GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

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

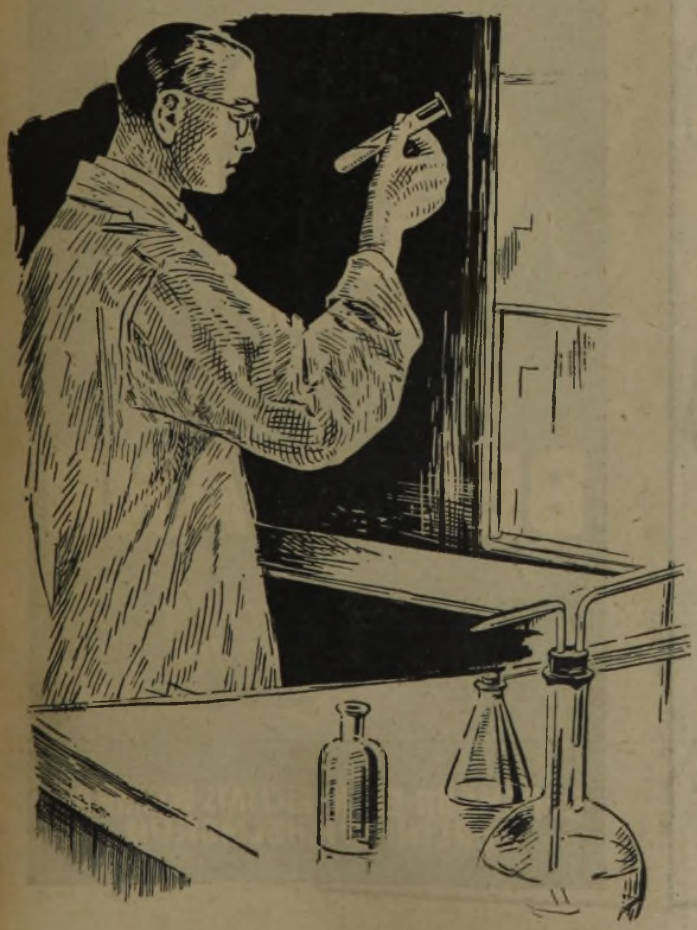
Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen ◆ Technischer Überwachungs-Verein Essen ◆ Bezirksgruppen Steinkohlenbergbau Ruhr, Aachen, Saar, Oberschlesien, Niederschlesien; Mitteldeutschland und Niedersachsen der Wirtschaftsgruppe Bergbau ◆ Bezirksgruppe Siegen der Wirtschaftsgruppe Bergbau

Schriftwalter: Bergassessor C. POMMER, für den wirtschaftlichen Teil Dr. H. MEIS, Essen
Schriftwaltung für Schlesien: Professor Dr.-Ing. G. SPACKELER, Breslau

Heft 6 | Essen, 6. Februar 1943 | 79. Jahrgang

Seite

PASSMANN, Bernhard: Stand und Aussichten der Elektrifizierung im Ruhrbergbau untertage 81
WECKS, Helmut: Bergrechtliche Abgaben des Bergbaues 89
UMSCHAU: Verlängerungsschuh für Stahlstempel bei Schwankungen in der Flözmächtigkeit — Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Dezember 1942 91
WIRTSCHAFTLICHES: Die Erdölwirtschaft Ägyptens 91
Patentbericht, Bücherschau, Zeitschriftenschau 93
VDB.-Nachrichten 96



Für schwierigste Arbeiten,

wie sie gerade heute täglich in jedem Betrieb durchgeführt werden müssen, braucht man einwandfreie Roh- und Hilfsstoffe. Bei der Lösung solcher volkswirtschaftlich wichtigen Aufgaben bedeutet es daher eine große Erleichterung, wenn man sich auf die Reinheit der erforderlichen Chemikalien und die Zuverlässigkeit der Hilfsstoffe unbedingt verlassen kann. In diesem Ruf stehen seit über 100 Jahren die Erzeugnisse der Chemischen Fabrik

E. Merck

DARMSTADT

Jaeger-Turbinengebläse
Turbinengebläse, ein- und mehrstufig, als
Hochofen-, Stahlwerks- und Gießereigebläse,
Kokerei-, Gasanstalts- und Ferngasgebläse
Sonderausführungen für die chemische Industrie
Turbinenkompressoren
C.H.JAEGER & CO Pumpen- und Gebläse Werk
Leipzig-Plagwitz (W 31)

Gallsche Gelenkketten
Transmissions-Treibketten
Rollenketten
Baggerketten
Ziehbankketten
Elevatorketten
Mitnehmerketten
Rolltreppenketten
Transportketten
Fahrstuhlketten
Kratzbandketten
Glühofenketten
aus hochhitzebeständigem
Material
SIEMAG
QUALITÄTS-KETTEN
Siegener Maschinenbau A-G., Dahlbruch i. W.
Abt. Ingo-Werke, Eiserfeld/Sieg
Spezialfabrik für Kettentriebe
Lieferant der Reichsbehörden und der größten Werke
Ia. Referenzen Langjährige Erfahrung
Telegramm-Adr.: SIEMAG, Dahlbruch · Fernspr.: Sammelnummer Siegen 4755

Huhle-Schuh
Unfallschutz
Art. 703
Gruben-Sicherheitsstiefel
vermeiden Fußverletzungen,
erhöhen die Arbeitsleistung!
Spezialhersteller:
CURT HUHLE
Schuhfabrik
DOHNA (SA.) Fernruf: Heidenau 498

B
BERGMANN
NAME u. ZEICHEN
HABEN WELTRUF
BERGMANN-ELEKTRICITÄTS-WERKE A.G.
BERLIN-WILHELMSRUH

Archivierung wichtiger Betriebsunterlagen für Luftschutzsicherung.

Maßstäbliches Umzeichnen von Karten- und Konstruktionsmaterial.

VEREINIGTE PHOTOKOPIER-APPARATE K.-G.
HAMBURG Dr. BOGER BERLIN

Kohle ist wertvolles Volksvermögen. Darum gehe sparsam mit ihr um!

Jede eingesparte Menge hilft der Rüstung und trägt damit zum Siege bei.

Beratung über sparsamen Kohlenverbrauch erteilen gern unsere Wärmetechnische Abteilung und die unserer Handelsgesellschaften.

Rheinisch-Westfälisches Kohlen-Syndikat • Essen

110 b

Dingler

EK-Absperrschieber

für Dampf, Gase und Flüssigkeiten

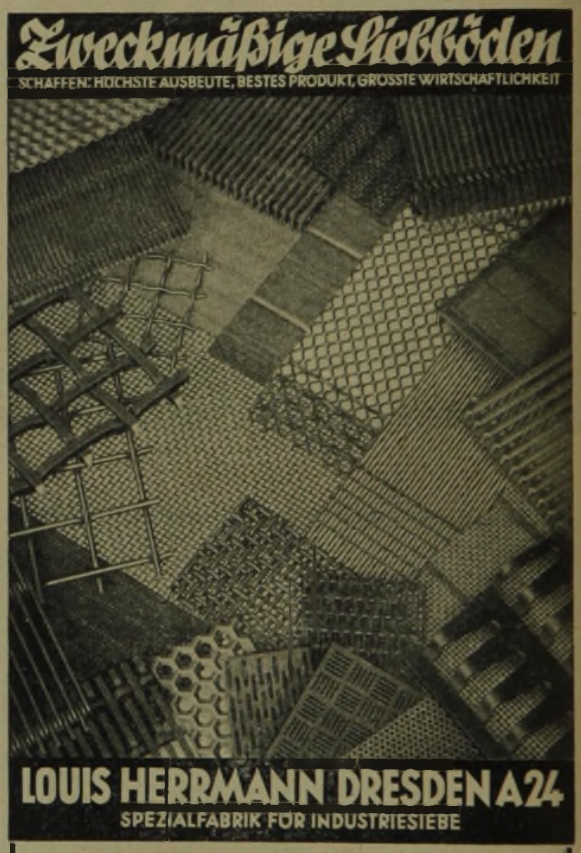
DINGLERWERKE AKTIENGESELLSCHAFT ZWEIBRÜCKEN WESTMARK

Aufschiebevorrichtungen und Sperren

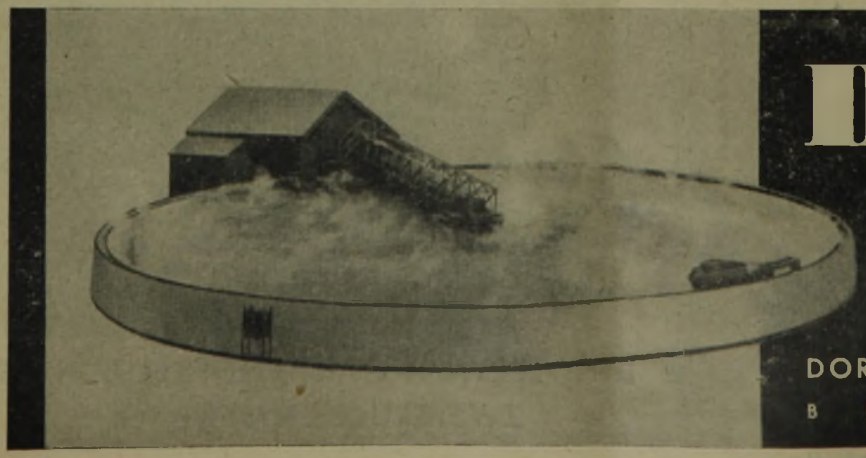
für Füllörter und Nebenschächte

GEWERKSCHAFT DÜSTERLOH
BOCHUM

Man verlange unsere Drucksache 241 Glückauf.



Büro Essen (Ruhr)
Hermann-Göring-Straße 131



DORR

Klassierung, Hydroseparation, Auswaschung, Klärung und Filtration

DORR GESELLSCHAFT M.B.H.
BERLIN W 15

GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Heft 6 6. Februar 1943 79. Jahrgang

Stand und Aussichten der Elektrifizierung im Ruhrbergbau untertage[1].

Von Dr.-Ing. Bernhard Passmann, Essen.

Unter dem Begriff Elektrifizierung des Grubenbetriebes sollen in diesem Rahmen alle elektrisch betriebenen Einrichtungen untertage einschließlich ihres notwendigen Zubehörs mit alleiniger Ausnahme der Hauptwasserhaltung und des Lokomotivbetriebes erfaßt werden. Diese beiden Ausnahmen rechtfertigen sich durch die Tatsachen, die in der Natur dieser Arbeitsmaschinen selbst begründet liegen: Keine wirtschaftliche Streitfrage über die Wahl der Antriebskraft (Druckluft oder Elektrizität), keine oder nur geringe Beeinflussung der elektrotechnischen Seite hinsichtlich Fortleitung und Verteilung in bezug auf den übrigen elektrischen Betrieb sowie schließlich keine Beeinträchtigung der bergtechnischen Seite in bezug auf den Zuschnitt des Betriebes usw.

1. Gründe für die Elektrifizierung.

Geht man nun den Gründen nach, die zu der in den letzten Jahren auffallenden Verbreitung des elektrischen Stromes untertage geführt haben, dann sind mehrere nachstehend erörterte Ursachen festzustellen.

a) Die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebs.

Es ist hier nicht der Ort, langwierige Wirtschaftlichkeitsberechnungen für den elektrischen Betrieb gegenüber dem Druckluftbetrieb anzustellen, da dieser Punkt im Ruhrbergbau schon seit langer Zeit zugunsten des elektrischen Stromes geklärt wurde. Es muß jedoch hierauf ab und zu wieder kurz hingewiesen werden, damit diese seinerzeit äußerst lebhafte und in längeren Erörterungen behandelte Frage heutzutage nicht allzusehr in Vergessenheit gerät, weil sie einen wesentlichen mitbestimmenden Ausgangspunkt der Elektrifizierung darstellt.

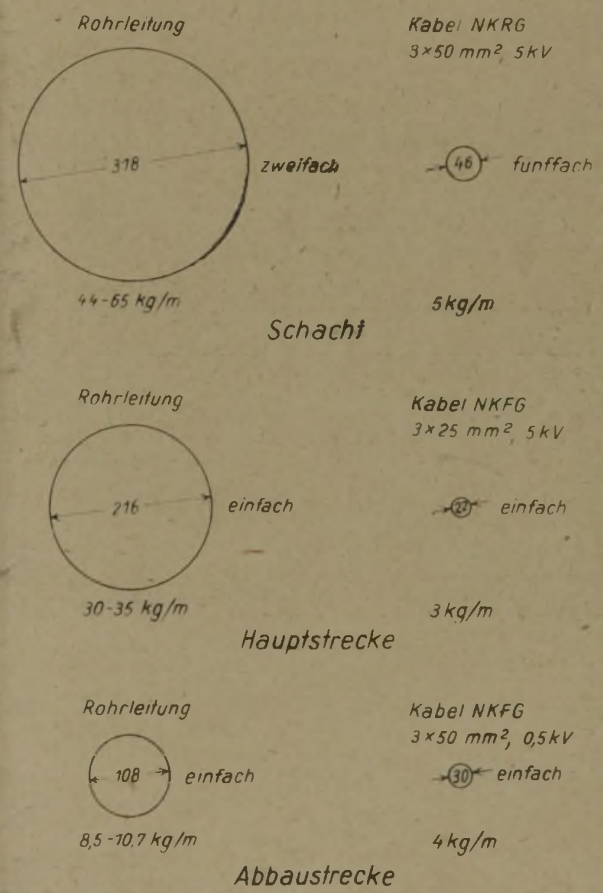
Zahlentafel 1 gibt daher einen Vergleich der Wirkungsgrade im Druckluft- und elektrischen Betrieb, vom Krafterzeuger bis zum Verbraucher. Hieraus ist das bekannte Verhältnis von etwa 1 : 8 zugunsten des elektrischen Stromes ersichtlich, d. h. also, daß, wenn in einem Falle vom Krafterzeuger zum Beispiel 100 kW oder 100 PS zur Erzielung einer bestimmten Arbeitsleistung aufgewandt werden müssen, im anderen Falle 800 kW oder 800 PS erforderlich sind.

Zahlentafel 1. Wirkungsgrad der Energiewirtschaft bei Elektro- und Druckluftantrieb.[1]

Betriebsmittel	Wirkungsgrad Strom	Wirkungsgrad Druckluft
Stromerzeuger bzw. Luftverdichter	0,90	0,70
Fortleitung	0,90	0,60
Antriebsmotor	0,85	0,20
Mittel	0,69	0,084

[1] Bohnhoff, Elektr. im Bergb. 16 (1941) S. 12.

In welchem Maße sich dieser Wirkungsgradunterschied im elektrischen Betrieb auswirkt, zeigt zum Beispiel die nachstehende Abbildung, der die Auswertung der kraftwirtschaftlichen Verhältnisse von 28 untersuchten elektrifizierten Schachtanlagen zugrunde liegt[2]. Der Außendurchmesser der Kabel beträgt demnach nur rd. 1/3 bis 1/10 des einer dem gleichen Verwendungszweck dienenden Rohrleitung. Ebenso stellt sich das Gewicht der Kabel je lfd. m auf etwa 1/2 bis 1/10 des Rohrleitungsgewichtes. Dabei ist die vorhandene, teilweise mehrfache Verlegung (2- bzw. 5fach) von Rohrleitungen und Kabeln mit einbezogen worden. Welche verlegungstechnische Auswirkungen dieser Umstand zur Folge hat, kann jeder Betriebsmann selbst am besten beurteilen. Außerdem ist noch zu berücksichtigen, daß das eingesetzte Schachtkabel auch die Wasserhaltung und den etwaigen Lokomotivbetrieb mit zu versorgen hat, denen gegenüber der sonstige elektrische Betrieb leistungsmäßig eine nur geringfügige Rolle spielt. Beachtet man ferner, daß beim Kabel der dem eigentlichen Kraftfluß nutzbare Gesamtquerschnitt, der also dem Querschnitt der 3 Kupferleiter entspricht, im Gegensatz zur 3–7 mm dicken Rohrleitung lediglich einen Teil des ganzen Kabels bildet, dann wird der Vergleich für die Kabel mit im Mittel etwa 1/225 Querschnittsbedarf noch günstiger.



Abmessungen der Kraftübertragungsleitung im Druckluft- und elektrischen Betrieb (Außendurchmesser in mm; Rohrleitungsgewicht mit Flanschen und Bunden je nach Ausführung: nahtlos oder geschweißt).

Die geldliche Seite beider Kraftmittel ist ebenfalls nicht zu vernachlässigen. Zahlentafel 2 gibt daher die Endergebnisse bekannter wirtschaftlicher Berechnungen wieder, die deswegen nochmals in die Erinnerung zurückgerufen werden sollen, weil neuerliche Untersuchungen gezeigt haben, daß die vor mehr als 10 Jahren für den elektrischen Betrieb veranschlagten Unkosten für Ab-

[1] Vortrag, gehalten am 11. Dezember 1942 im Haus der Technik, Essen, in der Vortragsreihe »Der elektrische Strom im Ruhrbergbau untertage«.

[2] Ermittlungen der Technischen Abteilung des Vereins für die bergbaulichen Interessen in Essen.

schreibungen, Ersatzteile und Kraftkosten im wesentlichen auch heute noch zu Recht bestehen. Daher können diese damaligen Ausgangswerte weiterhin überschlägigen Vergleichsrechnungen zugrunde gelegt werden. Als Gesamtunkostensatz für obige Posten (Abschreibungs-, Ersatzteil- und Kraftkosten) einschließlich Lohnkosten für Aufsicht, Wartung und Instandsetzung konnte nach kürzlich durchgeführten Feststellungen[1] ein Mittelwert von 54 %, bezogen auf das gesamte Anlagekapital der elektrischen Ausrüstung eines Grubenbetriebes in flacher Lagerung von rd. 4000 t Tagesförderung, errechnet werden. Die Abschreibungen und Ersatzteile allein beanspruchen hierbei im großen Durchschnitt 23 % des Anlagekapitals (19 % für Abschreibungen und 4 % für Ersatzteile) und die Kraftkosten rd. 7 %, so daß für die Lohnkosten 24 % übrig bleiben.

b) Die Leistungsfähigkeit der Druckluft-erzeugeranlage.

Ein anderer vielfach vorliegender Grund, der geradezu zum verstärkten Einsatz elektrischer Arbeitsmaschinen zwingt, ist die vorhandene Auslastung der Druckluft-erzeugeranlage. Stellenweise ist sogar die Erzeugeranlage zu 100 % und mehr ihrer Normalleistung ausgenutzt, so daß bei Ausfall nur einer Verdichtereinheit die Kohlenförderung schon ernstlich beeinträchtigt wird. Diese Beanspruchung der Drucklufterzeuger ist einmal auf den vermehrten Einsatz neuer und größerer Arbeitsmaschinen zurückzuführen, zum anderen aber teilweise auf die verstärkte Anwendung des Blasversatzes. Hinzu kommen stellenweise zahlreiche Sonderbewetterungs- und Kleinwasserhaltungseinrichtungen, deren ausgedehnte Verwendung durch veränderte geologische und bergtechnische Betriebsverhältnisse bedingt wird. Auch die druckluftbetriebene Untertagebeleuchtung (als Einzelleuchten oder im Anschluß an eine Lichtmaschine) kann, so wenig glaubhaft es im Augenblick erscheinen mag, eine merkliche Belastung der Druckluftwirtschaft bringen. Bedenkt man nämlich, daß jede Leuchte im Mittel etwa 10 m³ a. L./h verbraucht und zur Zeit schätzungsweise 15000 bis 20000 derartiger Leuchten im Ruhrbergbau vorhanden sind, dann bedeutet das eine Luftentnahme von überschläglich 1800 m³ a. L./h und Schachtanlage. Das entspricht etwa 10 % der Durchschnittsleistung unserer Verdichtereinheiten.

Aus Zahlentafel 3 ist die Entwicklung des Druckluftbetriebes in den letzten 8 Jahren, für die Veröffentlichungen vorliegen, zu ersehen. Leider stehen für die besonders bemerkenswerten Jahre ab 1938 aus verständlichen Gründen keine Angaben zur Verfügung, weswegen das Bild nicht ohne weiteres die geschilderte Luftverbrauchssteigerung in allen Punkten einwandfrei erkennen läßt. Hinsichtlich der Druckluftleuchten und des Blasversatzes ist die Entwick-

[1] s. Anm. 2 auf S. 81.

Zahlentafel 2. Gesamtkosten des Druckluft- und gemischten Betriebes auf verschiedenen Schachtanlagen mit flacher Lagerung[1].

Schachtanlagen	Minister Stein	A	B	C	D
Förderung . . . . . t/Tag	4800	5000	6000	6000	6000
Kraftbedarf[2] im					
Druckluftbetrieb . . . . . m³ a. L./t	149,8	142,4	140,2	157,2	135,0
gemischten Betrieb . . . . . m³ a. L./t	42,0	10,8	10,2	9,3	25,8
kWh/t	1,04	1,44	1,45	1,63	1,22
Gesamte Unkosten[3] im					
Druckluftbetrieb . . . . . RM/t	0,66 0,78	0,58 0,69	0,56 0,67	0,63 0,67	0,53 0,63
gemischten Betrieb . . . . . RM/t	0,54 0,58	0,37 0,39	0,35 0,37	0,37 0,39	0,36 0,39
Gesamte Ersparnisse im gemischten Betrieb gegenüber					
Druckluftbetrieb . . . . . RM/t	0,12 0,20	0,21 0,30	0,21 0,30	0,26 0,37	0,17 0,24

[1] Fritzsche, Glückauf 66 (1930) S. 1381. Im gemischten Betrieb werden sämtliche Arbeitsmaschinen außer Bohr- und Abbauhämmer elektrisch betrieben. — [2] Ausschließlich Wasserhaltung und Lokomotivbetrieb. Nach neueren eigenen Untersuchungen bei 28 elektrifizierten Schachtanlagen beträgt der Kraftverbrauch des teilelektrifizierten Grubenbetriebes im Mittel 191 m³ a. L./t und 1,03 kWh/t ausschließlich und 2,4 kWh/t einschließlich Wasserhaltung und Lokomotivbetrieb. — [3] Kraftkosten wahlweise 0,22 bis 0,30 Pf/m³ a. L. und 2,11 bis 2,88 Pf/kWh.

Zahlentafel 3. Entwicklung des Druckluftbetriebes im Ruhrbergbau[1].

Gegenstand	1930		1935		1938	
	Stück	Ges. PS	Stück	Ges. PS	Stück	Ges. PS
A. Arbeitsmaschinen						
1. Gewinnung und Versatz						
Gewinnungsmaschinen[2]	2401	20184[9]	811	7449	945	8529
Versatzmaschinen und -anlagen[3]	53	771	108	2277	146	2315
Bergehochkipper	534	5912	201	2522	172	2343
zus.	2988	26867	1120	12248	1263	13197
PS/Maschine		8,97		10,93		10,45
PS/1000 tato		83,6		41,7		34,5
2. Förderung und Verladung						
Rutschen- und Gegenmotoren	7868	88786	4695	52172	5630	68501
Förderbandantriebe[4]	185	3121	842	13555	1814	32143
Bremsfördererantriebe[5]	—	—	136	1851	304	4793
Seigerfördererantriebe	—	—	25	343	26	471
Haspelantriebe[6]	15332	311483	9784	194856	11240	222256
Seil- und Kettenbahnen[7]	721	11915	320	5430	284	4370
Wagenzieh-, -aufschiebe- und -abdrückvorrichtungen, Wipper und Hebetische	1724	7589	2480	11824	3793	4510
Lademaschinen, Ladewagenantriebe und Schrapper	44	721	91	1709	225	3598
zus.	25874	423615	18373	281740	23316	340672
PS/Maschine		16,37		15,36		14,65
PS/1000 tato		1320,0		962,0		892,4
3. Wetterführung und Wasserhaltung						
Lüfter und Ventilatoren	5617	9200	3359	5374	4166	6996
Zubringerpumpen[8]	2422	21086	2303	17039	2838	18561
zus.	8039	30286	5662	22413	7004	25557
PS/Maschine		3,77		3,96		3,65
PS/1000 tato		94,2		76,3		66,1
Summe der Abeitsmaschinen	36901	480768	25155	316401	31583	379426
PS/Maschine		13,45		12,55		12,03
PS/1000 tato		1497,8		1080,0		993,0
kW/Maschine		9,9		9,23		8,86
kW/1000 tato		1102,0		793,0		731,0
B. Beleuchtung im Flözbetrieb						
Einzelleuchten und Leuchten mit Lichtmaschine	3948	—	7313	—	12395	—
C. Anteil des Blasversatzes, bezogen auf die bei seiner Anwendung geförderte Kohlenmenge in % der Gesamtförderung	1,44		9,68		10,03	

[1] Nach der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Deutschen Reich; ausschließlich Bohr- und Abbauhämmer sowie Lokomotiven, Hauptwasserhaltung, Werkstattmaschinen und Düsen. — [2] Bohrmaschinen für Kohle und Gestein, Groß- und Kleinschrämmaschinen verschiedenster Ausführung. — [3] Für Schleuder-, Stopf- und Blasversatz einschließlich Schrapperanlagen. — [4] Streb-, Strecken- und Bergbänder einschließlich Kratzbänder. — [5] Ketten-, Band-, Stauscheiben- und -klappen-Förderantriebe u. a. — [6] Einhängevorrichtungen, Blindschacht-, Bremsberg-, Schlepper- und Aufziehhaspel. — [7] In Strecken, an Füllörtern und Anschlägen. — [8] Kolben-, Kreisel- und Mammutpumpen, Strahlapparate. — [9] Großeinsatz von Schrämmaschinen verschiedenster Bauart.

lung im Verlauf der angegebenen 8 Jahre mit einer Steigerung um etwa 215 % und 600 % klar gekennzeichnet. Für die übrigen Betriebsmittel müssen die Vergleichsjahre 1935 und 1938 betrachtet werden, die durchweg eine fortschreitende stückzahlmäßige Vergrößerung des Maschinenparkes und eine Erhöhung der insgesamt eingebauten Leistung aufweisen. Mit Bezug auf das Ausgangsjahr 1930 ist zusätzlich zu beachten, daß im Verlauf von 8 Jahren die Anzahl der fördernden Schachtanlagen um rd. 16 % und die der Abbaubetriebspunkte um 56 % zurückgegangen ist. Somit ist im Endergebnis die gesamte Maschinenzahl und -leistung je Schachtanlage praktisch gleich geblieben. Sie hat sich aber je Abbaubetriebspunkt etwa verdoppelt, obwohl Großschrämmaschinen und Kohlenschneider, deren Blütezeit etwa zwischen 1922 und 1932 lag, um fast 70 % abgenommen haben. Außerdem ist im Zeitraum von 1930 bis 1938 die Kohlenförderung um etwa 16 % gestiegen. Zur Zeit kann der Stand der Mechanisierung, bezogen auf die Summenangabe der Arbeitsmaschinen, mit einer Erhöhung der Werte des Jahres 1938 von überschläglich mindestens 25 % gekennzeichnet werden.

Die Luftverdichter haben aber mit dieser Entwicklung oft nicht ganz Schritt gehalten; ebensowenig das Rohrleitungsnetz. Die Gründe dafür sind verschieden: entweder verließ man sich zum Beispiel weitgehend auf die Leistungsfähigkeit der Erzeugeranlage, die die jeweils auftretende immer nur verhältnismäßig kleine Mehrbelastung schon übernehmen werde, bis dann eines Tages die Beanspruchungsgrenze erreicht war, oder aber, es wurde verhältnismäßig zeitig eine neue entsprechende bemessene Verdichtereinheit in Auftrag gegeben, deren ohnehin langfristige Lieferung sich später aber aus den bekannten Umständen ständig hinausschob. Überdies trat stellenweise die zunehmende Überalterung eines Teiles der Luftverdichteranlage in Erscheinung, die zu öfterem Ausfall und dadurch bedingtem erhöhten Instandsetzungsbedürfnis der betreffenden Luftverdichter führte.

In jedem Fall kam dann notwendigerweise einmal der Zeitpunkt, an dem von der vorhandenen Erzeugeranlage keine Mehrleistung mehr zu erlangen war. Da aber der Grubenbetrieb nicht auf den erhöhten Kraftbedarf verzichten konnte, ohne Fördereinbußen zu erleiden, wurde die Frage des schnellen Einsatzes eines anderen Kraftmittels brennend, eben der Elektrizität. Diese kann in der Mehrzahl der Fälle ohne besonderen Aufwand in genügender Menge selbst erzeugt bzw. bezogen werden; oft im Gegensatz zum Druckluftbetrieb, der außer neuen Verdichtern und Rohrleitungen manchmal zusätzlich sogar eine Erweiterung der Kesselanlage verlangt. Ebenso waren und sind die zum Einsatz des elektrischen Stromes erforderlichen Betriebsmittel immer noch verhältnismäßig schneller greifbar als ein Druckluftverdichter.

c) Der Werkstoffaufwand in der Kraftwirtschaft.

Ein weiterer Grund, der u. a. zugunsten der Elektrizität spricht und der vor allem in der Jetztzeit erhöhte Beachtung verdient, ist der sparsame Werkstoffverbrauch des elektrischen Betriebes, wie die Zahlentafel 4 beweist. Hier ist aus dem erwähnten Aufsatz von Fritzsche[1] der Maschinenpark untertage einer Schachtanlage mit flacher Lagerung von 6000 t Tagesförderung zusammengestellt und daraus die Größe der notwendigen Dampf-, Strom- und Drucklufterzeugeranlage ermittelt worden (A). Im gemischten Betrieb werden lediglich Bohr- und Abbauhämmer weiterhin mit Druckluft betrieben. Sämtliches elektrisches Zubehör wurde reichlich berücksichtigt. Trotzdem ist u. a. vor allem hinsichtlich des für unsere bergbaulichen Bedürfnisse besonders knappen Eisens eine spürbare Ersparnis durch Elektrifizierung zu erreichen. Aber nicht erst bei der Betrachtung des Kraftbetriebes einer vollständigen Schachtanlage ist eine Werkstoffeinsparung zu verzeichnen, sondern, wie Zahlentafel 4 unter B verdeutlicht, bereits bei Gegenüberstellung eines einzelnen Luftverdichters gängiger Größe zu dem elektrischen Maschinenpark einschließlich sämtlichen Zubehörs einer (mit Ausnahme von Bohr- und Abbauhämmern) voll elektrifizierten Grube. Der verhältnismäßig geringe Mehrverbrauch des elektrifizierten Betriebes an einzelnen NE-Metallen spielt dabei wegen der kleinen Menge, hauptsächlich aber wegen der Bedarfsverteilung auf einen sehr langen Zeitraum (unter Umständen Jahrzehnte) eine nur geringe Rolle. Der Mehrbedarf des reinen Druckluftbetriebes (einschließlich der Übertageanlagen) an anderen sehr wichtigen NE-Metallen sowie an Eisen dagegen ist deshalb besonders beachtenswert, weil er vornehmlich bei Beschaffung der Anlage zum größten Teil sofort in Erscheinung tritt und daher in jedem Falle zu einer unerwünschten und plötzlichen Belastung des Metallmarktes führt.

Mithin ist eine kraftwirtschaftliche Umstellung selbst in heutiger Zeit vom materialmäßigen Gesichtspunkt aus sogar zu begrüßen, wenn die Krafterzeugung den Anforderungen des Untertage-Druckluftbetriebes nicht mehr genügt, elektrischer Strom aber in ausreichendem Maße vorhanden ist. Auf der anderen Seite ist, unter demselben Gesichtspunkt betrachtet, jede Umstellung, für die keine zwingende Notwendigkeit besteht, zur Zeit abzulehnen, z. B., wenn bei ausreichender Druckluftversorgung und Fortleitungsmöglichkeit eine Umstellung lediglich mit Rücksicht auf die Unwirtschaftlichkeit des Druckluftbetriebes im Vergleich zum elektrischen Betrieb erwogen wird.

2. Stand der Elektrifizierung.

a) Maschinenstatistik.

Aus den vorgenannten und sonstigen Ursachen hat der elektrische Antrieb — beginnend etwa um 1920, soweit es den eigentlichen Flözbetrieb angeht — von Jahr zu Jahr größere Verbreitung gefunden und heute bereits einen beachtenswerten Umfang erreicht. Den bis jetzt zurückgelegten Entwicklungsweg läßt Zahlentafel 5 in seinen Grundzügen erkennen.

Die letzte Spalte gibt zusätzlich einen Überblick über den Elektrifizierungsstand der schon früher erwähnten 28 elektrifizierten Schachtanlagen nach dem Stand von etwa Mitte 1940. Hierunter sind 22 Einzelschachtanlagen in flacher Lagerung mit durchschnittlich 7600 t Tagesförderung und 6 Schachtanlagen mit vorwiegend mittelsteilem (25 bis 35°) und steilem Einfallen (35 bis 55°) mit

[1] Glückauf 66 (1930) S. 1381.

Zahlentafel 4. Gegenüberstellung des Materialbedarfs bei Druckluft- und Elektro-Betrieb[1].

A. Materialbedarf für Schachtanlage I mit reinem Druckluftbetrieb und Schachtanlage II mit gemischtem Betrieb.

Bedarfsstelle	Eisen		Kupfer		Zinn		Nickel		Chrom		Blei		Aluminium		Gummi	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Arbeitsmaschinen und Werkzeuge	233	133	0,9	4,2	—	0,03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fortleitung	860	312	—	25,0	—	0,03	—	—	—	—	—	21,8	—	75	11,8	12,5
Krafterzeugung:																
Maschinen und Gebäude	750	360	12,5	2,5	} 0,6	0,40	0,3	0,2	0,4	0,2	—	—	—	—	—	—
Kesselanlage und Gebäude	750	240	—	—												
zus.	2593	1045	13,4	31,7	0,6	0,46	0,3	0,2	0,4	0,2	—	21,8	—	75	11,8	12,5
Unterschied II gegen I	— 1548		+ 18,3		— 0,14		— 0,1		— 0,2		+ 21,8		+ 75		+ 0,7	

B. Materialbedarf einer Luftverdichteranlage und des elektrifizierten Maschinenparkes einer Schachtanlage.

Gegenstand	Gesamter Materialbedarf						
	Eisen t	Kupfer t	Zinn t	Blei t	Aluminium t	Nickel t	Chrom t
I. Luftverdichter für 40000–60000 m³ (ohne Gebäude)	375	12,5	0,60	—	—	0,3	0,4
II. Elektrifizierung untertage ohne Druckluftte l	161	29,2	0,06	21,8	75	—	—
Unterschied I gegen II	+ 214	— 16,7	+ 0,54	— 21,8	— 75	+ 0,3	+ 0,4

[1] Passmann, Glückauf 76 (1940) S. 608.

im Mittel 3600 t Förderung erfaßt worden. Daraus geht hervor, in welchem Maße eine weitere Steigerung des Einsatzes elektrischer Maschinen im Bergbau untertage möglich ist, obwohl diese Schachtanlagen zum größten Teil bei weitem noch nicht alle Elektrifizierungsmöglichkeiten erschöpft, wenn auch in mehr oder weniger großem Umfange ernsthaft ins Auge gefaßt haben. Von 1926 an, dem ersten Jahr, für das einwandfreie Zahlenunterlagen greifbar sind, bis 1938 hat die Summe der Arbeitsmaschinen stückzahl- und leistungsmäßig um rd. 91 % zugenommen, davon z. B. in der Gruppe Gewinnung um 383 % (nach Anzahl) bzw. rd. 150 % (nach Leistung) und in der Gruppe Förderung um etwa 109 % und 93 %. Demzufolge ist auch die je t Tagesförderung eingebaute Maschinenleistung um rd. 87 % gestiegen und je Schachtanlage um 194 %, obwohl die Ruhrgebietsförderung sich im gleichen Zeitraum um 13,5 % erhöhte. Gegenüber den untersuchten elektrifizierten Schachtanlagen bleibt der Ruhrgebietsdurchschnitt, bezogen auf eingebaute kW/1000 tato, jedoch noch um rd. 130 % in der Gewinnung und 120 % in der Förderung zurück, was allerdings teilweise auf ungünstige bergbauliche Verhältnisse zurückzuführen und daher in sich begründet ist.

Bemerkenswert ist bei den elektrischen Antrieben noch, daß der einfache Käfigläufermotor, der im übrigen fast ausschließlich im Grubenbetrieb zur Verwendung gelangt, in den letzten Jahren auch bei den größeren Maschinen mit dem Schleifringläufermotor erfolgreich in Wettbewerb tritt. Es handelt sich dabei besonders um Antriebe von Blindschachthaspeln, die bereits in mehreren Ausführungen bis zu 200 kW Einzelleistung aufgestellt worden sind[1].

Auch die Frage des Einsatzes von Elektroantrieben mit Käfigläufermotor bei Seil- und Kettenförderern verdient in diesem Zusammenhang Beachtung, da vielfach noch die Ansicht anzutreffen ist, daß diese Fördermittel zweckmäßig nur mit einem Druckluftmotor betrieben werden können, während die Praxis das Gegenteil beweist[2].

Die Starkstrombeleuchtung ist in Zahlentafel 5 ebenfalls mit berücksichtigt worden, teils um einen Vergleich mit den entsprechenden Angaben der Zahlentafel 3 zu haben, besonders aber, weil die Beleuchtung mit Anschluß an das Starkstromnetz vielfach der Wegbereiter des Elektromotors im Flözbetrieb gewesen ist, und außerdem, weil diese Beleuchtungsart das wirtschaftlichste Mittel zur Erzielung einer weitgehenden unfall- und betriebssicheren Arbeitsstätte darstellt, welches zusätzlich leistungssteigernde Auswirkungen zur Folge hat[1]. An dieser Stelle soll nur darauf hingewiesen werden, daß die fraglichen untersuchten Schachtanlagen fast 6mal soviel Leuchten dieser Art besitzen wie der Ruhrgebietsdurchschnitt beträgt.

[1] Fritzsche u. Passmann, Elektr. im Bergb. 16 (1941) S. 3 u. 21.
[2] Kuhlmann, Elektr. im Bergb. 17 (1942) S. 23.

b) Elektrisches Zubehör.

Entsprechend den Elektromotoren hat ebenfalls das elektrische Zubehör seine zahlen- und leistungsmäßige sowie auch technische Entwicklung gehabt. Hier soll dieses Kapitel in der Hauptsache nur eine statistische Behandlung erfahren, da andernorts bereits Näheres gesagt ist[2]. Ich stütze mich dabei wieder auf die bei den untersuchten 28 Schachtanlagen durchgeführten Erhebungen, worüber Zahlentafel 6 im einzelnen Auskunft gibt. Ohne zahlenmäßig auf frühere Jahre zurückgreifen zu müssen, wird die Erläuterung dieses Bildes trotzdem den bisherigen Entwicklungsgang und die zukünftige Tendenz klar erkennen lassen.

Die Anzahl der Umspannerräume, Kraftumspanner und Hochspannungsschalter im Umspannerraum wurde der Einfachheit halber gleichgesetzt, wenn auch vereinzelt in einem Umspannerraum Parallelläufer aufgestellt sind. Daher entfallen auf jede Schachtanlage etwa 5 Umspanner von 1200 kVA Gesamtleistung, deren Einzelleistung zwischen 100 und 400 kVA liegt. Grundsätzlich geht das Streben dahin, zu der 320-kVA-Größe als Standardeinheit zu kommen, weil diese Größe bei annehmbaren Abmessungen den betrieblichen Erfordernissen am besten gerecht wird. Kraftumspanner in Trockenausführung oder mit Clophenfüllung sind im Ruhrbergbau untertage noch nicht zum Einsatz gekommen. Es ist aber zu wünschen, daß die Elektroindustrie in absehbarer Zeit auch entsprechende schlagwettergeschützte Ausführungen baut, damit man der Verwendung fahrbarer Umspannstationen nähertreten kann, die unter Vermeidung der für Ölumspanner bestehenden VDE-Vorschriften und bergpolizeilichen Auflagen bis in die nächste Nähe des Abbaubetriebes vorgeschoben werden können. Dadurch kann der Wirkungsbereich sowohl des Niederspannungsnetzes als auch des Umspanners besser ausgenutzt werden, ohne daß man dabei durch Spannungsabfall und VDE-mäßige Kurzschlußstromhöhe so eingeengt ist wie bisher.

[1] Passmann, Glückauf 78 (1942) S. 2.
[2] Fritzsche u. Passmann a. a. O.

Zahlentafel 5. Entwicklung des elektrischen Betriebes untertage[1].

	1926		1930		1935		1938		Mitte 1940[3]	
	Stück	Ges. kW	Stück	Ges. kW	Stück	Ges. kW	Stück	Ges. kW	Stück	Ges. kW
A. Arbeitsmaschinen										
1. Gewinnung und Versatz:										
Gewinnungsmaschinen	5	57	9	188	4	98	26	252	12	305
Versatzmaschinen und -anlagen	1	199	7	978	10	777	1	368	19	117
Bergehochkipper	—	—	—	—	—	—	2	16	2	16
zus.	6	256	16	1166	14	875	29	636	33	438
kW/Maschine		42,7		72,8		62,6		21,9		13,3
kW/1000 tato		0,7		3,3		3,0		1,7		3,9
2. Förderung und Verladung:										
Rutschenmotoren	6	46	25	216	9	101	36	487	20	209
Förderbandantriebe	3	20	44	713	230	3560	480	9190	678	13545
Bremsfördererantriebe					3	20	5	44		
Seigerfördererantriebe			—		20	214	30	466	26	466
Haspelantriebe	324	14530	297	15250	211	16400	203	20100	56	6578
Seil- und Kettenbahnen	166	3340	223	4145	216	4980	256	3960	76	1342
Wagenzieh-, -aufschiebe-, abdrückvorrichtungen, Wipper, Hebetische	20	166	57	361	75	623	78	641	52	525
Lademaschinen, Ladewagenantriebe und Schrapper	—	—	—	—	1	4	—	—	—	—
zus.	519	18102	646	20685	765	25902	1083	34888	908	22665
kW/Maschine		34,8		32,1		33,8		32,0		25,0
kW/1000 tato		48,3		57,8		88,3		91,4		201,0
3. Wetterführung und Wasserhaltung:										
Lüfter und Ventilatoren	44	275	111	165	40	150	36	110	34	108
Zubringerpumpen	109	5700	120	8300	146	10200	146	10850	7	362
zus.	153	5975	231	8465	186	10350	182	10960	41	470
kg/Maschine		39,1		36,6		55,8		60,2		11,5
kW/1000 tato		16,0		23,6		35,3		28,7		4,2
Summe der Arbeitsmaschinen	678	24333	893	30316	965	37127	1299	46484	982	23573
kW/Maschine		35,8		33,9		38,4		35,8		24,1
kW/1000 tato		65,0		84,7		126,6		121,8		209,0
kW/Schachtanlage		102,7		120,0		237,0		302,0		843,0
B. Beleuchtung im Flözbetrieb										
Leuchten mit Anschluß an das Starkstromnetz	?	—	?	—	3592	—	5202	—	7850	—
Leuchten/Schachtanlage[3]	?		?		36		52		281	

[1] Anmerkungen wie bei Zahlentafel 3. — [2] Maschinenstatistik von 28 elektrifizierten Schachtanlagen. — [3] Unter Abrechnung der geschätzten Fälle, in denen der Leuchteneinsatz auf Schwierigkeiten stößt (steile Lagerung, geringe Flözmächtigkeit usw.).

Zahlentafel 6. Die elektrische Kraftverteilung und -fortleitung bei den untersuchten 28 Schachtanlagen[1].

Gegenstand	Stück bzw. m zus.	Größe[2] kVA, A bzw. mm²	Bauart[3]	Nennausschaltvermögen[2] MVA bzw. A	Kurzschlußhöhe[4] MVA bzw. A
1. Revier-Umspannerraum	139				
Kraftumspanner	139	241	Öl	—	
Hochspannungsschalter	139	261	85,6 % Öl; 14,4 Ex	42	28
Niederspannungsschalter	482	214	56,4 % SS; 43,6 SiS	10860	—
2. Unter- und Strebverteilung	277				
Lichtumspanner	320	4,2	meist Trocken	—	—
Schutzschalter	725	60	68,7 % Schü; 31,3 SS	15400	3140
3. Fortleitung					
Hochspannungskabel					(am Füllort)
Schachtkabel	69220	3 × 57	64,4 % NKRG; 8,2 % NKFG		77
Streckenkabel	134600	3 × 27	51,3 % NKFG; 34,6 % NKRG		—
Niederspannungskabel[5]	148600	3 × 59	33,2 % NKFG; 11,8 % NKRG 28,1 % NGKRG; 19,3 % NGKFG		—
Gummischlauchleitung					
Kraftstromkreis[6]	130850	4 × 18	72,8 % NSH; 15,0 % NSSH; 12,2 % NSMHB und Almi		—
Lichtstromkreis[7]	131300	3 × 4,9	66,3 % NSH; 25,5 % NSMHB und Almi; 8,2 % NSSH		—

[1] Als Verteilungen sind nur Schaltanlagen mit 2 Abzweigen und mehr gerechnet, wobei ein Beleuchtungsabzweig zwar als Abzweig mitgezählt, aber in der Aufstellung nicht zahlenmäßig erfaßt wurde. Mithin erhöht sich die Schalteranzahl außer um die Lichtschalter auch um die Anzahl der vorhandenen Einzelschalter. Elektrische Ausrüstungen von Blindschachthaspelanlagen sind nicht berücksichtigt worden. — [2] Die angegebenen Werte sind rechnerisch ermittelte Durchschnittswerte und stimmen daher nicht mit den Normwerten überein. — [3] Es bedeuten Öl = Ölumspanner oder -schalter, Ex = Expansionsschalter, SS = Selbstschalter, SiS = Sicherungsschalter, Schü = Schütze, Trocken = Trockenumspanner. — [4] An der Einbaustelle des Betriebsmittels. — [5] Kraftstromkabel. — [6] Einschließlich Steuerstromkreise. — [7] Einschließlich Signalstromkreise.

Bei den Hochspannungsschaltern ist in dieser Beziehung insofern schon ein Fortschritt zu verzeichnen, als bereits rd. 14 % dieser Schalter ölloser Bauart sind. Dieser Anteil dürfte inzwischen auf 30 % und mehr gestiegen sein. Wenn man dabei berücksichtigt, daß der erste schlagwettergeschützte Expansionsschalter untertage erst im Jahre 1938 in Betrieb gekommen ist und sein Einsatz infolge der seit dieser Zeit zunehmenden Lieferschwierigkeiten zugunsten des Ölschalters stark verzögert wurde, dann muß der bisher trotzdem erreichte Anteil doch recht beachtlich erscheinen. Da außerdem das Bedürfnis nach einem öllosen Schalter erklärlicherweise viel dringender ist als nach einem öllosen Umspanner, auf der anderen Seite aber wieder dessen Einführung den öllosen Schalter zur Voraussetzung hat, läßt sich ohne weiteres voraussehen, daß dieser noch eine große Zukunft in unserem Untertagebetrieb besitzt. Zur Zeit steht als langjährig praktisch erprobtes und befriedigendes Erzeugnis nur der SSW-Expansionsschalter zur Verfügung. Andere Konstruktionen sind aber in Vorbereitung bzw. bereits in Fertigung.

Die Nennstromstärke der Hochspannungsschalter liegt meist zwischen 200 und 350 A. Beide Schaltergrößen verteilen sich etwa je zur Hälfte auf die vorhandene Schaltergesamtzahl, wodurch sich ein Summen-Mittelwert für alle Schachtanlagen von rd. 260 A Nennstrom ergibt. Der Expansionsschalter wird ausschließlich für 350 A Nennstrom gebaut.

Die Ausschaltleistung der Schalter liegt meist zwischen 40 und 75 MVA, ihr Mittelwert bei 42 MVA. Die Expansionsschalter alter Ausführung haben bei 5 kV 55 MVA, die neueren Bauarten einheitlich 75 MVA Nennausschaltvermögen. Ein Blick auf Zahlentafel 6 läßt mit Bezug auf die an der Einbaustelle zu erwartende Kurzschlußleistung, die im Summen-Mittel 28 MVA erreicht, erkennen, daß sämtliche vorhandenen Hochspannungsschalter durchweg allen Anforderungen gerecht werden. Nur einige ältere Schachtanlagen, älter im Sinne der Elektrifizierung, besitzen aus der Anfangszeit her noch teilweise Schalter geringer Abschaltleistung. Diese sind aber, soweit sie noch in Betrieb stehen, entweder an den Stellen eingesetzt, an denen sie hinsichtlich der auftretenden Kurzschlußleistungen genügen, oder durch vorgeschaltete Hochspannungs-Hochleistungs-Sicherungen für die entsprechenden Verwendungszwecke hergerichtet worden. Der unter normalen Verhältnissen als sehr hoch zu bezeichnende und in einem Einzelfall ermittelte obere Grenzwert der Kurzschlußleistung am Umspanner von 62 MVA läßt den Schluß zu, daß die schlagwettergeschützten 75-MVA-Expansionsschalter auf lange Sicht an dieser Einbaustelle den zu erwartenden Anforderungen genügen, ohne daß besondere Maßnahmen zur Erhöhung ihrer Ausschaltleistung oder zur Begrenzung der auftretenden Kurzschlußleistung getroffen werden müssen. Am Füllort können die Verhältnisse unter Umständen jedoch ungünstiger liegen (77 MVA).

Die meist im Umspannerraum zusammen mit dem Hochspannungsschalter aufgestellte Niederspannungs-Hauptverteilung besteht im Mittel der Schachtanlagen aus 3 bis 4 Abgangsschaltern, die meist als Kabelschutzschalter dienen. Ihre Nennstromstärke liegt ebenfalls zwischen 200 und 350 A. Rd. 56 % dieser Schalter sind als Selbstschalter mit Wärmeauslöser und magnetischer Schnellauslösung gebaut, die restlichen 44 % als Sicherungsschalter mit Schmelzsicherungen. Bezogen auf die 28 Schachtanlagen verwenden oder bevorzugen 13 Schachtanlagen den Sicherungsschalter und 15 Anlagen den Selbstschalter.

Der Sicherungsschalter verdient im allgemeinen deswegen den Vorzug und sollte daher bei Neuanlagen in erster Linie berücksichtigt werden, weil er im Hinblick auf den Selbstschalter oft die Verwendung kleinerer Kabelquerschnitte oder die bessere Ausnutzung eines gegebenen gleich starken Querschnittes gestattet. Ferner kann er infolge des außerordentlich hohen Nennausschaltvermögens der benutzten Schmelzsicherungen unter Vernachlässigung des möglichen Kurzschlußstromes in seiner Größe fast ausschließlich nach der Höhe des Betriebsstromes gewählt werden und gestattet schließlich die Vorschriften VDE 0118 bezüglich der Kurzschlußstromhöhe oft leichter zu erfüllen. Wie es dabei im Einzelfall um die Abschmelzzeit der Sicherungen beim Auftreten stark gedämpfter Kurzschlußströme steht, ist eine Frage, die in diesem Zusammenhang nicht zu erörtern ist, da eine entsprechende Untersuchung hier zu weit führen würde. Sie kann aber unter Umständen, worauf an dieser Stelle nur kurz hingewiesen werden soll, wieder zugunsten des Selbstschalters sprechen.

Das Ausschaltvermögen der Schalter richtet sich nach der Schalterart und liegt bei den Sicherungsschaltern allgemein um 20000 A, bei den 200-A-Selbstschaltern dagegen meist um 5000 A und bei den 350-A-Selbstschaltern um 9000 A und ist bei der 380-V-Betriebsspannung etwas höher, bei der 500-V-Spannung etwas niedriger. Das Summen-Mittel für sämtliche vorhandenen Schalter beträgt fast 11000 A, dem im großen Durchschnitt an dieser Stelle ein möglicher zweipoliger Kurzschlußstrom von etwa 4000 A bei 500 V und 6000 A bei 380 V gegenübersteht, wenn man sämtliche im Strompfad liegenden Widerstände von übertage an gerechnet überschläglich einbezieht. Von Ausnahmefällen abgesehen, dürften daher auch die Selbstschalter im großen und ganzen ausreichen.

An weiteren Niederspannungsverteilungen kommen noch die Unter- und Strebverteilungen in Frage. Unter Strebverteilungen sind die letzten im Abbau befindlichen Verteilungen zu verstehen, deren Abzweige unmittelbar zu den Stromverbrauchern führen, während die Unterverteilungen zwischengeschaltete Verteilungen zwischen Umspannerraum und Strebverteilungen darstellen und daher in den meisten Fällen als Abgangsschalter nur Kabelschutzschalter besitzen. Die Gesamtzahl dieser Verteilungen macht auf den untersuchten 28 Schachtanlagen 277 Stück aus, so daß je Schachtanlage rd. 11 Verteilungen dieser Art vorhanden sind. Da ferner im großen Durchschnitt jede derartige Verteilung 2,6 Abzweige für den Kraftstromkreis besitzt, sind je Schachtanlage, überschläglich gerechnet, 29 Schalter und für alle Schacht-

anlagen zusammen 725 Schalter vorhanden. Daneben sind naturgemäß noch eine große Anzahl von Einzelschaltern im Betrieb, die nicht in Verteilungen mit mindestens 2 Abzweigen eingebaut sind und daher in der vorliegenden Übersicht nicht aufgeführt wurden.

Als Schutzschalter in diesen Verteilungen dienen Selbstschalter und Schütze. Letztere sind weitaus in der Mehrzahl vertreten. So besitzen von den 28 Schachtanlagen 13 = 46 % ausschließlich Schütze, weitere 3 = 11 % lediglich Selbstschalter und die restlichen 12 Schachtanlagen = 43 % (hauptsächlich entwicklungstechnisch bedingt) beide Ausführungen nebeneinander, wovon wieder 10 Schachtanlagen Schütze und 2 Anlagen Selbstschalter bevorzugen. Bezogen auf die Gesamtzahl von 725 Stück stellt sich der Anteil der Schütze auf 498 Stück = rd. 69 % und der der Selbstschalter auf 227 Stück = 31 %. Den Gründen für die Bevorzugung der Schütze gegenüber den Selbstschaltern braucht in diesem Zusammenhang nicht besonders nachgegangen zu werden, da sie allgemein bekannt sind[1].

Die Nennstromstärke der Schutzschalter liegt zwischen 12 und 150 A, meist bei 60 A. Die Selbstschalter sind vielfach mit Rücksicht auf das erforderliche Nennausschaltvermögen und die Schalthäufigkeit als 100-A-Größe bewußt überbemessen und zum Teil als Standardgröße ausschließlich im Gebrauch, obwohl der Betriebsstrom oft nur 1/3 bis 1/2 der Nennstromstärke erreicht. Bei den Schützen hat sich die 12-A-Type als Schutzschalter für Kleinantriebe bis etwa 6 kW und die 60-A-Type für alle mittleren Antriebe bis etwa 30 kW als Standardgröße weitgehend eingebürgert.

Hinsichtlich des Kurzschlußstromes sind kaum Schwierigkeiten zu erwarten, da einem mittleren Nennausschaltvermögen der Schutzschalter von 15400 A ein möglicher 2poliger Kurzschlußstrom von etwa 1/5 dieses Wertes gegenübersteht. Auch bei Selbstschaltern mit Schnellauslösern werden sich dabei im allgemeinen keine Anstände ergeben, soweit die Schalter genügend groß, erforderlichenfalls überbemessen, gewählt werden.

Was schließlich noch die Frage der Verteilungsform und die Art der Betätigung der Schalter und elektrischen Antriebe angeht, so ist hierzu folgendes zu sagen: Von den 28 untersuchten Schachtanlagen besitzen 3 = 10,7 % der Gesamtzahl fast ausschließlich Gruppenverteilungen, wobei also Fernsteuerung und gegenseitige Verriegelung (Folgeschaltung) der Antriebe Hand in Hand gehen und wobei hier zusätzlich noch Leuchtschaltbilder in der Schaltanlage zur Verfolgung des Förderablaufes vorhanden sind. Die Verteilung befindet sich dabei meist in einer besonderen Schalternische an der Hauptladestelle. Weitere 11 Schachtanlagen = 39,3 % arbeiten, soweit möglich und zweckmäßig, in größerem Umfange mit Gruppenverteilungen und damit auch mit Fernsteuerung und Verriegelung der Antriebe. Von den restlichen Schachtanlagen benutzen 10 = 35,7 % vorwiegend und 4 = 14,3 % fast nur Einzelverteilungen. In diesen Fällen ist keine Verriegelung vorhanden.

Hieraus erkennt man, daß, obwohl die elektrische Verriegelung an sich ganz unbestreitbare Vorteile besitzt, doch nur verhältnismäßig sparsamer Gebrauch hiervon gemacht wird. Es wird also bewußt die Möglichkeit einer etwaigen Störung des Förderablaufes zugunsten der einfacheren elektrischen Ausführung in Kauf genommen. Diese Störungsmöglichkeit ist aber insofern als gering anzusehen, als an oder in der Nähe von Übergabestellen der Förderanlage, zu deren Störungsschutz die Verriegelung in der Hauptsache bestimmt ist, meist ohnehin ein Mann beschäftigt wird, der dann im Bedarfsfalle die Schaltungen erledigt, die sonst der Verriegelung zufallen.

Im Rahmen dieser Betrachtungen ist ebenfalls die Starkstrombeleuchtung in Streb und Strecken kurz zu erwähnen, zu deren Speisung nach Zahlentafel 6 insgesamt 320 oder je untersuchte Schachtanlage 11 bis 12 Lichtumspanner mit fast 5 kVA Durchschnittsleistung eingesetzt sind. Sie sind durchweg in Trockenausführung gebaut und meist an den genannten Niederspannungsverteilungen aufgestellt. Zählt man die großen Ölumspanner hinzu, die meist in Füllortnähe stehen und teilweise außer die Beleuchtung auch noch einige Füllortantriebe mit Strom versorgen, dann stellt sich die Gesamtzahl auf 333 Stück und die Durchschnittsleistung der Umspanner auf fast 7 kVA.

[1] Fritzsche u. Passmann a. a. O.

Neben den Umspannerleuchten ist naturgemäß noch eine erheblich größere Anzahl von Starkstrom-Streckenleuchten vorhanden, die unmittelbar vom Fahrdraht aus gespeist wird.

Von der Gesamtzahl der Lichtumspanner besitzen 71 Stück = 21,3 % eine Unterspannung von 125 V (Gebrauchsspannung meist 110 V), 143 Stück = 42,9 % eine Unterspannung von 220 V und der Rest von 119 Stück = 35,8 % eine unterspannungsseitige Anzapfung für 125 (110) und 220 V. Letztere dient meist dazu, die Streckenbeleuchtung mit 220 V, die Strebbeleuchtung aber mit 125 V Spannung zu speisen. Es ist dies eine besondere Vorsichtsmaßnahme der betreffenden Schachtanlagen, die aus sicherheitlichen Rücksichten getroffen wurde. Ob sie in jedem Falle tatsächlich erforderlich ist, darf mit dem Hinweis darauf, daß die Mehrzahl der Schachtanlagen Strecken- und Strebbeleuchtung mit der Einheitsspannung von 220 V speisen und zum Teil sogar von 125 V auf 220 V übergegangen sind oder noch übergehen wollen, bezweifelt werden.

c) Kraftfortleitung.

In der unteren Hälfte der Zahlentafel 6 ist schließlich noch die Kraftfortleitung, das Kabel- und Leitungsnetz, aufgezeichnet. Auf jede der untersuchten Schachtanlagen entfallen rd. 2700 m Schachtkabel von 3 × 57 mm² rechnerischem Querschnitt, so daß gemäß einer durchschnittlichen Teufe von 565 m das Schachtkabel, wie in der Abbildung bereits angegeben, etwa 5fach verlegt ist. Als Kabelbauart wird die Ausführung NKRG, ein runddrahtbewehrtes Papierbleikabel, bevorzugt. Daneben ist nur noch die Bauart NKFG, die statt der Runddraht- eine Flachdrahtbewehrung besitzt, mit 8,2 % Längenanteil bemerkenswert. Alle übrigen benutzten Bauarten sind von untergeordneter Bedeutung; Gummibleikabel ist nirgendwo eingesetzt. In letzter Zeit wird jedoch stellenweise gern von einer masseärmen Sonderbauart eines Papierbleikabels (NTKRAu) Gebrauch gemacht, weswegen sie hier erwähnt wird.

An Hochspannung-Streckenkabeln entfallen auf jede Schachtanlage 5530 m von 3 × 27 mm² rechnerischem Querschnitt. In der Hauptsache wird die Bauart NKFG, zu rd. 1/3 aber daneben noch die Ausführung NKRG benutzt. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Flachdrahtbewehrung nicht so zum Aufkorben neigt und so stark aufträgt wie die Runddrahtbewehrung, was beim Streckenkabel mit Rücksicht auf das Biegen beim Verlegen und öfteren Umlegen von Wichtigkeit ist. Vergleichsweise stellt sich z. B. das Kontingentgewicht für Eisen bei der Bauart NKRG um rd. 16 % höher als bei der Ausführung NKFG. Die übrigen noch vorhandenen Bauarten sind ohne Bedeutung.

Beim Niederspannung-Streckenkabel ist bislang noch das Gummibleikabel sehr stark vertreten, zu insgesamt rd. 47 %. Der Hauptvorteil dieses Kabels liegt bekanntlich darin, daß es überall ohne Verwendung von Vergußmasse angeschlossen werden kann und daß unter Umständen die Kabelenden in der Werkstatt für jede Anschlußmöglichkeit von vornherein fertig vorbereitet werden können. Auf der anderen Seite jedoch muß zur Zeit aus kriegsbedingten Gründen von einer weiteren Verlegung des Gummibleikabels zugunsten der viel notwendigeren Gummischlauchleitung unbedingt Abstand genommen werden, was um so eher möglich ist, als eine zwingende Notwendigkeit zum Einsatz von Gummibleikabeln nicht besteht, wie Zahlentafel 6 beweist. Sonst ist hinsichtlich der Kabelbauart zu sagen, daß, Papier- und Gummibleikabel zusammengerechnet, die R-Ausführung etwa 40 % und die F-Ausführung 52,5 % Längenanteil besitzt. Berücksichtigt man außerdem noch die hier nicht aufgeführten Kabel ohne Gegenwendel (G), so erhöht sich der Längenanteil der F-Bauart auf 60 %. Daher ist dieser Ausführung bei Elektrifizierungsplanungen der Vorzug zu geben.

Bezogen auf jede Schachtanlage ist durchschnittlich eine Kabellänge im Niederspannungs-Kraftstromkreis von 6040 m mit 3 × 59 mm² mittlerem Kupferquerschnitt entsprechend einem Normquerschnitt von 3 × 50 mm² eingebaut.

Mit ganz wenigen Ausnahmen besitzen sämtliche Kabel (Schacht-, Haupt- und Abbaustreckenkabel) über der Bewehrung eine Gegenwendel, teils Flachdraht-, teils Bandeisengegenwendel. Letztere wird wegen ihrer größeren Haltbarkeit, der besseren Schutzwirkung und des geringeren Auftragens bevorzugt. Meist ist die bisherige 0,5 mm dicke Gegenwendel doppelgängig aufgebracht, mi

einer Lücke zwischen den Gängen, die der Bandbreite entspricht. Da der Zweck der Wendel nicht nur darin liegt, die darunter befindliche Bewehrung in ihrer Lage festzuhalten, sondern darüber hinaus hierzu senkrechte Stöße und Schläge aufzufangen und vor allem das Kabel bei der Verlegung vor unzulässig scharfen Biegungen zu schützen, hat sich für Streckenkabel eine andere Wendelausführung als vorteilhafter erwiesen. Hierbei bedeckt die 0,8 mm dicke Gegenwendel die Kabelbewehrung zu 90 % gegenüber vorher 50 %, wobei trotzdem das Kabel ungehindert bis zu der der VDE-Biegeprobe entsprechenden Krümmung gebogen werden kann.

Im übrigen sind sämtliche Kabel, soweit sie nicht nach VSK 1928 oder noch älteren Bauvorschriften ausgeführt sind, nach VDE 0255/1934 bzw. 0265/1937 gebaut. Stellenweise werden zur Erlangung einer größern mechanischen und elektrischen Festigkeit Kabel einer höheren Spannungsstufe, als die Betriebsspannung erfordert, verwendet (z. B. 3-kV-Kabel für 500 V und 10-kV-Kabel für 5000 V Betriebsspannung). Aus kriegsbedingten Gründen muß jetzt hierauf aber unbedingt verzichtet werden. Gegebenenfalls kann man zwecks erhöhten mechanischen Kabelschutzes u. a. eine stärkere Bedeckung zwischen Bleimantel und Bewehrung wählen. Bemerkenswert ist noch, daß eine Schachtanlage im Niederspannungsnetz zum Teil Kunststoffkabel (Thermoplastkabel) mit gutem Erfolg verwendet, weswegen zu gegebener Zeit auch dieser Bauart entsprechende Beachtung zu schenken ist.

Es muß schließlich noch kurz darauf hingewiesen werden, daß, wie bereits betont wurde, mit vorstehend aufgeführten Kabellängen noch nicht das gesamte Kabelnetz einer Schachtanlage erfaßt worden ist. So stehen bei den befragten Schachtanlagen für Elektrifizierungszwecke an Licht-, Signal- und Steuerkabeln noch insgesamt rd. 70000 m, vorzugsweise Gummibleikabel, mit einem Durchschnitts-Querschnitt von 3×6 mm² in Anwendung. Demnach sind je Schachtanlage im Mittel etwa 2500 m Kabellänge für diese Zwecke hinzuzuschlagen. Außerdem sind, abgesehen von den hier nicht zur Erörterung stehenden Speisekabeln für den Fahrdraht-Lokomotivbetrieb, die überall aus sicherheitlichen und betrieblichen Gründen vorhandenen Fernsprech- und Schachtsignalkabel zu berücksichtigen, die ebenfalls fast ausschließlich als Gummibleikabel verlegt sind. Sie besitzen je Schachtanlage eine Länge von schätzungsweise 9000 m oder insgesamt für alle untersuchten Schachtanlagen von rd. 250000 m. Dadurch erreicht das Gesamtkabelnetz einer Schachtanlage die sehr beachtliche Längserstreckung von fast 17000 m ausschließlich und 26000 m einschließlich der Fernsprech- und Schachtsignalkabel.

Hierzu kommen dann noch die sehr wichtigen Gummischlauchleitungen als hauptsächliches Anschlußmittel der ortsveränderlichen Stromverbraucher. In Zahlentafel 6 sind diese Leitungen entsprechend ihren wesentlichen Verwendungszwecken ebenfalls zusammengefaßt worden. Außer im Streb wird die Gummischlauchleitung in den Abbaustrecken eingesetzt, teilweise sogar zum Anschluß ortsfester Betriebsmittel. Wenn auch die Handlichkeit der Gummischlauchleitung leicht zu einer so weitgehenden Verwendung verleitet, so muß unter den heutigen Verhältnissen scharf darauf geachtet werden, daß ihre Verlegung nur in dem unbedingt notwendigen Ausmaß, also lediglich zum Anschluß ortsveränderlicher Betriebsmittel erfolgt.

Bezogen auf jede mit Gummischlauchleitungen ausgerüstete Anlage ergibt sich eine durchschnittliche Verlegungslänge von 5440 m für Kraft- und Steuerstromkreise und von 7130 m für Licht- und Signalstromkreise und auf die Gesamtzahl der Schachtanlagen umgerechnet, ohne Rücksicht darauf, ob Gummischlauchleitungen eingebaut sind oder nicht, von 4870 m und 5830 m je Anlage. Der Durchschnittsquerschnitt stellt sich bei den Kraftleitungen rechnerisch auf 4×18 mm² und bei den Lichtleitungen auf rd. 3×5 mm², was einem Normquerschnitt von 4×16 und 3×6 mm² gleichkommt. Ein Teil der Schachtanlagen besitzt keine oder wenig Gummischlauchleitungen, weil weitgehend Gummibleikabel Verwendung finden und im Streb selbst keine Stromverbraucher eingesetzt sind, wodurch sich auch die vorhandenen unterschiedlichen Werte erklären.

Zu der Leitungsbauart ist noch zu sagen, daß, wie Zahlentafel 6 erkennen läßt, sowohl im Kraft- als auch im Beleuchtungsstromkreis die NSH-(Codex-) Ausführung mit rd. 73 % und 66 % vorherrscht. Einen verhältnismäßig großen Anteil (rd. 26 %) besitzt außerdem die Gummikernleitung NSMBH und Almi (mit Gummikern in Malteserkreuzform) im Lichtstromkreis. Weniger umfangreich ist ihre Verwendung mit 12,2 % Längenanteil im Kraftstromkreis, wo sie vor allem in Schleuderversatz- und Schrämanlagen benutzt wird. Daraus erklärt sich auch ihr vorherrschender Einsatz in den Betrieben der flachen Lagerung. Die außerdem noch vorhandene NSSH-Bauart dürfte sich normalerweise erübrigen, worauf besonders in jetziger Zeit zwecks Werkstoffersparnis zu achten ist. Aus dem gleichen Grunde ist auch die Gummikernleitung nur im beschränkten Umfang zu verlegen. Ihr unbedingtes Erfordernis kann nur in Schräm- und Versatzbetrieben sowie stellenweise in Abbaubeleuchtungsanlagen gegeben sein. Im übrigen aber erfüllt die NSH-Leitung nach VDE 0250/1934 bzw. VDE 0118b/XII. 40 alle berechtigten Ansprüche, wie auch aus ihrer Verbreitung gemäß Zahlentafel 6 hervorgeht. Daher ist ihr Einsatz, soweit überhaupt Gummischlauchleitungen erforderlich sind, als zeitgemäß vordringlich zu bezeichnen.

3. Die Spannungsfrage.

In Zahlentafel 6 ist das gesamte Leitungsnetz in Mittelwerten ohne Berücksichtigung der jeweils vorliegenden Betriebsspannung betrachtet worden, die im Kraftstromnetz (unter 1000 V) entweder 380 oder 500 V beträgt. Erklärlicherweise hat aber die Wahl der Spannung u. a. in Bezug auf den Werkstoffaufwand eine ganz besondere Bedeutung, weswegen hierauf ebenfalls kurz eingegangen werden muß. Auf Einzelheiten der Für- und Widerrede bei der Frage der zweckmäßigsten Spannungshöhe soll aber dabei hier nicht eingegangen werden, weil dies zu weit führen würde und ohnehin im Schrifttum bereits mehrfach ausgiebig geschehen ist[1].

[1] S. Fußnoten der Zahlentafel 8.

Zahlentafel 7. Vergleich verschiedener elektrischer Betriebsmittel mit Rücksicht auf die Betriebsspannung[1].

Betriebsmittel	Spannungswerte V	Anzahl bzw. m zus.	Anzahl bzw. m % der Summe	Größe ges. kVA bzw. mm²	Größe % der Summe	Schachtanlagen zus.	Schachtanlagen % der Summe
1. Umspanner							
Kraftumspanner	3000/380	19	13,7	3920	11,7	3	10,7
	5000/380	75	53,9	18200	54,2	16	57,2
	5000/500	45	32,4	11400	34,1	9	32,1
Summe		139	100,0	33520	100,0	28	100,0
Lichtumspanner	380/220/125	99	30,9	465	34,3	7	25,0
	380/220	99	30,9	464	34,2	12	42,8
	500/125	67	21,0	157	11,6	4	14,3
	500/220/125	20	6,3	54	4,0	1	3,6
	500/220	35	10,9	216	15,9	4	14,3
Summe		320	100,0	1356	100,0	28	100,0
2. Fortleitung							
Hochspannungskabel							
Schachtkabel	3000	7900	3,9	3×75		3	10,7
	5000	61320	30,1	3×55		25	89,3
Streckenkabel	3000	19200	9,4	3×58		3	10,7
	5000	115400	56,6	3×22		25	89,3
Summe		203820	100,0			28	100,0
Niederspannungskabel							
Kraftstromkreise	380	71600	48,2	3×68		19	67,8
	500	77000	51,8	3×51		9	32,2
Summe		148600	100,0			28	100,0
Lichtstromkreis[2]	220	53245		3×6,65			
Gummischlauchleitung							
Kraftstromkreis	380	102450	78,3	4×20		17	68,0
	500	28400	21,7	4×13		8	32,0
Summe		130850	100,0			25	100,0
Lichtstromkreis[2]	125	35500	27,0	3×5		6	26,1
	220	95800	73,0	3×5		17	73,9
Summe		131300	100,0			23	100,0

[1] Die Bemerkungen zu Zahlentafel 6 gelten hier sinngemäß. Die angegebenen Spannungswerte sind Normspannungen und weichen in den üblichen Grenzen von den Gebrauchsspannungen ab. — [2] Zu einem kleinen Teil sind hierin Signal- und Steuerstromkreise sowie 125-V-Anlagen eingeschlossen. Beim Kabelnetz sind nur Anlagen mit Gummibleikabeln in Ansatz gebracht, deren Leiterzahl meist 3 beträgt. In den Beleuchtungsanlagen mit Gummischlauchleitungen wurde das vereinzelt vorhandene Zwei-Spannungssystem anteilmäßig auf je nur eine Gebrauchsspannung umgerechnet. Die Leiterzahl ist meist 4, daneben noch 3.

Zahlentafel 7 zeigt, wie die Verhältnisse in dieser Beziehung auf den befragten 28 Schachtanlagen liegen, und zwar bezogen auf die Umspann- und Fortleitungsmittel. Betrachtet man zunächst den Hochspannungsteil, dann ergibt sich, daß die 5000-V-Umspanner bezüglich ihrer Gesamtzahl und -leistung sowie ihres Einsatzes auf den Schachtanlagen rd. 90 % der insgesamt vorhandenen Kraftumspanner ausmachen. Ebenso stark ist auch das 5000-V-Kabel (Schacht- und Streckenkabel zusammengerechnet) längenmäßig sowie im Hinblick auf die damit ausgerüsteten Schachtanlagen vertreten. Die nur entwicklungstechnisch begründete 3000-V-Spannung dürfte nach und nach verschwinden. Dafür wird anderseits aus Gründen der Vereinfachung und Verbilligung der Fertigung in Neuanlagen die Normspannung von 6000 V statt 5000 V weitgehend zu bevorzugen sein.

Niederspannungsseitig ist im Kraftstromkreis zur Zeit noch die 380-V-Spannung teilweise vorherrschend. Sie ist längenmäßig am Leitungsnetz mit etwa 78 %, am Kabelnetz jedoch nur mit 48 % beteiligt. Bezogen auf die elektrifizierten Schachtanlagen stellt sich das Verhältnis mit 68 % für beide Fortleitungsmittel zwar umgekehrt, jedoch im ganzen günstiger. Die Querschnitte verhalten sich dabei so, daß die höhere Spannung im Mittel nur einen um eine Normstufe geringeren Querschnitt benötigt.

Im Lichtstromkreis steht die 220-V-Spannung im Kabelnetz fast ausschließlich in Anwendung, im Leitungsnetz mit 73 %, bezogen auf die Gesamtlänge, und 74 %, bezogen auf die Gesamtzahl der Schachtanlagen, zum überwiegenden Teil.

Die Entwicklung geht unzweideutig dahin, daß zumindest bei beträchtlichen Erweiterungen bestehender Anlagen sowie bei Neuanlagen die 500-V- bzw. 220-V-Spannung bevorzugt wird. Auch die Spannungsumstellung bestehender Anlagen größeren Umfangs ist bereits praktisch verwirklicht worden[1]. Diese Bestrebungen werden, soweit es die 500-V-Spannung angeht, noch dadurch vorangetrieben, daß entsprechend den neuerlichen Rationalisierungsabsichten der Elektroindustrie diese Spannung praktisch als Normalspannung des Untertagebetriebes angesehen und demgemäß die Fertigung sämtlicher in Frage kommenden Betriebsmittel gesteuert wird.

Welche Auswirkungen hiermit verknüpft sind, läßt Zahlentafel 8 bereits oberflächlich erkennen. So sind z. B. hauptsächlich bei Kabeln und Leitungen je nach Betriebsumfang mengenmäßig zu ersparen an

Eisen	zwischen	5	und	20 %	(abgerundete Werte)
Kupfer	„	20	„	55 %	
Blei	„	15	„	50 %	
Gummi	„	5	„	50 %	

oder im großen Mittel an den verschiedensten erforderlichen Werkstoffen ungefähr 30 %. Wegen näherer Einzelheiten, vor allem auch vom Standpunkt der Sicherheit aus gesehen, muß an dieser Stelle auf das Schrifttum verwiesen werden.

Natürlich bringt eine Spannungsumstellung einige Schwierigkeiten mit sich; daß diese aber nicht unüberwindbar sind, hat die Praxis selbst bewiesen[1]. Der damit verknüpfte Kostenaufwand ist nur geringfügig. Er liegt, wie theoretische Überlegungen und praktische Erfahrungen ergeben, zwischen 7,5 und 11,5 % der gesamten Anlagekosten des bestehenden 380-V-Betriebes. Bezieht man noch den erreichbaren Umstellungsgewinn mit ein, der sich durch Fortfall von Umspannstationen, Verkleinerung der Kabelquerschnitte und Schaltergrößen u. dgl. ergibt, dann können bei restloser Ausnutzung sämtlicher Umstellmöglichkeiten und richtiger Anpassung der Betriebsmittel an die betrieblichen Anforderungen, auf lange Sicht gesehen, im Endergebnis noch Umstellungsersparnisse erzielt werden.

[1] Kellner, Glückauf 77 (1941) S. 665.

4. Werkstoffumstellung.

Ein in heutiger Zeit nicht zu vernachlässigender Umstand spielt bei sämtlichen Elektrifizierungsfragen noch eine beachtenswerte Rolle: die Werkstoffumstellung.

Zur Zeit liegen die Verhältnisse so, daß überall dort, wo nicht geschweißt werden darf, was also vornehmlich für ausziehende Schächte und Strecken sowie solche Strecken gilt, die unter Abbauwirkung stehen, nach wie vor Kupferkabel für Stark- und Schwachstrombetriebe verlegt werden dürfen. Dabei muß aber auf weitgehende Beschränkung der einzusetzenden Kabelquerschnitte besonders geachtet werden. Die weitere Absicht geht dahin, hier wie in Anlagen mit Schweißgenehmigung, die Fernsprechkabel nur noch mit Eisenleitern zuzulassen. Schachtsignalkabel dagegen sind vorerst in jedem Fall ausschließlich mit Kupferleitern zulässig, wenn auch Versuche mit Aluminiumkabeln vorgesehen sind. Ebenso bleibt für Gummischlauchleitungen Kupfer vorläufig als Leiterwerkstoff beibehalten.

Umspanner werden mit Ausnahme der 320-kVA-Größe mit Aluminiumwicklung geliefert, wobei beabsichtigt ist, die Oberspannungswicklung (6–20 kV) bei Umspannern bis zu 65 kVA Nennleistung wegen des benutzten kleinen Drahtdurchmessers zur Zeit noch weiterhin aus Kupfer herzustellen. Im Augenblick werden sämtliche Lichtumspanner bis 5 kVA Nennleistung und 1 kV Oberspannung noch vollständig mit Kupferwicklung gebaut. Die Ausnahmegenehmigung für den 320-kVA-Kupfer-Kraftumspanner liegt darin begründet, daß diese Größe für den Ruhrbergbau eine Art Standardausführung darstellt, die meist betrieblich benötigt wird, deren Abmessungen aber gleichzeitig mit Rücksicht auf die Beförderungswege untertage Grenzmaße sind, die nicht überschritten werden dürfen.

Die im Untertagebetrieb erforderlichen druckfesten Motoren mit Käfigläufer werden bis 22 kW Nennleistung hinsichtlich der Läuferwicklung allgemein auf Aluminium umgestellt, desgleichen Ein- und Anbaumotoren der verschiedensten Bauarten, soweit maschinentechnisch keine besonderen Schwierigkeiten auftreten. Derartige Ausführungen sind schon längere Zeit, ohne kriegsbedingt zu sein, mit bestem Erfolg eingesetzt. Darüber hinaus ist für die fernere Zukunft ebenfalls die Ausführung der Ständer in Aluminium vorgesehen, falls dabei keine unzulässige Vergrößerung der Abmessungen bei gleichbleibender Leistung erfolgt. Schleifringläufermotoren sollen später, soweit möglich, im allgemeinen Aluminium-Ständerwicklungen erhalten.

Zahlentafel 8. Beispiele für den Einfluß der Betriebsspannung auf Größe, Werkstoffaufwand und Preis von Betriebsmitteln bei verschiedenen Betriebsverhältnissen.

Gegenstand	Fall I[1]		Fall II[1]		Fall III[2]		Fall IV[3]		Fall V[4]	
	380 V	500 V	380 V	500 V	380 V	500 V	380 V	500 V	380 V	500 V
Betriebsstrom . . . . . A	165	123	397	305	—	—	—	—	149	113
Größe von										
Kabel . . . . . mm²	70	50	(2×) 95	(2 ×) 50	70	35	35	25	70	50
NSH-Leitung . . . mm²	35 u. 50	35	25	16	25	10	16	10	—	—
Kabelschalter[5] . . . . . A	200	100	200 u. 350	100 u. 200	—	—	—	—	160	130
Leitungsschalter[6] . . . A	85	40	100	100	—	—	—	—	40	40
Ersparnis im 500-V-Betrieb										
Eisen . . . . . kg	203 = 4,8 %		1079 = 9,7 %		1800 = 19,0 %		3240 = 5,5 %		2000 = 18,8 %	
Kupfer . . . . . kg	360 = 17,5 %		2550 = 51,5 %		8250 = 53,2 %		6290 = 27,2 %		4800 = 39,4 %	
Blei . . . . . kg	160 = 16,1 %		1824 = 48,0 %		3750 = 37,9 %		2320 = 21,2 %		3330 = 29,0 %	
Gummi . . . . . kg	28 = 6,2 %		246 = 37,5 %		1547 = 49,1 %		200 = 18,2 %		1100 = 29,0 %	
Kabel u. Leitungen . RM	842 = 9,0 %		4868 = 24,2 %		35750 = 47,7 %		13500 = 18,4 %		13085 = 29,0 %	
Geräte . . . . . RM	1775 = 12,2 %		3014 = 8,7 %		—		—		8575 = 14,4 %	

[1] Altena, Glückauf 76 (1940) S. 541. Flözbetriebsausrüstung; Eisen bezogen auf Kabel und Geräte, die übrigen Werkstoffe auf Kabel und Leitungen. — [2] Passmann, Elektr. im Bergb. 76 (1940) S. 83. Durchschnittswerte einer Teilerhebung des Niederspannungsbetriebes elektrifizierter Ruhrgebiets-Schachtanlagen; Werkstoffaufwand bezogen auf Kabel und Leitungen. — [3] Passmann, Glückauf 76 (1940) S. 608. Niederspannungsausrüstung eines vollelektrifizierten Grubenbetriebes nach Fritzsche (Glückauf 66 [1930] S. 1381) unter Einschluß sämtlicher elektrischer Betriebsmittel. — [4] Passmann, Glückauf 77 (1941) S. 417. Mittelwerte der Flözbetriebsausrüstungen verschiedener bergtechnischer Zuschnitte; Werkstoffgewicht bezogen auf Kabel. — [5] Sicherungsschalter mit Schmelzsicherungen oder Selbstschalter mit Wärme- und Schnellauslöser. — [6] Schütze mit Wärmeauslöser und Kurzschlußsicherungen oder Selbstschalter mit Auslöser.

Sinngemäß ist die Werkstoffumstellung auf allen übrigen Gebieten des elektrischen Zubehörs im Gange oder auf mehr oder weniger lange Sicht geplant. Bei allen Umstellungsmaßnahmen muß man sich darüber klar sein, daß sie nicht nur den derzeitigen Kriegsnotwendigkeiten Rechnung tragen, sondern zu einem großen Teil auch in Friedenszeiten wirtschaftspolitisch und technisch bedingt sind, weswegen sie vielfach als Dauererscheinung zu werten und dementsprechend von vornherein anzufassen und durchzuführen sind.

Abgesehen von den mit der Verwendung von Aluminiumkabeln gegenüber Kupferkabeln untertage verbundenen Schwierigkeiten, die sich hauptsächlich hinsichtlich der Schweißarbeit und der Herstellung einwandfreier mechanischer Verbindungen ergeben, sind u. a. die in Zahlentafel 9 auszugsweise wiedergegebenen Umstellungsfolgen in Rechnung zu stellen. Daraus geht hervor, daß Umspanner und Kabel mit Aluminiumleitern nur 80 % der Belastungsmöglichkeit der entsprechenden gleich großen Kupferbauart besitzen — dasselbe gilt auch teilweise für Motoren — und daß im Hinblick auf den kurzschlußsicheren Kabelquerschnitt nur etwa 65 % der Kurzschlußstromhöhe zulässig sind. Außerdem ist damit bei Kabeln z. B. ein überschlägiger Mehrverbrauch an Blei von 25 %, an Eisen von 15 % und, soweit es sich um Gummibleikabel handelt, an Gummi von 25 % verbunden. Will man trotz Werkstoffumstellung auf der einen Seite den dadurch bedingten Mehrverbrauch an anderen Werkstoffen weitgehend einschränken, wie es nationale Pflicht ist, dann bietet andererseits die früher erwähnte Spannungsumstellung einen gangbaren und erfolgreichen Ausweg. Auch unter diesem Gesichtspunkt ist daher die Umstellungsfrage von Werkstoff und Betriebsspannung zu betrachten.

Zahlentafel 9. Vergleich verschiedener Betriebsmittel mit Kupfer- und Aluminiumleitern.

Ölumspanner[1]		Verseilte Dreileiterkabel mit gemeinsamem Bleimantel bis 1 kV					
		Dauerbelastungsmöglichkeit[2]			Zulässige Kurzschlußstromhöhe[3]		
Baugröße	Nennleistung kVA	Querschnitt mm²	Kupfer A	Aluminium A	Querschnitt mm²	Kupfer A	Aluminium A
100	80	25	100	80	25	1750	1150
160	125	35	125	100	35	2370	1630
200	160	50	150	120	50	3400	2370
250	200	70	185	148	70	4800	3160
315	250	95	220	176	95	6600	4300
400	315	120	255	204	120	8250	5500

[1] Nach DIN 42 502 U (in Vorbereitung), die Baugröße entspricht der Nennleistung des Vollkupfer-Umspanners, die angegebene Leistung der des entsprechenden Vollaluminium-Umspanners. — [2] Nach VDE 0118/XI. 1937, Tafel II (Belastungsmöglichkeit mit Rücksicht auf Erwärmung). — [3] Abgerundete Werte in Abhängigkeit vom kurzschlußsicheren Kabelquerschnitt (mit Rücksicht auf Erwärmung) bei 5 s Kurzschlußdauer.

(Schluß folgt.)

Bergrechtliche Abgaben des Bergbaues.

Von Justitiar Dr. Helmut Wecks, Gerichtsassessor a. D., Gleiwitz.

Es ist von Interesse, einmal festzustellen, welche Stellen an der Ausbeute des Bergbaues beteiligt sind. Dabei will ich nicht die Beteiligung der öffentlichen Hand als Steuernehmer errechnen oder die Zahl der an der Ausbeute unmittelbar oder mittelbar sonst Beteiligten zusammenstellen und deren Höhe belegen, sondern nur 3 Rechtsinstitute des Bergrechtes behandeln, die den Bergbau mit zusätzlichen Abgaben belasten, wobei ich in erster Linie von der Rechtslage in Oberschlesien ausgehe. Diese 3 Rechtsinstitute sind: 1. das Bergregal, 2. der Freikuxgelderfonds, 3. der Grundkux (Erbkux).

1. Bergregale sind in Ostoberschlesien grundbuchlich verschiedentlich noch eingetragen. Die Bergregale beruhen auf der Revidierten Bergordnung für das souveräne Herzogtum Schlesien und für die Grafschaft Glatz vom 5. Juni 1769, die gemäß Artikel III des Publikationspatentes vom 5. Februar 1794 zum Allgemeinen Landrecht (ALR.) und gemäß § 250 des Allgemeinen Berggesetzes für die preußischen Staaten (ABG.) insoweit aufrechterhalten geblieben ist. Das Bergregal gehört zu den niederen Regalien, die auch von Privatpersonen erworben werden konnten[1] und ist rein privatrechtlicher Natur[2]. Der Inhalt der Berechtigungen ist oft in Regulativen festgehalten, von denen z. B. eins vom 17. November 1857 dem Regalbesitzer das Recht gibt, »alle zum Bergregal gehörigen Mineralien entweder selbst und für eigene Rechnung zu gewinnen und zu benutzen oder deren Gewinnung und Benutzung anderen zu gestatten«.

Nach dem ALR. hatte der Regalberechtigte das Recht, den Zehnten zu erheben[3]. Das preußische Gesetz vom 12. Mai 1851 setzte für den Zehnten, soweit er an den Staat zu zahlen war, den Zwanzigsten fest (§ 1). Der Zwanzigste ist später, soweit er an den Staat abzuführen war, durch preußisches Gesetz vom 22. Mai 1861 auf 4 % und später durch preußisches Gesetz vom 20. Oktober 1862 auf 1 % ermäßigt worden. Durch § 2 des preußischen Gesetzes vom 14. Juni 1893 ist er ganz »außer Hebung gesetzt worden«.

Die Rechte der privaten Regalbesitzer wurden durch diese Gesetze nicht berührt, wie das die Rechtsprechung[4] ausgeführt hat. Die Grundbucheintragung des Bergregals zugunsten von Privatpersonen, also nicht des Staates, war bis zum 1. Oktober 1873 erforderlich[5]. Welche Abgaben der Regalbesitzer erheben darf, ist Tatfrage. In dem in Z. Bergr. 40 (1899) entschiedenen Falle durften sie nach dem dortigen Regulativ die gesetzlich bestimmte landesherrliche Abgabe, also zuletzt 1 %, nicht übersteigen.

In Ostoberschlesien gilt Artikel 305 polnischen Berggesetzes[1]. Danach sind die gemäß § 250 ABG. aufrechterhaltenen Regalrechte bis zum 31. Dezember 1938 in Kraft geblieben und nach diesem Tage auf den polnischen Staat übergegangen. Es handelte sich also um eine entschädigungslose Enteignung der meist deutschen Regalbesitzer durch den polnischen Staat. Diese Rechte stehen jetzt dem Deutschen Reich zu[2], das jederzeit unter Hinweis auf obigen Artikel 305 und die VO. vom 26. August 1941[3] das Grundbuch berichtigen lassen kann.

Durch das preuß. Gesetz vom 29. Dezember 1942[4] sind die privaten Bergregale und Regalitätsrechte zwar aufgehoben worden, das Recht auf die Regalabgaben ist jedoch erhalten geblieben und auf den Preußischen Staat übergegangen (§ 1). Dieser hat gemäß § 4 das Recht, auf die Regalabgaben zu verzichten oder sie ablösen zu lassen. Ein Verzicht würde dem Rechtszustand nach dem Gesetz vom 14. Juli 1893 am ehesten entsprechen.

2. Eine weitere bergrechtliche Abgabe sind die Abgaben an den Schlesischen Freikuxgelderfonds, eine nur noch in Niederschlesien und Oberschlesien bestehende zusätzliche Belastung des Bergbaus. Die Rechtsgrundlage ist wiederum die ehrwürdige Revidierte Bergordnung für das Herzogtum Schlesien und die Grafschaft Glatz vom 7. Juni 1769, die insoweit in Kraft geblieben ist gemäß Artikel III des Publikationspatents zum ALR. vom 5. Februar 1794, aufrechterhalten durch § 224 ABG. bzw. in Ostoberschlesien durch Artikel 318 Ziffer 3e des polnischen Berggesetzes.

Die Schlesische Bergordnung bestimmt nun in Cap. XXXI § 1, daß jede Gewerkschaft bei den mineralischen Bergwerken in 128 Kuxe, von denen 6 Freikuxe sein sollen, geteilt werde. Von diesen Freikuxen sollen »2 Grundkuxe für den Grundherrn, auf dessen Grund das Bergwerk lieget und bearbeitet wird, 2 Kuxe zur Erhaltung der Kirche und Schule und 2 für die Knappschafts- und Armenkasse gebaut werden.«

Gemäß § 224 ABG. lasten die Freikuxe auf den Bergwerken, die vor Eintritt der Gesetzeskraft des ABG., das ist der 1. Oktober 1865 (§ 243 ABG.) verliehen worden waren, und zwar als eine Realberechtigung auf den durch die bisherigen Gesetze bestimmten Ausbeuteanteil an den

[1] §§ 22, 24, 26, II 14; 106 II 16 ALR.
[2] RG. Z. Bergr. 34 (1893) S. 489 ff. OLG. Hamm Z. Bergr. 40 (1899) S. 338 ff.
[3] § 98 II 16 ALR.
[4] OLG. Hamm in Z. Bergr. 40 (1899) S. 338 ff und RG. in Z. Bergr. 40 (1899) S. 470 ff.
[5] Z. Bergr. 18 (1877) S. 327.

[1] Gemäß § 12 Ziffer 4 der 1. ORpfl. DVO. vom 25. 9. 1941, RGBl. I S. 601.
[2] VO. vom 15. Januar 1940, RGBl. I S. 174.
[3] RGBl. I S. 533.
[4] GS. Nr. 1/42 S. 1.

Bergwerken. Das ist in Oberschlesien ein erheblicher Teil der Bergwerke.

Die Freikuxe der Knappschafts- und Armenkasse sind durch § 9 des Knappschaftsgesetzes vom 10. April 1854 aufgehoben worden. Die 2 Kuxe zur Erhaltung der Kirche und Schule haben folgende Wandlung durchgemacht: Im Jahre 1778 wurde der Schlesische Freikuxgelderfonds gebildet, dem im Sinne der VO. vom 9. März 1830 die Einkünfte aus diesen 2 Kuxen mit der Maßgabe zufließen, daß sie ohne Rücksicht auf Konfession und Abbauort für kirchliche und Schulzwecke und zum Besten der Berg-Knappschaftsgenossen und deren Kinder verwendet werden sollen. Die Verwaltung, deren Grundlage weiterhin das Regulativ vom 24. März 1868 nebst Nachtrag vom 31. Juli 1869 waren, erfolgt jetzt durch das Oberbergamt Breslau. Die Rechte des Schlesischen Freikuxgelderfonds sind durch das Volksschul-Unterhaltungsgesetz vom 28. Juli 1906 gemäß § 31 Abs. 2 nicht berührt worden.

Die Last ruht auf allen schlesischen Bergwerken, die vor dem 1. Oktober 1865 verliehen worden sind, ohne Rücksicht auf die Rechtsform, also auch dann, wenn z. B. die Gewerkschaft infolge Vereinigung aller Kuxe in einer Hand aufgelöst und damit Alleineigentum geschaffen wurde[1] oder eine Umwandlung durch Übertragung des Vermögens der Gewerkschaft auf den Mehrheitsgewerken erfolgt ist[2] oder sich die Gewerkschaft gemäß § 235a ABG. den Bestimmungen des 4. Titels des ABG. (Gewerkschaft neuen Rechtes) unterworfen hat. Auf jeden Fall ist es gleichgültig, ob der Bergbau vor oder nach dem 1. Oktober 1865 betrieben worden ist. Die Last von 2/128 belastet also die Bergwerke, die vor dem 1. Oktober 1865 verliehen worden sind, auch wenn überhaupt noch nicht abgebaut worden ist. Sie ist eine gemeine, nicht eintragungsfähige Last[3].

Da es sich bei dieser Last um eine zusätzliche Sonderbelastung des schlesischen und im besonderen des oberschlesischen Bergbaues handelt, deren Erträge nicht einmal ausschließlich den Bergbaugebieten zugute kommen, sind die Bestrebungen, zu einer Aufhebung wie bei den Kuxen für die Knappschafts- und Armenkasse oder zu einer angemessenen Ablösung (im Sinne § 224 Abs. 4 ABG.) zu gelangen, nie aufgegeben worden. Einen Erfolg haben sie bisher nicht gehabt.

3. Die dritte Last sind die 2 Grundkuxe zugunsten des Grundherrn, »auf dessen Grund und Boden das Bergwerk lieget und bearbeitet wird«. Ihre Rechtsgrundlage, die Schlesische Bergordnung, ist schon oben erwähnt worden. Auch hier werden die Bergwerke, welche vor dem 1. Oktober 1865 verliehen worden sind, mit weiteren 2/128 Ausbeuteanteil belastet und zwar zugunsten des Grundherrn. Berechtigt ist gemäß § 120 II 16 ALR. der Grundherr, »in dessen Grund und Boden die Fundgrube sich befindet«. Liegt die Fundgrube auf der Grenze und also auf dem Grund und Boden zweier Nachbarn zugleich, so wird dieser Grundkux (oder Erbkux) zwischen beiden Grundeigentümern verhältnismäßig durch Erkenntnis des Bergamtes geteilt (§ 121 II 16). Der Erbkux kann von dem Grund und Boden, »auf welchem das Bergwerk betrieben wird, nicht getrennt noch besonders veräußert werden« (§ 118 II 16). Der Grundeigentümer ist wegen des Erbkuxes zu irgendeinem Beitrage wegen der Kosten oder Abgaben des Baues nicht verbunden (§ 122 II 16).

Durch die Rechtsprechung ist klargestellt:

a) Der Ausbeuteanspruch des Eigentümers eines Fundgrubengrundstückes lastet auch auf einem Bergwerk, das nach dem 1. Oktober 1865 in Betrieb genommen wird, wenn es vor diesem Zeitpunkt verliehen ist[4]. Diese Entscheidung ist deshalb von Bedeutung, weil im Süden des oberschlesischen Industriegebietes zahlreiche Bergwerke liegen, die vor dem 1. Oktober 1865 verliehen, aber überhaupt noch nicht in Betrieb genommen worden sind.

b) Der Grundkux ist nach wie vor mit dem Eigentum des Fundgrubengeländes verbunden. Er ist also für sich nicht abtretbar[5]. Der Gutsherr in Schlesien kann ihn nicht durch ersitzende Verjährung erwerben[6].

c) Der Grundkux steht dem Eigentümer des Fundgrubengeländes zu, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob auf letzterem ein Bergwerksbetrieb stattfindet bzw. stattgefunden hat oder nicht[1].

d) Der Grundkux ist eine gemeine, nicht eintragungsfähige Last, die zwar gemäß § 224 Abs. 4 ABG. mit Wirkung für und gegen die Rechtsnachfolger abgelöst, deren Ablösung oder Verzicht auf die Rechte aber nicht im Grundbuch des berechtigt gewesenen Grundstücks eingetragen werden kann[2].

e) Der Grundkuxberechtigte kann nicht verlangen, daß ihm eine besondere Rechnung gelegt wird[3].

f) Falls mehrere Personen Eigentümer von Fundgrubengelände sind, hat die verhältnismäßige Teilung des Bergamtes von dem Umfang der Oberfläche zueinander auszugehen[4].

Diese Gesetzgebung und Rechtsprechung hat nachstehende Folgen: Jeder Eigentümer eines Fundgrubengeländes hat gegen den Eigentümer eines Bergwerkes, das vor dem 1. Oktober 1865 verliehen ist, auch wenn es erst später in Betrieb genommen ist, einen Anspruch auf 2/128 der Ausbeute, gleichgültig, ob auf seinem Fundgrubengelände ein Betrieb stattgefunden hat oder noch stattfindet. Eine Ablösung kann zwar vereinbart werden, eine Eintragung auf dem Grundbuch des berechtigt gewesenen Grundstückes ist jedoch unzulässig.

Diese Rechtslage ist in zweierlei Hinsicht unbillig:

1. Der Grundkux (Erbkux) sollte nach dem ALR. anscheinend ein besonderer Ausgleich dafür sein, daß in dem Fundgrubengelände »das Bergwerk betrieben wird« (§ 117 II 16). Das heißt, er soll nach OLG. Naumburg[5] »ein Äquivalent dafür sein, daß der Grundeigentümer das Niederbringen des Schachtes auf dem Fundgrubenterrain zu dulden hat«. Nun gibt es meines Wissens seit Jahrzehnten kein Fundgrubengelände mehr, das irgendwie für bergbauliche Zwecke genutzt wird. Die Fundgrubenflächen sind zum Teil mit Gebäuden bebaut oder werden landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt. Im Süden des oberschlesischen Reviers gibt es große Gebiete, in denen Bergbau überhaupt noch nicht betrieben wird und wo das Fundgrubengelände sich in nichts von den Nachbarflächen unterscheidet. Diese Fundgrubenflächen werden, falls Bergbau betrieben wird, einen erheblichen Wert erhalten, da deren Eigentum zu dem Anteil an der Ausbeute berechtigt. Diese Wertsteigerung einerseits und die Verpflichtung des Bergbaues, diesen Grundeigentümer an der Ausbeute zu beteiligen anderseits sind deshalb so besonders unbillig, weil irgendeine Leistung des Grundeigentümers zur Förderung oder Erleichterung des Bergbaues oder das Dulden irgendeines Zustandes, das abgegolten werden muß, nicht vorliegen. Etwaige zukünftige Bergschadensansprüche wegen Beschädigung des Geländes können neben dem Ausbeuteanspruch nach wie vor gestellt werden. Die Ausbeute ist also ein reines Geschenk des Bergbaues ohne Gegenleistung. Diese Rechte könnten daher aufgehoben werden.

2. Die Tatsache, daß der Grundkux eine nicht eintragungsfähige, gemeine Last ist, ist nur geeignet, Unklarheiten zu schaffen. Der Eigentümer des Fundgrubengeländes kennt sein Recht oft gar nicht oder kennt den Umfang des Rechtes nur unzureichend, z. B. wenn die Grenzen ungenau festliegen, oder weiß nicht, daß die Grundkuxe abgelöst sind. Auch die Bergwerksbesitzer haben oft nicht immer den nötigen Überblick. Es würde der Klarstellung dienen, wenn die Rechte oder der Verzicht auf die Ausbeuteanteile (Ablösung) eingetragen werden könnten. Nun geht eine Entscheidung des Kammergerichts[6] aus dem Jahre 1902, die auf diesem Gebiete meines Wissens noch nicht abgeändert ist, von der damaligen Rechtsprechung zu § 1018 BGB. aus und kommt zu der Ansicht, daß die Eintragung des Verzichtes auf die Ausbeuteansprüche auf Grund der Ablösung auf dem Grundbuch des berechtigt gewesenen Grundstückes unzulässig sei, weil nicht ein dingliches, eintragungsfähiges Gegenrecht des Bergwerkes entstanden, sondern nur ein mit dem Eigentum am Grundstück verbundenes Recht erloschen sei. Nicht nachgeprüft und bisher entschieden scheint mir jedoch zu sein, ob nicht die Eintragung einer Grunddienstbarkeit im Grundbuch des berechtigt gewesenen Grundstückes zu-

[1] S. KG. in Z. Bergr. 67 (1926) S. 115 ff.
[2] § 4 ff der 2. DVO. vom 17. 5. 1935, RGBl. I S. 721 ff.
[3] KG. in Z. Bergr. 44 (1903) S. 154.
[4] RG. in Z. Bergr. 62 (1921) S. 207 ff.
[5] Obertribunal, Z. Bergr. 17 (1876) S. 65 ff, RG. Z. Bergr. 34 (1893) S. 117 ff, 121 ff.
[6] Obertribunal, Z. Bergr. 14 (1873) S. 243 ff.

[1] OLG. Naumburg, Z. Bergr. 30 (1889) S. 529 ff.
[2] KG. Z. Bergr. 44 (1903) S. 153 ff.
[3] Obertribunal Z. Bergr. 7 (1866) S. 239 ff.
[4] Z. Bergr. 30 (1889) S. 533.
[5] Z. Bergr. 30 (1889) S. 532.
[6] Z. Bergr. 44 (1903) S. 153 ff.

gunsten des jeweiligen Eigentümers des belastet gewesenen Bergwerkes möglich ist, des Inhalts, daß dieser berechtigt ist, innerhalb des Grubenfeldes Abbau zu treiben, ohne Verpflichtung zur Zahlung einer Ausbeute. Nach den Ausführungen des Reichsgerichts in seinem Beschluß vom 25. November 1930[1] ist der Standpunkt des Kammergerichtes als überholt anzusehen. Auch der Ausbeuteanspruch ist, wie der Bergschadensersatzanspruch des entschiedenen Falles als im Sinne des § 1018 BGB. einem andern gegenüber« bestehend anzusehen, denn er ergibt sich ebenfalls aus dem Eigentum am Grundstück und ist noch mehr als dieser Inhalt des Grundeigentums. Auch hier sind Gestattung und Verzicht nicht nur schuldrechtlicher Art, sondern sie wirken unmittelbar auf ein Recht, das Inhalt dieses Grundeigentums ist. Daß eine dingliche Festlegung dieser Art damit zulässig sein muß, wird noch ersichtlicher, wenn der Fundgrubeneigentümer in derselben Grunddienstbarkeit auf Bergschadensersatz verzichtet. Diese Frage wird der Klärung durch die Rechtsprechung bedürfen.

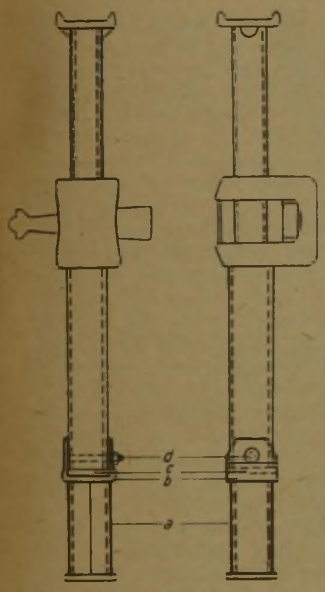
[1] Z. Bergr. 72 (1931) S. 542 ff und RGE. 130, S. 350 ff.

Obige Ausführungen zeigen, in welchem Umfang alte, nicht mehr zeitgemäße Rechte den Bergbau, im besonderen in Oberschlesien, belasten. Es könnte Aufgabe der Gesetzgebung oder Verwaltungspraxis sein, diese Rechte sämtlich aufzuheben.

UMSCHAU

Verlängerungsschuh für Stahlstempel bei Schwankungen in der Flözmächtigkeit.

Die begrenzte Einsatzmöglichkeit von Stahlstempeln einer bestimmten Länge, im besonderen in geringmächtigen Flözen bei Schwankungen der Flözmächtigkeit, hat auf einer Schachtanlage des Ruhrgebietes Veranlassung gegeben, eine Reihe von Versuchen mit einem Verlängerungsschuh durchzuführen. Dieser Schuh mußte sowohl den auftretenden Gebirgsdrücken als auch den Dreh- und Knickmomenten gewachsen sein; überdies war eine Verbindung zu schaffen, die sich im Betrieb leicht lösen ließ.



Verlängerungsschuh für Stahlstempel in Längen von 0,15–0,25–0,35 m.

Als strebreif hat sich über eine Reihe von Versuchen die in der nebenstehenden Abbildung dargestellte Ausführung erwiesen. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, wird der Stahlstempel mit Hilfe einer Stütze *a* aufgestockt. Die Kopfplatte *b* der Stütze ist an zwei gegenüberliegenden Seiten nach oben gebogen, so daß die umgebogenen Enden das Fußende *c* des Stempels überkragen und beide Teile von dem Bolzen *d* senkrecht zur Stempelachse durchdrungen werden. Die Fußplatte *c* des Stempels ruht also wie ein Schuh in der Stütze *a*.

In einem Großversuch wurden etwa 1200 Stützen in einem Streb von 325 m flacher Bauhöhe bei schwankender Flözmächtigkeit von 0,75–1,10 m eingesetzt. Die Mächtigkeitsschwankungen traten von Woche zu Woche, ja fast täglich im Einfallen sowie im Streichen auf. Durch den Einsatz von Stempelfüßen von nur 15 cm Länge war es möglich, den Flözschwankungen ohne Schwierigkeit zu begegnen. Der Stempelmeister brauchte nur durch Lösen der Schraube den Stempelfuß bei Dünnerwerden des Flözes zu entfernen oder im umgekehrten Falle einen längeren Fuß anzubringen, was innerhalb kürzester Zeit an Ort und Stelle möglich war.

Die Stempelfüße sind in einer Betriebszeit von 3/4 Jahr erprobt worden, und es haben sich während dieser Zeit keine Beschädigungen gezeigt.

Eingesetzt sind in dem Streb Stempel von 0,50 m Länge, die bei zunehmender Flözmächtigkeit durch Stempelfüße von 15 und 35 cm Länge der jeweiligen Flözmächtigkeit angepaßt werden.

Der Verlängerungsschuh erspart die Lagerhaltung verschiedener Stempellängen, die gerade bei geringmächtigen Flözen erforderlich ist. Überdies bringt er in kontingentsmäßiger Hinsicht Einsparungen und erleichtert das Auswechseln an Ort und Stelle. Dipl.-Ing. Fr. Schnapp.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Dezember 1942.

Dez. 1942	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum: Mittel aus den tägl. 8 Augenblickswerten = 8 Uhr und 14 Uhr = annähernd dem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des Höchstwertes	Zeit des Mindestwertes	Störungscharakter 0 = ruhig 1 = gestört 2 = stark gestört: vorm.	nachm.
1.	6 29,6	31,7	20,5	11,2	12.9	20.3	1	1
2.								
3.								
4.	Registrierungen ausgefallen!							
5.								
6.								
7.								
8.	30,5	36,7	4,0	32,7	16.3	21.7	1	2
9.	30,2	34,9	16,8	18 1	17.8	23.9	1	2
10.	28,8	33,1	13,5	19 6	13.0	1.8	2	1
11.	29,1	32 0	23,5	8,5	14.4	20 6	1	1
12.	29,2	31,6	22.0	9,6	14 8	0 9	1	1
13.	29 2	31,8	21.6	10,2	13.0	0.9	1	0
14.	30,4	35,9	24,5	9,4	14.1	18.6	1	1
15.	30.0	32.0	23,9	8,1	13 9	0.1	1	1
16.	29,5	30 5	20,5	10.0	17.2	22.9	1	1
17.	29,2	31,0	26,1	4,9	14 4	23.4	0	0
18.	29,2	31,0	26.5	4,5	13.9	9 1	0	0
19.	29,2	30.8	26,3	4.5	13.6	10.4	0	0
20.	29 2	33,6	20,5	13,1	3.7	19.3	1	1
21.	31,6	39 8	17,0	22,8	6.6	19.3	2	2
22.	28,2	33,1	22,1	11,0	3 4	2 8	2	1
23.	28,5	36,1	13,0	23,1	13.6	16 9	1	2
24.	29,4	31.1	20,0	11.1	9.1	19.2	1	1
25.	28 6	32.9	20,8	12,1	3 6	23 6	1	1
26.	29,3	32.9	15,7	17,2	12.9	19 3	2	2
27.	28,5	30.5	20,0	10 5	12.9	0.6	1	1
28.	29,0	30.7	25,4	5,3	14.4	0.1	0	0
29.	29,2	31,1	24,4	6,7	14.0	18 1	0	1
30.	28,8	30,5	25,7	4,8	14 0	0.2	0	0
31.	28,7	30,9	26 0	4,9	13.8	9.9	0	0
Mts.-Mittel	6 29,3	32,6	20,8	11,8		Monats-Summe	(22)	(23)

WIRTSCHAFTLICHES

Die Erdölwirtschaft Ägyptens.

Von einigen unbedeutenden Ausnahmen abgesehen, ist Ägypten das einzige Land Afrikas, das über eine nennenswerte Erdölindustrie verfügt und zu den Mineralölländern der Erde zu zählen ist. Zwar haben sich auch in andern Gebieten des dunklen Erdteils, besonders in den Nordwestrandstaaten Marokko, Algerien und Tunesien Ölspuren gezeigt, die bisher festgestellten Vorkommen sind aber so gering, daß sie kaum ins Gewicht fallen. Die Erdölgewinnung des Pharaonenlandes ist noch ziemlich neuen Datums und hat erst seit 1938 einen Aufschwung genommen, wie man ihn nicht erwartet hatte. Im gegenwärtigen Krieg hat das ägyptische Mineralöl eine wesentliche militärische Bedeutung erlangt. Da die Ölleitung in Haifa wegen Luftgefahr geschlossen werden mußte, fällt ihm die Aufgabe zu, nicht nur die britische Ost-Mittelmeerflotte in ihren Hauptstandorten Alexandria, Haifa und Famagusta, sondern auch die in Nordafrika kämpfende englische Land- und Luftwaffe mit dem wertvollen und unentbehrlichen Heiz- und Treibstoff nach Möglichkeit zu versorgen. Das ägyptische Erdöl ist

daher für die gesamte Kriegsführung Großbritanniens auf dem nordafrikanischen Boden von ausschlaggebender Bedeutung.

Die ersten Bohrungen im Nilland wurden im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts unternommen. In Gemsha, östlich vom Sinai am Roten Meer, wurden im Jahre 1884 Ölquellen entdeckt, die bis 1914 fast die einzigen des Landes blieben. Ihre Ausbeute, die nie sehr groß war, ließ im Lauf der Jahre außerordentlich nach, so daß ihre Leistung auf rd. 2000 t im Jahre 1911 sank. Die Regierung in Kairo mußte sich deshalb nach neuen Fundstätten umsehen. Da sie selbst nach mehreren Mißerfolgen an einer weitern eignen Bohrtätigkeit kein Interesse zeigte, nahm mit ihrem Einverständnis die Anglo-Egyptian Oilfields Co. die Ölsuche in die Hand. Dieses Unternehmen, eine Schöpfung der Dutch Shell, wurde 1911 mit englischem Geld gegründet und verfügt heute über ein Grundkapital von 1,808 Mill. £, wovon 100000 £ dem ägyptischen Staat überlassen wurden als Vergütung für erteilte Schürfkonzessionen; das ägyptische Kabinett hat auch einen Sitz im Verwaltungsrat der Gesellschaft. Sie war ursprünglich der einzige Petroleumlieferant des Landes und nimmt auch heute noch die führende Stellung in der ägyptischen Naphthaindustrie ein. Genau 30 Jahre nach der Entdeckung der Ölfelder von Gemsha stieß 1914 die Gesellschaft bei Hurghada am nördlichen Westufer des Roten Meeres, etwas südlich der in den Golf von Suez führenden Straße von Djubal, in einer Tiefe von rd. 500 m auf ausgebreitete und ergiebige Ölhorizonte, die länger als zwei Jahrzehnte hindurch die Hauptfundamente der ägyptischen Mineralölwirtschaft blieben; mit der Erschließung dieses Ölreviers begann die Bedeutung der ägyptischen Erdölindustrie. Das dortige Öl hat das spezifische Gewicht von 0,8–0,92 und wird mittels Pumpen an die Erdoberfläche gefördert. Es hat den großen Mangel, daß es einen sehr hohen Salzwassergehalt aufweist, der in der letzten Zeit bis zu 80% anstieg und dem Öl ein emulsionsartiges Aussehen gibt. Das Wasser muß zunächst vor der Raffinieruung in einer elektrischen Deshydrierungsanlage entfernt werden, was natürlich mit Kosten verbunden ist, sodann ist das verarbeitete Öl wegen seines starken Schwefelgehalts noch einem Reinigungsverfahren zu unterziehen. Die Höchstleistung erreichte Hurghada in den Jahren 1930 und 1931 mit fast 300000 t jährlich; alsdann ging die Ergiebigkeit der Quellen ständig zurück bis auf 166000 t 1937 und auf 150000 t 1938. Ein drittes Ölfeld, das der staatlichen »Ägyptischen Bank« gehört, wurde 1921 in Abu Durba im westlichen Sinai an der Ostküste des Golfs von Suez festgestellt; das aufsteigende Öl wurde hier zu einem großen Teil in Sammelgruben aufgefangen. Die Ausbeute dieses Gebietes war stets gering, nach nur 8jähriger Förderung mußte 1929 der Betrieb wegen Versiegens der Quellen stillgelegt werden. Da ein Jahr vorher der Betrieb in Gemsha ebenfalls wegen Erschöpfung der Lagerstätten eingestellt wurde, war die ägyptische Naphthaindustrie ausschließlich auf die Felder von Hurghada angewiesen.

Als auch hier um die Mitte der 1930er Jahre die Ergiebigkeit abnahm, sah sich die Regierung von Kairo wiederum genötigt, neue Aufschlußarbeiten anzuregen. Aber nicht nur die internationalen Ölkonzerne, auch die einheimische Anglo-Egyptian Co. hielten sich von neuen Bohrungen fern, weil nach allgemeiner Ansicht das ägyptische Bergrecht, ähnlich wie einst das rumänische, im Falle von Ölfunden zu starke Vorbehalte für den Staat oder dritte Konzessionäre enthielt. Das Kabinett mußte deshalb an eine Reform des Berggesetzes herantreten. Durch die Novelle von April 1937 wurden die Mutungsvorschriften für Petroleumbohrungen wesentlich erleichtert und dem Konzessionär das uneingeschränkte Recht zur Ausbeutung der von ihm entdeckten Lagerstätten sowie zur Anlegung von Ölleitungen und Hilfseinrichtungen auf die Dauer von 30 Jahren zugestanden. Diese günstigern Gewinnungsaussichten riefen sofort die größern Petroleumkonzerne auf den Plan, unter denen ein Wettbewerb um ägyptische Bohrlizenzen entstand. Es handelte sich in der Hauptsache um folgende amerikanischen bzw. englischen Gesellschaften, von denen die beiden zuerst genannten die meisten Konzessionen erwarben: Standard Oil Co. of California, Standard Oil Co. of New Jersey, Socony Vacuum Oil Co., Anglo-Iranian Oil Co. und Anglo-Egyptian Oilfields Co. 846 Schürferlaubnisse wurden erteilt und erstreckten sich über ein Gebiet von 84600 km² (8,5% des gesamten ägyptischen Flächenraumes) auf die ganze Mittelmeerküste Ägyptens mit Ausnahme des Nildeltas und der Gegend um Marsa Matruk, welche Staatsvorbehalte blieben, sowie auf die Kanalzone und die Ufer des Golfs von Suez und des Roten Meeres. Es leuchtet ein, daß ein derartig lebhafter Schürfbetrieb mittels geophysikalischer Methoden — jede Gesellschaft beschäftigte bis zu 8 Geologen — die Kenntnis von den stratigraphischen und strukturellen Verhältnissen des Landes ganz erheblich bereicherte. Wenn auch die Ergebnisse der Forschungsarbeiten nicht überall den Erwartungen entsprachen, waren sie stellenweise jedoch sehr befriedigend. Die Standard Oil Co. of New Jersey entdeckte im Verlauf der Bohrungen wichtige Quellen auf der Halbinsel Sinai mit einer täglichen Gewinnung von 450 t, die Socony Vacuum Oil Co. zwei Lagerstätten bei Dishet el Dhaba an der Küste des Roten Meeres sowie nahe der Insel Gigtun Saghir, 10 km von Hurghada entfernt, mit einer täglichen Ausbeute von 375 t Rohöl. Das meiste Glück hatte wiederum — wie einst bei Hurghada — die Anglo-Egyptian Co. Es gelang ihr, bei Ras Gharib nördlich von Hurghada am Westufer des Roten Meeres Ölhorizonte mit einer täglichen Leistung von 600 t zu erschließen, die durch weitere Bohrungen sicherlich heute noch gestiegen ist. Das Ras Gharib-Feld rückte schnell auf den ersten Platz der ägyptischen Erdölreviere und ermöglichte es, daß die gesamte Ölgewinnung des Landes, die sich durch den allmählichen Wegfall des Hurghadaöls bereits auf 169000 t jährlich vermindert hatte, im Lauf von 3 Jahren (1940) sich auf das Fünffache, nämlich auf 850000 t erhöhte. Die Ergebnisse für die folgende Zeit sind nicht veröffentlicht worden, haben sich aber mit ziemlicher Bestimmtheit weiter vergrößert.

Die Verarbeitung des ägyptischen Rohöls erfolgt in den beiden Raffinerien der Stadt Suez, die schon öfter das Angriffsziel der deutsch-italienischen Bomber gewesen sind. Die größere von ihnen, die im Eigentum der Anglo-Egyptian Co. steht, verfügt nach ihrer Erweiterung im Jahre 1938 über eine Durchschlagskapazität von täglich 2000 t Rohöl und außer den Destillationsanlagen über zwei Krackeinrichtungen und eine Bitumenfabrik; mit dem Ölhafen von Suez ist sie durch eine Rohrleitung verbunden. Die zweite Raffinerie, dem ägyptischen Staat gehörig, weist eine Tagesleistung von nur 200 t auf. Sie begann ihre Arbeit 1922 und war ursprünglich dazu bestimmt, das ein Jahr zuvor entdeckte Rohöl aus Abu Durba zu veredeln. 1937 belief sich ihre Produktion auf 51000 t. Als die Quellen von Abu Durba versiegten (1929), machte die ägyptische Regierung zur Vermeidung der Stillegung der Raffinerie von ihrem vertragsmäßigen Recht Gebrauch, die von der Anglo-Egyptian Co. zu entrichtenden staatlichen Abgaben an Stelle von barem Geld in Roherzeugnissen zu verlangen, weshalb seitdem der Raffinerie in der Hauptsache das Rohöl zufließt, das der Staat als Steuern bezieht. Seit 1934, wo zum ersten Mal Rohöl in Ägypten eingeführt wurde, erstreckt sich die Tätigkeit der beiden Raffinerien nicht bloß auf das inländische, sondern auch auf importiertes Rohöl dergestalt, daß die gesamten zu raffinierenden Mengen, mögen sie aus dem Inland oder dem Ausland stammen, zu 80% der Raffinerie der Anglo-Egyptian Co. und zu 20% der Staatsraffinerie zugeteilt werden. Insgesamt wurden 1938 in Suez 132000 t Heizöl, 95000 t Benzin, 24000 t Gasöl, 18000 t Leuchtöl und 12000 t Dieselöl erzeugt. Durch die zusätzliche Leistung des neuen Reviers von Ras Gharib war 1939 die Kapazität beider Raffinerien bereits so sehr in Anspruch genommen, daß man ernstlich an den Neubau einer dritten Raffinerie dachte, der aber infolge des Kriegsausbruchs zurückgestellt wurde. Anfang 1940 brachte die »Arabische Agentur« die Meldung, daß die britischen Behörden die Errichtung einer Raffinerie in Alexandria zur Verarbeitung des über die Haifaleitung aus dem Irak importierten Rohöls beschlossen hätten.

Die Entwicklung der Erdölwirtschaft Ägyptens zeigt das folgende Bild. Gefördert wurden:

1911	2800 t	1925	167000 t	1937	169000 t
1914	103000 „	1930	261000 „	1938	223000 „
1918	265000 „	1935	173000 „	1939	688000 „
1920	142000 „	1936	177000 „	1940	850000 „

Nachdem das Feld von Hurghada 1914 die Produktion aufgenommen hatte, setzte eine beachtliche Steigerung der Erzeugung ein, die aber nach der Beendigung des ersten Weltkrieges zunächst nachließ, sodann aber bis 1930 wieder einen Aufschwung nahm. Als darauf die Quellen in Hurghada der Erschöpfung entgegengingen, trat ein zweiter empfindlicher Rückschlag ein, der aber seit 1938 durch die neue Förderung in Ras

Gharib mehr als ausgeglichen wurde. Über die Ausmaße der ägyptischen Ölvorräte liegen keine greifbaren Angaben vor, weil das zum allergrößten Teil aus menschenleerer, unwegsamer Wüste bestehende Land geologisch noch nicht genügend erforscht ist.

Da der Selbstverbrauch Ägyptens von der eignen Produktion nicht befriedigt werden konnte, mußten Rohöl und Derivate zusätzlich eingeführt werden und zwar in der Hauptsache aus dem Iran, aus Rumänien und Niederl.-Indien. 1939 stellte sich die Zufuhr auf 527000 t, darunter 262000 t Brennöl, 188000 t Gasöl und Masut sowie 40000 t Benzin. Die wichtigsten Einfuhrhäfen sind Alexandria und Port Said. In Alexandria besitzen die großen internationalen Ölgesellschaften zur Aufnahme und Lagerung dieses wertvollen Bodenschatzes Vorratsbehälter von ganz bedeutsamen Ausmaßen. Port Said ist die wichtige Bunkerstation für die den Suezkanal passierenden Schiffe; dort wurden 1938 593000 t, 1939 400000 t Masut als Bunkeröl abgegeben; die Hafeneinrichtungen gestatten eine Löschung von stündlich 450 t Erdöl.

Das Volumen des Eigenverbrauchs an den einzelnen Erdölerzeugnissen wechselt infolge der durch die geographischen Eigenheiten des Landes bedingten Wirtschaftsstruktur in den verschiedenen Landesteilen. Die Nachfrage nach Autobenzin ist nicht groß, da mit Rücksicht auf das noch wenig ausgebaute Straßenverkehrsnetz Ägyptens erst auf 479 Einwohner ein Kraftwagen entfällt. Dagegen ist die Verwendung von Petroleum zu Beleuchtungszwecken — 17,9 kg je Kopf der Bevölkerung — trotz des Vordringens der Elektrizität sehr verbreitet. Der Verbrauch von Flugbenzin hat in den letzten Jahren eine beachtliche Erhöhung erfahren, die ihre Erklärung in den vermehrten militärischen Bedürfnissen und in der geographischen Lage Ägyptens im Schnittpunkt der internationalen Fluglinien von Europa nach Afrika, Asien und Australien findet. Auch der Bedarf an Gas-, Diesel- und Heizöl in der einheimischen Industrie und Landwirtschaft, der auf 300000 t jährlich zu schätzen ist, schreitet ständig fort. Bitumen, das bei den alten Ägyptern ausschließlich zur Mumifizierung von Leichen verwendet wurde, wird in reichlichem Maße beim Straßenbau benutzt.

Die hauptsächlichsten Zahlen der ägyptischen Ölwirtschaft lauten:

	1938 t	1939 t
Eigenerzeugung	223000	658000
Einfuhr	702000	542000
Ausfuhr	214000	320000
Eigenverbrauch	711000	880000

Zur Ausfuhr gelangt vorwiegend Bunkeröl für den Transitverkehr durch den Suezkanal.

Es ist zu erwarten, daß die ununterbrochen fortgesetzte geologische und geophysikalische Durchforschung des Landes eine größere Anzahl von neuen produktiven Ölagerstätten ergeben wird. Jedenfalls sind die Zukunftsaussichten der ägyptischen Mineralölwirtschaft, wenn die Entwicklung so vorwärts schreitet wie in den allerletzten Jahren, vielversprechend; die geologischen Voraussetzungen für einen weitern Auftrieb der Produktion liegen zweifellos vor. Fast alle entdeckten Ölvorkommen haben ihren Standort unmittelbar an der Küste, davon die ergiebigsten im südlichen Teil des Golfs von Suez. Ausgeschlossen ist es nicht, daß sich auch im Innern des Landes große Ölvorräte befinden, deren Erschließung in absehbarer Zeit in Angriff genommen werden wird. Es ist anzunehmen, daß Ägyptens Erdölindustrie in wenigen Jahren einen erheblichen Überschuß über den Eigenbedarf dem Ausland zur Verfügung stellen kann.

Austen.

PATENTBERICHT

Gebrauchsmuster-Eintragungen[1],

bekanntgemacht im Patentblatt vom 21. Januar 1943.

5b. 1527537. Robert Sturm, Herdorf (Sieg) und Artur Meier I, Daaden. Lösevorrichtung für konische Schlagbohrer und Hammernippel. 10. 10. 42.

5c. 1527581. Karl Gerlach, Moers (Niederrh.) und Georg Bachmann, Bochum. Reibeinlage für Grubenstempel und Grubenausbau. 19. 12. 40.

35a. 1527447. Gutehoffnungshütte Oberhausen AG., Oberhausen (Rhld.). Ausgleichsvorrichtung für Mehrseilförderung, besonders im Bergbau. 2. 11. 38. Protektorat Böhmen und Mähren.

81e. 1527567. Heinrich Bauermeister, Gröningen (Bez. Magdeburg). Antrieb für den Aufgabeapparat von Druckluftförderanlagen mit einer Sicherheitskupplung zwischen der Antriebsscheibe und der anzutreibenden Welle. 11. 12. 42.

Patent-Anmeldungen[1],

die vom 21. Januar 1943 an drei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1c, 8/01. C. 56784. Erfinder: Dr. Hans Huber, Wiesbaden-Biebrich und Dr. Frithjof Kroemer, Wiesbaden-Schierstein. Anmelder: Chemische Werke Albert, Wiesbaden-Biebrich. Pseudolösungen für die Schaum-Schwimmaufbereitung. 24. 9. 41.

5b, 18. B. 193473. Erfinder: Dipl.-Ing. Gerhard Bammer, Wien. Anmelder: Gebr. Böhler & Co. AG., Wien. Gesteinsbohrer. 3. 3. 41.

5b, 18. G. 103817. Erfinder: Kurt Sonnenschein, Herbede (Ruhr). Anmelder: Gewerkschaft ver. Klosterbusch, Herbede (Ruhr). Einrichtung zum Hereingewinnen von Kohle u. a. Mineralien. 18. 7. 41.

5b, 20. B. 195451. Erfinder: Johann Baar, Kapfenberg (Steiermark). Anmelder: Gebr. Böhler & Co. AG., Wien. Gesteinsbohrer. 8. 9. 41.

5c, 7. F. 90217. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr.-Ing. Otto Fleischer, Gieschewald (Kr. Kattowitz). Verfahren eines Scheibenabbaus in mächtigen Flözen. 4. 7. 41.

5c, 9/10. H. 167999. Erfinder, zugleich Anmelder: Dr.-Ing. Arnold Haarmann, Brambauer (Westf.). Schaleisen. 4. 4. 42.

5d, 11. F. 90108. Erfinder: Felix Malter, Sulzbach (Saar). Anmelder: Frölich & Klüpfel, Maschinenfabrik, Wuppertal-Barmen. Abbaufördereinrichtung. 5. 6. 41.

5d, 17. B. 192200. Erfinder, zugleich Anmelder: Heinrich Busse, Wattenscheid (Westf.). Einrichtung zum gleichzeitigen An- und Abstellen mehrerer Antriebsmotoren. 22. 10. 40.

10a, 5/20. K. 160712. Erfinder: Franz Doll, Bochum. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Umsteuereinrichtung. 4. 4. 41.

10b, 6/02. A. 86798. Erfinder: Stelian Panaitescu, Leipzig. Anmelder: Albert Emulsionswerk GmbH., Wiesbaden-Biebrich. Einrichtung zum Tauchen von Briketts; Zus. z. Anm. A. 86175. 12. 5. 38.

35a, 1/11. D. 84054. Erfinder: Karl Schlagenhauff, Dortmund. Anmelder: Dortmunder Union Brückenbau-AG., Dortmund. Steuereinrichtung für einen durch Elektromotor angetriebenen Seilspanner eines Seilgehänges oder Seilzuges. 21. 12. 40.

81e, 1. G. 91392. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Lünen (Westf.). Handförderer für den Grubenbetrieb. 23. 10. 35.

81e, 2. K. 155967. Erfinder: Wilhelm Schmidt, Essen. Anmelder: Heinrich Koppers GmbH., Essen. Transportband. 10. 11. 39. Protektorat Böhmen und Mähren.

81e, 58. M. 154888. Erfinder: Friedrich Hennies, Essen-Werden. Anmelder: Maschinenfabrik Halbach, Braun & Co., Wuppertal-Blombacherbach. Laufstuhl für Schüttelrutschen. 25. 7. 42.

Deutsche Patente.

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

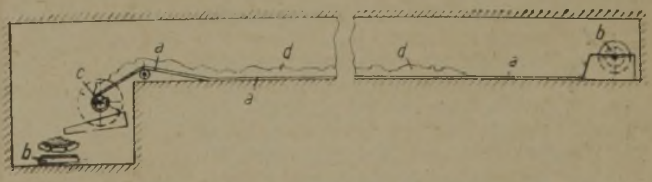
1c (1_{01}). *729757*, vom 17. 6. 36. Erteilung bekanntgemacht am 26. 11. 42. Klöckner-Humboldt-Deutz AG. in Köln *Verfahren und Vorrichtung zur Schwimm- und Sinkaufbereitung von Steinkohle u. dgl.* Erfinder: Dr.-Ing. Otto Ernst Grünwald in Sürth (Rhein).

Die in einem Scheidegefäß absinkenden, schweren Bestandteile des aufzubereitenden Gutes werden am unteren Ende des Scheidegefäßes ausgetragen und in den einen Schenkel eines U-förmigen Rohres eingetragen, durch welches eine über der Oberfläche der in dem Scheidegefäß befindlichen Flüssigkeit strömende, über den Rand des Gefäßes tretende Schwereflüssigkeit in das Scheidegefäß zurückgeleitet wird. In das Rohr wird Luft so eingeblasen, daß sie die Schwereflüssigkeit mit den schweren Bestandteilen in dem anderen Schenkel des Rohres nach Art einer Mammutpumpe aufwärts auf ein Sieb fördert, das höher liegt als die Oberfläche der Flüssigkeit des Scheidegefäßes. Durch das Sieb werden die schweren Bestandteile von der Schwereflüssigkeit getrennt, die in der Nähe der Stelle, an der das Rohgut in das Scheidegefäß eingetragen wird, in dieses Gefäß zurückgeführt wird. Bei der geschützten Vorrichtung liegt der Flüssigkeitsaustrag des Siebes, auf das die Schwereflüssigkeit mit den schweren Bestandteilen des Gutes durch das U-förmige Rohr befördert wird, über der Oberfläche der Flüssigkeit des Scheidegefäßes, ist die Austragöffnung des letzteren für die schweren Bestandteile mit dem einen Schenkel des U-förmigen Rohres durch ein Labyrinth verbunden und wird die Druckluft in den gekrümmten Teil des U-förmigen Rohres eingeführt, der dessen beide Schenkel verbindet.

5b (35_{10}). *729727*, vom 6. 6. 39. Erteilung bekanntgemacht am 26. 11. 42. Adolf Middermann in Essen. *Verfahren zur Herstellung eines Einbruches mit Hilfe hydraulischer Sprengpumpenarbeit.*

In unverritzten Gesteins- bzw. Flözwänden wird ein einziges Bohrloch hergestellt. In dieses führt man eine einzige hydraulische Sprengpumpe mit mehreren Druckkörpern ein, die so zur Längsachse der Pumpe geneigt sind, daß sie in Richtung auf die freie Fläche der Gesteins- oder Flözwand wirken. Durch die Druckkörper wird die Wand hereingewonnen, ohne daß sie unterschrämt ist oder in ihr ein die Gebirgsspannung der Wand aufhebendes Bohrloch hergestellt ist.

5d (11). *729955*, vom 30. 3. 41. Erteilung bekanntgemacht am 3. 12. 42. Continental Gummi-Werke AG. in Hannover. *Fördereinrichtung für die Kohlengewinnung.* Erfinder: Dipl.-Ing. Adolf Loges in Hannover.

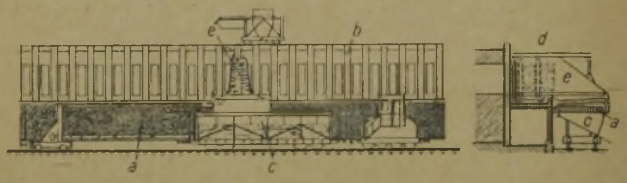


Die Einrichtung besteht aus einem auf dem Liegenden oder auf einer Stufe des Flözes aufruhenden Band *a* aus Gummigewebe und einer in der

[1] In dem Gebrauchsmuster und der Patentanmeldung, die mit dem Zusatz »Protektorat Böhmen und Mähren« versehen sind, ist die Erklärung abgegeben, daß der Schutz sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren erstrecken soll.

Förderstrecke angeordneten Windetrommel *b*, auf die das Band zwecks Beförderung der auf ihm liegenden gewonnenen Kohle *d* aufgewickelt wird. Zum Zurückbewegen des Bandes *a* in die ursprüngliche Lage oder in eine zu dieser Lage parallele Lage kann eine Windevorrichtung *e* verwendet werden, die mittels eines Seiles an dem freien Ende des Bandes angreift. Das freie Ende des Bandes kann mit einer Schaber- oder Verteileinrichtung für das auf der Auflagefläche für das Band liegende Kohlenklein ausgerüstet sein.

10a (13). *730033*, vom 17.10.39. Erteilung bekanntgemacht am 3.12.42. Paul Egger in Düsseldorf. *Einrichtung zur Abblendung der durch das Ausdrücken des Kokses verursachten Lichterscheinungen an Kokereianlagen.* Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.



Die Einrichtung hat eine Abdeckplatte *a*, die vor dem Ausdrücken des glühenden Kokses aus den Verkokungskammern der Koksofenbatterie *b* in den Löschwagen *c* über diesen geschoben wird, sowie eine die Kokskuchenführung *d* und den Löschwagen in der ganzen Breite überdeckende Haube *e*. Der glühende Koks wird unter der Haube in den Löschwagen gestürzt, der sich unter der mit diesem Wagen verfahrbaren Abdeckplatte befindet. Während des Löschvorgangs wird die Platte von dem Löschwagen zurückgezogen. Die Abdeckplatte kann ein besonderes Fahrgestell haben, das löshar mit dem Löschwagen verbunden ist. Die Einrichtung kann ferner mit einem fahrbaren Schirm versehen werden, der die auf der Seite der Ausdrückmaschine liegenden Öffnungen der Kammern der Koksofenbatterie beim Ausdrücken des Kokses völlig abdeckt. Dieser Schirm, der dicht an die Ofenbatterie herangefahren wird, kann mit der Ausdrückmaschine verbunden sein.

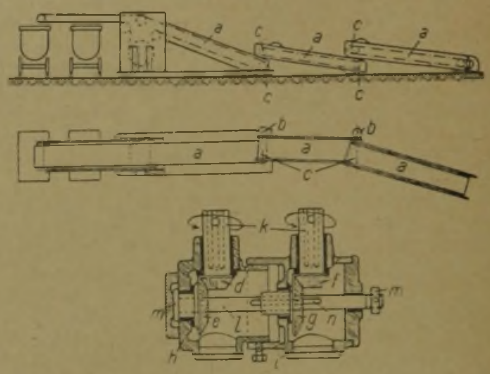
10a (22_{06}). *730048*, vom 23. 7. 40. Erteilung bekanntgemacht am 3.12.42. Fried. Krupp AG. in Essen. *Einrichtung zur Ermittlung des Treibdruckes verkokender Kohle.* Zus. z. Pat. 726002 (vgl. Glückauf 78 (1942) S. 658). Das Hauptpat. hat angefangen am 7. 3. 39. Erfinder: Dr. Hans Bodo Asbach in Wanne-Eickel. Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die Zugvorrichtung, die bei der durch das Hauptpatent geschützten Einrichtung die Spannung des Kraftmessers verändert, besteht aus einer Zahnstange, die durch einen in seiner Drehrichtung umsteuerbaren Motor mittels eines Zahnrädergetriebes verstellt wird. Ist dieser Motor ein Elektromotor, so kann das mit dem beweglichen Kolben des Tiegels der Einrichtung verbundene Hebelgestänge zwischen zwei in geringem Abstand übereinander liegenden elektrischen Kontakten zweier Hilfsstromkreise mit je zwei Relais angeordnet werden, durch die bei Verwendung eines Drehstrommotors eine Phasenvertauschung oder bei Verwendung eines Gleich- oder Wechselstrommotors eine Umkehrung der Feld- und Ankerstromrichtung bewirkt wird.

81e (2). *730224*, vom 17. 1. 39. Erteilung bekanntgemacht am 10.12.42. Paul Wever KG. in Düsseldorf. *Gelenkverbindung für Transportbänder u. dgl.* Der Schutz erstreckt sich auf das Protektorat Böhmen und Mähren.

Die Enden der Bänder sind durch an diesen mittels je einer einzigen Niete befestigte, über die Enden der Bänder vorspringende, zwischen einander greifende Schlaufen miteinander verbunden, durch die eine Gelenkstange hindurchgeführt ist. Die Nieten greifen durch aus den Bändern in genau gleichem Abstand von der Endkante ausgestanzte Löcher.

81e (5). *729825*, vom 26. 2. 38. Erteilung bekanntgemacht am 26.11.42. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei in Bochum. *Aus mehreren hintereinander angeordneten Einzelbandförderern zusammengesetzter ortsbeweglicher Bandförderer.* Erfinder: Georg Hahn in Oberaudorf und Rudolf Schlotter in Bochum-Weitmar. Der Schutz erstreckt sich auf das Land Österreich.



Der erste oder der letzte Einzelbandförderer *a* des Förderers hat einen Antrieb, während die übrigen Einzelbandförderer, wie bekannt, einander mittels in je einem Gehäuse angeordneter Zwischengetriebe *b* antreiben, die wahlweise auf beide Enden der Wellen der Umkehrrollen *c* für die Förderbänder aufgesteckt werden können. Die Zwischengetriebe *b* bestehen aus zwei Kegelradpaaren *d e* und *f g*, die in zwei ineinander längs verschiebbaren und gegeneinander verdrehbaren, mit einer Zwischenwand versehenen Teilen *h i* der die Getriebe umschließenden Gehäuse gelagert sind. Das eine Rad *d* bzw. *f* der Kegelräderpaare hat einen aus dem Gehäuse vorstehenden Lagerzapfen *k*. Die beiden hohlen Lagerzapfen werden auf die Wellenenden der beiden Umkehrrollen *c* der Einzelbandförderer *a* gesteckt, die voneinander angetrieben werden. Die beiden anderen Kegelräder *e* bzw. *g* der Getriebe sind auf einer gemeinsamen Welle *l* befestigt, die in beiden ineinander verschiebbaren Teilen *h i* des Gehäuses gelagert ist und an den Enden Bunde *m* trägt, die verhindern, daß die Teile des Gehäuses sich auseinander schieben. Das Kegelrad *g* ist mittels einer Feder *n* auf der Welle *l* befestigt, so daß es sich auf dieser verschieben kann. Die Ausbildung des Getriebes ermöglicht die allseitige Schwenkbarkeit der Einzelförderer zueinander und gestattet eine Änderung des Abstandes der durch das Getriebe gekuppelten Umlenkrollen voneinander.

BÜCHERSCHAU

Lehrbuch der Bergbaukunde mit besonderer Berücksichtigung des Steinkohlenbergbaues. Begründet von Dr.-Ing. e. h. F. Heise und Dr.-Ing. e. h. F. Herbst †. 2. Bd. 6. Aufl. Von Dr. Dr.-Ing. C. Hellmut Fritzsche, o. Professor der Bergbaukunde und Bergwirtschaftslehre an der Technischen Hochschule Aachen. 708 S. mit 742 Abb. Berlin 1942, Springer-Verlag. Preis geb. 23,70 *RM*.

Alle Benutzer des »Heise-Herbst«, unseres maßgebenden Lehrbuches der Bergbaukunde, werden sich gefreut haben, als sie erfuhren, daß jetzt auch der zweite Band in neuer Bearbeitung erschienen ist. Stammt die bisherige Auflage doch aus dem Jahre 1932, einer Zeit, die lange vor dem Beginn der neuen Rationalisierungswelle liegt, die den deutschen Bergbau erfaßt hat.

Schon ein kurzes Durchblättern des Buches läßt erkennen, wie umfassend die vorgenommenen Änderungen sind. 363 Abbildungen sind neu eingesetzt, 485 Abbildungen als überholt entfernt worden. Innerhalb der Abschnitte des Buches, deren Reihenfolge — Grubenausbau, Schachtabteufen, Förderung, Wasserhaltung, Grubenbrände und Atemschutzgeräte — beibehalten wurde, sind weitgehende Umstellungen vorgenommen, überall ist das Veraltete durch das Neue ersetzt worden. Die drei erstgenannten Abschnitte sind sogar größtenteils neu geschrieben.

Von den zahlreichen Gegenständen, die in neuer Fassung behandelt sind, können hier nur die wichtigsten genannt werden. Im Abschnitt »Grubenausbau« werden u. a. die letzten Ergebnisse der Gebirgsdruckforschung und die grundsätzlichen Folgerungen gebracht, die daraus für die Gestaltung des Streckenausbaus zu ziehen sind. Die nachgiebigen und die gelenkigen Streckenausbauarten werden eingehend besprochen. Ferner sind die beim Tränken des Grubenholzes zu beachtenden neuen Erfahrungen sowie die Eigenschaften des für den Grubenausbau verwendbaren Stahles und der verschiedenen Stahlprofile zusammengestellt. Die jetzt gebräuchlichen Stahlstempel sind nach Bauart und Betriebsverhalten ausführlich beschrieben.

Im Abschnitt »Schachtabteufen« sind besonders bemerkenswert die Darlegungen über die neuen Erfahrungen und wissenschaftlichen Erkenntnisse, die beim Gefrierverfahren und bei der chemischen Verfestigung gewonnen worden sind.

Die großen Fortschritte der letzten Jahre auf dem Gebiete der Förderung spiegeln sich in der ausführlichen Beschreibung der Bandförderer und ihrer Antriebe wider, der entsprechende Darlegungen über die Kettenförderer (Kratz- und Bremsförderer) folgen. Bei der Besprechung der söhligen Streckenförderung mit Wagen werden die Großförderwagen und die Fahrdraht-Akkumulator-Lokomotiven besonders berücksichtigt. Eine eingehende Würdigung erfahren die Wendelrutschen sowie Anlage und Ausrüstung der Füllörter von Hauptschächten.

Aus den beiden letzten Abschnitten des Buches seien die Erfahrungen erwähnt, die in neuester Zeit beim Sümpfen ersoffener Gruben und bei der Bekämpfung von Grubenbränden gesammelt worden sind. Die Beschreibung der Atemschutzgeräte ist dem gegenwärtigen Stand angepaßt.

Von besonderem Wert sind die ausführlichen Darlegungen über Druckluftwirtschaft und Elektrizität im Untertagebetrieb, die als Anhang des Abschnittes »Förderung« gebracht werden. Außerdem ist in diesem Zusammenhang der Vergleich zwischen Elektrizität und Dampf als Antriebskraft von Fördermaschinen zu erwähnen. Sehr zu begrüßen sind schließlich die Kostenzusammenstellungen für Strebausbau und Abbaufördermittel, die neu eingefügt worden sind.

Die neue Auflage stellt allein ihrem sachlichen Inhalt nach eine Leistung dar, die dem hohen Ansehen, die die früheren Auflagen des Lehrbuches erworben haben, vollauf gerecht wird. Die flüssige, überaus leicht verständliche Art der Darstellung und die reiche Ausstattung des Buches steigern den Wert. Erfreulich ist hierbei zu erwähnen, daß es dem Verfasser gelungen ist, den Umfang von 805 auf 708 Seiten, also um 97 Seiten zu verringern.

Das Werk wird für den Unterricht an den Bergschulen und Berghochschulen unentbehrlich sein. Der leitende Mann des bergtechnischen Betriebes, auf dessen Bedürfnisse die neue Bearbeitung sorgfältig Rücksicht genommen hat, wird es als Auskunfts- und Hilfsmittel für seine Planungen und Entscheidungen ständig in Bereitschaft halten. O. Kuhn.

Kurzes Handbuch der Brennstoff- und Feuerungstechnik. Von Dr.-Ing. Wilhelm Gumz VDI, Essen. 447 S. mit 150 Abb. Berlin 1942, Springer-Verlag. Preis geh. 18 *RM*, geb. 19,50 *RM*.

Die Entwicklung der Brennstoff- und Feuerungstechnik zu einem der wichtigsten Zweige der technischen Wissenschaft ist erst eine Leistung der letzten Jahrzehnte. Noch um die Jahrhundertwende herrschte auf diesem Gebiete ein Stand der Erkenntnis, den man mit dem des Maschinenbaues vor 100 Jahren vergleichen kann. Daß eine Feuerung z. B. im Kesselbau als Teil einer Maschine aufzufassen ist, daß die Erscheinungen der Verbrennung und des Wärmeüberganges der Vorausberechnung zugänglich sind, gilt heute als selbstverständlich, war aber noch vor 20 Jahren völlig unbekannt und unerforscht. Gumz hat den erfolgreichen Versuch unternommen, das Forschungs- und Erfahrungsgut auf dem Gebiete der Brennstoff- und Feuerungstechnik zu ordnen und klar zu beschreiben. Einleitend gibt Gumz eine Darstellung aller in Frage kommenden physikalischen Gesetze. Mit Recht betont er den bei der früher üblichen Überschätzung der chemischen Vorgänge übersehenen und vernachlässigten Anteil der physikalischen Seite der Verbrennungsvorgänge im Kapitel über Reaktionskinetik und die Mechanik gasförmiger Körper. Nach einer eingehenden Beschreibung aller heute in der Feuerungstechnik zu beachtenden Brennstoffe folgt in klarer, logischer Folge die Erörterung der Verbrennungs- bzw. Vergasungsvorgänge selbst mit ihren chemischen und physikalischen Zusammenhängen sowie eine Untersuchung des heutigen Standes der Erkenntnis auf dem Gebiete der Wärmeübertragung. Gumz beschränkt sich jedoch nicht auf die trockene Wissenschaft an sich, sondern er untermischt in meisterhafter Beherrschung des heutigen Wissensgutes die Grundlagen des gesamten praktischen und konstruktiven Erfahrungsschatzes, jedoch ohne sich in Einzelheiten zu verlieren. Sein Buch verdient eingehendes Studium und weiteste Verbreitung. Lent.

ZEITSCHRIFTENSCHAU[1]

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Heft 1 auf den Seiten 13 und 14 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Bergtechnik.

Glebe, E.: Lehren aus der Betriebspunktgestaltung in der flachen Lagerung des Ruhrkohlenbergbaus im Jahre 1941 für eine weitere Leistungssteigerung. Arch. bergb. Forsch. 3 (1942) Nr. 2 S. 81/93*. Der nach 1937 eingetretene Stillstand in dem Anstieg der Untertageleistung läßt die Vermutung aufkommen, daß die bisherigen Maßnahmen zur Leistungssteigerung nicht mehr wirksam genug sind, um von sich aus die Entwicklung entscheidend zu beeinflussen. Demgegenüber kann zusammenfassend aus der dargelegten Betriebspunktgestaltung der Ruhrbezirkszechen in flacher Lagerung festgestellt werden, daß eine Anzahl von Abbaubetriebspunkten vorliegt, bei denen die Möglichkeiten einer Betriebszusammenfassung nicht restlos erschöpft sind. Hier bieten sich durch Verlängerung der flachen Bauhöhen, durch Vergrößerung des täglichen Abbaufortschrittes bei gleichzeitiger Erweiterung der Feldesbreiten auf ein Bestmaß sowie durch weitere Einschränkung des Handvoll- und Blindortversatzes und durch Vervollkommnung des Bruchbaus noch eine Reihe unaufgeschlossener Wege für die Weiterentwicklung der Betriebszusammenfassung und damit für die Leistungssteigerung. Wenn auch bei dem gegenwärtigen Stand der Abbautechnik nach der verfahrensmäßigen Seite keine allzu großen Entwicklungen in den Spitzenleistungen zu erwarten sind, so ist es doch möglich, vielerorts noch zu Bestwerten auf Grund der Erkenntnisse und Erfahrungen, die zu Spitzenleistungen geführt haben, zu kommen.

Müller, H.: Stand und Entwicklungsmöglichkeiten der Gewinnungs- und Fördertechnik in der steilen Lagerung. Arch. bergb. Forsch. 3 (1942) Nr. 2 S. 94/106*. Die Entwicklung der letzten Jahre hat gezeigt, daß die steile Lagerung mit Recht daran gegangen ist, den Strebbau mit seiner geringen Belegung und verhältnismäßig kleinen Förderung durch Schrägfrontbau zu ersetzen. Hier lassen sich ohne Schwierigkeiten eine ganze Anzahl Kohlenhauer gleichzeitig unterbringen, wodurch die Abbaufrontlänge erheblich vergrößert, kostspielige Abbaustrecken eingespart und der tägliche Arbeitsfortschritt erhöht werden kann. Gerade dieser, der seit 1929 nur um 33% gestiegen ist und zur Zeit 0,61 m täglich oder rd. 15 m monatlich beträgt, muß unbedingt beschleunigt werden, da erst dann der richtige Arbeitsrhythmus eingeführt werden kann, bei dem jeder Mann im Streb, d. h. Kohlenhauer, Bergeversetzer, Umleger usw. täglich sein gleichbleibendes Arbeitspensum zu leisten hat. Dieses Ziel läßt sich mit den heutigen Maschinen und Werkzeugen, wie Abbauhämmern, Rutschen oder mechanischen Hemmförderern, durchaus erreichen, da auch der dazu notwendige Abbaustreckenvortrieb von 40–60 m monatlich geleistet werden kann. Natürlich wird hierdurch auch die Aus- und Vorrichtung recht günstig beeinflußt. Infolge des schnelleren Verhiebs kann man die streichende Baulänge bei derselben Standdauer der Abbaustrecken wie bisher erheblich vergrößern. Dadurch fallen unproduktive Gesteinsarbeiten fort. Zugleich wird aber die Förderung zusammengefaßt, wodurch wiederum Schichten eingespart werden. Daß diese Entwicklung im Gange ist, ersieht man aus der wachsenden Zahl der Großstapel, der immer leistungsfähiger werdenden Haspel und aus dem vermehrten Einsatz von Abbaulokomotiven.

Braune, H.: Großabbaubetriebe der steilen Lagerung bei schwierigen Flöz- und Gebirgsverhältnissen. Arch. bergb. Forsch. 3 (1942) Nr. 2 S. 107/21*. Die Ausführungen zeigen, daß die Einrichtung von Großabbauen in der steilen Lagerung auch bei schwierigen Gebirgs- und Flözverhältnissen möglich ist. Durch Zusammenfassen der Betriebe lassen sich die Ergebnisse in der steilen Lagerung verbessern, wenn auch zugegeben werden muß, daß diese Verbesserungen bei weitem nicht an die der flachen Lagerung heranreichen werden. Da diese Lagerungsgruppe durch die fortschreitende Mechanisierung der Gewinnung leistungs- und fördermäßig weitere gewaltige Fortschritte machen wird, so ist es für alle in der steilen Lagerung tätigen Bergleute ein Gebot der Stunde, die zur Verfügung stehenden Kräfte einzusetzen und auch Investitionen nicht zu scheuen, um die Ergebnisse durch Weiterentwicklung und Verbesserung der Abbaumethoden zu verbessern.

Heger, August: Bisherige Erfahrungen beim Strebbruchbau in Flözen von über 2,50 m Mächtigkeit. Glückauf 79 (1943) Nr. 2 S. 17/24*. Die Erfahrungen beim Strebbruchbau in den mächtigen Flözen Oberschlesiens haben gelehrt, daß für einen vollen Erfolg folgende Voraussetzungen zu erfüllen sind. 1. Stärkste Zusammenfassung des Betriebes, d. h. Schaffung von Streben mit mindestens 1000 t Tagesförderung, dementsprechende Wahl und Bemessung der Fördermittel und Förderwege (Gummibänder z. B. müssen 800 mm Bandbreite haben). 2. Einsatz von Stahlstempeln und Kappen im Streb in Form von Reihenstempeln. 3. Einsatz von Großschrämmaschinen und in Verbindung damit nach Möglichkeit Einführung von Gewinnungs- und Lademaschinen.

Vahlberg, R.: Abbauversuch mit Bandstraßen, System Biesel-Bleichert und Hauhinco in Verbindung mit Zubringerbändern der Kosag. Braunkohle 41 (1942) Nr. 52 S. 605/09*. Beschreibung der Bauart und Arbeitsweise der Förderanlagen. Für die Verhältnisse der Grube Kurt hat sich die Hauhinco-Bandstraße bewährt, während das Biesel-Bleichertband noch verbessert, im be-

sonderen der hohe Kantenverschleiß vermieden werden muß.

Aufbereitung und Brikettierung.

Brikettbildung. Agde, G. und H. Schürenberg: Ein versuchsmäßiger Beweis für die Richtigkeit der Kolloidtheorie der Brikettbildung. Braunkohle 42 (1943) Nr. 1 S. 1/4*; Nr. 2 S. 13/16*. Das Ergebnis des praktischen Versuchs zeigt bei den gewählten Versuchsbedingungen eine so strenge lineare Abhängigkeit der Brikettbiegefestigkeiten von den durch die maximalen Lyosorptionswassermengen gemessenen spezifischen Kohäsionskräftegrößen der Braunkohlen, daß eine einfache Gleichung zur zahlenmäßigen Erfassung der Abhängigkeiten aufgestellt werden konnte. Die Auswertung des Versuchsergebnisses gestattet Schlüsse auf die Richtigkeit der Kolloidtheorie und bringt den Beweis für die Richtigkeit früherer Ableitungen über den Einfluß von Asche und Bitumen auf die Brikettfestigkeiten sowie den Nachweis des Nichtzutreffens der Kapillartheorie in bezug auf den Anteil von Haftfilmwirkungen bei der Brikettbildung. Es wird weiterhin die Möglichkeit begründet und nachgewiesen, daß die Zahlen der hygroskopischen Punktlagen bei kochsalzfreien Kohlen eine Abschätzung der optimalen Brikettfestigkeiten gestatten.

Krafterzeugung, Kraftverteilung, Maschinenwesen.

Feuerungen. Gumz, Wilhelm: Der Schwebevergaser Bauart Szikla-Rozinek als Feuerung und als Gaserzeuger. Arch. bergb. Forsch. 3 (1942) Nr. 2 S. 122/129*. Der geschilderte Aufbau des Schwebevergasers, Bauart Szikla-Rozinek, ist gekennzeichnet durch eine Vorvergasung von glühendem Koks unter Abführung der Schlacke in flüssiger Form, durch eine Entgasung des in den 2. Schacht eingeschleuderten Brennstoffes und die Rückführung des entgasten Brennstoffes in den ersten Schacht sowie durch die Verbrennung des so erzeugten Gases durch die Zweitluftzugabe. Versuche mit verschiedenen Brennstoffen zeigen einen guten Ausbrand, besonders der im 1. Schacht ausgetragenen Schlacke, lassen jedoch anderseits erkennen, daß die Vorgänge in der Feuerung ohne Nachteil für die Wirtschaftlichkeit der Feuerung etwas anders verlaufen, als beabsichtigt ist. So wird der 1. Schacht fast vollständig für die Zündungs- und Oxydationsvorgänge in Anspruch genommen, die beginnende Reduktion setzt sich dann vor allem im 2. Schacht noch kräftig fort, was an sich erwünscht ist. Die Abscheidung des Flugkokses ist noch mangelhaft, so daß auch keine reine Gasverbrennung vorliegt. Diese Mängel lassen sich aber durch richtige Bemessung leicht beseitigen bzw. mindern. Wenn trotzdem und trotz der notwendigen Anpassung an die räumlichen Verhältnisse älterer Kesselanlagen schon recht befriedigende Ergebnisse hinsichtlich Leistung, Wirkungsgrad und Ausbrand bei der Verfeuerung ziemlich minderwertiger Brennstoffe ohne Aufbereitung erzielt worden sind, so ist dieser neuen Feuerungsbauart eine gute Entwicklungsmöglichkeit und ein weites Anwendungsfeld, vor allem in den Bergbaubetrieben, vorauszusagen. Die Verhältnisse dürften schon dann wesentlich verbessert werden, wenn die Feuerung mit hoher Vorwärmung der Vergasungs- und Verbrennungsluft betrieben wird. Ihre Elemente sind auch für die Staubvergasung von Bedeutung.

Chemische Technologie.

Kokerei. Nettlenbusch, Louis: Verfahren zur Steigerung des Ausbringens an Kohlenwertstoffen bei der Verkokung. Glückauf 79 (1943) Nr. 3 S. 33/39*. Nach einem Hinweis auf bereits bekannte Verfahren zur Schonung der Destillationsgase bei der Verkokung wird eine Arbeitsweise beschrieben, die das Ziel verfolgt, auf die Vorgänge, die sich im Koksofen abspielen, Einfluß zu bekommen und dadurch das Ausbringen an wertvollen Nebenprodukten möglichst unabhängig von der Garungszeit so hoch wie möglich zu gestalten. Das Mehrausbringen geht auf Kosten von Graphit (Koks) und Naphthalin. Mit Hilfe zweier Vorlagen und einer entsprechenden Schaltweise dieser Vorlagen läßt sich die Temperatur im Gassammelraum der Öfen so einstellen, daß die thermische Zersetzung der primär zwischen den Teernähten entbundenen Destillationserzeugnisse auf ein gewolltes Maß beschränkt und die weitere Zersetzung der Außengase im Gassammelraum verhindert wird.

Verein Deutscher Bergleute

Bezirksverband Gau Mark-Brandenburg.

Wir freuen uns mitteilen zu können, daß für unsere im Gau Mark-Brandenburg sowie im Kreis Liebenwerda des Gaues Halle-Merseburg und im Kreis Hoyerswerda des Gaues Niederschlesien ansässigen Mitglieder im Einvernehmen mit den Gauämtern für Technik dieser Gaue der

Bezirksverband Gau Mark-Brandenburg
des Vereins Deutscher Bergleute im NSBDT.

ins Leben gerufen werden konnte. Der Vorsitzende des VDB., Herr Oberbergrat von Velsen, hat im Einvernehmen mit dem Gauamt für Technik des Gaues Mark-Brandenburg zum Leiter des neuen Bezirksverbandes Herrn Bergdirektor Dr.-Ing. Riess, Sedlitz (NL.), Grube Anna-Mathilde, berufen.

Wir begrüßen den neuen Bezirksverband mit herzlichem Glückauf und bitten alle Mitglieder, an den Arbeiten des Bezirksverbandes sowie an denen des Gesamtvereins und des NSBDT. regen Anteil zu nehmen.

Verein Deutscher Bergleute im NSBDT.
Die Geschäftsführung:
Wüster.

Bezirksverband Gau Sachsen.

Untergruppe Borna-Leipzig.

Wir teilen unseren Mitgliedern in der Untergruppe Borna-Leipzig mit, daß der Vorsitzende des Vereins Deutscher Bergleute, Herr Oberbergrat von Velsen, im Einvernehmen mit dem Gauamt für Technik im Gau Sachsen und im Einverständnis mit dem Leiter des Bezirksverbandes Gau Sachsen des VDB. im NSBDT. Herrn Dr. Papenberg, Borna-Leipzig, Liebes Kirschallee 10 zum Leiter der Untergruppe Borna-Leipzig des Bezirksverbandes Gau Sachsen des VDB. im NSBDT. berufen hat.

Verein Deutscher Bergleute im NSBDT.
Die Geschäftsführung:
Wüster.

Untergruppe Langendreer.

Sonntag, den 14. Februar, 17 Uhr, findet im Lokale Köppe in Bochum-Langendreer die diesjährige Jahreshauptversammlung statt. Außerdem wird Herr Kapitän zur See Schmidt einen interessanten Vortrag halten über »Die Tonnageschlacht«. Zu dieser Veranstaltung laden wir unsere Mitglieder mit ihren Damen freundlichst ein.

Brenken, Leiter der Untergruppe Langendreer.

Bezirksverband Gau Westfalen-Süd.

Im Auftrage des Bezirksverbandes Gau Westfalen-Süd veranstaltet die Westfälische Berggewerkschaftskasse Donnerstag, den 18. Februar, in der Bergschule zu Bochum, Herner Str. 45, einen Sondervortrag. Es spricht Herr Ministerialrat Lüsebrink, Berlin, über »Grundsätze der bergmännischen Berufsausbildung«. Gebühr 1,50 *RM*. Die für den im Vorjahre ausgefallenen Vortrag gelösten Karten behalten ihre Gültigkeit.

Wencker,
Leiter des Bezirksverbandes Gau Westfalen-Süd.
Vollmar,
stellvertr. Geschäftsführer der Westfälischen Berggewerkschaftskasse.

Nachrufe.

Am 13. Januar starb nach kurzer schwerer Krankheit unser Mitglied Herr Steiger Kiesenberg von der Schachtanlage Königsborn I/II. Wir verlieren in dem Verstorbenen ein treues Mitglied, das sich eifrig und jederzeit für die Belange des deutschen Bergmanns eingesetzt hat. Sein Andenken werden wir in Ehren halten.

Untergruppe Königsborn
des Bezirksverbandes Gau Westfalen-Süd.

Am 23. Januar starb unser Mitglied Herr Steiger Adolf Wagner von der Schachtanlage Friedrich Thyssen 2/5 der Gelsenkirchener Bergwerks AG., Gruppe Hamborn. Wir verlieren in dem Verstorbenen ein eifriges und treues Mitglied. Sein Andenken werden wir in Ehren halten.

Untergruppe Hamborn
des Bezirksverbandes Gau Essen.

Elektro-
automatische Steuerung

LIEFERT DIE SPEZIALFIRMA

JOHANNES HILDEBRANDT

INH. HILDEBRANDT & METZ

MANNHEIM · LANGE-RÖTTERSTR. 46/48 TEL. SA.NR. 53751

ZWEIG-BÜRO DÜSSELDORF · SONNENSTR. 27 · TEL. 23732

STELLENANGEBOTE

Größeres Bergwerksunternehmen in Südwestdeutschland sucht für die Überwachung des gesamten elektr. Betriebes einer Zechengruppe und für die Abnahme elektrischer Betriebsmittel auch untertage einen

Diplom-Elektroingenieur

mit mindestens zweijähriger Betriebspraxis, davon mindestens 1 Jahr in einem verstromten Grubenbetrieb. Bewerb. mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen, Lichtbild und Angabe des frühesten Eintrittstermins sind zu richten unter G 1518 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Bergassessor

oder älterer Diplom-Ingenieur mit ausreichenden Betriebserfahrungen zum Aufbau u. Leitung des Grubensicherheitswesens und der Unfallverhütung sowie zur Leitung der Grubenwehren aller Schachtanlagen einer oberschlesischen Bergwerksverwaltung gesucht. Angebote unter Beifügung von Zeugnisabschriften, Lichtbild und selbstgeschriebenem Lebenslauf erbeten unter G 1516 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Für eine Zentralaufbereitungsanlage im Sudetengau wird ein

Wäschesteiger

gesucht. Entsprechende Angebote mit Angaben des Gehalts u. des Antrittstermins erbeten unter G 1519 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

AN- UND VERKÄUFE

Bergwerksgesellschaft in Oberschl. sucht sofort zu kaufen: Je einen neuen oder gebrauchten

Kompressor,

elektrisch- und dampfangetrieben, für eine Leistung von 10000 m3/h, Luftenddruck mindestens 6 atü, ferner einen

Kompressor

elektrisch angetrieben, mit einer Leistung von 6000 m3/h, Luftenddruck mindestens 6 atü. Eilangebote unter G 1517 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

Gute, gebrauchte

Lokomotive

ca. 12 PS für 600 mm Spur zu kaufen gesucht. Gebr. Knauf, Westdeutsche Gipswerke, Merzig/Saar, Fernspr. 133 und 347.

Umspanner,

200 bis 300 kVA, 15000/380 bzw. 15000/380/220 V, Schaltgruppe C 3, zu kaufen gesucht. Angebote unter G 1515 an die Verlag Glückauf GmbH., Essen.

---

5 tragbare Förderbänder

5 m, 7,5 m und 10 m lang, mit Elektroantrieb, gegen Zulassungsschein kurzfristig lieferbar. Georg Jänsch, Feld- und Normalbahnen, Berlin W 30, Barbarossastr. 44.

Transportanlagen

Förderbänder, Becherwerke, Aufgaben, Kettenförderer, Rollenbahnen, Tragrollen, Einzelteile

BEUMER, MASCHINENFABRIK, BECKUM i. W.

Von der Verlag Glückauf GmbH., Essen, sind zu beziehen einseitig bedruckte

Abzüge der Zeitschriftenschau

für Karteizwecke zum Preise von 2,50 Mark vierteljährlich bei monatlichem Versand.

Fluralsil

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

BRANDER FARBWERKE
Chemische Fabrik · G. m. b. H. · Brand-Erbisdorf Sa.

FRITZ HIRSCH
ROHRLEITUNGSBAU
Essen-Bredeney • Gegründet 1905

Planung und Ausführung von
Rohrleitungen
für alle Medien, Temperaturen und Drücke

Liegende u. stehende, stationäre u. bewegliche
DAMPFKESSEL
bis 100 m² Heizfläche für Hoch- und Niederdruck. Raum u. Brennstoff sparende, vorteilhafte Standardtypen, für alle Feuerungsarten einzurichten

SKG

STANDARD-KESSEL-GES.
DUISBURG-WANHEIMERORT

Schriftwalter: Bergassessor C. Pommer, für den wirtschaftlichen Teil: Dr. H. Meis, beide Essen / Anzeigenleiter: Franz Flach, Essen.
Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 6 / Druck: C. W. Haarfeld, Komm.-Ges., Essen / Verlag Glückauf GmbH., Essen, Huyssenallee 100. Fernruf 22203, 20981
Vierteljahres-Bezugspreis 8,— RM. Preis des Einzelheftes 1,25 RM.

WERNER & MÄNNCHE
DRESDEN-A 24
CHEMNITZER STR. 21
Ruf 40600 und 40700

Gummi-Transportbänder
Ia. Referenzen — Bewährte Fabrikate

Schläuche
Stiefel
Handschuhe
Treibriemen

Gummi
für alle technischen Zwecke

Dichtungen
Platten
Formartikel
Transportbänder

Otto Taube & Co. / Inh. Fritz Theise
Berlin SW 68, Ritterstraße 45 Telefon: 177741/42 Telegramm-Adresse: Taubecogummi

Phebrocon
gegen
Hautpilzerkrankungen
(Mykosen, Fußflechten, Epidermophytie usw.)

Phebrocon-Serol
wasserlösliche Salbe zum Auftragen

Phebrocon-Lösung
für Einpinselung und Bäder

Phebrocon-C
das Desinfektionsmittel für die Badeanlagen.

Wirksamkeit: Phebrocon tötet neben den bekannten Bakterien vor allen Dingen den Erreger der interdigitalen Mykosen, den Kauffmann-Wolf-Pilz, zuverlässig und in kürzester Zeit ab.

Wirtschaftlichkeit: Phebrocon verbürgt rasche und sichere Heilung und verhindert dadurch längeren Ausfall wertvoller Arbeitskraft.

MERZ & CO., CHEM. FABRIK, FRANKFURT-M.

MÖNNINGHOFF

Maschinen
zur
Leistungssteigerung
im Streb und in der
Streckenförderung

Maschinenfabrik
Mönninghoff, Bochum

2129

Ferngas

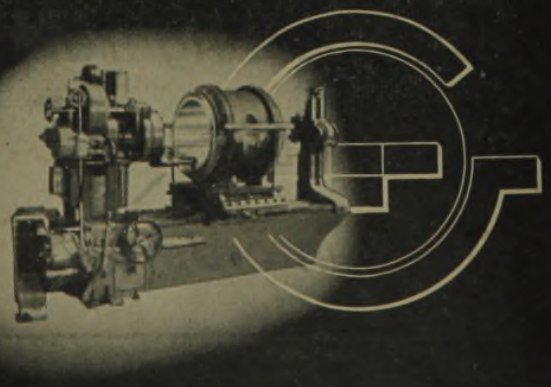
verbürgt
Leistungssteigerung

**RUHRGAS
AKTIENGESELLSCHAFT
ESSEN**

GLEIT-LAGER

bis zu den größten Abmessungen

gießen oder schleudern wir neu aus mit unseren millionenfach bewährten **GLYCO**-Speziallagermetallen! — Wir liefern einbaufertige Lager mit Stützkörpern aus Stahlguß, Temperguß oder Grauguß kurzfristig.



GLYCO METALL-WERKE
DALLEN & LOOS — WIESBADEN-SCHIERSTEIN
ZWEIGWERK ESSEN
POSTFACH NR. 1118 — BRUCKMANNSTRASSE 101

FUESS

MESSGERÄTE
für den Bergbau

Windmeßgeräte
zur Kontrolle der Wettergeschwindigkeit, zur Sicherung von Abraumförderbrücken u. a. ä. Verwendungszwecke

Grubenbarometer
zur Druckgefälle- und Höhen- bzw. Tiefenmessung

Katathermometer
zur Bestimmung der Abkühlungsgröße

R. FUESS BERLIN-STEGLITZ

A. FUESS • BERLIN-STEGLITZ