

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

77. Jahrgang

30. August 1941

Heft 35

### Das Abteufen des Schachtes Sachsen 3.

Von Bergassessor Dr.-Ing. Wilhelm Maevert, Heessen (Westf.).

Von den östlich Hamm gelegenen Bergwerksfeldern mit den Bezeichnungen Sachsen, Sachsen 2, Sachsen 3 und Sachsen 4 ist nur die südöstliche Gerechtsame Sachsen durch eine Doppelschacht-Anlage in den Jahren 1912 bis 1914 erschlossen worden. Das Abbaugelände dieser Zeche Sachsen 1/2 liegt unterhalb 850 m Teufe und erstreckt sich bisher über eine Fläche von etwa 4 km<sup>2</sup>.

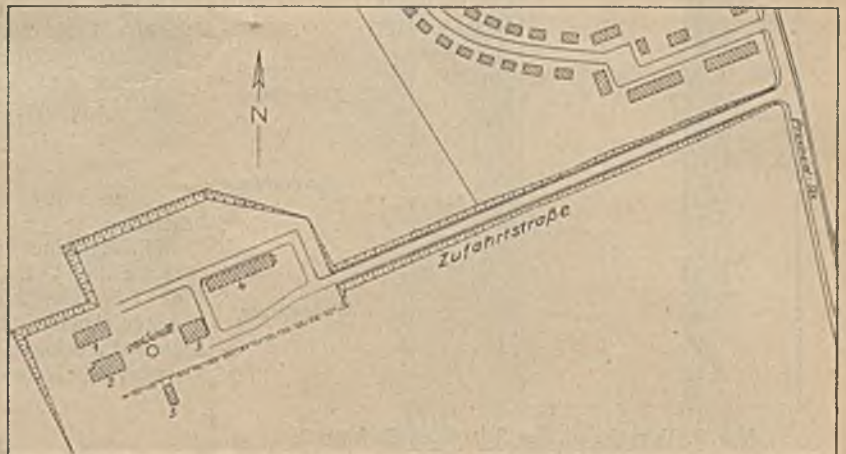
Bis 1935 ist das Abbaugelände von den beiden Schächten aus vor allem nach Süden und Osten hin erschlossen worden. Mit der Erhöhung der Förderung in den folgenden Jahren war seine Erweiterung in nördlicher und westlicher Richtung notwendig. Zur Erleichterung der Aufschlußarbeiten in diesen neuen Feldesteilen, zur Verbesserung der Wetterführung in den Abbaubetrieben und zur Erhöhung der Schacht-Förderleistung wurde im Oktober 1937 mit dem Abteufen eines neuen Schachtes, und zwar des im Felde Sachsen 2 gelegenen Schachtes Sachsen 3 begonnen. Infolge eines Wassereintrages und starker Störungen des Gebirges wurde das Abteufen erst im Dezember 1940 mit dem Erreichen einer Teufe von 980 m beendet, nachdem im gleichen Monat der Durchschlag des neuen Schachtes mit dem Grubengebäude der Schächte 1/2 in 950 m Teufe erzielt worden war. Die gesamte Abteufzeit hat also 39 Monate betragen, so daß sich je Monat nur eine durchschnittliche Abteufleistung von 25 m ergibt.

#### Das Abteufen des Vorschachtes.

Als Ansatzpunkt des Schachtes wurde ein Platz gewählt, der sich bei den bis zu 17,5 m Tiefe durchgeführten 20 Untersuchungsbohrungen als frei von Fließsand erwiesen hatte (Abb. 1). Dieser Ansatzpunkt liegt in der Luftlinie etwa 2 km westlich der alten Schachtanlage und nach den bisherigen Kenntnissen etwa 1 km südlich der Sutan-Überschiebung auf dem Nordflügel

der Bochumer Mulde. Nach den bei der Auswahl des Ansatzpunktes vorhandenen Unterlagen über den geologischen Aufbau dieses Gebietes waren Störungen in dem zu durchteufenden Gebirgskörper nicht zu erwarten.

Nach Beendigung der zur Einebnung des Schachtplatzes erforderlichen Erdarbeiten, nach dem Bau einer Zufahrtstraße, nach Verlegung von Wasserzu- und -ableitungsrohren sowie nach Errichtung der notwendigen Gebäude und Maschinen (Abb. 2) begann im Oktober 1937 das Abteufen des Vorschachtes mit einem Außendurchmesser von 9 m. Das wenig feste Gebirge konnte mit dem Abbauhammer bis zu 44 m Teufe hereingewonnen werden. Das Absenken der Sohle war allerdings meist nur in Absätzen von 1–3 1/2 m Höhe möglich, weil bei größeren Absätzen die Schachtstöße hereinzubrechen drohten und dies durch das Einbringen von Mauerwerk in 0,5 m Stärke verhindert werden mußte. In 20, 30 und 42 m Teufe wurden tonige und feste kalkige Gesteinsschichten von geringerer Stärke angetroffen, die als wassertragend angesprochen



1 Kompressorenegebäude, 2 Bergefördermaschine, 3 Materialfördermaschine, 4 Büro und Waschkau, 5 Schwebebühne-Kabelwinden.

Abb. 2. Der Schachtplatz.

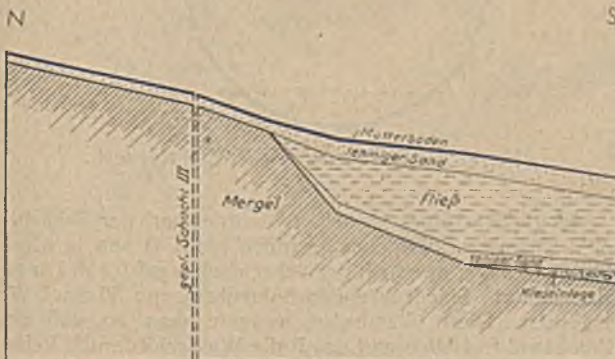


Abb. 1. Schnitt durch das Schachtgelände, Länge zur Höhe = 1 : 4.

werden konnten und die Zementierung des Gesteins in der Umgebung des Schachtes aussichtsreich erscheinen ließen (Abb. 3).

Der Wasserzufluß stieg von 8–23 m Teufe von 0 bis auf 700 l/min. Durch das erste Zementieren bei 23 m Teufe fiel der Wasserzufluß auf 200 l/min. Bei dem Durchteufen von weiteren 9 Metern stieg er allmählich wieder auf 300 l, verringerte sich aber dann bei 32 m Teufe infolge der zweiten Zementierung auf 18 l und nach der bei 42 m Teufe durchgeführten dritten Zementierung auf 6 l/min.

Mit Hilfe von Sprengarbeit wurde danach der Schacht mit dem vorgesehenen Außendurchmesser von 7,5 m bis auf 58 m abgesenkt und in dieser Teufe der zweite Fuß der endgültigen Stoßmauer des 6,5 m weiten Schachtes eingebracht. In einer Stärke von 0,5 m wurde die Mauer bis etwa 4 m unterhalb des Vorschachtes hochgezogen, dann

auf 0,75 m verstärkt und an den dort bereits angesetzten ersten Mauerfuß der endgültigen Schachtmauer angeschlossen (Abb. 3). Danach zog man diese Schachtmauer als Innenzylinder des Vorschachtes bis zutage hoch. Die zwischen dem äußeren und inneren Mauerring des Vorschachtes gelassene Futterfuge von 0,25 m Breite wurde mit Ziegelsteinstücken ausgefüllt und mit dicker Zementbrühe vergossen. Zuletzt setzte man im Bereich der letzten wasserführenden Stellen der Schachtmauer nochmals Zementierrohre ein. Die anschließende Zementierung führte zur Beseitigung auch des letzten Wasserzuflusses. Am 31. Dezember 1937 waren die Arbeiten im oberen Schachtteil, und zwar bis 58 m Teufe beendet.

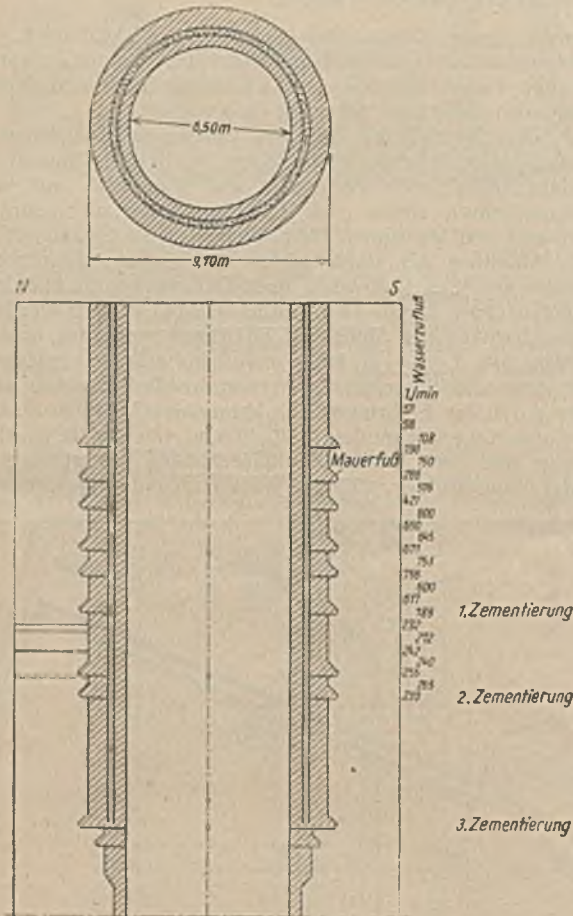


Abb. 3. Vorschacht des Schachtes Sachsen 3.

#### Das Abteufen im ungestörten Gebirge.

Mit Genehmigung der Bergbehörde wurde von Januar 1938 ab die bis dahin übliche Abschlaglänge von 2,5 m auf 3,5 m Tiefe erhöht, die Zahl der je Abschlag erforderlichen Zündgänge von zwei auf einen verringert und statt des bis dahin benutzten Sicherheitssprengstoffes Wasagit B nunmehr Dynamit I verwendet. Auf der Sohle arbeitete man in 4 Schichten zu je 16 Mann und brachte ab Mitte Januar gleichzeitig durch 3 besondere Drittel mit je 8 Mann von der Mauerbühne aus die Schachtmauer in 0,5 m Stärke ein. Die Gesamtbelegschaft des Schachtes einschließlich des Tagesbetriebes betrug Ende Januar etwa 140 Mann und hielt sich in den folgenden Monaten ungefähr auf der gleichen Höhe.

Die tägliche Abteufleistung erreichte im Januar 1938 schon nach wenigen Tagen Anlaufzeit durchschnittlich 3,5 m, im Februar 3,75 m, im März 4,5 m, im April und Mai je 3,6 m. Der Abfall der Leistung im April und Juni gegenüber der im März erzielten erklärt sich daraus, daß ab 11. April infolge des Antreffens mehrerer mit Kalk-

spat ausgefüllter Störungsklüfte im unteren Emscher Mergel für jeden Abschlag 2–12 Vorbohrlöcher von je 7 m Tiefe gestoßen werden mußten. Die Klüfte von 1 bis 3 cm Breite folgten mit geringem Abstand — häufig nur mit 2 bis 5 m Entfernung — aufeinander. Sie waren glücklicherweise sämtlich trocken. Nur eine Kluff von 10 cm Breite in 420 m Teufe zeigte eine geringe Feuchtigkeit und wurde daher durch das Verpressen von 35 Sack Zement vor dem Weiterteufen verschlossen. Die Klüfte hörten mit dem Erreichen des Turons in 520 m Teufe nicht auf. So wurden z. B. in 528, 530 und 550 m Teufe mehrere durch Kalkspat wieder ausgefüllte, meist mit erheblicher Neigung nach Osten oder Norden einfallende Störungen der Gebirgsablagerung angetroffen.

In den ersten 5 Monaten 1938 teufte man insgesamt 505 m Schacht ab und stellte gleichzeitig 445 m Schachtmauer fertig. Im Durchschnitt wurden also je Monat 101 m Schacht geteuft. Die Fortschritte im Schachtabteufen waren:

Januar	um	102,50 m	bis	160,50 m,
Februar	„	90,50 m	„	251,00 m,
März	„	133,97 m	„	384,97 m,
April	„	87,00 m	„	471,97 m,
Mai	„	91,50 m	„	563,47 m;

in der Nachführung der Schachtmauer:

Januar	um	41,07 m,
Februar	„	101,22 m,
März	„	130,90 m,
April	„	92,54 m,
Mai	„	79,39 m.

Die Abteufleistung des Monats März 1938 (133,97 m) ist dabei wahrscheinlich die höchste, die bisher bei dem Abteufen von seigeren Hauptschächten mit mehr als 6 m lichter Weite erzielt worden ist. Sie übertrifft die im Monat Oktober 1912 bei dem Abteufen des Schachtes Sachsen 2 erreichte und bis 1938 wohl nicht überbotene Leistung von 112 m um mehr als 15 %.

#### Der Wassereinbruch.

Am 9. Juni 1938 wurde bei dem Abtun eines Abschlages in 585,8 m Teufe am nordwestlichen Schachtstoß erstmalig eine wasserführende Störungskluft angetroffen. Der Zufluß betrug anfangs 150 l/min, stieg aber im Verlauf der folgenden 3 Tage auf 300 l/min. Man mußte daher die Abteufarbeiten auf der Sohle stunden und Vorbereitungen zum Einbringen eines Betonpfropfens treffen, um eine weitere Steigerung des Zuflusses zu verhindern.

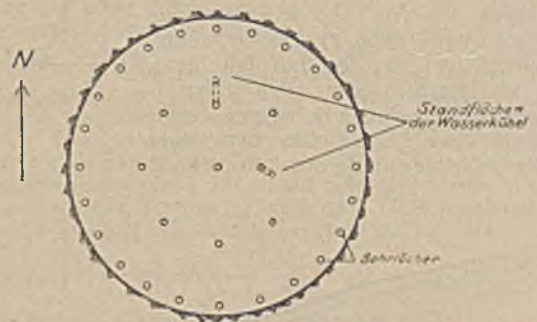


Abb. 4. Schachtscheibe mit Vorbohrlöchern.

Inf gleichmäßiger Verteilung wurden auf der Schachtsohle 33 kurze Bohrlöcher gestoßen (Abb. 4) und in diese etwa 3 m lange, oberhalb der Schachtsohle auf 0,3 m Länge durchlöchernde Standrohre (Vorbohrrohre) von 50 mm l. W. eingesetzt. Diese Standrohre ordnete man so, daß ein Kübelstand frei blieb und damit die Wasserförderung keine Störung erfuhr. Danach wurde die Sohle mit einer 50 cm starken Schicht Ziegelsteinschotter abgedeckt und über der Schotterschicht eine Ziegelsteinmauerung eingebracht.

Außer den Zementierrohren führte ein 300 mm weites Rohr durch die abgemauerte Schotterschicht hindurch bis in eine Vertiefung der Schachtsohle (Sumpfloch), in der sich das aus der Kluft zufließende Wasser sammelte. Um ein Abbinden des einzubringenden Betonklotzes zu ermöglichen, hielt man das zufließende Wasser mit Hilfe einer Kesselpumpe in diesem Steigrohr kurz.

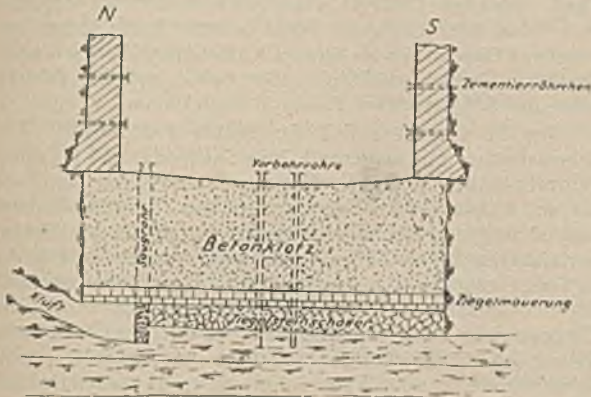


Abb. 5. Schnitt durch den auf der Sohle bei 585,8 m Teufe eingebrachten Betonpfropfen.

Über der Mauerschicht wurde dann ein Betonklotz von 2,50 m Höhe in der Zusammensetzung von  $\frac{2}{3}$  Grobkies und  $\frac{1}{3}$  Zement (Stampfbeton) eingebracht und durch einen Schachtmauerfuß von 3 m Höhe verstärkt (Abb. 5). Bei der Herstellung des Mauerfußes wurden in dem Mauerwerk Zementierrohre von 35 mm l. W. vorgesehen, durch die man nach dem Abbinden des Mauerfußes dünnflüssige Zementbrühe hinter das Mauerwerk preßte, um noch vorhandene feine Risse abzudichten. Abschließend versteifte man durch die Standrohre hindurch die Schotterschicht. Als sich in dem 300 mm weiten Saugrohr Zementmilch zeigte, wurde auch in dieses im Bereiche der Kluft stehende Rohr Zementbrühe eingepreßt, die man durch eine vom Tage bis zur Schachtsohle eingebaute Leitung zuführte, so daß sie mit einem Überdruck von etwa 60 atü in die Kluft drang.

Die Kluft war in 16 h mit rd. 850 Sack Traßzement verfüllt. Nach siebentägiger Abbindezeit wurden die Standrohre wieder aufgebohrt und durch sie Vorbohrlöcher von

15 m Tiefe gestoßen. Bei den Vorbohrarbeiten zeigte sich nur ein Wasserzufluß von etwa 10 l/min, der nach dem nochmaligen Verpressen der Löcher auf die Hälfte zurückging. Die Kluft war daher offensichtlich im Bereiche der Bohrlöcher, also bis etwa 597 m, bei der Zementierung geschlossen worden, so daß das Abteufen wieder aufgenommen werden konnte.

Der Betonklotz wurde mit dem Abbauhammer herein gewonnen und die Sohle bis 591 m abgesenkt. Bei dieser Teufe zementierte man wieder Standrohre in die Sohle ein und stieß durch sie erneut 15 m tiefe Bohrlöcher bis etwa 606 m Schachtteufe. Diese Bohrlöcher blieben trocken, so daß man das Abteufen bis 600 m Teufe fortsetzen konnte.

In dieser Teufe, und zwar genau bei 599,75 m, begann am 15. Juli 1938 erneut das Vorbohren. Um vor jeder Überraschung sicher zu sein, setzte man auf die einzementierten Standrohre vor Beginn der Bohrarbeit Hochdruckventile, die bei dem Auftreten von Wasser sofort nach dem Herausziehen der Bohrer geschlossen werden sollten. Die Bohrlöcher — insgesamt 12 (Abb. 6) — wurden ohne besondere Schwierigkeiten und ohne Auftreten von Wasser bis zu 12 m tief gebohrt. Nur in einem Bohrloch am nordwestlichen Stoß brach bei  $9\frac{1}{2}$  m Tiefe der Bohrer ab; bis dahin war kein Wasser und keine Kluft angetroffen worden. In etwa 30 cm Abstand wurde sofort eine Ersatzbohrung begonnen, die schon bei 5 m Tiefe, also in 605 m Teufe des Schachtes, zu einem Wassereintrich von 1,65 m<sup>3</sup>/min führte. Der Versuch, mit Hilfe eines Patentstandrohres (Abb. 7) das Bohrloch zu verschließen, scheiterte infolge des hohen Wasserdruckes sowie der sofort in der Umgebung des Bohrloches beginnenden Aufwölbung und Aufblätterung der Gesteinschichten. Man mußte daher etwa eine halbe Stunde nach dem Eintritt des Wassereintrichs



Abb. 6. Die Schachtsohle bei 599,7 m Teufe im Augenblick des Wassereintrichs.

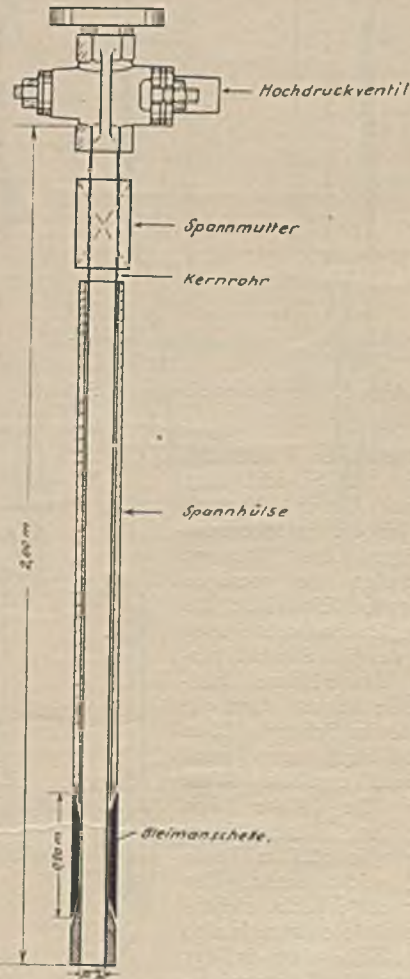


Abb. 7. Patentstandrohr.

die Sohle räumen und damit vorerst das weitere Abteufen des Schachtes aufgeben.

In den folgenden Tagen wurde in der Hoffnung, daß das fragliche Vorbohrloch in eine Kluft begrenzten Rauminhaltes geraten sei, die bald auslaufe, mit Hilfe der beiden

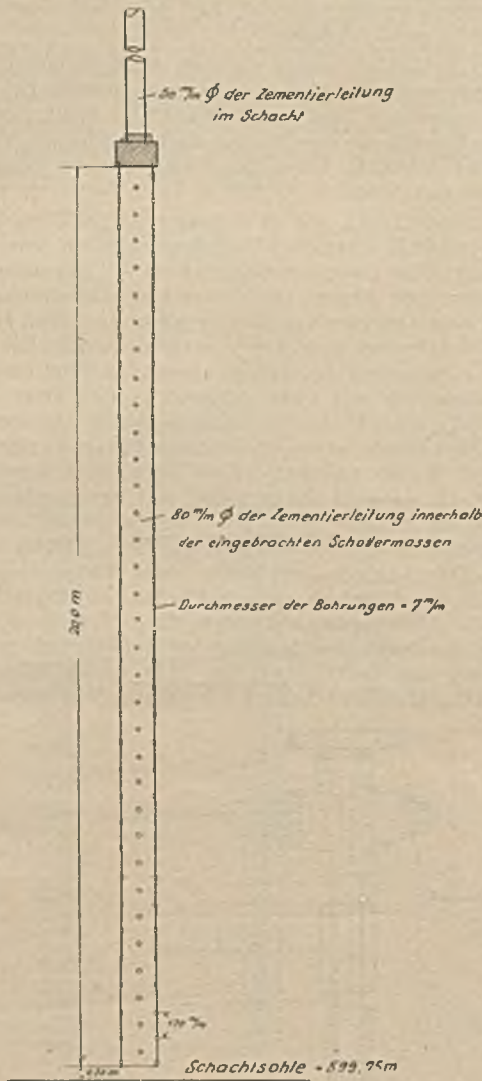


Abb. 8. Zementierleitung im Schacht.

Schachtförderungen versucht, das Wasser im Schacht kurz zu halten. Dieser Versuch scheiterte jedoch. Entsprechend dem Steigen des Wassers wurden daher die wenigen bisher gelegten Einstriche, die Lutten, die Preßluftrohre usw. mit Hilfe der im Schacht vorhandenen Mauerbühne ausgebaut. Ende August stand die Wassersäule im Schacht 520 m hoch. Sie stieg nur noch langsam und erreichte Mitte September die Höhe von 547,6 m. Der Wasserspiegel lag nunmehr in 52,1 m Teufe und stieg nicht mehr. Der Druck der im Schacht stehenden Wassersäule entsprach also bei dieser Höhe dem in der angefahrenen Kluft herrschenden Gas- und Wasserdruck.

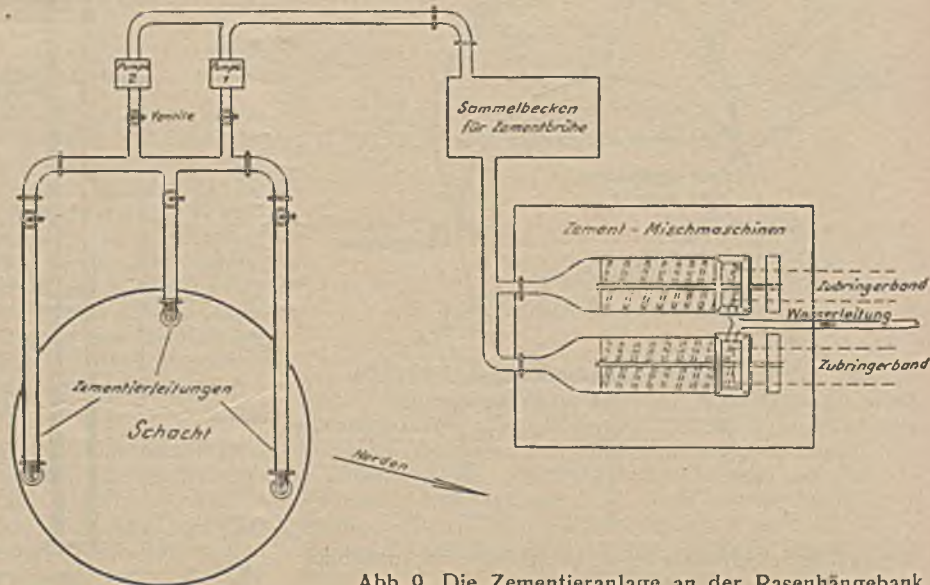


Abb. 9. Die Zementieranlage an der Rasenhängebank.

### Die Schachtsümpfung.

Noch während des Wasseranstieges wurden in den letzten Tagen des August Vorbereitungen zum Einbringen eines Betonpfropfens auf der Schachtsohle getroffen. Man baute mit etwa gleichem Abstand voneinander 3 Rohrleitungen von je 50 mm lichter Weite ein, die unten in 20 m lange und 80 mm weite Rohre mit Löchern von 7 mm Dmr. mündeten (Abb. 8). Dann wurden 200 m<sup>3</sup> Rheinkies von 0–70 mm Korngröße und anschließend 550 m<sup>3</sup> gebrochene Grauwacke bis 80 mm Kantenlänge in den Schacht gestürzt. Rechnungsmäßig mußte damit auf der Schachtsohle der Schotter etwa 17–18 m hoch liegen.

Am 31. August und 1. September 1938 wurde diese Schottermasse mit insgesamt 7083 Sack oder 354 t Zement verpreßt (Abb. 9). Dabei stieg der Wasserspiegel um 2,9 m bis auf 49,2 m Teufe. Der Versuch, die Zementbrühe ohne Anwendung der Hochdruckpumpen einfach in die Zementierleitungen hineinließen und unter dem Einfluß des eigenen Gewichtes aus den durchlöcherten Rohren oberhalb der Schachtsohle austreten zu lassen, scheiterte, weil das Eigengewicht der Zementbrühe trotz der langen Schachtleitung offensichtlich nicht zur Überwindung des auf der Schachtsohle innerhalb des Schotters vorhandenen Druckes genügte. Man mußte daher von Anfang an die Hochdruckpumpen einschalten. Die Versteinung wurde am Mittag des 1. September beendet, nachdem zwei Rohrleitungen nach 6½ h Zementierdauer verstopft waren und die letzte Rohrleitung oberhalb der Schotterschicht abgebrochen oder in sonstiger Weise beschädigt sein mußte, weil selbst nach 23stündigem Zementieren sich kaum eine Erhöhung des Widerstandes gegen die einlaufende Brühe bemerkbar machte. Tatsächlich lag, wie man später bei dem Hereingewinnen des Betonpfropfens feststellte, der Schotter im Schacht etwas einseitig. Dadurch waren zwar die Austrittsrohre von 2 Zementierleitungen mit Schotter überdeckt; bei der dritten Zementierleitung lag aber der obere Teil der durchlöcherten Rohre außerhalb der Schotterschicht, so daß die Zementbrühe ohne Behinderung auslaufen und sich über den ganzen Schachtquerschnitt verteilen konnte.

Um das Abbinden des Betonpfropfens auf der Schachtsohle nicht zu stören, ließ man alle Arbeiten im Schacht auf 3 Wochen ruhen. Dann wurde der Schacht mit Hilfe von Tomson-Kübeln mit je 2,5 m<sup>3</sup> Inhalt gesümpft. Am 25. Oktober war die Schachtsohle bei 574,25 m wieder erreicht. Der Betonpfropfen hatte also eine Höhe von 25½ m. Er bestand in dem oberen Teil aus reinem Zement.

Durch 22 Bohrlöcher von je 15 m Tiefe wurde die Festigkeit des Betonpfropfens geprüft. Der Pfropfen erwies sich als dicht, denn die Löcher führten nur Spuren von

Wasser; es war daher ungefährlich, mit seiner Abtragung zu beginnen. Nach je 2–3 m Absenkung der Sohle wurden erneut Vorbohrlöcher gestoßen und damit die unteren Schichten des Pfropfens auf ihre Dichtigkeit geprüft. Nach der Hereingewinnung des halben Betonpfropfens erhöhte man die Tiefe der Vorbohrlöcher von 15 auf 22 m, um das unterhalb der ursprünglichen Schachtsohle anstehende Gebirge zu untersuchen. Das erste Bohrloch dieser Art ergab sofort einen Zufluß von 500 l/min. Es wurde vom Tage aus verpreßt, wobei es 2851 Sack oder 142½ t Zement aufnahm. Ein zweites Bohrloch von insgesamt 18 Löchern führte zwar nur geringe Mengen Wasser, nahm aber bei der anschließend durchgeführten Zementierung doch 240 Sack oder 12 Tonnen Zement auf.

Nach der Abtragung des Betonpfropfens um weitere 6,2 m Höhe oder insgesamt um 18½ m wurden wiederum Standrohre gesetzt und 20 m tiefe Vorbohrlöcher gestoßen. Dabei traf eine Bohrung in 606–607 m Schachtteufe auf eine Kluft, die einen Wasserzufluß von 150 l/min hervorrief. Durch dieses Bohrloch wurden 5904 Sack oder 295 t Zement verpreßt. Die weiteren Bohrungen blieben trocken, so daß die Abtragung des Betonpfropfens fortgesetzt und am 30. Dezember 1938 die frühere Schachtsohle in 599,75 m Teufe wieder erreicht werden konnte.

Der Wassereinbruch hat also die Einstellung der Abteufarbeiten vom 15. Juli bis zum 31. Dezember 1938 oder auf die Dauer von 5½ Monaten zur Folge gehabt. Während dieser Zeit sind für das Einbringen des Betonpfropfens, seine Nachzementierung, die Verfestigung des Gebirges unterhalb von 600 m Teufe, das Verpressen der Vorbohrlöcher sowie für die Zementierung der Schachtmuerstöße im Bereiche des Betonpfropfens insgesamt 850 t Zement verbraucht worden.

#### Das Durchteufen der Störungszone.

Nach dem Nachziehen der auf 0,75 m verstärkten Stoßmauer bis zur Schachtsohle und dem Setzen entsprechender Standrohre stieß man 41 Bohrlöcher von 17–18 m Länge in senkrechter und schräger Richtung, um den Zustand des Gebirges sowohl unterhalb als auch in der Umgebung des Schachtes festzustellen. Mit 5 Bohrungen wurde Wasser in einer Menge von 10–110 l/min bei einem Überdruck von 50–65 at erschoten. Nachdem diese Bohrlöcher wieder vollständig verpreßt worden waren, versuchte man, die Sohle bis zu der den Wassereinbruch verursachenden Störung abzusenken, wobei unter Verzicht auf jede Sprengarbeit der Abbauhammer Anwendung fand. Außerdem wurde in Absätzen von nur etwa 2 m geteuft und dann sofort die Schachtmuer eingbracht.

Das Absenken der Sohle führte in 607,7 m Teufe zur Freilegung einer breiten Störungszone am südwestlichen Stoß. Zur Feststellung des Einfallens, der Wasserführung usw. dieser Störung erwiesen sich weitere Untersuchungsbohrungen als notwendig. Das erste Vorbohrloch brachte sofort 250 l Wasser je min. Nach dem Abschluß des mit Ventil versehenen und in die Sohle einzementierten Standrohres hob sich unter dem Einfluß des Wasserdruckes von 70 at die Schachtsohle in der Umgebung des Bohrloches und trat das Wasser durch die sich in der Sohle bildenden Risse aus. Es mußte daher sofort wieder ein Betonpfropfen — der dritte bei diesem Abteufen — eingebracht werden.

Das wasserführende Bohrloch wurde nach dreitägigem Abbinden des Betonpfropfens durch diesen hindurch mit 18½ t Zement verpreßt. Die weiteren Vorbohrlöcher blieben trocken, so daß der Betonpfropfen etwa 8 Tage nach dem Einbringen schon wieder hereingewonnen werden konnte.

Die bei 607,7 m Teufe angefahrne Störungskluft hatte nordöstliches Einfallen und wanderte damit allmählich zur Schachtmitte. Eine zweite Störungszone wurde bei 609,9 m Teufe am nordöstlichen Schachtstoß mit südwestlichem Einfallen angetroffen (Abb. 10). Diese beiden Zonen trafen sich etwa bei 616 m Teufe; die Hoffnung, daß sie sich zu einer Kluft vereinigen würden, erfüllte sich aber nicht. Nach

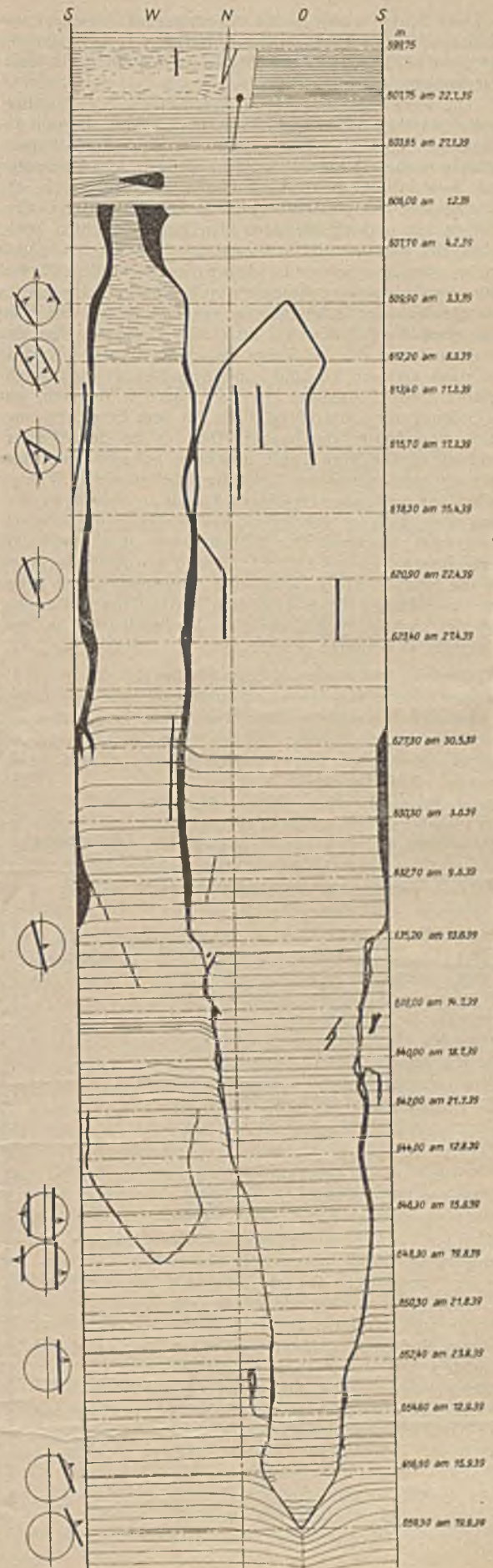


Abb. 10. Die Störungszone von 599,75 bis 659,30 m Teufe.

6–7 m Teufe waren beide Störungszonen wieder vorhanden, jedoch war glücklicherweise die zweite Kluft meist nur etwa 10 cm breit und infolge der Ausfüllung mit Kalkspat trocken.

Die westliche Störungzone wechselte dagegen in ihrer Breite zwischen 0,2 m und 1,15 m. Die in ihrem Bereich angesetzten Vorbohrlöcher führten regelmäßig Wasserzuflüsse herbei. Dieses Wasser drang nach dem Erschroten und dem Abschluß des jeweiligen Standrohres in die zwischen den einzelnen Mergelbänken eingelagerten Lettenschnüre ein und preßte dann die Mergelschichten hoch. Selbst tief einzementierte Standrohre verhinderten dieses Hochpressen der Sohle und damit die Gefahr des Wassereintrittes nicht. Aus diesem Grunde wurden während des Durchteufens der Störungzone regelmäßig in Abständen von etwa 9 m 2 bis 2½ m starke Betonpfropfen der gleichen Bauart wie bei 585 m Teufe eingebracht (Abb. 11) und dann erst die Vorbohr- und Zementierarbeiten durchgeführt. Ende September 1939, also nach 9 Monaten, war die Störungzone von 60 m Höhe mit dem Erreichen einer Teufe von 660 m durchsenkt. Der bis zu dem Wassereintritt in 599,75 m Teufe trockene Schacht hatte nun trotz der umfangreichen Zementierarbeiten einen Wasserzufluß von 85 l/min. Um diesen Zufluß zu beseitigen oder doch wesentlich zu verringern, verfestigte man zuerst das Mauerwerk innerhalb der Störungzone durch etwa 200 kurze Bohrlöcher mit Zement. Danach wurden in Richtung auf die Hauptkluft 17 Bohrlöcher vorgestoßen, mit denen man das Gebirge bis zu etwa 6 m horizontaler Entfernung von der Schachtmauer auf das Vorhandensein wasserführender Hohlräume prüfte.

Größere Hohlräume in Schachtnähe wurden jedoch mit diesen Bohrungen nicht mehr festgestellt. Die Mehrzahl der Löcher war entweder trocken oder führte nur wenige Liter Wasser. Als höchste Zuflußmengen wurden in einem Bohrloche bei 605 m Teufe 100 l/min und in einem zweiten bei 616 m Teufe 125 l/min gemessen. Entsprechend den geringen Wasserzuflüssen nahmen die Bohrlöcher beim Verpressen mit Zementbrühe in den meisten Fällen nur 4–7, in wenigen Fällen 15–20 Sack Zement auf. Nur in den beiden Bohrlöchern mit höherem Zufluß wurden größere Zementmengen verpreßt. Zur Nachprüfung und Sicherung des Erfolges der Dichtungsarbeiten wurden diese Löcher nach der ersten Zementierung nochmals aufgebohrt und erneut verpreßt. Insgesamt nahmen sie 269 und 840 Sack Zement auf.

Trotz der sorgfältigen, etwa 4 Wochen in Anspruch nehmenden Dichtungsarbeiten hatte der Gesamtzufluß in der Störungzone bei Beendigung der Zementierung des Mauerwerkes und der Schachtstöße die gleiche Höhe von 85 l wie bei Beginn. Es war nur gelungen, die grob durchlässigen Stellen des Mauerwerkes abzudichten und damit stärkere Wasserstrahlen zu beseitigen, die weit in den Schacht hineinspritzten. Das am Schachtstoß herunterrieselnde Wasser ließ sich nun leicht in mehreren Wasserrinnen auffangen und in Rohrleitungen abwärts leiten, so daß die Schachtsohle verhältnismäßig trocken war und die späteren Teufarbeiten nicht zu sehr durch Nässe behindert wurden.

### Das weitere Abteufen im Deckgebirge.

Mit Beginn des Monats November 1939 wurde die eigentliche Abteufarbeit fortgesetzt. Glücklicherweise war das Gebirge unterhalb der Störungzone wesentlich fester, so daß sich die Verstärkung der Sohle durch Betonpfropfen nicht mehr als notwendig erwies. Gleichwohl wurden nach dem Abteufen von 9–10 m Schacht in die Sohle jedesmal 8–12 Standrohre einzementiert und durch diese 14–18 m tiefe Bohrlöcher zur Untersuchung des Gesteins gestoßen. Mit Ausnahme einiger weniger Klüfte von geringer Breite, die vollständig von Kalkspat ausgefüllt waren, wurden Unregelmäßigkeiten des Gebirges nicht festgestellt. Die Festigkeit des Gebirges ermöglichte auch wieder das Einbringen der Schachtmauer von der Mauerbühne aus.

Die monatlichen Abteufleistungen betragen bei der Belegung der Sohle auf 4 Schichten mit 14–15 Mann je Schicht, der Mauerbühne mit 9 Mann in einer Schicht und mit einer Gesamtbelegschaft des Abteufschachtes von 100–110 Mann

im November 1939	von 661,40–693,60 m Teufe	32,10 m
„ Dezember 1939	„ 693,60–725,00 „	31,50 „
„ Januar 1940	„ 725,00–758,40 „	33,40 „

Während dieser Abteufarbeiten wurde in 682 m Teufe der Labiatuspläner des Unterturons mit 6 m Mächtigkeit und in 762 m Teufe der Essener Grünsand mit 5½ m Mächtigkeit angefahren. Nach dem Absenken der Sohle durch eine etwa 30 cm mächtige Konglomeratschicht erreichte man am 8. Februar 1940 in 768 m Teufe das Steinkohlengebirge.

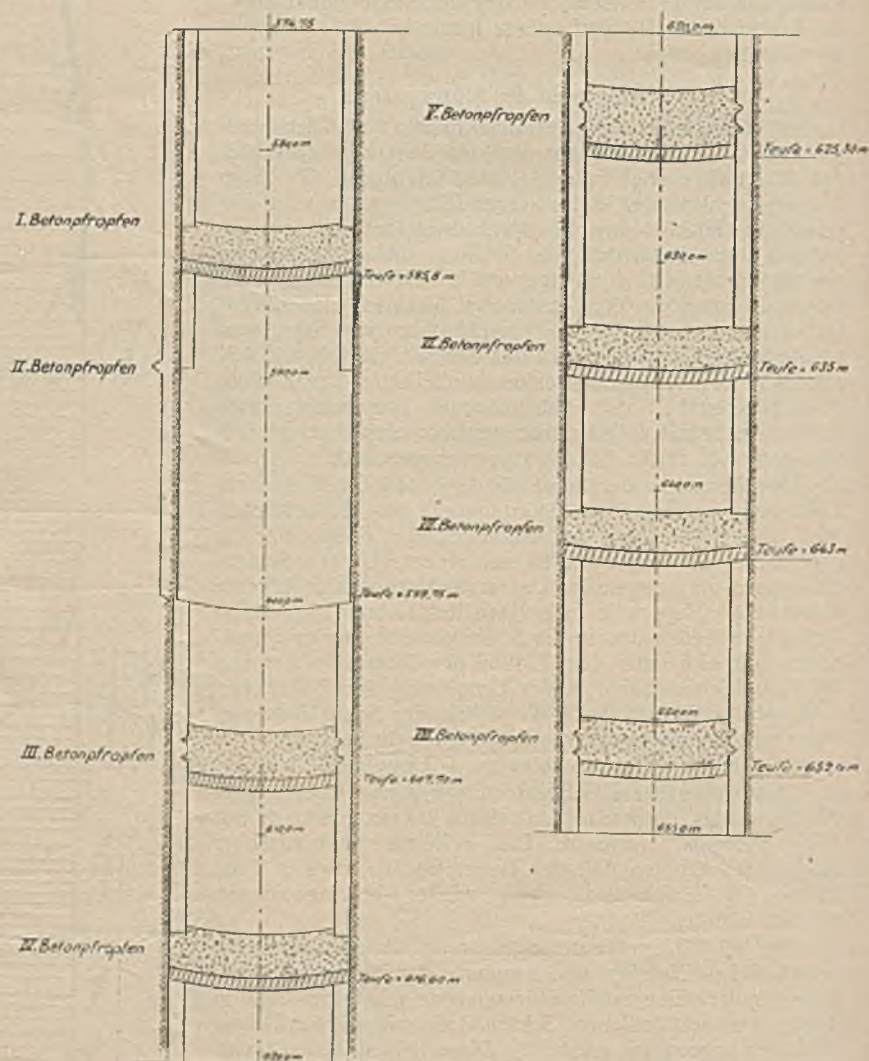


Abb. 11. Übersicht über die eingebrachten Betonpfropfen.

**Das Abteufen im Steinkohlengebirge.**

Während der Abteufarbeiten im Deckgebirge war das in der Störungszone zufließende Wasser durch Rohrleitungen aus den Wasserrinnen der Sohle zugeleitet worden. Nachdem sich die Schichten des unteren Turons und des Cenomans als trocken erwiesen hatten und damit weitere Zuflüsse im Schacht nicht mehr zu erwarten standen, wurde in 778 m Teufe in einer Sandsteinbank des Steinkohlengebirges ein Wassersammelbecken von etwa 90 m<sup>3</sup> Inhalt aufgefahren. Das in diesem Becken zusammenfließende Wasser konnte man in bestimmten Zeitabständen mit Wasserkübeln von etwa 2 m<sup>3</sup> Inhalt zutage heben, so daß es nicht mehr gleichzeitig mit den Bergen der Schachtsohle gefördert zu werden brauchte.

Die Abteufarbeiten verliefen im Steinkohlengebirge ohne Besonderheiten. Die Arbeitsweise erfuhr eine geringe

Änderung, weil nunmehr als Sprengstoff Gelatine-Donarit im festen oder Wetter-Wasagit im weichen und im flözführenden Gebirge angewendet werden mußte und das Schießen eines jeden Abschlagtes in wenigstens zwei Zündgängen vorgeschrieben war.

Infolge druckhaften Schiefergebirges und mehrerer Gebirgsstörungen mußte etwa ab Anfang April die Schachtmauer wieder in einer Stärke von drei Ziegelsteinen und immer sofort nach dem Teufen eines Abschlagtes von 2–3 m Höhe eingebracht werden. Der Abteuffortschritt wurde dadurch naturgemäß erheblich beeinträchtigt. Auf die Leistung übte außerdem von Mai an eine langsame Steigerung des Wasserzuflusses in der Störungszone einen ungünstigen Einfluß aus, weil infolgedessen die zweite Schachtförderung weitgehend für die Wasserhebung zur Verfügung stehen mußte und damit für die Abteuf- und Mauerarbeiten auf der Sohle ausfiel.

Im Jahre 1940 wurden abgeteuft:

	m	m	m
im Februar	von 758,40	– 778,50	– 20,10
„ März	„ 778,50	– 808,90	– 30,40
„ April	„ 808,90	– 835,90	– 27,00
„ Mai	„ 835,90	– 854,00	– 19,00
„ Juni	„ 854,00	– 876,70	– 22,70
„ Juli	„ 876,70	– 895,00	– 19,00
„ August	„ 895,00	– 916,00	– 21,00
„ September	„ 916,00	– 939,00	– 23,00
„ Oktober	„ 939,00	– 948,00	– 9,00
„ November	„ 948,00	– 956,00	– 8,00
„ Dezember	„ 956,00	– 980,00	– 24,00

Im Monat Oktober erreichte man das Niveau der 2. Sohle der Schachtanlage Sachsen 1/2. Es wurde daher in diesem und dem folgenden Monat November von Schacht 3 aus nach Norden und Süden das Füllort der 2. Sohle angesetzt und in jeder Richtung auf 5–6 m Länge fertiggestellt.

Bei dem Abteufen im Karbon wurde in 781 m Teufe das erste Flöz durchfahren, das man auf Grund der gefundenen Fossilien als das Flöz Katharina bestimmte. Weitere Flöze wurden bei 790 m, 803 m, 825 m, 837 m, 869 m, 882 m, 941 m und bei 970 m aufgeschlossen (Abb. 12).

**Die Dichtungsarbeiten in der Störungszone.**

Der Wasserzufluß in der Störungszone hatte Anfang Oktober 1939 85 l/min betragen und während dieses Monats trotz Zementierung des Mauerwerkes und des Gebirges in Schachtnähe nicht herabgesetzt werden können. Im Laufe des Jahres 1940 stieg der Zufluß bis auf 317 l/min. Es waren daher erneut Dichtungsarbeiten notwendig, da der Einbau von Tübbingern vorerst nicht in Betracht kam. Mit diesen Dichtungsarbeiten wurde die Gesellschaft für chemische Verfestigung und Abdichtung G.m.b.H., Berlin-Schöneberg, in der Erwartung beauftragt, daß die von ihr angewandten Chemikalien eine Abdichtung auch der kleinsten Poren und Risse im Schachtmauerwerk und benachbarten Gebirge ermöglichen würden.

Die Dichtungsarbeiten begannen Anfang Januar 1941 und dauerten bis Ende Juni. Die Dichtungszone reichte von 580 bis 660 m Teufe und erstreckte sich damit über 80 m Schacht. Sie wurde in 2 Arbeitsabschnitte unterteilt. Die am Ende dieser Abschnitte in etwa 613 und 653 m Teufe angebrachten Wassersammelrinnen erlaubten die Überwachung des Wasserzuflusses in jedem Abschnitt.

Bei Beginn der Arbeiten wurde nochmals die wasser-durchlässige Zone mit kalkarmen Zementen abgedichtet. Den notwendigen Bohrlöchern gab man eine Tiefe von 1, 1½, 2½ und 4 m, um gegebenenfalls auch Klüfte in dem der Schachtmauer benachbarten Gebirge zu fassen und zu schließen. Außerdem wurden 18 Bohrlöcher von 12 m Tiefe mit Hilfe von Bohrgeräten mit Kuppelgestänge in Richtung auf die beim Abteufen festgestellten Hauptklüfte gebohrt und verpreßt.

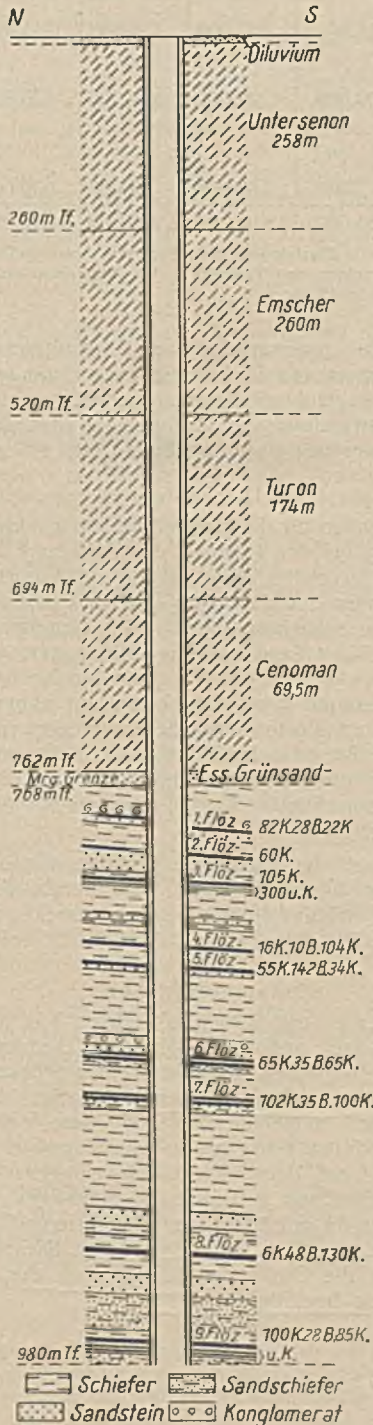


Abb. 12. Schachtprofil.

## Übersicht über die Kosten des Abteufens.

Schachtteil	Verbrauch an Ausbaumaterial				Kosten des Ausbaumaterials RM	Löhne und Gehälter einschl. Vers.-Beiträge RM	Sonstige Kosten <sup>1</sup> RM	Gesamtkosten RM	Kosten je m Schacht RM
	Ziegelsteine Stück	Zement t	Sand m <sup>3</sup>	Kies und Schotter t					
1. Vorschacht vom 1. 10. 37 bis 31. 12. 37 (0–58 m) . . . . .	500 000	375	637	—	35 000	63 000	106 000	204 000	3500
2. Abteufen im ungestörten Gebirge vom 1. 1. 38 bis 15. 7. 38 (58–599,75 m) . . . . .	2 750 000	1670	5007	—	176 000	330 000	537 000	1 043 000	1900
3. Wassereinbruch und Schachtsümpfung vom 16. 7. 38 bis 31. 12. 38	—	893	—	1070	36 000	103 000	120 000	259 000	—
4. Durchteufen der Schachtstörung vom 1. 1. 39 bis 30. 9. 39 (599,75–661 m) . . . . .	458 000	333	998	600	37 000	290 000	211 000	538 000	9000
5. Abteufen im restlichen Deckgebirge vom 1. 11. 39 bis 8. 2. 40 (661–768 m) . . . . .	802 000	540	1618	—	55 000	127 000	129 000	311 000	2900
6. Abteufen im Steinkohlegebirge vom 9. 2. 40 bis 31. 12. 40 (768–980 m) . . . . .	1 590 000	1068	3205	—	109 000	327 000	189 000	625 000	2900
7. Dichtungsarbeiten in der wasserführenden Zone vom 1. 10. 39 bis 31. 10. 39 und vom 9. 1. 41 bis 10. 7. 41 (585–660 m) . . . . .	—	160	—	—	7 000	150 000	73 000	230 000	—
insges.	6 100 000	5039	11 465	1670	455 000	1 390 000	1 365 000	3 210 000	—

<sup>1</sup> Unter »Sonstigen Kosten« sind zusammengefaßt die Aufwendungen für die maschinelle Einrichtung der Förderung einschließlich der Seile, Kübel usw., die Aufwendungen für Strom, Wasser, Sprengstoffe, für Rohrleitungen, für Frachten und Transporte, für Magazinmaterialien, Kohlen, Öl, Leucht-, Schnellbinde- und Verdichtungsmitel, für die Unterhaltung des Schachtplatzes und der Halde usw.

Nach der Zementierung wurde die Schachtmauer mit den Lösungen der Verfestigungsgesellschaft unter Anwendung von 90 bis 100 at Überdruck abgepreßt. Zu diesem Zwecke erhielten die Bohrlöcher in der 0,95 m starken Mauer nur eine Tiefe von 0,6 m. In dem Bereich der Hauptzuflüsse stellte man die Bohrlöcher mit einem senkrechten Abstand von 0,5 und einer waagerechten Entfernung von 1 m her, wobei sie in senkrechter Entfernung gegeneinander versetzt waren. In dieser Zone entfielen also 2 Bohrlöcher auf je 1 m<sup>2</sup> Mauerfläche. In den weniger durchlässigen Teilen des Schachtes, wie z. B. im oberen und unteren Teil der Dichtungszone, war der senkrechte und waagerechte Abstand der Bohrlöcher größer. Insgesamt wurden 1765 Bohrlöcher von 0,6 m Tiefe gebohrt und mit Chemikalien verpreßt.

Der Erfolg der Abdichtung der Schachtmauer entsprach nicht ganz den Erwartungen, denn es gelang nicht, den gesamten Wasserzufluß zu beseitigen. Aus diesem Grunde wurden in den immer noch wasserführenden Teilen des Schachtes zusätzlich Löcher von 1 und 1,5 m Tiefe gebohrt und dann auch in das benachbarte Gebirge die chemischen Lösungen eingepreßt. Falls diese Bohrlöcher Wasser in einer Menge von einem oder mehreren Litern führten, wurden sie zuerst mit Zement verpreßt, dann nach dem Abbinden des Zementes wieder aufgebohrt und mit Chemikalien nachgedichtet.

Insgesamt wurden in den 6 Monaten, über die sich diese Dichtungsarbeiten ausdehnten, 4421 Bohrlöcher hergestellt und zwar:

18 Bohrlöcher von 12 m Tiefe	1182 Bohrlöcher von 1,5 m Tiefe
126 „ „ 4 „ „	1054 „ „ 1, „ „
276 „ „ 2,5 „ „	1765 „ „ 0,6 „ „

Zur Verpressung dieser Bohrlöcher wurden 45 t Zement, 34,9 t Chemikal 1 und 13,8 t Chemikal 2 verbraucht. Der Wasserzufluß ging dabei allmählich von 317 auf 40 l, also auf etwa den 8. Teil zurück. Dieser geringe Zufluß ist gleichmäßig über die gesamte Störungszone ver-

teilt und tritt gewissermaßen als Schwitzwasser durch die Schachtmauer. Die Dichtungsarbeiten können daher im Augenblick als erfolgreich angesprochen werden. Es bleibt aber die Entwicklung des Zuflusses in der Zukunft abzuwarten, bevor sich ein endgültiges Urteil fallen läßt.

## Die Kosten.

Die Ausgaben für die Herstellung der nackten Schachtröhre wurden bei der Planung des Schachtes 3 auf 2 bis 2½ Mill. RM geschätzt, falls das Abteufen normal verlief. Dabei setzte man den durchschnittlichen Verbrauch an Ausbaumaterial je Schachtmeter mit 5000 Ziegelsteinen, 2½ t Zement und 7½ t Sand an. Die Lohnkosten wurden im Mittel auf 800–900 RM und die sonstigen Kosten auf etwa die gleiche Summe geschätzt. Insgesamt nahm man also durchschnittliche Kosten eines Schachtmeters von 2000 bis 2100 RM an. Die tatsächlich je Schachtmeter entstandenen Kosten haben etwa 3300 RM betragen und überschritten damit die veranschlagten Kosten um etwa 50% (s. die vorstehende Übersicht).

Der Einbau der Einstriche und der für ein Fördertrumm notwendigen Spurlatten wird durch Aufwand für Material und Arbeitslohn die Kosten des Schachtes 3 um weitere 290 000 RM auf etwa 3,5 Mill. RM erhöhen.

## Zusammenfassung.

Das Abteufen des Schachtes Sachsen 3 in Heessen gestaltete sich nach anfänglich besonders bemerkenswerten Leistungen infolge des Antreffens einer Störungszone im mittleren Turon außerordentlich schwierig. Nach einem Wassereinbruch in 600 m Teufe und dem Versaufen des Schachtes bis 50 m Teufe mußte vom Tage aus ein starker Betonpfropfen auf der Schachtsohle eingebracht werden. Die Schachtsümpfung gelang in 4½ monatiger Arbeit. Anschließend wurde mit Hilfe des Zementierverfahrens eine Störungszone von 60 m Höhe durchteuft. Diese Schwierigkeiten haben die Dauer und die Kosten des Abteufens sehr ungünstig beeinflusst.



# UMSCHAU

## Gleichzeitige Bestimmung des Zink- und Schwefelgehaltes in sulfidischen Zinkkonzentraten durch Verbrennung des Schwefels im Sauerstoffstrom.

Von Friedrich Grote, Hüls (Westf.).

Das Bestimmungsverfahren beruht auf der Verbrennung des Schwefels im Sauerstoffstrom. Die hierbei gebildeten Schwefeloxycyde  $\text{SO}_2 + \text{SO}_3$  werden durch Wasserstoffsperoxydlösung zu Schwefelsäure oxydiert, worauf man die entstandene Schwefelsäure in bekannter Weise mit Natronlauge titrieren kann.

Für die Zinkbestimmung ist es erforderlich, daß die zu untersuchenden Zinkkonzentrate in bezug auf den an Fremdmetalle gebundenen Schwefelgehalt einen konstanten Wert haben. Dies war bei den untersuchten Proben der Fall und dürfte auch für andere Zinkkonzentrate, die von derselben Aufbereitung stammen, zutreffen. Damit war die Möglichkeit gegeben, den Zinkgehalt durch die Verbrennung des Schwefels zu finden. Die Frage, warum man nicht schon längst diesen Weg für die Bestimmung des Zinkgehaltes in sulfidischen Zinkkonzentraten eingeschlagen hat, ist dahingehend zu beantworten, daß erst die Anwendung des von mir konstruierten Quarzrohres<sup>1</sup> bzw. des von A. Seuthe<sup>2</sup> vorgeschlagenen Verbrennungsrohres eine genaue Schwefelbestimmung ermöglichte.

### Die Bestimmung des Zinkgehaltes und des Schwefels.

Die Beobachtung, daß jede eingefahrene Erzaufbereitung ein Konzentrat von ziemlich gleichbleibender Bechaffenheit liefert, gab mir Veranlassung, zu prüfen, ob sich dieser Umstand nicht für eine Schnellmethode zur Bestimmung des Zinkgehaltes auswerten ließ.

Mehrere Vollanalysen von Zinkkonzentraten, die zwar von einer Anlage stammten, deren Herstellung aber bis zu 3 Jahren auseinanderlag, zeigten, daß der an Fremdmetallen, wie Blei, Kupfer, Antimon, Eisen und Arsen, gebundene Schwefelgehalt in den verschiedenen Konzentraten nur einen Unterschied von 0,05% aufwies. Die verschiedenen Zinkgehalte in den Konzentraten waren durch den Kieselsäuregehalt bedingt. Je höher der Zinkgehalt, desto niedriger war der Kieselsäuregehalt und umgekehrt. Nach dieser Feststellung mußte es also möglich sein, durch Ermittlung des Schwefelgehaltes — bei Verwendung von empirisch eingestellter Natronlauge — den Zinkwert zu finden.

Das Verbrennungsverfahren zur Bestimmung des Schwefels mit nachfolgender Titration der durch Oxydation gebildeten Schwefelsäure ist bekannt; jedoch ergaben sich bei hohen Schwefelgehalten Minderbefunde, die auf Absorption von Schwefeloxycyden in sich an den kälteren Teilen des Verbrennungsrohres absetzenden Kondenswassers zurückzuführen sind. Seuthe begegnet dieser Fehlerquelle durch Verwendung eines geeigneten Verbrennungsrohres mit angesetztem Stutzen und geneigtem Ende. Hierdurch war die Möglichkeit gegeben, einen, wenn auch kleinen Teil des Rohres auszuspielen und die hier zurückgehaltenen Mengen der Bestimmung zuzuführen.

Mit der nachstehend beschriebenen Versuchsanordnung läßt sich die Verwendung dieser relativ kostspieligen Verbrennungsrohre umgehen. In das normale Verbrennungsrohr wird ein trichterförmig erweitertes Quarzrohr bis nahe an die Glühzone eingeführt und mit einem Gummistopfen abgedichtet. Am anderen Ende ist es durch Normalschliff mit den Absorptionsgefäßen verbunden. Zur Absorption dienen Frittenwaschflaschen, die mit dreiprozentiger neutralisierter Wasserstoffsperoxydlösung gefüllt sind. An das Ausgangsrohr der zweiten Waschflasche wird ein geringes Vakuum so angeschaltet, daß auch ohne Einleiten von Sauerstoff ein mäßiger Gasstrom die Absorptionsgefäße durchstreicht.

### Ausführung der Bestimmung.

Nachdem man den Verbrennungsofen auf eine Temperatur von 1300–1400° C erhitzt hat, schiebt man das Schiffchen mit der zu untersuchenden Substanz zunächst nur bis an den Anfangsrand der Glühzone und leitet in

lebhaftem Strom Sauerstoff hindurch. Nach etwa fünf Minuten bringt man das Schiffchen in die eigentliche Verbrennungszone; dies kann ohne besondere Vorrichtung geschehen, da Verluste infolge Entweichens von Schwefeloxycyden durch das angeschlossene Vakuum vermieden werden. Nach weiteren fünf Minuten ist der gesamte Schwefel ausgetrieben.

Das früher an den kälteren Teilen des Verbrennungsrohres abgesetzte Kondenswasser haftet nun an der inneren Wandung des Quarzrohres. Die hieran gebundene Schwefelmengung kann durch Ausspielen des Rohres und der Schliffverbindungen der Hauptmenge in den Absorptionsgefäßen zugeführt werden. Anschließend kann dann die Titration gegen eingestellte Natronlauge erfolgen.

### Erforderliche Lösungen und Einrichtungen.

Natronlauge: 12,6 g/l. Die Einstellung dieser Lösung auf ihren Wirkungswert für Zink und Schwefel erfolgt mit einem Zinkkonzentrat, dessen Zink- und Schwefelgehalt nach der Schiedsmethode ermittelt wurde.

Schwefelsäure: 15,435 g/l. Die Wasserstoffsperoxydlösung setzt man dreiprozentig an und neutralisiert sie.

Als Indikator dient eine 0,2% Methylrotlösung.

Die Apparatur besteht im wesentlichen aus einer Sauerstoffbombe mit Reduzierventil, einer Waschflasche mit konzentrierter Schwefelsäure, einem etwa 22 cm langen elektrisch geheizten Ofen sowie einem etwa 500 mm langen Porzellanrohr mit einem inneren Durchmesser von 17 mm, in welches das schon vorher beschriebene Quarzrohr eingeführt wird. Als Absorptionsgefäße verwendet man Frittenwaschflaschen, die durch Normalschliff mit dem Quarzrohr verbunden werden können. Das Vakuum erzeugt man durch eine Wasserstrahlpumpe.

### Ergebnisse.

Nachstehend sind die nach dem beschriebenen Verfahren gefundenen Werte den Zahlen gegenübergestellt, die nach dem maßgeblichen Schiedsverfahren ermittelt wurden.

Bezeichnung der Probe	Schiedsverfahren		Verbrennungsverfahren	
	% S	% Zn	% S	% Zn
Zinkkonzentrat 1	30,94	60,72	30,88	60,64
" 2	31,05	61,10	31,10	61,20
" 3	31,41	61,78	31,36	61,70
" 4	30,82	60,30	30,72	60,37
" 5	30,60	60,17	30,68	60,27
" 6	31,20	61,20	31,12	61,09
" 7	31,63	62,05	31,52	62,01
" 8	30,98	60,89	30,96	60,88
" 9	30,55	60,15	30,60	60,06
" 10	30,70	60,12	30,62	60,24
Schwefelkies 1	49,72	—	49,64	—
" 2	41,56	—	41,56	—
" 3	40,30	—	40,24	—
Bleikonzentrat 1	12,10	—	12,12	—
" 2	11,80	—	11,82	—
" 3	11,50	—	11,46	—
Berge-Proben 1	2,10	—	2,11	—
" 2	2,98	—	2,98	—
" 3	3,84	—	3,82	—
Kiruna-Erz 1	0,053	—	0,060	—
" 2	0,065	—	0,065	—
Grängesberg-Erz 1	0,070	—	0,070	—
" 2	0,065	—	0,068	—
Rostspat 1	0,40	—	0,39	—
" 2	0,52	—	0,52	—
Steinkohle 1	1,83	—	1,85	—
" 2	1,12	—	1,14	—
" 3	2,30	—	2,32	—
Koks 1	1,02	—	1,02	—
" 2	0,95	—	0,95	—
" 3	1,38	—	1,40	—

Das Arbeitsverfahren eignet sich somit zur Bestimmung des Schwefels in sulfidischen und oxydischen Erzen,

<sup>1</sup> Glückauf 77 (1941) S. 253. — <sup>2</sup> Glückauf 75 (1939) S. 409.

ferner für Brennstoffe, wie Kohle und Koks. Für die Zinkbestimmung kann es nur bei solchen Produkten angewandt werden, für welche die oben genannten Voraussetzungen zutreffen. Da die Ausführungsdauer nur etwa 12 min be-

trägt, die Übereinstimmung mit den Schiedsverfahren gut ist, dürfte das Verfahren als eine vorzügliche Schnellmethode anzusprechen sein.

## PATENTBERICHT

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 14. August 1941.

10a, 1506524 und 1506525. Heinrich Koppers GmbH., Essen. Koks-ofentür, 8. 5. 41.

10b, 1506520. Oscar Groening, Berlin-Halensee, und Otto Weigel, Berlin C 2. Feueranzünder, 28. 2. 41.

### Patent-Anmeldungen<sup>1</sup>,

die vom 14. August 1941 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 10/01. P. 78587 und 80335. Erfinder: Eduard Pieper und Werner Pieper, Essen-Kray. Anmelder: Eduard Pieper, Essen-Kray. Durch Zugmittel bewegbares Stützglied für den Bruchbau, 1. 2. 39 und 7. 2. 40. Protektorat Böhmen und Mähren.

5c, 10/10. S. 137827. Erfinder, zugleich Anmelder: Fritz Seibel, Essen. Kettsäge. Zus. z. Anm. S. 133330. 12. 7. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

5d, 12. E. 52686. Erfinder: Dipl.-Ing. Fritz Meininghaus, Minden (Westf.). Anmelder: Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Gewinnungs- und Ladeeinrichtung für den Bergbau, 22. 6. 39.

10a, 11/05. K. 156207. Erfinder: Georg Henseleit, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Kokssofenfüllwagen, 8. 12. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

35a, 22 01. A. 85209. Erfinder: Arthur Schorno, Baden (Schweiz). Anmelder: Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz). Einrichtung zur Verhinderung unzulässiger Bremswirkungen an Fördermaschinen, 16. 12. 37. Österreich.

81e, 52. E. 53983. Erfinder: Hans Cremer und Albert Enners, Bochum. Anmelder: Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Druckluftschüttelrutschheimotor mit 3 nebeneinandergeordneten Zylindern, 20. 9. 40.

81e, 52. E. 54093. Erfinder: Dr.-Ing. Arno Rodehüser, Bochum. Anmelder: Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Verankerung für Schüttelrutschmotoren, 21. 10. 40.

81e, 57. E. 54620. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Schüttelrutschenverbindung mit aneinanderstoßenden Osenbändern an den Kopfenden der Rinnenschüsse für die Aufnahme der längsseitig angeordneten Verbindungsbolzen, 6. 3. 41.

81e, 89/01. S. 137352. Erfinder: Dipl.-Ing. Georg Felger, Essen-Rellinghausen. Anmelder: Skip-Compagnie AG., Essen. Entladetasche für Skipförderanlagen, 6. 6. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

### Deutsche Patente.

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

10a (5<sub>15</sub>). 708662, vom 15. 5. 37. Erteilung bekanntgemacht am 19. 6. 41. Koppers Company, a Delaware Corporation in Pittsburgh (Penns., V. St. A.). *Einrichtung zur Zuführung der Heizmittel in die Heizzüge von Verkokungsöfen.* Erfinder: Joseph van Ackeren in Pittsburgh (Penns., V. St. A.). Priorität vom 14. 5. 36 ist in Anspruch genommen.

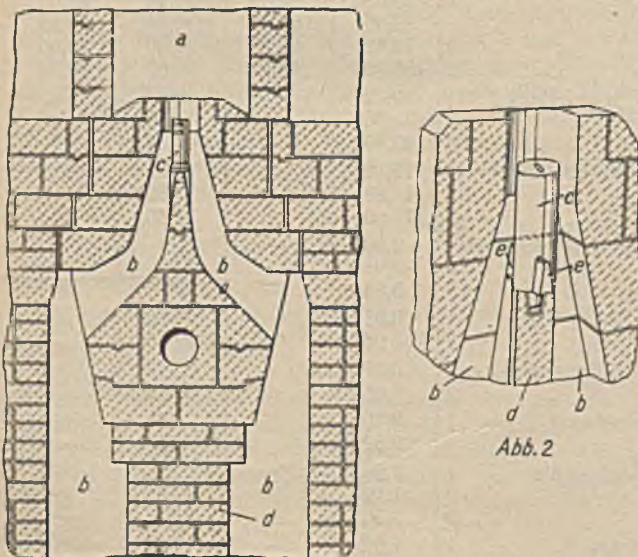


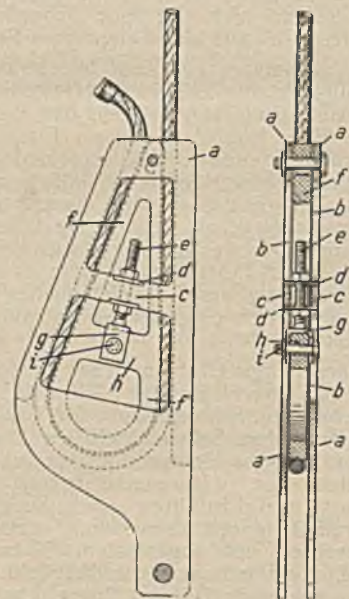
Abb. 1

Abb. 2

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

Bei Öfen, bei denen die den Heizzügen zugeführten Heizmittel (Gas und Luft) in der Sohle der Heizzüge *a* zusammentreffen und der Querschnitt der Zuführungskanäle *b* für die Heizmittel geändert werden kann, wird die Änderung des Querschnittes der Kanäle *b* durch Auswechseln des zylindrischen Körpers *c* bewirkt. Dieser Körper ist mit Hilfe eines Zapfens in eine Bohrung des oberen Teiles der Wand *d* eingesetzt, die die in die Sohle der Heizzüge *a* mündenden Kanäle *b* für die verschiedenen Heizmittel voneinander trennt. Die untere Fläche des Körpers *c* liegt so fest an der oberen Fläche der Wand *d* an, daß sich zwischen dem Körper und der Wand keine Ablagerungen des Heizgases ansetzen können. Der Körper *c* kann mit einander gegenüberliegenden zungenartigen Ansätzen *e* (Abb. 2) versehen sein, die eine Fortsetzung der Wand *d* bilden, und deren Breite gleich der Breite der Wand *d* ist, so daß sich die Höhenlage des Punktes, an dem die Verbrennung beginnt, einstellen läßt.

35a (9<sub>0a</sub>). 708555, vom 25. 12. 37. Erteilung bekanntgemacht am 12. 6. 41. Wilhelm Droste in Dortmund. *Seilkauscheneinband.* Zus. z. Pat. 586108. Das Hauptpat. hat angefangen am 4. 6. 32. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.



Bei dem durch das Hauptpatent geschützten Kauscheneinband, bei dem das Gewicht der Last zum Festklemmen des Seiles benutzt wird, sind an beiden Seiten einer über das Kauschenherz geschobenen und diesem gegenüber verschiebbaren Anpreßhaube zwei parallel zur Kauschenachse liegende Anzugschrauben vorgesehen, durch die ein das Kauschenherz durchdringender, in Schlitzen der Seitenwangen der Haube geführter Teil in Richtung der Kauschenachse verschoben wird. Die Erfindung besteht darin, daß die beiden Seitenwangen *a* der Anpreßhaube mit zwei übereinander liegenden Aussparungen *b* versehen sind. Die zwischen den Aussparungen liegenden Stege *c* der Wangen *a* tragen Unterlagplatten *d* für die Muttern einer Schraubenspindel *e*, die zwischen den Wangen innerhalb einer Aussparung des Kauschenherzes *f* liegt. Das untere Ende der Schraubenspindel *e* ist gelenkig mit dem Kauschenherz *f* verbunden. Zu dem Zweck kann die Schraubenspindel am unteren Ende mit der Gabel *g* versehen werden, die einen Steg *h* des Kauschenherzes umfaßt und durch einen Bolzen *i* mit diesem Steg verbunden ist. Die Langskanten der Aussparungen der Wangen der Haube können etwa um die Stärke des Seiles außerhalb der Begrenzungslinie des Kauschenherzes liegen und die Aussparungen der An-

preßhaube können durch eine leicht lösbare Verkleidung abgedeckt werden.

81e (113). 708240, vom 26. 1. 36. Erteilung bekanntgemacht am 5. 6. 41. Osterrieder GmbH. Maschinenfabrik in Lautrach. *Höhenförderer mit an Gliedern des Förderbandes schwingend gelagerten Mitnehmerrechen.* Erfinder: Gustav Müller in Memmingen.

Die Mitnehmerrechen des Förderers werden durch in der Nähe ihrer Schwingachsen auf deren Lastseite gegen ihnen nacheilende starre Stützglieder so abgestützt, daß eine wesentliche Komponente der Stützkraft in Richtung des Förderbandes verläuft. Die Rechen können auf der Lastseite ihrer Schwingachse mit einer Nase und auf der gegenüberliegenden Seite mit einer Stützplatte versehen sein wobei beim Vorlauf des Förderbandes ein Ansatz des nachfolgenden Gliedes des Förderbandes unter die Nase greift und diese festhält, während sich die Stützplatte gleichzeitig gegen die bekannte hinter dem Förderband angeordnete Führungsschiene legt. Diese kann im Bereiche der oberen Umkehrtrommel des Förderbandes bis über die Scheitellinie der Trommel achsgleich zu dieser verlaufen und dann von der Kreislinie der Trommel nach innen zurückweichen.

81e (136). 708406, vom 20. 4. 38. Erteilung bekanntgemacht am 12. 6. 41. Continental Gummi-Werke AG. in Hannover. *Vorrichtung zum Ein- und Ausschleusen von Material in festem Zustande von einem Raum in einen oder mehrere andere Räume.* Erfinder: Bernhard Höhne in

Ahlem über Hannover. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.



Die Vorrichtung hat ein in einer oben mit einem Eintritt- und unten mit einem Austrittstutzen versehenen Gehäuse *a* umlaufendes Zellenrad *b* o. dgl. Der umlaufende Teil und das diesen umgebende Gehäuse sind mit Gummi *c* o. dgl. belegt oder aus Gummi hergestellt. Von dem nachgiebigen Gummi o. dgl. werden die Teile des durch die Vorrichtung von einem Raum in einen anderen Raum zu schleusenden Gutes, die sich in der Vorrichtung festsetzen wollen, aufgeschluckt, ohne daß die Abdichtung zwischen den Räumen leidet, zwischen denen die Vorrichtung eingeschaltet ist.

## BÜCHERSCHAU

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

- Hensoldt, Ernst E.: Hartmetallbohrkunde des Steinbruchs. Ein Ratgeber für die Leistungssteigerung im Steinbruch durch maschinelles Bohren mit Hartmetallschneidern. (Schriften des Fachamtes »Steine und Erden«, Bd. 5.) 133 S. mit 122 Abb. Berlin, Verlag der Deutschen Arbeitsfront. Preis in Pappbd. 3 *R.M.*
- Leick, J.: Das Wasser in der Industrie und im Haushalt. (Technische Fortschrittsberichte, Bd. 33.) 2., verb. Aufl. 137 S. mit 27 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 8 *R.M.*, geb. 9 *R.M.*
- Liepe, Hermann, unter Mitarbeit von Maurizio Lorandi: Technisches Taschenwörterbuch in italienischer und deutscher Sprache. Unter besonderer Berücksichtigung

- auch der neueren Technik, wie Luftfahrt, Rundfunk u. dgl. I. T.: Deutsch-Italienisch. 139 S. Berlin, Georg Siemens. Preis in Pappbd. 3,80 *R.M.*
- Rinne, Will: Ruhrgeist und Ruhrstahl. 125 Jahre eisen-schaffendes Volk an Ruhr und Rhein. (Vergangenheit und Gegenwart. Länder, Menschen, Wirtschaft.) 244 S. mit 85 Abb. im Text und auf Taf. Berlin, Verlag für Sozialpolitik, Wirtschaft und Statistik, Paul Schmidt. Preis geb. 5,80 *R.M.*, in Ganzleinen 6,80 *R.M.*
- Schönheit der Arbeit im Bergbau. Hrsg. vom Amt »Schönheit der Arbeit«, Berlin. (Fachschriftenreihe des Amtes »Schönheit der Arbeit«, Bd. 16.) 119 S. mit 135 Abb. Berlin, Verlag der Deutschen Arbeitsfront. Preis geb. 15 *R.M.*

## ZEITSCHRIFTENSCHAU

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

### Geologie und Lagerstättenkunde.

*Platinvorkommen.* Usoni, Luigi: La miniera platinifera di Jubdo (A. O. J.) Ind. Miner. (Rom) 15 (1941) Nr. 6 S. 181/88\*. Geographische Lage und geologische Verhältnisse des Platinvorkommens von Jubdo in Italienisch-Ostafrika. Entwicklung der Förderung in den Jahren 1931/39. Rückgang des Metallgehalts.

### Bergtechnik.

*Allgemeines.* Reagan, P. H.: Expansion of mining in Bolivia awaits mechanization. Engng. Min. J. 142 (1941) Nr. 5 S. 41/43. Übersicht über die Entwicklung der bolivianischen Bergwerkserzeugung. Notwendigkeit einer neuzeitlichen Gestaltung der Betriebe zur Steigerung der Förderung und Leistung.

*Abbau.* Salzmann, Günther: Die Erfahrungen mit Schrägbau im Grubenbetrieb der Gewerkschaft Schneeberger Bergbau. Met. u. Erz 38 (1941) Nr. 14 S. 317/21\*. Ziel der Versuche. Beschreibung der Lagerstätte. Schilderung des Firstenstoßbaues. Versuche mit Schrägbau und deren Ergebnis. Vergleich der Leistungen beider Abbauverfahren.

Fangseil für den Strebaubau. Glückauf 77 (1941) Nr. 34 S. 501/02\*. Bewahrung eines an Stelle der Fangschiene benutzten Fangseils von 25 mm Dmr., das mit einem Zug

von etwa 10000 kg von der oberen zur unteren Strecke gespannt wird und die Schaleisen an ihrem freien Ende unterstützt.

*Förderung.* Herbst, H.: Auslösung von Fangvorrichtungen für Schachtförderungen. Z. VDI 85 (1941) Nr. 31 S. 671/73\*. Nach den bisherigen Erfahrungen entspricht der Tanzgewichtauslöser nach Wedag und Scherrer am besten den bei der Schachtförderung vorliegenden Verhältnissen. Vorteile seiner Verbindung mit einem Königstangen-auslöser nach Schüller und Fuhr.

Bartschat, Theodor: Neuerungen an Seilrollen und an Seilverbindungen. Fördertechn. 34 (1941) Nr. 15/16 S. 117/19\*. Anwendung besonders leichter stählerner Seilrollen. Beschreibung einer neuartigen Seilverbindung, die glatt und frei von Stößen auf die Seilrollen aufläuft und bei großer Einfachheit völlige Sicherheit bietet.

*Grubensicherheit.* Versuche über den Verlauf von Explosionen und die Mittel zu ihrer Bekämpfung. Kompaß 56 (1941) Nr. 7 S. 49/50. Überblick über die von der Versuchsgrube in Gelsenkirchen durchgeführten Untersuchungen mit Schnellsperrern, Gesteinstaubstreuung, Bergbaulöschgeräten und Anwendung von Glaswolle.

### Aufbereitung und Brikettierung.

*Aufbereitung.* Göbel, Fritz: Störschwingungen bei Freischwinger-Siebmaschinen und ihre Beseitigung. Glückauf 77 (1941) Nr. 33 S. 488/90\*. Entstehung

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

von Störschwingungen während des Betriebes und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung.

**Brikettierung.** Hoefler, H. W.: Über Entmischungsercheinungen in Braunkohlenbrikettfabriken. Braunkohle 40 (1941) Nr. 30 S. 377/80\* Nr. 31 S. 389/94\*. Grundbedingung für das Auftreten einer Entmischung. Eingehende Untersuchungen über Wesen und Auswirkung der Sortenentmischung und der Kornentmischung. Vorschläge für die Beseitigung oder Milderung der Entmischung.

### Chemische Technologie.

**Nebenproduktengewinnung.** van Ahlen, Alexander: Neuere Verfahren zur Naßschwefelung von Koksofengas. Glückauf 77 (1941) Nr. 33 S. 481/87\*, Nr. 34 S. 493/501\*. Ausführliche Darstellung des Entwicklungsganges und des heutigen Standes der Naßschwefelung: Das Thylox-Verfahren, das Druck-Pottascheverfahren von Koppers, das Phosphatverfahren, Organische Verfahren, Ausblick.

**Aliphatische Chemie.** Bayer, O.: Neuere großtechnische Entwicklung der aliphatischen Chemie. Angew. Chem. 54 (1941) Nr. 31/32 S. 353/56\*. Kennzeichnung der großartigen Entwicklung der aliphatischen Chemie, welche die Chemie des Steinkohlenteers an Bedeutung bereits übertroffen hat.

**Vergasung.** Thau, Adolf: Die neuzeitliche Entwicklung der Vergasung fester Brennstoffe. (Schluß.) Brennstoff- u. Wärmewirtsch. 23 (1941) Nr. 7 S. 108/15. Entwicklung des Fahrzeuggaserzeugers und die dafür benutzten Brennstoffe. Übersicht über die bekanntesten Bauarten. Schrifttum.

**Kohlenlagerung.** Bodmer, G.: Veränderung der Kohle beim Lagern. Monatsbull. Schweiz. Ver. Gas- u. Wasserfachm. 21 (1941) Nr. 7 S. 101/10\*. Kohlenverbrauchsleitung im Gaswerk Schlieren. Ergebnisse der Untersuchungen über die Lagerbeständigkeit von englischer Förderkohle, Ruhrkohle, Ruhrkohle, Saargasstückkohle und amerikanischer Gasförderkohle. Lagerversuche unter Wasser ergaben, daß der Schutz nicht vollständig ist.

**Anstrichmassen.** Fleischmann, Erich: Bituminöse Stahlrohr-Schutzmassen. Gas u. Wasserfach 84 (1941) Nr. 31 S. 437/41\*. Zeitliche Entwicklung. Eigenschaften und Verwendungsgebiete der bituminösen Rohrschutzmassen. Ergebnisse von Haftfestigkeitsprüfungen.

### Kraftherzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

**Kraftherzeugung.** Rachel, A. und K. Ribmüller: 50 Jahre Kraftwerksbau. Elektr.-Wirtsch. 40 (1941) Nr. 21 S. 334/41\*. Übersicht über die Entwicklung der Dampfkraftwerke und Wasserkraftwerke in dem Zeitabschnitt von 1891 bis 1941.

**Krone, Erich:** 50 Jahre Elektrizitätsverteilung. Elektr.-Wirtsch. 40 (1941) Nr. 21 S. 341/46\*. Städtische Stromverteilung, Überlandversorgung, Großkraftversorgung, Schaltanlagen. Schutzvorrichtungen und Fernwirkanlagen.

**Flugstaub.** Engel, J.: Zweck von Flugstaubmessungen. Wärme 64 (1941) Nr. 31 S. 293/99\*. Schaffung der Grundlagen für die Wahl der Entstauberart und für die Forderung oder Abgabe von Gewährleistungen. Nachprüfung der Gewährleistungen für Entstauber: Fallgeschwindigkeit und Korngröße, Entstaubungsgrad, Schlotauswurf. (Schluß f.).

**Maschinenwesen.** Schulze-Pillot, Gerhard: Keilriemenantriebe. Z. VDI 85 (1941) Nr. 31 S. 663/70\*. Praktische Anwendung. Ausführungsformen und kennzeichnende Eigenschaften der Gummikeilriemen. Berechnung eines Keilriemenantriebes als Beispiel. Lebensdauer. Schrifttum.

**Hartlöten.** Pawlek, Franz: Das Hartlöten unter Schutzgas. Met. u. Erz 38 (1941) Nr. 14 S. 326.29\*. Wert und Bedeutung der Hartlötvorgänge gegenüber anderen Lötverbindungen. Vorteile der Anwendung von Schutzgas. Beschreibung der Hartlötlöte mit Kupfer sowie mit zinkhaltigen Silberloten. Verlöten von nichtrostendem Stahl mit Messing.

**Wasserrohrnetze.** Steinwender, Anton: Überwachung von Wasserrohrnetzen. Gas- u. Wasserfach 84 (1941) Nr. 31 S. 444/46. Der allgemeine Erhaltung- und Gebrechendienst am Wasserrohrnetz. Wasserverluste durch Rohrschäden. Der besondere Schadensdienst. Aufbau und Einsatz der Horschgeräte. Erfolg des Überwachungsdienstes.

### Chemie und Physik.

**Nickelbestimmung.** Block, Erich, Georg Gad und Bruno Krüger: Eine einfache Methode zur Titration des Nickels mit Dimethylglyoxinlösung. Met. u. Erz 38 (1941) Nr. 14 S. 325/26. Titration des Nickels in Gegenwart von Eisen- und Aluminiumhydroxyd sowie Mangandioxydhydrat, wobei ein Umfallen dieser Niederschläge nicht mehr erforderlich ist.

**Zinkbestimmung.** Grote, Friedrich: Gleichzeitige Bestimmung des Zink- und Schwefelgehaltes in sulfidischen Zinkkonzentraten durch Verbrennung des Schwefels im Sauerstoffstrom. Glückauf 77 (1941) Nr. 35 S. 513/14. Kennzeichnung des Verfahrens. Erforderliche Lösungen und Einrichtungen. Ausführung und Ergebnisse der Bestimmung.

**Chlorbestimmung.** D'Ans, J. und P. Höfer: Eine Methode zur direkten Bestimmung von kleinen Mengen Chlor und Chloriden neben viel Brom und Bromiden. Kali 35 (1941) Nr. 8 S. 123/26. Das beschriebene Verfahren beruht auf einer Oxydation der Brom-Wasserstoffsäure mit Bromat zu freiem Brom, das durch Verkokeln entfernt wird, worauf das zurückbleibende Chlorid titrimetrisch oder gewichtsanalytisch bestimmt werden kann.

**Schwelkoks.** Thau, Adolf: Flüchtige Bestandteile im Steinkohlenschwelkoks und ihre Bestimmung. Brennstoffchem. 22 (1941) Nr. 15 S. 169/70. Bedeutung des Gehaltes an flüchtigen Bestandteilen im Schwelkoks. Beschreibung eines in England bewährten Bestimmungsverfahrens mit Anwendung eines Doppeltiegels.

**Gasdichte.** Holthaus, Paul: Über die Ermittlung der bezogenen Dichte von feuchten und trockenen Gasen. Gas- u. Wasserfach 84 (1941) Nr. 31 S. 441/44. Untersuchung der Beziehungen zwischen der bezogenen und der »normbezogenen« Dichte von Gasen und Aufstellung von Formeln zur Umrechnung von der einen in die andere. Einfluß der relativen Feuchtigkeit und unterschiedlicher Temperaturen von Gas und Luft auf die Anzeige von Dichteschreibern.

### Wirtschaft und Statistik.

**Jugoslawien.** Dobransky, Rudolf: Bergbau und Hüttenwesen im ehemaligen Jugoslawien. Met. u. Erz 38 (1941) Nr. 14 S. 330/34\*. Wirtschaftsstruktur des Landes. Vorkommen an wichtigen Bodenschätzen. Standorte und Erzeugungsplan der Metallhütten und Metallhalbzeugwerke. (Forts. f.)

**Aluminium.** Cotte, Jules: Les produits de remplacement Aluminium et bauxites. Chim. et Ind. 46 (1941) Nr. 1 S. 110/15. Der Aluminiumbedarf der verschiedenen Länder. Übersicht über die Bauxitgewinnung und Aluminiumerzeugung. Entwicklung der Preise. Anwendung des Aluminiums in der chemischen und elektrischen Industrie.

**Ölwirtschaft.** Bahr, Hans: Ölwirtschaftliche Ergebnisse des Krieges. Öl u. Kohle 37 (1941) Nr. 22 S. 440/45\*. Weltkriegserfahrungen versagten beim Öl. Ölwirtschaftliche Ergebnisse der großen militärischen Operation. Wachsende Stärke der kontinental-europäischen Ölwirtschaft. Zukunftsprobleme.

### Verschiedenes.

**Kunststoffe.** Knaust, Herbert: Die deutschen Kunststoffe und ihre Anwendung in der Technik. Glückauf 77 (1941) Nr. 32 S. 469/75\*. Überblick über die bisherige Entwicklung und den heutigen Stand der Kunstharz- und Kunststoffherstellung. Anwendungsmöglichkeiten der zahlreichen und vielseitigen Erzeugnisse.

**Rattenbekämpfung untertage.** Kompaß 56 (1941) Nr. 7 S. 50\*. Schilderung der auf der Saargrube Hirschbach mit Erfolg angewendeten Bekämpfungsmaßnahmen.

## PERSÖNLICHES

Der mit der Wahrnehmung der Dienstgeschäfte des Berghauptmanns in der Regierung des Generalgouvernements beauftragte Bergrat Spannagel vom Oberbergamt Karlsruhe ist zum Oberbergamt ernannt worden.

Zum Nachfolger des in den Ruhestand getretenen Bergschuldirektors der Bergschule Zwickau, Regierungsberrgrat a. D. Hilgenberg, ist der Dr.-Ing. Seegelman von der Bergschule Eisleben berufen worden.