

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

78. Jahrgang

5. Dezember 1942

Heft 49

Die im Untertagebetrieb von Steinkohlenzechen auftretenden Funkstörungen.

Ein Beitrag zur Nachrichtenübermittlung im Bergbau¹.

Von Dr.-Ing. Rudolf Burgholz, Technischer Überwachungs-Verein Essen, zur Zeit bei der Wehrmacht.

Eine gute ausreichende Nachrichtenübermittlung ist bei der großen räumlichen Ausdehnung der Grubenfelder für die Führung des Betriebes sehr wichtig. Gegenwärtig vollzieht sie sich hauptsächlich über elektrisch betriebene optisch-akustische Signalgeräte und über Fernsprecher. Fernwirkanlagen im eigentlichen Sinne sind nicht vorhanden. Mit der ständig wachsenden Mechanisierung des Grubenbetriebes steigern sich die Anforderungen, die an das Fernmeldewesen gestellt werden; sie können von den vorhandenen Einrichtungen allein nicht mehr bewältigt werden. Die erstrebenswerten Erweiterungen lassen sich durch hochfrequente Nachrichtenübermittlungseinrichtungen verwirklichen, deren Anwendungsmöglichkeiten dem deutschen Bergmann zunächst in einigen Beispielen für Sprechverbindungen und Fernwirkanlagen nähergebracht werden sollen.

Mit Hilfe von hochfrequenten Sprechverbindungen ist es möglich, das bestehende Grubenfernsprechnet so zu ergänzen, daß es folgenden praktischen Anforderungen gerecht wird:

Die Betriebsführung kann von allen Orten untertage jede Grubenfernprechstelle erreichen und auch unmittelbar nach übertage durchsprechen. Das gleiche gilt für Rettungskolonnen, Grubenfeuerwehr, wichtige Bautrupps usw.

In Nebenstrecken, die bei Störungen oder sonstigen unvorhergesehenen Ereignissen von der Belegschaft befahren werden müssen, besteht die Möglichkeit zur schnellen Herstellung der Sprechverbindung.

Sprechverbindungen mit eingeschlossenen Leuten sind möglich, sofern sich im abgeschlossenen Gebiet ein entsprechendes Gerät befindet.

Beim Schachtabteufen ist gegenüber der bisher üblichen eine einfacher zu handhabende Sprechverbindung möglich.

Bei Schachtbefahrungen, beim Einhängen von Schachtkabeln und Ausrüstungsteilen, bei Reparaturen und Störungen im Schacht usw. besteht eine unmittelbare Sprechverbindung zwischen den Leuten auf dem Korb bzw. denen, die die Arbeiten ausführen und dem Fördermaschinenisten. Bei Messungen an Schachtkabeln und Fehlerortsbestimmungen kann die Sprechverbindung bis in das zugehörige Schalthaus durchgeführt werden.

Elektrische Fernwirkanlagen sind zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und der Sicherheit der Gruben in besonderer Weise geeignet. Die oft großen Entfernungen werden dabei fast verzögerungsfrei überbrückt, wodurch der gerade im Grubenbetrieb so erhebliche Zeitverlust zwischen Anlaß und Eingreifen auf ein Mindestmaß herabgedrückt wird. Die dazu erforderlichen Geräte arbeiten bei geringer Steuerleistung mit hohen Wirkgeschwindigkeiten und ermöglichen schnellste Eingriffe. Erst durch derartige Anlagen wird eine zentrale Überwachung des Betriebes möglich. Zudem gewähren sie der bergbaulichen Forschung aussichtsreiche Einblicke in den Zusammenhang der verschiedenartigsten untertägigen Einflußgrößen.

Die Fernüberwachung kann sich — je nach den Erfordernissen einer Grube — auf die Fernmessung, die Fernanzeige bzw. die Fernregistrierung der Ausschläge folgender Meßgeräte erstrecken:

Drehzahl-Meßgeräte für besonders wichtige Maschinen.
Druck-Meßgeräte für den atmosphärischen Luftdruck, für den Druck in Rohrleitungen, zur Bestimmung des Gebirgsdruckes auf Teile des Grubenausbaues usw.

Flüssigkeitsstand-Meßgeräte für Transformatoren, Wasserhaltungen usw.

Gasanalytische Meßgeräte zur Bestimmung des CH_4 -, CO -, CO_2 - und Feuchtigkeitsgehaltes der Grubenluft. Diesen Meßgeräten kommt besondere Bedeutung vor allem für die Bestimmung des Gehaltes der Grubenluft an Methan zu. Sie können auch mit in die Wettermeßstellen eingebaut werden, so daß in Verbindung mit den anderen aufgeführten Messungen eine völlig selbsttätige Klima- und Wetterfernbeobachtung des gesamten Grubenfeldes möglich ist.

Mengen-Meßgeräte für Grubenbewetterung, Kohle, Preßluft und Wasser.

Strömungs- und Geschwindigkeits-Meßgeräte für den normalen Wetterstrom und für die den Explosionen vorlaufende Druckwelle.

Temperatur-Meßgeräte für die Grubenluft, für die unmittelbare Temperaturüberwachung von wichtigen Betriebseinrichtungen, im besonderen für Betriebsmittel, die in verschlossenen Räumen aufgestellt sind. Die Meßgeräte werden gleichzeitig als Feuermelder benutzt.

Ferner können alle interessierenden Daten und Vorgänge an den elektrischen Einrichtungen ferngemessen werden.

Die Fernsteuerung gestattet das unverzügliche Auslösen von Fernwirkungen auf Grund vorstehender Fernmessungen durch zwangsläufig oder willkürlich gesteuerte Vorgänge.

Den hochfrequenten Verbindungsmöglichkeiten kommt somit für den Untertagebetrieb eine große Bedeutung zu, wenn sie sich als brauchbar erweisen. Zu diesem Zwecke sind verschiedentlich Versuche durchgeführt worden (1 bis 6)¹, die sich aber nur mit den Verständigungsmöglichkeiten bei Störungen und Unglücksfällen befaßt haben.

Für die Beurteilung und Auswahl der genannten Anwendungsmöglichkeiten ist jedoch die Kenntnis der auftretenden Funkstörungen von ausschlaggebender Bedeutung, weil die Grubenfelder der Steinkohlenzechen im Ruhrgebiet zum Teil schon in recht erheblichem Umfang elektrifiziert sind, der sich noch fortwährend vergrößert. Solche Messungen sind bisher nicht durchgeführt worden. Deshalb wurden die Grubengebäude von 19 Schachtanlagen eingehend untersucht. Eine ausführliche Behandlung der Störerscheinungen erschien gerechtfertigt, weil dadurch auf einfache Weise ein recht guter Einblick in die hochfrequenten Zusammenhänge untertage gewonnen wird, aus dem sich richtungweisende Erkenntnisse für den Grubenfunk ergeben. Vorwiegend wurden die Störungen elektrischer Geräte und Maschinen und deren Ausbreitung durch Strahlung, Leitung und galvanische, induktive und kapazitive Kopplungen durch die Grubenbaue bis vor Ort untersucht. Hierbei waren zusätzliche Störeinflüsse durch die Rundfunksender zu berücksichtigen.

Die Messungen wurden mit dem Störsuchgerät SUG 68 (7) und dem zugehörigen Störmeßgerät STM G 67 (8) durchgeführt. Die Prinzipschaltung der Meßeinrichtung zeigt Abb. 1. Die Untersuchungen und Messungen wurden im Frequenzbereich von 150 bis 400 und von 500 bis 1500 kHz durchgeführt. Die Wiedergabe der Meßwerte beschränkt sich hauptsächlich auf die 4 Meßfrequenzen von 160-, 240, 550 und 1400 kHz. Der Meßbereich reicht bei 160 kHz von 35 bis 80000 μV , bei 240 kHz von 20 bis 50000 μV , bei 550 kHz von 30 bis 75000 μV und bei 1400 kHz von 17 bis 40000 μV . Die Meßgenauigkeit be-

¹ Auszug aus einer von der Technischen Hochschule Aachen genehmigten Dissertation, die auch in überarbeiteter Form in den Veröffentlichungen des Technischen Überwachungsvereins Essen erscheint. (44 Seiten, 14 Abb., 18 Zahlentafeln).

¹ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das Schrifttumsverzeichnis am Schluß der Arbeit.

trägt $\pm 0,5$ Neper. Die Meßwerte beziehen sich auf eine Bandbreite von 2,2 kHz. Die Meßeinrichtung ist für Netzspannungen bis zu 250 V gegen Erde brauchbar. Sie entspricht dem international festgelegten Meßverfahren (9) nicht mehr ganz. Doch wirken sich die Abweichungen auf die angestellten Messungen nicht wesentlich aus, weil die für Rundfunkübertragungen aufgestellten Richtlinien bei den vorgesehenen Anwendungsgebieten nicht eingehalten zu werden brauchen. Neben den Störsuchgängen und Messungen mit den genannten Geräten wurden Vergleichsversuche im Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich mit einem Batterieüberlagerungsempfänger durchgeführt.

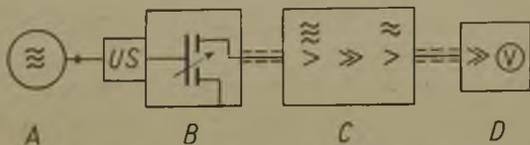


Abb. 1. Die Meßeinrichtung in der Prinzipschaltung.
A Störquelle, B Kapazitiver Spannungsteiler mit vorgeschaltetem Umschalter US für die symmetrische und unsymmetrische Komponente der Störspannung, C Störsuchgerät SUG 68, D Geräuschwertzeiger.

Eine theoretische Erfassung der in der Grube bestehenden Möglichkeiten der Störungsfortpflanzung ist im allgemeinen nicht möglich. Die größten Schwierigkeiten bereiten hierbei die inkonstanten Kopplungen der elektrischen und mechanischen Ausbauteile untereinander und mit dem Gebirge bzw. mit der anstehenden Kohle. Die Begriffe Erde und Erdung haben eine andere Bedeutung, als sie bei der Ausbreitung übertragener Hochfrequenzfelder üblich ist. Die hydrologischen Verhältnisse und die Tektonik des aus den verschiedenen geologischen Leitern bestehenden Gebirges sind noch nicht soweit erforscht, daß sie in hochfrequenzmäßig einwandfreien Ersatzschaltbildern die Grundlage zu Berechnungen liefern (1). Auch die Störquelle selbst ist der Rechnung meistens nicht zugänglich. Der Einfluß der einzelnen Faktoren auf die Störungsausbreitung kann daher im wesentlichen nur auf Grund von Beobachtungsergebnissen erörtert werden, wobei die Verhältnisse für den Grubenausbau, für die mechanischen Ausbauteile und für die elektrischen Einrichtungen gesondert dargelegt sind.

Durch die einzelnen Teile des Grubenausbau erfährt das elektromagnetische Feld eine Schwächung und Strukturänderung. Größere Leitermassierungen, wie stählerne Bögen, Stempel, Kappschienen usw., wirken auf das Störfeld wie Antennen und entziehen ihm Energie. Häufig besitzen sie unkontrollierbare galvanische oder kapazitive Verbindungen mit geologischen Leitern, wodurch die Dämpfung vergrößert wird. Stehen diese antennenähnlichen Gebilde mit Leitungen, die Träger der Störenergie sind, in Verbindung, so wirken sie wie Senderantennen, die aber wegen der Verluste im geologischen Leiter einen sehr geringen Antennenwirkungsgrad und Strahlungsbereich haben. Trifft frei abgestrahlte Störenergie auf geologische Leiter, so tritt eine Dämpfung durch Absorption ein, die in ihrer Größe durch die Dielektrizitätskonstante, Leitfähigkeit und Frequenz bestimmt wird. Durch das Zusammenwirken gebeugter und reflektierter Wellen untereinander und nicht reflektierter Wellen mit gebeugten oder reflektierten ergibt sich eine außerordentliche Mannigfaltigkeit für die Ausbreitungsvorgänge der Wellen über den Grubenausbau.

Die mechanische Ausrüstung (Rohrleitungen, Gestänge, Drahtseile usw.) ist entsprechend ihrer räumlichen Ausdehnung an der Fortleitung der Störenergie weitgehend beteiligt. Die Ausrüstungsteile bestehen aus kleineren Einheiten, die durch Verschrauben oder Patentverbindungen aneinandergereiht werden. Hierdurch entstehen Übergangswiderstände, deren Werte den Ausbreitungswiderstand im Bauelement selbst bis über das 10⁶-fache hinaus übertreffen können (10). Die für die Fortleitung der Störspannungen über mechanische Ausrüstungsteile in Betracht kommenden Verhältnisse lassen erkennen, daß es sich vornehmlich um Spannungsteilungen der unsymmetrischen Ausbreitungskomponente durch ohmsche und kapazitive Widerstände handelt. Die Vielzahl der bestehenden Kombinationsmöglichkeiten für die Ausbreitungswege ergibt auch hier ein sehr verwickeltes Bild, zumal der Grubenausbau und das

Gebirge wegen der geringen Entfernungen von den Bauelementen nicht rückwirkungsfrei sind.

Bei den elektrischen Einrichtungen sind die Verhältnisse naturgemäß übersichtlicher als bei der mechanischen Ausrüstung. Sie werden für Wechselstromnetze, für Schachtsignalkabel und für den Fahrdrath der Grubenbahn erörtert.

Über alle Möglichkeiten der Störungsausbreitung kann zusammenfassend folgendes gesagt werden: In einem Grubenfeld bestehen zusammenhängende Rohr-, Schienen- und elektrische Netzgebilde, die teilweise auch untereinander oder mit dem Ausbau mehr oder weniger in leitender Verbindung stehen. Ebenso wie diese Verkopplungen sind die Übergangswiderstände der Langverbindungen an mechanischen Ausrüstungsteilen örtlichen und zeitlichen Schwankungen unterworfen. Es erübrigt sich daher, die Vielzahl der möglichen Einzelvorgänge genauer zu erfassen. Für die vorliegende Untersuchung interessiert nur der Grad der Übertragungsfähigkeit für Störungen. Dieser ist als Übertragungsdämpfung d_u durch die Gleichung d_u

$$= \ln \frac{U_K}{U_{St}}$$

definiert. U_K bezeichnet die an den Klemmen der Störquelle gemessene Störspannung und U_{St} diejenige am jeweiligen Empfangsort. Da sowohl symmetrische als auch unsymmetrische Störspannungen auftreten, muß d_u für jede Komponente berücksichtigt werden. Der Verlauf der Störströme ist für beide Komponenten in den Abb. 2 und 3 schematisch dargestellt. Bei gleichzeitigem Auftreten beider Komponenten ist die geringere Übertragungsdämpfung für den Störungsvorgang ausschlaggebend. Die symmetrische Komponente verursacht infolge der relativ großen Kapazität beider Leiter gegeneinander bei den untertage in Frage kommenden Leiterlängen nur mäßige Störungen. Die Übertragungsdämpfung ist hier wegen der Leitergebundenheit der Störenergie geringer als bei der unsymmetrischen Komponente. Deshalb sind die symmetrischen Störungen in größerer Entfernung von der Störquelle verhältnismäßig stärker als die unsymmetrischen. Die Störungen durch Strahlung sind gering, weil beide Leiter in der abschirmenden Kabelbewehrung nebeneinander geführt werden. Die unsymmetrische Komponente wirkt sich bei den meisten Leiteranordnungen untertage durch ein im Verhältnis zum Streckenquerschnitt großes Strahlungsfeld aus. Vielfach wurde die Überführung der symmetrischen Komponente in die unsymmetrische durch Abzweigungen usw. beobachtet. Beide Komponenten sind frequenzabhängig. Ihre Größe nimmt mit steigender Frequenz ab, weil sie — von möglichen Resonanzerscheinungen abgesehen — hauptsächlich von kapazitiven Scheinwiderständen und von der Dämpfung der an der Fortleitung beteiligten Systeme abhängt.

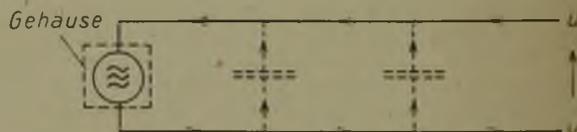


Abb. 2. Verlauf der symmetrischen Störströme.

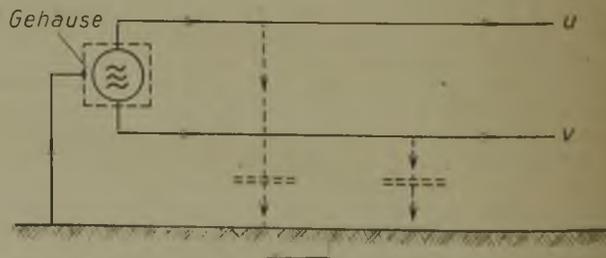


Abb. 3. Verlauf der unsymmetrischen Störströme.

Die Größe der Störspannungen an Geräten und Übertragungsorganen wurde unter normalen Grubenbetriebsbedingungen gemessen. An dieser Stelle soll nur der Gesamtüberblick über die Störspannungswerte aller ermittelten Störquellen in Abb. 4 wiedergegeben werden. Der Meßbereich des Gerätes ist für die μV -Werte in Intervalle aufgeteilt und den einzelnen Intervallen der auf sie entfallende prozentuale Anteil der gesamten Meßwerte zugeordnet worden. Mit zunehmender Frequenz steigt die

Häufigkeit des Auftretens kleinerer Störspannungsgrößen infolge der vorwiegend kapazitiven Belastungen und der Dämpfungsvergrößerungen an. Vergleicht man z. B. die Prozentsätze der ersten drei Intervalle bis 500 μV bei 160 und 1400 kHz, so treten für die symmetrische und für die unsymmetrische Komponente bei 1400 kHz schon die doppelten Prozentsätze wie bei 160 kHz auf. Die eingetragenen Werte setzen sich aus Einzelwerten zusammen, die ihrerseits wieder aus dem Mittelwert von 10 bis 15 an der gleichen Stelle in verschiedenen Zeitabständen aufeinanderfolgend gemessenen Maximalwerten gebildet wurden, um bessere Vergleichsgrundlagen zu bekommen.

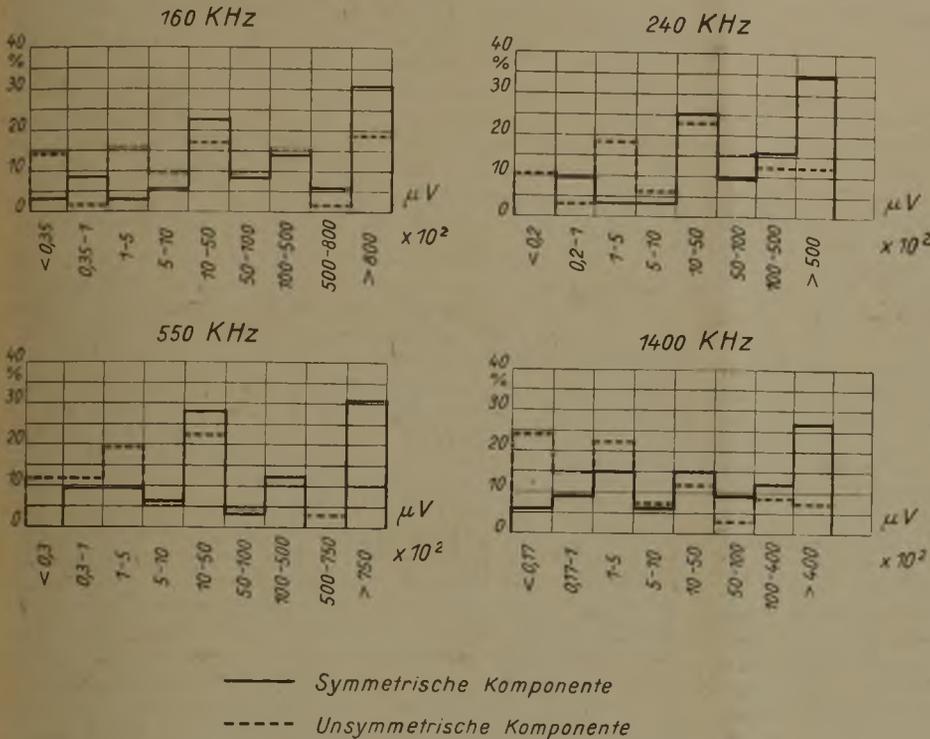


Abb. 4. Prozentuale Aufteilung der festgestellten Störspannungsgrößen über den Meßbereich.

Aus der Vielzahl der Messungen sind die in der Arbeit angeführten Beispiele so ausgewählt worden, daß sie den am häufigsten auftretenden Werten größenordnungsmäßig entsprechen. Hier können darüber nur allgemeine Feststellungen ohne nähere Einzelheiten und ohne die in Zahlentafeln zusammengestellten Meßwerte mitgeteilt werden. Zunächst werden die durch vereinzelt willkürliche oder unwillkürliche Zustandsänderungen erzeugten Störspannungen angeführt, die in folgende Gruppen eingeteilt worden sind: Elektrisches Zubehör für Antriebsmittel, Beleuchtungsanlagen, Stromabnehmer und Laufräder der Grubenbahn, Signalanlagen, Fernsprechanlagen.

Die an dem elektrischen Zubehör der Antriebsmittel auftretenden Störungen schwanken je nach Belastung der Schalt- und Betätigungsorgane und deren Schaltverzug, nach der Beschaffenheit der Kontaktflächen, nach Kontaktdruck, Funken- und Lichtbogendauer usw., wobei der dem jeweiligen Zweck gemäß Einsatz der Schaltgeräte für die auftretenden Störspannungen von großer Bedeutung ist. Die Größe der gemessenen Störspannungen liegt zwischen 2 mV und > 80 mV. Die Störklemmspannungen können bei 160 kHz Werte bis über 0,6 V annehmen.

Die von Beleuchtungsanlagen und deren Zubehör verursachten Störungen liegen ebenfalls in vorstehender Größenordnung. Die Spitzenwerte werden jedoch nicht erreicht, weil Induktivitäten in Beleuchtungsstromkreisen fehlen.

Die durch die Stromabnehmer und Laufräder der Grubenbahn hervorgerufenen Störungen gehören zu den unangenehmsten. Hierzu trägt nicht nur die sehr große Störungshäufigkeit bei, sondern auch die ständige örtliche Verlagerung der Störmaxima je nach den wechselnden Verhältnissen des Förderbetriebes. Die Gründe für das Bügel- und Räderfunken werden dargelegt unter Berücksichtigung von Betriebsverhältnissen, die besonders geringe Störungen durch Stromabnehmer zeigten.

Von den Störungen in Schacht-, Strecken- und Streb-signalanlagen sind die erstgenannten am bedeutsamsten. Für die Größe der Störspannungen sind neben der Konstruktion der Signalgeräte, die Kontaktbeschaffenheit usw., die Spannung der Signalgeräte und der Umsatz der in Wicklungen aufgespeicherten magnetischen Feldenergie in elektrostatische Ladungsenergie von erheblichem Einfluß, d. h., die Störwirkung ist z. B. bei Zugkontakten davon abhängig, wie lange sie im Einschaltzustand festgehalten und wie ruckartig sie losgelassen werden. Der Erdungszustand der Signalkabel und Geräte ist für die Störungen durch räumliche Ausstrahlung in Schächten und Füllörterern wichtig. Solche Störungen gehen von einwandfrei verlegten schlagwettergeschützten Signalanlagen nicht aus.

Die Größe der Störspannungen in Fernsprechanlagen ist für OB-, ZB- und WB-Betrieb verschieden. Bei gemeinsamen Schachtkabeln für die Schacht-signal- und Fernsprechanlagen fordert der Übertritt der Störungen durch elektrische und magnetische Kopplung der Adern der einzelnen Stromkreise besondere Beachtung. Der Umfang der Störungen läßt sich bei einem großen Teil der Fernsprechanlagen durch einwandfreie Erdungen noch wesentlich herabsetzen. Die von außen an den Geräten wahrnehmbaren Störungen an OB- und ZB-Anlagen mit Induktoranruf können dann praktisch außer Betracht bleiben, während sich Störungen durch ZB-Anlagen mit Polwechslern und durch WB-Anlagen nicht ganz vermeiden lassen.

Nachstehend werden die Meßergebnisse über Störspannungen, bedingt durch Zustandsänderungen, die sich in zwangsläufiger Folge wiederholen, in folgender Reihenfolge betrachtet: Motoren, Generatoren, Gleichrichter und niederfrequente Störfelder.

Die Störungen von Motoren mit offenen Schleifringen können durch eine bessere Wartung herabgesetzt werden, während sie bei druckfest gekapselten Schleifringen an sich nur geringfügig sind. Die Maschinen mit Kollektoren erzeugen sehr starke Störungen, die für die Motoren der Grubenbahn für Fahrdraht- und Akkumulatorenbetrieb ihrer Bedeutung entsprechend ausführlich dargelegt werden.

Generatoren sind als Störquellen zu finden zur Ladung von Akkumulatorlokomotivbatterien, zur Erzeugung von Schweißströmen und zur Speisung der Grubenbahnoberleitung (häufig auch Einankerumformer). Messungen an einem 50-kW-Generator in Verbindung mit einem restlichen Oberleitungsnetz lassen gleichzeitig die Ausbreitungsvorgänge in der Richtstrecke erkennen. Das Vordringen der Störungen auf galvanischem Wege bei der Fahrdrahtlokomotivförderung wird berücksichtigt. Diese ist in ihrer Gesamtheit der stärkste und unangenehmste Störer untertage. Die Störungshäufigkeit und der Störungsumfang sind örtlichen und zeitlichen Schwankungen unterworfen. Das unsymmetrische Störfeld in den Strecken verseucht alle mechanischen und elektrischen Einrichtungen und Leitungen, die die Störspannungen in weitere Streckenabschnitte verschleppen.

Den von Quecksilberdampfgleichrichtern zur Ladung von Lokomotivbatterien ausgehenden Störungen ist erst dann größere Bedeutung beizulegen, wenn mehrere Gleichrichter gleichzeitig in Betrieb sind und die Störungen durch Verkopplungen aus dem Laderaum verschleppt werden.

Niederfrequente Störfelder werden durch Oberwellen der nicht genügend geglätteten Gleichspannung von Maschinen mit Kollektoren und von Gleichrichtern erzeugt. Für die in Frage kommenden Störer sind Vergleichswerte angegeben. In Wechselstromanlagen wurden stärkere niederfrequente Störungen nur an älteren nicht schlagwettergeschützten Transformatoren festgestellt.

Störungen, die von den übertägigen Geräten und Maschinen in das Grubenfeld eindringen, nehmen sämtlich den Weg über die Ausrüstungsteile des Schachtes.

Prebluftleitungen, Wasserleitungen und Schachthammerseile sind sekundäre Störspannungsträger, an denen sich nur in einem Fall nennenswerte Störerscheinungen nachweisen ließen. Dagegen dringt die in elektrischen Leitungen induzierte Stör-EMK leichter in das Grubenfeld ein, wenn die nicht sehr sorgfältig abgeschirmten Kabel stärkere Störfelder übertage durchlaufen. Die Förderseile sind als Antennen anzusehen, deren Fußpunkt über die Seilscheiben auf dem Schachtgerüst geerdet ist. Die von Förderseilen ausgehenden Störerscheinungen sind Schwankungen unterworfen, die durch die wechselnde Größe der Übergangswiderstände an den Seilscheiben hervorgerufen werden. Die Störspannungen auf den Ausrüstungsteilen der zutage gehenden Schächte verursachen normalerweise keine bedeutsamen Störungen und erreichen höchstens die Größe von einigen hundert μV .

Die Störeinflüsse der Rundfunksender bedurften einer besonderen Überprüfung, weil sie nicht nur über die Ausrüstungsteile des Schachtes, sondern auch im Gegensatz zu den zahlreichen Störquellen des Tagesbetriebes durch das Gebirge in die Grubenfelder eindringen (11). Der Sender Langenberg ermöglichte als Bezirkssender Beobachtungen, die durch Schwunderscheinungen nicht gestört wurden. Die Empfangslautstärken wurden mit dem Störmeßgerät nach der r-Skala¹ beurteilt. Die Untersuchungen zeigen, daß die Empfangsverhältnisse im Schacht außer von den Schachteinbauteilen wesentlich von klimatischen und geologischen Faktoren abhängen. Zu den in den Schächten festgestellten Empfangslautstärken des Senders Langenberg läßt sich folgendes sagen: Die Lautstärken vor dem Fördergestell auf der Hangebank bei geöffnetem Schachttor liegen im allgemeinen zwischen r5 und r8. Sie gehen beim Betreten des Korbes auf r4 bis r6 zurück. Im Schacht selbst schwanken sie je nach den Verhältnissen zwischen den Werten r1 und r5 bis r6. Die Empfangsmöglichkeiten in Füllörtern haben gezeigt, daß ein Empfang der sich zwischen den mechanischen Leitungen im Schacht aufbauenden Felder der Rundfunksender im Fullort nur in unmittelbarer Nähe des Schachtes möglich ist. Über Prebluftleitungen dringen die Sender nicht sehr weit in die Strecken vor, weil die Leitungen im Fullort am Schacht meistens ableitende Erdverbindungen haben. Über die Adern elektrischer Leitungen, vor allem bei Schachtsignal- und Fernsprechkabeln, bestehen gute Empfangsmöglichkeiten. Sie bleiben bei Fernsprechkabeln bis weit in das Grubenfeld hinein bestehen, wenn die Kabel übertage als Antennen wirkende Abzweigungen haben.

Zu den mit dem Störmeßgerät nicht erfassbaren Störspannungen in Hochspannungsanlagen und im Kurzwellenbereich sei zu ersteren hier nur erwähnt, daß erhebliche Störerscheinungen durch vergleichendes Abhören mit den gleichzeitig gemessenen Störspannungen in Niederspannungsanlagen in keiner Grube beobachtet wurden. In dem mit einem Kofferempfänger untersuchten Kurzwellenbereich von 15 m (20 MHz) bis 55 m (5,45 MHz) blieben die Störlautstärken im allgemeinen unter r5. Der Kurzwellenbereich weist eine erheblich geringere Störanfälligkeit als der Rundfunkwellenbereich auf. Dieses Verhalten ist durch das Ansteigen des Widerstandes der Leiter mit der Wurzel aus der Frequenz und durch das mit der Frequenz umgekehrt proportionale Zurückgehen der kapazitiven Widerstände bedingt.

Auf Grund der Feststellungen über die auftretenden Funkstörungen lassen sich die zweckvollsten Entstörungsmaßnahmen an Hand bekannter Schaltungen (12, 13) unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, Betriebssicherheit und technischen Durchführbarkeit auswählen. Entstörungsmaßnahmen am Fahrdragnetz der Grubenbahn sind allerdings in jedem Fall unwirtschaftlich. Es wird sich daher bei der Benutzung mechanischer Trägerleitungen als Übertragungsweg immer lohnen, die Strecken mit Oberleitung möglichst zu umgehen und nur wichtige Abschnitte zu entstoren oder aber bei sehr schwierigen Verhältnissen die Hochfrequenz in Fernsprech- oder Sonderkabeln durch diese Streckenabschnitte zu führen. Die Störungen können dazu durch einfache Maßnahmen, wie Heraufsetzen des Beleuchtungsstromes der Lokomotiven, Einbau von Kohlebügeln, gute Instandhaltung der Oberleitung und des Ge-

stanges usw. niedrig gehalten werden. Im Gegensatz zu den Entstörungsmaßnahmen übertägiger Installationsnetze ist deren Abschirmung in der Grube nicht zu kostspielig, weil den Vorschriften entsprechend ohnehin bewehrte Bleikabel oder kabelähnliche Leitungen benutzt werden. Vielfach bleibt allerdings die gute Abschirmwirkung durch Unterbrechung der Kabelmäntel und durch ihre schlechte Erdung aus. Eine dahingehende Überprüfung des verkabelten Kraft-, Licht- und Fernmeldenetzes unter Beachtung der in den VDE-Vorschriften 0118 § 22 gegebenen Anweisungen wird meistens den Einbau von zusätzlichen Entstörungsmitteln entbehrlich machen. Geht man von diesen Voraussetzungen aus und legt bei der leitungsgerechten Übertragung eine zulässige Störspannung von etwa 1000 μV zugrunde, so lassen die in der Arbeit ausführlich behandelten Störuchgänge und Messungen erkennen, daß Entstörungsmaßnahmen nur vereinzelt erforderlich sind.

Die Beurteilung der Anwendungsmöglichkeiten von hochfrequenten Nachrichtenübermittlungseinrichtungen auf Grund der Untersuchungsergebnisse erstreckt sich auf die Besprechung der Übertragungswege und der Anforderungen, die an die Sende- und Empfangsgeräte zu stellen sind.

Von den Übertragungswegen kommt als erster die Abstrahlung der Senderenergie durch Antennen in Betracht. Die freie Abstrahlung von hochfrequenten Wellen durch Antennen und deren Aufnahme am Empfangsort ist für die vorgesehenen Anwendungsgebiete aber infolge der Funkstörungen in stärker elektrifizierten Gruben nicht brauchbar, weil die Entörung häufig zu einem unbefriedigenden Kompromiß zwischen der Senderleistung, der Empfindlichkeit des Empfängers und dem Aufwand an Entstörungsmaßnahmen führen würde. Zudem werden Schwierigkeiten bezüglich der richtigen Beurteilung der geologischen Verhältnisse, der Auswahl der günstigsten Frequenz und des Aufstellungsortes für die Geräte, bezüglich der Sendergröße, der Anpassung an die zweckmäßigste Antennenanordnung usw. auftreten, deren Beherrschung dem Bergmann nicht zugemutet werden kann.

Recht naheliegend wäre die Benutzung des Starkstromnetzes als Übertragungsweg. Diese Übertragungsart würde sich an den Trägerstromverkehr zwischen den Elektrizitätswerken (E. W.-Telefonie) (14) anlehnen. Ohne weiteres lassen sich diese Verhältnisse jedoch nicht auf die Grube übertragen. Das Grubennetz ist im Vergleich mit den Netzen der Elektrizitätswerke ein sehr kleines Gebilde, welches für hochfrequente Übertragungen infolge der räumlich geringen Abstände der verschiedenartigen Verbraucher einen stark veränderlichen Charakter besitzt, der den Einbau von vielen, zum Teil schlagwettergeschützten Hochfrequenzsperrgliedern erfordert. Der restliche Störungsfaktor müßte im Netz niedrig gehalten werden, wenn Sender und Empfänger ein handliches Ausmaß nicht überschreiten sollen. Das würde nach den Meßergebnissen einen erheblichen Einsatz an Entstörungsmitteln bedingen. Der zur Einrichtung der Grubennetze für den Trägerstromverkehr erforderliche Aufwand ist betrieblich wie wirtschaftlich nicht tragbar. Die trägerfrequente Ausnutzung des Starkstromnetzes scheidet deshalb ebenfalls aus.

Erheblich günstiger sind die Verhältnisse im Fernsprechnet, in dem sich der Trägerstrombetrieb nach dem bekannten Drahtfunkverfahren (15) durchführen läßt, wie die Untersuchungen gezeigt haben. Zwar sind auch hier teilweise Sperrfilter notwendig, die aber wegen der geringen Betriebsspannungen sehr klein ausfallen und größtenteils in den vorhandenen Geräten mit untergebracht werden können, weshalb sich besondere Schlagwitterschutzmaßnahmen erübrigen. Auch bietet sich die Möglichkeit, höhere Trägerfrequenzen als im eigentlichen Drahtfunkbereich von 150 bis 300 kHz anzuwenden, wie die Versuche des Fernsiedrahtfunks bei 1,3 MHz über das öffentliche Fernsprechnet zeigen (16).

Die Verlegung besonderer Breitband-Trägerstromkabel (17) wäre sehr vorteilhaft, weil die Sende- und Empfangsspannungen unter Berücksichtigung des geringen Störpegels auf der Leitung und der besseren Übertragungseigenschaften für einen großen Frequenzbereich niedriger gewählt werden können als z. B. beim Trägerstrombetrieb im Fernsprechnet. Die Benutzung von Trägerstromkabeln lohnt aber erst, wenn eine größere Anzahl von hochfrequenten Kanälen benötigt wird.

¹ r1 = kaum hörbar; r2 = hörbar, aber nicht aufzunehmen; r3 = nur mit Schwierigkeiten aufzunehmen; r4 = klar aufzunehmen; r5 = gute, angenehme Lautstärke; r6 = laut; r7 = sehr laut, am Ohr bereits unangenehm; r8 = sehr laut, in größerer Entfernung vom Kopfhörer gut hörbar; r9 = außerordentlich laut, Kopfhörer wird übersteuert.

Da die für Übertragungen benutzten hochfrequenten Ströme und Spannungen unter dem mit Rücksicht auf die Schlagwetterzündung zulässigen Grenzwert bleiben, bestehen grundsätzlich keine Bedenken, die im Anfang besprochenen mechanischen Leitersysteme als Übertragungswege zu gebrauchen. Sie ermöglichen die Anwendung der einfachsten Übertragungsverfahren und sind zudem in allen Grubenteilen vorhanden. Läßt man eine Störspannung von 1000 μV auf der Leitung zu, so kann der größte Teil der mechanischen Leitungen für hochfrequente Übertragungen benutzt werden. Um kleine Übertragungsdämpfungen zu erhalten, sollen die Leitungen möglichst hohe Übergangswiderstände gegen Erde aufweisen. Aus demselben Grunde sind die Übertragungsfrequenzen niedrig zu wählen. Besonders wichtig sind mechanische Leitungen für die Verständigung mit eingeschlossenen Mannschaften, wenn sich in dem betroffenen Abschnitt elektrische Kabel nicht befinden. Mechanische Leiteranordnungen werden durch fallende Brüche nicht so nachhaltig zerstört, daß eine hochfrequente Verbindung zwischen den Eingeschlossenen und den Bergungsmannschaften nicht mehr herzustellen wäre. Eine Leiterkombination wird sich immer finden lassen, sofern nur in dem eingeschlossenen Raum ein Gerät zur Verfügung steht. Die mechanischen Leitersysteme in den Schächten sind sämtlich für Verständigungszwecke brauchbar.

Die an die Geräte zu stellenden Anforderungen werden im folgenden so angeführt, wie sie den bereits begonnenen Versuchen zur weiteren Klärung der Voraussetzungen für die Anwendung hochfrequenter Nachrichtenübermittlungseinrichtungen untertage zugrunde gelegt wurden.

Der von Fritsch aufgestellten Berechnung der Reichweiten für drahtlose Funkverbindungen untertage (2) wird die bei Anwendung des trägerfrequenten Drahtfunks erforderliche Senderleistung für die gleichen zu überbrückenden Entfernungen gegenübergestellt. Bei der Benutzung eines z. B. 7 km langen Fernsprechkabels werden für eine Übertragungsfrequenz von 300 kHz $0,59 \cdot 10^{-2}$ Watt benötigt, ohne daß eine Störspannung von 1000 μV auf der Leitung unangenehm empfunden wird. Unter Berücksichtigung der Übertragungen über mechanische Leitungen und des unfallmäßigen Einsatzes der Sender empfehlen sich jedoch Leistungen von etwa 0,5 bis 1,0 Watt.

Die vorgesehenen Anwendungsgebiete erfordern ein Fernmeßverfahren, das eine völlige Unabhängigkeit der Übertragung und der Anzeige von den Übertragungswegen und Spannungsquellen gewährleistet. Diese Bedingung wird von Frequenzgebern erfüllt. Die hochfrequenten Impulssender gestatten sehr einfache Lösungen. Sie können aber nur für Einzelmessungen in beschränktem Umfang eingesetzt werden, weil sie ein breites Frequenzspektrum benötigen und wegen der zur Impulserzeugung erforderlichen festen Rückkopplung und der dadurch bedingten Übersteuerung der Röhre einen starken Oberwellengehalt aufweisen. Zur Erprobung der Übertragung von Fernmeßwerten wurde deshalb ein mit sinusförmiger Niederfrequenz modulierbarer Sender aufgebaut, bei dem die Meßgrößen — dem Fernmeßgeber als Kapazitätsänderungen entnommen — die Frequenz des am Gitter der Modulatorröhre liegenden niederfrequenten Schwingkreises bestimmen. Die Vorversuche mit diesem Sender sind für Fernmeß- und Sprechverbindungen in Strecken und Schächten mit gutem Erfolg abgeschlossen worden. Die zu Anfang dieses Auszuges erwähnten Fernmessungen können mit normalen, im Handel befindlichen Fernmeßgebern ohne besondere Schwierigkeiten verwirklicht werden mit Ausnahme der Schlagwettermessung. Der in England benutzte »Ringrose«-Schlagwetteranzeiger (18) läßt sich für diesen Zweck herrichten. Für Versuchszwecke ist ein Fernmeßgeber für den Luftdruck, die Lufttemperatur, die Luftfeuchte und Wettergeschwindigkeit im Bau. Vom Empfänger aus werden die Impuls- bzw. Modulationsfrequenzen den Anzeigegebern zugeführt. Die zu benutzenden Frequenzzeiger für bestimmte Frequenzgebiete und größere Frequenzbereiche (19) werden angegeben.

Die betrieblichen Erweiterungsbedürfnisse des Sprechverkehrs sind für die einzelnen Schachtanlagen sehr unter-

schiedlich und lassen eine allgemein gültige Betrachtung des Funksprechverkehrs nicht zu. Grundsätzlich ist es möglich, jede Fernmeßstelle gleichzeitig als Sprechstelle auszubilden. Der Wechsel- oder Gegensprechverkehr für die Sonderfälle läuft zweckmäßig in der Hauptzentrale zusammen. Bei den Arbeiten in Schächten und Strecken sind zur Verständigung nur kürzere Entfernungen zu überbrücken, für die meistens eine Verbindung mit der Zentrale nicht erforderlich ist. Diese Geräte sind hauptsächlich für die Benutzung mechanischer Leitungen als Übertragungswege einzurichten.

Die Stromversorgung der Geräte kann aus dem Netz, durch Preßluftturbogeneratoren oder besser unabhängig davon aus einem Akkumulator mit Wechselrichter erfolgen.

Zusammenfassung.

Die Arbeit befaßt sich mit den untertage auftretenden Funkstörungen als Beurteilungsgrundlage für die Anwendbarkeit hochfrequenter Nachrichtenübermittlungseinrichtungen, die nicht nur im Falle von Störungen, sondern vor allem im normalen Betrieb und für Forschungsaufgaben eingesetzt werden sollen. Die Ergebnisse lassen erkennen, daß eine leistungsgerechtere hochfrequente Übertragung untertage durchführbar ist. Wird auf den Übertragungsleitungen eine Störspannung bis zu 1000 μV zugelassen, so sind nur in vereinzelten Fällen Entstörungsmaßnahmen notwendig, wenn die Strecken mit Grubenbahn-Fahrdrahtlokomotivförderung möglichst gemieden werden. In solchen Streckenabschnitten wäre die Benutzung abgeschirmter Kabel für einwandfreie Übertragungen erforderlich. Die kritische Betrachtung der Übertragungswege zeigt, daß für den Regelverkehr neben den mechanischen Leitersystemen nur Fernsprechkabel und gegebenenfalls besondere Trägerstromkabel geeignet sind. Unter Berücksichtigung des betriebs- und unfallmäßigen Einsatzes der Geräte sind Senderleistungen von 0,5 bis 1,0 Watt ausreichend. Durch eingehendere Versuche auf der für den Fernmeß- und Funksprechverkehr gegebenen Basis ist in Zukunft zu klären, wo die technischen und wirtschaftlichen Grenzen der erörterten Ausführungsmöglichkeiten für die verschiedenen Anwendungsarten liegen.

Schriftumsverzeichnis.

1. Fritsch, V.: Grundzüge der Funkgeologie, Braunschweig 1939, H. 116.
2. Fritsch, V.: Die funkgeologischen Voraussetzungen für die Errichtung eines Grubenfunks, Glückauf 77 (1941), S. 197/202.
3. Radio for Mine Rescue Work, Min. Electr. Eng. (1936) S. 78.
4. Improvements in and relating to Combined Wireless Transmitters and Receivers, Englische Patent Specification Nr. 430, 408, vom 18. Juni 1935.
5. Verwendung elektrischer Wellensender untertage im englischen Bergbau, Elektr. im Bergb. 11 (1936) S. 91.
6. Jahresbericht des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen Essen (1937/38) S. 77.
7. Störmeßgerät S U G 68, Druckschrift SH 5762 c Siemens & Halske.
8. Störmeßgerät S T M G 67, Druckschrift SH 5768 d Siemens & Halske.
9. Hagenhaus, K.: Über den Stand der internationalen Verhandlungen zur Vereinheitlichung des Meßverfahrens für Rundfunkstörungen, Veröff. Geb. Nachr. Techn. 7 (1937) 3. Folge S. 437/41.
10. Burgholz, R.: Messung von Übergangswiderständen an Rohrleitungen, Förderbändern und Schüttelrutschen im Untertagebetrieb, Elektr. im Bergb. 14 (1939) S. 14, 17.
11. Vergl. [1] S. 41/54.
12. VDE 0874 1936: Leitsätze für Maßnahmen an Maschinen und Geräten zur Verminderung von Rundfunkstörungen und VDE 0875 X11.40. Regeln für die Hochfrequenzstörung von elektrischen Maschinen und Geräten für Nennleistungen bis 500 W. Berlin, ETZ-Verlag.
13. VDE 0873/1934: Leitsätze für Maßnahmen an Leitungsanlagen zur Verminderung von Rundfunkstörungen. Berlin, ETZ-Verlag.
14. Koske, B.: Möglichkeiten und Grenzen im Aufbau und Betrieb von Hochfrequenz-Fernmeldeeinrichtungen in den Versorgungsnetzen oder Elektrizitätswerke, Elektrotechn. Z. 60 (1939) S. 1221/25.
15. Budschin, F. und Deklotz, E.: Hochfrequenter Drahtfunk, Elektrotechn. Z. 60 (1939) S. 913/22.
16. Ring, F.: Fernschübertragung auf Fernsprechleitungen, Fernsehen 7 (1936) S. 49/51.
17. Wuckel, G.: Die Breitbandkabeltechnik, AEG-Mitteil. (1938) H. 4.
18. Ringrose Miners Lamp Type C. H. 4. Iron and Coal Trad. Rev. (1937) S. 609.
19. Wahl, A.: Neue Meßverfahren durch Verwendung des Frequenzzeigers im Ton- und Hochfrequenzgebiet, VDE-Fachberichte 9 (1937) S. 235/37.

Freiberger Bergrecht, seine Entstehung und seine Bedeutung¹.

Zum 400jährigen Bestehen des Oberbergamts in Freiberg.

Von Berghauptmann a. D. Dr. Wilhelm Schlüter, Bonn.

1. Der deutsche Silberbergbau bis zum 17. Jahrhundert.

Der deutsche Bergbau ist zuerst nur Erzbergbau gewesen. Seit dem 11. und 12. Jahrhundert war in Deutschland vor allem der Silberbergbau zu großem Ansehen gelangt. Im 12. Jahrhundert entdeckte man Silberlager bei Friesach und bei Trient, im Meißnischen wurden bei Freiberg 1162 bis 1170 reiche Silbergruben aufgetan. Im Unterharz, wo schon um 970 das Silberlager des Rammelsberges bei Goslar ausgebeutet worden war, blühte der Bergbau im 13. Jahrhundert von neuem auf. Alles übertraf der Bergsegen, der sich zu Beginn des 13. Jahrhunderts bei Iglau in Mähren und der noch reichere, der sich 1237 bei Kuttenberg in Böhmen erhob. Mit dem Ausgang des 14. Jahrhunderts war aber die Zeit des ersten großen Anstiegs vorüber.

In der Mitte des 15. Jahrhunderts erstarkte die Unternehmungslust für den Silberbergbau wieder. Aussichtsvolle Erzgänge taten sich u. a. in Sachsen am Schneeberg bei Zwickau auf und im Erzgebirge bei Schreckenberg, wo sich Bergleute in der neuen Bergstadt St. Annaberg ansiedelten.

In Böhmen erlebte Kuttenberg in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts eine Zeit neuen Glanzes. Als sein Reichtum erschöpft war, entstand im Anfang des 16. Jahrhunderts ein bedeutender Silberbergbau im Konradgrüner Tal mit der neuen Bergstadt St. Joachimsthal.

Im Unterharz blühte auf dem Rammelsberg nach 150jähriger Unterbrechung der Erzbergbau wieder auf, im Oberharz entstanden seit dem 15. Jahrhundert die sieben Bergstädte Clausthal, Zellerfeld, Andreasberg, Altenau, Lautenthal, Wildemann und das schon bekannte Grund. Neben dem Silberbergbau hatte auch die Eisengewinnung immer größere Bedeutung erlangt, ebenso der Kupferbergbau in Mansfeld.

Um die Mitte des 16. Jahrhunderts trat wieder ein Rückgang ein; dazu kam die Verschlechterung des Weltmarktes für Silber, als die neue Welt ihren Reichtum daran nach Europa brachte. In der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts hatte Deutschland etwa $\frac{5}{6}$ des europäischen Silberausbringens gefördert, etwa Jahre später knapp $\frac{3}{5}$ und noch nicht $\frac{1}{20}$ der amerikanischen Silberförderung².

Freiberg besaß eine Fülle des edlen Metalls in besonderer Reinheit; sie rühmt besonders der beste Naturkenner des 13. Jahrhunderts, der Kölner Dominikaner Albertus Magnus³. Das Silberausbringen im Freiberger Bergbau hat 1524 5624 Mark (je 0,46716 Zollpfund zu 500 g) betragen, war 1550 bis zu 30 153 Mark gestiegen und hatte sich fast in derselben Höhe bis 1572 gehalten, wo das damals höchste Silberausbringen von 33650 Mark erreicht wurde; dann folgte aber ein durchschnittliches Silberausbringen von nur 20000 bis 25000 Mark⁴.

Wo trotz der immer schwierigeren Verhältnisse im Bergbau der Betrieb noch bis in das 17. Jahrhundert aufrecht erhalten worden war, brachte ihn der Dreißigjährige Krieg zum Erliegen. Erst langsam ist dann wieder der Aufschwung gekommen, teils durch das Eingreifen der

Landesherren, besonders aber durch technische Fortschritte, wie die Einführung der Schießarbeit mit Pulver und später vor allem der Dampfmaschine¹.

Über den heutigen Bergbau im Lande Sachsen ist zu bemerken, daß dort Braunkohle, Steinkohle und Erz sowie Lagerstätten von Steinen und Erden der verschiedensten Art vorkommen. Bekannt geworden ist sein Bergbau vor allem durch die Blei-, Zink- und die schon erwähnten Silbererzgänge des ausgedehnten Bezirkes von Freiberg, der alten Berghauptstadt des Landes². Nach den Bergbelehrungsbüchern seit dem Jahre 1511³, den von 1524 an fortlaufenden Verzeichnissen über das Ausbringen und die Ausbeute der Gruben und den seit 1529 gedruckten Ausbeutebögen⁴ haben von 1524 bis 1600 im Freiberger Bezirk 716 Gruben in Erzlieferung gestanden. Von 1529 bis 1803 haben die Freiberger Gruben ein Ausbringen an Brandsilber, Garkupfer und Blei im Werte von 28113796 *R.M.* heutiger Währung gehabt und davon 7184796 *R.M.* als Überschuß an die Gewerke verteilt⁵.

2. Die Entstehung des Freiberger Bergrechts.

Das deutsche Bergrecht hat sich mit dem deutschen Erzbergbau bis zum 12. Jahrhundert als Gewohnheitsrecht entwickelt. Zu einer im einzelnen unbekanntem Zeit an den Ursprungsstätten des Bergbaus entstanden, ist es von dem wanderfrohen und freizügigen deutschen Bergvolk allmählich in mündlicher und schriftlicher Überlieferung über ganz Deutschland und seine Nachbarländer verbreitet worden.

Wo die erste Quelle bergrechtlicher Gewohnheitsbildung geflossen ist, ist umstritten. Lange hat man an einen Zug von Westen nach Osten geglaubt; vom Rhein und dann vom Main aus sollen Scharen fränkischer Bergbaulustiger nach dem Fichtelgebirge und dem Harz, nach Schlesien, nach Meißen und von da nach Böhmen und Ungarn vorgedrungen sein und mit ihrer Bergbaukunde auch das fränkische Bergrecht verpflanzt haben⁶. Zycha, der sich mit dieser Frage eingehend befaßt hat⁷, führt das Iglauer und das Freiberger Bergrecht auf das alpenländische zurück; der Zug der Gesetzgebung soll also von Süden nach Norden gegangen sein; wegen des Abhängigkeitsverhältnisses zwischen Freiberg und Iglau ist Buchda mit Zycha der Überzeugung, daß beide Bergrechte aus einem gemeinsamen Grundbestand an bergmännischer Denkweise und rechtlicher Auffassung herrühren, im Wachstum ursprünglich unabhängig voneinander⁸.

Jedenfalls finden wir die ersten Aufzeichnungen deutschen Bergrechts in den deutschen Alpenländern, in Tirol und in Steiermark. Am 24. März 1185 schloß Bischof Albert von Trient mit den Silberbergleuten, eingewanderten Deutschen, einen Vertrag⁹; darin gab er ihnen den Bergbau auf dem ihm gehörigen Calesberg bei Trient unter persönlichen Zusicherungen gegen bestimmte Abgaben »frei«. Die erste eingehende Aufzeichnung von Bergwerksgebräuchen stammt aus den Jahren 1208 ff.; sie ist unter dem Trienter Bischof Friedrich von Wangen von den Gewerke und anderen verständigen Männern der Stadt Trient nach gemeinem Ratschlag entworfen, vom Bischof bestätigt und als Gesetz verkündet worden¹⁰.

Das Tridentiner Bergrecht hat das spätere alpenländische Bergrecht stark beeinflusst, besonders auf den Schladminger Bergbrief von 1408, auch der Eckelzain genannt, eingewirkt. Er ist für die süddeutsche, namentlich für die österreichische Bergrechtsentwicklung von großer Bedeutung gewesen; wie bei seinem Tridentiner Stamrecht finden wir seine Grundzüge auch im böhmisch-sächsischen Iglau-Freiberger Bergrecht wieder.

¹ H. Müller a. a. O. S. 67.

² Wernicke a. a. O. S. 274.

³ Leuthold, Z. Bergr. 29 (1888) S. 83.

⁴ H. Müller, a. a. O. S. 57; Grätschmann, Vergleichende Übersicht der Ausbeute, Freiberg 1852, S. 3 ff.; Freiesleben, Beiträge zur Geschichte des sächsischen Erzbergbaus, 1843, S. 40.

⁵ H. Müller a. a. O. S. 61.

⁶ Achenbach: Deutsches Bergrecht, S. 29; Ermisch: S. X.

⁷ Zycha, Böhm. Berg I, S. 10 ff.

⁸ Buchda a. a. O. S. 11.

⁹ Schwind-Dopsch, Ausgew. Urkunden zur Verfassungsgeschichte deutsch-österreich. Erblande, 1895, S. 10.

¹⁰ Kink: Cod. Wang., 1852, S. 441.

¹ Schrifttum: Ermisch: Das Sächsische Bergrecht des Mittelalters, Leipzig 1887; Leuthold: Bemerkungen über die Freiberger Bergwerksverfassung im 12. und 13. Jahrhundert, Z. Bergr. 21 (1880) S. 13; Die Freiberger Bergwerksverfassung im 14. Jahrhundert, Z. Bergr. 39 (1898) S. 71; Wahle: Das Allgemeine Berggesetz für das Königreich Sachsen, Freiberg 1891; H. Müller: Ges. hieftliches über den Freiberger Bergbau, Freiberger Berg- und Hüttenwesen, 2. Aufl. Freiberg 1893; Zycha: Das Recht des ältesten deutschen Bergbaus bis ins 13. Jahrhundert, Berlin 1899; Das Böhmisches Bergrecht des Mittelalters auf Grundlage des Bergrechts von Iglau, Berlin 1900; Westhoff-Schlüter: Geschichte des deutschen Bergrechts, Z. Bergr. 50 (1909) S. 84; Müller-Erbach: Das Bergrecht Preußens und des weiteren Deutschlands, Stuttgart 1916; Das Bergamt zu Freiberg. Jahrb. Berg- u. Hüttenwes. Sachsen 93 (1919) S. A. 16; Weizsäcker: Sächsisches Bergrecht in Böhmen, Reichenberg 1929; Buchda: Deutsches Bergrecht im Südosten, Halle 1939; Huffmann: Über die sächsische Berggerichtsbarkeit, Weimar 1935; Wernicke: Sächsisches Erzbergbau wele. erstanlen, Vier ahrespian 1942, S. 274.

² Müller-Erbach S. 26.

³ Inventur autem (argentum) in terra ut vena quaedam et purius quam aliquod inventum in lapide: inventur enim in loco Theutoniae qui dicitur Vuriberg, quod sonat liber mons aliquando molle sicut pulvis tenaces, et est purissimum et optimum genus argenti, parum habens de faece valde, ac si per industriam naturae sit depuratum (Alberti Magni Opp. Tom. 2 (Lugdun. 1651); de mineralibus Lib. III Tract. III cap. X p. 252); Ermisch S. XIX und Anm. 5; Zycha, Böhm. Berg I S. 37 Anm. 153.

⁴ H. Müller: a. a. O. S. 59.

Das Bergrecht der hart an der böhmischen Grenze gelegenen mährischen Stadt Iglau ist der Ausgangspunkt der Berggesetzgebung des frühen Mittelalters für Nord- und Mitteldeutschland und grundlegend geworden für die jüngere sächsische Rechtsentwicklung.

Der älteste Bergbau Iglaus hat sich dort am Altenberger Berg entwickelt, der ebenso wie der Sitz des älteren Tridentiner Bergrechts, der Calesberg, im landesherrlichen Eigentum stand und »gefreit«, d. h. jedermann zum Schürfen und dem Finder zur dauernden Ausbeute überlassen worden war. Deutsche Bergleute haben ihre Bergbaukunst und ihr Bergrecht dorthin mitgebracht; dadurch ist der deutsche Bergbau in Mähren und in Böhmen nicht nur die Grundlage des Staatswohlstandes und der Staatsmacht geworden, sondern auch bedeutsam für die Verbreitung des Deutschtums¹.

Ahnlich wie in Trient und Iglau waren die bergbaulichen Verhältnisse in den alten Bergwerksbetrieben von Freiberg, deren Erzgänge zwischen 1162 und 1170 entdeckt worden sind²; auch hier hat sich der Bergbau von einem ursprünglich beschränkten, dem Landesherrn gehörigen »gefreiten Berge« (»Freiberg«) aus auf die Privatgrundstücke ausgedehnt.

Freiberg, die junge Bergstadt in der Mark Meißen, erscheint urkundlich zuerst 1218, wird 1221 als Sitz eines landesherrlichen Vogtes genannt und hatte 1225 schon fünf Pfarrkirchen und ein Hospital; die meisten Bewohner waren in der ältesten Zeit Bergleute, und zwar die einzigen Bergleute in der Mark Meißen³.

Die Anfänge des Freiburger Bergrechts haben wir zu suchen in dem *ius, quod consulibus Vribergensis oppidi in prima constructione sui concessum fuit*⁴; was davon bekannt ist, ist nicht stadt-, sondern bergrechtlichen Inhalts⁵; urkundlich ist jedoch über dieses älteste Freiburger Bergrecht, auf das z. B. schon die Culmer Handfeste von 1233 als »*ius Freybergense*« verweist⁶, nichts erhalten. Die beiden ersten uns erhaltenen Bergrechtsaufzeichnungen stammen aus dem 14. Jahrhundert, also aus einer Zeit, wo der Freiburger Bergbau schon mehr als 100 Jahre alt war. Die ältere davon, nach Ermisch das »Freiberger Bergrecht A« genannt, ist Anfangs des 14. Jahrhunderts entstanden. Sie ist ihrem Inhalt nach ein nicht durchgeführter Versuch, das Freiburger Bergrecht zu buchen, und wohl niemals Gesetz geworden; wahrscheinlich hatte sich herausgestellt, daß manche in der Erinnerung der Bergleute noch lebendige, wohl auch in alten Aufzeichnungen niedergelegte Vorschriften praktisch nicht mehr durchführbar und tatsächlich schon aufgegeben war, daß aber dem Bergrecht auch über viele andere wichtige Gegenstände feste Rechtsätze fehlten⁷.

Um diese Lücken auszufüllen, hat sich der Freiburger Rat nach Iglau gewandt. Hier hatte sich vielleicht auf Grundlagen, die aus Freiberg stammten, schon bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts ein im ganzen abgeschlossenes Bergrecht entwickelt; seitdem war Iglau die Stelle, die man mit Vorliebe um Rechtsbelehrung in bergrechtlichen Dingen anging⁸.

Iglau schickte die erste Fassung seines deutschen Bergrechts, die dem Ende des 13. Jahrhunderts angehört; das war vor 1328. Das Iglauer geschriebene Recht bürgerte sich nun teilweise in Freiberg ein, und aus seiner Verbindung mit dem einheimischen Freiburger Recht ist zwischen 1346 und 1375 die zweite Freiburger Bergrechtsaufzeichnung, das »Freiberger Bergrecht B« hervorgegangen⁹. Es verschmilzt Freiburger mit Iglauer Bergrecht in seiner dritten deutschen Fassung, die zwischen 1346 und 1375 entstanden ist, ein Beweis dafür, daß Freiberg auch in der Zwischenzeit fortgesetzt Rechtsbelehrung von Iglau eingeholt hat. Immerhin weist das Freiburger Abweichungen gegenüber dem Iglauer Recht auf, darunter z. B. den großen Einfluß der Bergbehörde auf den Berg-

bau, der von Anfang an im Freiburger Recht hervortritt und schließlich zum Direktionsprinzip¹ geführt hat.

Das Freiburger Bergrecht B ist eine Niederschrift, die örtliches Recht mit fremdem verwandtem Recht verbindet; sie war im Auftrage der Stadt verfaßt und zum Gebrauch der Bergbehörden bestimmt. Dieses Recht hat bis in die Neuzeit im Fürstentum Meißen gegolten, aber auch darüber hinaus unmittelbare gesetzliche Geltung erlangt. Schon lange vor der schriftlichen Niederlegung in den beiden Aufzeichnungen A und B war das Freiburger Recht im deutschen Ordensritterlande aufgenommen worden; in der erwähnten Culmer Handfeste vom 28. Dezember 1232 behielt sich der Deutsche Orden das Bergregal vor und sicherte den Findern von Silbergängen das »*ius Freybergense*«² zu. Auch in Schlesien hatte das Freiburger Recht schon um die Mitte des 13. Jahrhunderts Eingang gefunden³.

3. Der Inhalt des Freiburger Bergrechts.

Das Freiburger Bergrecht weist schon in dem ersten, durch Iglau unbeeinflussten Entwurf, dem Freiburger Bergrecht A, eine nahe Verwandtschaft mit dem Iglauer Bergrecht auf. Es mag dahingestellt bleiben, ob danach das Iglauer Bergrecht in seinem ersten Bestand altes Freiburger Bergrecht gewesen, dann, nachdem es in Iglau weiter durchgebildet worden war, wieder nach Freiberg zurückgewandert ist und dort, wie feststeht, das Freiburger Bergrecht B stark beeinflusst hat; jedenfalls sind sich die beiden Rechte so ähnlich, daß auch hier, wie schon bei den alpenländischen Rechtsquellen, der gemeinschaftliche Ursprung unzweifelhaft ist⁴. Allerdings bestehen in einzelnen Anordnungen Verschiedenheiten zwischen dem Iglauer und dem Freiburger Recht. Bei einem Vergleich ist zu beachten, daß das Freiburger Bergrecht A um mehr als ein halbes Jahrhundert jünger ist als die erste Iglauer Aufzeichnung und daß es jedenfalls noch hinter dem der dritten, d. h. der ersten deutschen Abfassung des Iglauer Rechts liegt.

So kann es denn auch nicht auffallen, daß schon im Freiburger Bergrecht A die Bergbaufreiheit gegenüber dem Grundeigentümer anerkannt ist, während sie in den beiden ersten Iglauer Bergrechtsquellen noch nicht enthalten ist. Im § 9 wird neben dem Rechtssatz über die Bergbaufreiheit: »Wo eyn man ercz suchen wil, das mag her thun mit rechte«, auch schon das Ackerteil des Grundbesitzers genannt, ein Mitbaurecht zu 1/32 gegen Tragung der »Kost«, die spätestens bei Einwurf von Kübel und Seil anzubieten war⁵. Ein dem Iglauer Recht unbekannter Zinsanspruch des Dorfherrn an den Fleischbänken, Badstuben und anderen gewerblichen Einrichtungen innerhalb des Bergwerks leitet sich daraus her, daß in der Mark Meißen der freie Bauer seine Hufe nicht zu vollem Eigentum besaß; über ihm stand ein Obereigentümer, dem er zu Zins und Dienst verpflichtet war; in manchen Fällen war dies der Landesherr selbst, meist aber ein von ihm Beliehener⁶. Vorschriften des Iglauer Bergrechts über die Beziehungen des Grundeigentümers zum Bergwerksbesitzer, wie z. B. über die 16 Hofstetten, die jeder gemessene Berg erhalten soll, die Gewährung von Viehweide an die Bergleute, kennt dagegen das Freiburger Bergrecht A nicht⁷.

Das Freiburger Bergrecht A erkennt das Bergregal vollständig an; der Bergbau dort stützte sich, wie alle Einzelvorschriften ergeben, auch auf fremdem Grund und Boden nur auf die Verleihung des Markgrafen. Das kann für Freiberg nicht überraschen, denn schon in einer Urkunde vom 2. August 1185 leitete Markgraf Otto von Meißen sein ausschließliches Recht an den im Lande aufgefundenen Mineralien aus einer Verleihung durch die königliche Gewalt ab: *cum ab imperio cujuslibet metalli proventum in nostra marchia beneficii jure suscepimus*⁸.

Während nach dem Iglauer Recht der Urbarer, der oberste landesherrliche Bergbeamte, nur mit Genehmigung

¹ Weizsäcker, Bergbau, Handwörterbuch des Grez- und Auslandsdeutschtums, Bd. 1 S. 372; Schlüter, Sudetendeutsches Bergrecht, Glückauf 74 (1938) S. 960 ff.

² Ermisch S. XVI.

³ Ermisch S. XVIII, XXV.

⁴ Ermisch, Urkundenbuch der Stadt Freiberg in Sachsen, Leipzig 1883, 1886, Bd. 1, S. 10.

⁵ Ermisch S. XXV.

⁶ *Inventor autem argenti sive is in cujus agris inventum fuerit jus Freybergense in hujusmodi inventione habeat imperpetuum* (Ermisch S. XLVII).

⁷ Ermisch S. XLVII; Zycha, Böhm. Bergr. I, S. 97, 98.

⁸ Ermisch S. XLVII ff.

⁹ Ermisch S. LXXV, Zycha I, S. 101.

¹ Vgl. S. 733.

² Ermisch S. XXVI, XLVI; vgl. S. 731 Anm. 6.

³ Ermisch S. XLVII, XLVIII; Zivier: Bergregal in Schlesien, 1898, S. 25 und S. 254, Urkunde Nr. 15.

⁴ Ermisch S. LVI, XLVI; Leuthold, Z. Bergr. 21 (1880) S. 39; Zycha: Böhm. Bergr. I, S. 10.

⁵ Ermisch S. XXXV, u. S. 5.

⁶ Ermisch S. XXXIV, XXXV, S. 5 (§ 9); S. 61 (§ 36).

⁷ Ermisch S. LV.

⁸ Ermisch S. XXVIII.

der Geschworenen der Stadt Iglau die Verleihungen vornehmen konnte, war das nach Freiburger Recht allein Sache des obersten »Leihers«, des Bergmeisters¹. Sonst unterlag die Verleihung schon nach dem Freiburger Bergrecht A denselben Voraussetzungen wie nach dem späteren Iglauer Recht. Das Erstfinderrecht war anerkannt, auch der Nachweis der absoluten Bauwürdigkeit verlangt. Die Vorrechte des Neufängers, des Finders einer Erzlagerstätte, sind ebenfalls anerkannt, aber anscheinend für das ganze Feld der sieben Verleihungslehen; abweichend vom Iglauer Recht darf der Neufänger seinen Schurf nur einen Tag liegen lassen². Das Bergwerksfeld, worauf der Finder nach Freiburger Recht Anspruch hatte, war fast so groß wie im Iglauer Recht, nur wurden nach jenem auch im liegenden dreiundeinhalb Lachter zugemessen³. Ein Unterschied wegen des Feldesumfanges bestand ferner darin, daß nach Freiburger Recht sieben Lehen des Markgrafen, der Markgräfin, der obersten drei Hofbeamten, des Freiburger Rates und des Bergmeisters auf beiden Seiten zugelassen wurden⁴, während sich nach Iglauer Recht an die verliehenen sieben Lehen nur je ein Königs-, ein Bürger- und ein Herrenlehen anschloß.

Die Freifahrung wegen unterlassenen Betriebes war scharfen Grundsätzen unterworfen und trat schon ein, wenn das Bergwerk an drei Arbeitstagen nicht vorschriftsmäßig betrieben wurde⁵. Im Gewerkschaftsrecht fällt auf, daß die Übertragung eines Anteils erst gültig wurde, nachdem der Erwerber einmal die »Kost« bezahlt hatte⁶. Die Bergleute arbeiteten in Freiberg teils im Gedinge (taubes Gestein), teils im Schichtlohn (Erz)⁷.

Das Freiburger Bergrecht B kennzeichnet sich schon durch den Umfang von 43 Paragraphen gegen 23 des Freiburger Bergrechts A als das umfassendere. Es behandelt eingehend die Stellung des Bergmeisters und der anderen Bergbeamten, das Stollenrecht, die Finderrechte, das Verleihen, Messen und Markscheiden, die Rechte der Gewerken, der Bergleute, der benachbarten Bergwerke gegeneinander, die Schürffreiheit, die Rechte des Oberflächenbesitzers und des Regalherrn und das Hüttenrecht. Ein großer Unterschied gegenüber dem Freiburger Bergrecht A § 21 besteht darin, daß der Nichtbetrieb eines Erbstollens an acht hintereinander folgenden Tagen und nicht wie früher während sechs Wochen den Verlust herbeiführt⁸. Die sieben Lehen des Markgrafen, der Markgräfin und der übrigen fünf Beteiligten sind im Freiburger Bergrecht B verschwunden. Das Neufängerrecht ist nunmehr ähnlich wie im Iglauer Recht geordnet⁹.

4. Der Einfluß des Freiburger Bergrechts auf die deutsche Berggesetzgebung.

Für die deutsche Bergrechtsgeschichte ist von größter Bedeutung der Einfluß gewesen, den das im Freiburger Bergrecht B zusammengefloßene Iglauer und Freiburger Bergrecht gewonnen hat; dieses böhmisch-sächsische Recht ist die Grundlage zunächst der sächsischen landesherrlichen Gesetzgebung des 15. und 16. Jahrhunderts, vor allem der Schneeberger und der Annaberger Bergordnungen und dann fast aller Bergordnungen in Nord- und Mitteldeutschland geworden, besonders durch Vermittlung der auf den Freiburger beruhenden Joachimsthaler Bergordnungen.

Als in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts der Erzbergbau in Deutschland nach langer Unterbrechung und häufiger Störung wieder einen mächtigen Aufschwung nahm, half man durch Neuaufzeichnung des Bergrechts und durch Privilegien an die Bergleute. An die Stelle der Niederschriften des bergbaulichen Gewohnheitsrechts, die bis dahin aus den bergbaulichen Kreisen selbst hervorgegangen waren, ergingen nunmehr zahlreiche landesherrliche Bergordnungen.

Die Reihe der Sächsischen Bergordnungen beginnt mit der Schneeberger Bergordnung von 1477¹⁰ für das dort bei Zwickau eröffnete Bergwerk; ihr folgten 1479 eine

andere¹ und dann die drei großen Schneeberger Bergordnungen von 1492², 1497 und 1500³.

Herzog Georg von Sachsen erließ 1499/1500 für die Bergwerke am Schreckenberg, einer Erhebung im sächsischen Erzgebirge, eine Bergordnung; sie ist die älteste gedruckte deutsche Bergordnung⁴. Die dort entstandene, mit Stadt- und Bergrecht begabte Stadt erhielt von Kaiser Maximilian I im Jahre 1501 den Namen St. Annaberg. Am 5. März 1503 wurde eine kleine Annaberger Bergordnung⁵ erlassen, die die Schreckenbergerg ergänzte, und dann die bekannte Annaberger Bergordnung vom 5. Februar 1509⁶. Mit ihr hat die Entwicklung des auf dem Boden der alten Freiburger Gewohnheiten erwachsenen Bergrechts einen gewissen Abschluß erreicht.

Bald nach ihrer Entstehung gewann diese ursprünglich örtliche Bergordnung eine allgemeinere Bedeutung. Der Herzog übersandte sie 1511 dem Rat in Freiberg und wies ihn an, sich in seinen »Bergurteilen« nach ihr zu richten und nur in Fällen, die nicht darin vorgesehen seien, »gemeines Bergrecht wie bisher zu gebrauchen«⁷. Neue und durch Zusätze vermehrte Ausgaben der Bergordnung erschienen 1520 und 1536⁸. Den Einfluß, den sie auf die Verfassung des Freiburger Bezirkes ausgeübt hat, beweist die vielfach wörtlich an die Annaberger Bergordnung angelehnte Freiburger Bergordnung von 1529⁹.

Im Jahre 1518 bewidmete Graf Stephan Schlick sein neues Silberbergwerk St. Joachimsthal auf der böhmischen Seite des Erzgebirges mit einer Bergordnung¹⁰. Diese Joachimsthaler Bergordnung¹¹ gibt fast wörtlich die Annaberger Bergordnung von 1509 wieder; 1541 folgte ihr eine zweite¹² und 1548 eine dritte¹³.

Dieses dem Iglau-Freiburger Bergrecht entstammende Joachimsthaler Bergrecht ist für den späteren bergrechtlichen Zustand Deutschlands von größter Bedeutung geworden, indem es durch Gewohnheit Geltung in Böhmen¹⁴, Schlesien und Mähren erhalten, und außerdem als Vorbild für die Bergordnungen anderer deutscher Länder gedient hat¹⁵.

Die Annaberger-Joachimsthaler Bergordnung bildet gewissermaßen einen Markstein in der deutschen Bergrechtsgeschichte, rückwärts, insofern sie den Abschluß des in ihr wiedergegebenen Iglau-Freiburger Bergrechts darstellt, vorwärts, indem sie den Übergang zur neuzeitlichen deutschen Berggesetzgebung vermittelt: »Iglauer Bergrecht wurde nach Freiberg verpflanzt. Mit artverwandtem Recht erwuchs es zu neuer Substanz. Höherentwickelt kehrte es über Joachimsthal zurück, um in der alten Heimat erneut zu wirken, ja um womöglich höchstselbst seine dort noch vorhandene ältere Gestalt zu verdrängen«¹⁶.

Das ältere sächsische Bergrecht fand seinen Abschluß in der Kursächsischen Bergordnung Christians I vom 12. Juni 1589¹⁷, die wie alle sächsischen Bergordnungen auf der Annaberger Bergordnung beruhte. Ihren Inhalt bildeten die Grundsätze des Bergregals und der Bergbaufreiheit für den Erzbergbau. Die metallischen Lagerstätten waren vom Verfügungsrecht des Grundeigentümers ausgeschlossen und standen zur alleinigen Verfügung des Landesherrn, der sie für frei erklärt hatte, sie jeden unter gewissen Bedingungen und Vorbehalten durch Schürfen aufsuchen ließ und auf Mutung hin verlieh. Die Bergordnung wurde im 17. und 18. Jahrhundert weiter ausgebildet, besonders durch die Stollenordnung vom 12. Juni 1749¹⁸. Für den nicht

¹ Ermisch S. 89.

² Ermisch S. 102.

³ Ermisch S. 145.

⁴ Sehm: Die Schreckenberg Bergordnung 1499/1500, die älteste deutsche gedruckte Bergordnung. Zwickau 1935.

⁵ Ermisch S. 156.

⁶ Ermisch S. 163.

⁷ Ermisch S. CLXIII; Wahle S. 7.

⁸ Ermisch S. CLXIV; Brassert S. 340 Anm.; Huffmann S. 18 ff.

⁹ Ermisch S. CLXIV.

¹⁰ Bei Wagner a. O. S. 3 nur mit dem von der Annaberger BO. abweichenden Teil gedruckt.

¹¹ Weizsäcker S. 28 ff.

¹² Wagner S. 3 ff.; Weizsäcker S. 35 ff. u. 290.

¹³ Schmidt: Chronologisch systematische Sammlung der Berggesetze der ästerr. Monarchie, Wien 1832, Bd. 2 S. 1; vgl. die Hennebergische BO. v. 1566, die größtenteils mit der Joachimsthaler von 1518 übereinstimmt, bei Brassert S. 228 ff.; vgl. auch Schlüter, Glückauf 78 (1938) S. 904 ff.

¹⁴ Die Joachimsthaler BO. v. 1548 hat für nahezu ganz Böhmen bis zum Osterr. ABG. v. 1854 gegolten; Weizsäcker S. 37.

¹⁵ Brassert S. 224 Anm.; Zycha, Böhm. Bergr. I S. 116; Weizsäcker S. 32.

¹⁶ Buchda S. 13.

¹⁷ Codex Augusteus II, S. 186; Brassert S. 339.

¹⁸ Codex Augusteus I, S. 1391; Brassert S. 433.

¹ Ermisch S. XXX, LIV.

² Freiburger Bergrecht A §§ 1, 9–12; Ermisch S. XXX, LXXXVII.

³ Freiburger Bergrecht A § 11 Abs. 1.

⁴ Freiburger Bergrecht A § 12; Ermisch S. XXXI, LXXXVI.

⁵ Freiburger Bergrecht A § 12.

⁶ Freiburger Bergrecht A § 14.

⁷ Freiburger Bergrecht A §§ 15–17; Ermisch S. LXX, XCIII.

⁸ Freiburger Bergrecht B § 12.

⁹ Freiburger Bergrecht B § 18; Ermisch S. LXXXVI; Zycha I S. 280.

¹⁰ Ermisch S. 82.

regalen Kohlenbergbau galt das »Mandat wegen Entdeckung derer im Lande befindlicher Steinkohlenbrüche und wie sich bei deren Aufnahme und Fortbau zu verhalten«, das sogenannte Sächsische Steinkohlenmandat vom 19. August 1743¹. Es regelte den Bergbau auf die nach sächsischem Recht dem Grundeigentümer vorbehaltene Steinkohle. Es ist durch das Mandat über die Gewinnung der Stein-, Braun- und Erdkohle und des Torfes vom 1. September 1822² zwar förmlich aufgehoben, tatsächlich aber nur fortgebildet worden³. Die neuere sächsische Berggesetzgebung begann mit dem Gesetz über den Regalbergbau vom 22. Mai 1851⁴, ihm folgte das Allgemeine Berggesetz für das Königreich Sachsen vom 16. Juni 1868⁵; es gilt heute in der Fassung des Gesetzes vom 31. August 1910⁶ mit Änderungen durch einige neuere Gesetze und Verordnungen⁷.

5. Die Sächsischen Bergbehörden und das Direktionsprinzip.

Als in Sachsen fortgesetzt geminderter Bergsegen den Bergbau unwirtschaftlich machte, war nicht Schwächung, sondern Stärkung der Regalgewalt die Lösung geworden. Nicht nur Herabsetzung der regalen Abgaben und Gewährung von Beihilfen, sondern auch der Ankauf von Gruben und Stollen zur Übernahme des Betriebes durch den Staat, besonders aber die Einführung durchgreifender Aufsicht und die Einordnung der gewerklichen Beamten und Arbeiter in den staatlichen Verwaltungskörper waren die Folge⁸. So hatte in Meißen im Gegensatz zur böhmischen Selbständigkeit der Bergwerksbesitzer das Direktionsprinzip immer mehr die Oberhand gewonnen und war in den Sächsischen Bergordnungen um die Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert durchweg zur Herrschaft gelangt⁹.

Vom 15. bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts hat der Landesherr im sächsischen Teile des Erzgebirges das ihm vom deutschen König verliehene oder bestätigte Bergregal auf die metallischen Mineralien hauptsächlich nur noch durch Freierklärung des Bergbaus ausgeübt und regelmäßig nicht selbst Bergbau getrieben, sondern ihn durch Bergbaulustige gegen Abgaben und für ihre Rechnung unter Leitung seiner Bergbeamten betreiben lassen. Die Belehnten hatten nur für ihre frei veräußerten und vererblichen Anteile Zubeße zu zahlen und, wenn ihnen dieser Verlag aus dem Betriebsgewinn wiedererstattet, die Rezeßschuld getilgt worden war, Ausbeute zu nehmen. Sie mußten die technische und wirtschaftliche Leitung des Betriebes und den Verkauf des geförderterten Erzes nach gesetzlichen Gebührensätzen den landesherrlichen Bergbehörden überlassen und außer einer Reihe unwesentlicher Abgaben Quatembergeld für jedes Lehen, den Zehnten von dem ausgebrachten Erz und den Schlageschatz für das Vermünzen des Silbers an die Staatskasse entrichten. Die landesherrlichen Bergbeamten mußten die Gruben regelmäßig wöchentlich, oder doch längstens alle 14 Tage eine, befahren und dabei die Zweckmäßigkeit des Betriebs prüfen, bei der Anstellung der Grubenbeamten mitwirken, dafür sorgen, daß die Arbeiter niemanden betrögen, aber auch selbst Lohn (»Kost«) richtig erhielten, und überhaupt von Amts wegen darüber wachen, daß der Bergbau ungehindert und förderlich betrieben werden könne. Diesen Grundsätzen entsprach es auch, wenn der Landesherr selbst gelegentlich zweckmäßigere Wasserhaltungseinrichtungen für die Gruben anordnete. Daraus hat sich dann immer mehr das vollständige Direktionsprinzip des Staates für die Grubenwirtschaft entwickelt¹⁰.

Das Direktionsprinzip war nur mit einem Heere von staatlichen Berg- und Hüttenbeamten durchführbar¹. Das Staatsoberhaupt, der Kurfürst, war der oberste Bergherr, dem das Bergregal zustand. Die oberste Bergbehörde war das »Geheime Berggemach«, eine Abteilung der Kammer, das in das Geheime Finanzkollegium und zuletzt in das Finanzministerium übergegangen ist. Ufiter ihm führte das Oberbergamt Freiberg die Oberaufsicht über das gesamte Berg- und Hüttenwesen außer der Blaufarbenwerksdirektion. An der Spitze des Oberbergamts stand die Berghauptmannschaft mit dem Oberberghauptmann, dem Berghauptmann und dem Vizeberghauptmann; außerdem gehörten dazu der Oberbergmeister und der Bergwerksverwalter, später der Oberbergamtsverwalter, und eine Anzahl Bergräte und Bergkommissionsräte, später Oberbergamtsräte; mit ihnen hielt das Direktorium Mittwochs und Sonnabends Sitzung, wobei der Oberbergamtssekretär Schriftführer war. Unter dieser Mittelbehörde, die als Landeszentralbehörde galt, bestand in jeder Bergstadt ein Bergamt, ursprünglich ein Bergmeisteramt, mit je einem Bergmeister, einem Bergschreiber und einer Anzahl von Reviergeschworenen, deren oberster im Freiburger Bergamtsrevier Obereinfahrer hieß. Bei den Bergämtern bestanden Berggerichte für alle »Bergsachen, für alles das, was Bergwerk antrifft oder vom Bergwerk herfließt, vermöge der Bergordnung, es sei gleich persön- oder sächlich, pein- oder bürgerlich, gemeine oder sonderliche Zusprüche, rechtliche oder dingliche Prozesse, Gewercken, Diener oder Amtleut . . . «².

Die Sorge um tüchtige Bergbeamte hat 1766 zur Gründung der Bergakademie in Freiberg³, die jetzt über 175 Jahre besteht, geführt und in den Jahren 1766 und 1779 zur Errichtung einer Bergschule dort⁴.

Das Sächsische Allgemeine Berggesetz vom 16. Juni 1868 § 174 hob das Oberbergamt Freiberg und die Bergämter in Freiberg, Marienberg und Schwarzenberg auf und errichtete für das ganze Land ein einziges Bergamt in Freiberg; ihm wurden als örtliche technische Stellen acht Berginspektionen unterstellt, drei in Freiberg, je eine in Dresden, Zwickau, Chemnitz, Marienberg und Schneeberg. Durch das Gesetz zur Änderung des Berggesetzes vom 9. August 1923 Art. VI⁵ sind die bergbehördlichen Geschäfte in unteren Rechtsgang wieder einem Oberbergamt und den ihm als Bergämter beigegebenen örtlichen Dienststellen, im oberen Rechtsgang dem Finanzministerium überwiesen worden. Seitdem heißt das Bergamt in Freiberg wie die entsprechenden Dienststellen in den anderen deutschen Ländern wieder Oberbergamt. Sein Bezirk umfaßt jetzt auch die sudetendeutschen Gebiete⁶, ihm unterstehen die acht Bergämter in Dresden, Leipzig, Zwickau, Stollberg, Karlsbad, Komotau, Brüx und Teplitz-Schönau⁷.

Die Entstehung des Freiburger Oberbergamts wird auf die Ernennung des ersten Oberberghauptmanns für das Erzgebirge im Jahre 1542 zurückgeführt⁸; es begehrt somit in diesem Jahre sein 400jähriges Bestehen, ein in Deutschland und in der Welt einmaliges Jubiläum⁹. Stolz und dankbar nimmt der deutsche Bergbau daran Anteil und übermüht dem Oberbergamt in Freiberg zum Gedenktage am 18. Dezember 1942 seine Wünsche für weitere Jahrhunderte mit einem kräftigen Glückauf.

¹ Wahle: Die Aufhebung einer Bergbegnadigung im Sächsischen Erzgebirge, Z. Bergr. 15 (1874) S. 437; Zycha I S. 164.

² Befehle v. 9. April 1609 (Cod. Aug. 2 S. 235, 236); Huffmann a. a. O. S. 85; Wahle, ABG. (1891) S. 14, 16.

³ Wahle ABG. (1891) S. 21; Festschrift zum hundertjährigen Jubiläum der Kgl. Sächsischen Bergakademie in Freiberg am 30. Juli 1866; Freiburger Berg- u. Hüttenwesen, 2. Aufl., Freiberg 1893 S. 279; Z. Berg-, Hütt.- u. Sal.-Wes. 83 (1935) S. 120; 88 (1940) S. 56.

⁴ Wahle ABG. (1891) S. 21; Freiburger Berg- u. Hüttenwesen S. 292. Als Fachschule für Bergbau, Hüttenwesen und die Industrie der Steine und Erden besteht heute die 1861 in Zwickau gegründete Bergschule mit Außenabteilungen und Vorschulen, auch eine Bergschule in Dux.

⁵ GS. 420, Z. Bergr. 65 S. 406.

⁶ Glückauf 75 (1939) S. 135/36.

⁷ Z. Berg-, Hütt.-Sal.-Wes. 90 (1942) S. 82.

⁸ H. Müller: a. a. O. S. 57; Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen in Sachsen, 93 (1919) S. A. 16.

⁹ Wernicke: Sachsens Erzbergbau wieder erstanden, Vierjahresplan 6 (1942) S. 274.

Die Manganerzversorgung der Ver. Staaten von Amerika.

Allgemeines.

In der Liste der sog. strategischen Rohstoffe in der Rüstungswirtschaft der Ver. Staaten, derjenigen Rohstoffe, die kriegswirtschaftlich dringend benötigt, vom eignen Bergbau aber garnicht oder nur in ganz unzulänglichen

Mengen gefördert werden, steht das Mangan an vorderster Stelle. Tatsächlich fehlt es in dem großen Lande völlig an bedeutenderen Lagerstätten des Metalls Mangan, das nächst Eisen und Titan am häufigsten von allen Schwermetallen in der Erde vertreten ist und dort 0,08 % am Auf-

bau der Gesteinsrinde ausmacht, also keineswegs selten ist. Alle angespannten Schürfvorsuche während der Zeit des ersten Weltkrieges und auch jetzt wieder haben nicht vermocht, reiche Lagerstätten von wirklich erheblichem Umfang zu erschließen. Von dem gesamten Manganverbrauch des Jahres 1940 lieferte das Land selbst nur 20%; berücksichtigt man lediglich den auch kriegswirtschaftlich besonders bedeutsamen Bedarf an hochwertigen Legierungen, so beträgt der Anteil der inländischen Rohstoffe an der Bedarfsdeckung sogar nur 3–4%.

Bei der gegenwärtigen außerordentlichen Anspannung seiner Rüstungswirtschaft und damit vor allem auch der Stahlindustrie sind die Ver. Staaten mehr denn je auf die Einfuhr ausländischer Manganerze angewiesen. Da auch die Nachbarländer Kanada und Mexiko über keine Manganerzvorkommen verfügen, muß die Einfuhr über See erfolgen und ist damit der Gefährdung des ohnedies so knappen Schiffsraumes preisgegeben. Unter diesen Umständen bildet die Manganerzversorgung ein kriegswirtschaftliches Problem erster Ordnung.

Zahlentafel 1. Die Manganwirtschaft der Ver. Staaten 1940 (in 1000 t).

Material	Gewinnung		Einfuhr		Ausfuhr	
	Erz bzw. Legierung	Manganinhalt	Erz bzw. Legierung	Manganinhalt	Erz bzw. Legierung	Manganinhalt
Manganerz (mit > 35% Mn)	41	18	1305	626	—	—
Eisenmanganerz (m. 10–35% Mn)	325	40	39	11	—	—
Manganhaltige Rückstände von Zinkerzen (m. etwa 15% Mn)	157	23	—	—	—	—
Manganhaltiges Eisenerz (mit 5–10% Mn)	830	61	13	1	—	—
dgl. (mit < 5% Mn)	750	26	gering	gering	—	—
insges. (Erze u. Rückstände)	2103	168	1357	638	—	—
Spiegeleisen	104	21	16	3	13	etwa 8
Ferromangan	466	371	11	9	—	—
Manganmetall	0,2	0,2	—	—	—	—

Die Lagerstätten und der Bergbau des Landes.

Die Statistik der Ver. Staaten unterscheidet zwischen den eigentlichen Manganerzen mit mehr als 35% Mn, Eisenmanganerzen mit 10–35% Mn, manganhaltigen Eisenerzen mit mehr als 5% Mn, solchen mit 2–5% Mn und manganhaltigen Rückständen aus der Verarbeitung von Zinkerzen mit durchschnittlich etwa 15% Mn. Wirklich unzureichend ist nur die Förderung an eigentlichen Manganerzen, die für die Herstellung von Ferromangan in der Eisen-Metallurgie unentbehrlich sind; dagegen liefert der Bergbau immerhin ansehnliche Mengen an manganärmeren Rohstoffen.

Zahlentafel 2. Manganerzförderung der Ver. Staaten (in 1000 t).

Jahr	Manganerz (> 35% Mn)	Eisenmanganerz (10–35% Mn)	Manganhaltiges Eisenerz (5–10% Mn)	Zinkhaltige Rückstände (etwa 15% Mn)
1900	12	1	1	88
1910	3	42	20	139
1913	4	52	8	104
1914	3	93	7	102
1915	10	184	15	161
1916	32	462	92	202
1917	132	743	132	159
1918	311	931	258	152
1929	61	79	1128	171
1930	68	79	720	115
1931	40	65	221	99
1932	18	16	10	26
1933	19	13	182	—
1934	27	24	202	66
1935	27	95	438	116
1936	33	101	856	126
1937	41	155	1203	118
1938	26	34	280	40
1939	30	244	478	131
1940	41	325	830	157
1941	80 ¹	—	—	—

¹ Für die Jahre vor 1910 liegen vergleichbare Angaben nicht vor.

² Nach Teilergebnissen geschätzt.

Die in früheren Jahren nachgewiesene Förderung manganhaltiger Silbererze, die als Flußmittel für die Verhüttung silikatischer Gold- und Silbererze in den Revieren der Rocky Mountains verwendet wurden, hat seit 1928

aufgehört. Bei den eigentlichen Manganerzen unterscheidet die Statistik noch die für die Eisenhütten verwendeten »metallurgischen Erze«, die sog. »Batterieerze«, die bei der Herstellung von elektrischen Batterien und in der chemischen Industrie Verwendung finden, und »sonstige« Manganerze, deren Verwendung vorwiegend in der Glas- und keramischen Industrie erfolgt. Besondere kriegswirtschaftliche Bedeutung kommt lediglich den sog. »metallurgischen Erzen« zu.

Die Förderung von Manganerzen und manganreichen Eisenerzen verteilt sich auf eine größere Anzahl von Staaten; Montana liefert mehr als die Hälfte der Förderung von eigentlichen Manganerzen, während auf Minnesota reichlich drei Viertel der Eisenmanganerz-Förderung und fast die gesamte Förderung von manganhaltigen Eisenerzen entfallen. Die Gewinnung manganhaltiger Rückstände stammt ausschließlich aus dem bekannten Zinkerzrevier von Franklin Furnace in New Jersey; es handelt sich um Rückstände und Abbrände, die bei der Auslaugung bzw. Destillation des Zinkgehalts verbleiben. Im Staate Montana liefert die von der Anaconda-Copper Mining Co. betriebene Emma-Grube den Hauptteil in Form von Manganspat (Rhodochrosit) als Nebenerzeugnis des Bergbaus auf den berühmten Kupfererz-Gängen von Butte. Der abgeröstete und gesinterte Manganspat ergibt ein sehr hochwertiges Material mit 1940 durchschnittlich fast 59% Mn. Diese Förderung befindet sich seit dem genannten Jahr in ständigem Anstieg, da die Grube auf Grund eines im Sommer 1940 mit der Regierung abgeschlossenen Vertrages seit Juni 1941 für die Dauer von drei Jahren zu einer Jahresleistung von 81000 t Rösterz verpflichtet ist. Im Staate Montana liegt auch das Revier Philipsburg, das während des ersten Weltkrieges den Hauptteil der sehr lebhaft gesteigerten Manganerz-Förderung des Landes geliefert hat, infolge des damaligen Raubbaus aber heute im wesentlichen erschöpft ist.

Im Staate Minnesota liefert eines der bekannten Rot-eisenerz-Revier am Lake Superior, Cuyuna, aus bestimmten Lagerstättenteilen manganreiche Erze mit durchschnittlich 13% Mn und 34% Fe, daneben auch noch manganhaltige Eisenerze mit 7,34% Mn und 33,3% Fe, die als Ausgangsstoff für die Herstellung von Spiegeleisen u. dgl. geeignet sind und auch den größten Teil des Inlandbedarfs hieran decken. Die sonstige Förderung von Mangan- und Eisenmanganerzen stammt aus einer großen Reihe kleiner und kleinster Vorkommen, von denen keines für sich besondere Beachtung verdient und von denen wohl auch keines in der Zukunft wirkliche Bedeutung erlangen wird. Dagegen haben die systematischen und mit beträchtlichen Mitteln durchgeführten Schürfarbeiten des U. S. Bureau of Mines und des U. S. Geological Survey während der letzten Jahre in den Staaten Arizona, Kalifornien, Utah und Washington Manganerz-Vorkommen nachgewiesen, die infolge ihres geringen Mangangehaltes, teilweise auch infolge ihrer ungünstigen Lage, bisher unbeachtet geblieben waren. Im Jahre 1941 sind in allen diesen Fällen eifrige Versuche zur Nutzbarmachung, teilweise unter Anwendung neuer Aufbereitungsverfahren u. dgl., insbesondere der Flotation, angestellt worden. Bis zur Unterbrechung aller fachwissenschaftlichen Beziehungen zwischen Europa und den Ver. Staaten von Amerika im Dezember 1941 lagen endgültige Ergebnisse über die hier geschaffenen Möglichkeiten noch nicht vor. Immerhin darf man annehmen, daß die meisten dieser Vorkommen inzwischen in regelmäßigen Abbau genommen worden sind und gewisse Mengen zur Inlandförderung beitragen.

Tatsächlich soll die Absicht bestehen, die Inlandförderung auf eine Leistung von 540000 t jährlich zu bringen. Es erscheint aber außerordentlich zweifelhaft, ob es möglich sein wird, dieses Ziel im Lauf der nächsten Jahre zu erreichen. Die letzte hier bekannt gewordene Monatsförderung war die von August 1941 mit 9200 t. Mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit läßt sich immerhin schätzen, daß 1942 eine Förderung von 150000 bis 200000 t und 1943 eine solche von mindestens 300000 t erreicht werden wird. Angesichts eines friedensmäßigen Jahresbedarfs von über 1 Mill. t eigentlicher Manganerze, der sich infolge der kriegswirtschaftlich bedingten Steigerung der Stahlgewinnung ebenfalls um mehrere 100000 t jährlich erhöht haben dürfte, bedeuten selbst diese verhältnismäßig günstigen Annahmen nur eine ziemlich bescheidene Teillösung des Manganproblems. Auch würde eine solche Förderung nur einige Jahre aufrecht erhalten werden können, da die nachgewiesenen Vorräte an

reicherer bzw. durch Aufbereitung anreicherbaren Erzen nur beschränkt sind. Bei der großen wehrwirtschaftlichen Aufnahme der Erzvorräte der Ver. Staaten im Jahre 1933 wurden die Reserven an eigentlichen Manganerzen auf 4,4 Mill. t mit einem Durchschnittsgehalt von 38% Mn berechnet.

Zahlentafel 3. Manganerzförderung der Ver. Staaten nach Arten und Staaten 1937 bis 1940.

Art	Staat	1937	1938	1939	1940	
1. Eigentliches Manganerz:	} <ul style="list-style-type: none"> a) Metallurgisches Erz b) Batterie-Erz c) Sonstiges Erz 	Montana	17	5	2	8
		Tennessee	1	4	7	7
		Arkansas	4	3	6	6
		Georgia	1	3	3	4
		Virginia	1	1	0	1
		Sonstige	3	1	1	2
		insges.	27	17	19	28
		Montana	7	5	8	9
		Sonstige	4	2	1	2
		Sonstige	3	1	2	2
		insges.	7	3	3	4
		Minnesota	85	18	185	253
		Neumexiko	19	6	32	37
		Georgia	4	3	7	10
		Nevada	1	—	—	5
Virginia	1	2	5	5		
Montana	20	1	2	4		
Kolorado	12	1	8	3		
Sonstige	13	5	5	9		
insges.	155	34	244	325		
3. Manganhaltiges Eisenerz (5–10% Mn)	Minnesota	1192	264	478	811	
	Michigan	10	16	—	19	
	Sonstige	6	—	—	0	
insges.	1208	280	478	830		
4. Manganh. Eisenerz (2-5% Mn)	Verschiedene	894	339	664	749	
5. Manganhaltige Rückstände	New Jersey	118	40	131	157	

Einfuhr.

Unter den gegebenen Umständen bleibt die Versorgung mit Manganerz voraussichtlich auf absehbare Zeit eine Aufgabe der Einfuhr, für die in den letzten Jahren alle größeren Manganerzviere der Welt in Anspruch genommen worden sind. Während aber früher die Sowjetunion etwa die Hälfte der Einfuhr zu liefern pflegte, ist ihr Anteil in den letzten Jahren stark zurückgedrängt worden und hat seit dem Sommer 1941 naturgemäß vollständig aufgehört. Die Ver. Staaten haben sich namentlich auf die reichen Erze der Goldküste und Brit.-Indiens eingestellt und 1940 und 1941 vor allem auch den größten Teil der Ausfuhr der Südafr. Union aufgenommen, die bisher überwiegend nach Deutschland gegangen war. Um Frachtraum durch Verkürzung der Versandentfernungen zu sparen, haben die Ver. Staaten vor allem aber auch die Bezüge aus dem übrigen Amerika, namentlich aus Kuba, Brasilien und in geringerem Umfang aus Chile gesteigert; der Manganerzbergbau von Kuba ist überhaupt erst durch großzügigen Ausbau der Gewinnung und namentlich der Aufbereitungsanlagen mit Hilfe von nordamerikanischen Firmen zu seiner jetzigen Leistung (1940: 120000 t, etwa 20% der Weltförderung) gebracht worden. Auch der brasilianische Manganerzbergbau, in dem schon jetzt der U. S. Steel Trust führend ist, soll mit nordamerikanischer Hilfe beträchtlich erweitert werden¹. Infolge des Ausfalls des kontinental-europäischen Marktes reicht die Förderkapazität der südamerikanischen, afrikanischen und indischen Reviere zur Befriedigung aller erdenklichen Anforderungen der Ver. Staaten und Großbritanniens theoretisch bei weitem aus. Die Unsicherheit der Lieferungen beruht ausschließlich auf dem durch den Unterseebootkrieg verschärften Frachtraummangel. Tatsächlich soll aus dem besonders entfernten Brit.-Indien schon seit längerer Zeit nur noch wenig Manganerz nach den Ver. Staaten verfrachtet worden sein. Die Einfuhr von den Philippinen hat naturgemäß aufgehört.

Außer Manganerz führten die Ver. Staaten regelmäßig auch Manganlegierungen ein. Unter den Lieferländern für Ferromangan stand Norwegen weitaus an erster Stelle; kleinere Mengen lieferten Holland, die ehemalige Tschechoslowakei und bis 1937 auch Kanada, das weiterhin der fast alleinige Lieferer für Spiegeleisen blieb. Der Ausfall der kontinentaleuropäischen Länder und der Bedarf Großbritanniens wird seit 1940 die Bilanz umgekehrt

haben; zur Zeit dürften die Ver. Staaten mehr Manganlegierungen aus- als einführen. Immerhin waren und sind die in Frage kommenden Mengen im Verhältnis zum Gesamtbedarf der Ver. Staaten an Mangan geringfügig.

Zahlentafel 4. Einfuhr von Manganerz (in 1000 t).

Lieferländer	1913	1929	1938	1939	1940 ¹
Rußland	126	335	169	138	317
Goldküste	—	34	129	217	251
Südafrika	—	—	—	3	181
Kuba	—	3	134	108	133
Brasilien	71	220	30	43	171
Chile	—	2	—	0	8
Brit.-Indien	144	74	26	91	193
Niederl.-Indien	—	1	—	—	5
Philippinen	—	—	4	7	44
Sonstige	10	7	0	1	2
insges.	351	676	492	638	1305
Manganinhalt	etwa 170	329	238	319	628
Wert in 1000 \$	2030	8451	6919	8493	18232

Zahlentafel 5. Außenhandel der Ver. Staaten in Manganlegierungen (in 1000 t).

	1937	1938	1939	1940
Einfuhr:				
Ferromangan	24	21	34	9
Spiegeleisen	17	18	39	16
Ausfuhr:				
Ferromangan und Spiegeleisen	2	0	3	13

Die Manganerzpolitik der Regierung.

Der Ernst des Manganproblems war der Regierung und der Öffentlichkeit der Ver. Staaten schon während des ersten Weltkrieges offenbar geworden, als die völlige Abschneidung der russischen und die durch den Frachtraummangel hervorgerufene Einschränkung der indischen und brasilianischen Lieferungen die auf solche Sorgen völlig unvorbereitete Schwerindustrie zeitweilig in erhebliche Schwierigkeiten gestürzt hatten. Die Ver. Staaten waren das einzige Land — außer später der Sowjetunion —, das in dem dem Friedensschluß folgenden Jahrzehnt die wehrwirtschaftliche Bedeutung des Rohstoffproblems im Hinblick auf die Kriegserfahrungen weiter im Auge behielt und auch einige praktische Folgerungen zog. Auf dem Gebiet der Manganerzversorgung wurde zur Hebung der inländischen Erzförderung im Jahre 1922 ein Schutzzoll in Höhe von 1 cent je lb (453,6 g) Mangan in Erzen mit >30% eingeführt, entsprechend einem Zoll von 11 \$ je t 50% igen Erzes. Auf Betreiben des Bergbaus wurde dieser Zoll im Jahre 1930 auch auf Erze mit 10–30% Mn ausgedehnt, 1936 aber für alle Erze auf die Hälfte herabgesetzt, da der Zoll bei den gesunkenen Erzpreisen während der Weltwirtschaftskrisis 1930–1935 zeitweilig mehr als 100% der Weltmarktpreise ausmachte, also die Versorgung der inländischen Eisenindustrie unverhältnismäßig verteuerte. Wehrwirtschaftliche Erwägungen traten bei diesen Maßnahmen gegenüber dem leitenden binnenwirtschaftlichen Ziel zurück. Immerhin war der Zoll auch in der halben Höhe bedeutend genug, um auf Kuba, dessen Einfuhr zollfrei erfolgen durfte, trotz der Armut der dortigen Erze den Aufbau eines recht leistungsfähigen Bergbaus zu ermöglichen, dessen Lieferungen im jetzigen Krieg eine wichtige Rolle spielen. Für den inländischen Bergbau blieb die Wirkung gering. Im übrigen erschien in den beiden Jahrzehnten nach dem Weltkrieg ein erstaunlich umfangreiches Schrifttum in den Ver. Staaten, das die Rohstoff Sorgen unter dem Gesichtspunkt eines etwaigen neuen Krieges untersuchte; das Mangan nahm in diesen Überlegungen einen besonders großen Raum ein.

Im Rahmen der allgemeinen Weltaufrüstung seit dem Jahre 1937 verdichteten sich auch die wehrwirtschaftlichen Vorbereitungen der Ver. Staaten aus der bisher überwiegend akademischen Erörterung allmählich zu praktischen Maßnahmen. In der amtlichen Liste des Army and Navy Munitions Board, die die hierbei zu berücksichtigenden »strategischen« Rohstoffe aufzählte, stand Mangan neben Nickel, Zinn, Antimon, Chrom, Glimmer, Quecksilber und Quarzkristallen in vorderster Reihe. Im Oktober 1937 begann das Navy Department Kriegsvorräte an Manganerzen und Ferromangan anzulegen; bei der Ausschreibung der Lieferungen wurde ausdrücklich die Herkunft aus inländischen Vorkommen verlangt. Mit dem

¹ Vgl. Glückauf Nr. 38, 1942, S. 555.

Näherrücken der Kriegsgefahr wurde Anfang 1939 ein Regierungsausschuß zur Untersuchung des Manganproblems eingesetzt und am 7. Juli 1939 ein Gesetz angenommen, das für die nächsten vier Jahre eine Ausgabe von insgesamt 100 Mill. \$ zwecks Aufspeicherung von Rohstoff-Kriegsvorräten vorsah. Die Summe wurde in der Folgezeit mehrfach erhöht und überschritt im Sommer 1942 2 Mrd. \$. Bis Mitte September 1941, dem letzten Zeitpunkt, für den entsprechende Veröffentlichungen vorliegen, hatten die mit der Durchführung betrauten Staatswirtschaftsstellen, die Metals Reserve Co., eine Tochtergesellschaft der Reconstruction Finance Corporation (Refico), und, in wesentlich geringerem Umfange, das Treasury Department Aufträge auf Lieferungen von 2844000 t Manganerz mit einem Gesamtwert von 108,6 Mill. \$ erteilt, hiervon 66,8 Mill. \$ für Inland- und 41,8 Mill. \$ für Ausländererze. Bis zu dem genannten Zeitpunkt waren hiervon 246000 t aus dem Ausland und 7000 t aus dem Inland abgeliefert und weitere 28000 t ausländischen Erzes befanden sich unterwegs. Alle Lieferungen waren zunächst ausschließlich für die Anlegung von Kriegsvorräten bestimmt.

Das ebenfalls im Sommer 1939 verabschiedete Gesetz »Strategic Materials Act« stellte der staatlichen Bergbaubehörde (U. S. Bureau of Mines) jährlich 350000 \$ und der Geologischen Bundesanstalt (U. S. Geological Survey) ebenso 150000 \$ auf die Dauer von vier Jahren zur Verfügung, um ihnen die Untersuchung von manganhöflichen Gebieten und die Ausarbeitung von Verfahren zur wirtschaftlichen Nutzbarmachung zu ermöglichen. Im Sommer 1940 wies der Kongreß dem U. S. Bureau of Mines erneut 2 Mill. \$ für die Errichtung von Versuchsanlagen zur Mangangewinnung an. Bis zum Frühjahr 1941 hatten die genannten Dienststellen insgesamt 375 Vorkommen untersucht, von denen etwa der zehnte Teil weitere Versuchsarbeiten lohnte und von denen einige als zur alsbaldigen Ausbeutung geeignet anerkannt wurden. Fast durchweg handelte es sich um Lagerstätten ärmerer Erze, die einer Anreicherung bedurften, um für die vor allem angestrebte Herstellung von Ferromangan geeignet zu werden. Das U. S. Bureau of Mines wandte diesen technischen Fragen seine besondere Aufmerksamkeit zu und studierte namentlich die Möglichkeiten der Flotation, vor allem aber die Auslaugung mit anschließender Elektrolyse. Tatsächlich erwies sich ein Verfahren zur Gewinnung metallischen Mangans auf diesem Wege als brauchbar, und die Ver. Staaten waren in den letzten Jahren das erste und einstweilen einzige Land, das metallisches Mangan in wirtschaftlich nennenswerten Mengen (1940 : 225 t mit 99,9 % Mn) erzeugte. Der Markt für Manganmetall erwies sich aber einstweilen als zu eng, als daß die Verfahren in größerem Maßstabe angewendet werden konnten.

Im Juli 1940 errichtete die Regierung endlich einen Technischen Mangan-Ausschuß (Technologic Committee of Manganese) unter Mitwirkung der National Academy of Sciences und des National Research Council, etwa unserer Kaiser Wilhelm-Akademie und dem Reichsfor-

schungsrat entsprechend. Der Ausschuß sollte ebenfalls die Frage der Nutzbarmachung armer Manganerze, vor allem aber auch das Problem der Manganeinsparung in den bisher angewendeten metallurgischen und sonstigen technischen Anwendungen studieren. Er gab im Jahre 1941 zwei Denkschriften hierzu heraus, in denen er u. a. den stärkern Einsatz von Spiegeleisen an Stelle von Ferromangan, Wiederverwendung der Martin-Schlacke, Zusatz von Mangan im Mischer statt im Hochofen und den Ersatz von Mangan in Ferrolegierungen durch höherwertige andere Metalle empfahl.

Als wichtigste Hilfsmaßnahme der Regierung zur Abwendung einer eigentlichen Mangannot dürfte sich bisher die Anlage von Vorratslagern erwiesen haben. Auch die Privatindustrie verfügte bei Beginn der Krisis über ansehnliche Vorratsmengen (Anfang 1941: 928000 t mit 48 % Mn unter Zollverschluß). Zuzüglich der Regierungsvorräte, deren Höhe aus den oben angegebenen Lieferaufträgen nur teilweise und nur bis zum September 1941 hervorgeht, sollen die gesamten Speichermengen bis zum Kriegseintritt der Ver. Staaten im Dezember 1941 rd. 2 Mill. t erreicht haben. Hierzu kommen wohl noch ansehnliche Mengen in Gestalt von Vorräten bei den verarbeitenden Werken selbst. Im Jahre 1942 setzte erstmalig der Rückgriff auf die Vorräte ein; die Metals Reserve Co. mußte in den Monaten Januar bis April 71000 t an die Industrie abgeben.

Die weiteren Aussichten.

Mit einer Manganerzförderung im eignen Land in Höhe von einigen 100000 t in den nächsten Jahren und einem kriegswirtschaftlichen Vorrat von wohl immer noch nahezu 2 Mill. t sollten die Ver. Staaten in der Lage sein, den Bedarf ihrer Stahlindustrie an reichen Manganerzen wenigstens auf die Dauer von zwei Jahren zu befriedigen. Die zur Verfügung stehenden Mengen erscheinen sogar reichlich hoch. Man muß aber berücksichtigen, daß die amerikanische Industrie seit jeher gewohnt ist, aus dem Vollen zu schöpfen, und daß die Erfüllung der sehr weit gespannten rüstungswirtschaftlichen Pläne unter Umstellung der gesamten Industrie sehr beträchtliche Steigerungen des Verbrauchs mit sich führt, die durch einen auch nur zeitweilig und in Einzelsektoren auftretenden Rohstoffmangel bedenklich verschärft würden. Die Regierung wird überdies auch kaum wagen, den Vorrat noch während des Krieges völlig zu verbrauchen. Auch während dieser Zeit muß eine erhebliche Manganerzeinfuhr stattfinden. Überdies gestatten die geologischen Vorräte im Lande selbst die Fortsetzung der gesteigerten Förderung nur auf wenige Jahre. Unter diesen Umständen ist die Manganerzversorgung schon jetzt, sicherlich aber nach verhältnismäßig kurzer Zeit, auf die Einfuhr aus Übersee angewiesen und damit von der Gestellung ausreichenden Frachtraums und der Aufrechterhaltung der Seewege abhängig. Für wie ernst die Regierung selbst die Lage hinsichtlich der Manganerzversorgung hält, lassen ihre umfassenden Bemühungen erkennen.

U M S C H A U

Doppel-Sink- und Schwimmgefäß.

Von Dr.-Ing. Friedrich Schulte, Brambauer.

Bei den Untersuchungen zur Feststellung des Wirkungsgrades einer Kohlenwäsche ist die Sink- und Schwimmanalyse von den Einsatzkohlen und den gewaschenen Produkten zweckmäßig und in vielen Fällen recht aufschlußreich. Die bisher dazu verwendeten Gefäße haben fast durchweg den Mangel einer schlechten Trennwirkung. Man suchte die Trennwirkung durch Erhöhung des Sinkraumes zu verbessern, jedoch entspricht der Erfolg meistens nicht den Erwartungen. Wenn die Sink- und Schwimmgefäße mit nur wenig Material beschickt werden, d. h., wenn die Dicke des schwimmenden Materials im Verhältnis zum Querschnitt des Sinkgefäßes gering ist, erzielt man eine bessere Trennwirkung. Ein Mangel vieler dieser Gefäße bleibt aber die zeitraubende und unsichere Gewinnung der getrennten Produkte.

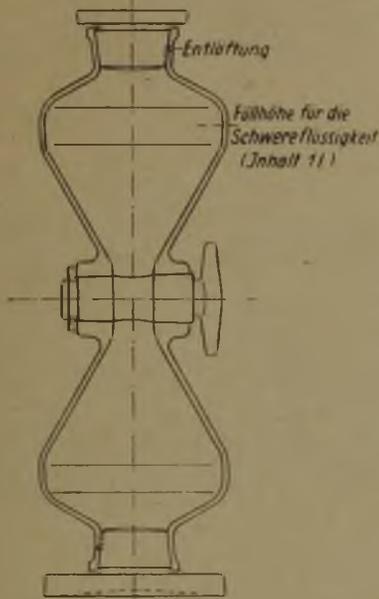
In der nachstehenden Abbildung ist ein Sink- und Schwimmgefäß¹ dargestellt, das die angegebenen Mängel im wesentlichen behoben hat. Das Gefäß ist dort, wo sich das Schwimmgut befindet, stark verbreitert, so daß die

Dicke des Schwimmgutes gering bleibt und somit ein gutes Absinken des schweren Gutes ermöglicht wird. Um ein schnelles Arbeiten zu gewährleisten, sind der obere und untere Stopfen untereinander auswechselbar; einer von diesen Stopfen ist als Fußstopfen ausgebildet, um das Gefäß standsicher zu machen.

Zum Gebrauch wird das Gefäß bis zur Mitte des im oberen Teil befindlichen zylindrischen Teiles mit einer Schwereflüssigkeit angefüllt, wobei der in der Mitte befindliche Trennhahn geöffnet ist. Beim Eintragen des zu untersuchenden Gutes durch die obere Stopfenöffnung wird ein großer Teil des Schwergutes absinken. Nachdem das gesamte Untersuchungsgut eingebracht ist, wird das Gefäß mit dem oberen Stopfen geschlossen und durch Neigen, Schütteln oder Rollen des ganzen Gefäßes das Sink- und Schwimmgut bewegt, bis eine möglichst vollständige Trennung in Schwer- und Leichtgut eingetreten ist. Bei vielen Produkten dauert das Absitzen der einzelnen Bestandteile sehr lange, wenn zwischen den spezifischen Gewichten fließende Übergänge vorhanden sind. An der engsten Stelle des Gefäßes, also am Trennhahn, kann man beobachten, ob das ganze Trenngut zur Ruhe gekommen ist. Nach Beendigung des Trennvorganges wird der Hahn

¹ Zu beziehen durch Feddeler, Essen, Wächterstr.

geschlossen, der im oberen Teil des Trenngefäßes noch nicht abgesetzte Feinstanteil gehört dann zum Leichtgut, der im unteren zum Schwergut. Die Inhalte der beiden Abteilungen, also das Schwimgut oder das Schwergut werden getrennt auf Faltenfilter oder Trichter mit poröser Glasfrittenplatte gegeben und dann getrocknet. Die klar ablaufende Schwereflüssigkeit kann des öfteren wieder verwendet werden.



Mit dieser Vorrichtung ist es möglich, Kontrollen eines Aufbereitungsvorganges innerhalb kurzer Zeit vorzunehmen; die Gewinnung von Produkten mit bestimmten spezifischen Gewichten ist wesentlich erleichtert.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen¹,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 19. November 1942.

5b, 1525 221. Heinrich Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Hilfsvorrichtung für die Verspannung von Korb- und Schlitzmaschinen. 18. 10. 41.

5b, 1525 271. Gebr. Böhler & Co. AG., Wien. Einsteckende für Gesteinbohrer, Abbauspieße und ähnliche Werkzeuge zu Preßluftschlämmern. 3. 2. 41.

10a, 1525 317. Aktien-Gesellschaft der Dillinger Hüttenwerke, Dillingen (Saar). Kohlenschild für Kohlenstampf- und Ausdrückmaschinen. 23. 9. 42.

Patent-Anmeldungen¹,

die vom 19. November 1942 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 2. R. 109 218. Erfinder: Alfred Szpissak, Eisenerz (Steiermark). Anmelder: Reichswerke AG. Alpine Montanbetriebe Hermann Göring, Wien. Austragleitfläche an Stauchsetzmaschine. 27. 1. 41.

1a, 4. Sch. 121 290. Erfinder: Wilhelm Oberjohann, Dortmund-Wambel. Anmelder: Schüchtermann & Kremer-Baum AG. für Aufbereitung, Dortmund. Naßsetzmaschine. 4. 11. 40.

1c, 11. E. 55 047. Erfinder: Dr. phil. Wilhelm Schäfer, Bochum. Anmelder: Erz- und Kohle-Flotation GmbH., Bochum. Verfahren zur Herstellung von Reinstkohle nach dem Schaumschwimmverfahren. 4. 7. 41.

10a, 12/01. O. 23 274. Erfinder: Dr.-Ing. Carl Otto, Essen. Anmelder: Dr. C. Otto & Comp. GmbH., Bochum. Koksofen für selbsttätiger Ent- und Verriegelung; Zus. z. Pat. 718 505. 15. 11. 37. Österreich.

10a, 24/01. S. 127 624. Société Chimique de la Grande Paroisse, Azote & Produits Chimiques S.A., Paris. Verfahren zur Spülgasschmelze von kohlenstoffhaltigen Stoffen. 14. 6. 37. Frankreich 30. 6. 36.

10b, 3/01. J. 67 161. Erfinder: Max Jahns, Berlin-Halensee, und Johannes Fischer, Dessau. Anmelder: Max Jahns, Berlin-Halensee. Verfahren zum Herstellen von Preßlingen; Zus. z. Pat. 647 702. 5. 6. 40.

10b, 5/02. K. 153 321. Erfinder, zugleich Anmelder: Hans Kobald, Perchtoldsdorf. Briketts aus zerkleinerten, thermisch verkohlten Stoffen oder Abfällen derselben für die Treibstoffherzeugung. 1. 2. 39. Österreich 3. 2. 38.

81e, 143. A. 90 638. Erfinder: Hans Hofer, Berlin-Steglitz. Anmelder: Armaturen-Apparate-Fabrik Preschona Adolf Meyer, Berlin. Selbstschließender Füllhöhenbegrenzer. 9. 12. 39.

Deutsche Patente.

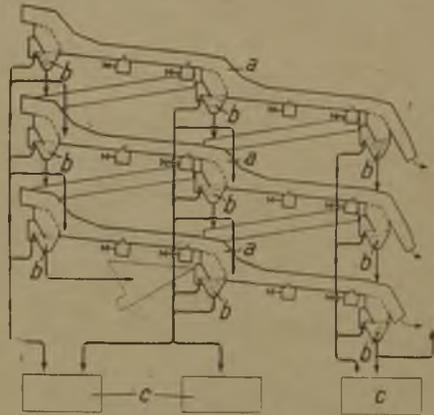
(Vom dem Tage, an dem die Erteilung eines Patentes bekanntgemacht worden ist, läuft die fünfjährige Frist, innerhalb deren eine Nichtigkeitsklage gegen das Patent erhoben werden kann)

1a (6). 727 105, vom 24. 3. 37. Erteilung bekanntgemacht am 24. 9. 42. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel mbH. in Saarbrücken. Verfahren und Waschrinne zum Abscheiden feinsten Gutteil aus feinkörnigem Aufbereitungsgut. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.

Bei der Behandlung des Aufbereitungsgutes, z. B. Kohle, in Rinnenwaschen wird das Waschwasser ein- oder mehrmalig vollständig oder teil-

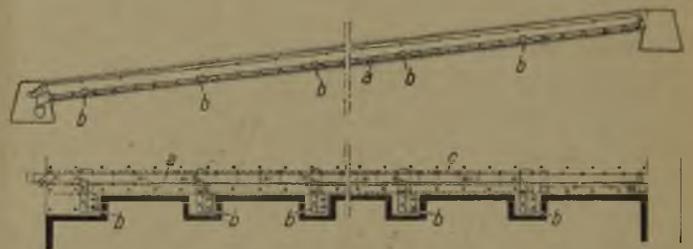
¹ In der Patentanmeldung, die mit dem Zusatz »Österreich« versehen ist, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Land Österreich erstrecken soll.

weise aus den Rinnen a abgezogen und in Setzvorrichtungen (z. B. Spitzkästen) b geleitet. In diesen setzen sich die groberen Feingutteile ab, die wahlweise dem Aufbereitungsgut oder einem der an den Rinnen a der Waschen anfallenden Endgüter zugeführt werden. Das am Überlauf der Setzvorrichtungen b abfließende Wasser wird je nach dem Aschengehalt der in ihm schwimmenden Feststoffe wahlweise den Klärungssumpfen c für aschenarme und aschenreiche Schlämme zugeführt. Das die feinsten Gutteile



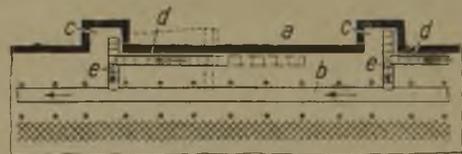
mit spezifisch schwererem Gewicht mitführende Waschwasser kann möglichst restlos aus den Rinnen a der Waschen abgezogen werden, bevor das Aufbereitungsgut unter gleichzeitigem Zusatz von Frischwasser in die folgende Rinne gelangt. Bei der geschützten Rinne sind als Setzvorrichtungen mit Sieben o. dgl. versehene Spitzkästen verwendet, die in die Rinne so eingeschaltet sind, daß sie aus dieser das Waschwasser während der Aufbereitung ganz oder teilweise abziehen.

5d (11). 727 021, vom 12. 1. 41. Erteilung bekanntgemacht am 17. 9. 42. Josef Riester in Bochum-Dahlhausen. Vorrichtung zum mechanischen Laden. Erfinder: Wilhelm Hardieck in Bochum-Dahlhausen.



Bei der zum Laden hereingewonnener Kohle im Streb dienenden Vorrichtung ist an jedem Gewinnungsort ein das Beladen des im Streb verlegten Hauptfördermittels a bewirkendes Mittel b angeordnet. Sämtliche Belademittel b sind durch ein gemeinsames Zugmittel c miteinander verbunden, mit dessen Hilfe die Mittel parallel zum Hauptfördermittel a mit einer dem Abbaufortschritt angepaßten Geschwindigkeit im Streb aufwärts gezogen werden können. Bei der Aufwärtsbewegung der Lademittel gleitet die gewonnene Kohle auf die Mittel. Die letzteren können während des Beladens von dem Zugmittel gelöst werden. Dieses Mittel kann mehrsträngig sein, einen Bestandteil des Hauptfördermittels a bilden und bei Verwendung eines Bandförderers als Hauptfördermittel zum Lagern der Tragrollen dieses Förderers oder bei Verwendung einer Schüttelrutsche als Hauptfördermittel als Laufbahn für die Laufrollen der Rutsche benutzt werden. Die Stränge des Zugmittels können ferner in einer Lageplatte der Lademittel geführt werden, so daß das Hauptfördermittel und die Lademittel während der Förderung ihre Lage zueinander beibehalten.

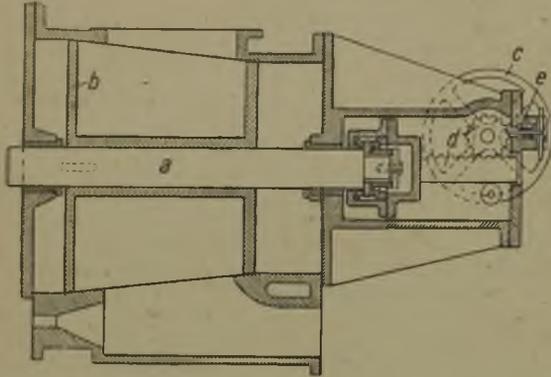
5d (11). 727 273, vom 10. 12. 40. Erteilung bekanntgemacht am 24. 9. 42. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. Abbaufördereinrichtung. Erfinder: Fritz Vorthmann und Dr.-Ing. Arno Rodehuser in Bochum.



Die für den untertagigen Strebbaubestimmte Einrichtung hat, wie bekannt, ein hinter einer Stempelreihe liegendes, am Abbaustoß a entlang geführtes Hauptfördermittel (Rutsche, endloses Band o. dgl.) b. Zwischen diesem Fördermittel und dem Abbaustoß ist für jeden Gewinnungsort (Einbruch) c ein parallel zum Hauptfördermittel verlaufender kurzer endloser Nebenförderer d angeordnet. Die letzteren befördern das ihnen zugeführte gewonnene Gut in mit dem dem Abbaustoß zugekehrten Ende auf dem Liegenden aufruhende Querförderer e, deren Abwurfende über dem Hauptfördermittel liegt. Die dem Abbaustoß zugekehrte Seite der Nebenförderer d und der Querförderer können rampenartig ausgebildet sein und beide Fördermittel liegt. Die dem Abbaustoß zugekehrte Seite der Nebenförderer d werden dicht an den Abbaustoß herangeschoben, so daß ein Teil des Kohlenstoßes, wenigstens dessen vordere lockere Lagen, beim Abbau unmittelbar in die Förderer fällt. Falls diese nach dem Abbaustoß hin rampenartig ausgebildet sind, wird dieses erleichtert, weil die Förderer alsdann mit bekannten Hilfsmitteln (z. B. Ratschengetriebe mit Zahnstange) in das abgebaute lose Haufwerk oder in einen im Stoß hergestellten Schrämschlitz geschoben werden können.

5d (15/10). 727 274, vom 8. 6. 38. Erteilung bekanntgemacht am 24. 9. 42. Karl Brieden in Bochum und Diplom-Bergingenieur Arnold Römer in Herne. Einschleusvorrichtung mit Zellenrad für Druckluftförderanlagen.

Die Welle *a* des Zellenrades *b* der besonders für den Blasversatz bestimmten Vorrichtung ist verschiebbar und kann während des Betriebes mit Hilfe eines quer zu ihr gelagerten Handrades *c* und eines in Richtung ihrer Achse wirkenden Getriebes *d* (Zahnstange, Exzenter oder Kurbeltrieb) verschoben werden. Das Handrad *b* kann dabei durch eine Sperrvorrichtung, z. B. einen unter Federwirkung stehenden, in den auf der Welle des Handrades *c* befestigten Teil des Getriebes *d* eingreifenden, von Hand verschiebbaren Bolzen *e* in jeder Lage gesichert werden, so daß das Zellenrad in jeder Stellung festlegbar ist.



10a (13). 726911, vom 10. 10. 40. Erteilung bekanntgemacht am 10. 10. 40. Dr. C. Otto & Comp. GmbH. in Bochum. Heizwand für Koksöfen. Erfinder: Paul Heil in Bochum.

Die Oberfläche der die Wand bildenden Steine ist so ausgebildet, daß die Fugen des Steinverbandes sich etwa gegen die Mittelebene der Heizwand zu keilförmig erweitern. Dadurch soll die Standfestigkeit und Gasdichtigkeit der Wand erhöht werden.

10a (3801). 727388, vom 22.5.38. Erteilung bekanntgemacht am 1.10.42. Saburo Shibata in Tokio. Erzeugung von Brennölen aus vergorenem Schlamm.

Durch anaerobe Vergärung organischer Abfallstoffe, z. B. Kloaken-schlamm oder Fäkalien erhaltener Schlamm wird ohne Zusatz von Brennstoffen in Retorten verschwelt.

81e (63). 727020, vom 29. 12. 38. Erteilung bekanntgemacht am 17.9.42. Arno Andreas in Berlin-Charlottenburg. Verfahren zum Fördern von pulverförmigem Massengut in fließförmigem Zustand in einer geschlossenen Förderinne mit poriger, luftdurchlässiger Grundfläche. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Über die Oberfläche der porigen, luftdurchlässigen Grundfläche der Förderinne wird in der Förderrichtung durch eine in schnell aufeinanderfolgenden Absätzen wirkende Zuteileneinrichtung ein pulsierender Luftstrom geblasen.

81e (136). 727187, vom 17. 1. 37. Erteilung bekanntgemacht am 24. 12. 42. Heinrich Koppers GmbH. in Essen. Schlitzbunkereinrichtung mit mehreren Bunkerabteilen. Zus. z. Pat. 649654. Das Hauptpat. hat angefangen am 15. 12. 32. Erfinder: Karl Mack in Offenbach (Main).

Um bei bekannten Schlitzbunkern mit mehreren Bunkerabteilen, aus denen verschiedene Gutsorten in beliebiger Menge in einem einstellbaren Mischungsverhältnis mittels vor den Bunkerabteilen mit gleicher Geschwindigkeit hin und her bewegter, an den Enden der Bunkerabteile durch Wendeschalter umgesteuerter Abstreiferwagen entnommen werden, eine das eingestellte Mischungsverhältnis störende Voreilung einzelner Abstreiferwagen zu verhindern, werden die voreilenden Abstreiferwagen am Ende des von ihnen zu bedienenden Bunkerabteils selbsttätig so lange stillgesetzt, bis der letzte Abstreiferwagen an dem Ende seines Bunkerabteils angelangt ist. Alsdann werden die Rücklaufschalter der Motoren sämtlicher Abstreiferwagen selbsttätig eingeschaltet. Zur Erzielung der angegebenen Wirkung können die von den Abstreiferwagen an dem Ende der Bunkerabteile gesteuerten Wendeschalter so in den Stromkreis der Motoren der Abstreiferwagen geschaltet sein, daß der Stromkreis aller Motoren in der Reihenfolge ihrer Ankunft unterbrochen und bei Auslösung des Wendeschalters des Motors des zuletzt ankommenden Abstreiferwagens der Impuls zum Schließen des Stromkreises durch den die entgegengesetzte Fahrrichtung der Wagen beeinflussenden Wendeschalter für alle Motoren gleichmäßig gegeben wird.

BÜCHERSCHAU

Flüssigkeitspumpen. Eine Einführung in Bau, Berechnung und Verwendung der Kreiselpumpen, Kolbenpumpen und Sonderbauarten. Von Dr.-Ing. Carl Ritter VDI, Staatlicher Baurat im technischen Schuldienst und Abteilungsleiter. 3., erw. Aufl. (Bibliothek der gesamten Technik, Bd. 456.) 405 S. mit 350 Abb. Leipzig 1942, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 8,60 RM.

Das 400 Seiten umfassende Buch gibt in leicht verständlicher Form die theoretischen Grundlagen zur Konstruktion und Berechnung der Pumpen. In der neuen Auflage ist der Abschnitt über die Rohrreibungsverluste weiter ergänzt worden. Besonders eingehend sind die Anwendungsgebiete: Abwasser-, Bergwerks-, Brennstoff-, Feuerlösch-, Kesselspeise-, Kondensations-, Säure- und Preßpumpen behandelt sowie der neu aufgenommene Abschnitt über Pumpen von Berechnungsanlagen, von der einfachen Handpumpe in den verschiedensten Bauarten zum Um- und Abfüllen sämtlicher Flüssigkeiten bis zur Kolben- und Kreiselpumpe in größter Ausführung mit Antrieb durch Elektromotor, Dieselmotor und Dampfturbine für Wasserversorgungsanlagen. In 350 Skizzen und Abbildungen und ausführlichen Schilderungen werden sämtliche Pumpenarten besprochen. Das Buch enthält zahlreiche Angaben über Leistungen und Charakteristiken der verschiedenen Bauarten sowie die Herstellungsformen und ist daher wertvoll für Konstrukteur und Verbraucher.

Oberschulte.

Bergwerk muß blühen. Siegerländer Erzstufen, gefördert und aufbereitet von Adolf Wurmbach. 135 S. Siegen 1942, Vorländer. Preis geb. 3,80 RM.

Ein Siegerländer Kind aus altem Bergmannsstamm, dem als Lehrer in Gelsenkirchen auch die rheinisch-westfälischen Kumpels nicht fremd sind, besingt seine Heimat, das »Bergmannsland, Eisenland, Köhlerland, Haubergsland, Stillingsland, Heimwehland«, besingt des Bergmanns Art und Arbeit. In vier Abschnitten, »Bergheimat«, »Es geistert um den Berg«, »Bergmanns Tagewerk«, »Von Bergmanns Art und Seele« bieten 80 warmherzige Gedichte reiche Gelegenheit zu innerer Einkehr und erquickendem Verweilen für müßige Stunden. Ob nun alte Sagen und Erzählungen aus dem Bergmannsleben in Verse gebracht sind, ob die Tätigkeit, das Wesen und das Innenleben des Bergmanns bei seinem schönen, aber schweren Berufe in seiner Frömmigkeit, Kameradschaftlichkeit und stolzen, festen Treue zum deutschen Vaterlande geschildert ist, seinem Heim und seinem Familiensinn Worte in gebundener Form gewidmet sind, immer klingt die tief empfundene Verbundenheit des Dichters mit dem Bergmannsstande und mit seiner Siegerländer Heimat durch. Ergreifend und herzerfrischend sind

Darstellungen, wie die der Feier bei der Einstellung des Betriebes der uralten Grube Stahlberg im Gedicht »Der Müsener Feierabend 1931« oder das »Der Ahn« überschriebene Lebensbild eines alten Bergmanns oder Erinnerungen an »Das Grubental bei Littfeld«, »Das alte Bergmannshaus«, »Die Bergmannsglocke«, »Die tote Grube« und anderes mehr. Das Gedichtbändchen, das der Maler Hans Achenbach, zum Teil nach alten Vorwürfen, mit schönen Zeichnungen geschmückt und das der Verfasser dem Bergmeister a. D. Johannes Rothmaler zu Siegen zugeeignet hat, ist so recht geeignet, bei alten Bergleuten das Gedenken an frühere Zeiten wachzurufen und bei den Jungen Liebe zum Bergmannsstande, zu des »Bergmanns Tagewerk, dem schönsten von allen«, zu wecken und zu erhalten. Deshalb ist dem mit so viel Überzeugung und Innigkeit abgefaßten Buche weite Verbreitung bei Alt und Jung zu wünschen. Den Berufs- und Bergschulen mag es als Gabe an ihre Schüler für ausgezeichnete Leistungen willkommen sein. Vor allem aber ist es dazu berufen, den Bestrebungen zur Schaffung eines zahlreichen Nachwuchses für die Grubenbelegschaften den Weg zu bereiten; denn das Wort des Dichters gilt:

»Der Bergbau braucht Männer, die das Herz
Am rechten Flecke haben,
Denn Bergwerk ist kein Scherz...« Serlo.

Heimatkunde des Kreises Komotau. Hrsg. vom Heimatkunde-Beirat der Stadt Komotau. 2. Bd.: Kultur. 7. H.: Bergbau. 1. T.: Der Erzbergbau und seine Lagerstätten. Von Dipl.-Ing. Lothar Maria Eiselt. 128 S. mit Abb. und Karten. Komotau 1941, Stadtgemeinde Komotau.

Der Erzbergbau im Komotauer Geltungsbereich und den angrenzenden Gebieten hatte mit seiner höchsten Blüte im 16. Jahrhundert zeitweilig innerhalb des gesamten erzgebirgischen Bergbaus die größte wirtschaftliche Bedeutung, ist aber dann allmählich bis auf die staatlichen Betriebe bei Joachimsthal ganz zum Erliegen gekommen. Wenn der Verfasser es unternimmt, im Rahmen einer Heimatkunde diesen Erzbergbau darzustellen, so glaubt er, gleichzeitig auch den fachlich nicht vorgebildeten Leserkreis mit den elementaren Begriffen des Erzbergbaus und der Entstehung der Erzlagerstätten vertraut machen zu sollen. Dementsprechend gibt die vorliegende Arbeit einen Überblick über die Grundbegriffe der Erzlagerstättenlehre und die einzelnen Lagerstättengruppen mit ihren wichtigsten Form- und Entstehungsmerkmalen und verbindet damit jeweils eine kürzere oder ausführlichere Beschreibung eines der sehr verschiedenartigen Erz- und Alaunvorkommen des Komotauer Reviers nach den früheren oder noch vorhan-

denen Aufschlüssen. Dabei werden auch einige geschichtlich bedeutsamere Vorgänge erörtert, obgleich auf eine umfassende geschichtliche Darstellung des Komotauer Erzbergbaus verzichtet werden mußte. In einem abschließenden Rückblick und einer Vorschau setzt sich der Verfasser für eine erneute, s. E. aussichtsreiche Untersuchung eines Teils der beschriebenen Erzlagerstätten ein. Zahlreiche, z. T. noch nicht veröffentlichte Bilder bereichern den Text, ein eingehendes Orts- und Sachverzeichnis erleichtert das Zutreffenden in der 90 Seiten umfassenden Schrift.

In einem besonderen, von Archivrat Dr. Wenisch in Komotau bearbeiteten Anhang sind auf weiteren 38 Seiten

»Urkundliche Beilagen aus der Blütezeit des Erzgebirgsbergbaus im 3. Viertel des 16. Jahrhunderts« zusammengestellt, die bemerkenswerte Einzelheiten der Zustände des damaligen Bergbaus widerspiegeln und deshalb bergbaugeschichtlich bedeutsam sind.

Die sehr gut ausgestattete Arbeit soll dem Bestreben dienen, in breiten Volkskreisen des Komotauer Bezirks die Kenntnis über die engere Heimat zu erweitern und zu vertiefen. Darüber hinaus dürfte sie in bergbaugeschichtlich und lagerstättenkundlich interessierten Kreisen freundliche Aufnahme und Beachtung finden.

Dr.-Ing. W. de la Sauce.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 14–16 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Geologie und Lagerstättenkunde.

Kohle. Jodl, Richard: Über die Beziehungen zwischen Hymatomelansäure und Huminsäure. Ein Beitrag zum Bildungsmechanismus der Kohlen aus Lignin. Brennstoff-Chem. 23 (1942) Nr. 22 S. 259/63*. Herstellung der Versuchsproben. Röntgenographische und pyknometrische Untersuchungen der beiden Säuren. Vergleich ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie des Feinbaues. Stellung der Hymatomelansäure in der genetischen Inkohlungsreihe. Schrifttum.

Erdöl. Hecht, H.: Erdölvorkommen im Altertum. Öl u. Kohle 38 (1942) Nr. 43 S. 1303/10*. Aus den Ausführungen ergibt sich eine Fülle von Angaben im griechischen und römischen Schrifttum, und man kann wohl mit Recht behaupten, daß eine stärkere Beachtung dieser Hinweise die erst vor wenigen Jahrzehnten eingeleitete industrielle Erschließung der Erdölvorkommen hätte erleichtern können.

Bergtechnik.

Allgemeines. Kauenhowen, W.: Aus der Frühzeit der deutschen Erdölförderung. Öl u. Kohle 38 (1942) Nr. 43 S. 1306/10*. Das Erdöl im Bergwerksbuch von Agricola. Das wunderartige Quirinusöl der Mönche vom Kloster Tegernsee. Der Ölheimer Krach.

Becker, H.: Die Ausbildungsfrage in der deutschen Erdölindustrie. Öl u. Kohle 38 (1942) Nr. 43 S. 1311/17. Um die gegenwärtigen und künftigen Aufgaben der deutschen Erdölindustrie lösen zu können, ist eine planmäßige Ausbildung des Nachwuchses in allen Sparten notwendig. Besonders dringend ist die Ausbildung eines Erdölingenieurs, die nach einem besonderen Studienplan in einer neu zu schaffenden Fachrichtung »Erdöltechnik« erfolgen muß.

Förderung. Buskühl, Heinz: Möglichkeiten und Aussichten für die Umstellung von Klein- auf Großförderwagen im Kempen-Bergbau. Glückauf 78 (1942) Nr. 47 S. 698/701*; Nr. 48 S. 709/13*. Die dem Kempen-Bergbau innerhalb des nordwest-europäischen Wirtschaftsraumes erwachsenden Aufgaben werden herausgestellt. Zu ihrer Erfüllung bedarf es einer Leistungs- und Fördersteigerung. Von den engen Betriebsquerschnitten in den Kempen erscheint eine Verbesserung der stark vernachlässigten Wagenförderung durch eine Inhaltsvergrößerung besonders aussichtsreich, zumal die übrigen Fördervorgänge weitgehend mechanisiert sind. Bei günstigster Ausnutzung der Grubenräume sowie nach geringen Änderungen an den Betriebseinrichtungen erreicht man Wageninhalte von 2,23 bis 3 m³ gegenüber zur Zeit 885 l. Die auf Grund bergtechnischer Gegebenheiten ermittelten Abmessungen lassen bei Verwertung der im Großförderwagenbau vorliegenden Erfahrungen eine vorteilhafte Fahrweise sowie erhöhte Betriebssicherheit erwarten. Dementsprechende Entwürfe werden erläutert. Die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen ist überall trotz der nicht geringen Aufwendungen sichergestellt, z. T. ergeben sich darüber hinaus beträchtliche Gewinne. Schichteneinsparungen bewirken eine Leistungssteigerung und ermöglichen eine Fördererhöhung mit eigenen Arbeitskräften.

Posselt, R.: Über Beanspruchungsverhältnisse und Lebensdauer von Drahtseilen. Berg- u. hüttenm. Mh. 90 (1942) Nr. 10, S. 151/58. Förderseile werden auf ihre Zug- und Biegebeanspruchungen untersucht, und dabei wird festgestellt, daß bei zunehmender Seilverfestigung und bleibender Längung die Berührungstellen der ein-

zelnen Drähte immer mehr durch Verdrängung der Innenschmierung Anfressungen erleiden, die zu Querschnittsverminderung und schließlich zum Bruch führen. Das Aufsuchen solcher Brüche, vor allem der inneren, unsichtbaren Drahtbrüche, wird durch elektromagnetische Prüfverfahren oder durch röntgenologische Untersuchungen ermöglicht, die allerdings keine eindeutige zahlenmäßige Festlegung gestatten. Eine weitere Möglichkeit ergibt sich in der statistischen Aufstellung bleibender Seillängen und äußerer Drahtbrüche in Abhängigkeit von der Betriebsdauer. An Hand von Diagrammen, die von 6 Koepe-Seilen einer Schachanlage aufgestellt wurden, wird gezeigt, daß ein Seil mit steil verlaufender Längungskurve ebenfalls eine Zunahme der äußeren Drahtbrüche aufweist und abgesehen von den übrigen Einzelheiten der Förderanlage, wie Seilbauart, Seilabmessungen, Teufe, Lasten, Geschwindigkeitsverhältnisse usw., sich der Schluß ziehen läßt, daß bei weiterer Verwendung des Seils in absehbarer Zeit mit dem Eintreten des Bruches zu rechnen ist. Zur Verlängerung der Lebensdauer von Förderseilen wird mit Nachdruck auf eine sachmäßige Außen- wie Innenschmierung von Drahtseilen hingewiesen, die den an den Berührungsstellen der Drähte auftretenden Flächendrücken angepaßt sein muß. Auch ist eine Verzinkung der Drähte zu empfehlen, da der Zinküberzug nicht nur gegen Rost und Korrosion schützt, sondern auch schmierende Wirkung besitzt. Der Aufbau eines Drahtseiles soll möglichst einfach sein und aus starken Drähten bestehen, wodurch deren Gesamtzahl im Seil herabgedrückt wird. Die Hanfseele soll neben hoher Festigkeit und Elastizität auch eine große Aufnahmefähigkeit für den zu verwendenden Schmierstoff haben. Der Gleichschlag ist wegen seiner größeren Biegsamkeit und besseren Auflage dem Kreuzschlag vorzuziehen.

F. Müller.

Pointner, K.: Die Berechnung und Prüfung der Treibfähigkeit von Aufzugstreibscheiben. Wärme 65 (1942) Nr. 46 S. 395/400*. Obwohl die physikalischen Grundgesetze von Reibungswinden festliegen, bestehen noch heute Meinungsverschiedenheiten darüber, wie die sicherheitstechnischen Belange am geeignetsten berücksichtigt werden sollen. In der vorstehenden Abhandlung werden die strittigen Fragen einer kritischen Betrachtung unterzogen und die für die Berechnung und Prüfung der Treibfähigkeit wichtigsten Gesichtspunkte erörtert.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Dampfkessel. Hellemans, A. H. W.: Der isolierte Flammrohrkessel. Brennstoff- u. Wärmewirtsch. 24 (1942) Nr. 10 S. 177/84* (Schluß f.). Es wird gezeigt, daß die Isolierung des Flammrohrkessels nicht nur die Einmauerung überflüssig macht, sondern daß bei Anwendung der neuzeitlichen Erkenntnisse hinsichtlich der Wärmeübertragung der Flammrohrkessel unter Erhaltung seiner großen Betriebssicherheit und weiterer guter Eigenschaften mit geringeren Kosten jetzt ebenfalls ein Dampferzeuger geworden ist, der selbst bei geringem Dampfbedarf auch in wirtschaftlicher Beziehung einer großen und neuzeitlichen Kesselanlage nicht nachsteht.

Kreiselverdichter. Kluge, F.: Vakuum-Kreiselverdichter. Z. VDI 86 (1942) Nr. 41/42 S. 623/28*. An Hand der Kennlinien des Vakuum-Kreiselverdichters werden zunächst die Betriebsverhältnisse und Arbeitsmöglichkeiten erörtert. Sodann wird an einigen Ausführungen der konstruktive Aufbau beschrieben und dargelegt, welche Wirkungsgrade erreichbar sind. Den Abschluß bildet eine kurze Besprechung des Anfahrvorganges.

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.

Chemie und Physik.

Vergasung. Traustel, Sergei: Grundsätzliches zur Berechnung von Vergasungsvorgängen. Feuerungstechn. 30 (1942) Nr. 10 S. 225/31. Vergleich verschiedener Berechnungsverfahren miteinander. Berechnung mit Hilfe von Umsatzgraden, sowie mit Hilfe von Stoffbilanzen. Angenäherte Lösung. Gegenüberstellung der Ergebnisse. Wassergas. Die Energiebilanz. Beispiel Generatorgas. Schrifttum.

Wirtschaft und Statistik.

Der Bergbau der Südafrikanischen Union und seine Bedeutung im gegenwärtigen Krieg. Glückauf 78 (1942) Nr. 47 S. 701/03*. Wertmäßig wiegen die kriegswirtschaftlich weniger wichtigen Edelmetalle und Edelsteine, vor allem Gold und Diamanten, so weit vor, daß die daneben geförderten unedlen Mineralien gern übersehen werden. Südafrika liefert aber auch in einer anderen Reihe von Mineralrohstoffen wachsende Fördermengen, die sowohl für den Aufbau einer eigenen Rüstungsindustrie als auch für die Versorgung Englands und der Ver. Staaten schon jetzt eine erhebliche Bedeutung besitzen. Besonders wichtig in dieser Hinsicht ist die Förderung von Steinkohle und Eisenerz, die den Aufbau einer eigenen Schwerindustrie ermöglicht hat, ferner von Manganerz, Chromerz, Asbest und Glimmer.

Lohnpolitik. Kalckbrenner, O.: Der Leistungslohn im Baugewerbe. Monatsh. NS-Sozialpol. 9 (1942) H. 15/16 S. 142/43. Mit der Reichstarifordnung über den Leistungslohn im Baugewerbe und den dazu ergangenen Tarifordnungen zur Festsetzung von Bauleistungswerten vollzieht sich in einem wichtigen Schlüsselgewerbe lohnpolitisch eine grundsätzliche Wandlung, die für die Neuordnung des gesamten deutschen Lohnsystems bedeutungsvoll ist. Der Verfasser kennzeichnet die Grundzüge des neuen Lohnsystems im Baugewerbe und erörtert insbesondere die Verpflichtung zur Einführung des Leistungslohnes, begründet die Notwendigkeit reichseinheitlicher Leistungszeiten und legt dar, warum diese in der praktischen Anwendung beweglich gehalten sind. Positive Erfahrungen über die Auswirkung des neuen Lohnsystems im Baugewerbe lassen sich noch nicht mitteilen, da die Neuordnung erst am 1. Januar 1943 verbindlich in Kraft tritt.



Verein Deutscher Bergleute

Bezirksverband Gau Baden-Elsaß.

Samstag, den 5. Dezember, 17 Uhr, findet in Mülhausen i. E. im Hotel Deutscher Hof, Kolmarer Str. 18, die Gründungsversammlung des Bezirksverbandes Gau Baden/Elsaß sowie der Untergruppe Mülhausen des Bezirksverbandes Gau Baden/Elsaß des VDB. im NSBDT. statt.

Im Anschluß an die Gründungsansprachen hält Herr K. Herdemerten, Leiter der Herdemerten-Grönland-Expedition, einen Vortrag über »Wegeners- und Herdemertens-Grönland-Expeditionen« (mit Lichtbildern), zu dem die Mitglieder ebenso wie zu dem anschließenden kameradschaftlichen Beisammensein mit ihren Damen herzlichst eingeladen sind.

Simon, Leiter des Bezirksverbandes Gau Baden/Elsaß.

Bezirksverband Gau Steiermark.

Samstag, den 5. Dezember, finden in Gemeinschaft mit der Bezirksgruppe Metall und Erz und des NS.-Dozentenbundes Amt für Wissenschaft an der Montanistischen Hochschule Leoben im Hörsaal I der Montanistischen Hochschule in Leoben folgende Vorträge statt: 16.30 Uhr Berginspektor Dipl.-Ing. August Sovinz, Fohnsdorf »Die Abdämmung des Wassereintruchs im Wodzicki-Hauptschacht«, 17.30 Uhr Bergschuldirektor Dipl.-Ing. Hans Rindler, Leoben »Das bergmännische Berufserziehungswesen in den Donau- und Alpengauen, mit besonderer Berücksichtigung des Bergschulunterrichtes«. Unsere Mitglieder sind hierzu herzlichst eingeladen.

Rindler, Leiter des Bezirksverbandes Gau Steiermark.

Bezirksverband Gau Hessen-Nassau.

Donnerstag, den 10. Dezember, 16 Uhr, findet in Wetzlar in der Adolf-Hitler-Schule ein Vortrag von Dr. Semmler, Saarbrücken, über das Thema »Als Wehrgeologe am Westwall« statt, zu dem sämtliche Mitglieder des VDB. und der

übrigen dem NSBDT. angeschlossenen Verbände herzlichst eingeladen sind. Gäste sind willkommen.

Schwanenberg,
Leiter des Bezirksverbandes Gau Hessen-Nassau.

Bezirksverband Gau Essen.

Untergruppe Essen.

Im Monat Dezember 1942 werden vom Bezirksverband Gau Essen des Vereins Deutscher Bergleute, in Gemeinschaft mit dem Haus der Technik, Essen, Hollestr. 1a, nachstehende Vortragsveranstaltungen durchgeführt:

Freitag, den 11. Dezember 1942, 16.30 Uhr: Vortragsreihe: »Der elektrische Strom im Ruhrbergbau untertage« (1. Tag) Dr.-Ing. B. Passmann, Verein für die bergbaulichen Interessen, Essen »Stand und Aussichten der Elektrifizierung«.

Dienstag, den 15. Dezember 1942, 17 Uhr: Diplom-Bergingenieur Dr.-Ing. Otto Müller, Fried. Krupp Aktiengesellschaft Bergwerke Essen, Essen-Bergeborbeck »Mechanisierung beim Gesteinsstreckenvortrieb«.

Donnerstag, den 17. Dezember 1942, 16.30 Uhr: Vortragsreihe: »Der elektrische Strom im Ruhrbergbau untertage« (2. Tag) Oberingenieur Dipl.-Ing. W. Altena, Bergbau AG. Ewald-König-Ludwig, Herten »Die elektromotorischen Antriebe«.

Wir geben unseren Mitgliedern von diesen in Gemeinschaft mit dem Haus der Technik durchgeführten Vortragsveranstaltungen Kenntnis mit der Bitte um rege Beteiligung. Der Eintritt ist gegen Vorweis der Mitgliedskarte zu sämtlichen Veranstaltungen kostenlos.

Rauschenbach, Leiter der Untergruppe Essen.

Bezirksverband Gau Westfalen-Süd.

Untergruppe Siegen.

Montag, den 14. Dezember, 16 Uhr, findet im Bürgerhaus Siegen, Koblenzer Str. 8, ein Vortrag des Herrn Ersten Bergrat von Reinbrecht über das Thema »Reiseerlebnisse im fernen Osten« (mit Lichtbildern) statt. Anschließend kameradschaftliches Zusammensein. Wir bitten um rege Beteiligung.

von Reinbrecht, Leiter der Untergruppe Siegen.

Bezirksverband Gau Westmark.

In nachstehendem geben wir einige Änderungen und Ergänzungen zu dem hier¹ veröffentlichten Vortragsprogramm des Bezirksverbandes Gau Westmark für das 1. Halbjahr 1943 bekannt:

Bergassessor Arbenz »Erfahrungen mit Reihenstempeln«. Völklingen: Sonntag, den 2. Mai 1943, 17 Uhr.

Dr.-Ing. Hoffmann »Bewertungsmaßstäbe für Steinkohlen, insbesondere Saarkohlen«.

Saarbrücken: Mittwoch, den 14. Juli 1943, 18 Uhr.

Direktor Rau »Die Wasserversorgung der Saargruben«.

Völklingen: Sonntag, den 4. Juli 1943, 17 Uhr.

Dr. Semmler »Als Wehrgeologe am Westwall«.

Neunkirchen: Sonntag, den 21. Februar 1943, 17 Uhr.

Direktor Thein »Die Sümpfung der lothringischen Steinkohlengruben«.

Sulzbach: Sonntag, den 4. Juli 1943, 17 Uhr.

Dr. Wilfarth »Die Dinosaurier, die größten Tiere der Vorzeit«.

Neunkirchen: Sonntag, den 4. Juli 1943, 17 Uhr.

Geologische Arbeitsgemeinschaft.

Professor Dr. Kraus »Das Landschaftsbild der Alpen als Folge der erdgeschichtlichen Entwicklung«.

Saarbrücken: Mittwoch, den 26. Mai 1943, 18 Uhr.

Dr. Semmler »Die Grundwasserverhältnisse im Saar-Lothringischen Raum«.

Saarbrücken: Mittwoch, den 20. Januar 1943, 17.15 Uhr.

Geologische Wanderung.

Saarbrücken: Sonntag, den 20. Juni 1943, 9 Uhr.

Dr. Wilfarth »Die Entstehung der Salzlagerstätten nach unseren Anschauungen«.

Saarbrücken: Mittwoch, den 24. März 1943, 17.15 Uhr.

van Rossum,

Leiter des Bezirksverbandes Gau Westmark.

Der Generaldirektor Robert, Vorsitzender des Oberschlesischen Steinkohlen-Syndikats, vollendet am 5. Dezember sein 60. Lebensjahr.

¹ Glückauf 78 (1942) Nr. 36 S. 532.