, in Oelsnitz (Erzgeb.), am 19. November und in Zwickau (Sa.) am 20. November 1942 sowie im öffentlichen Seminar der Lehrstühle für Bergbau und für Markscheidewesen und Bergschadenkunde an der Techn. Hochschule Berlin am 15. Februar 1943.

<sup>1</sup> Das Grubenpferd war für den Bergetransport vom Blindschacht der 6. ö. Abt. zur Kippstelle des oberen östl. Strebes eingesetzt und hatte anscheinend im Teilsohlenerschlag der 6. ö. Abt. CO-haltige Brandgase eingeatmet.



Abb. 1. Gesamtübersichtsflozriß des Flözes Dickebank.

5. ö. Abt. zumischen und die daran hängenden Betriebe gefährdet wurden (Abb. 3). Im übrigen sei schon hier vermerkt, daß man während der gesamten Zeit der Brandbekämpfung davon ausging, der durch das Brandfeld strömende Wetterzug müsse so stark gehalten werden, daß der Brand nicht über das unbedingt notwendige Maß hinaus angefacht werde, daß aber auf der andern Seite der Wetterstrom genügen muß, um Gasansammlungen und damit verbundene Explosionsgefahren auszuschließen. Selbstverständlich wurde hiermit zugleich der Zweck verfolgt, den Fortschritt der Arbeiten günstig zu beeinflussen. Die Grubenwehr erhielt daher den Auftrag, den in der Teilsohlenstrecke westlich der 6. ö. Abt. stehenden, den Streckenquerschnitt verengenden Pferdestall, der aus Brettern erstellt war, wegzuräumen sowie die Wetterdrosseltür im Teilsohlenquerschlag der 6. ö. Abt. auszuhängen. Die Wehr ging über Ort 3 nach Osten, im Streben an der Lütgendortmunder Störung hoch und erledigte die aufgetragenen Arbeiten in kurzer Zeit. Die Maßnahme zeitigte zwar nicht den vollen erwarteten Erfolg, erreichte aber wenigstens soviel, daß die Bewegung der Brandschwaden in westlicher Richtung zum Stillstand kam (Zustand 3 der Abb. 4). Da bei der Beobachtung der östlichen Brandseite keine Verstärkung der Brandentwicklung durch den vermehrten Wetterdurchzug festzustellen war, schien es angezeigt, den auf dem Brandherd lastenden Unterdruck zu vermehren. Zu diesem Zwecke wurde der in dem Abbaubetrieb an der Lütgendortmunder Störung hochkommende Wetterstrom durch 2 Wettertuchblenden gedrosselt und nach Unterbrechung des Fahrdrathes in der östlichen Richtstrecke der 6. Sohle, durch die lediglich ein Frischstrom zur Bewetterung der Fahrdrathstrecke strömte, eine Drosselblende eingebracht. Der Erfolg zeigte

sich sofort darin, daß das Brandfeld nunmehr von Westen Frischstrom stark einzog (Zustand 4 der Abb. 4). Da die vorläufige Drosselblende in der Richtstrecke für den Dauerzustand ungeeignet erschien, wurde sie durch eine feste, gemauerte Drosseltür ersetzt. Auch wurden für die Drosselblenden in der östlichen Teilsohlenstrecke hölzerne Türen eingebracht. Daneben wurden einige Umstellungen in der Wetterführung auf der Wettersohle bzw. zwischen Förder- und Wettersohle vorgenommen, die alle das eine Ziel verfolgten, der 6. ö. Abt. einen stärkeren Wettersog zu verschaffen, was allerdings, da es sich um die entferntest liegende Abteilung handelte, bei rückläufiger Wetter-

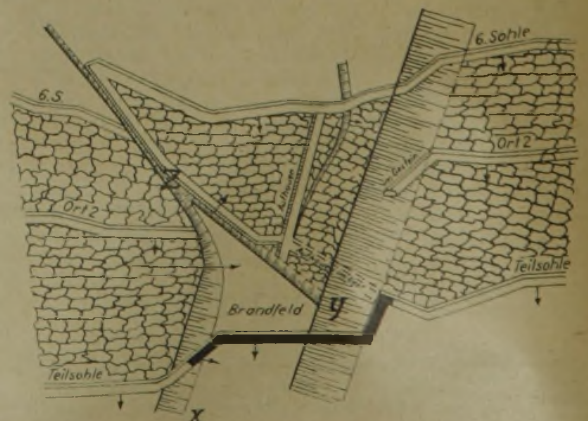


Abb. 2. Sonderriß der Brandstelle.

führung mit Schwierigkeiten verbunden war. Schließlich wurde der Hauptlüfter (Wetterschacht 6) auf die höchstzulässige Drehzahl gebracht. Jedenfalls ergab sich nach Abschluß der Maßnahmen der völlig unerwartete Zustand 5 der Abb. 4. Auch der östliche Teil der Brandstrecke wurde nahezu frei von Brandschwaden. Diese zogen im Alten Mann hoch, was vorher nicht bekannt war bzw. nicht festgestellt werden konnte. Anscheinend strömten sie durch die in Abb. 2 erkennbaren alten Überhauen über die oberen Orte zur Wettersohle. Der genaue Verlauf ließ sich natürlich nicht feststellen. Von einer Benutzung von Indikatoren (Mercaptan o. ä.) sah man mit Absicht ab, da man durch Verwendung dieser Mittel eine Beeinträchtigung der arbeitenden Mannschaft befürchtete. Der Brandherd konnte nunmehr angegriffen werden.

Die mutmaßliche Entstehung des Brandes.

Die innere Ursache ist zweifelsohne darin zu erblicken, daß in dem Störungsdreieck XYZ der Abb. 2 der Abbau der Kohle nicht restlos erfolgt bzw. gelungen war. Die äußere Veranlassung gab nach Lage der Sache die Unterfahrung der alten Strecke durch eine neue, wodurch die Gebirgsmassen in Bewegung geraten sein dürften. Wie weit hierbei noch der Gebirgsdruck durch den anrückenden Abbau — Entfernung vom Brandherd zur Zeit des Brandausbruches rd. 100 m — noch eine Rolle gespielt hat, ist zweifelhaft und wird auch wohl nie geklärt werden können. Dagegen ist unter Umständen die Eigenart der Wetter-

führung von Bedeutung gewesen. Die geringe Wetterbewegung in dem Streckenteil zwischen Streb der 5. ö. Abt. und der 6. ö. Abt. hat zweifelsohne nicht genügen können, größere Wärmemengen abzuführen, ganz abgesehen davon, daß dieser Wetterstrom die unterliegende neue Strecke durchströmte und kaum den Alten Mann im Störungsdreieck berührt haben dürfte. Jedenfalls ist aber durch Diffusion soviel Sauerstoff in den Alten Mann eingedrungen, daß durch Adsorption eine Temperatursteigerung auftreten konnte.

Ich denke mir die Entstehung des Brandes etwa wie folgt:

- I. Inkubationszeit.
  1. Erwärmung von hereingebrochener Kohle durch Sauerstoffaufnahme.
  2. Ungenügende Entwärmung, Wärmestauung und damit Aktivierung der Sauerstoffaufnahme, weiterer Anstieg der Wärme. Beginn des Schwelvorganges.
  3. Übergreifen des Schwelvorganges auf Kohlenreste in der näheren und weiteren Umgebung. Weitere Intensivierung des Vorganges durch den in den unteren Schichten stärker vorhandenen Sauerstoff.
- II. Offener Brand.
  4. Entzündung von Ausbau- und Verzweigten der alten Strecke. Ausbruch des eigentlichen Brandes.
  5. Übergreifen des Brandes auf den Ausbau der neuen Strecke.

Wenn auch über die Zeitdauer der Inkubationszeit nichts Bestimmtes gesagt werden kann — sie mag Tage, vielleicht sogar Wochen betragen haben — so steht doch jedenfalls fest, daß sich die Vorgänge zu 4 und 5 innerhalb kürzester Frist, im Verlauf von nicht mehr als 2 Stunden abgespielt haben.

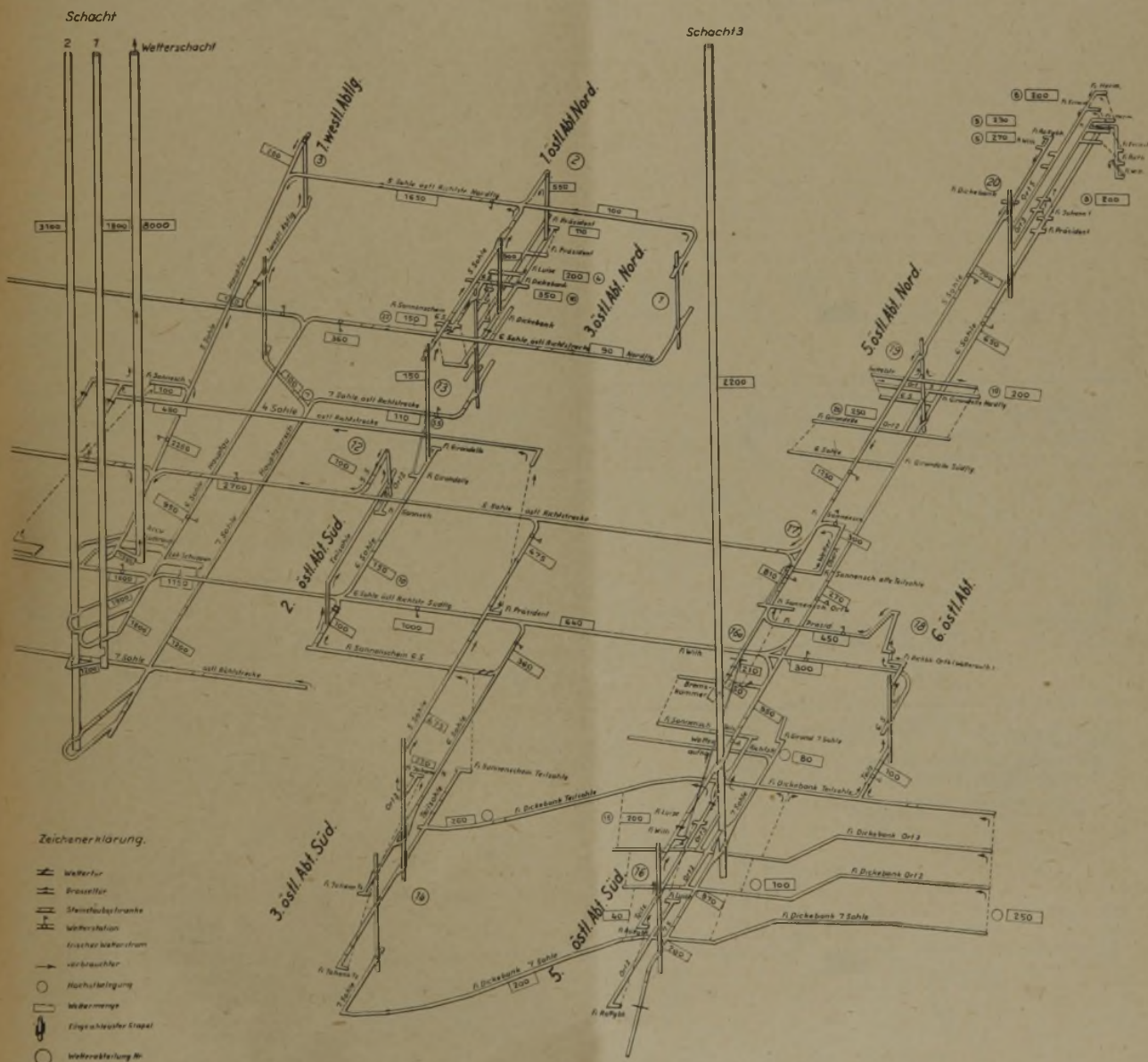
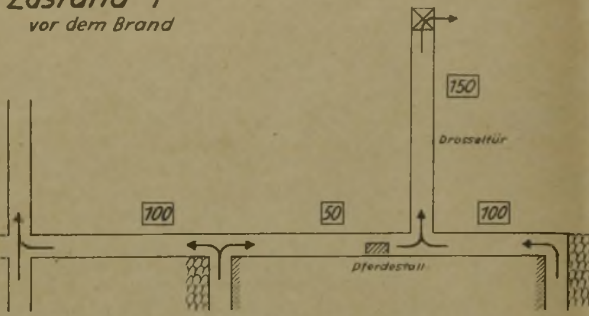
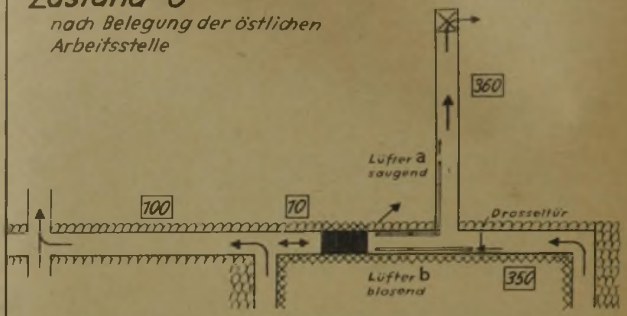


Abb. 3. Gesamtübersicht über die Wetterverhältnisse im September 1940.

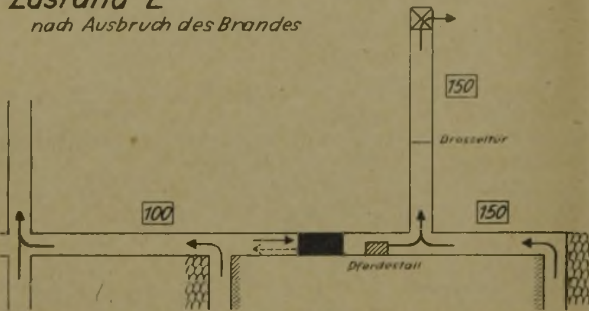
**Zustand 1**  
vor dem Brand



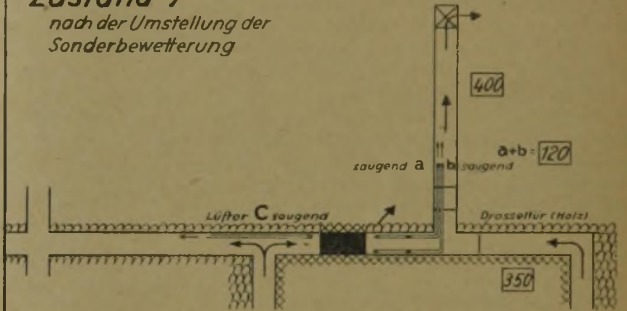
**Zustand 6**  
nach Belegung der östlichen  
Arbeitsstelle



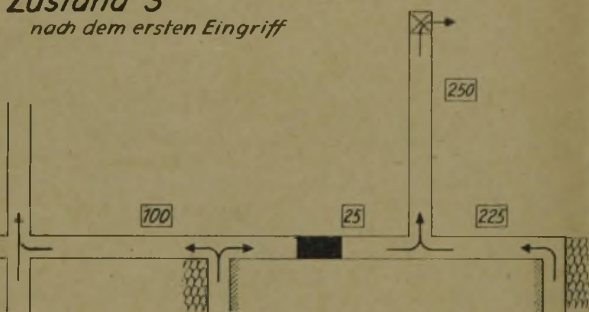
**Zustand 2**  
nach Ausbruch des Brandes



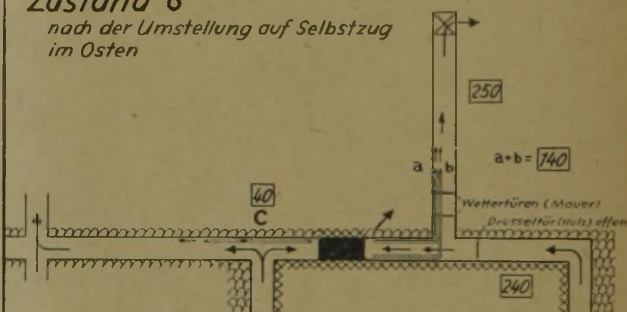
**Zustand 7**  
nach der Umstellung der  
Sonderbewetterung



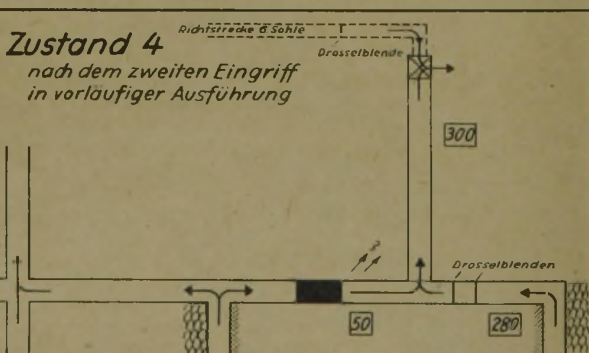
**Zustand 3**  
nach dem ersten Eingriff



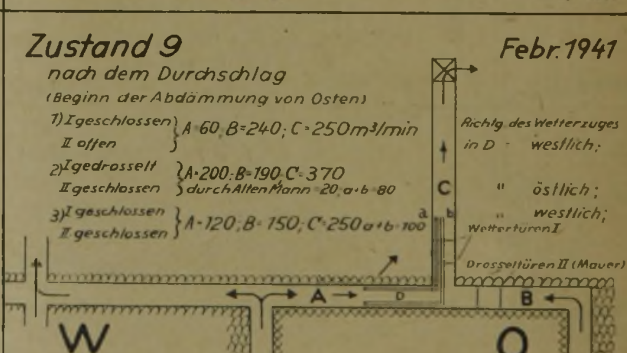
**Zustand 8**  
nach der Umstellung auf Selbstzug  
im Osten



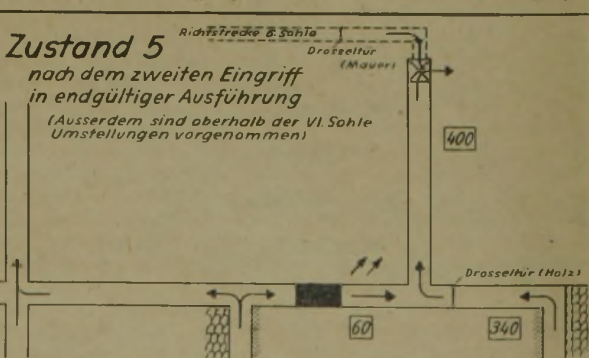
**Zustand 4**  
nach dem zweiten Eingriff  
in vorläufiger Ausführung



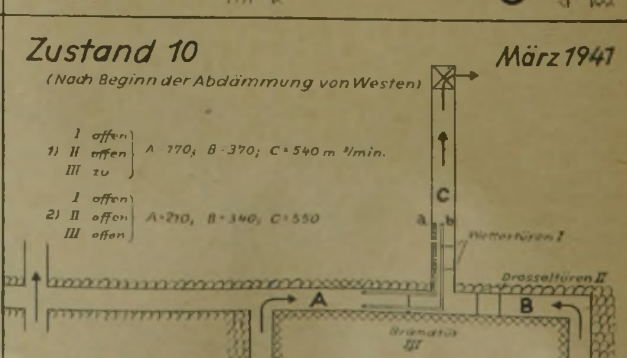
**Zustand 9**  
nach dem Durchschlag  
(Beginn der Abdämmung von Osten)



**Zustand 5**  
nach dem zweiten Eingriff  
in endgültiger Ausführung  
(Ausserdem sind oberhalb der VI. Sohle  
Umstellungen vorgenommen)



**Zustand 10**  
(Nach Beginn der Abdämmung von Westen)



Febr. 1941  
Richtg. des Wetterzuges  
in D - westlich;  
" östlich;  
" westlich;  
Wettertürnen I  
Drosseltüren II (Mauer)  
Wettertürnen I  
Drosseltüren II  
Drosseltüren III

- 1) I geschlossen } A=60, B=240, C=250 m<sup>3</sup>/min  
II offen  
2) I ged-rasselt } A=200, B=190, C=370  
II geschlossen } durch Altten Mann 20, a+b=80  
3) I geschlossen } A=120, B=150, C=250 a+b=100  
II geschlossen
- 1) I offen } A=170, B=370, C=540 m<sup>3</sup>/min.  
II offen  
III zu  
2) I offen } A=210, B=340, C=550  
II offen  
III offen

Abb. 4. Entwicklung der Wetterführung.

### Direkte oder indirekte Bekämpfung?

Bei der Bekämpfung des Brandes ergab sich zunächst die Frage, ob er im direkten Angriff durch Ausräumen bzw. Ablöschen niedergekämpft, oder, ob er im indirekten Verfahren durch Abmauern im Sauerstoffmangel erstickt werden sollte.

Für den mittelbaren Angriff durch Abmauern sprach die verhältnismäßig billige und schnelle Durchführung der Arbeiten. Dagegen standen folgende Bedenken:

1. Da die Brandstrecke unter dem Alten Mann verlief, war nicht mit Bestimmtheit vorauszusehen, daß der Mauerabschluß wetterdicht würde, so daß das Endziel der Erstickung des Brandes nicht mit Sicherheit erreicht werden konnte; eher war das Gegenteil anzunehmen.

2. Weil nicht festzustellen war, ob der Brand bereits über die Störungszonen hinausgegriffen hatte bzw. nicht noch nach erfolgter Abmauerung darüber hinausgreifen würde, bestand die Gefahr, daß sich der Brand im Versatz weiterfressen würde. Dann wäre das gesamte Dickebankfeld verloren gewesen. Weiterhin war bei einem Weiterfressen des Brandes durch den Versatz der Einziehschacht 3 gefährdet, zumal er gerade in der Höhenlage der Teilsohle von Flöz Dickebank durchsetzt wird. Daß die Störungszonen einen Abschluß bilden konnten, ist erst später erkannt und auch erst durch die später zu beschreibende Verblasung erreicht worden.

3. Neben der geschilderten Bedrohung des Einziehschachtes wäre bei einer Ausdehnung des Brandes auch die Wetterführung anderer Flözteile gefährdet worden, da, wie aus Abb. 3 ersichtlich, Abbaue in den Flözen Johann und Sonnenschein in indirektem Zusammenhang mit den Bauen in Flöz Dickebank standen.

4. Wenn der Brand in die Nähe des Schachtes 3 gelangt wäre, hätten wahrscheinlich die Baue der 2. und 3. östl. Abt. n. B. Südflügel gänzlich aufgegeben werden müssen, wobei ein Kohlenvorrat von rd. 2000 000 t Kohle verlorengegangen wäre.

5. Zusammenfassend schien die bei einem Abmauern in Kauf zu nehmende Gefahr, daß — bei Annahme des schlimmsten Falles — die Grundlage der Betriebsführungsabteilung 3 verlorengehen würde, womit der Betrieb der gesamten Schachtanlage gefährdet war, zu groß.

Bei einem unmittelbaren Angriff bestanden diese Bedenken nicht. Dagegen war man sich von Anfang an darüber klar, daß eine direkte Bekämpfung sehr zeitraubend und äußerst kostspielig werden würde, wobei nur eine gewisse Aussicht auf Erfolg bestand. Jedenfalls war aber beim direkten Angriff die unmittelbare Gefahr erst einmal abgewandt, solange noch ein Fortschritt zu verzeichnen war und Wetter durch das Brandfeld zogen. Andererseits blieb beim Fehlschlagen der direkten Bekämpfungsmaßnahmen immer noch der Weg der indirekten Bekämpfung durch Abmauern offen, wobei allerdings wahrscheinlich am Schacht hätte abgemauert werden müssen, wenn nicht vorher die erwähnten Dichtungsarbeiten durch Betonieren bzw. Verblasen an den Störungszonen hätten durchgeführt werden können.

Daß der Plan zur direkten Bekämpfung, zu der man sich angesichts der oben angeführten Gründe entschloß, nicht von vornherein bis in die letzten Einzelheiten festgelegt werden konnte, daß im Laufe der Zeit Umstellungen in der Art des Vorgehens und in der Auffassung der endgültigen Maßnahmen vorgenommen werden mußten, ist erklärlich, da über die Natur der im Brandfeld sich abspielenden Vorgänge und deren jeweilige Erscheinungen und Einwirkungen nichts Genaues bekannt war und über deren Änderungen, die durch die Eingriffe hervorgerufen wurden, im voraus kein genaues Bild zu erhalten war.

### Versuch der Ausräumung des Brandes.

Nachdem, wie bereits oben geschildert, die Wetterführung so geregelt war, daß von der 5. östl. Abt. durch den Brandherd die Wetter verstärkt einzogen und nachdem die Druckwasserleitung bis vor Ort geführt war, begann der Streckenvortrieb. Auf Grund der Angaben früherer Betriebsbeamten, daß es sich bei den in Brand geratenen Kohlenmassen um nur geringe Mengen handeln könne, da der Abbau so vollständig wie möglich geführt worden sei, und in der Annahme, daß zwischen den beiden Störungszonen die anstehende Kohlenmenge nicht so groß gewesen sein könnte, glaubte man zunächst, durch Wegladen der hereingebrochenen bzw. hereinbrechenden Massen den Brandherd ausräumen zu können. Die Gruben-

wehr erhielt daher die Anweisung, die rückwärtige Strecke durch Einsatz von Sprengwerk, Mittelstempeln und Bolzen zu sichern und die vor Ort hereingebrochenen Massen wegzuladen. Die eingesetzte Mannschaft arbeitete dabei wegen des verhältnismäßig hohen  $\text{CO}_2$ -Gehaltes unter Sauerstoffgerät. Trotz der hohen Wärme wurden allein in der Zeit vom 5. bis 8. Oktober einschließlich, also in 4 Tagen, 246 Wagen Kohlen bzw. Berge geladen. Hierauf begannen die Arbeiten schwierig zu werden, da glühende Massen bis in die Strecke nachrutschten, dort die in Holz erstellten Zimmerungen gefährdeten und ein Ablöschen durch Wasser erforderlich machten, wodurch eine erhebliche Wasserdampfentwicklung auftrat, die die Wehrmannschaft stark behinderte. Da der Brand trotz des Wegladens an Umfang nicht abgenommen hatte, sondern eher eine Zunahme an Intensität festzustellen war, änderte man den Plan und ließ den Gedanken, den Brandherd auszuräumen, fallen. Von jetzt ab blieb die Auffassung im Vordergrund, daß zunächst mit allen Mitteln versucht werden sollte, die Verbindungsstrecke zwischen der 5. und 6. ö. Abt. durch das Brandfeld hindurch aufzuwältigen.

### Herstellung eines Löschmantels.

Der Vortrieb erfolgte zunächst unter Verwendung von hölzernen Türstöcken, später unter Einsatz von teils hölzernen, teils eisernen Stoßstempeln und eisernen Kappen. Die Brandglut lag bis an die Streckenzimmerungen, so daß ein besonderes Verfahren erdacht werden mußte, die Strecke zu schützen. Der Versuch, um die Strecke herum einen Mantel zu legen, der jederzeit durch Wasser kühl gehalten werden konnte, zeitigte sofortigen Erfolg.

Die praktische Ausführung geschah in nachstehend beschriebener Art: Rohre von 1, später auch von  $\frac{3}{4}$ " Dmr. wurden in Form von Spießen vorne zugeschärft, mit seitlichen Löchern versehen und in Längen von 2—4 m und mehr in den verschiedensten Richtungen nach oben in das glühende Haufwerk hineingetrieben. Unter Verwendung von dem Druck von 20 atü standhaltenden Armaturen und armierten Hochdruckschläuchen von 1" Dmr. wurden die Löschrohre an die vorverlegte Wasserhochdruckleitung (20 atü Wasserdruck) angeschlossen. Je nach Bedarf wurde auf die einzelnen Rohre Wasser gegeben, wodurch die die Strecke umgebenden Geröllmassen schnell und sicher abgelöscht bzw. abgekühlt werden konnten. Eine Übersicht über das Rohrsystem vermittelt Abb. 5. Insgesamt wurden 452 m Löschrohr eingetrieben, 110 m Hochdruckschlauch in Längen von 0,80—1,20 m zur Verbindung benutzt und 75 Kupplungen sowie 93 Hähne verbraucht. Der Vortrieb ging derart vor sich, daß zunächst die Löschrohre vorgegeben wurden und nach Ablöschung der Massen die Vorpfüße- und Ausbaurarbeit in der üblichen Weise durchgeführt werden konnte.

Beim Vortrieb unter Verwendung von Löschdüsen traten zunächst erhebliche Schwierigkeiten durch das Löschwasser auf, das sich, da die Strecke abfallend aufgeföhren war, in dieser zeitweise bis zu 1 m Höhe aufstaute. Hierdurch war der Arbeitsfortschritt eine zeitlang gehemmt. Erst nach Einbau einer besonderen Pumpe konnten die anfallenden Löschwassermengen bewältigt werden, nachdem einige kleine Pumpen beim Einsatz versagt hatten. Zu diesem Versagen hatte offenbar das vom Wasser mitgeführte Kokslein wesentlich beigetragen.

### Der Streckenvortrieb durch das Brandfeld.

Der Vortrieb der verbrochenen Strecke von der 5. ö. Abt. her durch das Brandfeld wurde nicht ohne Unterbrechung durchgeführt. Eine Unterbrechung der Arbeiten ergab sich aus dem Umstände, daß zu Anfang November in Auswirkung der nach und nach vorgenommenen Umstellungen in der Wetterführung der Querschlag der Teilsohle in der 6. ö. Abt. und die nach Westen, also zur 5. ö. Abt. führende Dickebankstrecke brandgasfrei befunden wurden. Die Wetterführung hatte sich — wie aus Abb. 4, Zustand 5, ersichtlich — so eingespielt, daß die Abgase des Brandfeldes durch wahrscheinlich nicht ganz verbrochene Überhauen im Alten Mann, die mit offengebliebenen Abbau- strecken des abgebauten Feldesteiles in Verbindung standen, abzogen. Die Flözstrecke östlich des Brandherdes zeigte Wetterstillstand, was schon darin sinnfällig zum Ausdruck kam, daß in diesem Streckenstück eine Eigenbewegung der Wetter festzustellen war. Unter der Streckenfirste bewegten sich die heißen Brandabwetter, d. h. ein Teil von ihnen ostwärts, während auf der Streckensohle kühle

Frischwetter westwärts strömten. Diese merkwürdige Einstellung der Wetterbewegung, die nicht gewollt herbeigeführt und infolge der unbekanntenen Sogwerte des Grubenlüfters an den verschiedenen in Frage kommenden Stellen weder vorzuberechnen noch nachträglich zu bestimmen war, ist m. E. so zu erklären, daß durch Drosselung des durch die östlichen Abbaubetriebe fließenden Wetterstromes, durch die Einschränkung des durch die Richtstrecke der 6. Sohle zuströmenden Frischstromes, der die zur Zeit der Drosselung gestundete Fahrdrastrecke bewetterte, sowie infolge der Umstellungen auf der Wettersohle der Sog auf dem Alten Mann derart verstärkt lastete, daß die Abgase des Brandfeldes durch den Alten Mann durchgesogen wurden und über die höher gelegenen, bereits abgeworfenen Strecken der 5.-Wetter-Sohle zuströmten. Nebenbei hat natürlich auch die Umstellung des Grubenlüfters auf die Höchstdrehzahl eine Rolle mitgespielt.

sorgliche Maßnahme erwiesen, die für den Verlauf der Gesamtaktion ohne jede Bedeutung geblieben ist; ob er im gegebenen Fall den gedachten Zweck erfüllt hätte, muß auf Grund der späteren Erfahrungen bezweifelt werden.

Nachdem die vorstehend geschilderten Arbeiten östlich des Brandherdes ihren Abschluß gefunden hatten, wurde die Vortriebarbeit von Westen her wieder voll in Angriff genommen. Inzwischen war in den Vortrieb eine gewisse Planmäßigkeit hineingekommen, indem die vor Ort arbeitende Mannschaft ablöschend und vortreibend zu Felde ging, während der aufsichtführende Beamte für die Sicherheit der rückliegenden Baue und für die rechtzeitige Betätigung der in diesem Abschnitt liegenden Löschdüsen Sorge zu tragen hatte.

Durch die Löscharbeit vor Ort wurde anscheinend soviel an Feinbergen bzw. Koksgrus zusammengeschlämmt, daß der Wetterzug durch das Brandfeld an Stärke abnahm.

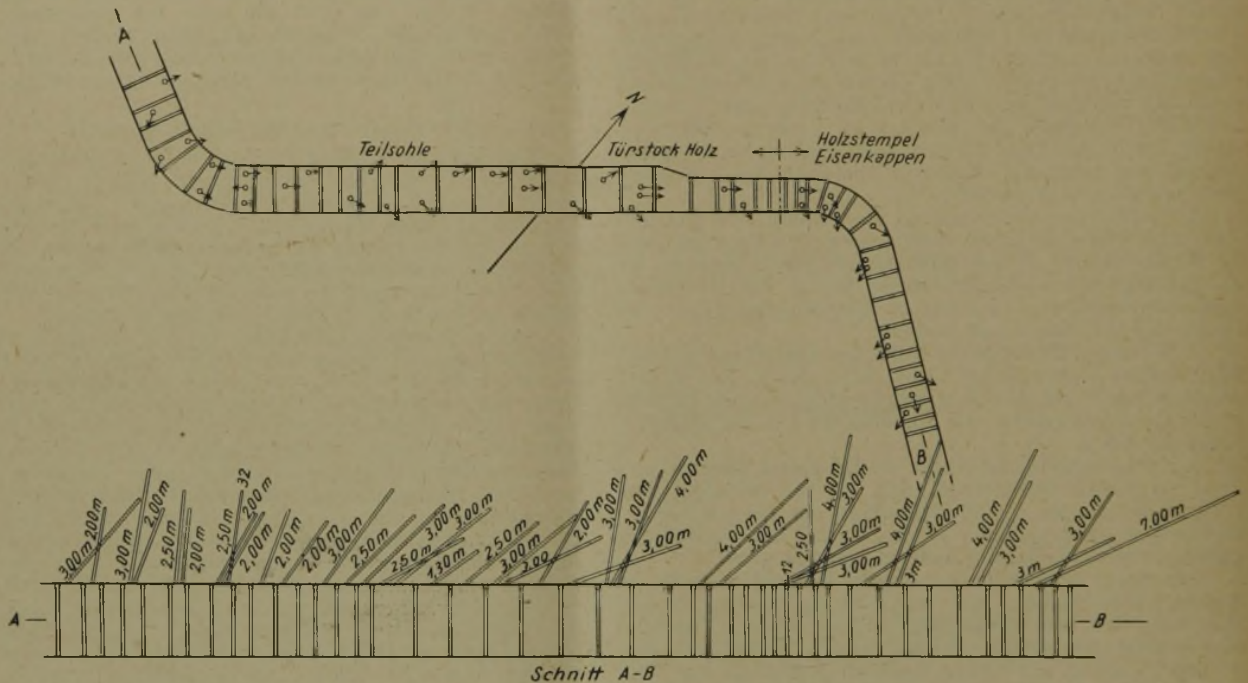


Abb. 5. Schematische Darstellung der Löschanlage.

Wenn auch die Befahrung des östlich des Brandherdes gelegenen Streckenabschnittes bei Fortbewegung auf der Streckensohle durchaus möglich war, konnte der Punkt, an dem die Wetter hoch und in den Alten Mann abzogen, nur unter Sauerstoffgerät erreicht werden. Jedenfalls erschienen die Umstände günstig, einen Abschlußdamm östlich des Brandfeldes herzustellen, um für alle Fälle Vorsorge für einen schnellen Abschluß getroffen zu haben. Diese Arbeiten wurden von der Grubenwehr unter Sauerstoffgerät ausgeführt, wobei man die Aufwältigungsarbeiten entsprechend dem verfügbaren Mannschaftsbestande drosselte, um keine fremden Wehren in Anspruch nehmen zu müssen. Sie verliefen ohne jede Störung planmäßig. Der Damm wurde in 51 cm starker Ziegelsteinmauerung ausgeführt, an den Stößen sowie an Sohle und Firste verstärkt und derart geformt, daß er gegen den Brandherd einen kleinen Bogen aufwies. Der Abschluß in der Sohle wurde dadurch erreicht, daß man Sand und Gesteinstaub auf der Brandfeldseite in die Strecke packte und gegen die Mauer anböschte. Ein dichter Abschluß in der Firste konnte trotz Einführung von Stampfbeton nicht erreicht werden, wie hinterher festgestellt werden mußte. In der Mitte des Dammes wurde ein Loch von etwa  $0,5 \times 0,5$  m belassen, um eine Rückstauung der Brandgase zu verhindern. Um bei einem gegebenenfalls notwendig werdenden Abmauern des Brandfeldes schnell und sicher die belassene Öffnung schließen zu können, wurde eine Eisenplatte zurechtgelegt, die auf der Brandfeldseite gegen die Öffnung gelegt und durch einen Spannverschluß angezogen werden konnte. Dadurch wäre beim Zumauern der Öffnung eine Belästigung der Mannschaft durch hohe Temperaturen sowie ihre Gefährdung weitgehend eingeschränkt worden. Dieser vorläufige Abschluß hat sich allerdings später als rein vor-

Die Belästigung der Mannschaft durch die Brandgase, vor allem durch den beim Ablöschen erzeugten Wasserdampf wurde so schwer, daß man sich Anfang Dezember entschloß, die Arbeiten von Osten und Westen zugleich unter Sonderbewetterung in Angriff zu nehmen. Da die Wärme und die Belästigung durch Schwaden auf der östlichen Seite am stärksten waren, wurde hier mit der Umstellung der Wetterführung begonnen. In Abb. 4, Zustand 6, ist die Art der Bewetterungseinrichtung ersichtlich. Der Strom der östlichen Streben blieb gedrosselt. Hinter der Drosseltür übernahm ein Luttenstrang von 500 mm Dmr. mit einem Sonderlüfter die Heranschaffung der Frischwetter in das Brandort. Die Abwetter wurden durch einen zweiten Sonderlüfter, der in einem zweiten Luttenstrang von gleichfalls 500 mm Dmr. eingebaut war, abgesaugt. Dieser Zustand blieb bis etwa Mitte Dezember bestehen, dann stellte sich aber heraus, daß die von dem einen Frischwetterstrang herangeschaffte Wettermenge nicht genügte und vor allem die Wärme aus der Strecke selbst nicht genügend abgeführt werden konnte. Man entschloß sich daher zu einer erneuten Umstellung, indem nunmehr beide Luttenstränge auf Absaugen eingestellt und die Ortsstrecke zur Zuführung der Frischwetter benutzt wurden. Die dem Brandorte zugeführte Wettermenge bezifferte sich hiernach auf  $120 \text{ m}^3/\text{min}$  (Zustand 7 in Abb. 4).

Inzwischen war auch im Westen ein Luttenstrang eingebaut worden, der saugend wirkte und das westliche Brandort mit zusätzlichen Frischwetter versorgte (Zustand 7 in Abb. 4). Die Arbeiten gingen nunmehr von beiden Seiten aus ungehindert weiter. Als man sich jedoch kurz nach Monatsmitte dem stärkeren Brandherd in der Gegend der Löschrohre 45–50 näherte, mußten die Arbeiten im Westen wegen zu großer Wärme und Belästigung durch



		Monat		Dezember 1940																																	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Summe		
Ladearbeit	Geladene Wagen	Kohlen Berge	Zahl	2	10	13	8	5	6	6	14	9	9	6	3	7	6	7												7	17	10	6	6	16	6	
	Einzelne Bolzen	Zahl																																			
	Sprengwerk	Zahl																																			
Zimmerhauerarbeiten	Mittelstempel	Zahl																																			
	ganze Zwischenhölzer	Zahl	4	2																																	
	Stempel ausgewechselt	Zahl																																			
	Kappen ausgewechselt	Zahl																																			
	Stempel im Vortrieb	Zahl	7	2	3	7	2																														
	Kappen im Vortrieb	Zahl	7	7	7	1																															
	Verzug arbeiten	Zahl	4																																		
	Verzug eingebaute	Zahl																																			
	Sohle nachgearbeitet	Zahl																																			
	Holztransport																																				
	Gestänge verlegt	m																																			
	Gestänge gesenkt	m																																			
	Gestänge angehoben	m																																			
	Druckluftleitung verlegt	m																																			
	Druckwasserleit. verlegt	m																																			
Luftstrang transportiert	m																																				
Luftstrang eingebaut	m																																				
Luft gedichtet																																					
Lüfter eingebaut	Zahl																																				
Düse eingebaut	Zahl																																				
Ablöscharbeit	Reine Löscharbeit	Stunden																																			
	Brandwache	Stunden																																			
	Pumpensumpf hergestellt	Zahl	2																																		
Sonstige Arbeiten																																					
	Löschrohr eingebracht	Zahl																																			
Ausfallzeiten	hoher CO-Gehalte	Stunden																																			
	Wasserschwaden zu großer Hitze	Stunden																																			
	Temperatur	°C																																			
	Wettermenge	m <sup>3</sup> /min																																			
Luftanalyse	CO	%																																			
	CO <sub>2</sub>	%																																			
	O <sub>2</sub>	%																																			
	H <sub>2</sub>	%																																			
	CH <sub>4</sub>	%																																			
Statistisches Aufwands	Beamte	Zahl	7	8	7	8	4	4	4	6	5	5	5	5	5	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	733		
	Arbeiter	Zahl	16	27	27	18	28	9	10	3	13	15	16	17	16	14	14	15	15	14	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	428		
	Fremde	Zahl																																			

Abb. 6. Übersicht über die Arbeiten an der Arbeitsstelle West im Dezember 1940.

Wasserschwaden vorerst gestundet und reiner Löschdüsenbetrieb durchgeführt werden (vgl. Abb. 6).

Gegen Monatsende war durch den Düsenbetrieb eine derartige Löschwirkung erzielt, daß die Vortriebarbeiten im Westen wieder aufgenommen werden konnten. Einen Überblick über die im Dezember geleisteten Arbeiten vermittelt Abb. 6, die alle näheren Angaben enthält.

Am 31. Dezember 1940 wurde im Osten die Bewetterungsanlage erneut umgebaut, da wegen der Wärme eine stärkere Kühlwirkung gefordert werden mußte. Die Erhöhung der Wettermenge konnte nur auf Kosten der östlichen Streben erfolgen, deren Strom von 350 m<sup>3</sup>/min auf 240 m<sup>3</sup>/min gedrosselt wurde. Im Querschlag der Teilsohle 7. Sohle 5. ö. Abt. wurden 2 gemauerte Wettertüren gesetzt, durch deren Mauer die beiden Luftstränge durchstießen. Die Sonderlüfter wurden entfernt und durch Drosselung der Türen das Optimum an Wetterzug eingeregelt. Die Wettermenge im östlichen Brandort stieg dabei von 120 auf 140 m<sup>3</sup>/min.

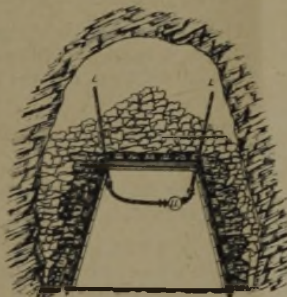
Im Monat Januar 1941 gingen die Vortriebarbeiten ohne jede Unterbrechung planmäßig weiter. Besondere Ereignisse traten nicht mehr ein. Zu Beginn des Monats Februar wurden die ersten Anzeichen für einen Durchschlag bemerkbar. Am 3. Februar lief das Löschwasser des westlichen Brandortes nach Osten ab. Am 5. Februar erfolgte der Durchschlag. Damit war der erste Abschnitt der Bekämpfungsmaßnahmen erfolgreich beendet.

**Der zweite Abschnitt der Brandbekämpfung.**

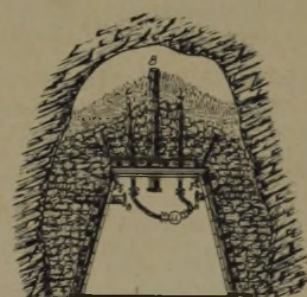
Es erhob sich nunmehr die Frage, durch welche Maßnahmen die Brandbekämpfung endgültig zu Ende geführt werden sollte. Man einigte sich nach genauesten Überlegungen auf folgendes Verfahren: Während die Strecke durch die Löschdüsen mit einem



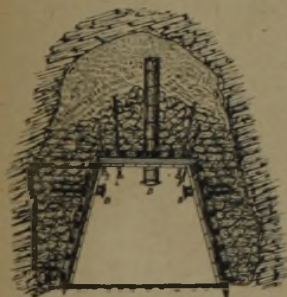
Der Löschmantel. Zustand 1



Die Verschalung mit Betonmantel. Zustand 2



Der verstärkte Betonmantel. Zustand 3



Die fertige Strecke. Zustand 4

Zeichenerklärung

- L Löschrohr
- Li Löschwasserleitung
- B Blasrohr
- S Spülrohr
- Geröll
- Beton
- Sand und Flugasche
- Gesteinslage

Abb. 7. Schematische Darstellung der Streckensicherung und des endgültigen Brandabschlusses.

Löschmantel umgeben und damit vor weiterer Brandeinwirkung vorläufig geschützt blieb, sollte die Strecke mit Brettern verschalt und hinter der Verschalung leichtflüssiger Beton eingebracht werden (Abb. 7, Zustand 1 und Zustand 2). Damit sollte erreicht werden einmal, daß die hölzernen Türstöcke kein Feuer mehr fangen konnten, und zum zweiten, daß die Strecke eine zusätzliche Sicherung gegen Zubruchgehen erhielt. Mit fortschreitender Verschalung sollte darauf ein zusätzlicher Betonmantel auf folgende Weise hergestellt werden: Durch Einblasen von Sand und Flugasche durch die Blasrohre B (Zustand 3) sollten zunächst die zwischen dem Geröll in der unteren Hohlraumhälfte verbliebenen Zwischenräume ausgefüllt werden. Darauf sollte durch die Spülrohre S von 50 mm Dmr. unter Pumpendruck eine wässrige Zementlösung eingepreßt werden, die mit dem Geröll und dem eingeblasenen Gut eine Art Betonmischung ergab. Damit wurden der absolut dichte Luftabschluß und

höchste Sicherheit vor einem Zubruchgehen der Strecke zu erzielen bezweckt. Für die seitlich angebrachten Stoßverblasrohre wählte man das Verfahren, Sand, Zement und Flugasche in fertiger trockner Mischung einzublasen und hinterher Wasser durch die Spülrohre zulaufen zu lassen. Die Betonwand sollte durch Berieseln von außen und von innen (durch die Löschdüsen) möglichst feucht gehalten werden, um ein ordnungsmäßiges Abbinden trotz der Gebirgswärme zu gewährleisten. Nach erfolgtem Abbinden, wovon man sich durch Bohrungen überzeugen wollte, sollten durch die Blasrohre B von 50 mm Dmr. zunächst weitere Mengen trocknen Sandes und Flugasche eingeblasen werden, und zwar solange, bis die Blasrohre nichts mehr aufzunehmen in der Lage waren. Hiernach sollte Kalksteinstaub nachgeblasen werden, um die unbedingt einwandfreie Verfüllung selbst der kleinsten Hohlräume zu erreichen (Zustand 4). Diese Arbeitsvorgänge sollten nicht nacheinander, sondern zeitlich nebeneinander verlaufen, damit man möglichst bald immer größer werdende Streckenteile fest in die Hand bekam. Die Vorgänge schlossen sich also räumlich hintereinander, so daß vom Beginn und Ende abgesehen, sämtliche Arbeiten zu gleicher Zeit betrieben wurden.

Der vorstehend in großen Umrissen gekennzeichnete Plan konnte ohne große Abänderungen durchgeführt werden und führte zum vollen Erfolg.

#### Der Löschmantel.

Wenn wir uns dem eigentlichen Löschvorgang, d. h. der Erhaltung des Löschmantels, zuwenden, so muß vorab festgestellt werden, daß sich die Düsenanlage im Laufe der Zeit etwas geändert hatte. Einzelne Rohre waren durch Verbrennung, andere wieder durch Verstopfung ausgefallen.

Im Monat März 1941 war der Löschdüsenbetrieb schon wesentlich eingeschränkt. Die Düsen 1–19 wurden überhaupt nicht mehr betrieben. Der Brandteilerd zwischen den Düsen 20 und 35 hatte wesentlich an Intensität verloren, während der zwischen den Düsen 35 und 50 lediglich auf der östlichen Seite bis Düse 46 eingengt war.

Im Monat April ging der Düsenlöschbetrieb immer weiter zurück, und am 21. April 1941 wurde er ganz eingestellt. Der mittlere Brandherd war nahezu verschwunden und auch der östliche zeigte sehr erhebliche Rückgänge, die ein Drosseln bzw. Aufgeben des Löschdüsenbetriebes ermöglichten. Inzwischen waren nämlich die Abdichtungsarbeiten soweit fortgeschritten, daß der Brand zum Teil erstickt war bzw. soweit eingeschränkt werden konnte, daß er sich nicht mehr zu einer Gefahr auswachsen konnte.

#### Die Verschalung und der vorläufige Betonmantel.

Der räumlich nachfolgende Arbeitsvorgang der Streckenverschalung und des Einbringens des ersten vorläufigen Betonmantels bedurfte zunächst einiger Versuche, bis man das Verfahren gefunden hatte, das jeweils zum Erfolge führte.

Das Anbringen der Verschalung an den Stoßstempeln geschah einfach durch Annageln der Schalbretter an die Holzstempel bzw. durch Einschieben von auf Maß geschnittenen Brettern kürzerer Länge zwischen die Eisenstempel. Größeren Schwierigkeiten begegnete schon die Befestigung an den Kappen, da hier vielfach die Vortreibeweisen und die Düsenrohre im Wege standen, auch, weil die Blas- und die Spülrohre zu gleicher Zeit mit eingebracht werden mußten. Hier mußte die ausführende Mannschaft recht genaue Arbeit leisten, um einigermaßen Dichtigkeit zu erzielen. Die Bretter wurden alle an Ort und Stelle ausgemessen und mit dem normalen Bergmannsgezühe zugeschnitten. Während man nun dort, wo die Strecke nicht genügende Höhe besaß, die Bretter wie bei den Stoßstempeln annagelte bzw. einschob, machte man in den höheren Streckenteilen von einem einfacheren Verfahren Gebrauch, indem die Schalbretter an Spreizen angenagelt wurden, die zwischen die Stempel geschlagen waren. Die Spreizen bestanden aus Rundholz. Damit gewann man für das Einbringen des Betons eine größere Bewegungsfreiheit.

Für die Technik des Betonierens wurden aus Fehlschlägen folgende grundsätzlichen Regeln abgeleitet, die als unumgänglich beachtenswert befunden wurden:

a) Mit dem Hochziehen der Betonwand an den Stößen wurden der Verzug und die dahinterliegenden Gesteinsbrocken teilweise entfernt, um ein dichtes Anschließen an den Gebirgskörper und, soweit dies infolge der größeren

Raumausdehnung der Geröllmassen nicht möglich war, einen genügend starken Betonkörper herzustellen.

b) Um ein Einfließen von Bindemasse in die Hohlräume sicherzustellen, wurde nicht einfacher Kiesbeton gewählt, sondern noch Sand zugemischt und unter reichlicher Zementzugabe ein sehr dünnflüssiger Beton hergestellt, der beim Stampfen sehr viel feine Bestandteile an die Klüfte und Hohlräume abgeben konnte.

c) Bei der Feinheit und Leichtflüssigkeit des Betons wurden besondere Abdichtungsmaßnahmen an der Sohle erforderlich, da sonst die Zementtrübe an der Sohle abgeflossen wäre. Stellenweise kam man mit einer einfachen Heupackung an der Sohle aus, stellenweise mußte aber noch darüber hinaus eine Betonschräge gegen die Verschalung hergestellt werden, ehe eine zuverlässige Abdichtung erreicht werden konnte.

d) Die Betoneinbringung zwischen den Kappen war sehr schwierig und konnte nur unter Zuhilfenahme einer Kelle und eines ganz kurzen Stampfers (Treibfäustel mit sehr kurzem Stiel) durchgeführt werden. Wo — wie erwähnt — Spreizen geschlagen waren und diese die Verschalung trugen, war die Einbringung naturgemäß einfacher, jedoch mußte in beiden Fällen der Beton trockener in der Mischung gehalten werden. Das notwendige Abbindewasser wurde durch die Löschdüsen vorsichtig beigegeben, während man die Schalbretter von außen durch Bespritzen feucht hielt.

Die Arbeiten des Betonierens gingen planmäßig vorstatten, wenn man von kleineren Abweichungen absieht. Am 20. März 1941 waren die Betonierungsarbeiten vorläufig abgeschlossen, da man sich entschlossen hatte, die Strecke nicht in einem Zuge fertigzustellen, sondern einen Streckenabschnitt offenzulassen. Hier sollte dem Brandherd die Möglichkeit der Ab- und Entgasung vorerst gelassen werden, um unter Umständen gefährlich werdende Stauungen der Brandwetter unmöglich zu machen. Die Betonierung wurde zunächst von Osten her in Angriff genommen und nach Westen vorwärts getragen, d. h. man mußte in den Brandwettern arbeiten. Nachdem man aber von Osten her bis in unmittelbare Nähe des östlichen Teilerdes herangekommen war, wurde die Arbeitsstelle von Osten nach Westen verlegt, so daß man nunmehr von Westen nach Osten vorging. Diese Arbeiten konnten im frischen Wetterstrom stattfinden und gingen daher schnell vorstatten.

Die Stärke dieses ersten Betonmantels errechnet sich aus folgendem Überschlag:

Kiesverbrauch insgesamt 102 Wagen	m <sup>3</sup>
je Wagen rd. 0,8 m <sup>3</sup> . . . . .	rd. 82
Sandzuschlag etwa 1:4 . . . . .	rd. 21
	rd. 103
Zement-Betonmischung etwa 1:5 . . . . .	rd. 21
	rd. 124
Abzug für Verluste a. d. Sohle geschätzt auf 5% . . . . .	rd. 6
Betonraum . . . . .	rd. 118
Betonierte Fläche . . . . .	rd. 387 m <sup>2</sup>
Betonwandstärke im Mittel . . . . .	rd. 30 cm

Durch vorgenommene Bohrungen wurde diese Ziffer bestätigt, wobei das Minimum an einer Stelle rd. 15 cm betrug.

#### Die Verstärkung des ersten Betonmantels.

Mit dem Vortragen des ersten Betonmantels ging dessen Verstärkung Hand in Hand. Am 13. Februar wurde mit dem Verblasen von Sand und Flugasche begonnen. Vorher hatte man versucht, eine flüssige Mischung von Flugasche, Sand und Zement durch Druckluft von 4–5 atü einzublasen, doch zeigte sich sofort, daß das Mittel zu schwer war und mittels Druckluft nicht eingebracht werden konnte. Daraufhin trennte man das Verfahren in zwei sich aneinander anschließende auf: zunächst Einbringen von Flugasche und Sand in trockner Mischung mittels Druckluft, dann Hinzupressen von Zementmilch mit Hilfe einer einfachen Duplexpumpe. Der Versuch, die Zementmilch mit einer Rotationspumpe der Firma Pleiger einzubringen, schlug fehl. Anscheinend genügte der Druck einer Schleuderpumpe nicht, um den Gegendruck zu überwinden. Zeitweise blies man auch eine trockne Mischung von Sand, Flugasche und Zement ein und brachte das notwendige

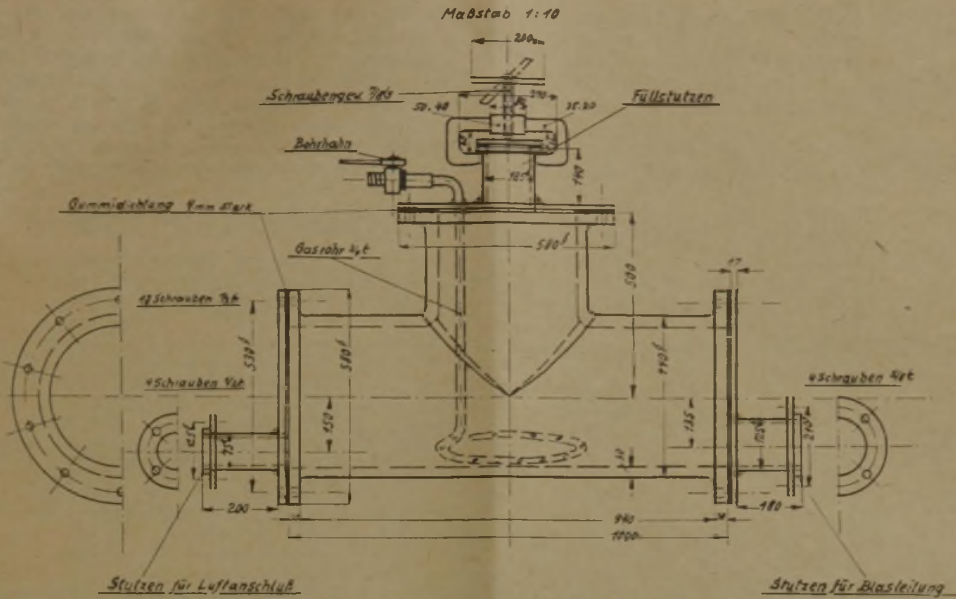


Abb. 8. Das Verblasergerät (Blaskessel) in der verbesserten Ausführung.

Wasser durch die Löschrohre zu. Das Einpressen von Zementmilch wurde aber als das zuverlässigere bevorzugt angewandt und das Wassermischverfahren lediglich bei Ausfall der Pumpe als Behelfsmittel benutzt.

Die Arbeiten gingen vorzüglich vonstatten und fanden am 18. März ihren vorläufigen Abschluß. Mit dem zweiten Betonmantel mußte naturgemäß etwas vor dem ersten ein Ende gemacht werden, da sonst das Material aus der verbliebenen Abgasungsöffnung von 10 m entwichen wäre.

Die Verblasarbeiten.

Der Blaskessel.

Zum Einblasen von Sand, Flugasche und Zement, sowie von Gesteinstaub wurde ein sogenannter Blaskessel benutzt, der auf der Anlage vorhanden und früher schon zum Einbringen von Gesteinstaub mittels Druckluft benutzt worden war. Dieser bestand aus einem gewöhnlichen Rohr-T-Stück von 380 mm lichtigem Dmr. (vgl. Abb. 8). Statt des Blindflanschverschlusses mit 4 Schrauben wurde an der Einfüllöffnung ein Überwurfschnellverschluß angebracht, der mit wenigen Griffen einen zuverlässigen Abschluß herzustellen ermöglichte. Um das Blasgut im Strömungstotraum aufzuwirbeln, wurde eine Ringdüse eingesetzt, die durch ein durch den Hauptflansch führendes Rohr mit Druckluft beschickt werden konnte. Die Leistung des Blaskessels bezifferte sich im Durchschnitt auf 4-5 Wagen je Schicht.

Die Blasmachine.

Man legte sich naturgemäß auch die Frage vor, ob man nicht mittels einer Blasmachine eine größere Leistung erzielen könnte. Eine Blasmachine der Firma Beien-Herne, Typ NK 8 Nr. 4373, stand zur Verfügung. Obgleich von vornherein die Meinung laut wurde, daß die Blasmachine nicht imstande sein würde, den notwendigen Gegendruck gegen die Geröllmassen aufzubringen, wurde doch ein Versuch unternommen. Es zeigte sich sofort, daß die Maschine nur gegen den Leerraum arbeiten konnte. Sobald nämlich der kleinste Widerstand auftrat, blies die Maschine

Gesteinstaub und Flugasche aus allen Fugen ab und drückte dem Brandherd kein Blasgut mehr zu. Die gesamten Blasarbeiten wurden daher mit dem oben beschriebenen Blaskessel durchgeführt.

Die Blasrohranlage und die Aufnahmefähigkeit der einzelnen Rohre.

Einen Überblick über die Blasrohranlage vermittelt Abb. 9. Die Rohre haben sämtlich einen Durchmesser von 50 mm und sind mit Flanschen zwecks Herstellung einer festen Verbindung mit dem Blasrohr versehen. Die eigentliche Blasleitung bestand aus Rohren und zwischengeschalteten armierten Schlauchstücken. Durch die Schlauchzwischenschaltung erzielte man neben einer gewissen Nachgiebigkeit der Rohranlage eine größere Schnelligkeit bei der Umschaltung von einem Rohr auf das andere, da keinerlei Rohrpaßstücke angefertigt und zwischengeschaltet zu werden brauchten. Man ging beim Einsatz der Blasrohre mit voller Absicht nach Westen über die eigentliche Brand-

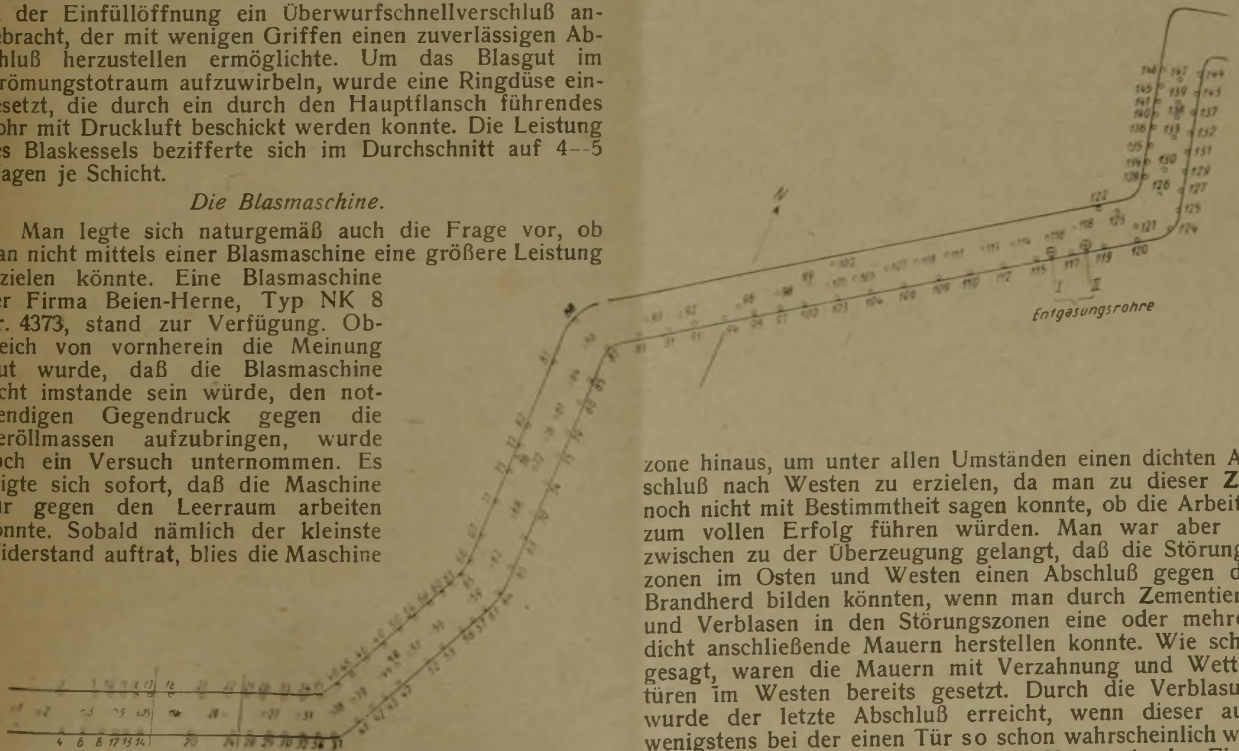


Abb. 9. Die Blasrohranlage.

zone hinaus, um unter allen Umständen einen dichten Abschluß nach Westen zu erzielen, da man zu dieser Zeit noch nicht mit Bestimmtheit sagen konnte, ob die Arbeiten zum vollen Erfolg führen würden. Man war aber inzwischen zu der Überzeugung gelangt, daß die Störungszonen im Osten und Westen einen Abschluß gegen den Brandherd bilden könnten, wenn man durch Zementieren und Verblasen in den Störungszonen eine oder mehrere dicht anschließende Mauern herstellen konnte. Wie schon gesagt, waren die Mauern mit Verzahnung und Wettertüren im Westen bereits gesetzt. Durch die Verblasung wurde der letzte Abschluß erreicht, wenn dieser auch wenigstens bei der einen Tür so schon wahrscheinlich war, da an dieser Stelle anscheinend kein Versatz in der Firste zu finden war.



daß der dichte Abschluß erreicht war und der Druckluft kein anderer Weg zum Entweichen mehr offenstand. Am 19. Juni 1941 waren alle Rohre verblasen, auch das Düsenrohr 38 war verüllt. Da zu vermuten war, daß sich der Gesteinstaub durch die Wassereinwirkung gesetzt hatte, überdies auch ohne Wasserzusatz ein Zusammensacken zu erwarten war, wurden ab 20. Juni von zwei Invaliden sämtliche Rohre noch einmal angeschlossen und versucht, Gesteinstaub nachzublasen. Insgesamt wurden 710 Sack nachverblasen, das sind 4,2% der gesamt verblasenen Menge.

Der sofort eintretende Erfolg der getroffenen Maßnahmen erhellt aus den Temperaturmeßziffern der aus dem Entlastungsrohr austretenden Wetter, die in nachstehender Zahlentafel aufgeführt sind.

Ein ähnliches Bild ergaben die Untersuchungsbefunde der aus den Überdruckrohren entnommenen Wetterproben.

Das Nachblasen sämtlicher Blasrohre war am 10. August 1941 beendet. Damit hatten die eigentlichen Bekämpfungsmaßnahmen ihren endgültigen Abschluß gefunden. Über Erfahrungen und Beobachtungen im Brandfeld bis zur endgültigen Erledigung der Arbeiten im Abbaufeld soll später anhangsweise berichtet werden.

## Die Druckentwässerung von Hochtemperatur- und Schwelteeren.

Von Dipl.-Ing. Erich Comblés, Wanne-Eickel.

Bevor die auf Kokereien und Schwelereien anfallenden Teere an zentrale Aufbereitungsanlagen oder Mischlager zum Versand gelangen, werden sie in der Regel, um den verlangten Vorschriften zu genügen und um Fracht zu sparen, auf einen bestimmten Wassergehalt eingestellt. So wird z. B. beim Hochtemperaturteer ein Wassergehalt von höchstens 5% gefordert, während bei Schwelteeren, die sich auf Grund ihrer Qualität ohne Aufarbeitung als Heizöl verwenden lassen, die Wassergehalte unter 1% liegen müssen.

Die Senkung des Wassergehaltes im Teer erfolgt meistens durch Absitzenlassen des Teeres in größeren indirekt beheizten Behältern oder neuerdings auch auf mechanischem Wege mit Hilfe von Teerzentrifugen. Bei beiden Verfahren werden die Unterschiede im spezifischen Gewicht des Teeres und des Wassers ausgenutzt. Daher sind im allgemeinen die Schwierigkeiten bei der Entwässerung durch die Neigung zur Emulsionsbildung des Teeres mit Wasser um so größer, je weniger die spezifischen Gewichte auseinanderfallen. Während beim Hochtemperaturteer die spezifischen Gewichte des Teeres zum Ammoniakwasser in der Regel bei etwa 1,16 zu 1,003 liegen, betragen sie z. B. beim Heizflächen-Schwelteer zum phenolhaltigen Wasser 1,05 zu 1,007. Obwohl beim Hochtemperaturteer die Unterschiede in den spezifischen Gewichten des Teeres und Wassers verhältnismäßig groß sind, macht die Entwässerung häufiger Schwierigkeiten. Dies trifft vor allen Dingen für Teere zu, die aus Koksöfen mit kurzen Garungszeiten anfallen<sup>1</sup>. Diese Teere zeichnen sich durch besonders hohe Naphthalinhalte aus, wodurch die Neigung zur Emulsionsbildung gefördert wird. Außerdem dürften die Schwierigkeiten bei der Entwässerung damit zusammenhängen, daß sich bei der thermischen Zersetzung von Teer sogenannter freier Kohlenstoff bildet, der eine Neigung des Teeres zur Emulsionsbildung hervorruft. Auf diese Erscheinung ist bereits von Payer und Baum<sup>2</sup> hingewiesen worden. Thau<sup>3</sup> berichtet hierzu ergänzend, daß nicht nur der freie Kohlenstoff, sondern vor allen Dingen auch der Staubgehalt des Teeres eine wichtige Ursache für die Neigung des Teeres zur Emulsionsbildung ist. Er nimmt an, daß die von dem Teer in der Schwebe gehaltenen Staubteilchen sich mit einer Wasserhülle umgeben, die wegen ihrer starken Oberflächenspannung nur unter der Aufwendung von Wärme zu sprengen ist. Gelangen diese kleinen, mit Wasser umgebenen Staubteilchen bei destillativer Entwässerung des Teeres auf den heißen Boden der Blase, so wird das Wasser in Form von Dampf frei. Dieser hat das Bestreben, mit großer Geschwindigkeit an die Oberfläche zu strömen, wodurch die bekannte Schaumbildung mit der Neigung zum Überkochen des Teeres hervorgerufen wird. Zur Überwindung der vorstehend geschilderten Schwierigkeiten hat man eine große Anzahl

Tag	Im Entlastungsrohr gemessene Temperaturen		
	morgens °C	mittags °C	nachts °C
13. 6. 41	über 200 <sup>1</sup>	über 200 <sup>1</sup>	150
14. 6. 41	90–120		83
15. 6. 41	über 90	90	90
16. 6. 41			
17. 6. 41	86	90	
18. 6. 41	32 (?)	90	
19. 6. 41	50–60		
20. 6. 41			
21. 6. 41	46		
22. 6. 41			
23. 6. 41	46		
24. 6. 41	42–45		

<sup>1</sup> Meßgerätskala nur bis 200°!

Insgesamt wurden in den Brandherd eingebracht:

	m <sup>3</sup>
118 m <sup>3</sup> Beton	118
146 Wagen Sand-Flugasche-Zement je 0,8 m <sup>3</sup>	117
16962 Sack Gesteinstaub je 50 kg = je 0,0278 m <sup>3</sup>	471

Insgesamt 706

(Schluß folgt.)

von Entwässerungsverfahren, wie sie im Schrifttum an verschiedenen Stellen<sup>1</sup> eingehend beschrieben worden sind, entwickelt. Die meisten dieser destillativen Entwässerungsverfahren arbeiten unter normalem Druck oder im Vakuum.

### Bisherige Verfahren zur Druckentwässerung von Teer.

Einen anderen Weg beschreitet ein Verfahren zur Entwässerung wasserhaltiger Emulsionen von Teeren und Ölen<sup>2</sup>, bei welchem man, um das Übersäumen des Teeres bei schnellerer Erhitzung zu vermeiden, in einem geschlossenen indirekt beheizten Gefäß unter Überdruck arbeitet. Als geeignete Temperatur wird bei diesem Verfahren z. B. eine solche von 200°C angesehen. Dabei treten in dem geschlossenen Gefäß Drücke von 8 atü und mehr auf. Das Wasser wird aus dem Druckgefäß abgeblasen. Da es im praktischen Betrieb bei der Erwärmung einer Flüssigkeit in einem geschlossenen Gefäß verhältnismäßig schwierig ist, eine bestimmte Temperatur unverändert einzuhalten, sind bei dieser Einrichtung unerwünschte Temperaturerhöhungen und infolgedessen auch Druckerhöhungen sehr leicht möglich. Dadurch besteht die Gefahr, daß bei den behandelten Hochtemperatur- und Schwelteeren Zersetzungserscheinungen hervorgerufen werden, die sich unter anderem in einem Anstieg der Viskosität und einer Erhöhung der in Benzol und Anilin unlöslichen Anteile äußern. Die Eigenschaften der so behandelten Teere werden u. U. also verschlechtert. Dieses Verfahren eignet sich weniger zur Vorentwässerung, es wird vielleicht dort sein Hauptanwendungsgebiet haben, wo man den Teer im Anschluß an die Entwässerung sofort weiter destilliert. Die Beobachtung, daß die Trennung von Teer und Wasser unter Druck begünstigt wird, hat Gras<sup>3</sup> veranlaßt, eine Scheidung des Wassers vom Hochtemperatur-Teer unter Druck zu entwickeln und im Betrieb einzuführen. Da dieses Verfahren die Anregung zu der weiter unten angeführten Entwässerung bei geringem Druck gab, wird es nachfolgend kurz beschrieben.

Die von Gras angeführte Entwässerungseinrichtung besteht aus einem Behälter, in welchem ein Teer-Wasser-Gemisch, das sich etwa aus 1 Teil Teer und 4 Teilen Wasser zusammensetzt, eingefüllt wird. Der Kessel steht dabei unter einem Druck von 1 atü. Das Gemisch wird an einem Ende des liegenden Kessels mit Hilfe eines Rohrkrümmers gegen den Kesselboden eingepumpt. Hier verteilt sich das Gemisch, und der gesamte Inhalt wandert langsam von einem zum anderen Kesselende. In dem Kessel wird mittels eines Schwimmerreglers der Teerspiegel so eingestellt, daß der Teer- und Wasserquerschnitt in demselben Verhältnis, wie ihre eingebrachten Mengen, zueinander stehen. Durch diese Einrichtung erzielt man, daß

<sup>1</sup> Gluud: Handbuch für Kokereien, Halle (Saale) Band 2, S. 260. Spilker: Kokerei und Teerprodukte der Steinkohle, Halle (Saale) 1933, S. 128.

<sup>2</sup> DRP. Nr. 354 202 der BASF.

<sup>3</sup> Gras, Glückauf 78 (1942) S. 57.

<sup>1</sup> Nettlenbusch, Glückauf 79 (1943) S. 37.

<sup>2</sup> Thau, Teer u. Bitumen 40 (1942) S. 215.

Teer und Wasser sich mit gleicher Geschwindigkeit im Kessel fortbewegen, wodurch Aufwirbelungen im Kessel vermieden werden. Der Druck in dem Kessel wird durch den Höhenunterschied zwischen dem Kessel und dem Ammoniakwasserhochbehälter hervorgerufen.

#### Neues Verfahren zur Druckentwässerung von Teer.

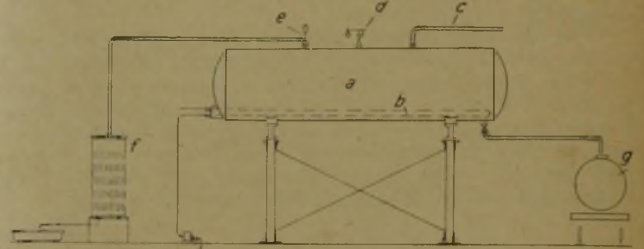
Die angeführte Arbeit von Gras veranlaßte uns bereits 1941, Versuche mit der Druckentwässerung, und zwar zuerst von Schwelteeren, die nach dem Heizflächenverfahren hergestellt waren, durchzuführen. Da aber bei diesen Teeren wesentlich geringere Wassergehalte als bei der erwähnten Arbeit vorlagen, wurde die Druckentwässerung in etwas anderer Form angewandt. In der ersten Zeit verfuhr man dabei so, daß der in einem größeren Lagerbehälter bereits in der Wärme abgestandene und damit vorentwässerte Teer in einem Druckkessel von 27 m<sup>3</sup> Inhalt eingefüllt wurde. Der Teer wurde dann mit Hilfe einer indirekten Dampfschlange auf 80°C erhitzt und unter einem Druck von 0,5–0,7 atü gesetzt. Der Druck ergab sich durch den Höhenunterschied zwischen dem Lagerbehälter und Druckkessel. Am Dom des Druckkessels wurde dann das Wasser, welches sich absetzte, in einem kleinen Strahl kontinuierlich oder mit Unterbrechungen abgezogen. Auf diese Art und Weise konnte eine Senkung des Wassergehaltes im Teer von 2,0–3,5% auf 1,6–1,8% erreicht werden, so daß der Schwelteer nicht mehr wie früher zur Entwässerung auf einen Gehalt unter 1% zweimal, sondern nur einmal geschleudert zu werden brauchte.

Da es uns mit diesem Entwässerungsverfahren nicht gelang, den Wassergehalt des Teeres innerhalb annehmbarer Zeit unter 1% zu senken, wurde durch weitere Versuche festgestellt, daß sich eine wesentlich bessere Wirkung erzielen läßt, wenn die Entwässerung durch Erhitzen auf etwas höhere Temperaturen, z. B. bis 114°, bei gleichbleibendem und verhältnismäßig niedrigem Druck vorgenommen wird. In diesem Falle kann die Entwässerung des Schwelteers innerhalb kurzer Zeit soweit erfolgen, daß eine weitere Schleudarentwässerung nicht mehr erforderlich ist. Der Druck wird vorzugsweise so gewählt, daß er 0,5 atü nicht übersteigt. Dadurch ergibt sich als weiterer Vorteil, daß die Wandbleche des Behälters nicht so stark bemessen zu werden brauchen. Der gleichbleibende Druck wird dadurch erzielt, daß man ein Abblaseventil, durch welches bei der Erhitzung des Teers der Wasserdampf ausströmt, auf den gewünschten Druck einstellt. Das Teerwassergeruch nimmt dann, solange Wasserdampf gebildet wird, die dem Druck entsprechende Verdampfungstemperatur des gesättigten Wasserdampfes an und behält diese Temperatur bei, ohne daß dazu eine besondere Überwachung notwendig ist. Wird z. B. das Abblaseventil auf 0,5 atü eingestellt, so liegt bei mittelbarer Beheizung, die durch Dampfschlangen erfolgt, die Temperatur des Teer-Wasser-Gemisches solange bei 114°, bis alles Wasser verdampft ist. Das Abblasen des Wasserdampfes beginnt gewöhnlich schon bei einer Temperatur, die unterhalb der Temperatur des gesättigten Wasserdampfes liegt, da bei der Erhitzung des Teers Gase und Dämpfe entweichen, welche durch eine Veränderung der Dampfspannung die Destillationstemperatur des Wasserdampfes herabsetzen. Auf dem gleichen Prinzip beruhen Verfahren zur Senkung der Teer-Destillationstemperatur, welche die Dampfspannung der flüchtigen Teerbestandteile durch die Beimischung anderer Dämpfe oder indifferenten Gase erniedrigen<sup>1</sup>.

Durch die Einstellung eines gleichbleibenden, verhältnismäßig niedrigen Druckes schaltet man, wie später noch gezeigt wird, die Gefahr aus, daß die Temperatur eine bestimmte Höhe übersteigt, bei der eine Zersetzung des Teers erfolgt. Die durch das Abblaseventil entweichenden Wasserdämpfe, die je nach dem Ausgangsprodukt meistens niedrig siedende Anteile von Leichtöl, Naphthalin (beim Hochtemperaturteer) usw. und außerdem Gase enthalten, werden in einem besonderen Kondensator niedergeschlagen.

Das Verfahren wird am besten so durchgeführt, daß man den aus dem Scheidebehälter kommenden Teer in einem größeren Lagerbehälter unter Erhitzen auf 60–90° drucklos vorentwässert. Auf diese Art und Weise kann z. B. beim Hochtemperaturteer ein Wassergehalt von 6–8% und bei den später noch erwähnten Schwelteerfraktionen

ein Wassergehalt von 2,0–3,5% erreicht werden. Diese roh vorentwässerten Teere gelangen, wie aus Abb. 1 hervorgeht, in einen Druckkessel a, der mit einer Dampfschlange ausgerüstet ist. Die Einfüllung des Teers erfolgt durch den Stutzen c. Auf dem Druckkessel befinden sich ein Sicherheitsventil d und ein Abblaseventil e. Die abgeblasenen Wasserdämpfe, Leichtöle, Gase usw. gelangen durch das Abblaseventil zu dem Kondensator f, in welchem sie bis auf die Gase niedergeschlagen werden. Zweckmäßigerweise wird der Druckbehälter so hoch auf ein Gerüst gestellt, daß der entwässerte Teer ohne Zwischenschaltung einer Pumpe unmittelbar in Kesselwagen g verladen werden kann.



Anlage für die Druckentwässerung von Teer.

Außerdem empfiehlt es sich, eine Einrichtung vorzusehen, die es gestattet, die kondensierten Wasserdämpfe zu messen. Es ist dann möglich, den Wassergehalt des Teers durch die Druckentwässerung, sofern der Wassergehalt des eingesetzten Teers analytisch bestimmt worden ist, auf die gewünschte Höhe einzustellen.

#### Betriebsergebnisse mit der Druckentwässerung von Hochtemperaturteer.

Das genannte Entwässerungsverfahren hat sich auf einer Kokerei mit Großraumöfen, die mit einer 19stündigen Garungszeit betrieben werden, seit etwa 1/2 Jahr ausgezeichnet bewährt. Der aus dem Scheidebehälter kommende Teer wird in einem Hochbehälter von 100 t Fassungsvermögen gepumpt. Dieser Behälter dient in der Hauptsache als Lager- und weniger als Entwässerungsbehälter. Aus diesem wird der Teer mit einer Temperatur von etwa 90° und einem Wassergehalt von 7–9% in einen liegenden Druckkessel von etwa 40 t Fassungsvermögen abgelassen. Das Abblaseventil des Kessels wird auf einen Druck von 0,5 atü eingestellt. Ist dieser Druck erreicht, so beginnt das Abblasen des Wasserdampfes. Da in diesem Naphthalindämpfe und geringe Gasmengen, die vor allen Dingen zu Anfang der Druckerhitzung frei werden, enthalten sind, steigt die Temperatur in dem Druckkessel nicht sofort auf die zu dem Druck gehörende Temperatur des gesättigten Wasserdampfes von 114° C an, sondern trägt zu Beginn des Abblasens nur 108° C. Die Entwässerung dauert 4–6 h je nach der Höhe des Wassergehaltes.

Das spezifische Gewicht des wasserfreien Teers liegt in vorliegendem Falle, da er in Öfen mit kurzen Garungszeiten gewonnen wurde, verhältnismäßig hoch und beträgt etwa 1,24. Die Untersuchung des Ammoniakwassers vor und nach der Druckentwässerung geht aus der Zahlentafel 1 hervor. Erwartungsgemäß besteht das Ammoniak des kondensierten Wassers nur aus freiem Ammoniak, während das Ammonchlorid im Teer verbleibt. Mit den Wasserdämpfen entweicht gleichzeitig, wie bereits erwähnt, eine geringe Menge Gas. Außerdem befindet sich in dem Kondensat ein ölhaltiges Naphthalin mit einem Erstarrungspunkt von etwa 54° C. Dieses Naphthalin geht bei der normaler Weise üblichen Vorentwässerung des Hochtemperaturteers z. T. mit den Wasserdampfschwaden in die Atmosphäre verloren. Die bei der Druckentwässerung in diesem Falle gewonnene Naphthalinmenge beträgt 0,5 bis 0,8%, bezogen auf den entwässerten Teer. Um festzustellen, ob durch die Druckentwässerung eine weitere zusätzliche thermische Beanspruchung des Teers, die meistens mit Verdickungserscheinungen verknüpft ist, eintritt, wurden der Ölgehalt mittels der 1-kg-Destillation vor und nach der Druckentwässerung sowie der Gehalt an Benzolunlöslichem im Teer festgestellt. Die Versuchsergebnisse sind in der Zahlentafel 2 eingetragen. Zur Ermittlung der Ölgehalte und des Benzolunlöslichen vor der Druckentwässerung wurde der Teer im Laboratorium

<sup>1</sup> Schumann: Kokereiter und Rohbenzol, 1940, S. 64.

durch längeres Stehen im Scheidetrichter bei 20° C, also unter sehr milden Bedingungen, entwässert.

Zahlentafel 1. Untersuchung des Wassers vom Hochtemperaturteer.

	Vor der Druckentwässerung	Kondensat nach der Druckentwässerung
Wichte 15° C . . . . .	1,004	
Gesamt-Ammoniak . . . . . g/l	5,0	3,5
Freies Ammoniak . . . . . g/l	2,5	3,5
Ammonchlorid . . . . . %	0,6	Spuren

Zahlentafel 2. Hochtemperaturteer-Beschaffenheit vor und nach der Druckentwässerung.

I. Korrigiertes Ölausbringen.				
	%	%	%	%
Vor der Druckentwässerung . . . . . im Labor bei 20°	34,67	29,40	28,49	29,30
Nach der Druckentwässerung . . . . .	34,51	28,95	30,06	28,68
Unterschied	- 0,16	- 0,45	+ 1,57	- 0,62
II. Benzolunlösliches.				
	%	%	%	%
Vor der Druckentwässerung . . . . . im Labor bei 20°	21,42	21,40	22,35	22,21
Nach der Druckentwässerung:				
Probe oberer Teil des Behälters . .	21,74	21,50	22,00	22,35
" mittlerer " " " " . . . . .	21,29	21,47	21,92	22,12
" unterer " " " " " . . . . .	21,25	21,10	21,82	21,65
Durchschnitt	21,43	21,36	21,91	22,04

Beim berichtigten Ölausbringen<sup>1</sup> vor und nach der Druckentwässerung zeigt sich ein Unterschied in den Grenzen von -0,62 bis +1,57%. Somit hat sich praktisch keine Verschlechterung des Ölausbringens durch die Druckentwässerung ergeben. Das trifft um so mehr zu, als das Ölausbringen nach der Druckentwässerung eigentlich noch um die Menge erhöht werden muß, die sich im Kondensator als ölhaltiges Naphthalin niederschlägt. Es handelt sich vorsichtig gerechnet um etwa 0,5%, die in der genannten Zahlentafel dem korrigierten Ölausbringen nach der Druckentwässerung noch nicht zugerechnet worden sind.

Zu den Gehalten an Benzolunlöslichem von 21,40 bis 22,35% ist zu bemerken, daß diese bei den Versuchsteeren verhältnismäßig hoch liegen. Es liegen also Teere vor, die an sich schwer zu entwässern sind, und für welche die Druckentwässerung daher besonders vorteilhaft ist. Die Zahlen vor und nach der Druckentwässerung zeigen, daß in den Teeren durch die Druckentwässerung keine Erhöhung des Benzolunlöslichen eingetreten ist.

Wie bereits erwähnt, hat Thau<sup>2</sup> darauf aufmerksam gemacht, daß die im Benzol unlöslichen Teile des Teers neben freiem Kohlenstoff auch aus Staubteilchen bestehen. Es war daher in vorliegendem Falle von Interesse, durch eine Veraschung des Benzolunlöslichen dessen Herkunft festzustellen. Der Aschengehalt des Benzolunlöslichen betrug 0,53%, so daß unter Berücksichtigung des Aschengehaltes der Ausgangskohle und des in dieser enthaltenen Staubes das Benzolunlösliche aus 95% freiem Kohlenstoff und 5% Staubteilchen bestand. Auch auf Grund der Bestimmung des Anilinunlöslichen wurde das Vorhandensein des vorgenannten Staubanteiles in der gleichen Größenordnung bestätigt.

In der Zahlentafel 3 sind die Kosten für die Druckentwässerung einer mittleren Kokerei mit einer Monats-erzeugung von 1200 t zusammengefaßt worden. Der Wassergehalt des zum Versand gelangenden Teers soll dabei auf 3% Wasser gesenkt werden. Bei einem Fassungsvermögen des Druckkessels von 40 m<sup>3</sup> betragen die Anlagekosten einschließlich der erforderlichen Rohrleitungen, Isolation, Fundamente des Kondensators usw. 18000 R.M. In vorliegendem Falle braucht der Druckbehälter nur einmal im Tag benutzt zu werden. Bei einer Entwässerungszeit von 6 h besteht somit eine große Reserve, da der Behälter mindestens zweimal im Tag gefüllt werden kann. Wie aus der Zahlentafel hervorgeht, betragen die Entwässerungskosten bei einer Senkung des Wassergehaltes um 3% 0,40 R.M./t Teer. Bei den Kosten ist nicht berücksichtigt worden, daß bei der Druckentwässerung sämtliches mit den Wasserdampfschwaden entweichende ölhaltige Naphthalin gewonnen wird, während dieses bei der normalerweise üblichen Vorentwässerung des Teers teilweise verlorengeht.

Zahlentafel 3. Entwässerungskosten für Hochtemperaturteer.

Grundlagen: 1200 moto versandfertiger Teer mit 3% Wasser, Druckbehälter mit 40 m<sup>3</sup> Inhalt, Temperatur des Einsatzteers 90° C, Druckkessel 0,5 atü, Endtemperatur 114° C.

Selbstkosten	R/M/t Teer
a) Kapitaleinsatz 15 % von 18000 R.M. . . . .	0,18
b) Löhne . . . . .	0,05
c) Dampfverbrauch zur Erwärmung des Teers bis zum Abblasen des Wassers . . . . .	0,05
Summe a-c	0,28
Dampfkosten je 1% Wasserverdampfung . . . . .	0,04
Gesamtkosten bei einer Senkung des Wassergehaltes	
um 1% . . . . .	0,32
" 2% . . . . .	0,36
" 3% . . . . .	0,40
" 4% . . . . .	0,44
" 5% . . . . .	0,48
" 6% . . . . .	0,52

Druckentwässerung von Schwelteer.

Nachdem die Druckentwässerung von Schwelteer nach dem beschriebenen Verfahren in einem kleinen 12 l fassenden Behälter laboratoriumsmäßig mit Erfolg ausprobiert worden war, wurde sie für die Entwässerung verschiedener Schwelteerfraktionen, die in der Kondensation einer nach dem Heizflächenverfahren Bauart Krupp-Lurgi arbeitenden Schwelanlage anfallen, im großen mit bestem Erfolg eingeführt. Zu diesem Zwecke wurde ein vorhandener Druckkessel mit 27 m<sup>3</sup> Inhalt aufgestellt und für die Druckentwässerung eingerichtet. Von besonderem Interesse war dabei die Entwässerung höherviskoser Schwelteerfraktionen, wie sie z. B. in der Vorlage durch die Einspritzung von Umlaufwasser anfallen. Diese Schwelteerfraktionen sind, da sie zu starker Emulsionsbildung neigen, schwer zu entwässern. Hierfür kamen bisher in erster Linie Schledern mit 6000-7000 U/min oder eine Destillation in Frage. Da sich Heizflächenschwelteere nach der Entwässerung vielfach unmittelbar verwenden lassen, scheidet die verlustreiche, destillative Aufarbeitung im allgemeinen aus.

Genau so wie beim Hochtemperaturteer wurden auch die genannten höher siedenden Schwelteerfraktionen daraufhin untersucht, wie sich ihre Beschaffenheit durch die Druckentwässerung ändert. Wie aus der Zahlentafel 4 hervorgeht, treten bei der Anwendung eines Druckes von etwa 0,5 atü, wobei sich gegen Ende der Druckentwässerung als Höchsttemperatur eine Temperatur von 114° C einstellt, keine Veränderungen in der Viskosität und im Anilinunlöslichen auf. Die Dauer für die Senkung des Wassergehaltes von 3,2-2% auf 1-1,2% beträgt etwa 3-3 1/2 h. Bei dieser verhältnismäßig kurzen Entwässerungszeit ist ein derartiger Druckkessel, da er an einem Tage mehrfach benutzt werden kann, außerordentlich leistungsfähig.

Zahlentafel 4. Druckentwässerung von Steinkohlenschwelteer-Fraktionen. Druck 0,5 atü; obere Temperaturbegrenzung 114° C.

Vor der Druckentwässerung	Nach 1 h Druckentwässerung		Ende der Druckentwässerung		Anilinunlösliches %		Dauer der Druckentwässerung h	
	Wasser	Viskosität 20° E	Wasser	Viskosität 20° E	Wasser	Viskosität 20° E		Beginn
2,0	480,6	1,6	475,6	1,2	481,5	0,21	0,22	3 1/4
2,0	516,3	1,5	512,6	1,1	517,3	0,18	0,20	3
2,3	560,8	1,7	542,8	1,1	556,4	0,20	0,18	3
2,5	497,4	2,0	498,2	1,2	500,7	0,22	0,20	3 1/5
2,6	496,6	2,2	504,8	1,2	498,7	0,19	0,20	3 1/5
3,2	489,2	2,8	479,3	1,2	483,2	0,20	0,19	3 1/5
2,4	542,6	1,9	536,3	1,0	540,2	0,22	0,21	3
2,0	558,3	1,4	546,5	1,0	553,1	0,19	0,21	3

Außerdem wurde an verschiedenen höher siedenden Schwelteerfraktionen eine Reihe von eingehenden Untersuchungen vor und nach der Druckentwässerung durchgeführt. In der Zahlentafel 5 sind die Werte einer derartigen Untersuchung wiedergegeben. Auch in diesem Falle bewirkt die Druckentwässerung praktisch keine Änderung des Teers. Der Gehalt des Teers an sauren Ölen beträgt vor und nach der Entwässerung 32,3%. Der Aschengehalt des Teers wurde zu 0,018 Gew.-% gefunden. Bei der Untersuchung der Asche stellte sich heraus, daß diese in der Hauptsache aus Eisen besteht, das wahrscheinlich durch Korrosionseinwirkungen der höher siedenden Phenole in den Teer gelangt ist. In der Siedeanalyse des Teers

<sup>1</sup> Demann und Brösse, Techn. Mitteilungen Krupp 5 (1937) S. 186.  
<sup>2</sup> a. a. O.

nach der Entwässerung zeigte sich eine kleine Verschiebung in ein höheres Temperaturgebiet, was darauf zurückzuführen ist, daß ein kleiner Teil der im Teer enthaltenen Gase und leichteren Öle herausdestilliert worden ist.

Zahlentafel 5. Untersuchung einer Schwelteerfraktion vor und nach der Druckentwässerung.

	vor	nach
H <sub>2</sub> O . . . . . Gew.-%	2,8	1,0
Wichte . . . . . bei 20° C	1,082	1,090
Flammpunkt . . . . . °C	148	146
Stockpunkt . . . . .	+ 14	+ 14
Kreosote . . . . . Vol.-%	32,3	32,3
Benzolunlösliches . . . . . Gew.-%	6,42	6,48
Anilinunlösliches . . . . . " °E	0,23	0,21
Viskosität bei 20° C . . . . . °E	445,6	448,2
" " 50° C . . . . . °E	24,6	24,5
Asche . . . . . Gew.-%	0,018	0,018

Siedeanalyse nach Engler:

Beginn . . . . . °C	198	200
200° C . . . . . Vol.-%	—	—
220° C . . . . . "	1,0	0,5
240° C . . . . . "	6,0	4,5
260° C . . . . . "	14,5	12,0
280° C . . . . . "	22,5	23,0
300° C . . . . . "	32,0	33,0
320° C . . . . . "	39,0	40,0
340° C . . . . . "	48,0	48,0
360° C . . . . . "	55,0	54,0

Diese mit den Wasserdampfschwaden kondensierten Öle wurden ebenfalls untersucht. Ihre Beschaffenheit geht aus der Zahlentafel 6 hervor, die zeigt, daß es sich um ein hochbenzinhaltiges Öl handelt, welches nach der Entbenzinierung den Waschölen entspricht, die für die Benzinauswaschung aus dem Schwelgas Verwendung finden. Von diesem Öl destillieren bis 200° 60 Vol.-% und zwischen 200–300° 31,5% über. Es enthält etwa 12,5 Vol.-% Phenole. Bei diesem Öl handelt es sich allerdings nur um sehr geringe Mengen. In vorliegendem Falle werden bei einem Einsatz von etwa 25 t nur 8–10 kg dieser Öle gewonnen.

Zahlentafel 6. Leichtöl vom Kondensator der Druckentwässerung.

Siedeanalyse nach Engler:		Wichte 20° C	0,880
Beginn 68° C		Viskosität 20° C	1,1° E
100° C 2,0 Vol.-%		" 50° C	1,0° E
150° C 24,0 "		Phenole Vol.-%	12,5
200° C 60,0 "			
250° C 77,0 "			
300° C 91,5 "			
350° C 94,5 "			
360° C 96,0 "			
Nachlauf 0,5 "			

Die bereits erwähnten Gase, die sich durch den Dämpfekühler bei einer Temperatur von 18° nicht kondensieren lassen, wurden ebenfalls untersucht. Die Ergebnisse sind in der Zahlentafel 7 zusammengestellt worden. Es handelt sich nach unseren bisherigen Feststellungen allerdings nur um einige m<sup>3</sup> Gas, so daß deren Gewinnung praktisch ohne Bedeutung ist. Das Gas enthält vor allen Dingen 41,6 bzw. 53,2% Kohlensäure und 27,0 bzw. 37,4% Stickstoff. Der Stickstoff stammt dabei wahrscheinlich aus der im freien Raum des Kessels oberhalb der Flüssigkeit vorhandenen Luft, deren O<sub>2</sub>-Gehalt vom Teer verbraucht worden ist. Der Methangehalt des Gases beträgt 11,1 und 12,3% und der Gehalt an schweren Kohlenwasserstoffen 3 und 3,1%. Der untere Heizwert des Gases liegt bei 2045 und 2472 kcal Nm<sup>3</sup>.

Zahlentafel 7. Gas von der Druckentwässerung.

Versuch	I	II	Versuch	I	II
CO <sub>2</sub> . . . . . Vol.-%	53,3	41,6	CH <sub>4</sub> . . . . . Vol.-%	11,1	12,3
S. K. W. . . . . "	3,0	3,1	N <sub>2</sub> . . . . . "	27,0	37,4
O <sub>2</sub> . . . . . "	0,2	0,3	C-Zahl . . . . . "	1 40	1,48
CO . . . . . "	4,4	1,9	H <sub>2</sub> . . . . . kcal./Nm <sup>3</sup>	2202	2653
H <sub>2</sub> . . . . . "	1,0	3,4	H <sub>U</sub> . . . . . "	2045	2472

Von besonderem Interesse war auch die Untersuchung des Schwelteerwassers vor der Druckentwässerung und wie es als Kondensat des abgeblasenen Wasserdampfes anfällt. Wie aus der Zahlentafel 8 hervorgeht, ist bei den kondensierten Wasserdämpfen der verhältnismäßig hohe Schwefelwasserstoffgehalt von 4,12 g/l auffallend. Der Gehalt an Phenol im Wasserkondensat beträgt 5,84%. Er liegt damit

etwa in gleicher Höhe wie der Phenolgehalt in dem Schwelteerwasser.

Zahlentafel 8. Untersuchung des Wassers vom Schwelteer.

	Vor der Druckentwässerung	Kondensat von der Druckentwässerung
Wichte . . . . . 20° C	1,007	1,002
Schwebestoffe . . . . . g/l	0,22	—
pH-Wert . . . . . "	8,75	7,20
Schwefelwasserstoffe . . . . . "	0,11	4,12
Gesamt-Ammoniak . . . . . "	2,08	0,34
freies . . . . . "	0,96	0,12
Kohlensäure . . . . . "	1,55	—
Phenole nach Krys . . . . . "	4,46	5,84
Abdampfdruckstand . . . . . "	25,18	0,46
Organische Bestandteile . . . . . "	22,76	—
Salze . . . . . "	2,42	—

Über die Kosten für die Druckentwässerung eines Teers von 2,5% auf 0,9% Wasser ohne Anwendung einer Zentrifuge unterrichtet die Zahlentafel 9. Dabei sind die gleichen Verhältnisse zugrunde gelegt worden wie bei der Kostenermittlung für das Zentrifugieren der Schwelteerfraktionen. Es zeigt sich, daß diese Kosten mit 0,43 RM nur 1/4 der Kosten für ein zweimaliges Zentrifugieren des Teers betragen. Besonders zu erwähnen ist, daß bei der Druckentwässerung im Gegensatz zum Zentrifugieren praktisch keine Reservehaltung von maschinellen Teilen erforderlich ist.

Zahlentafel 9. Entwässerungskosten für Schwelteer.

Grundlagen: 800 moto versandfertiger Teer mit 0,9% Wasser, Druckbehälter mit 27 m<sup>3</sup> Inhalt, Temperatur des Einsatzteeres 80° C, Wassergehalt des Einsatzteeres 2,5%, Druckkessel 0,5 atü, Endtemperatur 114° C.

Entwässerungskosten:	RM/Schwelteer
Kapitaldienst 15% von 12000 RM . . . . .	0,19
Löh.e . . . . .	0,10
Dampfverbrauch . . . . .	0,14
	0,43

Zum Vergleich sollen zum Schluß noch die Kosten für das Zentrifugieren derartiger Schwelteerfraktionen angegeben werden. Sie betragen auf Grund langjähriger Betriebserfahrung:

	einmaliges Schleudern	zweimaliges Schleudern
je t Schwelteer	1,35 RM	1,95 RM

Es ist noch besonders hervorzuheben, daß sich die bei den Heizflächen-Schwelverfahren z. B. an den indirekten Kühlern anfallenden dünnflüssigeren Teere im Gegensatz zu den erwähnten hochviskosen Teeren der Vorlage leicht durch einfaches Absitzenlassen in der Wärme unter 1% entwässern lassen. Man braucht also für diese Teere die Druckentwässerung nicht anzuwenden.

Den Herren Dr. Brösse und Surrund sei an dieser Stelle für die umfangreichen analytischen Untersuchungen des Hochtemperatur- bzw. Schwelteeres, die in dieser Arbeit nur auszugsweise angeführt sind, besonders gedankt.

Zusammenfassung.

Nach einem Hinweis auf die häufig bei der Entwässerung von Hochtemperatur- und Schwelteeren auftretenden Schwierigkeiten wird auf die bekannten Teerentwässerungsverfahren unter Druck eingegangen und ein neues Verfahren, das unter Anwendung eines geringen Druckes von nur etwa 0,5 atü arbeitet, beschrieben. Bei diesem Verfahren wird auf dem Druckkessel ein Abblaseventil angebracht, daß sich auf den gewünschten Überdruck einstellen läßt. Hierdurch erzielt man eine obere Temperaturbegrenzung, welche der Sättigungstemperatur des Wasserdampfes bei dem eingestellten Druck entspricht. Bei dem erwähnten Druck von 0,5 atü liegt die Temperaturbegrenzung z. B. bei 114°. Die in den abgeblasenen Wasserdampfschwaden enthaltenen Leichtöle, Naphthaline usw. werden in einem Kondensator niedergeschlagen.

Die Druckentwässerung kommt vor allen Dingen für Hochtemperaturteere aus Koksöfen mit kurzen Garungszeiten in Bet acht, die sich auf Grund ihres hohen Gehaltes an Naphthalin, freiem Kohlenstoff und Staubeilchen schwer entwässern lassen. Außerdem ist die Druckentwässerung für Schwelteere bzw. deren Fraktionen, die zur Emulsionsbildung neigen, besonders geeignet.



Um festzustellen, ob die Teere durch die thermische Beanspruchung der Druckentwässerung eine Qualitätsverschlechterung erfahren, wurden mehrere Hochtemperaturteere und höherviskose Schwelteeerfraktionen sowohl vor als auch nach der Druckentwässerung untersucht. In allen Fällen ergab sich praktisch keine Verschlechterung der Teerbeschaffenheit. Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung

zeigt, daß die Druckentwässerung unter bestimmten Verhältnissen mit großem Vorteil angewandt werden kann und z. B. der Zentrifugierung, was Leute-, Material- und Zeitaufwand anbelangt, weit überlegen ist. Die Druckentwässerung ermöglicht außerdem, wenn man sie als Vor-entwässerung einschaltet, die Einstellung des Teers auf einen gewünschten Wassergehalt.

## UMSCHAU

### Die älteste preußische Bergschule, eine Gründung Alexander von Humboldts.

Von Bergassessor Carl Liesegang, Hamburg.

Die in unseren Zeiten von allen am Bergbau beteiligten Kreisen anerkannte und von den Bergbehörden lebhaft geförderte Erkenntnis von der Notwendigkeit und Wichtigkeit der Schulung der Bergleute und der praktischen und theoretischen Berufsausbildung der bergmännischen Aufsichtspersonen ruft die Erinnerung wach an die Gründung der ersten Bergschule im damaligen preußischen Staatsgebiete vor 150 Jahren in Steben in Oberfranken 1793 durch Alexander von Humboldt.

Nachdem im Januar 1792 die brandenburgisch-fränkischen Fürstentümer Ansbach-Bayreuth, die der letzte Markgraf Karl Alexander 1791 an Preußen abgetreten hatte, in preußische Verwaltung übernommen worden waren, besuchte der um den preußischen Bergbau hochverdiente Staatsminister und Oberberghauptmann Freiherr von Heinitz im August 1792 das Bayreuther Land, um die bergbaulichen Verhältnisse aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Schon einige Wochen vorher hatte er den damals 23 Jahre alten preußischen Bergassessor Alexander von Humboldt dorthin geschickt, der ihm einen ausführlichen Bericht über den Zustand und die geologischen und technischen Möglichkeiten zur Entwicklung des alten, in den letzten Zeiten sehr vernachlässigten Bergbaus der neuen Landesteile erstatten sollte.

Humboldt hatte sich schon in frühester Jugend naturwissenschaftlichen, bergmännischen und staatswissenschaftlichen Studien gewidmet und 1791 zur Vollendung seiner bergmännischen Ausbildung die Bergakademie in Freiberg besucht. Inzwischen hatte er sich einer Berufung auf seine »entschiedene Neigung zur Mineralogie, zur Salz- und Bergwerkskunde« für den preußischen Staatsdienst gemeldet. Er wurde daraufhin im Februar 1792 zum Bergassessor und, nachdem sein Bericht über die geologischen und bergbaulichen Verhältnisse im Bayreuther Lande (Frankenwald und Fichtelgebirge) die beste Anerkennung des Ministers gefunden hatte, im August 1792 zum Oberbergmeister mit dem Amtssitz in Steben ernannt. Damit wurden ihm die Leitung und Beaufsichtigung des Bergbaus der drei Bergämter Wunsiedel und Goldkronach (Fichtelgebirge) und Naila (Frankenwald) übertragen, außerdem hatte er weite Dienstreisen in die Bergbau- und Salinenbezirke in anderen preußischen Landesteilen und auch der benachbarten Länder zu machen. In seinem engeren Dienstbezirke in der neuen preußischen Provinz Ansbach-Bayreuth wandte Humboldt sich nicht nur geologischen und technischen Aufgaben und wissenschaftlichen Arbeiten zu, sondern er legte auch besonderes Gewicht auf die Erziehung und Belehrung der Bergleute, um tüchtige Arbeiter und Aufsichtspersonen heranzubilden. Ganz aus eigenen Gedanken, ohne Anregung oder Auftrag seiner vorgesetzten Behörde, der er erst später darüber berichtete, um die nachträgliche Genehmigung zu erhalten, geleitet von einer sozialen und volkspädagogischen Gesinnung, errichtete er im November 1793 die »Königlich freie Bergschule zu Steben«, die erste Schule dieser Art in Preußen.

Humboldt hatte schon damals erkannt, daß zur Hebung des Bergbaus außer der geologischen Erforschung der Lagerstätten und der Verbesserung der Bergbautechnik auch eine gute Ausbildung der Bergleute notwendig sei. Bei seinem Dienstantritt fand er eine unter der bisherigen Landesverwaltung verbummelte und unfähige Beamten-schaft vor. Ebenso waren die Bergleute völlig ungeschult und ohne Kenntnisse. Bei Schürfarbeiten ließ man sich von ganz unklaren geologischen Vorstellungen, ja sogar von abergläubischen und phantastischen Auffassungen leiten, von der Wetterführung in der Grube verstand man nichts, und die einfachsten Erze und Gesteinsarten wurden nicht richtig erkannt. »Der Wert der Erziehung des gemeinen Volkes«, schreibt er in einem Bericht vom 13. März 1794,

ist längst erkannt. Die Gewalt, mit der man die Sache auf einmal hat angreifen wollen, und die abenteuerliche Überspannung, mit der man die vorreifen Früchte erwartete, haben die meisten Unternehmungen scheitern gemacht. Ich hielt es für besser, etwas zu leisten, als nichts zu versuchen, weil man nicht alles leisten kann. In einem Gebirge, wo so viele Erze einbrechen und wo die Bewohner oft aus Aberglauben und bergmännischer Unwissenheit durch törichte Unternehmungen ihren Wohlstand untergraben, in einem solchen Gebirge ist es doppelt wichtig, deutliche und vernünftige Begriffe zu verbreiten. Noch im Herbst 1793 hat man in der Dürrenweid geschürft, wo der »Goldene Hirsch, ein vierfüßiger Berggeist, weidete«, bei Schauerstein (im Bergamt Naila) auf Schwefelkies statt Golderze gebaut, tombackbraunen Glimmer bei Gefrees (im Bergamt Goldkronach) durchschmelzen wollen, und mir Eisenglimmer für Bleiglanz gebracht!! Wer, wie meine Amtsgeschäfte mich dazu veranlassen, dem gemeinen Bergvolk näher tritt, wird über diese Beispiele nicht erstaunen. Es sind alltägliche Erscheinungen.«

Aus diesen Erfahrungen heraus reifte bei Humboldt schnell der Entschluß, eine Bergschule zu errichten, »mit dem Zweck, das junge Bergvolk zu verständigen und zu brauchbaren Bergleuten auszubilden und ihm von Kindheit an Liebe für unseren bergmännischen Beruf und bergmännisches Ehrgefühl einzuflößen.« Als Lehrer, den er, um die Sache in Gang zu bringen, zunächst aus eigener Tasche bezahlte, nahm er den von ihm als tüchtig und eifrig erkannten jungen Schichtmeister Georg Heinrich Spörl: dieser ist somit der erste preußische Bergschullehrer in der Geschichte des preußischen Bergschulwesens. Der Unterricht fand anfangs nur im Winterhalbjahr statt, und zwar zweimal wöchentlich am Mittwoch- und Sonnabend-nachmittag und Abend, oft bis in die späten Abendstunden hinein, in einem Klassenzimmer der Dorfschule. Als Schüler wurden Bergleute, die über die einfachste Volksschulbildung verfügten, und Kinder von Bergleuten, so daß das Alter der Schüler zwischen 12 und über 30 Jahren schwankte. Im Jahre 1794 betrug die Schülerzahl bereits 40. Es wurden zwei Klassen gebildet: für jüngere Schüler (Humboldt nannte sie: Bergjungen) von 1 bis 4 Uhr und für ältere Bergleute von 6 bis 9 Uhr. Der gesamte Unterricht war unentgeltlich. Der von Humboldt selbst entworfene und ausgearbeitete Lehrplan umfaßte folgende Unterrichtsgegenstände:

1. Schön- und Rechtschreiben, nach Vorlagen, die von Humboldt selbst entworfene, kurze Lehrsätze über Gebirgskunde, über den Gebrauch des Kompasses, über die Kennzeichen und Merkmale von Erzen, über das Heimatland und seine Verwaltung enthielten. Auf diese Weise sollten die Schüler sich nicht nur im Schreiben üben, sondern auch für ihren Beruf lernen und gleichzeitig sich selbst ein kurz gefaßtes bergmännisches Lehr- und Wiederholungsbuch schaffen.
2. Bergmännisches Rechnen mit angewandten Zahlenbeispielen aus der Betriebspraxis, Stundeneinteilung des Kompasses, Nordrichtung, Streichen und Fallen, Messen und Berechnen von Flächen und Körpern, z. B. den Inhalt eines Feldes durch Abschreiten oder die Anzahl der aus einem Holzblock zu schneidenden Bretter finden.
3. Geologische Grundbegriffe, Gebirgslehre, Ursprung und Lauf der Grubenwasser, Wetterführung, Arten und Formen der Lagerstätten, Erklärungen von Mineralien und Erzen an Hand von Belegstücken und Proben.
4. Heimische Berggesetze und Gewohnheiten, Rechte und Pflichten gegenüber dem Bergamt, Stollengerechtsamen und ähnliche Vorschriften.

<sup>1</sup> In Ansbach-Bayreuth bestanden zwar schon überall Volksschulen, die Lehrer waren aber nur zum Teil ordentlich ausgebildet und hauptamtlich tätig, zum großen Teil waren es nebenamtlich beschäftigte Handwerker oder kleine Beamte, Zolleinnehmer und Gerichtsaktuare. Erst in preußischer Zeit richtete der mit der Verwaltung des Landes beauftragte Minister Freiherr von Hardenberg 1798 ein Lehrerseminar ein.

5. Geschichte des heimischen Bergbaus, Kenntnis der Orte, wo früher Erze und Erden gewonnen wurden und wo sie jetzt abgebaut werden, Vorkommen von Solquellen.

6. Alle 14 Tage werden die Schüler über das geprüft, was sie bisher haben lernen sollen. Nach Schluß des Halbjahres-Lehrganges findet eine öffentliche Prüfung statt, bei der die besten Schüler als Anerkennung mit einem Buche, einem Bergmannskittel usw. ausgezeichnet werden.

Eine große Schwierigkeit war das Fehlen eines geeigneten Lehrbuches, nach welchem der Lehrer den Unterricht erteilen konnte. Es ist kennzeichnend für einen Mann wie Humboldt, der später der größte Gelehrte und Forschungsreisende seiner Zeit, mit einem allumfassenden Wissen wie selten ein Mann, werden sollte, daß er auch bei dieser, im Vergleich mit seinen späteren weltbedeutenden wissenschaftlichen Leistungen doch nur kleinen Aufgabe frisch ans Werk ging und selbst ein Lehrbuch verfaßte, das den gesamten, oben geschilderten Unterrichtsstoff zusammenstellte und erläuterte: nicht nur einfache Schreib- und Rechenaufgaben, sondern auch für den Bildungsstand seiner Schüler gemeinverständlich abgefaßte Darstellungen über Kompaßmessungen, über das Erkennen und Messen der Fall- und Streichrichtung von Gesteinsschichten und Erzgängen, von der allgemeinen Beschaffenheit der Erde, über die Grundbegriffe der Geologie und Mineralogie, über bergrechtliche Vorschriften usw. Außer diesem Leitfaden mußte auch dem Verständnis der Schüler angepaßte, von dem Lehrer bearbeitete Auszüge aus dem damaligen, meist sehr breit und umständlich abgefaßten Schrifttum über Mathematik, Physik, Erdbeschreibung, Bergbaukunde und Bergwerks-geschichte aushelfen. Als solche Werke wurden z. B. benutzt: Lampes bergmännisches Rechenbuch und der Freiburger bergmännische Kalender, die Humboldt von seiner Freiburger Zeit her kannte, ferner Mitterpachers Physikalische Erdbeschreibung, ein damals viel verbreitetes »Geographiebuch«, außerdem das vierbändige »Physikalische Wörterbuch« von J. S. T. Gehler, das 1787 in Leipzig erschienen war, ein Handbuch zum Nachschlagen, nach Stichwörtern geordnet, und Johann Friedrich Gmelins Beiträge zur Geschichte des deutschen Bergbaus, erschienen in Halle 1783, das u. a. manche Nachrichten und Angaben von dem bis 1328 zurückreichenden Bergbau am Plassenberge in der Nähe von Culmbach und im Fichtelgebirge auf Gold, Silber, Kupfer, Blei, Eisen und Zinn bringt, z. B. bei Schorengast, Wunsiedel, Goldkronach, ebenso von dem schon 1477 erwähnten Bergbau im Frankenwald auf Silber, Zinn, Blei und Eisen bei Nail<sup>1</sup>.

Besonderen Wert legte Humboldt für die bereits im Berufe stehenden Bergschüler auf die neben dem Schulbesuche hergehende praktische Arbeit in der Grube, bekanntlich auch heute noch ein wesentlicher Teil in der Ausbildung der die Bergschule besuchenden jungen Bergleute. Er sagt darüber: »Was das Praktische des Berufs betrifft, so müssen wohl die Gründe angegeben werden, warum man so oder so verfährt; das Verfahren selbst, die Handgriffe müssen aber schlechterdings kein Objekt der mündlichen Unterweisung sein, weil dadurch der Sinn für das Praktische geschwächt wird und leicht die Meinung entsteht, man lerne in der Bergschule Zimmern, Bohren, Schießen wie in der Grube.« Humboldts Bergschule in Steben und seine Unterrichtspläne fanden die volle Zustimmung des Ministeriums, und im Jahre 1797 wurde in gleicher Weise eine zweite Bergschule in Arzberg im Bezirke des Bergamts Wunsiedel errichtet, später auch noch eine dritte mit einem etwas höheren Lehrplan in Goldkronach, die aber nur kurze Zeit bestanden haben und in den Kriegszeiten um 1803 eingingen.

Ende des Jahres 1796 trat Humboldt, der inzwischen 1795 zum Oberbergat ernannt worden war, aus dem preußischen Staatsdienste aus, obwohl man ihm die »Direction der westfälischen Berg-, Salzwerk- und Fabrikanstalten« oder auch den Posten eines Berghauptmanns im schlesischen Bergbau, für den er inzwischen schon mehrmals mit Sonderaufgaben betraut gewesen war, angeboten hatte. Sein umfassendes wissenschaftliches Streben und Arbeiten brauchte Unabhängigkeit und Freiheit, um sich voll entfalten zu können. Im Jahre 1799 trat er seine große Forschungsreise nach Süd- und Mittelamerika an, von der er

1804 zurückkehrte und die seinen wissenschaftlichen Ruhm für alle Zeiten begründete.

Der deutsche Bergbau kann mit stolzer Dankbarkeit auf Humboldt zurückblicken. Wenn es auch nur wenige Jahre waren, in denen er als Bergbeamter tätig war, so hat er doch in dieser kurzen Zeit auf geologischem, technischem und sozialem Gebiete bahnbrechend und richtungweisend für die Zukunft gewirkt. Er selbst hat seine Tätigkeit als Oberbergmeister in Steben als Grundlage für seine weitere Entwicklung stets in bester Erinnerung gehalten, wie aus einem Schreiben von ihm in späteren Jahren hervorgeht: »Steben hat einen so wesentlichen Eindruck auf meine Denkart gehabt, ich habe so große Pläne dort geschmiedet, mich dort so meinen Gefühlen überlassen, daß ich mich vor dem Eindruck fürchte, den es, wenn ich es wiedersehe, auf mich machen wird. Ich war dort, besonders im Winter 1794 und im Herbst 1793, in einem immerwährenden Zustande der Spannung, daß ich des Abends nie die Bauernhäuser am Spitzberg, in Nebel gehüllt und einzeln erleuchtet, sehen konnte, ohne mich der Tränen zu enthalten. Diesseits des Meeres finde ich wohl nie so einen Ort wieder!«

Ansbach-Bayreuth sind nur wenige Jahre unter preußischer Herrschaft geblieben. In den napoleonischen Kriegen wurden die Länder 1806 von den Franzosen besetzt, Preußen mußte die Verwaltung aufgeben und damit einverstanden sein, daß Napoleon Ansbach 1806, Bayreuth 1807 an Bayern gab, das 1810 den Besitz übernahm. Die Bergschule in Steben blieb auch in bayerischer Zeit zunächst erhalten und wurde zu einer Schule für die Heranbildung von bergmännischen Aufsichtspersonen ausgebaut. Die Schülerzahl war aber nicht sehr groß und hat selten mehr als 10 betragen, in vielen Jahren auch noch weniger. Nachdem der bayerische Staat seine Betriebe im Bezirk Steben verkauft hatte und auch die Privatwerke immer mehr stillgelegt worden waren, wurde die Bergschule Steben 1857 aufgehoben. Ihre Bücher und sonstigen Einrichtungen wurden 1872 zum Aufbau der Bergschule in Miesbach verwendet, die aber nur bis 1883 bestanden hat.

#### Benutztes Schrifttum.

- Auszüge aus den Akten des Oberbergamtes München (durch Vermittlung von Bergrat Dr. Bax, Berginspektion München).  
 Bruhns, Karl: Alexander von Humboldt, eine wissenschaftliche Biographie, drei Bände, Verlag Brockhaus, Leipzig 1872.  
 Gmelin, Joh. Friedr.: Beiträge zur Geschichte des deutschen Bergbaus, vornehmlich aus den mittleren und späteren Jahrhunderten unserer Zeitrechnung, Verlag Joh. Jac. Gebauer, Halle 1783.  
 Hartung, Fritz: Hardenberg und die preußische Verwaltung in Ansbach-Bayreuth von 1792 bis 1806, Verlag J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), Tübingen 1906.  
 Raack, Dr. Hans: Geschichte der Eisleber Bergschule 1798—1928. Eisleben 1928, S. 91, Anm. 5.  
 Wutke, Dr. Konrad: Aus der Vergangenheit des schlesischen Berg- und Hüttenlebens. — Band 5 der Festschrift zum XII. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage in Breslau 1913.

## Wege zur Energieeinsparung.

### Richtige Einteilung des Kohlenvorrats.

Viele Betriebe, die Kohle oder Koks nur zur Raumheizung benötigen, stehen mit Beginn des Winters vor der Frage, wie sie mit der ihnen zugeteilten Brennstoffmenge während der Heizperiode auskommen sollen. Da hilft nur scharfe Einteilung nach einem bestimmten Plan, wenn man nicht Gefahr laufen will, daß der Brennstoffvorrat vorzeitig erschöpft ist. Für normale Winter hat sich folgende Verteilung der Gesamtmenge auf die einzelnen Monate bewährt:

September	2,0 %	Februar	15,0 %
Oktober	9,6 %	März	13,5 %
November	11,7 %	April	9,5 %
Dezember	17,0 %	Mai	3,8 %
Januar	17,9 %	Summe	100,0 %

Selbstverständlich muß durch scharfe Überwachung dafür gesorgt werden, daß die sich hiernach monatlich ergebenden Verbrauchsmengen nicht überschritten werden.

### Energiesparende Planung bei Neubauten.

Aufgabe des Energie-Ingenieurs ist es nicht nur, den Energieverbrauch der vorhandenen Betriebsanlagen laufend zu überwachen und auf ein Kleinmaß herabzusetzen, sondern auch bei Neuplanungen jede Möglichkeit der Energieeinsparung von vornherein vorzuschlagen. Auf dem Gebiete der Raumbeleuchtung sei in diesem Zusammenhang auf die Verwendung von Leuchtstoffröhren hingewiesen, die eine 50 bis 57% ige Stromersparung gegen-

<sup>1</sup> »Jetzt (d. i. 1783), sagt Gmelin auf Seite 162, ist zwar in ganz Bayreuth der Bergbau hier am stärksten im Gange und 51 Zechen und Fundgruben, die eine Menge benachbarter Hütten und Fabriken beschäftigen, aber, so wie die Gruben zu Lichtenberg, nur auf Kupfer und Eisen gebaut werden, sind im Untrieb.«

über Glühlampen ergeben. Solche Leuchtstofflampen in älterer Ausführungsart ergaben ein nicht immer angenehm empfundenes »kaltes« Licht. Nunmehr ist es jedoch gelungen, die Lampen so zu vervollkommen, daß sie eine dem Tageslicht ähnliche, blendungsfreie und schattenlose Beleuchtung geben. Zum Betriebe ist Wechselstrom erforderlich. Diese Leuchtstoffröhrenanlagen eignen sich besonders für die allgemeine Beleuchtung von Arbeitsräumen, für die Konstruktionsbüros und Laboratorien sowie alle Arbeitsstellen, in denen ein dringendes Bedürfnis zur Raumbeleuchtung mit tageslichtähnlichem Licht vorliegt.

Winke für die Aufstellung des Energieplans.

Bekanntlich muß ein Energieplan aufgestellt werden, wenn man ein klares Bild über die Betriebsverhältnisse bekommen will. Das ist insbesondere für alle Stromverbraucher erforderlich. Trotzdem sind immer noch zahlreiche Betriebe vorhanden, denen ein solcher Arbeitsplan fehlt, und zwar liegt dabei die Schuld weniger an dem Energie-Ingenieur als an den einzelnen Betriebsabteilungen, die es an der mangelnden Unterstützung des Energie-Ingenieurs fehlen lassen. In zahlreichen Betrieben sind nämlich Unterlagen vorhanden, die bei entsprechender Erweiterung dem Energie-Ingenieur alle benötigten Angaben liefern können. Ein Energie-Ingenieur beispielsweise beklagte sich auf die Rückfrage nach dem Arbeitsplan seiner Elektrowärme-geräte, daß er aus dem Betriebe wegen Arbeitsüberlastung keinerlei Angaben bekommen könne. Die Besichtigung ergab, daß zum Beispiel in der Härtereiabteilung für jeden Ofen eine Ofenkarte geführt wurde, aus der die Betriebszeit und das Bedienungspersonal jedes einzelnen Ofens zu ersehen waren. Nur hielten diese wertvollen Unterlagen ihren Dornröschenschlaf im Meisterraum. Dabei hätte bereits eine Auswertung der vorhandenen Unterlagen genügt, um für die Härteofen einen Betriebsfahrplan aufzustellen, durch den jeder unnötige Stromverbrauch in der Härtereie vermieden werden konnte.

Dieses Beispiel soll nur zeigen, worauf es ankommt, denn selbstverständlich sind auch in vielen anderen Betriebszweigen ähnliche Unterlagen früher einmal irgendwie zusammengestellt und gesammelt worden. Sie müssen jetzt dem Energie-Ingenieur unbedingt zur Verfügung gestellt werden, damit seine Arbeit erleichtert und beschleunigt wird.

Meßgeräte sind notwendig!

Bei Begehungen von Betrieben mit Dampfanlagen ist immer wieder festgestellt worden, daß die notwendigsten Meßgeräte fehlen. Außer dem gesetzlich vorgeschriebenen Manometer und dem Wasserstandsanzeiger sind auch in sonst gut geleiteten Betrieben keinerlei Geräte vorhanden, wie sie für die wirtschaftliche Betriebsführung erforderlich sind. Beispielsweise hat die Besichtigung von etwa 50 mit Dampf arbeitenden Betrieben in einem mitteldeutschen Industriebezirk ergeben, daß in rd. 70% aller Betriebe auch die notwendigsten Meßgeräte fehlten. Bei den untersuchten Betrieben handelte es sich nicht etwa um kleine und kleinste Anlagen, sondern um mittlere und zum Teil auch größere Betriebe.

Unbedingt erforderlich für einen ordnungsmäßigen Betrieb ist ein Gerät für die Abgasanalyse; man kann hier den einfachen altbekannten Orsatapparat verwenden, wenn man nicht einen selbsttätig anzeigenden CO<sub>2</sub>-Messer anbringen will. Ferner werden ein Thermometer für die Abgastemperatur und ein einfacher Zugmesser benötigt. Die Ausrede, daß man ja heute solche Geräte nicht mehr beschaffen könne, ist fehl am Platze, denn für rüstungswichtige Betriebe sind die genannten Geräte auch heute noch zu haben, teilweise sogar ab Lager der Lieferwerke. Es handelt sich also immer nur um den guten Willen, sie anzuschaffen und regelmäßig zu verwenden. Hierbei wird der für den betreffenden Betrieb zuständige Technische Überwachungsverein jederzeit gern seinen Rat und seine Hilfe zur Verfügung stellen.

Prüfungen an der Bergschule Eisleben.

In Anwesenheit des Berghauptmanns vom Oberbergamt Halle und verschiedener Vertreter der Braunkohle fand am 29. Juli unter dem Vorsitz des Staatl. Prüfungskommissars Oberbergamt Dr. Müller die Abschlußprüfung eines Lehrganges für Tagebausteiger statt. Es bestanden die Schüler Kurt Harnisch (Riebeck), Erich Hennig (Elektrowerke), Willi Lippert (Riebeck), Walter Schauenberg (Braunsch. Kohlen-Bergwerke) und Walter Schuster (Sächs. Werke) ihre Steigerprüfung. Am Nachmittag fand die Versetzungsprüfung der Vorschule in die Hauptschule statt. Die Prüfung wurde von 15 Vorschülern bestanden.

WIRTSCHAFTLICHES

Die Bergbauleistung des britischen Weltreiches.

Das britische Weltreich bedeckt mit dem Gesamtgebiet seiner Einzelländer reichlich ein Viertel der festen Erdoberfläche und bildet damit die weitaus größte politische Einheit, die je in der Menschheitsgeschichte bestanden hat. Bergbaulich sind viele der dem Weltreich angehörenden Länder von der Natur bevorzugt. Außer dem Mutterland, das noch immer zu den führenden Bergbauländern der Erde gehört, sind vor allem die großen Dominien Süd-

Zahlentafel 1. Wert der bergbaulichen Gewinnung des britischen Empire.

Länder	1912		1938		in Mill. RM nach internationalen Einheitswerten	
	in 1000 £	in % des Gesamtförderwerts	Papier	Gold		
Großbritannien	131,22	49,3	214,98	129,5	41,57	2882
Zypern	0,014	0,0	1,50	0,9	0,29	
Brit.-Indien	9,26	3,5	18,05	10,9	3,49	524
Burma			7,42	4,5	1,43	95
s. Brit.-Indien			9,97	6,0	1,92	141
Malaienstaaten	9,87	3,7	1,58	1,0	0,31	
Neuguinea			1,68	1,0	0,32	
Sierra Leone			6,22	3,7	1,20	77
Goldküste	1,50	0,6	1,92	1,2	0,37	26
Nigerien	0,38	0,1	98,80	59,6	19,10	1346
Südafrika	52,71	19,8	10,68	6,4	2,07	138
Nord-Rhodesien	2,97	1,1	7,70	4,6	1,49	94
Süd-Rhodesien						
Dt.-Südwestafrika (Mandat)			1,44	0,9	0,28	
Kanada	27,75	10,4	89,66	54,0	17,34	1173
Neufundland	0,29	0,1	1,72	1,0	0,33	28
Trinidad	0,20	0,1	2,75	1,7	0,53	77
Australien	26,13	9,8	29,90	18,0	5,78	484
Neuseeland	3,04	1,1	3,22	1,9	0,62	33
Sonstige Länder	0,97	0,4	7,90	4,8	1,56	349 <sup>1</sup>
Insges.	266,30	100,0	517,1	311,6	100,0	7467

<sup>1</sup> Auch einschl. Zypern, Neuguinea, Sierra Leone und Dt.-Südwestafrika.

afrika, Kanada und Australien, aber auch zahlreiche der andern Gebiete mit reichen und mannigfaltigen Bodenschätzen ausgestattet. Der ausgeprägten wirtschaftlichen Zielsetzung der angelsächsischen Politik entsprechend, ist die bergbauliche Aufschließungstätigkeit in fast allen Teilgebieten verhältnismäßig weit fortgeschritten. Wenn auch der Bergbau des Mutterlandes in den letzten Jahrzehnten offenkundige Zeichen der Ermüdung aufweist, so gehören doch über See die Länder unter britischer Flagge bergbaulich fast durchweg zu den am weitesten und erfolgreichsten entwickelten der betreffenden Erdteile. Die Entwicklung ist umso bemerkenswerter, als es bis zum jetzigen Krieg an jeder das Reich umspannenden Planungsarbeit gefehlt hat, der Bergbau vielmehr durchweg auf Grund rein privatwirtschaftlicher Zielsetzungen und Mittel entstanden ist. Nur in einigen Dominien, insbesondere in Kanada, hat die Regierung des betr. Landes in den letzten Jahren vor 1939 durch Subventionen, Tarifbegünstigungen u. dgl. gewisse Bergbauzweige zu fördern gesucht.

Der britische Anteil an der Weltgewinnung der einzelnen Mineralrohstoffe, der in Zahlentafel 2 dargestellt wird, ist jedenfalls vielfach führend und in andern Fällen immer noch wesentlich. Der gesamtbritische Bergbau steht an erster Stelle innerhalb der Weltproduktion bei Gold, Platin und Platinmetallen, Zinn, Blei, Nickel, Kobalt, Chromerz, Asbest und hochwertigen Schmuckdiamanten. Abgesehen von diesen Mineralrohstoffen leistet das Weltreich in Kohle, Kupfer, Zink, Manganerz und einigen Industriemineralien Mengen, die den eignen Bedarf der Empire-Länder weit übersteigen und eine für den Weltmarkt mehr oder weniger entscheidende Ausfuhr gestatten. Der Anteil der Länder unter britischer Flagge am Weltbergbau hat sich hierbei auf vielen Gebieten während der letzten 25 Jahre recht bemerkenswert verschoben. Während namentlich der Anteil in Kohle, Edel-

metallen und Diamanten gesunken ist, hat er sich in den Nichteisenmetallen zum Teil recht wesentlich verstärkt.

Zahlentafel 2. Der britische Anteil am Weltbergbau.

Mineral	1913		1938		Deckung des Bedarfs des Empire 1938 %
	Förderung t	Anteil %	Förderung t	Anteil %	
Kohle	346 000 000	25	309 000 000	21,4	128
Erdöl	1 579 000	3	6 858 000	2,5	25
Gold	394	58	654	57	
Platin und Platinmetalle	0,057	0,7	9,782	63	100
Silber	1 544	22	1 502	18	
Kupfer	110 000	11	610 000	31	180
Zinn	71 000	53	63 000	41	220
Blei	296 000	25	641 000	36	160
Zink	226 000	20	559 000	30	210
Nickel	22 000	67	97 000	87	500
Kobalt	387	100	1 948	etwa 50	über 100
Quecksilber	0	0	1	0	0
Antimon	970	6	500	1	0
Eisenerz	18 300 000	10	21 864 000	13	83
Manganerz	834 000	36	1 900 000	31	200
Chromerz	69 000	30	415 000	38	300
Wolframerz	3 000	30	9 500	etwa 25	über 100
Bauxit	7 000	1	530 000	14	75
Schwefelkies	166 000	3	925 000	13	115
Schwefel	gering	0	1 200	0	0
Graphit	32 000	25	12 500	9	83
Glimmer	3 400	38	17 600	34	300
Asbest	121 000	87	350 000	67	500
Magnesit	19 000	3	80 000	4	52
Phosphat	523 000	7	1 343 000	12	80
Stein- u. Kochsalz	4 200 000	22	5 280 000	16	100
Kalialsalz (K <sub>2</sub> O-Inhalt)	—	—	33 000	1	20
Diamanten					
Gew. in 1000 Karat	6 759	77	13 417	30	
Wert in 1000 £.	15 100	82	5 750	75	

Besonders bemerkenswert für die Unregelmäßigkeit der geologischen Verteilung der nutzbaren Mineralvorkommen und unter kriegswirtschaftlichem Gesichtspunkt für die Gegenwart besonders wichtig ist die Tatsache, daß

Zahlentafel 3. Anteil der Empire-Länder an den einzelnen Bergbauzweigen.

Mineral	Gewinnung 1938 t	Hauptlieferländer 1938 in t
Kohle	309 000 000	Großbritannien 230,7 Mill., Indien 28,2 Mill., Südafrika 16,3 Mill., Australien 15,6 Mill., Kanada 14,0 Mill.
Erdöl	6 858 000	Trinidad 2,5 Mill., Bahrain 1,1 Mill., Burma 1,0 Mill., Kanada 0,9 Mill.
Gold	654	Südafrika 390, Kanada 152, Australien 53, Südrhodesien 26, Goldküste 25
Platin u. Platinmetalle	9,782	Kanada 8,87
Silber	1 502	Kanada 215, Australien 483, Burma 190
Kupfer	610 000	Kanada 259 000, Nordrhodesien 255 000, Zypern 30 000
Zinn	63 000	Malaienstaaten 43 400, Nigerien 9 000, Burma 4 400, Australien 3 300
Blei	641 000	Australien 279 000, Kanada 190 000, Burma 89 000
Zink	559 000	Australien 223 000, Kanada 188 000, Neufundland 67 000, Burma 56 000
Nickel	97 000	Kanada 95 500, Burma 1000
Kobalt	1 948	Nordrhodesien 1502, Burma 238, Kanada 208
Quecksilber	1	
Antimon	500	Australien etwa 300, Burma 91, Südrhod. 78
Eisenerz	21 864 000	Großbritannien 12,0 Mill., Indien 2,8 Mill., Australien 2,3 Mill., Neufundland 1,7 Mill., Brit.-Indien 983 000, Südafrika 552 000, Goldküste 329 000
Manganerz	1 900 000	Südrhodesien 186 000, Südafrika 177 000, Indien 45 000
Chromerz	415 000	Burma 6330, Australien 1190, Malaienstaaten 1080, Südrhod. 329, Großbrit. 258
Wolframerz	9 500	Brit.-Guayana 455 000, Malaienstaaten 56 000, Indien 15 000
Bauxit	530 000	Zypern 776 000, Australien 51 000
Schwefelkies	925 000	
Schwefel	1 200	
Graphit	12 500	Ceylon 12 000
Glimmer	17 600	Indien 15 100, Südafrika 1700, Kanada 800
Asbest	350 000	Kanada 263 000, Südrhodesien 53 000, Südafrika 21 000
Magnesit	80 000	Kanada etwa 30 000, Indien 26 000, Australien 20 000
Phosphat	1 343 000	Nauru 854 000, Ozean-Insel 305 000
Stein- u. Kochsalz	5 280 000	Großbritannien 2,7 Mill.
Kalialsalz (K <sub>2</sub> O-Inhalt)	33 000	Palästina 29 000, Indien 3000
Diamanten (Gewicht in 1000 Karat)	13 417	Goldk. 1297, Südafr. 1239, Sierra Leone 690
Diamanten (Wert in 1000 £)	5 750	Südafr. 3496, Dt.-Südwestatr. 767, Goldk. 548

das Reich, das 27% der Erdoberfläche bedeckt, in zahlreichen wichtigen Mineralien durchaus unzureichend ausgestattet ist. Hierzu gehören insbesondere das Erdöl, worin das Weltreich knapp ein Viertel seines eignen Bedarfs deckt, ferner die rüstungswirtschaftlich wichtigen Metalle Quecksilber, Antimon und Aluminium, die ebenfalls rüstungswirtschaftlich unentbehrlichen Rohstoffe Schwefelkies und Magnesit und die mineralischen Düngemittel, insbesondere das Kali. Überhaupt keine nennenswerte Förderung weisen die britischen Länder in dem wertvollen Stahlegierungsmetall Molybdän auf.

Die Beteiligung der einzelnen Reichsteile an der Förderung jedes Minerals geht aus Zahlentafel 3 hervor.

Nicht ganz einfach ist es, die Gesamtbergbauleistung des Empire mit derjenigen der gesamten Erde in Vergleich zu setzen. Da die Bergbaustatistik jedes einzelnen Landes mit verschiedenen Bewertungen rechnet, lassen die Förderwerte der amtlichen Statistik keine internationalen Vergleiche zu. Man muß unter Zugrundelegung der deutschen Förderwerte internationale Einheitsziffern einführen, um zu vergleichbaren Zahlen zu kommen. Auf dieser Grundlage läßt sich der Bergbauwert der großen Reiche der Erde wenigstens mit annähernder Zuverlässigkeit überblicken.

Zahlentafel 4. Wert der bergbaulichen Gewinnung der großen Reiche 1938.

Länder	Wert <sup>1</sup> Mill. RM
Ver. Staaten von Amerika	12 000
Britisches Weltreich	7 500
Großdeutsches Reich (Grenzen von 1940)	3 400
Europa im Bereich der deutschen Waffen 1942	6 500
Sowjetunion	3 600
Frankreich mit Kolonien	1 100
Japanisches Reich 1938	1 100
Japanischer Waffenbereich 1942	2 000
zum Vergleich: Welt	35 600

<sup>1</sup> Unter Einsetzung internationaler Einheitswerte.

Zahlentafel 4 läßt erkennen, daß das britische Weltreich, trotz seiner verhältnismäßig großartigen bergbaulichen Entwicklung noch nicht die Förderleistung im ganzen aufweist, die seiner flächenmäßigen Ausdehnung entspräche. Dem 27%igen Anteil dieser Flächengröße an der gesamten festen Erdoberfläche entspricht ein wertmäßiger Bergbauanteil von rd. 21%.

### Die Kohlenförderung im Moskauer Kohlenbecken der Sowjetunion.

Englische Zeitungen berichten, daß der Kohlenbergbau im Revier von Moskau — richtiger als Revier von Tula bezeichnet — im Herbst 1942 wieder seine Vorkriegsförderung erreicht hat. Diese betrug im Jahre 1938 7½ Mill. t. Ein großer Teil des Reviers war bei der deutschen Herbstoffensive für die Sowjetunion verloren gegangen, im Winter aber wieder geräumt worden. Infolge des vollständigen Verlustes des Donez-Reviers in den beiden deutschen Offensiven von 1941 und 1942 beruhte die Kohlenversorgung eines großen Teils des europäischen Rußland in der Hauptsache auf dem Moskauer Revier. Die Kohle ist als Schulbeispiel bekannt für den halbreifen Zustand tektonisch unbeeinflußt gebliebener Kohle. Trotz des karbonischen Alters handelt es sich um eine ausgesprochene Braunkohle mit durchschnittlich 3200 WE in grubenfeuchtem Zustand. Erklärlicherweise reicht die Vorkriegsförderung auch nicht entfernt aus, um den gesamten Kohlenbedarf Mittel- und Nordrußlands ohne die Donezkohle zu befriedigen; die Zivilbevölkerung sowie die Eisenbahnen waren daher im Winter 1942/43 zum großen Teil auf Holz und Torf angewiesen, soweit sie nicht gänzlich ohne Brennstoff blieben. Für das Moskauer Revier hat das Kohlenkommissariat daher ein neues Programm aufgestellt, das eine wesentliche Steigerung der Förderung vorsieht, und zu diesem Zweck Sonderzuteilungen von Maschinen und Arbeitskräften vorgenommen. Immerhin scheinen die Schwierigkeiten beträchtlich zu sein; die Bergleute sind durch die Parteiorganisationen aufgerufen worden, die endlosen Arbeitsstörungen zu bekämpfen, die auf technische Hemmungen zurückzuführen seien und fast die halbe Arbeitszeit kosteten.

# PATENTBERICHT

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 1. Juli 1943.

81e. 1533455. Benno Schilde, Maschinenbau-AG., Hersfeld (Bez. Kassel). Lagerbehälter mit Trockeneinrichtung für feste Brennstoffe, besonders Generatorholz. 3. 3. 43.

81e. 1533552. Joseph Hönle, Braunschweig-Lehndorf. Vorrichtung zum Entladen von mit Massengütern, wie Rüben und anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen, oder Kies, Kohlen usw. beladenen Fahrzeugen. 3. 2. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

bekanntgemacht im Patentblatt vom 8. Juli 1943.

81e. 1533656. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Schachtfördergefäß mit heb- und senkbarer Schonklappe für das Fördergut. 16. 8. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

bekanntgemacht im Patentblatt vom 15. Juli 1943.

5b. 1533821. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Ladeeinrichtung für Schräg-Lademaschinen. 14. 2. 42.

bekanntgemacht im Patentblatt vom 22. Juli 1943.

81e. 1534154. Lonza-Werke Elektrochemische Fabriken GmbH., Waldshut (Breisgau). Formstücke von hoher Verschleißfestigkeit als Teile von Förderanlagen für stückiges, besonders hartes Gut. 3. 7. 42.

bekanntgemacht im Patentblatt vom 29. Juli 1943.

5b. 1534283. Bergtechnik GmbH., Lünen (Lippe). Selbsttätige Vorschubvorrichtung für Preßluftbohrhämmer u. dgl. 18. 2. 41.

5c. 1534221. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Lösebock für Wanderfeiler. 19. 11. 37. Österreich.

5c. 1534311. Fred Ewertz, Saarbrücken. Richtapparat für deformierte Streckengestelle. 12. 5. 43.

81e. 1534367. Paul Wever KG., Inh. Hans Ziller, Düsseldorf. Verbindung von Förderbändern u. dgl. 5. 11. 40.

bekanntgemacht im Patentblatt vom 5. August 1943.

81e. 1534410. Jul. Pohle GmbH., Raguhn (Anh.). Förderband. 23. 2. 43.

## Deutsche Patente.

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

1a (2). 735211, vom 28. 1. 41. Reichswerke AG. Alpine Montanbetriebe Hermann Görings in Wien. *Austragleitfläche an Stauchsetzmaschine.*

Das dem ihr folgenden Setzsieb benachbarte Ende der einstellbaren gelochten Leitfläche ist hakenförmig umgebogen und in das ebenfalls hakenförmig umgebogene Ende des Setzsiebes so lose eingehakt, daß die Teile sich gegeneinander verdrehen können. Unmittelbar vor dem Scheitel der hakenförmigen Umiegung der Leitfläche ist auf dem Setzsieb ein Winkel-eisen so befestigt, daß es den Eingriff der hakenförmigen Umiegungen der Leitfläche und des Setzsiebes sichert. Der Scheitel der hakenförmigen Umiegungen kann so groß sein, daß ein Hakenspiel von etwa 60 bis 90° möglich ist. Das Anschlagwinkel-eisen des Setzsiebes kann verstellbar sowie als dreikantiges Prisma ausgebildet und mit Einschnitten für das Einsetzen der Befestigungsschraube versehen sein.

1a (2810). 735355, vom 29. 6. 37. Joseph Nicolas Steinmetzer in Auderghem, Brüssel. *Aufbereitungsherd.*

Der zum Trennen von Mineralien und anderen Stoffen nach der Wichte der Bestandteile dienende Herd hat dessen Kasten tragende Treibstangen, die miteinander gekuppelt sind. Die Stangen werden am unteren Ende durch eine Kurbel oder ein Exzenter angetrieben. Am oberen Ende schwingen die Stangen um einen nach unten hängenden Lenker sektorförmig um eine im unteren linken Quadranten liegende Mittellage. Der Halbmesser der Kurbel oder des Exzenters und die Länge des Lenkers sind so aufeinander abgestimmt, daß beim Drehen der Kurbel oder des Exzenters entgegen dem Uhrzeigersinn aus dem rechten unteren Quadranten über den oberen Scheitelpunkt bis in den linken oberen Quadranten und beim Ausschwingen des Lenkers von unten nach oben die Punkte, an denen die Stangen an dem Kasten angreifen, eine möglichst gradlinige, schräg nach oben gerichtete Förderbewegung ausführen. Beim Übergang der Kurbel (des Exzenters) in die untere Tieflage und Herabschwingen des Lenkers verschieben sich die Treibstangen infolge der dabei gleichgerichteten Bewegungen axial, wodurch eine möglichst gradlinige senkrechte Bewegung des Kastens erzielt wird. An diese Bewegung des Kastens schließt sich beim Drehen der Kurbel aus der unteren Tieflage in die Ausgangsstellung und des dabei noch sehr geringen weiteren Ausschlages des Lenkers bis in die Ausgangsstellung eine äußerst geringe Schubbewegung der Treibstangen und damit eine die Bewegung des Herdes möglichst wenig beeinflussende Rückwärtsbewegung des Kastens an. Der Halbmesser der Kurbel (des Exzenters) und die Länge des Lenkers können ein Verhältnis von 1

bis 1 : 2 haben, und die Mittellage des Lenkers kann mit der waagerechten einen Winkel von ungefähr 60° bilden. Die Angriffspunkte der Stangen an dem Herd können ferner so verschiebbar sein, daß durch Wahl eines geeigneten Punktes die Bewegungskomponente im Verhältnis zur Vorschubkomponente geändert werden kann.

1b (401). 735356, vom 14. 12. 40. Klöckner-Humboldt-Deutz AG. in Köln. *Trommelmagnetscheider.*

Dem Scheider wird das Gut von oben her durch eine starre, mit einem Auslauf aus einem unmagnetischen Stoff versehene Rinne zugeführt, deren Boden so um die Magnettrommel herumgezogen ist, daß er etwa das erste Viertel der Trommel überdeckt und daß der Abstand zwischen der Falllinie des unmagnetischen Gutes und der Magnettrommel sich nach Verlassen der Rinne ständig vergrößert. Der Luftspalt zwischen den Polscheiben und der Rinne verringert sich nach deren Auslauf stetig, so daß mit abnehmendem Luftspalt ein magnetisches Feld von zunehmender Stärke entsteht.

5b (3601). 735357, vom 2. 3. 40. Josef Meiser in Uchtelfangen über Illingen (Saar). *Schräm- und Fördermaschine für Kohlenruben mit einer endlosen umlaufenden Schrämkette.*

Die auf der einen Längsseite der Maschine am Stoß aufwärts schrägenden, auf der anderen Seite die Kohle abwärts fördernden Meißel der Schrämkette sind in Halter eingesetzt, die mit Hilfe eines Verlängerungsstückes an der Kette befestigt sind. Die Schrämkette ist so abgedeckt, daß auf der Schrämkette nur die Meißel und deren Halter aus der Maschine vorstehen, während auf der Förderseite die Meißel, deren Halter mit Verlängerungsstück und die Glieder der Kette aus der Maschine hinausragen. Infolgedessen dienen die zuletzt genannten Teile zum Abwärtsfördern der Kohle in der mit der Maschine verbundenen Rutsche.

10a (1101). 735725, vom 21. 11. 36. Heinrich Koppers GmbH. in Essen. *Einrichtung zum Einfüllen feuchter klebender Feinkohle in Koksöfen.*

Die Einrichtung hat, wie bekannt, die Kohle aufnehmende, im unteren Teil kegelförmige Behälter mit verschließbarem Auslauf, unter dem achsgleich ein Oberleittrichter angeordnet ist. Gemäß der Erfindung ist die Neigung des Oberleittrichters größer als der Rutschwinkel der Koks-kohle. Der Querschnitt der Auslauföffnung des Behälters sowie der Querschnitt der Auslauföffnung des Oberleittrichters und der senkrechte Abstand der beiden Öffnungen voneinander sind so bemessen, daß die aus dem Auslauf des Behälters austretende Kohle innerhalb des Oberleittrichters eine ihre Auflockerung bewirkende Beschleunigung durch freien Fall erfährt.

10a (2402). 735469, vom 13. 1. 38. Rütgerswerke AG. in Berlin. *Verfahren zur Gewinnung schwerflüchtiger Erzeugnisse aus Pechen, Teeren, Bitumen, Kohlen, Harzen, Wachsen und ähnlichen Ausgangsstoffen.*

Die Stoffe, aus denen die schwerflüchtigen Erzeugnisse gewonnen werden sollen, werden bei einer Temperatur, bei der noch keine Zersetzung ihrer nichtflüchtigen Anteile erfolgt, zerstäubt und innerhalb einer örtlich stark begrenzten, d. h. nicht viel mehr als etwa 20 cm langen Zone mit einem Dampf- oder Gasstrom vermischt. Das Gemisch wird sofort auf eine Temperatur abgekühlt, die unterhalb der Zersetzungstemperatur der in ihm enthaltenen Stoffe liegt. Das Mischen der zerstäubten Stoffe mit dem Dampf- oder Gasstrom kann bei einer Temperatur vorgenommen werden, bei der eine gelinde, im wesentlichen zu schwerflüchtigen Erzeugnissen führende Zersetzung der nichtflüchtigen Anteile des Ausgangsstoffes eintritt.

10a (3610). 735395, vom 11. 5. 41. Johann Albrecht in Hamburg und Maximilian Gercke in Hamburg-Blankensee. *Vorrichtung zum stufenweisen Entgasen von bitumenhaltigen Rohstoffen.* Zus. z. Pat. 733848. Das Hauptpat. hat angefangen am 19. 1. 41.

Die Plattform der unteren feststehenden Batterie der durch das Hauptpatent geschützten, aus übereinander angeordneten Ofenbatterien mit einer Vielzahl von Schmel- und Verkokungskammern bestehenden Vorrichtung ist aus einzelnen, von Kühlwasser durchflossenen, nebeneinanderliegenden Hohlkörpern zusammengesetzt. Die Hohlkörper können aus in der Längsrichtung wellenförmigen Rohren von vierkantigem Querschnitt bestehen.

10b (301). 735518, vom 6. 6. 40. Max Jahns in Berlin-Halensee. *Verfahren zum Herstellen von Preßlingen.* Zus. z. Pat. 647702. Das Hauptpat. hat angefangen am 17. 8. 33.

Rohtorf wird mit Kohle oder Schmelkoks zu einem weitgehend entwässerten Preßgut verarbeitet. Dieses Gut wird getrocknet, von Fasern befreit, mit einem bituminösen Stoff vermengt und zu Formlingen gepreßt.

10b (503). 735359, vom 2. 2. 39. Hans Kobald in Wien-Perchtoldsdorf. *Briketts aus zerleinerten, thermisch verkohlten Stoffen oder Abfällen derselben für die Treibstoffherstellung.*

Den zerleinerten, thermisch verkohlten Rohstoffen wird als Bindemittel im wesentlichen nur Kartoffelpulpe beigefügt. Die Pulpe wird aufgeschlossen und innig mit den Rohstoffen vermengt. Das Gemenge wird gepreßt und getrocknet. Dem Gemenge der Rohstoffe und Pulpe können Schilffasern beigemischt werden.

# ZEITSCHRIFTENSCHAU<sup>1</sup>

## Geologie und Lagerstättenkunde.

**Geophysik.** Kölbl, H.: Geoelektrische Formationsmessungen in Erzbohrungen. Z. prakt. Geol. 51 (1943) Nr. 7 S. 73/76\*. Die elektrische Formationsmessung hat in zahlreichen neuen Erzbohrungen des Reichsamtes für Bodenforschung erfolgreiche Anwendung gefunden, und zwar 1. zum Nachweis zur Abgrenzung von Erzkörpern durch ihr vom Nebengestein abweichendes Verhalten, 2. zur Parallelisierung von Erzlagern oder Nebengesteins-schichten nach der Ähnlichkeit der Meßkurven verschiedener Bohrungen.

**Erdöl.** Fabian, H. J.: Die Verwendung der Analysen-Quarzlampe in der Erdölgeologie (mit Bei-

spielen aus Rumänien). Öl u. Kohle 39 (1943) Nr. 27 28 S. 631/33. Ohne auf die physikalischen Grundlagen einzugehen, wird kurz über die Möglichkeiten bei der Anwendung der Analysen-Quarzlampe in der praktischen Erdölgeologie berichtet. Wie aus den mitgeteilten Beispielen hervorgeht, ist das Verfahren außerordentlich nützlich, um verschiedene Fragen schnell zu klären, vor allem das Vorhandensein, die Art und Stärke der Imprägnationen sowie mit gewisser Annäherung den mehr leichten oder schweren Charakter des Öls.

## Bergtechnik.

**Allgemeines.** Wöhlber, H.: Probleme der Verschleißforschung im Braunkohlenbergbau. Braunkohle 42 (1943) Nr. 30/31 S. 301 07. Übersicht über die verschiedenen Verschleißarten. Untersuchungen über den Verschleiß im Braunkohlentagebau, im besonderen von Eimer-

<sup>1</sup> Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Kartezwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 M für das Vierteljahr zu beziehen.

kettenbolzen, Schleifschienen, Schlepsohlen, Schaken, Polygonecken, Schienen, Weichen, Laschen, Stahlschwellen und Lagerwerkstoffen (Schluß f.).

**Abbau.** Plasche, Fritz: Der Streifenbau im nord-westböhmisches Braunkohlenbezirk. Glückauf 79 (1943) Nr. 31/32 S. 377/80\*. Im Streifenbau ist ein Abbaufahren entwickelt worden, welches das mächtige Kohlenflöz mit günstigem Ausbringen, hoher Leistung und großer Wirtschaftlichkeit zu gewinnen gestattet. Die Leistungen können mit jenem des alten Kammerbruchbaus sehr gut in Wettbewerb treten, denn es lassen sich Durchschnittsleistungen von 18 t/Mann erreichen. Das Ausbringen ist als günstig zu bezeichnen, da es vielfach gelingt, die alten Kohlenreste der höher gelegenen Scheiben mitzugewinnen und dadurch das Ausbringen selbst bis auf 130% (auf die abgebaute Scheibe bezogen) zu steigern. Mit dem Streifenbau ist allerdings das Ideal einer völlig gleichmäßigen maschinellen Fließförderung noch nicht ganz gewährleistet. Neue Verfahren werden die erhofften Verbesserungen zu bringen haben.

**Ausbau.** Schulz, W.: Zement und Beton im Kali- und Salzbergbau. Kali 37 (1943) Nr. 7 S. 117/23. Der große Vorteil des Betons, dessen Anwendungsmöglichkeiten im einzelnen erörtert werden, liegt zur Zeit darin, daß er restlos aus einheimischen Werkstoffen hergestellt wird, während Holz und Eisen nicht in ausreichender Menge zur Verfügung stehen und kriegswichtigen Zwecken vorbehalten bleiben müssen. Aber auch in normalen Zeiten wird sich der Beton- und Stahlbetonausbau wegen seiner großen Billigkeit, Festigkeit, Unverwitterbarkeit und Rostbeständigkeit seinen Platz im Bergbau sichern.

**Grubensicherheit.** Gaßmann, Werner: Die durch Schießarbeit in den letzten Jahren ausgelösten Schlagwetterexplosionen im Oberbergamtsbezirk Dortmund und die sich daraus ergebenden Folgerungen. Glückauf 79 (1943) Nr. 31/32 S. 369/76\*. Es wird ein Überblick gegeben über die bemerkenswertesten Schlagwetterexplosionen, die bei der Vornahme der Schießarbeit in den letzten Jahren im Oberbergamtsbezirk Dortmund eingetreten sind, ihre Ursachen sowie die Folgerungen, welche daraus zu ziehen waren. Der Bergbau wird auf die Schießarbeit weniger denn je verzichten können. Es ist im Gegenteil anzunehmen, daß dort, wo die örtlichen Verhältnisse es zulassen, mit Rücksicht auf eine Schonung der Gefolgschaftsmitglieder und im Interesse einer Fördersteigerung die Schießarbeit in stärkerem Maße zur Anwendung gelangen wird. Die gemachten Beobachtungen lassen erkennen, daß es wohl möglich ist, unfallsicher zu schießen, wenn die nun einmal nicht zu umgehenden Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden. Im letzten Jahre ist erfreulicherweise ein Rückgang der Unfälle zu verzeichnen, und zwar sowohl hinsichtlich der durch Schießarbeit hervorgerufenen Schlagwetterexplosionen als auch der Einzelunfälle. Man darf aber unter keinen Umständen außer acht lassen, daß, wie die Erfahrung lehrt, durch die Schießarbeit Unfälle größten Ausmaßes herbeigeführt werden können. Sie lassen sich jedoch vermeiden, wenn jeder an seinem Platze seine Pflicht tut, und wenn vor allem nicht mit Rücksicht auf eine geringe Zeitersparnis die unbedingt notwendigen Sicherheitsmaßnahmen vernachlässigt werden.

### Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

**Feuerungstechnik.** Engel, J.: Die Temperaturabhängigkeit der Brennstoffasche als Fehlerquelle feuerungstechnischer Berechnungen. Braunkohle 42 (1943) Nr. 30/31 S. 307/11\*. Zusammenhang zwischen dem Aschengehalt der Kohle und der Veraschungstemperatur. Fehler bei der Berechnung des Wärmeverlustes durch Unverbranntes der Rückstände aus der Brennstoffasche infolge deren Temperaturabhängigkeit. Unrichtige Bestimmung des verminderten Kohlenstoffgehaltes bei Zugrundelegung der Brennstoffasche. Feuerungsuntersuchung mit Veraschung der Kohlenprobe bei verschiedenen Temperaturen.

Köchling, J.: Werkstoffverschleiß, Verschleißkosten und Mittel zu deren Senkung bei Mühlenfeuerungen. Braunkohle 42 (1943) Nr. 28/29 S. 281/88\*. Die mitgeteilten Diagramme enthalten hauptsächlich den Schlagplattenverschleiß in Abhängigkeit vom Brennstoff und von der Mühlenbelastung, die Beziehungen der Mahlleistung zum Bestückungsgewicht, die Verschleißkosten je t Dampf und je t Brennstoff in Abhängigkeit von den Brennstoffsorten, der anteilmäßigen Abnutzung der Schlagplatten

und außerdem deren Lebensdauer in Abhängigkeit von den Werkstoffkosten sowie die Lebensdauer verschiedener Werkstoffe. Weiterhin werden die Punkte behandelt, durch die es möglich ist, den Verschleiß und die Verschleißkosten zu senken.

### Chemische Technologie.

**Schwelteer.** Thau, Adolf: Zur Weiterverarbeitung des Steinkohlenschwelteers auf Heizöl. Teer u. Bitumen 41 (1943) S. 114/21\*. Weiterverarbeitung des Schwelteers. Spülgasschwelteer. Steinkohlenschwelteverfahren. Heizölbeschaffenheit. Pumpfähigkeit des Heizöls. Bestimmung der Pumpfähigkeit. Steinkohlenschwelteer als Heizöl. Kennzahlen für die Heizölbeschaffenheit. Eigenschaften von Spülgasschwelteer. Heizflächenschwelteer. Aufarbeitungsmöglichkeiten des Schwelteers. Heizflächenschwelteer aus eisernen Öfen. Fraktionierte Kondensation des Schwelteers. Schrifttum.

### Hüttenwesen.

**Naßmetallurgie.** Tafel, Viktor: Die Grundlagen der Naßmetallurgie. Met. u. Erz 40 (1943) Nr. 9/10 S. 148/56\*. Wahl des Aufschluß- oder Lösungsmittels und die übrigen Bedingungen beim Laugen der verschiedenen Gruppen von Ausgangsstoffen: Oxyde und Hydroxyde, Sulfide, Arsenide, Halogenide und Sauerstoffsalze, gediegene Metalle. Weitere Verarbeitung der Laugen durch Fällung des Metalles: a) in metallischer Form, b) als Verbindung. Ausblick auf die künftige Entwicklung.

## P E R S Ö N L I C H E S

Ernannt worden sind:

der zur Reichsstelle für Kali und Salz abgeordnete Bergrat Loock vom Bergamt Cottbus unter Belassung bei der genannten Reichsstelle zum Oberbergat als Mitglied des Oberbergamts Bonn,

der Bergat Stolz vom Bergamt Dortmund 1 zum Ersten Bergat daselbst.

Der Generaldirektor Dipl.-Ing. Nathow in Teplitz (Sudetengau) ist in Anerkennung seiner Verdienste um die Technische Hochschule Berlin zum Ehrensensator ernannt worden.

Den Tod für das Vaterland fand:

am 15. Juli im Osten der Bergbaubeflissene Reinalt Fromme, Leutnant in einem Inf.-Reg., im Alter von 20 Jahren.

### Gestorben:

der Bergassessor Dr.-Ing. e. h. Karl Hornung, Vorstandsmitglied der Deutschen Solvay-Werke AG., im Alter von 72 Jahren,

am 27. Juni in Chemnitz der Oberbergat Schubert vom Oberbergamt Freiberg (Sa.) im Alter von 54 Jahren, am 13. August in Ahlen (Westf.) der Betriebsdirektor der Gewerkschaft Westfalen, Kurt Wunder, im Alter von 61 Jahren.



## Verein Deutscher Bergleute

**Bezirksverband Gau Sachsen, Untergruppe Borna-Leipzig.** 23. September, 17 Uhr, Mitteldeutsches Braunkohlen-Syndikat, Leipzig, Nordplatz 11/12, Vortrag Oberingenieur G. Meyer »Das Gebiet des Braunkohlenreviers Borna-Meuselwitz im Wandel der geologischen Zeiten«. Anschl. kameradschaftl. Zusammensein im Börsenkeller, Tröndlinring.

**Bezirksverband Gau Oberschlesien.** Veranstaltungen im September 1943: 15. September 18 Uhr Werkshotel zu Karwin, 16. September 18 Uhr Bibliotheksaal der Donnersmarckhütte zu Hindenburg, 22. September 18 Uhr Aula der Staatlichen Ingenieurschule zu Kattowitz, 23. September 18 Uhr Hotel Kaiserhof zu Beuthen und 24. September 19 Uhr Hotel Reichshof zu Rybnik je ein Lichtbildervortrag. Vortragender: Dipl.-Ing. Koch, Oheimgrube, Thema: »Lagergestaltung und Arbeitseinsatz der Kriegsgefangenen und Fremdarbeiter«.

## STELLENANGEBOTE

**Revier- und Grubensteiger**, ein erster **Maschinensteiger** für große Eisenerzgrube in der Westmark zum baldigen Antritt gesucht. Bewerbung mit Lebenslauf u. Zeugnisabschriften sowie Angabe über frühesten Eintrittstermin und Gehaltsansprüche unter G 1700 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

**Werkfeuerwehrrührer**, energisch, mit anerkannter Fachausbildung, erfahren als Ausbilder u. auf allen Gebieten des Feuerlöschwesens, gleichzeitig für Werkluftschutzaufgaben hauptberuflich von größerer Bergwerksgesellschaft Westdeutschlands gesucht. Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe des frühesten Eintrittstermins erbeten unt. DO 10441 an Ala Anzeigen GmbH., Dortmund, Reinoldstr. 19.

Großes Bergbauunternehmen im Dombrower Revier sucht baldigst einen älteren, erfahr. **Abteilungssteiger**, der d. gesamte Materialbewirtschaftung eines Bergwerks bearbeiten soll. Bei Bewährung besteht Aussicht, unter Beibehaltung der Tätigkeit, auf Beförderung zum Fahrsteiger. Ausführliche Angebote mit Lebenslauf, Lichtbild u. Zeugnisabschriften sind zu richten unt. WK 880 an das Oberschlesische Werbebüro, Anzeigenmittlung, Kattowitz, Johannesstraße 12.

Größere Schachtanlage des nördlichen Ruhrgebietes sucht energischen **Obersteiger**, der mit den Abbaumethoden der flachen u. steilen Lagerung durchaus vertraut ist. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sind zu richten unter Kennziffer P.-Q. 1504 an Ala, Essen, Juliusstraße 6.

Wir suchen bergmännischen Mitarbeiter für Fragen des Strebbaus. Angebote erbeten unter G 1692 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Für unsere Werke und das zentrale Planungsbüro suchen wir als Betriebsleiter sof. erfahrene **Dipl.-Ingenieure** aus Kokerei- und Gaswerksbetrieb. Die Anstellung erfolgt nach der TO A. Angebote erbeten unter G 1686 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

**Junger Steiger**, unternehmend, für kleinen entwicklungsfähig., mitteldtsch. Braunkohlentiefbau mit Brikkettfabrik gesucht. Angebote erbeten unt. G 1688 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Größere Steinkohlenschachtanlage mit flacher Lagerung sucht zum bald. Eintritt einige jüngere **Grubensteiger** mit Bergschulbildung. Ausführliche Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Angaben über frühesten Eintrittstermin unter J. G. 51992 an Schatz-Annoncen, Duisburg, Düsseldorf Str. 1-3, erbeten.

## STELLENGESUCHE

**Reviersteiger**, 33 Jahre, energisch und zielbewußt, 19 Jahre Bergmann, 6 Jahre angestellt, verh., in ungekünd. Stellung, sucht sich als Ausbildungssteiger oder in gleicher Stellung mit Aufstiegsmöglichkeit zu verändern. Reichhalt. Erfahrung im Abbau geringmächtiger Flöze sowie in allen Versatz- und Abbaumethoden der flachen u. halbst. Lagerung. Bewerber ist Absolvent der Bergschule Bochum. Es kommen nur Angebote außerhalb des Ruhrgebietes, am liebsten Mittel- oder Süddeutschland oder auch Saargebiet, in Betracht. Angebote erbeten unt. G 1691 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

**Vermessungssteiger**, bewandert in allen Vermessungen u. Berechnungen unter u. über Tage, 49 Jahre, 26 Jahre Steinkohle, 4 Jahre Braunkohlen-Tagebau, 1 Jahr Kali u. 4 Jahre Erz, sucht sich baldigst zu verändern. Angebote erbeten unter G 1687 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

**Diplom-Bergingenieur** (Leoben), selbständige, arbeitsfreudige Kraft mit umfassenden Kenntnissen und langjährigen Erfahrungen, auch auf bergbaulichen Nebengebieten, sicherer Organisator und Planungsingenieur, gewandt im Verkehr mit Behörden und Gefolgschaft, in ungekündigter Stellung, kurzfristige Freigabe ev. mögl., sucht größeren, verantwortungsvollen Wirkungskreis in Betrieb, Verwaltung oder bei Schachtbauunternehmung. Angebote unter G 1698 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

**Grubensteiger**, 35 Jahre, Absolvent der Bochumer Bergschule, erfahren im Kohlen- und Erzbergbau, in flacher und halbst. Lagerung, sucht Stelle als Reviersteiger. Gefl. Angeb. erb. m. Gehaltsangabe unter G 1699 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

**Masch.-Betriebsführer** für Bergwerksanlagen, einschl. Dampfkesselbetrieb und Anschlußbahnen, 38 Jahre alt, sucht anderen Wirkungskreis, besonders für Neuanlagen oder Betrieb, auch Osteinsatz. Freigabe möglich. Angebote unter G 1695 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

**Masch.-Ingenieur**, Absolvent der höheren Masch.-Bauschule Dortmund, mit über 22-jähr. Büropraxis bei ersten Bergwerksgesellschaften, mit großen Erfahrungen auf allen masch.-techn. Gebieten über und unter Tage, insbesondere der Förder- u. Verkehrstechnik, Projektierung, Anfrage und Bestellung, Anfertigung von Konzessionen aller Art, statischen Berechnungen usw., gewandt im Umgang mit Behörden und im techn. Schriftverkehr, sucht selbständigen, verantwortungsvollen Wirkungskreis. Angeb. unter G 1693 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

**Diplom-Bergingenieur**, tüchtiger Kohlenbergmann, 45 Jahre alt, Kriegsteilnehmer, Pg., mit umfassenden Erfahrungen im Stein- und Braunkohlentiefbau des In- u. Auslandes, energisch, guter Organisator, wünscht sich in größeren Wirkungskreis zu verändern. Zuschriften unter G 1694 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

## AN- UND VERKÄUFE

**Hauhinc-Seigerförderer**, kompl. oder auch Einzelteile, sofort zu kaufen gesucht. Angebote unter G 1689 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

**6-8 Seilwinden** für Führungsseile und **1 Seilwinde** für Schacht-Senkpumpe zu kaufen gesucht. Angebote erbeten unter G 1697 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

**Neuartige Kohlenschwelanlage DRPa**. Welcher Grubenbesitz hat Interesse an Errichtung von zunächst Versuchsanlage auf eig. Gelände. Bauzeit ca. 3-5 Monate. Für die Schwelanlage ist keramischer Baustoff und Dünnschichtschwelung vorgesehen. Gesamtrisiko max. 25 000,-. Chance gegeben durch vertraglich günstige Errichtung von Großanlage. Zuschriften unter G 1685 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen, erbeten.

## VERSCHIEDENES

Zeitschrift „Glückauf“ von 1927-1942 einschl., auch einzelne Bände oder lose Hefte,

Heise-Herbst, „Lehrbuch der Bergbaukunde“ I. u. II. Bd. sämtliche Aufl., Maercks „Bergbaumechanik“ II. Bd., Hoffmann „Bergwerksmaschinen“, Hütte „Des Ingenieurs Taschenbuch“ sämtliche Bände, letzte Auflage, Technische Wörterbücher englisch-deutsch und französisch-deutsch (Fachgebiete: Maschinenbau, Bergbau, Hüttenkunde),

Handfängeln „Die Förderung von Massengütern“, Roetscher „Maschinenelemente“ Bd. II, Kögler „Taschenbuch für Eisenhüttenleute“,

Russ „Elektrische Warmbehandlung“ Schmidt „Gleisrückenmaschinen“, Luegers Lexicon der gesamten Technik, neueste Ausgabe, zu kaufen gesucht. Angebote erbeten unter G 1701 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

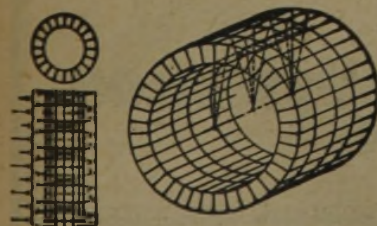
**ERHARD**  
SPEZIAL-STOFFSCHIEBER  
für Kohlenschlämme und sonstige  
Dickstoffleitungen

JOHANNES ERHARD  
i. H. W. WALDENMAIER

Heißdampf-Hühlung und Sättigung  
mit Schlick-Büsen

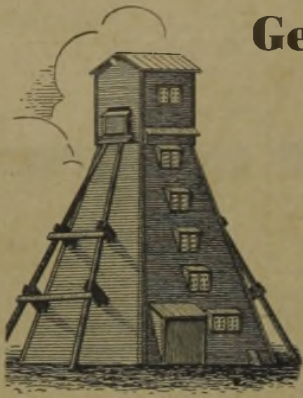
Größte Oberflächenentwicklung,  
rascher Wärmeausgleich, schnelle und  
zuverl. Regulierung b. schwank. Dampf-  
entnahmen, bewährt f. höchste Drücke.

Gustav Schlick GmbH. Dresden



**Bauen Sie den bestbewährten Herzbruch-Ausbau; denn nur der**  
Schacht-, Tunnel- und Streckenausbau Herzbruch-Ausbau ist konkurrenzlos standfest  
Gassichere, trümmersichere, volltreffer- Herzbruch-Ausbau steht unter Manteldruck  
sichere Luftschutzraumanlagen Herzbruch-Ausbau hat über zehnfach höhere Festigkeit  
System Herzbruch Herzbruch-Ausbau ist der dauerhafteste und billigste  
Keilkranzbau in Verbindung mit Herzbruch-Ausbau hat nachweislich keine Reparatur  
Härtebad Radial und axial verkeilte Herzbruch-Ausbau braucht nur deutsche Roh- u. Baustoffe  
Ausbauringe DRP. und Auslandpatente Herzbruch-Ausbau spart also Deutschland Stahl und Eisen  
Bergwerks- unternehmer **Hugo Herzbruch u. Söhne, Essen**

Fernsprecher: 454 67  
Drahtwort: Keilkranzbau



## Gebhardt & Koenig - Deutsche Schachtbau Aktiengesellschaft

Schachtabteufen — Gesteinsarbeiten  
Tiefbohrungen

Abdichten von Schächten und Bohrlöchern nach  
pat. Verfahren.

81.

**H O E S C H**  
**D R A H T S E I L E**

für alle Verwendungszwecke spannungsfrei und drallarm  
HOESCH-TRU-LAY

**H O E S C H** AKTIENGESELLSCHAFT  
D O R T M U N D

Die Tafeln und Schriften der  
**RAH**  
REICH SARBEITSGEMEINSCHAFT

**H O L Z**

**E. V.**  
(Werbe- und Aufklärungsstelle der deutschen  
Forst- und Holzwirtschaft)

bringen Wesentliches zur Frage  
der gesteigerten Erzeugung  
und sparsamsten Verwendung  
von Holz, sowie der Wichtigkeit  
von Wald und Holz für Kultur  
und Wirtschaft

Ausführliche Verzeichnisse über Schriften  
und Tafeln durch

**ELBE-VERLAG** WERNER LEHMANN **DRESDEN N 6**



## Rüttelapparate

zur Erhöhung des Förderwageninhaltes

**GEWERKSCHAFT DÜSTERLOH  
BOCHUM**