

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

77. Jahrgang

29. März 1941

Heft 13

Die funkgeologischen Voraussetzungen für die Errichtung eines Grubenfunks.

Von Dipl.-Ing. Dr. Volker Fritsch, Brünn.

Nachstehend wird eine Übersicht über die wichtigsten Voraussetzungen gegeben, die bei der Einführung des Grubenfunks zu berücksichtigen sind. Die Bestrebungen zur Katastrophenbekämpfung im Bergbau bringen es mit sich, daß auch den möglichen Verständigungsmitteln besonderes Augenmerk zugewandt wird. Ich habe in den letzten Jahren wiederholt das Ergebnis von Versuchen und sonstigen Untersuchungen, die mit dieser Frage zusammenhängen, behandelt. Da die meisten dieser Veröffentlichungen indessen in Zeitschriften erschienen sind, die dem Bergmann seltener in die Hand kommen, so glaube ich durch diese zusammenfassende Darstellung dem Wunsche derer zu entsprechen, die die praktischen Möglichkeiten des Grubenfunks und die für seine Einführung geltenden Voraussetzungen kennenlernen wollen.

Zweck des Grubenfunks.

In jeder Grube gibt es Signaleinrichtungen verschiedenster Art, die teils der Verständigung zwischen den Stellen über- und untertage, teils der Übertragung bestimmter und genau festgelegter Befehle dienen, wie z. B. jenen, die bei der Förderung in Betracht kommen. Die verschiedenen Signalglocken und Fernsprecheinrichtungen sind untereinander durchweg durch Drahtleitungen verbunden. Sie haben heute einen so hohen Grad von Betriebssicherheit erreicht und können in so zweckentsprechender Form gebaut werden, daß weitere Verbesserungen nur noch ziemlich unwesentlicher Art sein dürften. So vollkommen nun alle diese Anlagen während des normalen Betriebes arbeiten mögen, so plötzlich versagen sie meist im Falle einer Katastrophe. Bei den meisten Grubenkatastrophen wird zunächst das recht empfindliche Signal- oder Fernsprechkabel beschädigt und damit hört jede Verständigungsmöglichkeit zwischen den gefährdeten Teilen der Grube und jenen Stellen auf, welche die Bergungs- und Gewaltigungsarbeiten zu leiten haben. Vielfach hat man die Erfahrung gemacht, daß eingeschlossene Mannschaften noch lange am Leben waren, ohne daß sie die Möglichkeit gehabt hätten, sich mit den Hilfsmannschaften einwandfrei zu verständigen. Die Übertragung von Klopfzeichen, sei es durch das Gebirge hindurch oder entlang metallischer Rohrleitungen, kann natürlich heute, im Zeitalter des Funkverkehrs, keineswegs als zufriedenstellend angesehen werden.

Schon seit vielen Jahren hat man den Versuch unternommen, an die Stelle des Drahttelefons eine Funkeinrichtung zu setzen. Funkeinrichtungen sind übertragungstechnisch dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Sender und Empfänger keine metallische Leitungsverbindung besteht, sind also das gegebene Mittel, das im Falle einer Grubenkatastrophe einzusetzen wäre. Häufig wird nun der Einwand erhoben, daß die Betriebssicherheit und Bedienbarkeit einer funktechnischen Anlage gegenüber Drahttelegraphieeinrichtungen zu ungünstig sind. Demgegenüber muß festgestellt werden, daß der Grubenfunk zu mindestens gegenwärtig überhaupt nicht die Aufgabe haben kann, die bestehenden Signaleinrichtungen in der Grube zu ersetzen; er soll vielmehr ausschließlich dann eingesetzt werden, wenn die anderen Signaleinrichtungen nicht mehr arbeiten. Man darf also die durch den Grubenfunk gebotenen Mög-

lichkeiten nicht mit jenen vergleichen, die heute durch die bestehenden Signaleinrichtungen gewährleistet werden, sondern ausschließlich mit jener unsicheren Übertragungsart, wie sie z. B. Klopfsignale darstellen.

Soll nun der Grubenfunk seine Aufgaben erfüllen und im Falle einer Katastrophe ein wesentlich höheres Maß an Sicherheit bieten als die bestehenden Leitungssignaleinrichtungen, so muß er bestimmten Voraussetzungen entsprechen. Zunächst muß er unabhängig von allen Leitungen sein. Dies hat praktisch zur Folge, daß ein Netzanschlußbetrieb nicht in Frage kommen kann. Sowohl die Sende- als auch die Empfangseinrichtung müssen über eigene Stromquellen verfügen, die mit der Anlage unmittelbar verbunden sind. Dagegen kann man einen Netzanschlußbetrieb vorsehen, um möglichst lange die eigenen Betriebsmittel zu sparen. Diese müssen jedoch auf jeden Fall so bemessen werden, daß sie auch noch dann ausreichen, wenn die Stromzuführung gleich zu Beginn des Betriebes versagt. Die Bedienung soll tunlichst einfach sein. Man wird daher zwei verschiedene Möglichkeiten vorsehen, und zwar zunächst einen Sprech- oder Tastbetrieb, der es gestattet, durch Morsezeichen oder andere vereinbarte Signale Nachrichten aller Art durchzugeben. Außer dieser Betriebsmöglichkeit muß aber noch eine zweite vorhanden sein, die völlig selbsttätig ist. Man darf nicht vergessen, daß solche Einrichtungen durch ganz ungeschulte, mitunter sogar schwerverwundete Personen betrieben werden müssen. Von diesen kann man nicht mehr verlangen, daß sie lange Nachrichten durchgeben, es muß vielmehr eine Nottaste vorhanden sein, die einen selbsttätigen Geber auslöst. Dieser hat dann in entsprechenden Intervallen lediglich den Hilferuf und die Ortsangabe auszusenden. Voraussetzung ist ferner, daß die Einrichtungen wasser- und wetterfest sind, daß sie den rauen Betriebsbedingungen genügen und sich leicht aufstellen lassen. Da gewisse Verstimmungen nie recht zu vermeiden sind, wird man solchen untertägigen Sendern allgemein ein breiteres Wellenband zuteilen und danach auch den Empfang einrichten. Irgendwelche Störungen sind ja ohnehin bei der geringen Reichweite dieser Anlagen übertage kaum mehr zu befürchten. Den Empfang selbst muß man als Dauerdienst organisieren, um ständig die ganze Grube überwachen zu können.

Es ist klar, daß ein solcher Dienst verschiedene Vorteile hätte. Zunächst würde er es eingeschlossenen Mannschaften gestatten, sich möglichst rasch mit den Hilfstruppen in Verbindung zu setzen. Von der rein psychologischen Bedeutung dieser Möglichkeit abgesehen, wäre es sicher wertvoll, gleich zu Beginn der Rettungsarbeiten zu wissen, wo überhaupt noch Menschen zu retten sind und wo wegen schwerer Verwundung die Arbeiten zu beschleunigen wären. Weiter bestünde die Möglichkeit, die Arbeiten der eingeschlossenen Mannschaften so zu leiten, daß sie das Rettungswerk unterstützen. Andererseits wären wieder die eingeschlossenen Leute in der Lage, auf viele Dinge hinzuweisen, die den Bergungsmannschaften wertvoll sind.

Übersicht über die bisherigen Versuche.

Versuche, Funkverbindungen untertage herzustellen, sind nicht neu; sie wurden schon vor dem Weltkriege unternommen, also zu einer Zeit, in der die Funktechnik

noch keineswegs so entwickelt war, wie dies heute der Fall ist. Trotzdem erzielte man schon damals ganz brauchbare Erfolge. Nach dem Weltkrieg wurden diese Untersuchungen, namentlich in Nordamerika, fortgesetzt. Man erzielte Reichweiten von mehreren hundert und tausend Metern, was bereits die praktische Verwendbarkeit bewies. In den letzten Jahren wurde dann die Ausbreitung selbst näher untersucht, also im besonderen der Einfluß der Tektonik, der Wasserführung usw. Einige dieser Versuche seien hier kurz besprochen. Wenn ich mich hierbei auf meine eigenen Arbeiten und die einiger mir bekannter Forscher beschränke, so geschieht dies deshalb, weil ich von diesen natürlich die Voraussetzungen am besten kenne und daher in der Lage bin, die beobachteten Erscheinungen am ehesten zu deuten. Während mehrerer Jahre sind in den Kotterbacher Gruben Versuche dieser Art durchgeführt worden. Einen Schnitt zeigt Abb. 1. Der Erzgang besteht aus Spateisen mit Spuren von Fahlerz. Das Nebengestein ist Schiefer. Rein elektrisch betrachtet, erscheint der Erzgang als ein sehr schlechter Leiter. Nur die von ihm erzeugten wäßrigen Lösungen haben eine höhere Leitfähigkeit. In Teufen bis zu 200 m konnten verschiedene Rundfunktensender noch gut empfangen werden. Bemerkenswert war hierbei, daß Sender auf langer Wellenlänge ungleich besser zu hören waren als solche auf kurzer. So war es z. B. überhaupt unmöglich, im 200-m-Wellenband einen Sender zu empfangen. Der unmittelbar benachbarte Kaschauer Sender war z. B. nie zu hören, während weit entfernte Sender, wie z. B. Oslo oder der Deutschlandsender, noch gut empfangen werden konnten. Wichtig war auch die Tatsache, daß man Sender in der Richtung des Streichens besser hörte als in der Richtung des Einfallens. Senkrecht zum Streichen waren wieder jene Sender schwächer zu empfangen, die in der Richtung des Verflächens lagen.

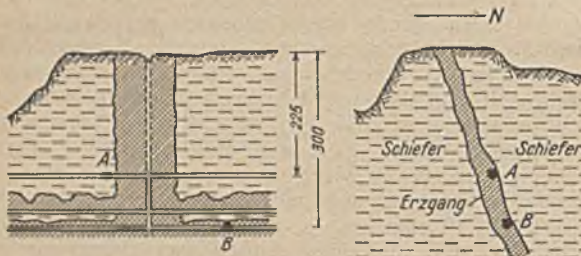


Abb. 1. Die Kotterbacher Gruben.

Der Einfluß der Tektonik war immer erheblich. Wasserführende Verwerfer erwiesen sich mitunter senkrecht zum Streichen als Abschirmung, während sie im Streichen die Felder leiteten. Neben dem Empfang von Rundfunktensendern wurden auch Sendeversuche untertage durchgeführt. Man prüfte z. B. die Ausbreitung der Wellen entlang des Schachtes unter Berücksichtigung der Tektonik. Überall trat klar der große Einfluß der Wasserführung in Erscheinung. Die untertägigen Sendeversuche wurden im Kurzwellenband vorgenommen. Da bereits am 200-m-Band die Empfangsverhältnisse äußerst ungünstig waren, konnte man zunächst erwarten, daß im Bereiche der kurzen Wellen ein Empfang überhaupt unmöglich sei. Es zeigte sich indessen in Kotterbach wieder das, was ich schon im Mährischen Karst beobachten konnte, daß nämlich mit abnehmender Wellenlänge der Empfang besser wurde. Mit kleinen, ganz einfach gebauten Sendern ließen sich immerhin Reichweiten von mehreren hundert Metern erzielen, die im Falle einer Katastrophe vollkommen ausreichend wären, um z. B. eine Verständigung mit eingeschlossenen Mannschaften zu ermöglichen. In Abb. 1 sind zwei tiefgelegene Empfangsorte in der Kotterbacher Grube eingezeichnet (A und B). Sie liegen in der Nähe des Josefschachtes, der in seinem oberen Teil mit Eisenbeton abgefangen und darüber völlig verbrochen ist. Die beiden Punkte liegen in der Nähe des stehengebliebenen Schachtsicherheitspfählers.

In Abb. 2 ist ein Schnitt durch die Grünbacher Grube (am Semmering, Niederdonau) wiedergegeben, wo ebenfalls Untersuchungen dieser Art durchgeführt wurden. Das Kohleflöz wird von Gosaumergel, Inoceramen-Mergel und Sandstein überlagert. Die Versuche fanden im Winter statt. Das ganze Gelände trug eine Eis- und Schneedecke. Da das Eis bei hohen Frequenzen eine beträchtliche Leitfähigkeit erlangen kann, war das ganze Versuchsgebiet nach außen hin nahezu abgeschirmt, und es konnte kein Feld in das Innere der Grube eindringen. Die Versuche untertage hatten ähnliche Ergebnisse wie jene in Kotterbach. Auch hier wurde die Ausbreitung der Wellen im Schachte verfolgt. Wie Abb. 2 zeigt, durchsetzt dieser einen mächtigen Verwerfer. Es war nun lehrreich, daß die Empfangsstärke, die man mit dem im Förderkorb eingebauten Empfänger maß, im Bereich des Verwerfers deutlich zunahm. Man beobachtete hier wieder, daß die Felder entlang dieses Verwerfers geführt wurden. Während die durch das feste Gebirge eindringenden Felder infolge der erwähnten Eisüberdeckung schon in geringer Teufe so weit geschwächt waren, daß kein Empfang erfolgte, ließen sich die entlang des Verwerfers eindringenden Felder noch in wesentlich größerer Teufe nachweisen.

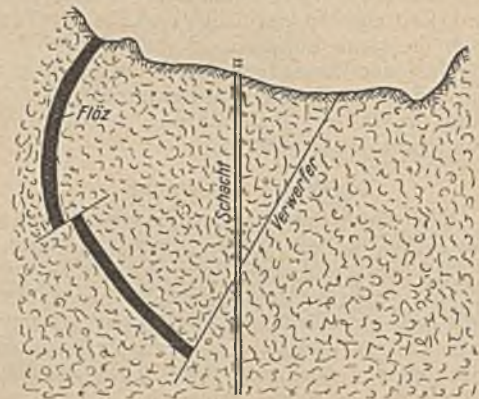


Abb. 2. Schnitt durch die Grünbacher Grube.

Ein aufschlußreiches Ergebnis hatte auch ein Versuch in der Kohlengrube Kirchbichl (Tirol), der schematisch in Abb. 3 dargestellt ist. Bei allen diesen Versuchen bestand natürlich immer die Möglichkeit, daß die Felder nicht durch das Gebirge zum Empfänger gelangten, sondern durch das Mundloch eindringen. Allerdings haben ziemlich genaue Untersuchungen gelehrt, daß der durch das Mundloch eindringende Anteil in größerer Entfernung vernachlässigt werden kann. In Kirchbichl konnte man dies besonders gut erkennen. Die Versuchsstrecke verlief zwischen dem Mundloch M und dem Wetterschacht L, der keinerlei Rohrleitungen oder dergleichen enthielt. Bis zum Ort A konnte man deutlich den Einfluß jenes Anteils erkennen, der durch das Mundloch hindurch eindrang. In der weiteren Strecke nahm dann die Empfangslautstärke mit der zunehmenden Überdeckung ab (z. B. bei B). Vom Punkte C an würde man nun eine Zunahme der Empfangslautstärke vermuten, wenn wieder der durch den Wetterschacht eindringende Feldanteil in Betracht käme. In Wirklichkeit blieb der Empfang aber konstant, ein Beweis dafür, daß durch den Wetterschacht überhaupt kein nennenswertes Feld mehr eindringen konnte. Dieser Versuch zeigt also deutlich, daß



Abb. 3. Schema zum Versuch von Kirchbichl.

die Empfangsfeldstärke in der Strecke ausschließlich durch die elektrische Beschaffenheit des Gesteins und die Höhe der Überdeckung bedingt ist. Das gleiche konnte übrigens bei den Versuchen am Steirischen Erzberg beobachtet werden. Dort zeigte sich überdies noch der Einfluß gutleitender Schichten, entlang denen die Felder in das Innere des Berges gelangten.

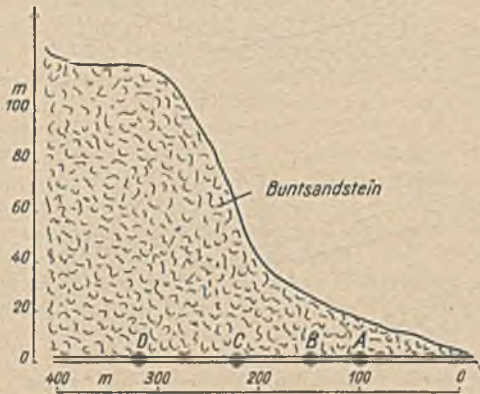


Abb. 4. Bergbau Falkenstein.

Im Herbst 1938 wurden in der Grube Falkenstein bei Schwaz in Tirol im Erbstollen Empfangsversuche durchgeführt. Einen Schnitt zeigt Abb. 4. Bei den Punkten A und B war der Empfang der meisten Rundfunksender recht gut und gleichmäßig. Stationen mit geringerer Wellenlänge als Mailand, das im übrigen sehr stark und deutlich zu hören war, konnten allerdings keineswegs in brauchbarer Lautstärke empfangen werden. Sehr gut waren Innsbruck, Stuttgart, Mailand und die Schweizer Sender zu hören. Etwas schwächer ließen sich München, Prag und andere deutsche Sender vernehmen. Empfang am Kurzwellenbande war unmöglich. Dagegen gelang es, auf langen Wellen Luxemburg und Warschau sowie etwas schwächer den Deutschlandsender aufzunehmen. Mit wachsender Entfernung zwischen Empfänger und Mundloch änderte sich die Lautstärke zunächst verhältnismäßig schwach bis zum Punkte C, von wo die Überdeckung ziemlich stark zunahm. Der Empfang, der bisher ziemlich gleichmäßig war, ließ nun plötzlich stark nach. In der Richtung gegen D waren hinter C nur mehr Innsbruck, Stuttgart und Luxemburg in brauchbarer Lautstärke zu hören. Schließlich blieb nur Stuttgart noch deutlich vernehmbar, das bei D ebenfalls schwach wurde und mit weiterer Vergrößerung der Entfernung allmählich verschwand. In diesem Bereich war der Fading besonders auffallend. Im allgemeinen traten zeitliche Schwankungen um zwei bis drei Lautstärkestufen in der ganzen Strecke auf. Allerdings werden die Schwankungen, welche die Versuche natürlich sehr erschweren, auch über Tage beobachtet. Nach den Angaben des Grubenverwalters sind hier die in der Ost-West-Richtung liegenden Sender besser zu hören als die anderen. Besonders ist die Lautstärke von München in Anbetracht der geringen Entfernung und der hohen Sendeenergie verhältnismäßig gering. Der Sender Innsbruck war während des Tages ständig gut zu hören. Von ausländischen Sendern erhielt man besonders die Schweizer in guter Lautstärke. Auch südwestdeutsche Sender ließen sich gut vernehmen. Auffallend stark war der Mailänder Sender. Im allgemeinen ließ auch das Empfangsergebnis über Tage den erheblichen Einfluß der Gebirgsschatten erkennen. Weiterhin wurden Versuche auf dem Kurzwellenband unternommen, wobei der Empfang am 20-, 30- und 40-m-Wellenband gelang.

Sehr bemerkenswerte Versuche hat Stipanits in Kohlengruben des Ostrauer Reviers angestellt. Dabei zeigte sich deutlich, daß noch in sehr beträchtlichen Teufen der Empfang übertragiger Sender und innerhalb der Grube auf dem Kurzwellenband Gegensprechverkehr möglich sind. Einen Schnitt durch die Versuchsgrube gibt Abb. 5 wieder. Das Karbon besteht aus wechsellagernden

Schichten von Sandstein, Sandschiefer und Schiefer. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten schwankt recht bedeutend, die des Flözes im allgemeinen zwischen $\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{2}$ m, es gibt aber auch mächtigere Stellen. Stipanits konnte den Einfluß der eingezeichneten Störung deutlich nachweisen. Die Untersuchungen ergaben, daß der Empfang von Rundfunksendern über 400 m Wellenlänge möglich war. Auch Kurzwellenempfang gelang, dagegen konnte auch Stipanits am 200-m-Band keinen Empfang erzielen.

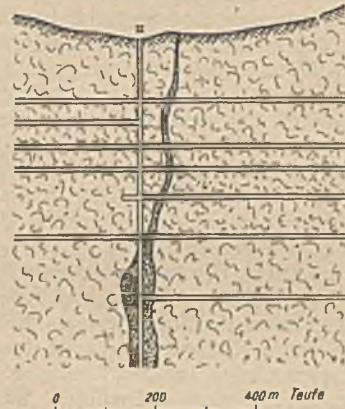


Abb. 5. Schnitt durch die Versuchsgrube Schlesisch-Ostrau.

Schließlich sei noch auf die zahlreichen Arbeiten von Doborzynski hingewiesen, die dieser in Kalkhöhlen unweit von Krakau durchgeführt hat (Abb. 6). Doborzynski untersuchte vor allem die Empfangsverhältnisse am Kurzwellenband. Er stellte Dauerversuche an, die für den Grubenfunk von besonderer Wichtigkeit sind. Empfangen wurden Sender am 50-, 30- und 20-m-Band. Die Feststellungen Doborzynskis decken sich weitgehend mit jenen, die ich selbst im Mährischen Karst gemacht habe.



Abb. 6. Höhle bei Ojcov.

Endlich möchte ich bei dieser Gelegenheit noch die gerade für den Grubenfunk lehrreichen Versuche von Nevijel und Schulz erwähnen, die einige hundert Meter unter dem Grundwasserspiegel im tiefen Adalbertschacht von Příbram stattfanden. Sie wurden ebenfalls im Kurzwellenband durchgeführt und hatten sehr günstige Ergebnisse. Nach den Anschauungen von Nevijel eignen sich unter dem Grundwasserspiegel, also im trockenen Gestein, in erster Linie Kurzwellen für den Grubenfunk.

Faßt man das Ergebnis der angeführten Untersuchungen zusammen und vergleicht man damit noch die Mitteilungen, die leider in oft recht unvollständiger Weise namentlich aus Amerika herüberkommen, so gewinnt man den Eindruck, daß ein Grubenfunk durchaus möglich ist und somit ein grundsätzliches Hindernis sicher nicht besteht. Andererseits erkennt man aber auch, daß die

Ausbreitungsbedingungen untertage wesentlich von den allgemein üblichen abweichen. Man muß daher weitgehend darauf Rücksicht nehmen und dazu den Aufbau des Untergrundes vom Standpunkte der Funkgeologie aus betrachten.

Aufbau der obersten Erdschichten.

Die elektrischen Eigenschaften des Gesteins werden bekanntlich im allgemeinen durch die wäßrigen Lösungen bestimmt, die ihren Porenraum erfüllen. Nur wenige Erze besitzen an und für sich eine so hohe Leitfähigkeit, daß sie sich vom Nebengestein elektrisch unterscheiden. Im übrigen sind die Unterschiede im Untergrund ausschließlich durch die Beschaffenheit der wäßrigen Lösungen und ihren Volumanteil bedingt. Die Leitfähigkeit des Gesteins hängt daher von folgenden Faktoren ab: a) dem sogenannten wirksamen Porenvolumen, b) der Ionenkonzentration der Porenlösung, c) der Füllziffer. Das wirksame Porenvolumen ist keineswegs mit dem gesamten Porenvolumen gleichbedeutend, sondern muß nach elektrischen Grundsätzen ermittelt werden. Die beiden anderen Bestimmungsstücke sind bekannt. Das von der Erdoberfläche her eindringende Regenwasser wird das Gestein auflösen und eine Lösung bilden, deren Konzentration und damit Leitfähigkeit mit der Zeit zunimmt. In Abb. 7 ist eine solche Kurve wiedergegeben, die sich asymptotisch dem Wert R' nähert. Diesen Widerstand wird namentlich das ruhende Porenwasser erreichen. Für den Widerstandsverlauf in den obersten Schichten des Untergrundes ist vor allem die Wasserführung maßgebend. Abb. 8 stellt den Verlauf schematisch dar. Die beiden Widerstandsminima liegen in der Tiefe des Nährbodens und des Grundwassers. Natürlich können örtliche Verschiedenheiten auftreten, und unter dem Grundwasserspiegel sind weitere Minima möglich, die auf dem geologischen Aufbau beruhen. Im großen und ganzen kann man aber sagen, daß unter dem Grundwasser das Gestein ziemlich schlecht leitet, und daß, wenn es aus wenig porösen geologischen Leitern besteht, die Extinktion für die elektrischen Wellen in diesen Schichten nur mehr gering ist. Man darf schließlich nicht vergessen, daß viele Gesteine Widerstandswerte aufweisen, die denen der technischen Isolatoren entsprechen und daß daher die darin erzielten beträchtlichen Reichweiten theoretisch durchaus verständlich sind. An dieser Stelle kann nicht auf die vielen Versuche hingewiesen werden, die man unternommen hat, um im besonderen die Leitfähigkeit der Berg- und Gruben-

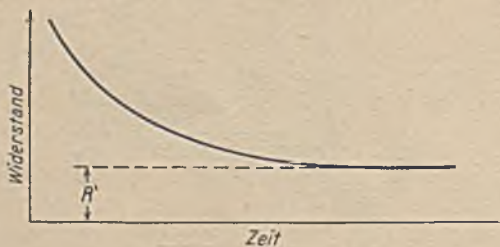


Abb. 7. Widerstandsverlauf.

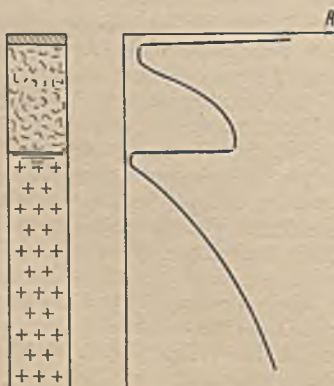


Abb. 8. Widerstand der obersten Schichten.

wässer festzustellen. Neuerdings versucht man auch die Änderung des spezifischen Widerstandes als eine Funktion der Formationen zu erfassen. Die diesbezüglichen Arbeiten sind aber noch nicht abgeschlossen.

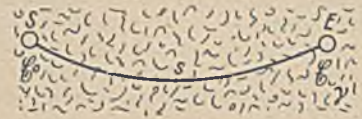


Abb. 9a.



Abb. 9b.

Abb. 9. Ausbreitung untertage.

Ausbreitungsbedingungen.

Die Hauptschwierigkeit beim Grubenfunk besteht darin, überhaupt ein Feld zu erzeugen. Darüber wird noch kurz gesprochen. Zunächst sei diese praktisch gegebene Schwierigkeit übergangen und angenommen, daß irgendein Sender zur Verfügung steht, der ein elektromagnetisches Feld von genügender Stärke erzeugt. Die Ausbreitung dieses Feldes in dem Raum, der ganz oder teilweise mit geologischen Leitern erfüllt ist, soll zunächst geprüft werden. In Abb. 9a sieht man zunächst bei S den Sender, bei E den Empfänger. Das Feld soll entlang des Quellweges s vom Sender zum Empfänger fortschreiten. Dabei ist keineswegs gesagt, daß dieser Quellweg immer eine gerade Linie ist; er kann z. B. durch Verwerfer, Erzgänge und auch durch die natürliche Schieferung wesentlich abgelenkt werden. Hier ist angenommen, daß sowohl Sender als auch Empfänger untertage liegen, daß also zwischen diesen beiden, wenn man von den kurzen Luftstrecken in der Nähe des Senders und Empfängers absieht, nur geologische Leiter vorhanden sind. Die Schwächung des Feldes durch diese wird dann von der sogenannten Extinktion γ bestimmt. γ ist eine Funktion der Dielektrizitätskonstante ϵ , der Leitfähigkeit σ und der Frequenz ν . Ist \mathcal{E}_0 die elektrische Feldstärke im Sendeort und \mathcal{E} die gleiche im Empfangsort, so folgt

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_0 e^{-\gamma s}$$

Mitunter liegt der Sender außerhalb des mit geologischen Leitern erfüllten Raumes. Dann gelten die in Abb. 9b eingezeichneten Bedingungen. Den praktischen Wert der abgeleiteten Gleichung mögen zwei Beispiele veranschaulichen. Ist die Wellenlänge 1000 m ($\nu = 3 \cdot 10^5$ Hz) und soll der Raum zwischen Sender und Empfänger praktisch ausschließlich durch eine schlechtleitende Lösung von $\epsilon = 80$ und $\sigma = 10^{-6}$ Siemens/cm dargestellt sein, so erhält man für γ den Wert 0,0053. Ist aber der Zwischenraum von trockenem Granit erfüllt, dessen Dielektrizitätskonstante bei 10 liegt und dessen Leitfähigkeit 10^{-10} Siemens/cm beträgt, so erhält man für γ den Wert 0,00000156. Daraus kann man nun die Reichweite berechnen. Zunächst sei angenommen, der Sender in der Grube hätte eine Ausgangsleistung von $N = 100$ Watt und der Strahlungswiderstand seiner Antenne betrage ungefähr 40 Ohm, dann ergibt sich für die Stromstärke im Strombauch ungefähr 1,5 Ampere. Am Empfangsort soll nun eine Mindestfeldstärke von 10 Mikrovolt je m nötig sein, um den Störpegel zu überragen. Bei einer Antennenhöhe von 2 m erhält man somit für die in dieser induzierte Spannung \mathcal{E}_E den Wert von 20 Mikrovolt. Beträgt der Widerstand der Empfangsantenne 2 Ohm, so fließt in dieser Antenne ein Strom $\mathcal{I}_E = 10^{-5}$ Ampere.

Man erhält also für $S_S/S_E = 1,5 \cdot 10^5$. Wird nun

$$S_E/S_S = e^{-\gamma s'} \text{ und somit } s' = 5/\gamma \log e \text{ gesetzt,}$$

so ergibt sich, wenn für γ die eben erhaltenen Werte gelten, im ersten Falle eine Reichweite von ungefähr 2000 m, bei trockenem Granit theoretisch¹ eine solche von 7000 m. Natürlich wird es unmöglich sein, die Reichweite mathematisch zu ermitteln, da ja schließlich nie mit einem vollkommen homogenen Aufbau des Untergrundes gerechnet werden darf. Immerhin zeigen diese beiden Ziffern bereits, daß man die Reichweite von einigen 1000 m, die für die vorliegenden Zwecke ausreicht, auf jeden Fall erreichen kann. Die Erzielung großer Reichweiten wird für bergmännische Zwecke in Zukunft sicher noch von Bedeutung sein, da sie vielleicht die Möglichkeit bietet, tieferliegende Diskontinuitätsschichten in ähnlicher Weise zu untersuchen, wie dies heute bereits in der Ionosphäre allgemein geschieht. Bemerken möchte ich an dieser Stelle, daß die Sendeleistung selbst keineswegs die große Rolle spielt, die man ihr zunächst wohl zuteilen möchte. Die Reichweiten steigen bei Vervielfachung der Sendeleistung nur schwach an. Es ist daher unmöglich, durch Energierhöhung in einem Gebiet, das für Grubenfunk aus irgendwelchen Gründen ungeeignet ist, günstigere Voraussetzungen zu schaffen. Andererseits folgt daraus, daß mit den im allgemeinen nicht sehr großen Energien, die im Grubensendebetrieb aus technischen Gründen zur Verfügung stehen, das Auslangen gefunden werden kann. Von wesentlich größerer Bedeutung ist der Einfluß der Wellenlänge. Der Extinktionsfaktor γ ist in ziemlich verwickelter Weise von der Frequenz des Feldes abhängig. Bisher stellte man diese Abhängigkeit in der folgenden Form dar:

$$\gamma = 4 \pi / \lambda m \cdot \sqrt{\sqrt{\epsilon^2 + \frac{4 \sigma^2}{v^2}} - \epsilon}$$

In Wirklichkeit ist aber der Einfluß der Frequenz viel mannigfaltiger. Ich kann auch da wieder nicht die Gründe, die recht verwickelter Natur sind, näher auseinandersetzen und beschränke mich daher darauf, die sogenannte funkgeologische Kurve zu zeigen, die den Einfluß der Dämpfung des Feldes als Funktion der Wellenlänge darstellt. Sie ist für Devonkalk in Abb. 10 wiedergegeben. Bisher konnte man nur zeigen, daß ein Dämpfungsmaximum im Bereich einer Wellenlänge von ungefähr 80 m zu suchen ist; darunter nimmt die Dämpfung wieder ab. Im Bereich der kurzen Wellen scheint die Kurve zu oszillieren. Die einzelnen Grenzwerte sind aber noch nicht eindeutig bestimmt. Die Zusammenhänge, welche die funkgeologische Kurve veranschaulicht, sind hier deshalb wichtig, weil sie die Möglichkeit eines Grubenfunks auf kurzen Wellen zeigen.

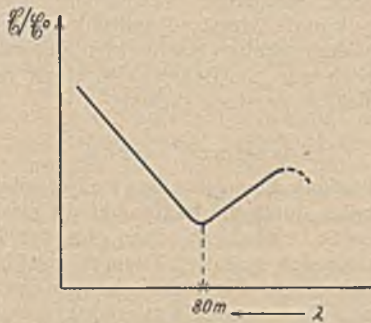


Abb. 10. Funkgeologische Kurve.

Die Geräte.

Eingangs ist bereits dargelegt worden, welchen besonderen Voraussetzungen die Geräte des Grubenfunks genügen müssen. Es wurde betont, daß sie vor allem unabhängig von fremden Stromquellen arbeiten und den

¹ Die angeführte Gleichung gilt nur für kleine Werte von s . Bei größeren Werten sind natürlich noch andere Faktoren zu berücksichtigen. Hier kommen aber große Reichweiten ohnehin nicht in Betracht.

schwierigen Bedingungen des Grubenbetriebs entsprechen müssen. Im übrigen bestehen keinerlei Schwierigkeiten, brauchbare Geräte zu bauen. Ihre Abstimmung soll nicht scharf sein, denn es besteht ohne weiteres die Möglichkeit, den innerhalb einer Grube aufgestellten Sendern genügend unterschiedliche Wellenlängen mitzuteilen. Der Empfänger über Tage wird ebenfalls auf ein weites Wellenband abgestimmt, so daß man zunächst jeden der in der Grube aufgestellten Sender empfangen kann. Sollten dann zwei oder mehrere gleichzeitig den Betrieb aufnehmen, so wird entsprechend scharf abgestimmt. In Abb. 11 ist der Wellenbereich der einzelnen Sender S und der Empfänger E dargestellt. Wenn auch der Empfänger über Tage steht, so wird es doch empfehlenswert sein, die Empfangsantenne unter der obersten gutleitenden Schicht oder, wenn nötig, unter dem Grundwasser zu verlegen, wodurch sich die Empfangsverhältnisse wesentlich verbessern. In betriebstechnischer Hinsicht könnte vielleicht noch vorgeschlagen werden, daß jeder in der Grube befindliche Sender in bestimmten Zeitabschnitten in Betrieb genommen wird und daß die Empfangsstelle über Tage, die ohnehin dauernd besetzt sein muß, auf diese Weise die Betriebsfähigkeit der Sender laufend überwacht. Für die Empfangsstelle über Tage braucht man natürlich kein eigenes Personal vorzuschicken, sondern es genügt, wenn ein ständig eingeschalteter Empfänger in irgendeinem Betriebsbüro aufgestellt und mit einem Lautsprecher verbunden wird. Es ist dann ohne weiteres eine laufende Überwachung durch Personen, die andere Arbeiten verrichten, möglich.

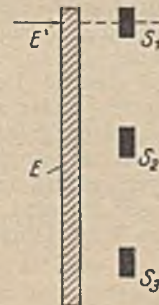


Abb. 11. Überdeckung der Wellenbereiche.

Die Hauptschwierigkeit besteht darin, die Antenne richtig zu verlegen. Abb. 12 zeigt bei a einen Sender S , dessen Antenne A vor dem Gebirge G gespannt ist. Bei b ist das zugehörige Ersatzschema gezeichnet. Der Widerstand R_g ist durch die der Antenne benachbarten geologischen Leiter bedingt. Wenn z. B. die Antenne in einer Strecke verspannt ist, deren Stöße aus gutleitenden Schichten bestehen, so wirken diese gewissermaßen wie ein Metallschlauch. Dies hat aber zur Folge, daß kein Feld ausgestrahlt wird oder die ausgestrahlte Energie ganz gering ist. Ist das Gestein trocken, so besteht diese Schwierigkeit nicht. In feuchten Strecken wird man daher immer der Verlegung der Antenne besondere Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Man kann sie z. B. in Sonden

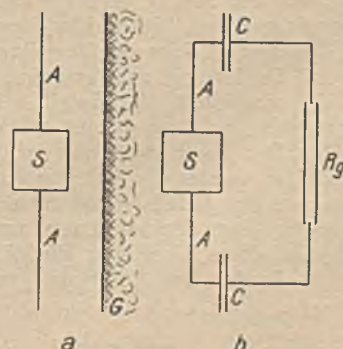


Abb. 12. Antenne.

verlegen und eingipsen. Wichtig ist, daß die Sonde in das trockene Gestein hineinreicht. In trockenen Strecken wird daher als Antenne irgendein Kabel genügen, das man einfach am Stoß oder unter der Firste anbringt. In feuchten Strecken müßte man dagegen solche Antennen in genügender Zahl vorsehen, um an sie gegebenenfalls den Sender anschließen zu können.

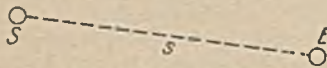


Abb. 13a.

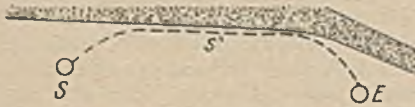


Abb. 13b.

Abb. 13. Verlauf des Quellweges.

Von großer Bedeutung ist auch die richtige Aufstellung des Senders und des Empfängers. Wie bereits betont, beeinflusst die geoelektrische Struktur des Gebirges, also im besonderen das Vorhandensein von Verwerfern, von wasserführenden Spalten usw., wesentlich die Ausbreitung der Hertzischen Felder. Es ist klar, daß man diese Faktoren berücksichtigen wird, wenn man für die Stationen den günstigsten Aufstellungsort wählt. In Abb. 13 sieht man, wie der Quellweg verformt wird. *S* ist der Sender und *E* der Empfänger. Bei *a* sind die Verhältnisse im homogenen Raum dargestellt, bei *b* dagegen ist angenommen, daß ein gutleitender Verwerfer *V* besteht. Der Quellweg *s* wird dann in der eingezeichneten Weise abgelenkt. Man muß natürlich weiter berücksichtigen, daß die Energie, die z. B. in einem solchen Verwerfer eingestrahlt wird, von diesem zum Teil zum Empfänger geführt, zum anderen Teil dagegen in Richtungen gelenkt wird, die für die Übertragung wertlos sind. Ein Beispiel dieser Art zeigt Abb. 14.

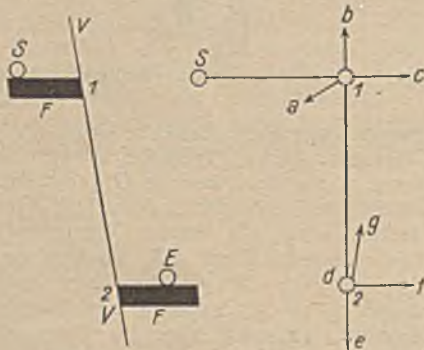


Abb. 14. Energieverteilung.

Ein Flöz *F* sei entlang *V* abgesunken und ferner angenommen, daß sowohl *F* als auch *V* gute geologische Leiter sind. Bei *S* soll sich der Sender befinden und nur jener Teil der Feldenergie berücksichtigt werden, der nach 1 ausgestrahlt wird. Daneben ist dann die Verteilung zu sehen. Im Punkte 1 wird die Energie zum erstenmal aufgeteilt. Der Anteil *a* wird absorbiert, der Anteil *b* in die dem Empfänger abgewandte Richtung geleitet und der Anteil *c* reflektiert. Im Punkte 2 langt somit nur der Anteil *d* an. Von diesem wird dann wieder der Anteil *g* durch Absorption abgespalten, und der Anteil *e* läuft entlang *V* weiter. Nur das Teilfeld *f* gelangt überhaupt zum Empfänger *E*. Man wird auf alle diese Vorgänge Rücksicht nehmen müssen und daher Sender und Empfänger so aufstellen,

daß dazwischen ein möglichst wenig gestörtes Gebirge liegt. Am günstigsten ist es natürlich, wenn man etwa einen das Gebirge durchsetzenden mächtigen Verwerfer zur Fortleitung verwenden kann. Ein Beispiel veranschaulicht Abb. 15. *V* bezeichnet den Verwerfer. In der Tiefe ist bei *Q* in einem Querschlag der Sender aufgestellt. Der Empfänger wird dann bei *A* errichtet. Im allgemeinen kann man sich natürlich die betreffenden Plätze nicht aussuchen. In der Grube muß ja der Sender dorthin, wo er aus betriebstechnischen Gründen gebraucht wird. Bei der Wahl des Empfangsortes dagegen hat man schon freiere Hand. Unter Umständen wird man auch mehrere Antennen verlegen und zusammenschalten, die dann an besonders günstigen Stellen angeordnet sind. Wenn man die funkgeologischen Verhältnisse im Untergrunde genau untersucht, so wird man sicher die Möglichkeit haben, die Übertragungsverhältnisse ganz wesentlich zu verbessern.

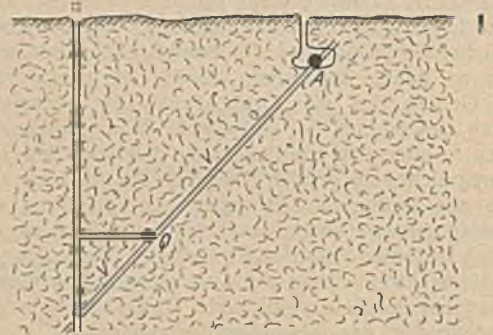


Abb. 15. Senden entlang eines Verwerfers.

Beim Gegensprechbetrieb sind die gleichen Gesichtspunkte zu beachten. Die Grubengeräte werden dann mit Umschaltern ausgerüstet, so daß namentlich die Batterien für Sender und Empfänger verwendet werden können. Der Sender übertage erhält natürlich eine höhere Energie. Er ist nach Möglichkeit so abzuschirmen, daß er übertage nicht stört. Die Gefahr, daß ein solcher Sender in seiner Umgebung den Rundfunk stört, ist im übrigen nicht sehr groß. Eine solche Anlage tritt ja nur im Falle ernster Katastrophen in Tätigkeit, und in solchen Fällen muß eine Störung eben in Kauf genommen werden.

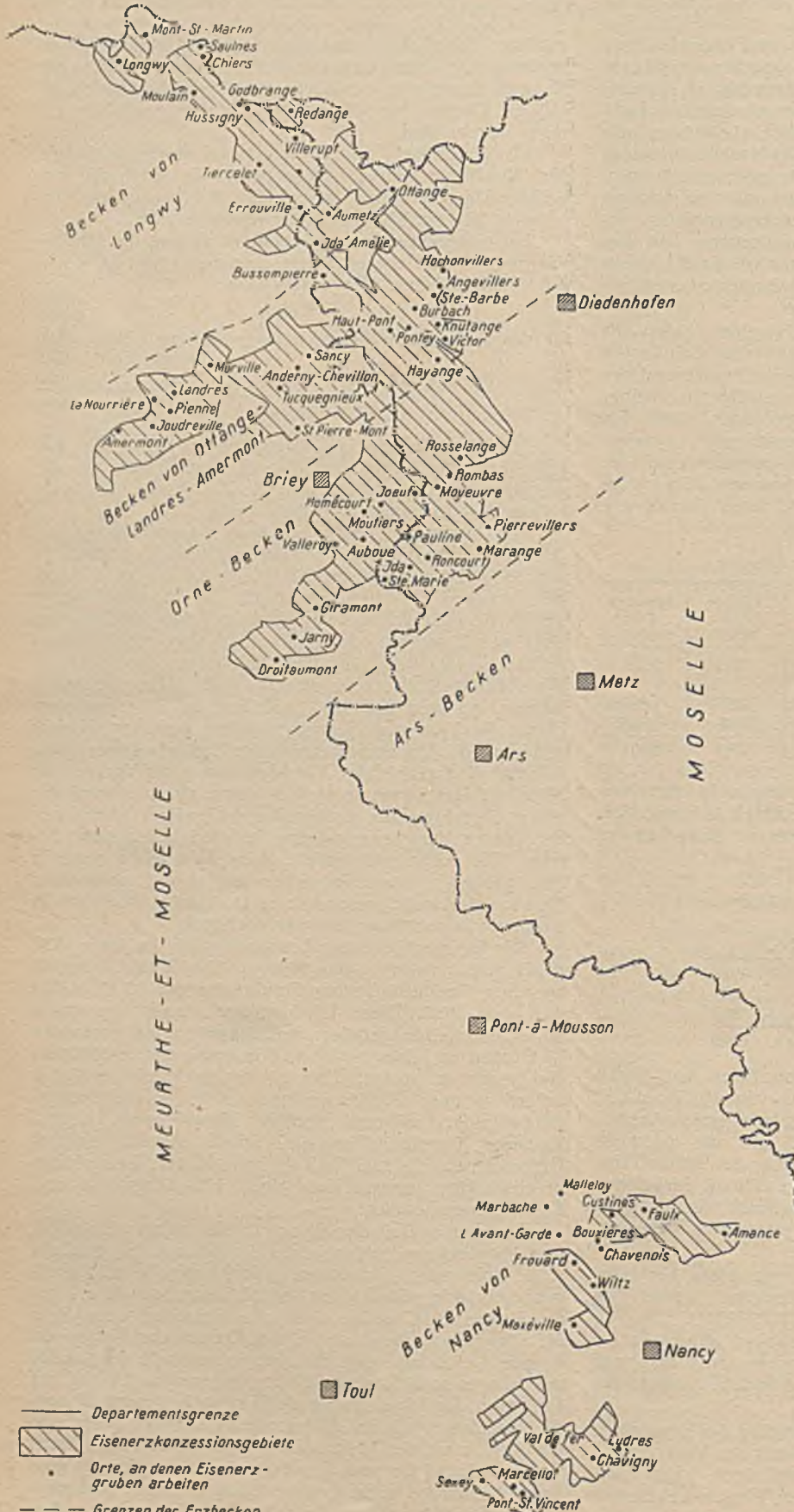
Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß, wie schon erwähnt, in der Grube oft die Möglichkeit besteht, übertägige Rundfunksender zu hören. Es würde sich daher empfehlen, an einigen abgelegenen Stellen untertage Empfangsgeräte aufzustellen, was im Falle einer Katastrophe wenigstens eine einseitige Verbindung gewährleisten könnte. Man könnte durch Rundfunksender den eingeschlossenen Mannschaften Nachrichten zukommen lassen. Das ist natürlich nur ein Behelf, der einen regelrechten Grubenfunk nicht zu ersetzen vermag.

Zusammenfassung.

Der Grubenfunk ist notwendig, weil er allein im Falle einer Katastrophe, durch die fast immer die Drahtleitungen vernichtet werden, eine Verbindung mit der Mannschaft untertage herzustellen gestattet. Theoretische Überlegungen zeigen, daß untertägige Funkverbindungen über die praktisch in Betracht kommenden Entfernungen möglich sind. Die bisher durchgeführten praktischen Versuche beweisen die Richtigkeit dieser Annahme. Sender und Empfänger untertage müssen von fremden Stromquellen unabhängig sein und den rauen Betriebsbedingungen entsprechen. Bei der Aufstellung der Stationen ist weitgehend auf die funkgeologische Struktur des Gebirges Rücksicht zu nehmen.

lothringischen Eisenerzgerechtsame aufgeben, die zu sehr niedrigen Einstandspreisen in den Besitz der besonders durch die Kriegereignisse geschädigten französischen

Unternehmer übergang. Diese wiederum waren wegen der großen Finanzierungsbedürfnisse gezwungen, ihre bisherige Unabhängigkeit von den Banken aufzugeben. Daher



Standorte der wichtigsten Eisenerzgruben Lothringens.

sitzen heute bei fast allen bedeutenderen Unternehmen Vertreter französischer Banken, namentlich der Geschäftsbanken Banque de l'Union Parisienne und Banque de Paris et des Pays-Bas, aber auch der wichtigsten französischen Depositenbank, des Crédit Lyonnais. Dazu treten einige mit den genannten Banken in enger Verbindung stehende belgische und luxemburgische Bankinstitute, so die Banque de Bruxelles, die Société Générale de Belgique und die Internationale Bank in Luxemburg. Des weiteren arbeiten verschiedene französische Gesellschaften eng mit den beiden größten luxemburgischen Montankonzernen, der Arbed und der Hadir, zusammen.

Zu den verschiedenen Eisenerzfördernden Gesellschaften ist im einzelnen folgendes zu bemerken. Die Förderung des Konzerns der Cie. des forges et aciéries de la Marine et d'Homécourt, Saint-Chamond, steht mit 17,6% an erster Stelle. Sie wird von folgenden Gesellschaften geliefert: Soc. Lorraine des aciéries de Rombas, Paris (Kapital 150 Mill. Fr.), dem fünftgrößten Eisenerzförderer Lothringens, Soc. des aciéries de Micheville, Villerupt (Kapital 100 Mill. Fr.), der Förderung nach an achter Stelle stehend, der Marine et d'Homécourt (Kapital 180 Mill. Fr.), die an neunter Stelle steht, und den bedeutungsmäßig kleineren Gesellschaften Soc. des aciéries d'Anderny-Chevillon, Paris (Kapital 20 Mill. Fr.), Soc. des hauts fourneaux et aciéries de Differdange, Saint-Ingbert-Rumelange, Luxemburg (Hadir), und Soc. des mines et usines de Redange-Dilling, Paris (Kapital 36 Mill. Fr.). Die Gruppe besitzt nicht nur eigene Hochöfen und Stahlwerke, sondern auch Walzwerke und Maschinenfabriken.

Der nächstwichtige lothringische Eisenerzförderer mit rd. 12,6% der Förderung ist die Gruppe Schneider et Cie., Le Creuzot, und die eng mit ihr verbundene luxemburgische Arbed, an der Schneider mit einem namhaften Aktienanteil beteiligt ist. Die Gesellschaften beherrschen gemeinsam die größte lothringische Grube, die mit 20 Mill. Fr. arbeitende Soc. minière des Terres Rouges, Paris, die außerdem in Audin-le-Tiche 4 eigene Hochöfen betreibt. Über den eigenen Bedarf hinaus stellt sie jedoch noch große Erzmengen anderen französischen Verbrauchern, im besonderen Schneider et Cie., zur Verfügung, außer-

dem werden größere Erzmengen ausgeführt. Überdies besitzt jedoch die Arbed (Soc. des aciéries réunis de Burbach, Eich, Dudelange in Luxemburg) verschiedene eigene Erzgruben, deren Fördermenge sie an den 13. Platz in Lothringen stellt; sie beherrscht ferner die Gesellschaft S. a. métallurgique d'Aubrives-Villerupt, Villerupt (Kapital 27 Mill. Fr.), die ihre Erze in eigenen Hochöfen verhüttet und in Villerupt und Aubrives weiterverarbeitet. Ebenso besitzt auch die Firma Schneider et Cie. (Kapital 100 Mill. Fr.) noch eigene Erzgruben in Droitaumont, mit deren Gewinnung von rd. 1/2 Mill. t sie allerdings erst an 26. Stelle steht.

An dritter Stelle ist die Gesellschaft Les petits-fils de Wendel et Cie., Paris (Kapital 117,18 Mill. Fr.), zu nennen, die ebenso wie die eng mit ihr verknüpfte Gesellschaft De Wendel et Cie., Joeuf (Kapital 80 Mill. Fr.), der Familie de Wendel gehört. Beide Gesellschaften verfügen nicht nur selbst über ausgedehnte Erzfelder, die 9,1% der lothringischen Förderung liefern, sondern besitzen darüber hinaus noch 33 Tochtergesellschaften. Diese sind meist als Gewerkschaften aufgezogen, die über insgesamt rd. 5750 ha Erzfelderkonzessionen verfügen und deren Repräsentant der Generaldirektor der Firma De Wendel et Cie., Albert Bosment, ist. Mithin gehören dem Konzern De Wendel, der in der Förderung erst an dritter Stelle steht, die größten lothringischen Erzfelderkonzessionen von zusammen rd. 14500 ha Ausdehnung oder rd. 13,5% der gesamten lothringischen Minette. Der De-Wendel-Konzern hat 19 Hochöfen, verschiedene Stahlwerke und eine gut ausgebaute Weiterverarbeitungsindustrie.

In der Förderung kommt ihm der Jean-Raty-Konzern gleich. Er wird von den beiden Eisenerzfördernden Gesellschaften Soc. des aciéries de Longwy, Mont-Saint-Martin (Kapital 156,25 Mill. Fr.), dem drittgrößten lothringischen Eisenerzförderer, und der Soc. des hauts fourneaux de Saulnes, Jean Raty et Cie., Saulnes (Kapital 22 Mill. Fr.), die an elfter Stelle steht, gebildet. Beide Unternehmen besitzen Hochöfen und Stahlwerke; darüber hinaus gehen sie selbst oder über ihre zahlreichen Tochtergesellschaften weit in die Weiterverarbeitung hinein.

Die Gruppe Soc. des forges et aciéries de Nord et Lorraine, Paris (Kapital 80 Mill. Fr.), und Soc. des forges et aciéries du Nord et de l'Est, Paris (Kapital 163 Mill. Fr.), ist bedeutungsmaßig die an 5. Stelle stehende Gruppe, auf die 8,5% der lothringischen Förderung entfallen. Beide Firmen verfügen über Hochöfen und Stahlwerke und betreiben über Tochtergesellschaften auch die Weiterverarbeitung.

Die Konzerngruppe der Soc. métallurgique de Knutange, Paris (Kapital 75 Mill. Fr.), der außer Gruben auch Hochöfen, Stahl- und Walzwerke gehören, beherrscht das reine Grubenunternehmen Soc. des mines de Murville, Bonvillers-Mont (Kapital 19,2 Mill. Fr.), mit dem zusammen seine Erzeugung 5% der lothringischen Förderung ausmacht. Der Konzern wird von einer großen Anzahl anderer Montangesellschaften beeinflusst, und zwar neben den Firmen Schneider et Cie. und De Wendel den Gesellschaften Châtillon-Commentry et Neuves-Maisons, Aciéries de Denain et Anzin, Aciéries de Saint-Etienne und Soc. métallurgique de Senelle-Maubeuge.

An dem Kapital von 9 Mill. Fr. der S. a. des mines d'Amermont-Dommary, die etwa 3,9% der lothringischen Förderung ausbringt, sind sowohl französische Gesellschaften, wie Hauts fourneaux de la Chiers, Hauts fourneaux de Maxéville, Aciéries de Micheville, Soc.

E. Ferry, Capitain et Cie. und Soc. J. Marcellot et Cie., als auch belgische Unternehmen beteiligt, z. B. die Forges de la Providence, Marchienne-au-Pont, Soc. John Cockerill, Seraing, und Ougrée-Marihaye, Ougrée.

Über die weiteren 18 Gesellschaften, die in der Liste am Schluß des Aufsatzes zusammengestellt sind, ist nur noch wenig zu sagen. Die S. a. des mines de fer de Saint-Pierremont, Mancieules (Kapital 20 Mill. Fr.), die 2,9% der lothringischen Eisenerze fördert, hat neben verschiedenen französischen Großaktionären auch einige belgische, an der Spitze die Firma Evence Coppée in Brüssel. Die Union de consommateurs de produits métallurgiques et industriels, Paris (Kapital 105 Mill. Fr.), gewinnt 2,8% der lothringischen Minette. Sie hat etwa 400 Großaktionäre, deren bedeutendste die im Verwaltungsrat durch einen ständigen Sitz vertretenen Gesellschaften sind, wie Fonderies de France, Ets. Baudet, Donon et Roussel, Ets. Daydé, Cie. Fives-Lille, Forges de Leval Aulnoye, Ets. de Dietrich, S. a. Louvriol, Montbard-Aulnoye, Fer de Maubeuge, Travaux au fer de Maubeuge, Automobil Peugeot, Usines Renault, Hauts fourneaux et laminoir de la Sambre und Ets. E. Vuillaume. Die Soc. des hauts fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson, Pont-à-Mousson, fördert ebenfalls 2,8% der lothringischen Erze. Sie besitzt in Pont-à-Mousson und in Auboué zusammen 8 Hochöfen, ferner in Foug, Saint-Etienne-du-Rouvray und Sens Weiterverarbeitungswerke.

Die Soc. de Moutiers, Moutiers (Kapital 2,5 Mill. Fr.), wird von den französischen Unternehmen Soc. lorraine et aciéries de Rombas und Soc. des hauts fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson sowie den belgischen Gesellschaften John Cockerill, Seraing, und Ougrée-Marihaye, Ougrée, beherrscht. Sie stellt etwa 2,4% der lothringischen Förderung, die restlos von ihren Großaktionären verhüttet wird. Zum Konzern der Cie. des forges de Châtillon, Commentry et Neuves-Maisons, Paris (Kapital 43 Mill. Fr.), die auch in die Verhüttung und Weiterverarbeitung geht, gehören die beiden reinen Erzförderer Soc. des mines de fer de la Mourière, Paris, und Soc. des mines de Giraumont, Paris, die zusammen etwa 5,8% der lothringischen Förderung ausbringen. Ferner steht ihm die Soc. des mines de fer de Rochonvillers, Paris (Kapital 8 Mill. Fr.), nahe.

Der belgische Konzern S. a. des laminoires, hauts fourneaux, forges, fonderies et usines de la Providence, Marchienne-au-Pont, umfaßt außer der bereits erwähnten Soc. des mines d'Amermont-Dommary, Boulogny, folgende größere Eisenerzförderer: Soc. des mines de Valleroy, Valleroy (Kapital 10 Mill. Fr.), Soc. des mines de Godbrange, Paris, und Syndicat des mines de Tiercelet, Thil, auf die zusammen etwa 4,4% der lothringischen Eisenerzproduktion entfallen.

Die Firma Soc. des usines de Joudreville, Paris (Kapital 7,5 Mill. Fr.), gehört zum Konzern der S. a. de Commentry-Fourchambault et Décazeville, Paris, und liefert 1,8% der lothringischen Eisenerzförderung. Die Soc. métallurgique de Senelle-Maubeuge, Longwy, weiter oben neben anderen als Großaktionär der Soc. métallurgique de Knutange, Paris, und der Soc. des mines de Murville genannt, beherrscht ferner das reine Eisenerzunternehmen Soc. des mines de Jarny in Jarny (Kapital 5 Mill. Fr.).

Es folgt eine Liste der wichtigsten Eisenerz fördernden Gesellschaften Lothringens, soweit ihre Gesamtförderung im Jahre 1937 mehr als 200000 t Erz betrug, der Größe der Förderung nach geordnet, mit ihren noch nicht aufgeschlossenen Konzessionen.

Gesellschaft	Grube	Departement ¹	Konzession lia	Förderung		Gesellschaft	Grube	Departement ¹	Konzession lia	Förderung	
				1937 t	1938 t					1937 t	1938 t
Soc. des minière des Terres-Rouge, Paris	Mont-Rouge	Mos.	1109	1781 124	.	Soc. des hauts fourneaux et fonderies de Pont- à-Mousson, Pont-à- Mousson	Auboue-Moinville	M. & M.	1437	901 488	921 623
	Saint-Michel	"	438	829 806	.		Marbache	"	588	72 153	} 84 770
	Volmerange Escherange	"	116 116	n.i. Betr. n.i. Betr.	.		Vieux-Château	"	153	9 341	
Les petits-fils de Wendel et Cie., Paris	Bois-d'Avril	M. & M.	432	162 935	.	Belleville	"	369	n.i. Betr.	n.i. Betr.	
	De Wendel	Mos.	5392	1949 101	.	Custines	"	201	"	"	
	Lommerange	M. & M.	29	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Grande-Goutte	"	239	"	"	
	Georges	Mos.	7	"	"	Mairy	"	1092	"	"	
Soc. des aciéries de Longwy, Mont-Saint- Martin	Haut-Pont	"	356	"	"	Malzeville	"	282	"	"	
	Vereinigung	"	133	"	"	Errouville	"	948	856 800		
	Herserange	M. & M.	433	160 435	.	Soc. des Mines d'Errou- ville, Crusnes	"				
	Hussigny ²	"	206	212 320	.	Soc. de Moutiers, Moutiers	"	696	855 489		
	Mont-Saint- Martin	"	626	44 812	.	Soc. des mines de fer de la Mourière, Paris	"	474	619 634		
Soc. lorraine des aciéries de Rombas, Paris	Moulaine	"	371	33 655	.	Domprix	"	400	211 361		
	Tucquegnieux- Beitainvillers	"	1659	731 320	.	Soc. des mines de Girau- mont, Paris	"	808	95 232		
	Röchling	Mos.	889	889 412	.	Otraumont	"	800	646 446		
	Longwy	M. & M.	161	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Joudreville	"	501	n.i. Betr.	n.i. Betr.	
	Gustave-Wies- ner (Exten- sion) II	Mos.	15	"	"	Soc. des mines d'Anderny- Chevillon, Paris	"	1808	680 000		
Soc. des forges et aciéries de Nord et Lorraine, Paris	Carl Ferdinand Lorraine	"	1017	1 075 954	.	Bois-d'Avril I	"	4	n.i. Betr.	n.i. Betr.	
	Saint-Privat	"	208	45 744	.	" II	"	104	"	"	
	Châtel	"	399	709 657	.	Marie-Chanois	"	212	9 152		
	Boulange	"	235	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Maron-Vat-de- Fer	"	1623	666 678		
Soc. lorraine des aciéries de Rombas, Paris	Michelsberg	"	306	"	"	Abbeville	"	849	n.i. Betr.	n.i. Betr.	
	Rombas	"	1764	1 259 964	1 351 621	Bellefontaine	"	532	"	"	
	Sainte-Marie	"	645	283 950		Cinq-Tranchées	"	92	"	"	
Soc. métallurgique de Knutange, Paris	Rosselange	"	252	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Côte-de-Sion	"	495	"	"	
	Aumetz	"	400	542 399	.	Croisette- Liveidun	"	372	"	"	
	Bassompierre	"	1289	804 133	.	Fond-de- Monvaux	"	382	"	"	
	Ancy	"	200	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Gros-Charme	"	632	"	"	
	Arnold	"	56	"	"	Liverdun	"	1021	"	"	
	Friede	"	227	"	"	Soc. des mines de Valle- roy, Valleroy	"	886	668 000		
Soc. des mines d'Amer- mont-Dommery, Bou- ligny	Ida-Amélie	"	400	"	"	Alexander	"				
	Mardigny	"	170	"	"	Thielen	Mos.	200	n.i. Betr.	n.i. Betr.	
	Amermont- Dommery	M. & M.	1383	1 365 325	.	Frédéric-Brand	"	197	"	"	
Soc. des aciéries de Miché- ville, Villerupt	Frédéric- Giesler	"	182	"	"	Frédéric- Ziegler	"	196	"	"	
	Bréchain	"	373	308 468	.	Gustave- Coupette	"	200	"	"	
	Landres	"	533	769 048	.	Haniel	"	200	"	"	
	Michéville	"	400	151 129	.	Jacobi	"	106	"	"	
	Bazonville	"	600	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Phoenix	"	197	"	"	
	Génerville	"	686	"	"	Rasche	"	417	"	"	
	Haute-Lay	"	152	"	"	Saint Maurice	"	200	"	"	
Cie. des forges de la Marine et d'Homécourt, Saint-Chamond	Homécourt	"	894	1 161 490	923 859	The Loosen	"	101	575 138		
	Bois-d'Avril I	"	4	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Ottange I	"	285	74 498		
	Anderny- Chevillon I	Mos.	4	"	"	" III	"	191	n.i. Betr.	n.i. Betr.	
	Anderny- Chevillon II	"	442	"	"	Rosenmühle	"	14	"	"	
	Anderny- Chevillon III	"	62	"	"	Sterkrade (extension)	"	22	"	"	
Soc. des forges et aciéries du Nord et de l'Est, Paris	Pienne	M. & M.	862	1 160 390	1 005 028	Sterkrade (extension) II	"	501	637 959	550 704	
	Bouxières-aux- Dames	"	322	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Soc. des Mines de Joudre- ville, Paris	M. & M.	1170	587 654	442 260	
	Chaveno's	"	450	"	"	Soc. minière Ottange II, Ottange	Mos.	168	531 200		
	Chavigny- Vandoeuvre	"	789	"	"	Soc. des mines de God- brange, Paris	M. & M.	952	492 147	370 957	
	Frouard	"	741	"	"	Soc. des hauts fourneaux de la Chiers, Longwy- Bas	Mos.	289	406 105		
	La Grande- Rimont	"	960	"	"	Gustave- Wiesner	"	24	47 300		
Soc. des hauts fourneaux de Saulnes, Jean Raty et Cie., Saulnes	Lavaux	"	370	"	"	Gustave- Wiesner (extension) I	"	39	35 719		
	Leyr	"	492	"	"	Saulnes-Sud	M. & M.	723	n.i. Betr.	n.i. Betr.	
	Longlaville	"	261	28 881	.	Beuvillers	"	221	"	"	
	Sancy	"	706	951 650	.	Mont-de-Chat	"	784	"	"	
	Saulnes-Nord	"	58	99 249	.	Senelle	"	200	"	"	
De Wendel et Cie., Joef	Sancy I	Mos.	20	37 846	.	Ferdinand I	Mos.	25	"	"	
	" II	"	9	2 052	.	Soc. des mines de Jarny, Jarny	M. & M.	812	416 000		
	Haye	M. & M.	393	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Soc. des mines et usines de Rédange-Dilling, Paris	Mos.	203	134 142		
	Malleloy	"	723	"	"	Rédange	"	348	271 662		
	Millery	"	219	"	"	Gravelotte	"	225	n.i. Betr.	n.i. Betr.	
Soc. des aciéries réunis de Burbach, Eich, Du- delange (Arbed), Luxemburg	Joeuf	"	1312	995 207	.	Malancourt	"	119	"	"	
	Moyeuve- la-Orange	Mos.	356	99 029	.	Tiercelet	M. & M.	769	388 424		
	Mance	M. & M.	720	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Soc. des mines de Mur- ville, Bonvillers-Mont	"	504	123 729		
	Wackrange	Mos.	46	"	"	Murville	"	496	228 623		
	Maxeville	M. & M.	295	100 545	.	Soc. des mines de fer de Rochonvillers, Paris	Mos.	459	37 284		
Soc. an. des mines de fer de Saint-Pierremont, Mancieules	Burbach	Mos.	464	500 128	.	Rochonvillers	"	181	307 121		
	Heidt	"	43	52 912	.	Langenberg	"	85	n.i. Betr.	n.i. Betr.	
	Kraemer	"	338	389 921	.	Pensbrunnen II	"	185	"	"	
	Burbach II	"	161	n.i. Betr.	n.i. Betr.	Oeutrange I	"	425	319 648		
	Karl	"	129	"	"	Soc. des mines de Belle- vue, Paris	M. & M.	2188	247 715		
Union des consommateurs de produits métallur- giques et industrielle, Paris	Karl (extension)	"	200	"	"	Soc. des mines de Ba- zailles, Paris	"	475	208 732	} 190 000	
	Saint-Pier- remont	M. & M.	917	1 031 905	832 502	Cousnes	"	326	15 343		
	Soc. an. des mines de fer de Saint-Pierremont, Mancieules	"	917	1 031 905	832 502	Villerupt	"	129	n.i. Betr.		n.i. Betr.
	Moltke	Mos.	888	358 650	.	Butte	Mos.	129	n.i. Betr.	n.i. Betr.	
	Roncourt	"	1935	636 830	.						
Baillly-Jouville	M. & M.	1719	n.i. Betr.	n.i. Betr.							
Moselle	Mos.	1646	"	"							
Zeche Garde- Schütze	"	9	"	"							
Zukunft	"	196	"	"							
Amanvillers	"	368	"	"							
Corny	"	200	"	"							
Katharina	"	200	"	"							

UMSCHAU

Verschleißversuche an Spurlattenhölzern¹.

Von Dr.-Ing. Dr. Erich Schlobach, Essen.

Als es vor einigen Jahren notwendig wurde, nach neuen Werkstoffen oder zumindest nach neuen Holzarten für Spurlatten Umschau zu halten, weil die früher gebräuchlichen Hölzer, Jarrah, Pitchpine und Eiche, nicht mehr in dem gewünschten Maße zur Verfügung standen, tauchte zunächst die Frage auf, wie groß vergleichsweise die Lebensdauer bei den verschiedenen Spurlattenwerkstoffen ist. Bekanntlich werden die Spurlatten hauptsächlich auf Verschleiß durch die Gleitschuhe beansprucht. Etwaige Zerstörungen durch Zusammenstöße oder Eingreifen der Fangvorrichtung müssen hier außer Betracht bleiben. Einmal wollte man wissen, wie das Verschleißverhalten von Jarrah, Pitchpine und Eiche zueinander und im Vergleich zu dem neuen Spurlattenholz Lärche ist. Ferner sollte festgestellt werden, ob Bekleidungen aus Kunstharzpreßstoffen, sei es in der Form eines Papierschliffstoffes oder in der Form von Lignofol, hinsichtlich des Verschleißverhaltens besondere Vorteile bieten. Da Versuche im Betrieb nicht zum Ziel führen, weil die Betriebsverhältnisse von einem Schacht zum anderen durchaus unterschiedlich sind und selbst im einzelnen Schacht sich noch große Unterschiede ergeben, und weil ferner die Versuchsdauer zu groß sein würde, mußte man einen Laboratoriumsversuch wählen, bei dem die praktischen Beanspruchungsverhältnisse möglichst naturgetreu nachgeahmt wurden. Die benutzte Einrichtung ist in Abb. 1 dargestellt. Bei dem Spurlattenverschleiß handelt es sich um ein stoßendes Reiben; jede Stelle der Spurlatte ist nur kurze Zeit mit dem Gleitschuh in Berührung. Durch die Ungleichmäßigkeiten der Führung entstehen Stöße, die nachzuahmen waren. Auf einer Drehbankplanscheibe wurde eine zylindrische Stahlgußscheibe von 130 mm Dmr. mit einer Exzentrizität von 14 mm eingespannt und an dem Kreuzsupport der Drehbank die Probe derart befestigt, daß die Stahlgußscheibe bei jeder Umdrehung einmal an der Probe stoßend vorbeigleitet. Den Andruck stellte man in der Weise ein, daß der Spindel ein ganz bestimmtes Drehmoment erteilt und dadurch die Probe auf die Stahlgußscheibe gedrückt wurde. Bei der Einstellung stand die Scheibe natürlich still, und zwar so, daß die größte Exzentrizität

der Probe zugewendet war. Um die Reibung in der Spindel und in der Führung des Kreuzsupports auszugleichen, erschütterte man das ganze System beim Einstellen durch Schläge. Nach dem Einstellen wurde der Schlitten des Kreuzsupports festgeklemmt. Rechnerisch ergab sich unter Berücksichtigung des Drehmomentes eine Andruckkraft von $P \approx 150$ kg.

Durch den eintretenden Verschleiß wird der Andruck im Laufe des Versuches geringer. Um dies auszugleichen, stellt man die Maschine jede Stunde neu ein. Als Verschleißmaßstab dient der Weg, um den der Kreuzsupport im Laufe der Zeit, d. h. von Einstellung zu Einstellung gegen die Stahlgußscheibe vorrückt. Auf der Spindel des Kreuzsupports befindet sich bekanntlich eine Mikrometereinteilung, an der der Vorschub und damit die Abnutzung der Probe genau abgelesen werden können.

Die Andruckkraft $P = 150$ kg ist so gewählt worden, daß bei trockenem Betrieb keine übermäßige Erwärmung der Probenoberfläche stattfindet. Die Umlaufzahl wird möglichst hoch angenommen. Bei einer Drehzahl von 370 je min erhält man eine Reibgeschwindigkeit von etwa 2 m/min. Das ist ein Wert, der zwar niedriger liegt als die Gleitgeschwindigkeit des Förderkorbes, aber die Vergleichbarkeit der Ergebnisse schwerlich in Frage stellt.

Die erzielten Ergebnisse ließen erkennen, daß die Unterschiede in der Verschleißfestigkeit der vier Hölzer, Jarrah, Pitchpine, Eiche und Lärche, so gering sind, daß man eine Rangordnung überhaupt nicht aufstellen kann. Die Streuung der Versuchsergebnisse war größer als der Unterschied in den Holzsorten. Man gelangt also vorläufig, d. h. solange man die Versuche nicht mit ganz anderen Mitteln durchführt, zu der Schlußfolgerung, daß nennenswerte Unterschiede in dem Verschleißverhalten dieser vier Holzsorten nicht vorhanden sind. Etwas anders lagen die Verhältnisse bei den Kunststoffen. Sie haben gegenüber den Naturhölzern etwa die drei- bis sechsfache Verschleißfestigkeit. Da aber das Preisverhältnis noch viel größer ist, wird man an der Verwendung von Naturhölzern im allgemeinen festhalten. Bezüglich der Holzsorten sind die Versuche also negativ verlaufen. Eine Rangordnung läßt sich nicht nachweisen.

In anderer Richtung wurden aber noch besonders aufschlußreiche Feststellungen gemacht, nämlich im Hinblick auf die Frage der Spurlattenschmierung. Man führte für Pitchpinholz Versuchsreihen mit verschiedenartigen Schmiermitteln durch, und zwar ließ man zunächst den Versuch trocken laufen und schmierte dann nacheinander mit reinem Wasser, mit einem Spurlattenfett auf Teerbasis, mit Viscolite, einem Endprodukt der Erdöldestillation, und schließlich mit einem hochwertigen Spurlattenfett auf Mineralölbasis, das einen großen Anteil an Verseifbarem, im besonderen Rizinusöl, enthält. Die Ergebnisse veranschaulicht Abb. 2, in der auf der Abszisse die Laufzeiten in Stunden und auf der Ordinate der Abrieb aufgetragen sind. Gemessen wurde die Zeit, bis ein Abrieb von 1 mm erreicht war. Diese Zeit betrug bei trockenem Betrieb 22 h, bei Schmierung mit reinem Wasser 11½ h und bei Teerfett 20 h (Kurve a). Daraus geht hervor, daß es in trockenen Schächten keinen Zweck hat, die übliche Spurlattenschmiere auf Teerfettbasis zu verwenden. Bei den mineralischen Schmiermitteln dagegen stieg die Laufzeit um ein Vielfaches, und zwar bei Viscolite auf 148 h und bei dem mineralischen Spurlattenfett (Kurve c) sogar auf 169 h. Daraus ergibt sich, daß der Verschleiß in trockenen,

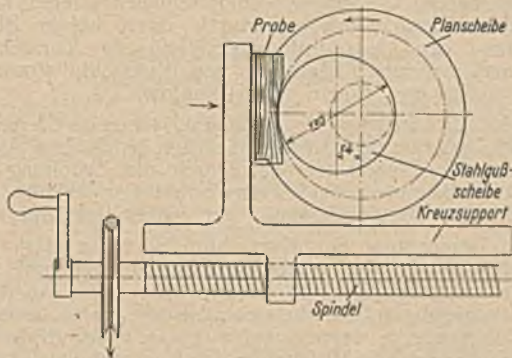


Abb. 1. Einrichtung für Verschleißversuche an Spurlattenhölzern.

¹ Mitteilung des Fachausschusses für Betriebsmittel.

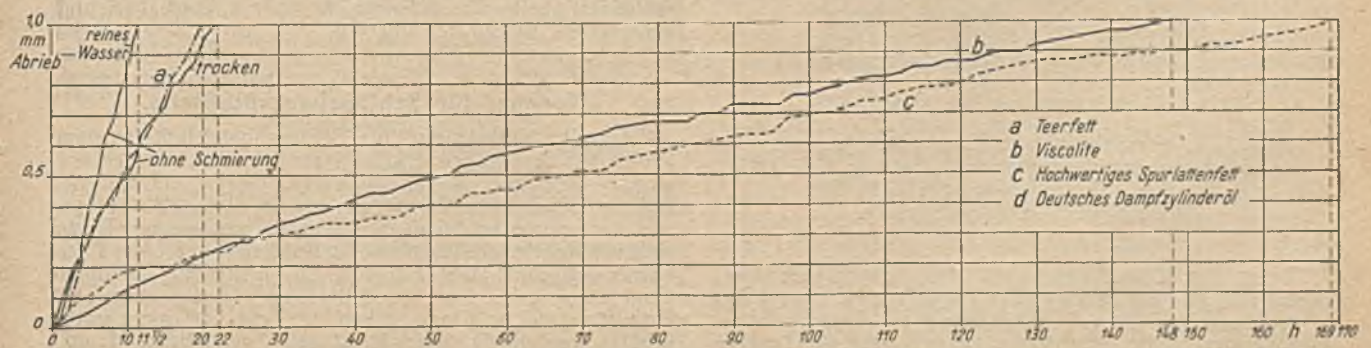


Abb. 2. Schmierung mit reinem Schmierstoff.

staubfreien Schächten unter Verwendung von mineralischen Schmiermitteln etwa auf den siebenten Teil herabgesetzt werden kann.

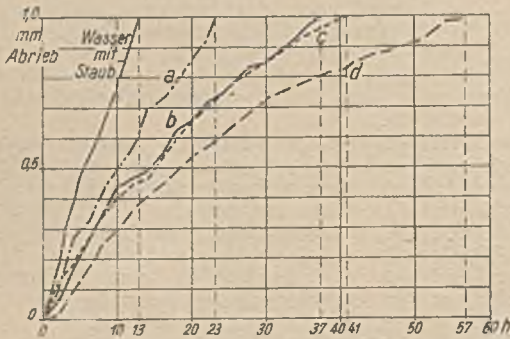


Abb. 3. Schmierung mit einer Mischung von einem Drittel Kohlen- und Gesteinstaub und zwei Dritteln Schmierstoff, trocken.

Um nun festzustellen, wie sich die Verhältnisse gestalten, wenn man die Verschmutzung durch Gesteinstaub und Kohlenstaub einmal im trockenen und zum anderen im nassen Schacht mit berücksichtigt, wiederholte man die Versuche derart, daß das Schmiermittel mit 30% Staub, der zu gleichen Teilen aus Kohlen- und Gesteinstaub bestand, vermischt wurde. Die in Abb. 3 dargestellten Ergebnisse zeigen, daß die Laufzeit bei Wasser durch die Verschmutzung sogar etwas gestiegen ist. Wahrscheinlich haben sich die Staubteilchen in die durch das Wasser aufgequollenen Poren hineingedrückt und so die Verschleißfestigkeit erhöht. Die Laufzeiten für die Schmiermittel auf Erdölbasis sind erheblich heruntergegangen. Sie betragen aber immer noch fast das Doppelte gegenüber der Schmierung mit Teerfett. Zum Vergleich wurde bei diesen Versuchen auch deutsches Dampfzylinderöl verwendet, das mit 57 h sogar am besten abschneidet. In Abb. 4 sind schließlich die entsprechenden Laufzeiten bei Schmierung mit verschmutzten Schmiermitteln unter Zugabe von Wasser aufgetragen. Hier zeigt sich, daß das gewöhnliche Spurlattenfett auf Teerölbasis im Verhältnis zu den mineralischen Schmiermitteln auch recht gut abschneidet, und zwar mit einer Laufzeit von 37 h. Das erklärt sich aus dem Wassergehalt des Fettes. Während der Wassergehalt bei trockenem Betrieb die Holzfaser aufquillt und damit den Verschleiß erhöht, kann sich dieser ungünstige Einfluß bei nassem Betrieb nicht mehr auswirken, weil die Feuchtigkeit ohnehin vorhanden ist. Das nachteilige Quellen der Holzfaser tritt daher auch bei den mineralischen Schmiermitteln ein.

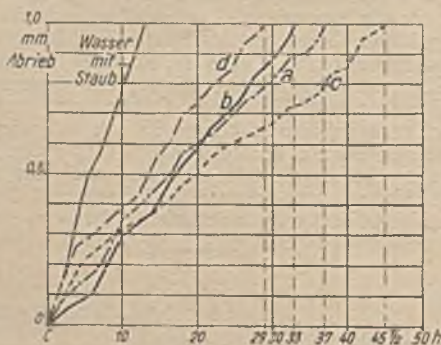


Abb. 4. Schmierung wie bei Abb. 3, naß.

Abb. 2-4. Verschleißversuche mit Pitchpine unter verschiedenen Schmierungsverhältnissen (a Teerfett, b Viscolite, c hochwertiges Spurlattenfett, d deutsches Dampfzylinderöl).

In großen Zügen kann man also, soweit sich diese Ergebnisse auf den Betrieb übertragen lassen, sagen, daß in trockenen Schächten die Schmierung mit Teerspurlattenfett zwecklos ist. Bei staubfreiem Betrieb steigt die Laufzeit

das Siebenfache. In trockenen, staubigen Schächten ergeben mineralische Schmiermittel etwa nur noch die doppelte bis dreifache Laufzeit. Auch in nassen verschmutzten Schächten ist eine Schmierung noch von Vorteil, denn sie hat eine Erhöhung der Laufzeit auf rd. das Dreifache zur Folge. Hier sind auch emulsionsfähige Fette, so vor allem solche auf Teerbasis, mit Erfolg verwendbar.

Die Berechnung der Kurzschlußströme und Abschaltleistungen sowie deren Einfluß auf die Projektierung der elektrischen Untertageanlagen.

Vor der Vereinigung für technisch-wissenschaftliches Vortragswesen (TWV.), Bochum, in Verbindung mit dem Bezirk Ruhr des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT. sprach Elektroingenieur Lomberg über diese Fragen.

Wie der Vortragende u. a. ausführte, zwingt die in letzter Zeit stark voranschreitende Elektrifizierung der Maschinenbetriebe untertage zu einer besonderen Beachtung der auftretenden Kurzschlußströme bei der Projektierung derartiger Anlagen. Die vom Kurzschluß betroffenen Anlagen werden mechanisch und thermisch beansprucht. Daher sind drei Kurzschlußstromwerte von Bedeutung, der Stoßkurzschlußstrom, der Stoßkurzschlußwechselstrom bzw. Abschaltstrom und der Dauerkurzschlußstrom. Die Auswahl der Schalter, Wandler und Überstromschutzeinrichtungen erfolgt nach dem größten auftretenden dreipoligen Kurzschlußstrom, während bei größeren Kabel-längen die Auslösesicherheit der Magnetauslöser bzw. die Ansprechbarkeit von Sicherungen bei einem zweipoligen Kurzschluß zu prüfen ist.

An Hand von Beispielen aus der Praxis wurde nachgewiesen, daß man bei Berechnung von Kurzschlußströmen in Niederspannungsanlagen auch ohne Einbeziehung des davorliegenden Hochspannungsnetzes für die Praxis ausreichend genaue Werte erhält. Ferner genügt es, in Niederspannungsanlagen hinter größeren Kabel-längen nur mit dem Ohmschen Widerstand der Leitung zu rechnen.

Maßnahmen zur Begrenzung zu hoher Kurzschlußströme sind u. a. Einbau von Kurzschlußdrosselspulen, Einbau von Hochspannungsschmelzsicherungen, Erhöhung der Kurzschlußspannung der Transformatoren und Aufteilung des Hauptsammelschienensystems durch Einbau von Kuppelschaltern in kleinere Sammelschienensysteme. Kurzschlußdrosselspulen erhöhen durch ihren hohen Blindwiderstand den Gesamtblindwiderstand der Kurzschlußbahn und begrenzen dadurch den Kurzschlußstrom in seiner Größe und seinen Auswirkungen.

Beim Einbau von Hochspannungsschmelzsicherungen muß aus Gründen der Betriebssicherheit jeder Schalter mit Sicherungen versehen werden. Durch die Erhöhung der Kurzschlußspannung der Transformatoren erhöht sich ebenfalls der Blindwiderstand der Kurzschlußbahn.

Die Berechnung der Kurzschlußströme in stark vermaschten Netzen ist außerordentlich zeitraubend und teilweise rechnerisch nicht durchführbar. Man ist daher dazu übergegangen, die Kurzschlußströme durch Messung zu bestimmen. An verschiedenen Bildern erläuterte der Vortragende, wie die Messungen der Kurzschlußströme am Netzmodell vorgenommen werden, und zeigte die Umwandlung eines Netzschaltbildes in ein Modellschaltbild. Mit dem Hinweis, daß eingebaute Wandler und Primärauslöser mit niedrigen Nennströmen durch ihre Kurzschlußfestigkeit die Schalter in ihrer Abschaltleistung herabsetzen, schloß der Vortrag.

Normen für Schlauchanschlußteile.

Da die Normblätter für Schlauchanschlußteile demnachst für verbindlich erklärt werden sollen, war es notwendig, die bereits vor mehreren Jahren erschienenen Blätter nochmals zu überprüfen, um sie zu vervollständigen und dem neuesten Stand der Technik anzupassen. Dieser Arbeit hat sich der Ausschuß für Rohrleitungen beim Fachnormenausschuß für Bergbau in mehreren Sitzungen gemeinsam mit den Herstellerfirmen unterzogen. Die Bedeutung der in Frage stehenden Teile darf nicht unterschätzt werden, da sie im Bergbau in gewaltigen Mengen

Um möglichst allen Wünschen zu entsprechen, sind die überarbeiteten Normblätter für Schlauchanschlussteile in dem am 20. März 1941 erschienenen Heft 37 der Faberg-Mitteilungen veröffentlicht worden. Dieses Heft kann vom Fachnormenausschuß für Bergbau (Faberg), Essen, Friedrichstraße 2, bezogen werden. Einsprüche zu den Normblättern sind bis zum 1. Mai 1941 beim Faberg einzureichen.

Die Hakenwurmkrankheit und ihre Bekämpfung im deutschen Bergbau.

In der unter der vorstehenden Überschrift erschienenen Abhandlung von Dr. W. Heine¹ zählt der Verfasser die Staaten auf, in denen es gelungen ist, der Ankylostomiasis Herr zu werden und fährt dann fort: »... Zu den Ländern, welche die Hakenwurmkrankheit noch nicht als ein überwundenes Übel ansehen können, gehören Frankreich und Ungarn, deren Bergbaubetriebe nach wie vor hohe Befallsziffern aufweisen...«

Da diese Angabe geeignet erscheint, das Gesundheitswesen der ungarischen Bergwerke in ein falsches Licht zu stellen, bedarf sie einer Berichtigung.

In dem durch den sogenannten Friedensvertrag von Trianon verstümmelten Ungarn wurde der Betrieb in 60 kleineren und größeren Kohlengruben aufrechterhalten. In den Jahren 1935/37 kam es noch in 8 Bergbaubetrieben zu Infektionen, die jedoch bloß in einer Grube höhere Grade erreichten. Parallel mit den planmäßigen Untersuchungen gingen auch die Bekämpfungsmaßnahmen ihren Weg, und es ist schließlich gelungen, sämtliche Gruben von den Hakenwürmern zu befreien. Seit dem Jahre 1937 sind rd. 25.000 Untersuchungen ausgeführt worden, und heute stehen sämtliche Betriebe unter steter Überwachung; zu neueren Infektionen ist es seither nicht gekommen. Unter den in den letzten zwei Jahren aufgenommenen Bergleuten fanden sich bei regelmäßig fortgesetzter Überprüfung Ankylostoma nur dann, wenn es sich um Arbeiter handelte, die aus tropischen Ländern zurückgewandert waren, oder um solche, die vorher in den Gruben eines in der eingangs genannten

Abhandlung als seuchenfrei bezeichneten Landes (z. B. Rumänien) beschäftigt gewesen waren.

Univ.-Professor Dr. Josef Tomcsik,
Direktor des Ungar. Staatl. Hygiene-Instituts.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Februar 1941.

Febr. 1941	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum						Störungscharakter	
	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwert	Mindestwert	vorm.	nachm.
1.	6 46,4	6 50,9	6 42,3	8,6	19,7	23,4	0	1
2.	46,2	48,9	40,9	8,0	13,9	23,6	0	1
3.	44,0	52,6	37,0	15,6	15,9	6,3	1	1
4.	46,4	52,5	37,0	15,5	14,3	4,2	1	1
5.	46,4	52,0	29,8	22,2	15,9	23,2	1	1
6.	48,8	52,0	34,1	17,9	8,2	4,4	2	2
7.	47,3	52,6	32,2	20,4	15,7	3,5	2	2
8.	46,1	49,1	34,1	15,0	15,5	2,0	1	1
9.	46,0	49,8	42,8	7,0	9,0	21,9	1	1
10.	47,0	49,4	40,9	8,5	13,6	23,8	1	1
11.	45,4	48,5	40,7	7,8	18,7	21,0	1	1
12.	45,6	47,9	40,8	7,1	14,1	1,6	1	1
13.	48,4	55,5	32,0	23,5	15,2	23,4	1	2
14.	44,6	52,6	32,3	20,3	3,6	0,0	2	1
15.	48,2	50,9	33,5	17,4	6,3	21,2	2	2
16.	45,6	50,8	34,0	16,8	5,1	23,0	1	1
17.	45,2	49,0	29,4	19,6	16,0	21,4	1	1
18.	45,5	48,2	39,7	8,5	15,6	21,6	1	1
19.	44,8	48,2	37,2	11,0	14,9	19,1	0	1
20.	46,5	49,0	31,0	18,0	12,1	23,6	0	2
21.	44,6	52,4	25,0	27,4	15,5	17,9	1	2
22.	45,6	52,0	18,0	34,0	16,7	18,4	2	2
23.	45,7	51,9	22,1	29,8	4,2	20,4	2	2
24.	47,0	49,8	26,3	23,5	15,6	18,3	1	2
25.	45,2	49,6	27,8	21,8	14,3	20,5	1	1
26.	45,0	51,7	39,3	12,4	13,5	20,1	1	1
27.	45,4	47,8	34,3	13,5	14,7	19,6	0	1
28.	46,2	55,4	32,4	23,0	16,7	22,1	1	1
Mts.-Mittel	6 46,0	6 50,7	6 33,8	16,9		Monats-Summe	29	37

¹ Glückauf 76 (1940) S. 467.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen¹,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 6. März 1941.

5d. 1498654. Maschinenfabrik und Eisengießerei A. Biehn GmbH., Herne. Mitnehmerförderer, besonders für den Grubenbetrieb. 2.7.35.
35a. 1498438. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Schwingungsdämpfer für Förderkörbe und Fördergefäße. 24.12.38.

bekanntgemacht im Patentblatt vom 13. März 1941.

10b. 1498716. Peter Wilczek, Breslau. Glutstreckungsbrickett. 5.8.39.
10b. 1498778. Hugo Nothwang, Klingen (Württ.). Feueranzünder. 19.11.40.
10b. 1498779. Firma Werner Most, Bremen. Aus einem brennbaren Körper, besonders Torf, bestehender Feueranzünder für Brennstoffe. 19.11.40.
10b. 1499027. Max Bachmann, Ponitz (Th.). Holz- und Kohlenanzünder. 7.1.41.
35a. 1498746. Emil Burmester, Bochum. Schutzvorrichtung für Seilrollen. 31.1.41.
81e. 1498950. Carl Schenck, Maschinenfabrik Darmstadt GmbH., Darmstadt. Abstreifer für Gurtförderer. 22.7.38.
81e. 1499005. Wilhelm Lanvermayer, Maschinenfabrik, Melle (Hann.). Verbindungsschelle für Rohre von Druckluftförderanlagen, besonders für landwirtschaftliche Zwecke. 25.4.40. Protektorat Böhmen und Mähren.
81e. 1499044. Erich Schaefer, Mannheim-Rheinau. Abnehmbarer Bandantrieb. 8.2.41.
81e. 1499069. Wilhelm Lanvermayer, Maschinenfabrik, Melle (Hann.). Randverstärkung für Zuführungsrichter von Druckluftförderanlagen, besonders für landwirtschaftliche Zwecke. 25.4.40. Protektorat Böhmen und Mähren.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 13. März 1941 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1b, 4/01. D. 81761. Erfinder: Herbert Closset, Dortmund. Anmelder: Deutsche Edelstahlwerke AG., Krefeld. Dauermagnetischer Scheider. 22.12.39. Protektorat Böhmen und Mähren.
5c, 9/10. T. 40345. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co., Bochum. Profil für den eisernen Grubenausbau in Ring- oder Bogenform nach Art eines Belageisens. Zus. z. Pat. 674648. 5.3.32.

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

5c, 10/01. G. 88862. Karl Oerlach, Moers. Nachgiebiger eiserner bogenförmiger Ausbaurahmen. 1.10.34.

10a, 18/01. R. 106265. Erfinder: Dr. Kurt Schneider, Berlin. Anmelder: Rheinmetall-Borsig AG., Berlin, und Carl Geißler, Berlin-Schöneberg. Verfahren zur Verhinderung des Fließens des mit feinkörnigen Bestandteilen angereicherten Schmelzgutes. Zus. z. Pat. 698726. 21.10.39. Protektorat Böhmen und Mähren.

35a, 9/05. M. 144546. Maschinenfabrik Ewald Wiemann, Bochum. Sprüthalter. 16.3.39.

81e, 22. B. 188040. Erfinder: Peter Becker, Dortmund-Lindenhorst. Anmelder: Brown, Boveri & Cie. AG., Mannheim-Käfertal. Schleppkette. 17.7.39.

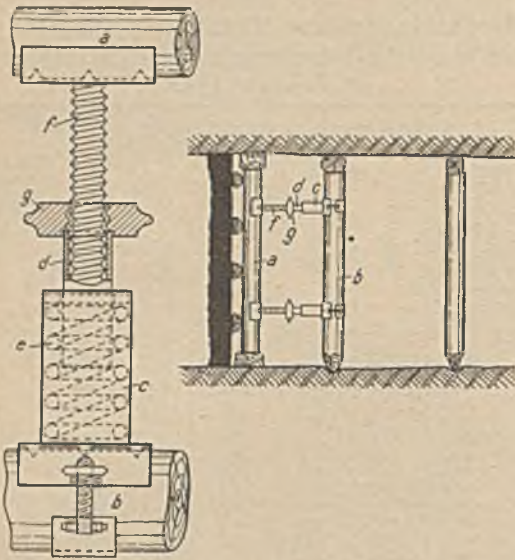
Deutsche Patente.

(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.)

5b (7). 703555, vom 19.12.35. Erteilung bekanntgemacht am 6.2.41. Halford Lembke in Seattle, King County, Washington (V. St. A.). *Durch einen umlaufenden Motor angetriebene Stoßbohrmaschine.*

Bei Bohrmaschinen für Gestein u. dgl., bei denen die Drehbewegung eines zwangsläufig angetriebenen umlaufenden Teiles durch in diesem Teil gelagerte Kugeln mit Hilfe von Kugeln, die an einem den Bohrmeißel tragenden, axial beweglichen Kolben (Stößel) gelagert sind, in die zum Bohren erforderliche Stoß-(Schlag-)bewegung umgesetzt wird, ist der antreibende Teil durch parallel zu seiner Achse angeordnete Bolzen mit der umlaufenden Achse des Ankers eines in die Maschine eingebauten Elektromotors gekuppelt. In der Achse dieses Motors ist der Teil mit Hilfe eines Zapfens verschiebbar. Die Bolzen, die zum Kuppeln des angetriebenen Teiles mit der Achse des Ankers dienen, können durch Bohrungen eines Flansches der Achse des Ankers greifen und als Lagerpfannen für die Arbeitskugeln, d. h. die die Stoß-(Schlag-)bewegung des Bohrmeißels hervorruhenden Kugeln, ausgebildet werden.

5c (10₀₁). 703435, vom 1.3.39. Erteilung bekanntgemacht am 6.2.41. Alfred Buschmann in Essen und Ludwig Emminghaus in Wattenscheid. *Stoßfänger in Bergwerksbetrieben.*



Der Stoßfänger, der, wie bekannt, zwischen am Gebirge oder am Stoß anliegenden Teilen *a* des Strecken- oder Ortsausbaues und in der Strecken- oder Ortsquerschnittebene liegenden Teilen *b* des Ausbaues eingebaut wird und plötzlich auftretende Stöße, besonders an gebirgsschlaggefährdeten Stellen, auffangen soll, besteht aus zwei ineinander verschiebbaren Hülsen *c* und *d*, zwischen denen eine Druckfeder *e* eingeschaltet ist. Zum Regeln der Spannung der Feder *e* dient eine Schraubenspindel *f*, die in einer auf der Stirnfläche des freien Endes der Hülse *d* aufruhenden Mutter *g* geführt ist und sich auf einen der Ausbauteile *a* oder *b* stützt.

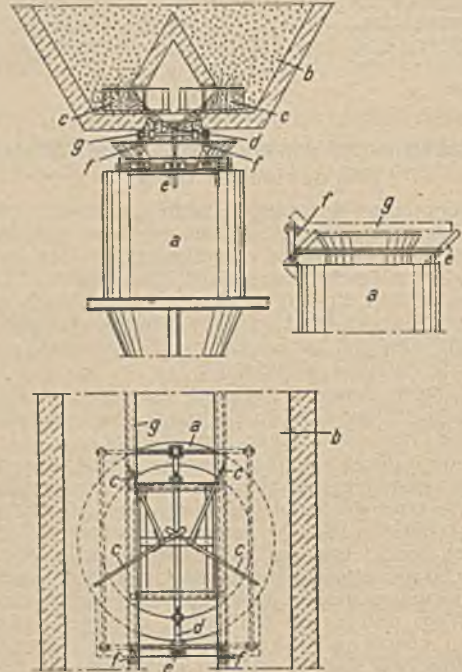
10a (22₀₅). 703543, vom 25.7.36. Erteilung bekanntgemacht am 6.2.41. Dr. C. Otto & Comp. GmbH. in Bochum. *Verfahren zum Verkoken von Pech.*

Das Pech wird in fester zerkleinerter Form in solchem Maße angefeuchtet, daß es beim Erhitzen über den Erweichungspunkt nicht zum Fließen kommt. Die erhaltene Masse wird in die Verkokungskammern von für die Verkokung von Steinkohle üblichen Kammeröfen eingefüllt.

10a (11₀₁). 703557, vom 30.6.38. Erteilung bekanntgemacht am 6.2.41. Heinrich Koppers GmbH. in Essen. *Einrichtung zum Füllen von auf der Decke von Koksofenbatterien o. dgl. verfahrbaren Ofenfülleinrichtungen.* Erfinder: Bruno Willeke in Gladbeck (Westf.).

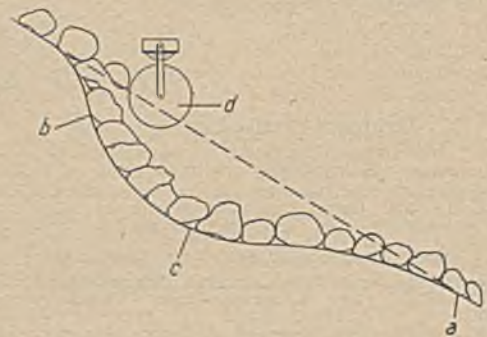
Die Einrichtung, die auf der fahrbaren Fülleinrichtung *a* der Batterien angeordnet ist, hat durch einen mittleren Längsschlitz des Bodens eines Kohlenbunkers *b* in diesen eingeführte, über den Boden des Bunkers schleifende Abstreicher *c*. Diese Abstreicher werden mit Hilfe einer auf der Fülleinrichtung verschiebbaren Stange *d* durch an dieser schwenkbar angeordnete Mitnehmer *e* in die der Fahrrichtung der Fülleinrichtung entsprechende Abstreichstellung geschwenkt. Die Mitnehmer *e* sind mit Hebeln *f* verbunden, die beim Fahren der Fülleinrichtung unter den Bunker durch Führungsschienen *g*

des Bunkers so geschwenkt werden, daß sie die Mitnehmer *e* in eine annähernd senkrechte Lage schwenken, bei der die Mitnehmer die Stange *d* zangenartig umfassen.



Infolgedessen wird beim Verfahren der Fülleinrichtung die Stange *d* durch die Mitnehmer *e* verschoben, bis die Abstreicher *c* durch die Stange in die jeweilig richtige Abstreichstellung gebracht sind.

81e (45). 703265, vom 5.5.40. Erteilung bekanntgemacht am 30.1.41. Dipl.-Ing. Erhart Mütze in Köln-Lindenthal. *Tastschalteranordnung für Schrägrutschen.*



Im Boden der Rutschen *a* ist eine am Einlauf mit einer steilen Wandung *b* versehene Mulde *c* vorgesehen. Über der normalen Fließhöhe der Mulde ist eine Tastvorrichtung *d* angeordnet. Diese wird bei gewöhnlichen Arbeitsverhältnissen vom Fördergut nicht beeinflusst. Bei fortschreitender Stauung des Gutes wird sie jedoch von dem Gut, das bei Erreichung der vollen Bunkerung des Gutes in der Mulde über das an deren Seitenwand lagernde Gut hinabfällt, so beeinflusst, daß sie den Antrieb des Fördermittels, das den Rutschen das Gut zuführt, ausschaltet oder ein Signal auslöst.

ZEITSCHRIFTENSCHAU

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

Geologie und Lagerstättenkunde.

Ruhrkarbon. Falke, Horst: Die Einteilung der Sedimente des Zwischenmittels im Ruhrkarbon nach makroskopisch erkennbaren Merkmalen. Glückauf 77 (1941) Nr.12 S.185/92*. Vorschlag zur Ein-

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

führung einer bereits als zweckmäßig erprobten Gliederung auf Grund der Kennzeichen, die sich jederzeit mit den wenigen untertage zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln feststellen lassen. Die kennzeichnenden äußeren Merkmale der einzelnen Sedimentarten; Ergänzung dieser Darlegungen durch Untersuchungen unter dem Mikroskop.

Zechstein-Normalprofil. Hartwig, G.: Stratigraphie der Grenze Zechsteinfolge III gegen IV. Kali 35

(1941) Nr. 1 S. 8/14 u. Nr. 2 S. 23/26*. Ergänzende Mitteilungen zu dem früher aufgestellten Zechstein-Normalprofil »Hannover-Thüringen« auf Grund neuerer Erkenntnisse. Folgerungen.

Dominikanische Republik. Bartels, Walther: Beiträge zur Kenntnis der Bodenschätze der Dominikanischen Republik. (Schluß.) Metall u. Erz 38 (1941) Nr. 4 S. 75/78. Kontaktmetamorphie und metasomatische Lagerstätten. Lateritische, aus Serpentin entstandene Eisenerzvorkommen. Titaneisenerzsande. Die bergwirtschaftlichen Aussichten des an Bodenschätzen reichen Landes.

Versteinerungskunde. Weigelt, Johannes: Die neuen Entdeckungen von Walbeck. Angew. Chem. 54 (1941) Nr. 11/12 S. 141/42. Kurzer Bericht über die bei Walbeck im oberen Allertal geborgene Paleozänfauna und die chemischen Vorgänge, die zu ihrer Erhaltung geführt haben.

Bergtechnik.

Allgemeines. Buskühl, Ernst: Mensch und Maschine im Ruhrkohlenbergbau. Vierjahresplan 4 (1940) Nr. 24 S. 1070/74*. Kohlenwirtschaft und Kohlentechnik. Fragen des Arbeitseinsatzes und der Verwendung von Maschinen. Rationalisierung und Leistungssteigerung im Ruhrbergbau.

Gabel, Oskar: Die Stellung des Bergbaues in der großdeutschen Wirtschaft. Vierjahresplan 5 (1941) Nr. 1/3 S. 28/33*. Allgemeine Betrachtungen über die Bedeutung des Bergbaues, im besonderen im Kriege, über die Rationalisierung, die Nachwuchsfrage, die Leistungssteigerung und die soziale Stellung des Bergmanns.

Betriebsentwicklung im deutschen Kohlenbergbau im Jahre 1939. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 88 (1940) Nr. 10 S. 294/305. Rückblick auf die bergtechnische Entwicklung. Betriebszusammenfassung untertage, Aus- und Vorrichtung, Abbau, Förderung, Grubenausbau usw. in den verschiedenen Bezirken.

Lehr- und Versuchsanstalten des deutschen Bergbaues im Jahre 1939. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 88 (1940) Nr. 10 S. 305/08. Zahl der Studierenden des Berg- und Hüttenwesens. Bergschulen und Bergvorschulen. Kurzbericht über die Arbeiten an den bergtechnischen Versuchsanstalten.

Rolshoven, Hubertus: Der Eisenerzbergbau in Mittelpolen. Glückauf 77 (1941) Nr. 11 S. 169/74*. Allgemeines. Geologische Verhältnisse. Die Gewinnung; Duckelbetrieb, Tief- und Tagebau. Aufbereitung und Röstung. Wirtschaftliche Bedeutung.

Les modes d'utilisation des lignites et les possibilités de développement des bassins lignitifères français. Génie Civil 61 (1941) Nr. 7/8 S. 77/78. Auszug aus einem Vortrag von M. Ch. Berthelot über Vorkommen, Gewinnungs- und Verwertungsmöglichkeiten von Braunkohle in Frankreich. Die seit 1918 von 1,8 Mill. t auf weniger als 1 Mill. t gesunkene Förderung, die zu drei Vierteln im Tiefbau (Teufe der Schächte 200 bis 250 m) von Bouches-du-Rhone und zu einem Viertel im Tagebau von Landes gewonnen wird. Verfeuerung auf dem Rost und als Kohlenstaub, Brikettierung, Erzeugung von Generatorgas, Schwelen und Hydrierung. Zukünftige Entwicklung.

Abbau. Stephan, Carl-Heinz: Der Kammerbau mit breitem Blick, ein Beitrag zur Frage der Konzentration beim Abbau der mächtigen Flöze Oberschlesiens. Bergbau 54 (1941) Nr. 5 S. 65/77 u. Nr. 6 S. 83/92*. Die Betriebszusammenfassung als notwendige Voraussetzung für die gesunde Entwicklung des deutschen Bergbaues. Der Kammerbau mit breitem Blick und Spülversatz; Betriebserfahrungen, wirtschaftliches Ergebnis. Der Kammerbau mit breitem Blick als Bruchbau. Die Auswertung der Erkenntnisse über den Gebirgsdruck für die Durchführung der Betriebszusammenfassung mit Bruchbau im Redenflöz. Betriebserfahrungen; Wirtschaftlichkeit.

Seume, Friedrich: Die Abbauverfahren im Erzbergbau und ihre Kennzeichnung. Met. u. Erz 38 (1941) Nr. 4 S. 69/75 u. Nr. 5 S. 98/104*. Mitteilungen aus dem Entwurf der vom Ausschuß für Bergtechnik der Gesellschaft Metall und Erz geplanten Richtlinien für einwandfreie Bezeichnung der Abbauverfahren. Einteilung in 21 Abbauarten, und zwar 8 Abbauverfahren mit Sicherheitspfeilern (Weitungsbau, Kammerbau, Unterirdischer Trichterbau, Firstenkammerbau, Magazinbau, Etagenbau, Orterbau, Pfeilerbau), 8 Abbauverfahren mit Bergeversatz (Strossenbau, Firstenbau, Firstenstoßbau, Abbau mit

Rahmenzimmerung, Schrägbau, Querbau, Strebau, Stoßbau) und 5 Bruchbauverfahren (Scheibenbruchbau, Etagenbruchbau, Strebbruchbau, Pfeilerbruchbau, Blockbruchbau). Erläuterung des Wesens der einzelnen Verfahren an Hand von Beispielen aus der Praxis.

Fox, Herbert William: Der Staßfurter Steilabbau. Kali 35 (1941) Nr. 1 S. 1/7 u. Nr. 2 S. 20/23*. Kennzeichnung der neueren Entwicklung der Abbauverfahren in der steilen Lagerung des Kaliwerkes Staßfurt; die für die Einführung eines neuen Verfahrens maßgebenden Gründe. Beschreibung des Steilabbaues. Von einem am Hangenden hochgeführten Rolloch aus werden in strossenbauartigem Verhieb Abbaukammern (Steilfirsten) hergestellt, die ihre Längserstreckung (160 m) im Einfallen des Lagers und eine streichende Länge von 12 m haben. Der untere Teil der Steilfirsten, die unversetzt bleiben und zwischen denen Bergfesten von 12 m Stärke belassen werden, wird als Bunker ausgebildet (Wegfall der Abbauförderung). Betriebserfahrungen. Leistungen und Kosten des dem Großkammerbau mit firstenbauartigem Verhieb bedeutend überlegenen Verfahrens.

Förderung. Gladen, Franz: Zulässige Förderlängen bei gegebener Motorenleistung im Untertagebetrieb. Glückauf 77 (1941) Nr. 12 S. 192/94*. Rechnerische Grundlagen. Theoretische Fördermenge eines Bandes. Länge des Förderbandes bei gegebener Motorenleistung. Graphische Ermittlung. Erklärung eines Nomogramms an Hand von Beispielen.

Schulze-Manitius, Hans: Metallförderbänder. (Forts. u. Schluß.) Fördertechn. 34 (1941) Nr. 3/4 S. 23/27 u. Nr. 5/6 S. 35/37*. Geschwindigkeit und Leistung des Metallförderbandes. Runddraht-, Flachdraht- und Geflechtsgliederbänder. Drahtgeflechtsbänder, Stangen- und Drahtgewebebänder, Drahtsöngliederbänder, Entwässerungs- und Filterbänder, Siebplattenbänder, Blechgliederbänder.

Abraumtätigung. Hartung, W.: Über die Verwendung von Betonsickerrohren in Fallfilterbohrlöchern. Braunkohle 40 (1941) Nr. 9 S. 97/101*. Beschreibung von Sickerrohren aus Beton, die bei der Vor-entwässerung des Abraums im Braunkohlenbergbau die bisher üblichen eisernen Filterrohre vollkommen ersetzen und bei gleich guter Filterleistung bedeutende betriebliche Vorteile bieten. Einbau, Filterversuche, Kosten.

Markscheidewesen. Markscheide- und RiBwesen des deutschen Bergbaues im Jahre 1939. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 88 (1940) Nr. 10 S. 309/11. Aus der Tätigkeit der Oberbergamtsmarkscheidereien. Übersicht über die Zahl der Markscheider, den Markscheidernachwuchs und die markscheiderischen Hilfskräfte.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Dampfkessel. Gumz, Wilhelm: Die Dämpfungsverfahren zur rauchgasseitigen Heizflächenreinigung. Feuerungstechn. 29 (1941) Nr. 1 S. 8/10. Kurze Kennzeichnung der Dämpfungsverfahren von Raschek, Hutter und Linz sowie der sich bei ihnen abspielenden Vorgänge auf Grund von Betriebsbeobachtungen und Laboratoriumsversuchen.

Boie, Werner: Feuerungsüberwachung durch CO₂- oder O₂-Messung? Feuerungstechn. 29 (1941) Nr. 1 S. 6/8*. Erörterung dieser Frage von der brennstofftechnischen Seite aus.

Schulz, Erich: Dampfkesselschäden durch Werkstoffüberhitzung. Z. VDI 85 (1941) Nr. 8 S. 177/84*. Auswertung von Schadensfällen an Hochdruckdampfkesseln auf Grund deutscher und amerikanischer Erfahrungen. Schäden in Schrägrohrbündeln von Teilkammerkesseln. Unzureichende Dampfahfuhr durch schwache Rohrreinigung. Phosphatschwund. Mängel im Wasserrücklauf. Unzureichende Alkalität. Korrosionen im Schlackenköhlrost. Starke Beheizung. Einfluß niedriger Alkalität des Kesselwassers. Ribbildung durch Temperaturwechsel in dicken Wandungen. Rohrbündel von Steilrohrkesseln. Häufiges Abschrecken überhitzter Wandungen. Mangelhafter Wasserrücklauf. Hinweis für die Vermeidung derartiger Schäden.

Kohlenstaubfeuerung. Traustel, Sergei: Verbrennung in der Schwebel. Feuerungstechn. 19 (1941) Nr. 1 S. 1/0 u. Nr. 2 S. 25/31*. Untersuchung der Verbrennung von Kohlenstaub unter Heranziehung bekannter und neuer Anschauungen. Ableitung von Formeln zur Berechnung der Brennzeit. Allgemeine Betrachtungen über den Verbrennungsvorgang. Richtlinien der künftigen Entwicklung der Meßverfahren zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit. (Schluß f.)

Elektrotechnik. Technische Übersicht 1940. Stromerzeugung — Stromverteilung. Elektr.-Wirtsch. 40 (1941) Nr. 3 S. 34/47*. Die Entwicklung auf den Gebieten Kessel und Feuerungen, Dampfturbinen, Elektromaschinen, Umspanner, Umformer, Kabel und Leitungen, Isolatoren, Meßtechnik, Schaltanlagen, Beleuchtung u. a.

Chemische Technologie.

Kohlenuntersuchung. Rammler, E., und J. Gall: Über die Änderung des hygroskopischen Vermögens der Braunkohle im Temperaturbereich zwischen Trocknung und Schwelung. Braunkohle 40 (1941) Nr. 10 S. 109/13*. Untersuchungen an zwei Braunkohlen zur Klärung der Frage, wie das an sich bekannte Abnehmen des hygroskopischen Vermögens im einzelnen verläuft. Es erfährt die erste und verhältnismäßig stärkste Beeinflussung bei der vollständigen Trocknung, nimmt mit zunehmender Erhitzung stetig weiter ab, ohne daß fernherin ausgeprägte Umschlagpunkte bis zur Schwelung auftreten. Der Strukturwandel vollzieht sich im großen und ganzen allmählich.

Kokerei. Euler, Hans: Betriebsstatistik in Kokereibetrieben. Arch. Eisenhüttenwes. 14 (1940/41) Nr. 8 S. 415/20. Vorschläge zur einheitlichen Begriffsbestimmung und Festlegung von Kennzahlen. Technische Kennzahlen für Bauten, Erzeugung, Ausbringen, Zeiten, Leistung, Verbrauch, die wichtige Unterlagen für die laufende tägliche und monatliche Betriebsberichterstattung (Zeitvergleich), für den Vergleich von Kokereien untereinander (Betriebsvergleich) und für besondere Untersuchungen und Beurteilungen darstellen. Erläuterungen.

Benzol. Rosendahl, Fritz: Aus der Technik der Behandlung von Kohlengasen. I. Benzolgewinnung mittels Aktivkohle. Öl u. Kohle 37 (1941) Nr. 9 S. 155/58*. Theoretische Grundlagen. Grundsätzliches über Absorption, Adsorption und Kapillarkondensation unter besonderer Berücksichtigung des Verhaltens der Aktivkohle. Erläuterung der Desorption.

Gastrocknung. Boye, Erich: Technische Trocknung von Industriegasen. Chem.-Ztg. 65 (1941) Nr. 17/18 S. 81/83. Die Korrosionen verursachenden Umstände. Erörterung der zur Verfügung stehenden Verfahren, Tiefkühlung, Kühlung und Verdichtung, Absorption und Adsorption, an Hand des Schrifttums und von Patenten.

Gasentgiftung. Ristow, Karl: Gaswerksbetrieb und Gasentgiftung. Gas- u. Wasserfach 84 (1941) Nr. 9 S. 138/42*. Bericht über die Arbeitsweise, die bisherigen Betriebsergebnisse und die Betriebskosten der Potsdamer Gasentgiftungsanlage (einstufige katalytische Umwandlung des CO mit Wasserdampf nach der Gleichung $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + \text{CO}_2$). Vorschlag für den künftigen Gaswerksbetrieb mit Entgiftungsanlage. Betriebserfahrungen. Schrifttum.

Hydrierung. Ipatieff, V. N.: Catalyseurs mixtes. Chimie & Industrie 45 (1941) Nr. 2 S. 103/11. Erörterung der Wirksamkeit verschiedenartiger Katalysatoren bei der Hydrierung und ihrer Beeinträchtigung durch Vergiftungserscheinungen an Hand von Versuchsergebnissen.

Recht und Verwaltung.

Berggesetzgebung. Berggesetzgebung und Bergverwaltung des Deutschen Reiches im Jahre 1939. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 88 (1940) Nr. 10 S. 289/94*. Amtliche Übersicht über die Gesetze und Verordnungen, über die Bergverwaltung und die Organisation der Bergbehörden sowie über das Berechtigtenswesen.

Bergschadenrecht. Kämpers, Bernhard: Die Begriffe »einheitliche selbständige Abbaueinheit« sowie »alter und neuer Bergbau« bei Verjährung des Bergschadensanspruchs. Glückauf 77 (1941) Nr. 11 S. 175/79*. Erörterung dieser Begriffe an Hand von praktischen Beispielen. Umgrenzung der »selbständigen Abbaueinheit« von bergtechnischen Gesichtspunkten aus. Darlegung, daß unter dem Begriff »alter Bergbau« rechtlich ein Bergbau zu verstehen ist, der in seinen Ansprüchen zur Zeit der Schadensentstehung bereits verjährt ist.

Wasserrecht. Wüsthoff, Alexander: Der Entwurf eines Reichswassergesetzes. Dtsch. Recht 11 (1941) Nr. 7 S. 353/57. Bericht über Entstehen und Inhalt des Gesetzesentwurfs und die darin für die bedeutsamsten Sonderfragen des Wasserrechts getroffenen Lösungen. Geschichtliches. Bedeutung des Gesetzes und Organisation. Aufbau des Gesetzesentwurfs. Gliederung, Einzelheiten: Unterhaltung und Ausbau, Gemeingebrauch, Eigentum,

Sondergebrauch, Wasserzins, Wasserbücher, Grundwasser, Schadenhaftung, Behörden und Verfahren, Inkrafttreten u. a.

Wirtschaft und Statistik.

Gaswirtschaft. Dorzée, P.: La distribution du gaz a haute pression en Belgique. Revue Universelle des Mines 83 (1940) Nr. 8/9 S. 207/13*. Die Hochdruckgasverteilung in Belgien. Geschichtliche und wirtschaftliche Grundlagen. Die Beschaffenheit des Fernleitungsnetzes und technische Einzelheiten der Sammel-, Verdichtungs- und Abnahmeanlagen.

Slowakei. Dobransky, E.: Bergbau und Metallindustrie in der Slowakei. Met. u. Erz 38 (1941) Nr. 3 S. 61/64. Entwicklung und Stand des slowakischen Bergbaues (Eisen-, Mangan- und Kupfererze, gold- und silberhaltige Blei-Zinkerze, reine Gold-Silbererze, Antimon- und Quecksilbererze, Schwefelkiese, Braunkohle sowie Magnesit). Die Standorte und Unternehmen der Eisen- und Metallhüttenindustrie und ihre wirtschaftliche Bedeutung.

Verschiedenes.

Ausbildung. Lehr- und Versuchsanstalten des deutschen Bergbaues im Jahre 1939. Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 88 (1940) Nr. 10 S. 305/08. Zahl der Studierenden des Berg- und Hüttenwesens. Bergschulen und Bergvorschulen. Kurzbericht über die Arbeiten an den bergtechnischen Versuchsanstalten.

Hornoch, A. T.: Zu den Anfängen des höheren bergtechnischen Unterrichts in Mitteleuropa. Berg- u. Hüttenm. Mh. 89 (1941) Nr. 2 S. 16/22. Behandlung der Entstehungsgeschichte der ersten bergmännischen Bildungsstätten Joachimsthal und Schemnitz auf Grund verbürgter Unterlagen. Schrifttum. (Forts. f.)

Werksgeschichte. Hellwig, Fritz: Die werksgeschichtliche Forschung der rheinisch-westfälischen Großeisenindustrie. Stahl u. Eisen 61 (1941) Nr. 7 S. 153/64. Werksgeschichte und allgemeine Geschichtswissenschaft. Geschichtliche Forschung bei den technisch-wissenschaftlichen Vereinen. Wirtschaftsarchive. Wirtschaftsbiographien. Werksarchive. Das werksgeschichtliche Schrifttum der rheinisch-westfälischen Konzerne. Weitere Forschungsaufgaben.

P E R S Ö N L I C H E S

Ernannt worden sind:

der Bergrat Böttcher beim Oberbergamt Freiberg zum Oberbergrat,
der Dipl.-Ing. Just zum stellvertretenden Hüttendirektor an der Halsbrücker Hütte in Halsbrücke,
der Betriebsingenieur Dipl.-Ing. Olzscha zum Leiter des Laboratoriums für die Brikettfabriken beim Braunkohlen- und Großkraftwerk Böhlen.

Angestellt worden sind:

der Maschineningenieur K. Zimmermann als Betriebsleiter für die Werkstätten und für die Überwachung der maschinellen Anlagen,
der Dipl.-Ing. W. Reuße als Betriebsleiter für die Brikettfabriken des Braunkohlen- und Großkraftwerkes Espenhein.

Die Konzession als Markscheider für das Land Sachsen ist erteilt worden:

dem Dipl.-Ing. des Markscheidefachs Walthier Stein in Oederan,

den für Preußen konzessionierten Markscheidern Wilhelm Schmidt in Altenburg und Halle, Hans Pirl in Borna (Bez. Leipzig) und Albert Hirte in Halle (Saale).

Dem Diplom-Bergingenieur Bredenbruch und den technischen Revisionsbeamten Dörnemann und Wehner von der Hauptstelle für das Grubenrettungswesen in Essen ist das Grubenwehr-Ehrenzeichen verliehen worden.

Gestorben:

am 1. Januar der hauptamtliche Lehrer an der Bergschule Zwickau, Regierungsgewerberat a. D. Kurt Lang,
am 8. Januar in Freiberg der Bergdirektor a. D. Dipl.-Ing. Heinrich Max Röbling im Alter von 75 Jahren.