

Bezugspreis

vierteljährlich
 bei Abholung in der Druckerei
 5 *M.*; bei Bezug durch die Post
 und den Buchhandel 6 *M.*;
 unter Streifband für Deutsch-
 land, Österreich-Ungarn und
 Luxemburg 8 *M.*,
 unter Streifband im Weltpost-
 verein 9 *M.*

Glückauf

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Anzeigenpreis

für die 4 mal gespaltene Nonp-
 Zeile oder deren Raum 25 Pf
 Näheres über Preis-
 ermäßigungen bei wiederholter
 Aufnahme ergibt der
 auf Wunsch zur Verfügung
 stehende Tarif

Einzelnummern werden nur in
 Ausnahmefällen abgegeben

Nr. 50

16. Dezember 1911

47. Jahrgang

Inhalt:

Seite	Seite
Die elektrische Lokomotivförderung mit einphasigem Wechselstrom auf der Zeche Rosenblumendelle. Von Dipl.-Ing. Georg Siemens, Essen. (Schluß)	1941
Wirtschaftliche Schachtförderung aus großen Teufen. Von Dipl.-Ing. Moldenhauer, Düsseldorf.	1948
Bergbau und Hüttenindustrie Italiens im Jahre 1910	1961
Markscheidewesen. Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 4. bis 11. Dezember 1911	1967
Mineralogie und Geologie: Tätigkeit der Kgl. Preußischen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1910	1967
Volkswirtschaft und Statistik: Erzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke im November 1911. Bericht des Vorstandes des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über den Monat November 1911. Kohleneinfuhr in Hamburg im November 1911	1968
Verkehrswesen: Amtliche Tarifveränderungen. Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks. Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken in verschiedenen preußischen Bergbaubezirken	1970
Marktberichte: Essener Börse. Vom amerikanischen Kupfermarkt. Metallmarkt (London). Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Marktnotizen über Nebenprodukte	1971
Vereine und Versammlungen: Allgemeiner Bergmannstag, Wien 1912	1974
Patentbericht	1974
Bücherschau	1978
Zeitschriftenschau	1978
Personalien	1980

Die elektrische Lokomotivförderung mit einphasigem Wechselstrom auf der Zeche Rosenblumendelle.

Von Dipl.-Ing. Georg Siemens, Essen.

(Schluß.)

Beschreibung der Anlage.

Die elektrische Streckenförderung der Zeche Rosenblumendelle geht auf der IV. (351 m-) Sohle um, auf die der größte Teil der Gesamtförderung entfällt. Der Hauptquerschlag dieser Sohle geht vom Schacht aus nach NW etwa 3 km weit ins Feld (s. Abb. 7). Hier stand vor Einführung des elektrischen Betriebes eine Seilbahn in Betrieb, mit der in einer Doppelschicht etwa 1100–1150 t zum Schacht zu fördern waren, davon morgens ungefähr 535, nachmittags etwa 590 t. Die durchschnittliche Verteilung der Förderung auf die einzelnen Anschlagpunkte ist aus Abb. 7 zu ersehen; danach ergibt sich also eine tägliche Förderleistung von rd. 2110 tkm bei einer mittlern Weglänge von 1900 m, u. zw. waren morgens etwa 1000, nachmittags etwa 1110 tkm zu leisten. Die vorstehenden Zahlen sind allerdings erst nach Einrichtung der elektrischen Förderung regelmäßig erreicht worden; die ursprünglich vorhandene Seilbahn ergab gewöhnlich eine etwas geringere Förderleistung. Dem Charakter der Seilbahn

entsprechend war die Strecke bei einer Schienen-
 spurweite von 555 mm von vornherein zweigleisig
 aufgeföhren worden. Mit Rücksicht auf eine bequeme
 und leicht zugängliche Lokomotivbauart erschien es
 jedoch empfehlenswert, die beiden Gleise etwas weiter
 auseinander zu legen, wodurch allerdings der berg-
 polizeilich vorgeschriebene Fahrweg von 80 cm
 Breite an dem einen Stoß etwas eingeschränkt wurde.
 Um trotzdem für Aufsichtsbeamte usw. die Möglichkeit
 eines Ausweichens auch dann zu schaffen, wenn sich
 zufällig an der betreffenden Stelle zwei Züge aus
 verschiedenen Richtungen begegnen sollten, wurde in
 Entfernungen von etwa 60 m die Wasserseige auf rd. 2 m
 Länge überbrückt und jeder der so entstandenen Flucht-
 plätze durch weiße Färbung des ganzen Querschlagprofils
 von weitem gekennzeichnet. Des weitern erschien eine
 Erneuerung und Verstärkung der Gleisanlage geboten;
 die neuen Schienen hatten 93 mm Höhe,
 45 mm Kopfbreite, 78 mm Fußbreite und wogen
 18 kg/lf. m; sie wurden teils auf Holzschwellen mit

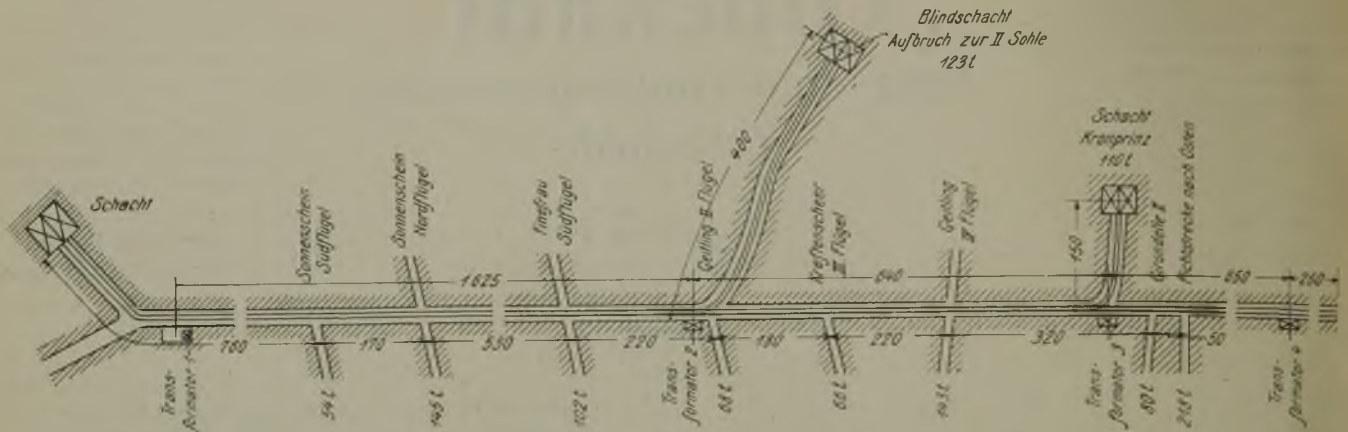


Abb. 7. Grundriß des Hauptquerschlags mit den einzelnen Anschlagpunkten.

gewöhnlichen Schienennägeln, teils auf Eisenschwellen befestigt und in Steinkleinschlag verlegt. Die Umwandlung der Seilbahn in elektrischen Betrieb wurde ferner noch dazu benutzt, um zwei wichtige Anschlagpunkte, die etwas abseits von der Hauptförderstrecke lagen, nämlich den Blindschacht zur II. Sohle und den Schacht Kronprinz (s. Abb. 7) durch eingleisige Abzweigstrecken an den Hauptquerschlag anzuschließen.

Der Grundgedanke der Speisung einer Einphasen-grubenbahn aus einem Drehstromnetz besteht bekannt-

lich darin, daß zwischen zwei Phasen des Drehstromnetzes die Oberspannungswicklung eines oder mehrerer Einphasentransformatoren gelegt wird; die Enden der Niederspannungswicklung werden an den Fahrdrabt und die Schienen angeschlossen. Mit Rücksicht darauf, daß der Spannungsabfall in der Oberleitung und in den Schienen bei Wechselstrom erheblich größer als bei Gleichstrom ist, werden bei jeder nur einigermaßen ausgedehnten Anlage mehrere Speisetransformatoren notwendig sein. Man hat früher vorgeschlagen, diese Transformatoren auf der Hochspannungsseite an verschiedene Phasen des Drehstromnetzes anzuschließen, um eine einseitige Belastung des Netzes zu vermeiden; es hat sich aber gezeigt, daß diese Vorsichtsmaßregel überflüssig ist, da bei jeder größeren Zechenzentrale die verschiedene Belastung der drei Zweige durch eine Grubenbahn kaum nachgewiesen werden kann. Bei der vorliegenden Anlage hat man daher auch auf die Komplikation, die in der Benutzung verschiedener Drehstromphasen liegen würde, verzichtet und alle vier in Betracht kommenden Speisetransformatoren nur zwischen zwei Phasen gelegt. Da aber außerdem die Förderung im Blindschacht demnächst elektrisch bewirkt werden soll und hier daher das Vorhandensein eines Drehstromnetzes wünschenswert erschien, wurde trotzdem durch die ganze Strecke ein Drehstromkabel verlegt; zwischen zwei Phasen dieses Kabels wurden dann die Hochspannungswicklungen sämtlicher Speisetransformatoren angeschlossen.

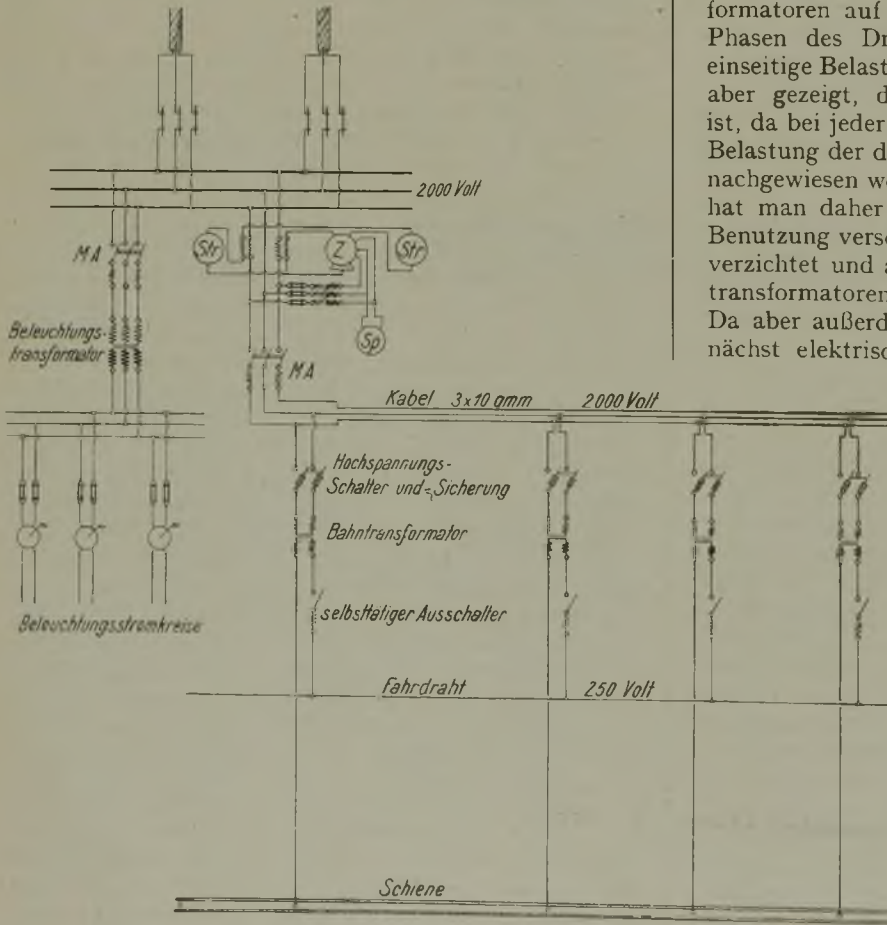


Abb. 8. Schaltungs-schemata der Anlage.

Für die 4 Transformatoren wurde eine einheitliche Größe von 31 KVA bei einem Übersetzungsverhältnis von 2000:250 V gewählt, die ungefähr der mittlern elektrischen Leistung einer Lokomotive entspricht; ihre Verteilung über die Strecke geht aus Abb. 7 hervor. Wie aus den eingetragenen Entfernungen ersichtlich ist, sind für die Wahl der Speisepunkte nicht nur rechnerische Erwägungen über die Größe des Spannungsabfalles maßgebend gewesen, sondern man hat auch

die Speisepunkte dabei so gelegt, daß sie, an den Einmündungsstellen einer Nebenstrecke in den Hauptquerschlag gelegen, gleichzeitig Stationen für die Förderaufseher, also Kontrollpunkte für den Betrieb werden konnten. Zu diesem Zweck sind die Transformatoren mit den zugehörigen Schaltapparaten in kleinen Kammern von etwa $2 \times 2,5$ m Grundfläche untergebracht worden, die durch eine Gittertür gegen den Querschlag abgeschlossen sind und dem Aufsichtspersonal etwas Schutz gegen den scharfen Wetterzug des Querschlages gewähren; außerdem sind sie gleichzeitig als Telephonstationen ausgebildet worden. Die erste Transformator-kammer, die in der Nähe des Schachtes liegt, ist nebenher Kontrollpunkt für die ganze Förderung; hier erfolgt auch der Anschluß des durchgehenden Speisekabels der Strecke an die Schachtkabel, außerdem steht dort ein kleiner Transformator zur Beleuchtung des Füllorts. Das Schema dieser ersten Station sowie das der gesamten Anlage zeigt Abb. 8. Zwei ankommende Kabel sind mit Trennschaltern an die Sammelschienen der ersten Station angeschlossen; von hier aus gehen zwei durch Maximal-Ölausschalter gesicherte Stromkreise ab; während der eine zu dem erwähnten Transformator für die Füllortbeleuchtung führt, bildet den andern das Speisekabel der Bahn, an dessen Anfang übrigens ein Zähler für ungleiche Belastung der drei Phasen in die Schaltanlage eingebaut ist. Das Speisekabel ist, wie Abb. 8 zeigt, an 4 Stellen angezapft und durch Schaltkästen mit Schaltern und Sicherungen unter Öl zu den Streckentransformatoren geführt. Die Sekundärseite der letztern ist durch einen einpoligen Maximalautomaten an die Oberleitung angeschlossen. An jedem Speisepunkt sind die zusammengehörenden Einrichtungen, nämlich Hochspannungsschaltkasten, Transformator und Niederspannungsautomat, in einem mit durchbrochenem Blech abgekleideten pultförmigen Gehäuse zusammengebaut, so daß sie möglichst wenig Raum einnehmen. Die erste derartige Gruppe steht in der bereits erwähnten Hauptkammer am Schacht, die gleichzeitig die Hochspannungsschaltanlage enthält; die übrigen 3 Stationen befinden sich in den beschriebenen kleinen Kammern längs der Strecke.

Um eine Verständigung der verschiedenen Betriebspunkte untereinander zu ermöglichen und gleichzeitig von jeder Stelle der Bahn ein Signal zum Schacht geben zu können, ist durch die ganze Strecke ein zwölfadriges Telephon- und Signalkabel verlegt worden, das mit dem Hochspannungsspeisekabel zusammen am Stoß hängt. Jede Transformator-kammer, die ja zugleich Förderaufsichtspunkt ist, enthält eine an das Telephonkabel angeschlossene Fernsprechstation, außerdem sind noch einige zwischenliegende Betriebspunkte mit Fernsprechern ausgerüstet; alle diese Stationen können durch Vermittlung der ersten Transformator-kammer am Schacht, wo sich ein gußeiserner wasserdichter Verteilungsschrank befindet, untereinander verkehren. Im allgemeinen beschränkt sich der Fernsprechverkehr während der Schicht freilich darauf, daß die Betriebspunkte der ersten Kammer die Anzahl der abzuholenden vollen und der benötigten

leeren Wagen melden, damit die Züge schon am Schacht richtig zusammengestellt werden und die Lokomotivführer entsprechende Weisungen erhalten.

Der Bestimmung der neuen Vorschriften des Verbandes deutscher Elektrotechniker, daß von jedem Punkt der Bahnstrecke ein Signal zur Maschinenkammer oder zur Hauptschaltstelle gegeben werden kann, ist in der üblichen Weise dadurch genügt, daß an das Signalkabel in Entfernungen von etwa 200 m sog. Zugkontakte angeschlossen sind, die ein am Stoß des Querschlages hängendes verzinktes Drahtseil von etwa 5 mm Durchmesser mechanisch miteinander verbindet. Ein Ziehen an diesem Seil betätigt einen Zugkontakt und schließt damit im Kabel den Signalstromkreis, worauf in der ersten Kammer ein Glockensignal ertönt. Wie üblich, bedeuten: ein Schlag »ausschalten«, zwei Schläge »einschalten«. Außerdem sitzt aber auf dem Maximal-Ölausschalter der Hochspannungsschaltanlage, der das durchgehende Streckenkabel aus- und einschaltet, noch ein besonderes Relais, das vom Signalstrom durchflossen wird und beim Ansprechen den Ölausschalter zur Auslösung bringt. Auf diese Weise läßt sich durch einen einfachen Zug am Drahtseil von jedem Punkte der Bahn aus sofort die ganze Oberleitung spannungslos machen.

Für die Oberleitungsanlage wurde ein einheitlicher Kupferquerschnitt von 55 qmm gewählt, u. zw. hauptsächlich mit Rücksicht auf die bereits vorhandene Gleichstrom-Grubenbahn der ebenfalls dem Mülheimer Bergwerksverein gehörigen Zeche Hagenbeck, deren Fahrleitung denselben Querschnitt besitzt; hierdurch wird die Lagerhaltung der Verwaltung wesentlich vereinfacht. Der Fahrdrat liegt in einer Höhe von 1900 bis 2100 mm über Schienenoberkante und ist in der üblichen Weise durch Fahrdratklammern an Porzellan-Doppelglockenisolatoren aufgehängt, die entweder unmittelbar oder durch Vermittlung von entsprechend geschmiedeten Flacheisen an der Firste des Querschlages befestigt sind. Die Schienenstöße werden durch kupferne Verbinder von 6 mm Durchmesser überbrückt; auf die gute Herstellung dieser Verbindungen war mit Rücksicht auf den verhältnismäßig großen Spannungsabfall in den Schienen bei Wechselstrom besondere Sorgfalt zu verwenden. Die Abzweige der Oberleitung nach dem Blindschacht und Schacht Kronprinz sowie einzelne Stücke am Schacht mußten von der Hauptstrecke abgetrennt werden können; hierfür wurden besonders gebaute Streckenschalter in gußeisernen Gehäusen verwendet, u. zw. wurde an jeder Trennstelle eine zweimalige Unterbrechung des Fahrdrathes ausgeführt, damit, wenn einmal eine Lokomotive an einer Trennstelle etwas zu weit vordringt und hierdurch mit ihren Stromabnehmern die erste Unterbrechungsstelle überbrücken sollte, immer noch eine zweite Trennung des Fahrdrathes bestände.

Von der Möglichkeit, den Querschlag durch Glühlampen zu beleuchten, die man einfach zwischen Oberleitung und Schiene schaltet, wurde an allen Betriebspunkten und in der Nähe des Schachtes Gebrauch gemacht; eine allzu reichliche Beleuchtung des Quer-

schlages wurde nicht für zweckmäßig gehalten, weil die Lokomotivführer dadurch geblendet werden können.

Von den 5 Lokomotiven, die von den Siemens-Schuckertwerken geliefert wurden, befinden sich 4 in regelmäßigem Betrieb, während eine in Reserve steht. Entsprechend dem neuerdings vorherrschenden Bestreben, das Lokomotivgewicht nach Möglichkeit zu steigern, wurden die Maschinen für ein Adhäsionsgewicht von annähernd 8 t entworfen, das selbst bei sehr starken Beanspruchungen das für Räder und Schienen gleich wenig wünschenswerte Sandstreuen entbehrlich machen dürfte. Dabei war damit gerechnet worden, daß die normale Anhängelast etwa 40 Wagen betragen sollte; die leeren Wagen werden ins Feld und die beladenen zum Schacht mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 4 m/sek bei voller Fahrt befördert. Gemäß den Erfahrungen, die man mit Gleichstromlokomotiven entsprechender Größe gemacht hatte, wurde jede Maschine mit zwei Motoren von je 18 PS Stundenleistung bei 750 Uml./min synchroner Umdrehungszahl ausgerüstet. Die allgemeine Anordnung der Lokomotiven (s. Abb. 9 und 10) unterscheidet sich nur wenig von den bekannten charakteristischen Formen der Gleichstrom-Grubenlokomotiven. Der Rahmen wird durch zwei schwere Längsträger aus Gußeisen mit schmiedeeisernen Einlagen gebildet und besitzt an den entsprechenden Stellen Aussparungen für die Achsbüchsen und Tragfedern. Kräftige Kopfstücke mit federnden Zug- und Stoßvorrichtungen schaffen den erforderlichen Querverband; an dem einen Ende ist ein schmiedeeisernes Führerhaus aufgesetzt, in dem der Führer durch aufklappbare Glasfenster und nach der andern Fahrtrichtung durch eine bis zur Mittelebene der Lokomotive reichende Blechwand ausreichend gegen die scharfe Zugluft des Querschlages geschützt ist. Der Lokomotivkasten ist nach oben durch schräge, sargdeckelartige Klappen abgedeckt, die ein leichtes Nachsehen der innenliegenden Teile ermöglichen; um den oberen Rand des Kastens läuft ein Geländer, um die Leute an dem beliebigen Aufsitzen während der Fahrt zu verhindern. Der Laufkreisdurchmesser der Radsätze beträgt 810 mm; Radscheiben und Achsen bestehen aus Siemens-Martin-Stahl mit aufgezogenen Bandagen. Der allgemeine Aufbau der Motoren entspricht dem der Gleichstromlokomotivmotoren. Der Motor umschließt auf der einen Seite mit einem Tatzenlager die Laufachse und ist auf der andern Seite federnd am Lokomotivgestell aufgehängt. Der Antrieb der Laufachse wird durch ein in einen schmiedeeisernen Schutzkasten eingebautes Vorgelege mit dem Übersetzungsverhältnis 1:8,7 bewirkt. Die Schmierung sämtlicher Motorlager erfolgt von reichlich bemessenen, an das Gehäuse angegossenen Ölkammern aus, von denen das Öl durch dicke Döchte an das Lager geführt und dort durch Schmierkissen auf

die Wellenzapfen gebracht wird. Das Blechpaket des Stators enthält eine in Nuten eingebettete, gleichmäßig verteilte Wicklung, der Anker ist genau so wie ein gewöhnlicher Gleichstromanker gewickelt. Der Stator ist nicht, wie es bei den Gleichstrommotoren üblich ist, in der wagerechten Ebene geteilt; das Blechpaket selbst ließ sich natürlich nicht zweiteilig ausführen, und das Statorgehäuse allein aufklappbar zu machen hatte wenig Zweck. Vor die beiden Stirnseiten des Stators sind die Lagerschilder geschraubt, von denen das eine Angüsse für den Zahnradschutzkasten enthält, während das andere gleichzeitig den Kollektorraum bildet. Hier sitzt der Bürstenstern, der durch einen zwischen Statorgehäuse und Lagerschild gelagerten drehbaren Ring geführt wird. Im oberen Teile des Kollektorraumes befindet sich eine wagerecht angeordnete Schraubenspindel mit Wandermutter; von dieser greift ein entsprechend ausgebildeter Lappen auf den Bürstenverschieber über. Durch Drehen der erwähnten Spindel werden die Bürsten aus ihrer Nullstellung nach vorwärts oder rückwärts verschoben und damit die Motoren gesteuert.

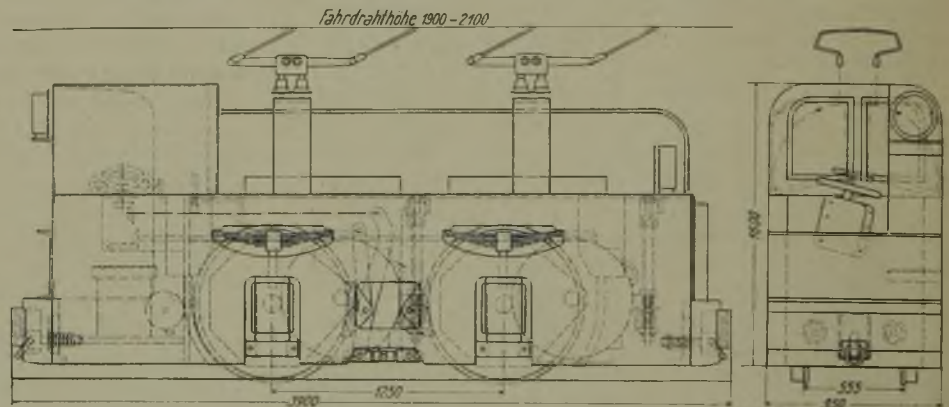


Abb. 9.

Bauart der Lokomotiven.

Abb. 10.

Das Verdrehen der beiden miteinander gekuppelten Spindeln für die Bürstenverschiebung erfolgt vom Führerstande aus durch ein schrägliegendes Handrad, das ähnlich wie das Steuerrad eines Automobils ausgebildet ist und die mit den Spindeln gekuppelte Steuerwelle durch ein Kegelradvorgelege antreibt. Die Achse dieses Steuerrades wird umschlossen von einer Hohlwelle, die ein zweites Handrad zur Betätigung der Bremse trägt. Steuerrad und Bremsrad sitzen also gleichsam auf einer Welle übereinander, sind daher von dem Führer stets mit beiden Händen zu erfassen und bequem zu bedienen, was dem Mann ein Gefühl erhöhter Sicherheit verleiht. Die Bremse ist im übrigen die übliche Ausgleichbremse mit 4 Klötzen, d. h. das Bremsgestänge ist so angeordnet, daß jeder Bremsklotz für das Gestänge des andern den festen Auflagerpunkt bildet, wodurch ein durchaus gleichmäßiger Anpressungsdruck gewährleistet wird. Die ohne Anhängelast fahrende Lokomotive kann mit der Handbremse allein aus voller Geschwindigkeit über einen Bremsweg von $5\frac{1}{2}$ m zum Stehen gebracht werden.

Unter dem Führersitz ist der schon früher erwähnte Statorschalter angebracht, der den Motorstrom erst

nach Zurücklegung eines gewissen Weges der Kollektorbürsten einschalten soll. Zu diesem Zweck trägt die wagerechte, mit den Bürstenspindeln der Motoren gekuppelte Steuerwelle ein Kettenrad, das durch Vermittlung einer Gallschen Kette und eines zweiten Rades eine Kurvenscheibe antreibt. Gegen den Rand der Kurvenscheibe drückt ein Rollenhebel, der von der Kurvenscheibe in einem bestimmten Augenblick zurückgeschoben wird und damit den Schalter einklinkt. Erwähnenswert ist, daß dieser Schalter, der ursprünglich als Ölschalter ausgebildet war, im Anfang verschiedentlich zu Reparaturen Veranlassung gab, weil seine Kontakte auffallend schnell verbrannten. Sobald dagegen die Ölfüllung weggelassen wurde, arbeitete er einwandfrei. Diese Erscheinung war offenbar darauf zurückzuführen, daß sich durch die fortwährenden Erschütterungen der fahrenden Lokomotive Öl zwischen die geschlossenen Kontakte schob und dadurch einen künstlichen Widerstand zwischen ihnen schuf, der zu ihrer übermäßigen Erhitzung Veranlassung gab. Ein neuer Beweis dafür, daß Bauarten, die sich in feststehenden Anlagen durchaus bewährt haben, nicht immer ohne weiteres auf Fahrzeuge übertragen werden können.

Im Führerstand befindet sich ferner noch ein in den Hauptstromkreis zu den Motoren eingeschalteter selbsttätiger Maximalausschalter, der auch von Hand betätigt werden kann und mit sog. Freiauslösung versehen ist, d. h. bei Fortdauer der Überlastung nicht wieder eingeschaltet werden kann. Das häufig beliebte Verfahren, an die Lokomotiven eine übermäßig große Wagenzahl zu hängen und den Maximalausschalter durch Festhalten am Auslösen zu verhindern, ist hierdurch unmöglich gemacht worden.



Abb. 11. Ansicht der Lokomotive.¹

Die sonstigen Ausrüstungsteile der Lokomotiven: Stromabnehmer, Beleuchtungseinrichtung, Sandstreuer, Warnungsglocke usw., unterscheiden sich nicht von den bei der Gleichstrom-Grubenlokomotive üblichen, wie die Ansicht einer der Rosenblumendeller Lokomotiven (s. Abb. 11) zeigt.

In der Nähe des Schachtes, u. zw. in der rückwärtigen Verlängerung des Hauptquerschlages, der kurz vor dem Füllort eine scharfe Biegung macht, ist ein geräumiger und mit Türen abgeschlossener Raum als

Lokomotivkammer und Reparatschuppen vorgesehen. Da die Herstellung einer Arbeitsgrube, wie sie sonst bei derartigen Anlagen üblich ist, mit Rücksicht auf ihre Trockenhaltung nicht gut zugänglich erschien, wurde eine Lokomotivhebevorrichtung, Bauart Trelenberg¹, eingebaut. Die Treibkette dieser Hebevorrichtung wird von einem Einphasenrepulsionsmotor von 3 PS Dauerleistung bewegt, der an die Oberleitung der Bahn angeschlossen ist und ebenso wie die Lokomotivmotoren durch Bürstenverschiebung gesteuert wird. Das Heben einer Lokomotive mit dieser Einrichtung, wobei gewöhnlich die Radsätze mit den Motoren unten bleiben, nimmt etwa 3 min in Anspruch.

Versuchs- und Betriebsergebnisse.

Die Inbetriebsetzung der Anlage bot insofern einige Schwierigkeiten, als sich vorher in dem Querschlage eine Seilbahn befand und die Umänderung bedingungsgemäß ohne jede Störung der Förderung zu erfolgen hatte. Es war daher erforderlich, die Oberleitung, so gut es ging, über dem noch in Betrieb befindlichen Förderseil zu verlegen und alle Montagearbeiten tunlichst während der Nacht auszuführen. So wurden in einer Nacht von Sonnabend auf Sonntag die Seilbahnanlagen abgebrochen und die noch verbleibenden Stunden dazu benutzt, um einmal mit den Lokomotiven durch die Strecke zu fahren und gegebenenfalls noch vorhandene Mängel im freien Profil zu beseitigen; zu irgendwelchen weiteren Probefahrten, zum Anlernen der Führer usw. verblieb keine Zeit. Montag, den 6. März 1911 wurde sodann die Förderung mit den elektrischen Lokomotiven aufgenommen. Die ersten 3 Tage der Woche brachten der Zeche einen kleinen Förderausfall, da naturgemäß das Personal erst auf die neue Betriebsart eingearbeitet werden mußte, was nicht ohne gelegentliche kleine Störungen abging. Am vierten Tage wurde aber schon wieder das Soll gefördert, gegen Ende der Woche war der Ausfall bereits eingeholt, und seitdem hat die Zeche durch Versagen der Bahnanlage keine Minderförderung zu verzeichnen gehabt.

Zur Feststellung des Energieverbrauches der Lokomotiven und zur Nachprüfung der gegebenen Garantien wurden etwa 2 Monate nach der Inbetriebsetzung Abnahmeversuche vorgenommen, an denen sich die Zeche und die liefernde Firma beteiligten. Die Messungen fanden in der Weise statt, daß die zu untersuchenden Lokomotiven mit ihren Zügen zwischen der ersten und zweiten Transformatorstation hin und her fuhren. Die Entfernung zwischen diesen beiden Punkten beträgt 1625 m. Die Ergebnisse der Messungen sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt, wobei zur Erklärung der geringen Zahl der Einzelversuche bemerkt werden muß, daß das Umrangieren der Versuchszüge mit Rücksicht auf die geringe Weichenzahl an den Endstellen sehr umständlich und zeitraubend war, so daß für die Versuche selbst verhältnismäßig wenig Zeit verblieb. Da sich auf der Lokomotive nur sehr schwer einigermaßen genaue Ablesungen vornehmen und Präzisionsgeräte überhaupt nicht einbauen ließen, wurden die meisten Werte am ersten Transformator aufgenommen. Zu diesem Zweck wurden alle übrigen Transformatoren

¹ Glückauf 1911, S. 169.

Zahlentafel 1.

Nr. des Versuches	Fabrt-richtung	Art der Anhängelast	Gewicht der Anhängelast t	Gesamtes Zuggewicht t	Mittlere Spannung, Sekundärseite des Transformators V	Mittlere Stromstärke im Fahrdraht Amp	Mittlerer Energieverbrauch, Sekundärseite KW	cos φ	Gesamte mittlere Fahrzeit sek	Gesamter Arbeitsverbrauch Wst	Förderleistung tkm	Spezifischer Arbeitsverbrauch Wst/tkm	Bemerkungen
1	bergauf	36 leere Wagen	12,6	20,6	250	139	20,8	0,60	420	2440	33,47	70	Essspeiste nur 1 Transformator dgl.
2	bergauf	40 leere Wagen	14	22	255	151	21,6	0,605	465	2790	35,72	78	
3	bergab	35 Wagen Kohle 3 Wagen Steine	38,75	46,75	250	132	19,4	0,59	450	2430	75 (die Weglänge betrug nur 1600 m)	32,5	dgl.
4	bergab	40 leere Wagen	14	22	230	94	11,04	0,51	410	1260	35,8	35	dgl.
5	bergauf und bergab	40 leere Wagen Kohle	54	70	—	—	41,1 (primärseitig)	—	580 (beide Züge fuhren nicht gleichzeitig ab)	6630	113,5	57,5	Die Strecke wurde von 2 Seiten gespeist

primär und sekundär abgeschaltet, so daß nur noch der erste die Strecke speiste. Bei dem letzten Versuch (Nr. 5 der Zahlentafel 1) mußte allerdings der zweite Transformator hinzugeschaltet werden, da sonst der auftretende Spannungsabfall zu groß geworden wäre. Es wurden gemessen auf der Primärseite von Transformator I Spannung und Leistung, bei den Versuchen 1 bis 4 auch auf der Sekundärseite Strom, Spannung und Leistung. Alle diese Werte wurden mit Präzisionsgeräten aufgenommen. Außerdem wurden auf der Lokomotive mit aperiodischen Geräten Strom und Spannung bestimmt; schließlich wurde die Fahrzeit abgelesen. Der Auswertung wurde ein Lokomotivgewicht von 8 t zugrunde gelegt; das Gewicht eines leeren Wagens wurde mit 350 kg, das eines mit Kohle beladenen zu 1000 kg und das eines Bergewagens zu 1250 kg angenommen. Ferner wurde mit einer durchschnittlichen Steigung vom Schacht ins Feld hinein von 0,3% gerechnet. Die aus der Zahlentafel 1 ersichtlichen Werte des Arbeitsverbrauches beziehen sich nur auf die Lokomotivförderung selbst, nicht eingeschlossen ist also die Energie, welche die gleichfalls an den Fahrdraht angeschlossenen Glühlampen verbrauchten. Wie aus der Zahlentafel 1 ersichtlich ist, beträgt der spezifische Arbeitsverbrauch auf 1 Brutto-tkm im Mittel 74 Wst bei der Fahrt bergauf, bei der Fahrt bergab rd. 33,75 Wst und bei gleichzeitiger Fahrt bergauf und bergab 57,5 Wst. Dabei sind die beiden erstgenannten Werte, wie schon erwähnt ist, auf der Sekundärseite gemessen, während der letzte, weil ja zwei Transformatoren gleichzeitig arbeiteten, auf der gemeinsamen Hochspannungsseite bestimmt wurde. Nimmt man einen durchschnittlichen Verlust im Kabel von etwa 6 bis 7% an, so dürften die ermittelten Werte recht gut miteinander übereinstimmen.

Bei derselben Gelegenheit wurde auch die Frage des Spannungsabfalls in der Oberleitung untersucht,

die ja gerade bei Wechselstrombahnen eine besonders wichtige Rolle spielt. Zu diesem Zweck wurde die Meßstrecke in Teile von je 100 m Länge eingeteilt, die durch aufgehängte Wetterlampen gekennzeichnet waren. An jedem derartigen Markierungspunkt wurde dann auf der vorbeifahrenden Lokomotive die Spannung abgelesen; die Ergebnisse wurden in Form von Kurven aufgetragen, welche die Verteilung der Spannung über die Meßstrecke zeigen, wie sie von der fahrenden Lokomotive aus erscheint. Die Veröffentlichung der Ergebnisse würde hier zu weit führen, sie sind übrigens je nach der Art und Weise, wie die Führer anfahren, sehr verschieden. Bemerkt sei nur folgendes: Die niedrigste Spannung, die beim Anfahren an einem Ende der Versuchsstrecke herrschte, während sie vom andern aus gespeist wurde, betrug bei Versuch Nr. 3 150 V; bei Versuch Nr. 5 trat naturgemäß die niedrigste Spannung in der Mitte der Strecke auf, wo sich beide Züge begegneten, und betrug 170 V. Der erste Fall tritt praktisch ja überhaupt nicht auf, der zweite kann nur als besonders ungünstiger Zufall angesehen werden.

An dem in die Hochspannungsschaltanlage eingebauten Zähler werden im übrigen regelmäßige Ablesungen gemacht, die einen Rückschluß auf den spezifischen Arbeitsverbrauch der Anlage auf 1 Netto-tkm zulassen. Das Mittel aus den täglichen Ablesungen mehrerer Monate hat ergeben, daß für 1 tkm zum Schacht geförderter Kohle ein Arbeitsverbrauch von ziemlich genau 200 Wst zu rechnen ist, u. zw. gemessen an der Eintrittsstelle in das Speisekabel der Strecke. In diesem Werte ist aber nicht nur der Stromverbrauch für die Förderung selbst enthalten, sondern naturgemäß auch der für die von der Oberleitung abgezweigten Lampen, im Gegensatz zu den vorher angeführten Werten, welche diesen Betrag nicht mit einschlossen. Während der Stromverbrauch für 1 Brutto-tkm, wie ihn die unmittelbaren Messungen

ergaben, abgesehen von dem Zustande des Gleises und der Wagen, nur abhängig ist von der Wirtschaftlichkeit der elektrischen Anlage, umfaßt der Arbeitsverbrauch auf 1 Netto-tkm außerdem vor allem auch den Ausnutzungsfaktor der Bahnanlage. Er wird umso günstiger sein, je geringer das tote Gewicht eines Zuges im Vergleich zu seinem Fassungsvermögen an Kohle ist, je weniger Bau- und Versatzmaterialien in die Grubenbaue zurückgefördert werden, je weniger Rangierarbeit die Lokomotiven zu leisten haben und je kürzer ihr Aufenthalt an den Endstationen ist. Das Verhältnis des Arbeitsverbrauches auf 1 Brutto-tkm zu demjenigen auf 1 Netto-tkm gibt daher beim Vergleich verschiedener Anlagen einen Maßstab für ihre Ausnutzung in mechanischer und betriebstechnischer Beziehung; im vorliegenden Falle beträgt es $57,5:200 = 0,287$.

Über die gesamten Betriebskosten hat die Zeche eine Berechnung aufgestellt, die in Zahlentafel 2 wiedergegeben ist.

Zahlentafel 2.

1. Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals	
a. Verzinsung: 5% von 150 000 M, auf einen Monat umgerechnet .	625 M
b. Amortisation: 10% von 150 000 M, auf einen Monat umgerechnet .	1 250 „
	1 875 M
2. Löhne, u. zw. für 10 Lokomotivführer, 6 Rangierer, 6 Streckenwärter und 2 Wärter in der Hauptstation, zugleich Förderaufseher .	
	2 465 M
3. Unterhaltung, u. zw.	
a. für die Lokomotiven, einschließlich des Lohnes für die Elektromonteur	550 M
b. für Oberleitung, Signalanlage, Beleuchtungsanlage und das Gleis	1 050 „
	1 600 M
4. Stromkosten, u. zw. bei 54 860 tkm im Monat (52 Schichten), 200 Wst für 1 tkm und 5,5 Pf./KWst	
$54\ 860 \cdot 0,2 \cdot 0,055 = 603,48$ M .	603 M
	zus. 6 543 M
oder $\frac{654\ 300}{54\ 860} = 11,9$ Pf./tkm.	

Hieraus ergibt sich ein Einheitssatz für 1 Nutz-tkm von 11,9 Pf., der auf den ersten Blick ziemlich hoch erscheint. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß in dieser Berechnung eine Reihe von Posten enthalten ist, die man gewöhnlich in derartige Zusammenstellungen nicht aufzunehmen pflegt. Zunächst ist in dem Anlagekapital, wie ja schon aus seiner Höhe hervorgeht, nicht nur die Lieferung des elektrischen Teiles enthalten, sondern auch die Verlegung der neuen Gleise und die sämtlichen bergmännischen Arbeiten, wie Ausschließen der Transformatorenkammern, Erweiterung der Strecken usw.; alles dies wird mit dem verhältnismäßig hohen Satz von 15% verzinst und

abgeschrieben. Der Posten Löhne enthält ferner außer den Löhnen der 10 Lokomotivführer die für die Rangierer, Streckenwärter, Förderaufseher usw., dabei wurde in der ersten Betriebszeit vorsichtshalber die vorhandene Reservelokomotive stets mit einem Führer besetzt bereitgehalten, der dann auch anderweitig bei der Förderung Verwendung fand. In den unter 3a aufgeführten Unterhaltungskosten der Lokomotiven, die übrigens im vorliegenden Falle geschätzt, u. zw. vorsichtshalber recht reichlich bemessen wurden, da noch keine ausreichenden Erfahrungen darüber vorlagen, ist auch der Lohn der Elektromonteur enthalten, die natürlich auch anderweitig Verwendung finden, und unter 3b sind auch sämtliche Gleisarbeiten eingerechnet, auf die ebenfalls ein nicht unbedeutender Anteil am Ganzen entfällt; die Stromkosten wurden ebenfalls reichlich mit 5,5 Pf./KWst bewertet.

Es ist vielleicht ganz richtig, wenn eine Verwaltung in dieser scharfen und vorsichtigen Weise rechnet, um sich selbst keinen Täuschungen über alle mit einer Förderanlage irgendwie zusammenhängenden Unkosten hinzugeben, und in der Tat gehören ja auch schließlich alle in der Rechnung aufgeführten Posten auf das Konto Streckenförderung. Andererseits werden vielfach in der Literatur und namentlich von den interessierten Firmen Betriebskostenziffern veröffentlicht, die wesentlich niedriger liegen, und die sich dadurch ergeben, daß man aus der Rechnung alles das herausläßt, was nicht unmittelbar zum maschinellen Teil der Streckenförderungsanlage gehört. Um zu zeigen, wie ganz anders das Bild aussieht, wenn man nach dieser Art verfährt, ist dieselbe Rechnung nach dem erwähnten Gesichtspunkte noch einmal durchgeführt worden.

Zahlentafel 3.

1. Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals	
a. Verzinsung: 5% von 75 000 M, auf einen Monat umgerechnet .	313 M
b. Amortisation: 10% von 75 000 M, auf einen Monat umgerechnet .	625 „
	938 M
2. Löhne für 8 Lokomotivführer . .	
	880 M
3. Unterhaltung, u. zw.	
a. für die Lokomotiven, ausschließlich Lohn der Elektromonteur .	300 M
b. für Oberleitung, Signalanlage, Beleuchtungsanlage, ausschließlich Gleisarbeiten	200 „
	500 M
4. Stromkosten, wie in Zahlentafel 2 angegeben	
	603 M
	zus. 2 921 M
oder $\frac{292\ 100}{54\ 860} = 5,3$ Pf./tkm.	

Es ergibt sich dann, wie aus Zahlentafel 3 hervorgeht, ein Einheitssatz von 5,3 Pf./tkm, der sich noch weiter auf 4,9 Pf./tkm vermindert, wenn man, wie es häufig geschieht, für Verzinsung und Amortisation nur 10% des gesamten Anlagekapitals einsetzt.

Wirtschaftliche Schachtförderung aus großen Teufen.

Von Dipl.-Ing. Moldenhauer, Düsseldorf.

I. Rechnungsgrundlagen und allgemeine Angaben.

Das bei großen Teufen erheblich steigende Gewicht der Schachtförderseile hat ein derartiges Wachsen der zu beschleunigenden und zu verzögernden Massen zur Folge, daß man im Interesse der Wirtschaftlichkeit der Förderung bestrebt sein muß, diese Massen zu verringern oder weniger zur Geltung zu bringen. Nachstehend soll untersucht werden, inwieweit sich hierdurch die Wirtschaftlichkeit der Schachtförderanlagen verbessern läßt, und wie sich die Maschinen- und Betriebsverhältnisse bei Teufen von 1000 bis 1500 m für Dampf- und elektrischen Antrieb gestalten.

Bei einer bestimmten täglichen Fördermenge ist zuerst die Entscheidung über die Größe der Nutzlast zu treffen. Es ist also zu untersuchen, ob es wirtschaftlicher ist, mit kleiner Nutzlast schnell oder mit großer Nutzlast langsam zu fahren. Bevor jedoch hierüber Rechnungen angestellt werden können, ist das Förderseil nähern Betrachtungen zu unterziehen, denn bei großen Teufen wird die ganze Maschinenanlage von den Abmessungen des Seiles beträchtlich beeinflußt.

Von dem Zugsicherheitsgrad, der Materialfestigkeit und der Biegefähigkeit eines Schachtförderseiles kann man nur dann ein klares Bild erhalten, wenn man die Seilstatistiken, die genaue Aufschlüsse über die Betriebsergebnisse der Schachtförderseile geben, zu Hilfe nimmt,

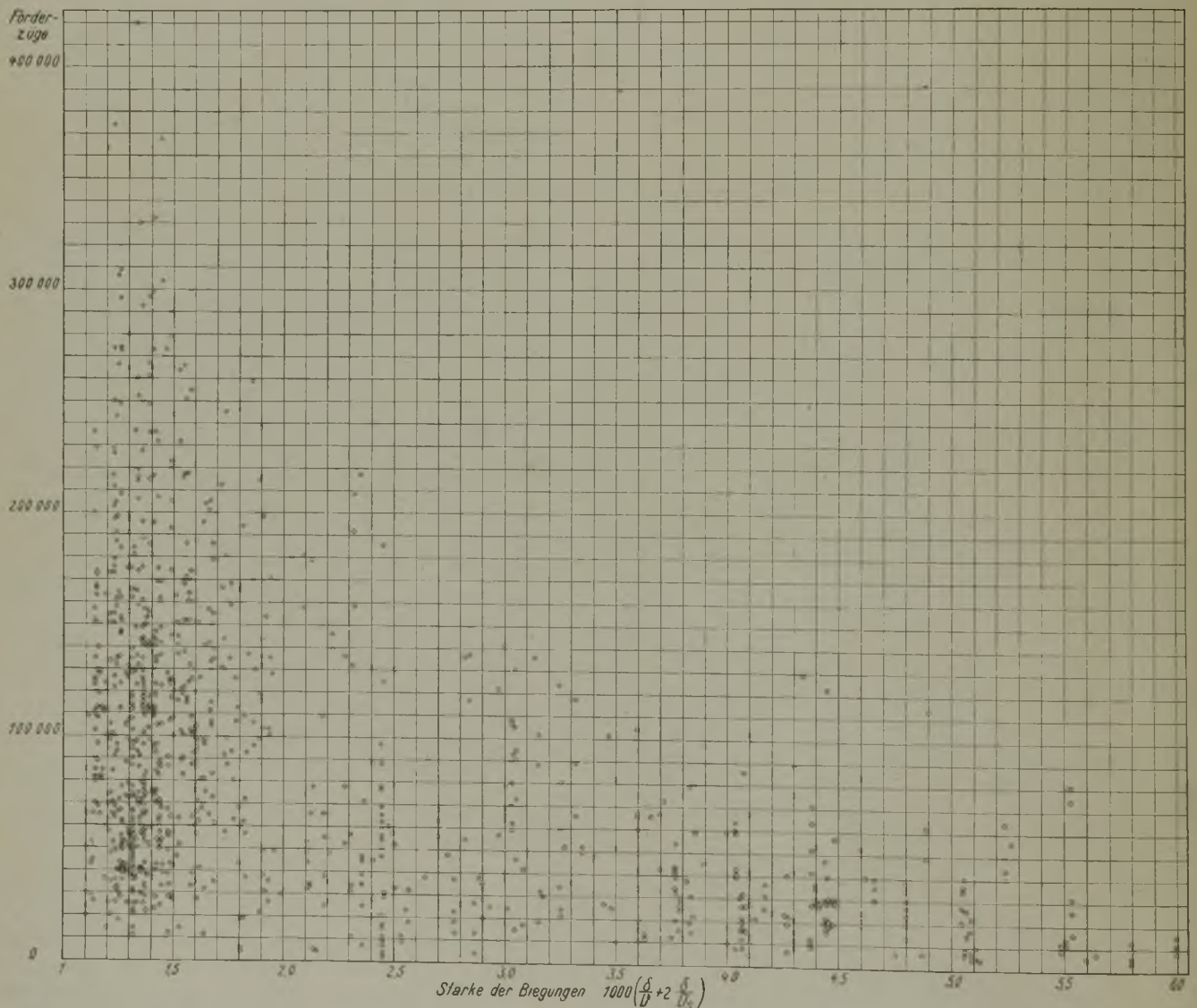


Abb. 1. Leistung von runden Schachtförderseilen, bestimmt durch die Anzahl der geleisteten Förderzüge in Abhängigkeit von der Stärke der auf der Trommel oder Treibscheibe und den Seilscheiben erlittenen Biegungen.

denn der Einfluß des Rostens, Stauchens, Schmierens usw. entzieht sich jeder rechnerischen Ermittlung.

Die Statistiken der Schachtförderseile¹ machen die Entscheidung vor allem über die Biegefähigkeit und den Sicherheitsgrad möglich. Werden die Seile allein nach der Anzahl der Biegungen um Treibscheibe oder Trommel und Seilscheibe bewertet, so wird damit der Einfluß von Nutzlast und Teufe, wie er bei Bewertung nach Tonnenkilometern vorhanden ist, ausgeschaltet. Abb. 1 zeigt, daß den Haupteinfluß auf die Lebensdauer des Seiles, d. h. auf die Anzahl der bis zum Drahtbruch möglichen Züge, die Stärke der Biegungen um Treib- und Seilscheibe ausübt. Genau genommen müßten bei dieser Bewertung auch die Art des Schlages sowie die Flechtwinkel des Drahtes und Seiles berücksichtigt werden². Obwohl diesen Rechnungen ein theoretischer Wert nicht abzustreiten ist, so sind sie doch für die Ermittlung der wirklich erreichbaren Leistungsfähigkeit der Seile nicht anwendbar. Auch die nach dieser Richtung hin vorgenommenen Ermittlungen haben keine brauchbaren Ergebnisse geliefert; denn einerseits kann, wie schon gesagt wurde, der Einfluß des Rostens, Stauchens usw. nicht rechnerisch verfolgt werden, andererseits sind die erforderlichen Größen der Bruch- und Zugdehnungen nicht genügend bekannt. In Abb. 1 sind die voneinander abweichenden Durchmesser von Treib- und Seilscheibe einer Maschine und die sich daraus ergebenden verschieden starken Biegungen dadurch berücksichtigt

¹ Benutzt wurden die Statistiken der Schachtförderseile im Oberbergamtsbezirk Dortmund aus den Jahren 1906, 1907 und 1908.

² vgl. Bock, Glückauf 1909, S. 1545 ff.

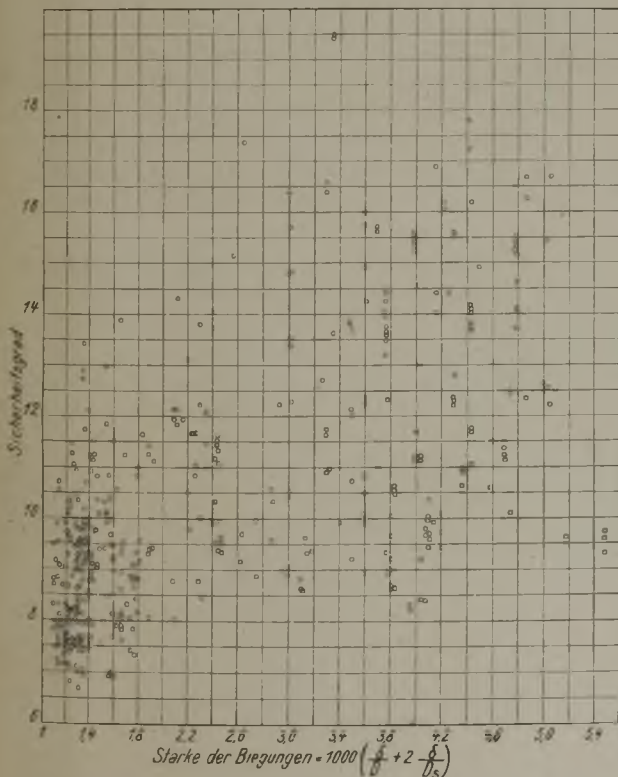


Abb. 2. Stärke der Seilbiegungen auf der Treibscheibe oder Trommel und den Seilscheiben, abhängig vom Sicherheitsgrad beim Auflagen.

worden, daß der Unterschied der Biegungen ungefähr zutreffend und der Einfachheit halber doppelt eingesetzt ist. Wie aus der Abb. 1 hervorgeht, macht sich der Einfluß der stärkern Biegung in diesem Maße geltend, so daß z. B. durch dreifach stärkere Biegungen die Lebensdauer des Seiles auf ungefähr ein Sechstel herabgemindert wird.

Wenn Treibscheibe oder Trommel und Seilscheibe den gleichen Durchmesser haben, wie es eigentlich immer sein sollte, so ist, wenn δ den Drahtdurchmesser, D den Treibscheiben- oder Trommeldurchmesser in mm bedeutet, gemäß den Auftragungen in Abb. 1, die wirtschaftlich größtmögliche Biegung

$$\frac{\delta}{D} = \frac{1}{1800} \quad \text{Von} \quad \frac{\delta}{D} = \frac{1}{2000} \quad \text{bis} \quad \frac{\delta}{D} = \frac{1}{3000}$$

ist kein Unterschied in der Lebensdauer abhängig von der Stärke der Biegung festzustellen. Abb. 2 liefert den Beweis, daß ein größerer Zugsicherheitsgrad die Biegefähigkeit nicht heraufsetzt, denn der hohe Sicherheitsgrad, wie er bei den Seilen mit starken Biegungen fast immer gewählt wird, kann diese Seile vor bald eintretenden Drahtbrüchen nicht bewahren. Dieses Verhalten ist auch durchaus erklärlich, wenn man bedenkt, daß die durch den Sicherheitsgrad berücksichtigten Zugbeanspruchungen weit geringer sind als die Biegungsbeanspruchungen.

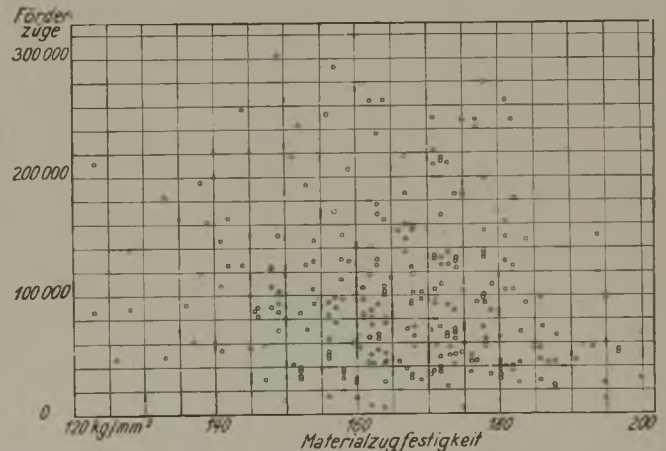


Abb. 3. Leistung von Seilen mit geringen Biegungen, bestimmt durch die Anzahl der geleisteten Förderzüge in Abhängigkeit von der Materialfestigkeit der Drähte.

In den Abb. 3-6, 8 und 9 sind die Seile mit schwachen Biegungen daraufhin untersucht worden, welche sichtbaren Einflüsse sich noch auf die Lebensdauer geltend machen. Abb. 3 zeigt, daß die Materialfestigkeit keinen Einfluß ausübt¹. Daß sich eine größere Einwirkung des Rostens auf dünnere Drähte nicht ohne weiteres nachweisen läßt, zeigt Abb. 4; ebensowenig sind für das Verhältnis von Seildurchmesser (d) zum Drahtdurchmesser aus Abb. 5 Schlüsse zu ziehen². Den Einfluß der starken Biegungen auf den Sicherheitsgrad zeigt Abb. 7; die hier während der Auflagezeit ermittelten Abnahmen der

¹ Für die höhern Festigkeiten lag keine genügende Anzahl von Seilen vor.

² Nach dem Sammelwerk, Bd. V, ist mit dickern Drähten eine etwas größere Lebensdauer der Seile erzielt worden.

Sicherheitsgrade, die Durchschnittswerte für eine große Anzahl von Seilen darstellen, sind für die höhern Sicherheitsgrade infolge der durchschnittlich größern Biegungen (s. Abb. 2) bedeutender als bei den Seilen mit niedrigem Sicherheitsgrad und kleinen Biegungen.

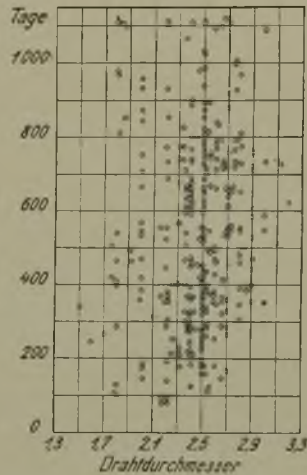


Abb. 4. Aufliegezeit in Tagen von Seilen mit geringen Biegungen, abhängig vom Durchmesser der Seildrähte.

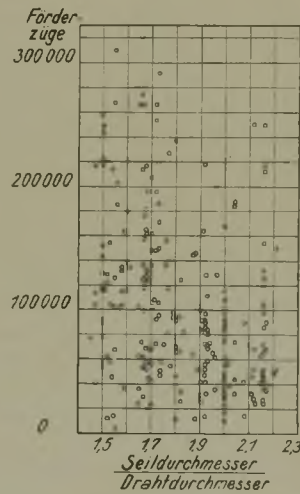


Abb. 5. Leistung von Seilen mit geringen Biegungen, bestimmt durch die Anzahl der geleisteten Förderzüge in Abhängigkeit von dem Verhältnis Seildurchmesser: Drahtdurchmesser.

Eine weitere schädliche Einwirkung, die des Stauchens der Seile, ist nach A. Kás¹ z. T. von der Teufe abhängig; jedoch zeigt Abb. 8, daß dieser Einfluß sich weniger bemerkbar macht. Viel bedeutsamer für die Stauchwirkung sind: die Aufhängung des Korbes, das Zwischengeschirr und besonders die Aufsatzvorrichtungen. Werden an ihrer Stelle Anschlußbüchsen verwendet, so wird die Gefahr des Seilstauchens beträchtlich herabgemindert.

¹ Berg- u. Hüttenm. Jahrb. Wien, Bd. XLIX, S. 193 ff.

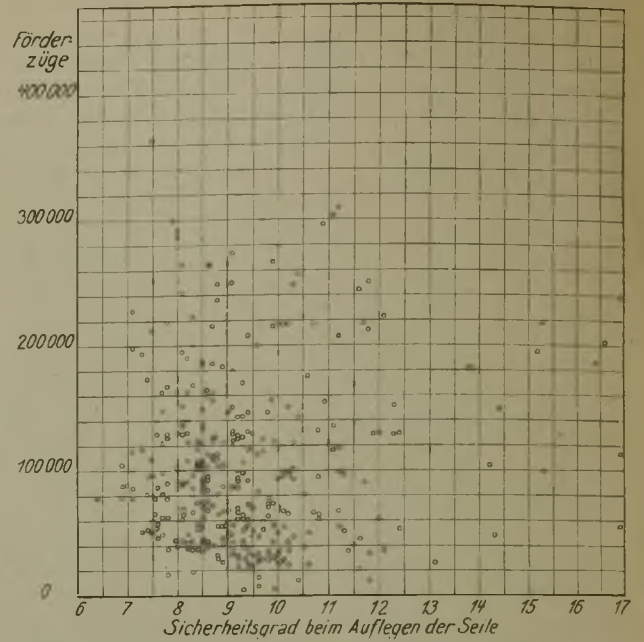


Abb. 6. Leistung von Seilen mit geringen Biegungen, bestimmt durch die Anzahl der geleisteten Förderzüge in Abhängigkeit vom Sicherheitsgrad beim Auflegen.

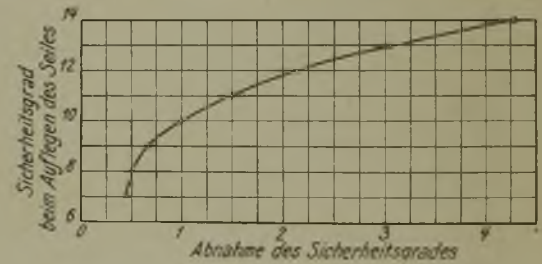


Abb. 7. Mittlere Abnahme des Seilsicherheitsgrades während einer Betriebsdauer von 2 Jahren.

Bei Seiltrommeln kommt noch der Verschleiß des Seiles an Trommel und Seilscheibe in Frage, wenn die Breite der Trommel einen beträchtlichen Seilablenkungswinkel ergibt. Abb. 9 läßt erkennen, daß, bei sonst nahezu gleichen Betriebsverhältnissen für das Seil, ein Ablenkungswinkel, der größer als $1,5^\circ$ ist, die Lebensdauer herabsetzt. Diese Erkenntnis ist besonders für große Teufen wichtig, denn hier erfordert das lange und dicke Seil große Trommelbreiten. Um auch in solchen Fällen den Seilverschleiß zu vermindern, muß die Maschine in größerer Entfernung vom Schacht aufgestellt werden. Um nun den spezifischen Auflagerdruck des Seiles nicht zu groß werden zu lassen, ist auf Grund des über Abb. 1 Gesagten der Treibscheiben- oder Trommeldurchmesser $D = 2000 \delta$, und nicht $D = 1800 \delta$, gewählt worden, denn dieses Verhältnis ergibt den kleinsten wirtschaftlichen Durchmesser. Die Seilscheiben sind durchweg in gleicher Größe angenommen worden.

Der Einfluß des Durchmessers auf den spezifischen Auflagerdruck macht sich bei der Trommel in gleichem Maße geltend wie bei der Treibscheibe. Denn den

stärksten Druck auf die Holzaustrücker übt das Seil an seiner Auflauf- und Ablaufstelle aus. Für den spezifischen Auflagerdruck kommen somit die vielen Windungen des Seiles auf der Trommel nicht in Frage.

Um geringe Seilmassen zu erzielen, muß vor allem die Materialfestigkeit des Seildrahtes möglichst groß sein. Daher sind als Zerreißfestigkeit der Drähte 190 bis 200 kg/cm² für die Berechnung der Seile zugrunde gelegt worden¹.

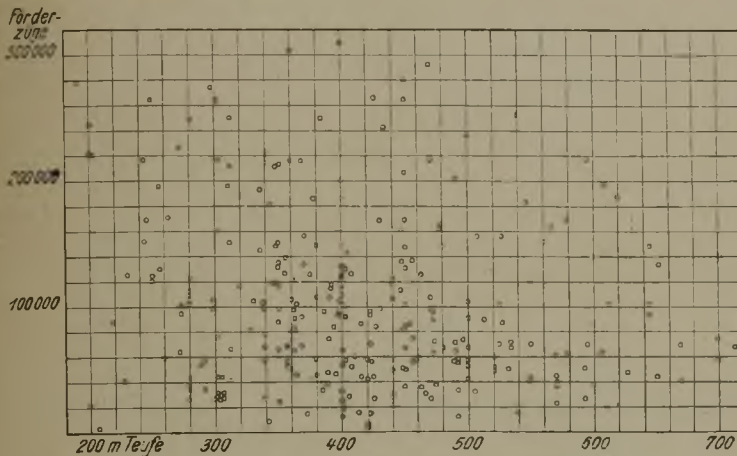


Abb. 8. Leistung von Seilen mit geringen Biegungen, bestimmt durch die Anzahl der geleisteten Förderzüge in Abhängigkeit von der Teufe.

Abb. 7 zeigt, daß der Zugsicherheitsgrad S im Laufe der Aufliegezeit des Seiles um rd. 0,5 abnimmt, wenn der anfängliche Sicherheitsgrad 8 oder 7 war. Da nun nach den bergpolizeilichen Vorschriften des Oberbergamtsbezirks Dortmund $S = 6$ der geringste zulässige Sicherheitsgrad ist, so würde beim neuen Seil $S = 6,5$ genügen. Trotzdem ist im allgemeinen $S = 7$, dagegen für einige Beispiele $S = 6$ angesetzt worden, um festzustellen, welchen Einfluß dieser geringere Sicherheitsgrad auf die

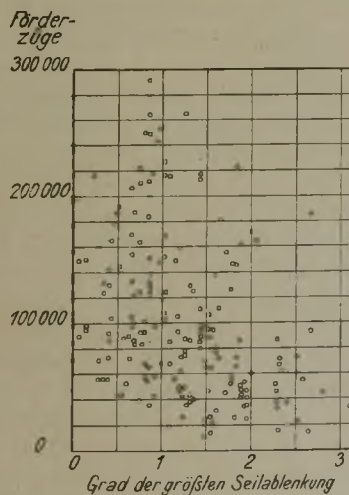


Abb. 9. Leistung von Seilen mit geringen Biegungen, abhängig von der größten Seilablenkung durch die Breite der Trommel.

¹ vgl. Baumann, Glückauf 1911, S. 264 ff.

Wirtschaftlichkeit ausübt. Obwohl sich auch nach Abb. 8 nicht nachweisen läßt, daß die zunehmende Teufe die Lebensdauer der Seile sichtlich verlängert, so sind trotzdem bei großer Teufe die Verhältnisse für das Seil günstiger anzusehen als bei geringer Teufe. Denn erfahrungsgemäß finden die Seilbrüche infolge der Stauungen fast immer an den Enden unmittelbar über dem Korbe statt, deren Zugsicherheitsgrad bei Seilen von gleichförmiger Dicke mit zunehmender Teufe größer wird.

Als Teufen T , für welche die Untersuchungen durchgeführt werden sollen, sind 1000, 1200 und 1500 m gewählt worden. Der tiefste Schacht im Steinkohlenbergbau des Ruhrgebietes (Gewerkschaft Westfalen bei Ahlen) hat z. B. 1100 m Teufe; die Lagerung der Kohle in diesem Bezirk wird aber in absehbarer Zeit noch zu größeren Teufen führen. Der Kalibergbau weist schon tiefere Schächte auf; da es sich hier jedoch nicht um Massenförderungen handelt, so tritt die Frage der Wirtschaftlichkeit nicht in demselben Maße in den Vordergrund.

Im Steinkohlenbergbau gilt der Leitsatz: möglichst flott fördern. Die Tagesleistung des tiefen Schachtes muß groß sein, damit sich die teure Anlage verzinst. Die Schichten werden hier wesentlich kürzer, da die Zeiten für die Seilfahrt mit der Tiefe des Schachtes länger werden. Bei 2 Schichten zu je 7 st genügt für 3000 t Tagesleistung noch die übliche Seilfahrtsgeschwindigkeit von 8–10 m bei Teufen bis zu 1000 m. Darüber hinaus muß aber diese Geschwindigkeit vergrößert werden; hierzu berechtigt die ständig wachsende Betriebssicherheit auch bei Dampffördermaschinen und die große Teufe, die trotz der hohen mittlern Geschwindigkeit eine geringe Beschleunigung und Verzögerung zuläßt.

Bei einer Förderung von 3000 t in 14 st, wie sie hier zugrunde gelegt werden soll, ist nach den errechneten Ergebnissen eine Mindestnutzlast N von 5600 kg erforderlich, wenn nicht die Fördergeschwindigkeit v und die Beschleunigung b_1 ein unzulässiges Maß erreichen sollen. Die Rechnungen erstrecken sich demzufolge über Nutzlasten $N = 5600, 6400, 7200$ und 7800 kg.

Für diese großen Teufen und Nutzlasten ist natürlich die Förderung mit Treibscheibe am günstigsten. Der Ablenkungswinkel ist bei ihr klein oder gleich Null, die Massen sind geringer als bei der Trommel, und die Sicherheit gegen Seilrutschen ist groß. Gegen die Seiltrommel sprechen vor allem die erforderlichen großen Breiten und somit Massen. Auch fällt hier der Vorzug des fehlenden Unterseiles, die leichter mögliche Förderung von verschiedenen Sohlen, fast ganz fort, da die großen Seilgewichte bedeutende negative Momente erzeugen. Auch mit konischen Trommeln kann ohne Unterseil kein Ausgleich erzielt werden, es müßten denn übermäßig große Abmessungen zur Anwendung kommen. Aus diesem Grunde ist hier von konischen Trommeln ganz abgesehen worden, zumal sie nur selten ausgeführt werden. Daß die Förderung ohne Unterseil auch unwirtschaftlich ist, soll an einem Beispiel gezeigt werden. Im übrigen werden die Untersuchungen für die verschiedenen Nutz-

lasten und Teufen für Treibscheiben- und Trommelmaschinen mit Unterseil durchgeführt, einschließlich einiger Beispiele mit größerem Treibscheiben- oder Trommeldurchmesser, nämlich $D = 2400 \delta$, und eines Beispiels mit schwerem Unterseil, um die Wirkungen dieser Maßnahmen auf die Wirtschaftlichkeit zu zeigen.

1. Dampffördermaschinen. Für den Dampftrieb wird in der Mehrzahl der Beispiele die Zwilling-Tandemaschine und für den elektrischen Antrieb das Ilgner-System gewählt werden, weil sie z. Z. die gebräuchlichsten Antriebsarten darstellen. Im wesentlichen sind die Rechnungen für beide gleichartig durchgeführt worden, um auch zur Frage der wirtschaftlichen Überlegenheit der einen oder der andern Art beizutragen.

Außer der Zwilling-Tandemaschine käme noch die einfachere Zwillingmaschine in Frage. Sie hat jener gegenüber den großen Vorzug der Billigkeit; ihre reinen Betriebskosten werden aber höher sein als die der Zwilling-Tandemaschine; denn bei dieser sind die Verluste durch Teilung des Druck- und Temperaturgefälles geringer als bei der Einzylindermaschine. Wesentlich ist vor allem aber der Umstand, daß der Maschinist bei der Zwilling-Tandemaschine nie eine größere Füllung als Hochdruckzylinder-Vollfüllung geben kann, sofern nicht schon die Steuerung die wirtschaftlichste Füllung einstellt.

Aus diesem Grunde, der immer als Hauptvorzug der Zwilling-Tandemaschine angeführt wird, ist hier ein möglichst großes Zylinderverhältnis gewählt worden, nämlich 3,5, das noch andererseits eine gute Ausnutzung der Expansionswirkung ergibt. Allerdings müssen unter diesen Umständen auch die Zylinderabmessungen reichlich gewählt werden, um die Hochdruckzylinder in Hinsicht auf das Anfahren möglichst kräftig zu erhalten. Der Hub H ist gleich dem dreifachen Hochdruckzylinderdurchmesser d_2 und entspricht $1,605 d_1$, wenn d_1 der Durchmesser des Niederdruckzylinders in Metern ist. Das Hubverhältnis ist so groß gewählt worden, weil der Hochdruckzylinder im Vergleich zum Niederdruckzylinder ziemlich klein ist. Nahezu dasselbe Verhältnis von $H:d_1$ würde sich nämlich bei $H = 2,5 d_1$ und $d_1^2:d_2^2 = 2,5$ ergeben.

In noch höherem Maße als bei normalen Betriebsmaschinen trifft bei Dampffördermaschinen die Forderung zu, daß zur Erzielung einer wirtschaftlichen Arbeitsweise der Dampf möglichst überhitzt sein muß, um die beträchtlichen Abkühlungsverluste zu vermindern. Hier boten sich aber Schwierigkeiten, die in der Herstellung langhubiger Zylinder für hohe Temperaturen lagen. Sie können jetzt als überwunden betrachtet werden, denn schon vor einigen Jahren hat die Friedrich-Wilhelmshütte in Mülheim (Ruhr) für die Zeche Werne eine große Zwilling-Tandemfördermaschine geliefert, die mit hohem Dampfdruck und hoher Überhitzung ohne Störungen läuft¹. Die vorstehenden Ausführungen über die Expansionsausnutzung haben sich bei dieser Maschine als richtig erwiesen. Obwohl die Überhitzung bei den vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Ober-

bergamtsbezirk Dortmund im Jahre 1906 angestellten Versuchen¹ gering war, ergab sich dennoch eine beträchtliche Ersparnis im Dampfverbrauch. Selbstverständlich hat dies außer in dem eben Angeführten seinen Grund auch in der Bauart der Maschine, die in allen wesentlichen Punkten den Anforderungen einer normalen Betriebsdampfmaschine entspricht und somit vor allem kleine schädliche Räume besitzt.

Daher ist es berechtigt, ja sogar nötig, um einen zeitgemäßen Maßstab zu erhalten, hier mit einer Dampfspannung von 13 at und einer Überhitzung um 100°C zu rechnen. Eine noch höhere Überhitzung würde vielleicht weniger Erfolg haben, dagegen größere Bedenken verursachen.

Kommt nun aber eine beträchtliche Überhitzung des Dampfes in Betracht, so muß das oben über die Zwillingmaschine Gesagte dahin ergänzt werden, daß mit der Zunahme der Überhitzung des Dampfes die Vorzüge der Verbundmaschine gegenüber der Einzylindermaschine bezüglich des Dampfverbrauches immer geringer werden; denn die hauptsächlichsten Nachteile der Einzylindermaschine, die durch das große Temperaturgefälle hervorgerufenen Abkühlungsverluste, vermindern sich bei der Anwendung von überhitztem Dampf ganz beträchtlich, so daß diese Maschine dann ebenso sparsam arbeitet wie die Verbundmaschine, bei der auch noch der Spannungsverlust zwischen beiden Zylindern die Leistung herabsetzt. Unter diesen Umständen wird die Zwillingmaschine dann wieder zur vollen Geltung kommen, wenn der Maschinist durch den Fahrtregler gezwungen ist, wirtschaftlich zu steuern. Ein Beispiel wird zeigen, welche wirtschaftlichen Vorteile eine derartige hochwertige Zwillingfördermaschine mit sich bringt.

Für den Wirkungsgrad der Maschine sind die Angaben von Hrabák² gewählt worden, der für die hier vorkommenden Größen der Tandemaschinen den mechanischen Wirkungsgrad $\eta = 0,835$ festsetzt. Dieser Wert erscheint etwas zu niedrig; er ist aber zur Anwendung gekommen, um von vornherein ein zu günstiges Ergebnis zu vermeiden. Der schädliche Raum muß selbstverständlich auf das normale Maß moderner Betriebsmaschinen herabgedrückt werden, weil sonst die Vorzüge, die durch hohen Dampfdruck und Überhitzung erreicht worden sind, wieder verloren gehen; denn bei der Fördermaschine, die nur mit schwacher Kompression arbeitet, macht sich der Einfluß der schädlichen Räume auf den Dampfverbrauch stark bemerkbar. Für Ventilmaschinen sind demnach 5% für den Niederdruckzylinder und 4% für den Hochdruckzylinder angenommen worden.

Ausschlaggebend für den Energieverbrauch ist die Größe der Expansion. Nach Wallichs sollen die Zylinder so reichlich bemessen sein, daß nicht nur für die Dauer der Fahrt mit gleichförmiger Geschwindigkeit, sondern auch während der Beschleunigung eine möglichst große Expansion erzielt wird. Bei gleichmäßiger Geschwindigkeit ist demnach die kleinste wirtschaftliche Füllung, hier nach Hrabák auf den Niederdruckzylinder bezogen gleich 5%, zu geben und

¹ s. Wallichs: Dampf- oder elektrische Fördermaschine, Z. D. Ing. 1907, S. 1 ff.

² s. Glückauf 1906, S. 632 und 1907, S. 33 ff.

³ Hrabák: Hilfsbuch für Dampfmaschinen-Techniker, 4. Aufl., Bd. II und III.

für die Beschleunigung den höhern Drücken entsprechend zu vergrößern. Der Erfolg dieser Maßnahme hat sich bei der Maschine auf Zeche Werne gezeigt; außerdem ist an ihr bewiesen worden, daß der Maschinist durch gute Fahrtregler und Steuereinrichtungen gezwungen werden kann, diese Füllungen auch zu geben.

Einen Nachteil haben indes die kleinen Füllungen. Die bei ihnen stärker schwankenden Tangentialdrücke vergrößern den Ungleichförmigkeitsgrad der Maschine, so daß das »Korbtanzen« heftiger wird. Versuche oder Untersuchungen in dieser Richtung liegen nicht vor¹. Um trotzdem hierfür einen Anhalt zu gewinnen, ist der Ungleichförmigkeitsgrad einer ausgeführten Anlage, von der bekannt ist, daß sie trotz der kleinen Füllungen einen ruhigen Gang zeigt, berechnet worden. Bei der Fördermaschine der Zeche Werne beträgt der Ungleichförmigkeitsgrad bei der größten Geschwindigkeit, bezogen auf sämtliche mit Seilgeschwindigkeit laufenden Massen, 1: 290. Dieser Wert ist als der ungefähr geringste zulässige hier zur Anwendung gekommen; die Massen sind, soweit es nötig war, dementsprechend vergrößert worden².

2. Elektrische Fördermaschinen. Die elektrische Fördermaschine, für die hier nur das Ilgner-System in Frage kommt, erlangt den Ausgleich der Energieschwankungen durch Schwungmassen unter Anwendung der Leonard-Schaltung. Obwohl dieses System zwei große Nachteile aufweist, nämlich die mehrfache Energieumsetzung und das kraftzehrende Schwungrad, steht es doch in lebhaftem Wettbewerb mit der Dampffördermaschine.

Über den Kraftverbrauch des Massenschwungrades hat Becker³ eine Formel aufgestellt, die zur Ermittlung dieser Verluste dienen soll. Er stellte ferner fest, daß der günstigste künstliche Schlupf ungefähr 12% beträgt und unabhängig von der Größe der Anlage ist. Um das absolute Gewicht der Schwunräder nach Möglichkeit gering zu gestalten, ist für alle Fälle der größte zulässige Durchmesser von 4,4 m (mit Rücksicht auf die Eisenbahnbeförderung) und die größte Umfangsgeschwindigkeit zu 126 m/sek gewählt worden. Ferner ist angenommen worden, daß es in der Praxis schwierig ist, größere Gewichte als 50 t in einer Masse zu vereinigeln, so daß erforderlichenfalls 2 oder 3 Räder aufgestellt werden müssen.

Die Erregerleistungen der Fördermotoren und der Anlaßdynamo sind nicht in den Wirkungsgraden dieser Maschinen berücksichtigt, vielmehr ist nach dem Beispiel ausführender Firmen ein Zuschlag von 6% der Dauerleistung des Ilgner-Motors zum Gesamtenergieverbrauch gemacht worden.

Die elektrische Fördermaschine eignet sich bei großen Teufen vornehmlich zur Förderung in Absätzen. Die

¹ Beim Niederschreiben dieser Arbeit waren die Untersuchungen von W. v. Chrzanowski leider noch nicht veröffentlicht, die als Dissertation der Kgl. Techn. Hochschule zu Charlottenburg erschienen sind. Aus dieser Arbeit geht hervor, daß ein Ungleichförmigkeitsgrad von 0,1 in bezug auf die Treibscheibe allein, beim Übergang in die gleichmäßige Geschwindigkeit genügt, um ein Schlagen des Seiles zu vermeiden.

² Werden die soeben erwähnten Untersuchungen von Chrzanowski hier zugrunde gelegt, so braucht eine solche Vergrößerung der Massen nicht vorgenommen zu werden.

³ Z. f. Elektr. Kraftbetr. u. Bahnen, 1907, S. 485 ff.

hierüber angestellten Rechnungen zeigen, welcher Vorteil durch Teilung des Schachtes in zwei Abschnitte erreicht wird.

Die Ermittlung der Schachtwiderstände ist nach der Formel von Ruths¹ erfolgt.

Bezüglich der mittelbaren Betriebskosten, die vor allem durch die Amortisation bestimmt werden, ist zu bemerken, daß für die Ermittlung der wirklichen Betriebskosten nicht der Prozentsatz der Abschreibungen, welcher der Rentabilitätsrechnung zugrunde gelegt ist, zur Anwendung kommen darf, weil dieser nur die Lebensdauer der Maschine berücksichtigt. Vielmehr muß der Satz in Rechnung gestellt werden, der sowohl der Möglichkeit einer Veraltung der Maschinen als auch der so vielen Zufällen unterworfenen Eigenart des Bergwerksbetriebes gerecht wird. Dementsprechend sollen hier 8% für die Dampffördermaschinen- und 7% für die elektrisch betriebenen Fördermaschinenanlagen abgeschrieben und 5% als Zinsfuß angesetzt werden.

II. Durchführung der Berechnungen.

Nach Festlegung der Nutzlasten bedarf es der Entscheidung über die Anzahl der Tragböden und Abzugsbühnen; denn mit diesen ändern sich die Zeiten t_p , die für das Auf- und Abziehen der Wagen sowie das Umsetzen des Korbes erforderlich sind.

Sollen in 14 st 3 Mill. kg Kohle gefördert werden, so ist die zur Verfügung stehende Gesamtzeit, wenn t die reine Fahrzeit bedeutet,

$$t + t_p = \frac{3600 \cdot 14 N}{3000000} \text{ sek.}$$

Für jedes Umsetzen sind 5 sek und für das Abziehen von zwei vollen und das Aufschieben von zwei leeren Wagen je nach ihrer Größe 10–17 sek einzusetzen. Die mit diesen Werten sich ergebenden Zeiten sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt, u. zw. ist einheitlich angenommen worden, daß jeder Tragboden des Korbes 2 Wagen nebeneinander faßt. Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß sich die kürzesten Pausen bei 8 Wagen auf 4 Tragböden und 2 Abzugsbühnen und bei 12 Wagen auf 6 Tragböden und 3 Abzugsbühnen erzielen lassen. In letzterm Falle wird aber durch die Verwendung von 3 Bühnen ein entsprechend höherer Bau der Fördergerüste und vor allem mehr Bedienung erforderlich; der Zeitgewinn ist also unter Umständen belanglos. Die Unterbringung der Nutzlast in 8 Wagen auf 4 Tragböden kann daher als die günstigste angesehen werden und soll den weiteren Rechnungen zugrunde gelegt werden. Um sicher zu sein, daß die für die Pausen gewählten Zeiten auch innegehalten werden können, sind die in der Zahlentafel 1 angegebenen Werte etwas vergrößert worden, u. zw.

t_p auf 36, 40, 43 und 45 sek,
demnach ist $t = 58, 67, 78$ und 86 sek.

Zur Bestimmung der Seilgewichte dient die Zahlentafel 2, welche die Wagen- und Korbgewichte entsprechend den Nutzlasten angibt. Nach Hrabák² ist

¹ Mitteil. über Forschungsarb. d. Ver. d. Ing. H. 85.

² Hrabák: Die Drahtseile, Berlin 1902.

Zahlentafel 1.

Angaben für die Förderung bei verschiedener Anzahl der Wagen, Tragböden und Abzugsbühnen für beliebige Teufe.

	Nutzlast in kg																																																							
	5600				6400				7200				7800																																											
Anzahl der Wagen	6	8	8	10	12	12	6	8	8	10	12	12	8	8	10	12	12	8	8	10	12	12	8	8	10	12	12																													
Anzahl der Tragböden	3	4	4	5	6	6	3	4	4	5	6	6	4	4	5	6	6	4	4	5	6	6	4	4	5	6	6																													
Anzahl der Abzugsbühnen	1	1	2	1	2	3	1	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3	1	2	1	2	3																													
Umsetzen mal	2	3	1	4	2	1	2	3	1	4	2	1	3	1	4	2	1	3	1	4	2	1	3	1	4	2	1																													
Auf- und Abziehen mal	3	4	2	5	3	2	3	4	2	5	3	2	4	2	5	3	2	4	2	5	3	2	4	2	5	3	2																													
Dauer des Umsetzens sek	10	15	5	20	10	5	10	15	5	20	10	5	15	5	20	10	5	15	5	20	10	5	15	5	20	10	5																													
Dauer des Auf- und Abziehens sek	47	51	26	56	30	20	51	56	28	60	33	22	60	30	65	35	23	64	32	68	37	25	64	32	68	37	25																													
Gesamtdauer sek	57	66	31	76	40	25	61	71	33	80	43	27	75	35	85	45	28	79	37	88	47	30	79	37	88	47	30																													
Zugdauer sek	94	94	94	94	94	94	107	107	107	107	107	107	121	121	121	121	121	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131																													
Reine Fahrzeit sek	37	28	63	18	54	69	46	36	74	27	64	80	46	76	36	76	93	52	94	43	84	101	52	94	43	84	101																													
Gerechnete Zeiten für Auf- und Abziehen, einschl. Umsetzen sek	36				40				43				45																																											
Nutzlast eines Wagens kg	466				534				560				600				640				650				700				720				780				800				900				935				975				1066			
Zeit für Auf- und Abziehen von 2 Wagen von demselben Tragboden sek	10,0				10,8				11,1				11,5				12,0				12,2				12,8				13,0				13,6				14,0				15,0				15,5				16,0				17,0			

das Gewicht q von 1 lf. m Seil in kg im Mittel gleich dem tragenden Metallquerschnitt in cm², der Durchmesser d = 1,75 √q. Die Materialzugfestigkeit soll für 1000 m Teufe 190 kg/cm², für 1200 m 195 kg/cm² und für 1500 m 200 kg/cm² betragen.

In der Zahlentafel 3 sind die sich hiernach ergebenden Seilabmessungen zusammengestellt und die den Drahtstärken entsprechenden Durchmesser der Seilscheiben oder Treibscheiben und Seiltrommeln angegeben.

Zahlentafel 4 gibt die Auflagerdrücke der Seile auf die Scheiben und Zahlentafel 5 die Entfernungen zwischen Seiltrommel und Seilscheibe an, die erforderlich sind, wenn der Seilablenkungswinkel nicht mehr als 1° 45' beträgt.

Um mit einer einheitlichen Beschleunigung b₁ rechnen zu können, müssen die Massen der Seil- und Treibscheiben oder der Seiltrommeln, bei elektrischem Antrieb auch die

Massen der Fördermotorenanker auf Seilmitte bezogen werden. Diese Reduktion muß quadratisch erfolgen. Die im Schwerpunkt vereinigt gedachte Masse M₁ = $\frac{G'}{g}$

Zahlentafel 2.

Wagen- und Förderkorbgewichte.

Gesamte Nutzlast kg	Nutzlast eines Wagens kg	Leergewicht kg	Förderkorbgewicht kg
5 600	700	360	5 500
6 400	800	400	6 400
7 200	900	450	7 250
7 800	975	490	7 600

Zahlentafel 3.

Seilabmessungen.

Nutzlast kg	Gewicht von 1 lf. m Seil in kg bei einer Teufe von			Gesamtgewicht der Seile in kg bei einer Länge von			Durchmesser der Seile in mm bei einer Teufe von			Durchmesser der Scheibe in mm (D = 2000 ε) bei einer Teufe von			Durchmesser der Scheibe in mm (D = 2400 ε) bei einer Teufe von		
	1000 m	1200 m	1500 m	2200 ¹ m	2600 m	3200 m	1000 m	1200 m	1500 m	1000 m	1200 m	1500 m	1000 m	1200 m	1500 m
5 600	6,45	6,8	—	14 200	17 700	—	44	45	—	4 900	5 200	—	—	—	—
6 400	7,40	7,85	8,75	16 300	20 400	28 000	47	49	52	5 300	5 600	5 900	—	—	—
7 200	8,30	8,80	9,8	18 200	22 800	31 400	50	52	55	5 450	5 700	6 350	—	—	—
7 800	—	9,40	10,45	—	24 400	33 500	—	53	56	—	6 000	6 500	—	—	—
Sicherheitsgrad 6															
5 600	8,20	8,8	—	18 000	22 900	—	50	52	—	5 600	6 000	—	6 750	7 200	—
6 400	9,4	10,1	11,85	20 800	26 400	38 000	53	55	60	6 000	6 300	6 800	7 200	7 550	8 150
7 200	10,6	11,4	13,25	23 300	29 500	42 500	57	59	63	6 200	6 500	7 250	7 450	7 800	8 700
7 800	—	12,1	14,15	—	31 100	45 300	—	60	65	—	6 800	7 500	—	8 150	9 000

¹ Die Entfernung von Maschine über Seilscheibe bis Bühne ist zu 100 m angenommen worden.

Zahlentafel 4.
Auflagerdrücke der Seile auf die Scheiben.

Nutzlast kg	Auflagerdruck in kg/cm ² bei					
	D = 2000 δ und einer Teufe von			D = 2400 δ und einer Teufe von		
	1000	1200	1500	1000	1200	1500
Sicherheitsgrad 6						
5 600	16,4	16,55	—	—	—	—
6 400	16,25	16,25	16,95	—	—	—
7 200	16,70	16,75	16,85	—	—	—
7 800	—	16,8	17,1	—	—	—
Sicherheitsgrad 7						
5 600	13,55	13,65	—	11,25	11,35	—
6 400	13,7	14,1	14,7	11,4	11,8	12,25
7 200	13,85	14,4	14,75	11,05	12,00	12,3
7 800	—	14,4	14,75	—	12,00	12,3

Zahlentafel 5.
Trommelbreiten und erforderliche Entfernungen
von Trommel und Seilscheiben.

Teufe m	Seiltrommelbreite in mm				Erforderliche Entfernung von Trommel und Seilscheibe bei 1945° Seilablenkung in m			
	Nutzlast kg				Nutzlast kg			
	5600	6400	7200	7800	5600	6400	7200	7800
S = 6; D = 2000 δ								
1000	3040 ¹	3010	3110	—	84 ¹	83	86	—
1200	3500	3550	3690	3570	[99] ²	[102]	[106]	[102]
1500	—	4410	4350	4330	—	[130]	[128]	[127]
S = 7; D = 2000 δ								
1000	3000	2910	3200	—	83	82	[89]	—
1200	3500	3530	3680	3600	[99]	[100]	[105]	[102]
1500	—	4430	4380	4260	—	[130]	[128]	[125]
S = 7; D = 2400 δ								
1000	2500	2480	2580	—	66	66	69	—
1200	2900	2940	3040	2970	79	81	84	82
1500	—	3670	3620	3620	—	[105]	[103]	[103]

¹ Der Abstand zweier Seile auf der Trommel ist zu d + 1 mm gerechnet. Ferner ist angenommen worden, daß jede Seilscheibe 500 mm aus der Mitte hängt.
² Bei den Werten in [] scheint die Ausführung wegen der durch die freie Länge sich ergebenden Seilschwankungen bedenklich.

äußert bei ihrer Beschleunigung b_1' den Tangentialwiderstand $K_1' = M_1 b_1'$. Ist der Schwerpunktskreisdurchmesser D_1' , so wird $b_1' = b_1 \frac{D_1'}{D}$ also $K_1' = M_1 b_1 \frac{D_1'}{D}$.

Die Tangentialkraft, bezogen auf Seilmitte, ist

$$K' = K_1' \frac{D_1'}{D}$$

demnach, wenn der Wert für K_1' eingesetzt wird,

$$K' = M_1 b_1 \frac{D_1'}{D} \frac{D_1'}{D}$$

oder

$$K' = \frac{G'}{g} b_1 \left(\frac{D_1'}{D}\right)^2 = M' b_1$$

Die auf Seilmitte bezogene Scheibenmasse ist also

$$M' = \frac{G'}{g} \left(\frac{D_1'}{D}\right)^2$$

Die auf Seilmitte bezogenen Gewichte der Seil- und Treibscheiben sind in Abb. 10 in Abhängigkeit vom Durchmesser, in Abb. 11 die Gewichte der Seiltrommeln in Abhängigkeit von der Breite aufgetragen. Hierbei bedeuten die Gewichte III die gewöhnlichen Ausführungen, die für $D = 2000 \delta$ zur Anwendung kommen. Die Gewichte II sind besonders leicht und für die Untersuchungen mit Sicherheitsgrad 6 gewählt worden, um die Massen für diese Fälle nach Möglichkeit niedrig zu halten; die kleinen Gewichte I entsprechen gewöhnlichen Größen für $D = 2400 \delta$.

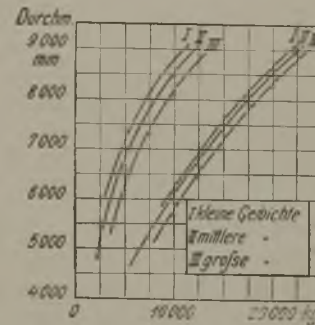


Abb. 10. Quadratisch auf Seilmitte bezogene Gewichte von Seil- und Treibscheiben.

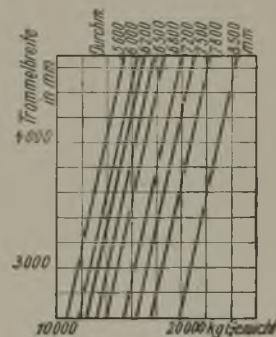


Abb. 11. Quadratisch auf Seilmitte bezogene Gewichte von Seiltrommeln.

Die Gesamtmassen, die der Seilbeschleunigung und -verzögerung unterliegen, sind für Dampffördermaschinen in den Abb. 12-14, für elektrische Maschinen in den Abb. 15 und 16 zusammengestellt. Zu den Abb. 12-14 ist zu bemerken, daß, entsprechend dem früher Gesagten, in einigen Fällen zur Erzielung eines genügenden Ungleichförmigkeitsgrades ein Zuschlag zu den ausgeführten Gewichten gemacht werden muß. Der Ungleichförmigkeitsgrad ist bekanntlich

$$\delta_1 = \frac{A}{M v^2} = a \frac{F}{M v^2}$$

wobei M die auf Seilmitte bezogene zu beschleunigende Gesamtmasse, a den Arbeitswert des Tangentialüberdruckdiagramms für 1 cm² Kolbenfläche, F die wirksame Niederdruckkolbenfläche in cm² darstellt. Hierin ergibt sich der Wert a für eine Zwillingst- Tandemaschine von 1800 mm Hub bei etwa 60 Uml./min, einer Eintritts-

spannung von 13 at und 5% reduzierter Füllung des Niederdruckzylinders zu rd. 0,66 kgm. Also ist

$$\delta_1 = 0,66 \frac{F}{M v^2}$$

δ_1 war zu $\frac{1}{300}$ als ungefähr höchstzulässiger Wert ermittelt worden. Demnach ist

$$M = 198 \frac{F}{v^2}$$

Auf Grund dieser Beziehung können die erforderlichen Massen in allen Fällen berechnet werden, da der Hub und

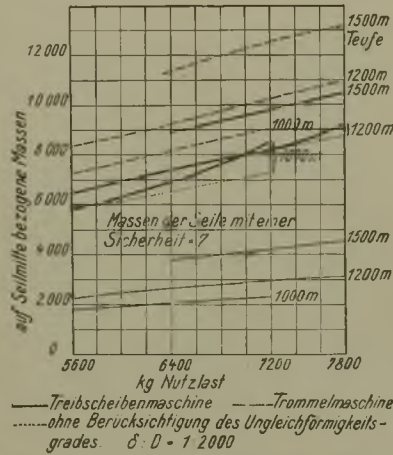


Abb. 12. Zwillings-Tandemfördermaschine. Auf Seilmitte bezogene Gesamtmassen und Seilmassen.

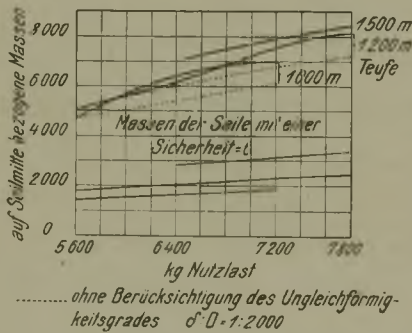


Abb. 13. Zwillings-Tandemfördermaschine mit Treibscheibe. Auf Seilmitte bezogene Gesamtmassen und Seilmassen.

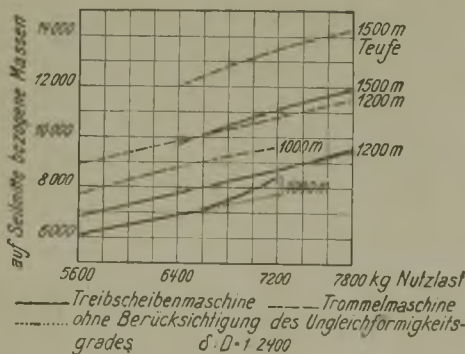


Abb. 14. Zwillings-Tandemfördermaschine. Auf Seilmitte bezogene Gesamtmassen. Sicherheitsgrad 7.

die Umdrehungszahl infolge der niedrigen Größe dieser Zahl nur sehr geringen Einfluß auf den Wert α haben.

Die wirksame Kolbenfläche und die Seilgeschwindigkeit bedürfen zu ihrer Bestimmung erst noch einiger anderer Größen. Zuerst ist die Schachtreibung einschließlich der Seilwiderstände zu bestimmen.

Bedeutet r die auf Seilmitte bezogenen Schachtwiderstände in kg bei der Geschwindigkeit v , F' die Bodenfläche beider Förderkörbe in m^2 und v_w die Wettergeschwindigkeit in m/sec , so ist nach Ruths

$$r = 0,35 F' (v^2 + v_w^2)$$

Bei den hier in Betracht kommenden großen Fördergeschwindigkeiten und Schachtdurchmessern kann v_w vernachlässigt werden. F' sei der Einfachheit halber durchweg zu 5,72 qm angenommen, denn dieser Wert ändert sich im allgemeinen sehr wenig. Somit ist

$$r = 2 v^2 \text{ kg.}$$

Für die Beschleunigungsperiode, während der die Geschwindigkeit gleichmäßig von 0 bis zur Größe v an-

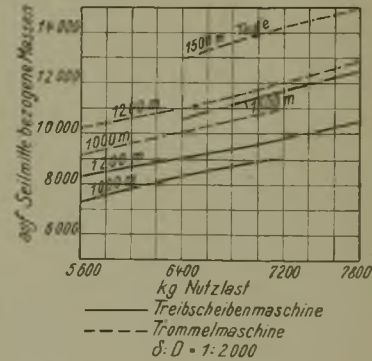


Abb. 15. Elektrische Fördermaschine. Auf Seilmitte bezogene Gesamtmassen. Seilsicherheitsgrad 7.

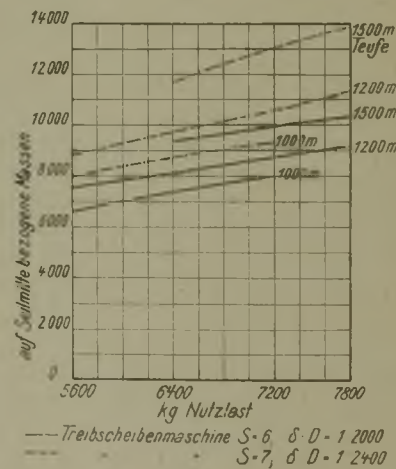


Abb. 16. Elektrische Fördermaschine. Auf Seilmitte bezogene Gesamtmassen.

wächst, ist die mittlere Schachtreibung folgendermaßen zu ermitteln: Die Geschwindigkeit zu irgend einem Zeitpunkt sei v' , dann ist die augenblickliche Reibung $y = 2 v'^2$

und der bis dahin zurückgelegte Weg s' gleich $\frac{v'}{2} t$, wenn t die Zeit vom Beginn der Bewegung bis zu diesem Zeitpunkt bedeutet. Die im Schacht also bis hierher geleistete Widerstandsarbeit beträgt, da

$$t = \frac{v}{b} \text{ also } s' = \frac{v^2}{2b} \text{ und } y = 4 b s' \text{ ist,}$$

$$\int 4 b s' = 2 b s'^2 = \frac{v'^4}{2b} = \frac{v'^3}{2} t = v'^2 \frac{v'}{2} t = v'^2 s'.$$

Demnach wirkt während der Beschleunigungsperiode, die bei der Geschwindigkeit v endet, die mittlere Schachtreibung $\frac{r}{2} = v^2$, vorausgesetzt, daß die Beschleunigung konstant ist.

Hiernach ist die im Schacht insgesamt geleistete Arbeit bei einer Taufe T

$$N T + \frac{r}{2} s_1 + \frac{r}{2} s_2 + r s_3$$

oder

$$N T + \frac{r}{2} T + \frac{r}{2} s_3,$$

wenn s_1 , s_2 und s_3 die Wegelängen der Beschleunigung, der Verzögerung und der Fahrt mit gleichmäßiger Geschwindigkeit in m bedeuten. Die Nutzarbeit beträgt $N T$, also ist der Schachtwirkungsgrad

$$\eta_s = \frac{N T}{N T + \frac{r}{2} (T + s_3)}$$

oder

$$\eta_s = \frac{1}{1 + \frac{r}{2N} (1 + \frac{s_3}{T})}$$

1. Dampffördermaschinen. Die indizierten und auf die Niederdruckkolbenflächen bezogenen Kolbendrucke p_i und ihre Abhängigkeit von der Füllung zeigt Abb. 17. Sie sind nach den Angaben von Hrabák gefunden worden unter der Annahme, daß der Aufnehmer geheizt wird. Wenn bei der größten Fördergeschwindigkeit die auf den Niederdruckzylinder bezogene Füllung 5% betragen soll, die Beschleunigungsdrücke aber durch größere Füllungen erreicht werden, so berechnet sich die Niederdruckkolbenfläche F aus

$$2 F p_i \eta \frac{2 H n}{60} = \frac{D \pi n}{60} (N + r),$$

wenn n die Uml./min der Trommel oder Treibscheibe bei der Fördergeschwindigkeit v bezeichnet. p_i beträgt für 5% Füllung $1,98 \text{ kg/cm}^2$, $\eta = 0,835$, also ist

$$2 F 1,98 \cdot 0,835 \frac{2 H n}{60} = \frac{D \pi n}{60} (N + r); F H = 0,476 D (N + r).$$

Angenommen war: $H = 3 d_1$; $d_1^2: d_2^2 = 3,5$, somit ist

$$H = \frac{3}{\sqrt{3,5}} d_1.$$

Werden 4% der Kolbenfläche für den Kolbenstangenquerschnitt gerechnet, so folgt

$$F = 9600 \frac{d_1^2 \pi}{4}; d_1 = \sqrt{\frac{4 F}{\pi 9600}}; d_1 = 0,01155 \sqrt{F}.$$

Somit ist $H = 0,0185 \sqrt{F}$ und

$$0,0185 \sqrt{F} \cdot F = 0,476 D (N + r); F = \sqrt{25,78^2 D^2 (N + r)^2}$$

$$F = 8,72 \sqrt{D^2 (N + r)^2}$$

und die Hochdruckkolbenfläche

$$f = 0,535 F.$$

Zur Bestimmung der Größe der Verzögerung bedarf es nun noch der Kenntnis der Maschinenleerlaufwiderstände.

Bedeutet N_0 die Leerlaufarbeit der Maschine in PS, so ist die Maschinenreibungskraft bei einer mittlern Kolbengeschwindigkeit von c m/sek

$$\frac{N_0}{c} 75 \cdot 2 \text{ kg}$$

und auf Seilmitte bezogen

$$M_r = \frac{N_0}{c} 75 \cdot 2 \frac{2}{\pi} \frac{H}{D}.$$

Nach Hrabák folgt für die hier in Frage kommenden Maschinengrößen als mittlerer Wert

$$\frac{N_0}{c} = \frac{F 34}{10000}$$

Somit ist der Leerlaufwiderstand in kg, am Seil gemessen,

$$M_r = \frac{F 34}{10000} 75 \cdot 2 \frac{2}{\pi} \frac{H}{D}; M_r = 0,325 \frac{F H}{D}.$$

Da nun $F H = 0,476 D (N + r)$ ist, ergibt sich

$$M_r = 0,1545 (N + r).$$

Die Ermittlung der größten Fördergeschwindigkeit v erfolgt aus den Werten der Beschleunigung, Verzögerung, Fahrzeit und Teufe. Teufe und Fahrzeit sind bekannt. Die Verzögerung b_2 der Masse M , die ebenso wie die Beschleunigung b_1 als konstant angenommen wird, ergibt sich aus der Beziehung

$$M b_2 = N + \frac{r}{2} + M_r,$$

wenn, wie es sicherlich am wirtschaftlichsten ist, die Massen nur durch die Nutzlast, die Schachtreibung (hier wie bei der Beschleunigung gleich $\frac{r}{2}$) und die Maschinenwiderstände verzögert werden.

$$b_2 = \frac{N + \frac{r}{2} + M_r}{M} \text{ msek}^{-2}$$

$$b_2 = \frac{N + v^2 + 0,1545 (N + 2 v^2)}{M} \text{ msek}^{-2}$$

$$b_2 = \frac{1,1545 N + 1,309 v^2}{M} \text{ msek}^{-2}.$$

Die Beschleunigung muß unter Berücksichtigung der bei Treibscheiben vorhandenen Gefahr des Seilrutschens gewählt werden. In welchen Grenzen die Größe der Beschleunigung zu liegen hat, wird weiter unten bestimmt werden.

Bezeichnen t_1, t_2 und t_3 die Zeiten für die Wege s_1, s_2 und s_3 in sek, so ist

$$s_1 = \frac{v}{2} t_1; s_2 = \frac{v}{2} t_2; s_3 = v t_3$$

$$s_1 + s_2 + s_3 = T = \frac{v}{2} (t_1 + t_2 + 2 t_3) = \frac{v}{2} t + \frac{v}{2} t_3$$

$$t_3 = t - t_1 - t_2 = t - \frac{v}{b_1} - \frac{v}{b_2}$$

$$T = \frac{v}{2} t + \frac{v}{2} t - \frac{v^2}{2 b_1} - \frac{v^2}{2 b_2} = v t - v^2 \left(\frac{b_1 + b_2}{2 b_1 b_2} \right)$$

$$v^2 - v t \frac{2 b_1 b_2}{b_1 + b_2} + T \frac{2 b_1 b_2}{b_1 + b_2} = 0$$

$$v = \frac{b_1 b_2}{b_1 + b_2} t \pm \sqrt{\left(\frac{b_1 b_2}{b_1 + b_2} \right)^2 t^2 - 2 T \frac{b_1 b_2}{b_1 + b_2}}$$

Die größtmögliche Geschwindigkeit wird erreicht, wenn sich an die Beschleunigungsperiode sofort die Verzögerung anschließt. Dann ist

$$v = \frac{b_1 b_2}{b_1 + b_2} t.$$

Also gilt hier

$$v = \frac{b_1 b_2}{b_1 + b_2} t - \sqrt{\left(\frac{b_1 b_2}{b_1 + b_2} \right)^2 t^2 - 2 T \frac{b_1 b_2}{b_1 + b_2}} \text{ m/sek.}$$

Der Beschleunigungsseilzug beträgt $N + v^2 + M b_1$ kg und der hierfür nötige indizierte Kolbendruck

$$p_i = \frac{N + v^2 + M b_1}{2} \frac{D}{H} \frac{\pi}{F} \frac{1}{0,835} \text{ kg/cm}^2.$$

Die Annahme, daß die Maschinenwiderstände in demselben Maße steigen wie die Kraftleistung, erscheint etwas ungünstig, doch soll einheitlich mit dem Wert $\eta = 0,835$ gerechnet werden.

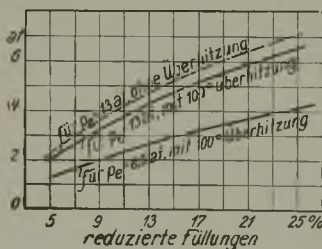


Abb. 17. Auf Niederdruck-Kolbenfläche bezogene indizierte Spannungen.

Zu der sich aus Abb. 17 für p_i ergebenden Füllung kommt 1,15% gleich $\frac{H}{3,5}$, entsprechend einem schädlichen Raum von 4% des Hochdruckzylinders, hinzu. Der schädliche Raum des Niederdruckzylinders ist im Diagramm berücksichtigt. Dieser Zuschlag ist auch für die reduzierten Füllungen während der größten Geschwindigkeit zu machen; für jeden Hub sind also $5 + 1,15 = 6,15\%$ erforderlich.

Die Abkühlungsverluste C'' sind unter den gleichen Bezeichnungen nach Hrabák bestimmt worden. Das

Hubverhältnis des Hochdruckzylinders ist konstant, somit ist der Korrektionskoeffizient für jede Füllung und dann auch der Wert $\sqrt{c} C_i''$ bekannt. In Abb. 18 ist dieser in seiner Abhängigkeit von der Niederdruckzylinderfüllung aufgetragen und zwar bedeuten N_i die indizierte Maschinenleistung in PS, C_i den indizierten Dampfverbrauch für 1 Schacht-PSst in kg. Für die Beschleunigungsperiode kommt der mittlere Wert von \sqrt{c} in Betracht. Dieser ist, da die Beschleunigung konstant ist, gleich

$$\frac{2}{3} \sqrt{c}$$

Demnach ist der sich während der Beschleunigungsperiode ergebende Abkühlungsverlust für 1 Schacht-PSst

$$\frac{0,2 (\sqrt{c} C_i'')}{\frac{2}{3} \sqrt{c}} N_{i,b} \frac{t_1}{3600} \frac{N T}{75 \cdot 3600} \text{ kg,}$$

und während der Zeit mit der größten Geschwindigkeit ergibt sich

$$\frac{0,2 (\sqrt{c} C_i'')}{\sqrt{c}} N_{i,g} \frac{t_3}{3600} \frac{N T}{75 \cdot 3600} \text{ kg.}$$

Für die Dauer eines Zuges ist also der Abkühlungsverlust

$$C'' = \frac{1}{3600 \sqrt{c}} \frac{N T}{75 \cdot 3600}$$

$$\left(0,3 (\sqrt{c} C_i'') N_{i,b} \cdot t_1 + 0,2 (\sqrt{c} C_i'') N_{i,g} t_3 \right) \text{ kg}$$

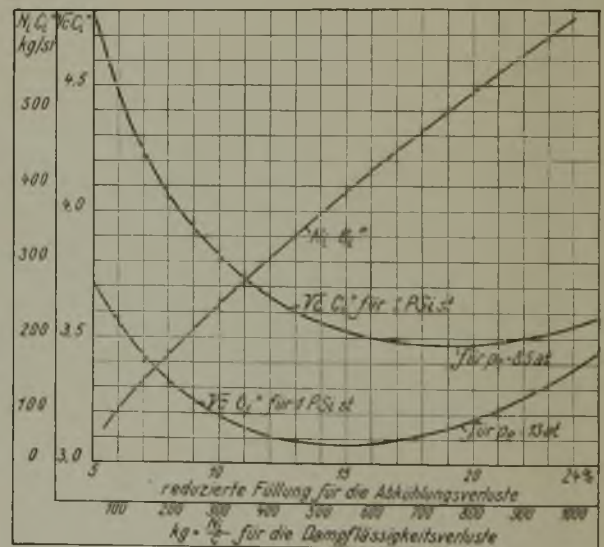


Abb. 18. Abkühlungsverluste für 13 und 8,5 at Eintrittsdruck und Dampfleistungsverluste für Zweizylindermaschinen.

Die Dampfleistungsverluste C_i''' sind ebenfalls nach den Angaben von Hrabák berechnet worden. Dort ist für Zweizylinderverbundmaschinen

$$C_i''' = \left(\frac{8,8}{\sqrt{N_i \cdot c}} + \frac{1}{2c} \right) 0,8 \text{ angenommen.}$$

Zahlentafel 6.

Einfluß der Beschleunigung auf den Dampfverbrauch. Zwillings-Tandem-Dampffördermaschine. Teufe 1000 m, Tagesleistung 3000 t in 14 st, Nutzlast 5600 kg. Treibscheibenmaschine. D = 5,6 m, M = 5800, t = 58 sek, v_m = 17,25 m/sek, Beschleunigung 2,3 bis 1,085 msek⁻².

v	b ₁	b ₂	t ₁	s ₁	t ₂	s ₂	t ₃	s ₃	F	H	C _{max}	C'	C''	C'''	C
23,0	2,295	1,204	10,01	115,2	19,1	219,5	28,89	665,3	9 740	1,81	4,75	7,47	0,472	0,286	8,228
24	1,87	1,210	12,83	154	19,83	238	25,34	608	9 840	1,82	4,98	7,43	0,475	0,302	8,207
25	1,625	1,222	15,38	192	20,48	256	22,14	552	9 926	1,83	5,20	7,40	0,477	0,304	8,181
26	1,445	1,228	18,00	234	21,18	275	18,82	491	10 050	1,845	5,45	7,39	0,480	0,303	8,173
27	1,342	1,238	20,1	271	21,8	295	16,1	434	10 130	1,86	5,68	7,38	0,490	0,300	8,170
28	1,265	1,247	22,1	310	22,46	314	13,44	376	10 230	1,865	5,94	7,47	0,495	0,299	8,264
30	1,167	1,265	25,7	386	23,7	356	8,6	258	10 450	1,88	6,41	7,50	0,508	0,297	8,305
32	1,11	1,287	28,8	461	24,85	398	4,35	141	10 690	1,90	6,91	7,53	0,518	0,294	8,342
34	1,087	1,310	31,3	532	25,95	441	0,75	27	10 945	1,925	7,44	7,53	0,526	0,292	8,358
34,5	1,085	1,316	31,8	549	26,20	451	0	0	11 000	1,93	7,57	7,54	0,530	0,289	8,359

Zahlentafel 7.

Kraftverbrauch für 1 Schacht-PSst in KWst bei verschiedenen Beschleunigungen. Elektrische Fördermaschine. Teufe 1000 m, Tagesleistung 3000 t in 14 st. Trommelmaschine. D = 6,00 m, M = 10 100, t = 67 sek, Beschleunigung 1,2 bis 0,892 msek⁻², Verzögerung 1,4 bis 0,892 msek⁻².

v	n	b ₁	t ₁	s ₁	b ₂	t ₂	s ₂	t ₃	s ₃	C _S	B _S	G _S	V _S	LF
29,85	95	0,892	33,5	500	0,892	33,5	500	0	0	0	3 240	0	340	1 710
29,85	95	1,163	25,65	383	0,721	41,35	617	0	0	0	3 780	0	0	1 980
19,85	63,2	1,2	16,53	164	1,20	16,53	164	33,94	672	0	2 500	950	700	1 275
19,3	61,5	1,2	16,05	155	1,40	13,78	133	37,17	712	0	2 430	925	950	1 240

C _F	B _F	G _F	V _F	LA	CA	BA	GA	VA	L'M	G	W	LM	η	K'
0	3 780	0	270	2 520	940	8 150	0	470	1 300	70	160	1 720	0,463	1,59
0	4 400	0	+120	2 160	1 320	9 760	0	+222	1 325	70	160	1 750	0,455	1,62
0	2 940	1 020	600	2 390	780	6 350	2 150	1 120	1 145	48	124	1 500	0,530	1,39
0	2 850	990	815	2 440	680	6 080	2 090	1 545	1 130	46	115	1 470	0,540	1,36

Es ist aber $N_i = \frac{F p_i}{75} c$, oder, wenn $F p_i = P_i$ gesetzt wird,

$$N_i = \frac{P_i}{75} c.$$

Somit wird

$$C_i''' = \frac{7,04}{c \sqrt{\frac{P_i}{75}}} + \frac{1}{2,5 c}$$

$$C_i''' \cdot c = \frac{7,04}{\sqrt{\frac{P_i}{75}}} + \frac{1}{2,5}$$

Andererseits ist

$$C_i''' c = \frac{F p_i}{75} = (C_i''' N_i), \text{ also}$$

$$(C_i''' N_i) = \frac{P_i}{75} \left(\frac{7,04}{\sqrt{\frac{P_i}{75}}} + \frac{1}{2,5} \right)$$

$$(C_i''' N_i) = 7,04 \sqrt{\frac{P_i}{75}} + \frac{P_i}{75 \cdot 2,5}$$

$$(C_i''' N_i) = 0,8125 \sqrt{P_i} + 0,00535 P_i.$$

Diese Werte für $(C_i''' N_i)$ sind in Abb. 18 in Abhängigkeit von $\frac{N_i}{c}$ aufgetragen worden; hiernach ist

$$C''' = \frac{2}{3600} \frac{N T}{3600 \cdot 75} \left[\left(\frac{N_{1b}}{2} C_i''' \right) t_1 + \left(\frac{N_{1g}}{2} C_i''' \right) t_3 \right] \text{ kg.}$$

Zur Bestimmung der für den Dampfverbrauch günstigsten Beschleunigung sind die Dampfverbrauchswerte einer Anlage für verschiedene Fahrprogramme in Zahlentafel 6, für den Betrieb mit elektrischen Fördermaschinen entsprechend in Zahlentafel 7 berechnet worden; die günstigste Beschleunigung geht hieraus ohne weiteres hervor.

Umständlicher gestalten sich die Berechnungen für die Beispiele: Zylindrische Seiltrommel ohne Unterseil und Treibscheibe mit schwerem Unterseil. Da sich hier die statischen Belastungen fortwährend ändern, so müssen die diesen Kräften entsprechenden Füllungen für kurze Wegstücke berechnet werden. Die Ermittlung von C'' und C''' ist auf gleiche Art geschehen.

Zu sämtlichen Dampfverbrauchswerten ist ein Zuschlag von 5% gemacht worden, um die bei ungünstiger Kurbelstellung für das Anfahren erforderliche Mehrfüllung und den Dampfverbrauch für das Umsetzen zu berücksichtigen. Ein weiterer Zuschlag von 5% bringt die Abkühlungsverluste während der Verzögerungsperiode, während der Pause zum Umsetzen sowie zum Auf- und Abschieben der Wagen und in den Leitungen

in Anrechnung. Bekanntlich erfolgen die größten Abkühlungsverluste durch den austretenden Dampf, der die aus den Zylinderwänden während der zweiten Hubhälfte zurückstrahlende Wärme wieder aufnimmt. Hiernach kommt für die Verzögerungsperiode und für die Pause nur der geringe Rest der Abkühlungsverluste in Frage, der durch die Ausstrahlung der Zylinderwände nach außen hervorgerufen wird. Die Leitungsverluste sind ebenfalls gering, da wegen der Überhitzung die Querschnitte kleiner als bei Sattdampf sind und auch Kondensation des Dampfes schwerer erfolgt. Ein Zuschlag von 5%, der übrigens nahezu gleich dem oben errechneten Wert C'' ist, genügt also vollständig.

Ferner sind noch die Dampfmengen in Rechnung zu setzen, die für Seilfahrt, Materialförderzüge und Stillstände der Maschine gebraucht werden oder verloren gehen. Der Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund hat hierüber festgestellt, daß sich der Dampfverbrauch für 1 Schacht-PSst in 24 st aus dem Dampfverbrauch für 1 Schacht-PSst während normaler Förderung durch einen Zuschlag von 10 bis 15% ergibt. Wenn hier also mit 15% gerechnet wird, so sind zu den errechneten Dampfverbrauchswerten Zuschläge von insgesamt 25% zu machen.

Die Kosten für 1 t Dampf, einschließlich aller Kesselunkosten, soll an Hand eines Beispiels festgestellt werden.

Die tägliche Maschinenleistung sei 11 000 PSst, für die bei flotter Förderung 11 kg/PSst gebraucht werden. Dann sind täglich in 15 st 121 000 kg Dampf zu erzeugen. 1 qm Heizfläche liefert 20 kg/st Dampf, somit sind 400 qm Gesamtkesselheizfläche erforderlich. Hierfür genügen 2 Heizer, die zusammen 3200 M Jahreslohn erhalten; die Kosten für Schmier-, Pack- und Putzmaterial der ganzen Kesselanlage betragen rd. 800 M im Jahr. Die Gesamtanlage einschließlich Rohrleitung, Kesselhaus und Schornstein kostet etwa 130 000 M, die mit 5% verzinst und mit 10% amortisiert werden. Insgesamt werden für 1 Schacht-PSst in 24 st rd. 14 kg Dampf verbraucht, also im Jahre bei 900 000 t Förderung aus 1000 m Teufe $3\,333\,000 \cdot 14 = \text{rd. } 46\,700\,000 \text{ kg} = \text{rd. } 46\,700 \text{ t Dampf}$.

Mit Rücksicht auf die stoßweise Verdampfung sei der Gesamtwirkungsgrad der Kessel zu 0,6 angenommen. Dann ist bei einem Heizwert der Kohle von 7500 WE die Verdampfung gleich

$$0,6 \frac{7500}{709} = 6,4\text{fach,}$$

wenn der Kesseldruck 13,5 at beträgt, wofür die Verdampfungswärme für 1 kg Dampf 709 WE ist. Der Selbstkostenpreis der Kohle beläuft sich für die Zeche auf 8 M/t, also kosten 1000 kg Dampf $\frac{8}{6,4} = 1,25 \text{ M}$.

Sonstige Jahreskosten sind:

Verzinsung und Amortisation	19 500
Schmier-, Pack- und Putzmaterial	800
Löhne	3 200

Die Gesamtkosten betragen also 23 500 M
 oder für 1 t Dampf $\frac{23\,500}{46\,700} = \text{rd. } 0,5 \text{ M}$.

Werden die sehr geringen Kosten für das Speisewasser von rd. 0,5 Pf./t vernachlässigt, so ergeben sich hiernach die Gesamtkosten für 1 t Dampf zu etwa 1,75 M.

Zu den Betriebskosten der ganzen Anlage gehören außerdem noch die Kosten für Öl und Putzmaterial und für die Wartung der Maschine. Der Verbrauch an Maschinen- und Zylinderöl einschließlich Putzmaterial soll hier mit 0,13 Pf./PSe st eingesetzt werden, beträgt also für 1 Schacht-PSst $\frac{0,13}{\eta_s}$ Pf. Zur Wartung der Maschine sind zwei Maschinisten, von denen jeder 1700 M erhält, und ein Putzer mit 1200 M Jahreslohn erforderlich. Also sind insgesamt jährlich 4600 M aufzuwenden.

Weitere Betriebskosten werden durch die Reparaturen hervorgerufen. Für diese lassen sich nur geschätzte Angaben machen, da sie natürlich erheblichen Schwankungen unterliegen. Allgemein erfolgt die Anrechnung dieser Angaben für das Jahr in Hundertteilen des Anlagekapitals der Maschine. Für gewöhnliche Betriebsdampfmaschinen werden für jährliche Reparaturkosten rd. 2,5% gerechnet. Hier sind bei 3000 t täglicher Fördermenge 11 100 PSst und einschließlich Seilfahrt usw. rd. 12 000 PSst zu leisten. Bei 12 Betriebsstunden müßte also hierfür eine 1000 PS-Maschine vorhanden sein; diese kostet rd. 85 000 M. Die entsprechende Fördermaschine dagegen kostet rd. 140 000 M. Die jährlichen Reparaturkosten betragen also in Hundertteilen des Anlagekapitals der Fördermaschine

$$2,5 \frac{85\,000}{140\,000} = \text{rd. } 1,5\%.$$

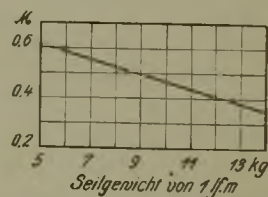


Abb. 19. Mittlerer Preis für 1 kg Seilgewicht bei verschiedenen Seilstärken.

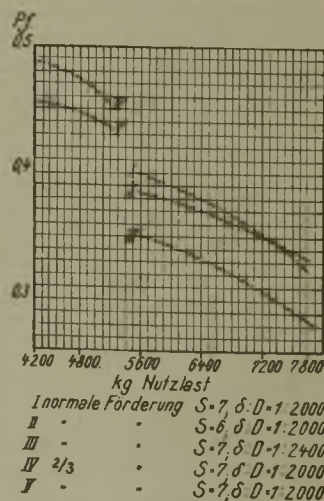


Abb. 20. Seilkosten auf 1 Schacht-PSst für Teufen von 1000-1500 m.

Diese Annahme erscheint berechtigt, wenn man bedenkt, daß die höhern Kosten der Fördermaschine gegenüber der Betriebsmaschine teilweise durch die Treibscheibe oder Trommel und die Steuer- und Bremsgestänge bedingt werden, die selbst geringe Reparaturkosten verursachen.

Über die Amortisation und Verzinsung ist schon Näheres gesagt worden. Zusammen sollen hierfür 13% in Anrechnung gebracht werden.

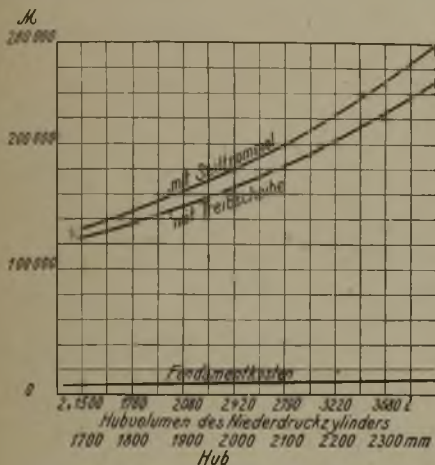


Abb. 21. Mittlere Preise für Zwillings-Tandemfördermaschinen mit Treibscheibe oder Seiltrommel und ihre Fundamentkosten.

Endlich ist noch die Ermittlung der Seilkosten für 1 Schacht-PSst erforderlich, wobei von dem sehr geringen Betrag für etwa gebrauchte Seilschmiere abgesehen werden soll.

Nach Abb. 1 kann angenommen werden, daß bei $D = 2000 \delta$ ein Seil im Mittel 130 000 Förderzüge aushält. Ein Einfluß des Sicherheitsgrades hat sich nicht feststellen lassen. Um jedoch auch Bedenken bezüglich der Lebensdauer schwächerer Seile zu berücksichtigen, sollen bei $S = 7$ 130 000 Züge und bei $S = 6$ 120 000, ferner bei $S = 7$ für $D = 2400 \delta$ 150 000 Züge gerechnet werden. In diesen Zahlen sind die Seil- und Lastenfahrten einbegriffen. Für die Kohlenzüge, welche die Nutzleistung des Seiles bestimmen, bleibt also eine geringere Anzahl von Zügen übrig. Bei 3000 t Tagesleistung und normalem Förderbetrieb betragen die Nutzzüge rd. 0,88 bis 0,86 der Gesamtzüge an 1 Tag, je nach der Größe der Nutzlast.

Die Seilkosten für 1 kg Seil gibt Abb. 19 wieder; die hieraus berechneten Kosten für 1 Schacht-PSst sind in Abb. 20 zusammengestellt, wobei das Unterseil zum gleichen Preise wie das Oberseil eingesetzt worden ist.

Die mittlern Preise für Zwillings-Tandemfördermaschinen mit Treibscheibe oder Seiltrommel und ihre Fundamentkosten sind in Abb. 21 graphisch dargestellt.

(Schluß f.)

Bergbau und Hüttenindustrie Italiens im Jahre 1910.

Italien hat trotz der ungünstigen Produktionsbedingungen, die sich aus dem fast völligen Fehlen der für die Entwicklung industrieller Tätigkeit wichtigsten Bodenschätze, Kohle und Eisen, in dem im übrigen von der Natur so reich bedachten Lande für die Industrie ergeben, doch in starkem Maße an dem Aufstieg teilgenommen, der sich im letzten Menschenalter in dem Wirtschaftsleben der Kulturvölker vollzogen hat. Am klarsten erhellt dies aus einer Betrachtung der Entwicklung des Kohlenverbrauchs des Landes, der wohl den besten Gradmesser für seine industrielle Entwicklung abgibt. Dabei ist auch nicht außer Acht zu lassen, daß die Ausnutzung der Wasserkräfte, vor allem in Oberitalien, eine sehr große Bedeutung gewonnen hat.

Wie die folgende Übersicht erkennen läßt, hat sich der Verbrauch Italiens an Kohle im letzten Vierteljahrhundert mehr als verdreifacht, und auch die Verbrauchsmenge auf den Kopf der Bevölkerung war im letzten der Betrachtung zugrunde liegenden Jahr annähernd dreimal so groß wie im Ausgangsjahr der Tabelle.

Der sich in diesen Zahlen widerspiegelnde Aufschwung der italienischen Industrie ist umso bemerkenswerter, als er in der Entwicklung des Bergbaues des Landes fast gar keine Unterstützung gefunden hat; stand doch, wie

Jahr	Kohlenverbrauch Italiens				
	insgesamt t	auf den Kopf der Bevölkerung t	Jahr	insgesamt t	auf den Kopf der Bevölkerung t
1885	2 947 000	0,10	1904	5 868 000	0,17
1890	4 346 000	0,14	1905	6 397 000	0,19
1895	4 288 000	0,13	1906	7 639 000	0,22
1900	4 920 000	0,15	1907	8 257 000	0,24
1901	4 812 000	0,15	1908	8 403 000	0,24
1902	5 372 000	0,16	1909	9 209 000	0,27
1903	5 516 000	0,16			

die folgende Zahlentafel erkennen läßt, der Gesamtwert der Bergwerksgewinnung des Königreichs im Jahre 1910 mit 80,4 Mill. L nur um rd. 10 Mill. L höher als vor 30 Jahren.

Den ersten Platz unter den Mineralien Italiens nimmt Schwefelerz ein, von dem in 1910 2816 000 t im Werte von 32,4 Mill. L, d. s. 40% des Wertes der gesamten Bergwerksgewinnung, gefördert worden sind. An zweiter Stelle steht Zinkerz, dessen Gewinnung von 146 000 t in 1910 einen Wert von 14,8 Mill. L hatte. Es folgen Eisenerz mit einer Förderung von

Wert der italienischen Bergwerksgewinnung (in 1000 L)

Jahr	Rohschwefel u. Schwefel- erz ¹	Blei- Silber- und Zinkerz	Andere metallische Mineralien	Nicht metallische Mineralien ²	In- gesamt
1881	41 908	15 115	8 226	5 371	70 620
1882	46 643	14 556	7 143	5 474	73 815
1883	42 393	16 039	6 457	5 629	70 518
1884	36 522	15 336	6 816	4 810	63 484
1885	34 964	14 397	5 787	3 832	58 980
1886	27 962	15 482	5 380	4 767	53 596
1887	23 694	15 369	5 765	5 149	49 977
1888	25 013	15 993	6 094	5 278	52 378
1889	24 653	17 069	6 410	5 423	53 554
1890	28 265	20 861	8 285	6 416	63 827
1891	44 525	20 678	8 503	6 184	79 891
1892	39 222	21 035	8 206	5 838	74 302
1893	29 617	15 711	6 770	5 809	57 906
1894	25 268	13 838	6 590	6 346	52 043
1895	14 638	12 489	6 053	5 923	39 103
1896	23 876	12 504	7 304	5 285	48 969
1897	37 310	13 751	7 922	5 687	64 670
1898	40 375	17 663	7 467	6 298	71 804
1899	44 115	30 426	10 170	6 682	91 392
1900	41 701	24 046	11 595	7 717	85 060
1901	43 820	21 827	11 244	7 805	84 695
1902	42 651	17 667	10 485	7 163	77 966
1903	43 852	22 861	11 792	7 089	85 594
1904	41 582	23 948	11 841	7 834	85 205
1905	42 828	24 899	12 039	9 176	88 943
1906	36 911	27 869	17 273	10 665	92 718
1907	30 508	27 761	19 024	10 646	87 939
1908	32 095	21 260	16 461	10 259	80 076
1909	32 516	18 335	15 364	10 535	76 750
1910	32 383	20 153	15 815	12 016	80 367

¹ Von 1881 bis 1894 einschl. Rohschwefel, von 1895 ab Schwefelerz

² Von 1894 ab einschl. Wert für Kohlenwasserstoffgas.

551 000 t im Werte von 7,6 Mill. L, Bleierz mit einer Gewinnung von annähernd 37 000 t im Werte von 5,3 Mill. L und Kohle mit einer Förderung von 562 000 t im Werte von 4,93 Mill. L. Eine Wertziffer von mehr als 1 Mill. L verzeichnen außerdem noch Quecksilbererz (3,7 Mill. L), Eisenpyrite (2,30 Mill. L), Asphaltstein (2,26 Mill. L), Rohpetroleum (1,41 Mill. L), Kupfererz (1,04 Mill. L).

Die weniger wichtigen Mineralien finden sich neben den bereits genannten nach Menge und Wert ihrer Gewinnung im Jahre 1910 in der folgenden Zusammenstellung aufgeführt, die auch Angaben über die Zahl der Betriebe und Arbeiter sowie den Durchschnittswert der Produktionseinheit in den einzelnen Zweigen des italienischen Bergbaues enthält.

Bei der Betrachtung der Tabelle fällt die unverhältnismäßig große Zahl der Betriebe in die Augen, die bei der kleinen Zahl der auf 1 Betrieb entfallenden Arbeiter auf die geringe Konzentration des italienischen Bergbaues schließen läßt. Im Berichtsjahr bauten in Italien 677 Betriebe mit einer Arbeiterzahl von 47 930 auf Mineralien, auf 1 Betrieb kamen mithin im Durchschnitt nur 71 Arbeiter. Dabei ist gegen das Vorjahr noch eine erhebliche Besserung zu verzeichnen, da in diesem die durchschnittliche Arbeiterzahl sogar nur 46 betrug.

An mineralischem Brennstoff wird in Italien fast ausschließlich Braunkohle gefördert, die Gewinnung

Bergwerksproduktion Italiens 1910

Produkt	För- der- de Be- triebe	Zahl der Ar- beiter	Wert der Ge- winnung		Durch- schnitts- wert der Einheit L
			Ge- winnung t	Wert der Ge- winnung L	
Eisenerz	18	1 741	551 259	7 619 031	13,82
Manganerz	1	97	25 700	179 386	6,98
Braunstein (Mangan)	9	174	4 200	134 793	32,09
Kupfererz	7	1 411	68 369	1 036 674	15,16
Zinkerz			146 307	14 803 100	101,18
Bleierz (auch silberhaltig)	81	13 313	36 540	5 303 855	145,15
Blei-Zinkerz			300	3 600	12,00
Silbererz	1	61	32	42 400	1325,00
Golderz	4	92	2 147	58 730	27,35
Antimonerz	4	297	2 194	149 769	68,26
Quecksilbererz	9	994	87 129	3 729 352	42,80
Zinnerz	1	52	170	41 000	241,17
Arsenerz	—	—	16	1 777	111,11
Eisenkies			135 628	2 301 851	16,97
Kupferhaltiger Eisenkies	9	1 809	30 060	562 680	18,71
Kohle	39	3 172	562 154	4 925 950	
Schwefelerz	396	21 201	2 815 511	32 383 409	11,50
Steinsalz	31	385	39 197	648 470	16,54
Quellsalz	—	—	16 600	671 918	40,48
Rohpetroleum			7 069	1 413 800	200,00
Kohlenwasser- stoffgas	9	619	8 840 000	379 800	0,043
Mineralwasser			29 220	279 320	9,56
Asphaltstein	18	1 672	162 212	2 256 920	13,91
Rohasphalt	2	40	457	69 750	152,63
Alaunstein	1	68	6 081	85 134	14,00
Borsäure	11	406	2 502	900 720	360,00
Graphit	26	326	12 510	384 290	30,72
zus. 1910	677	47 930		80 367 479	
1909	714	50 587		76 749 974	

von Anthrazit usw. ist daneben so gut wie bedeutungslos. In den letzten zwei Jahren wurden gewonnen:

	1909	1910
	t	t
Braunkohle	552 136	558 153
Anthrazit	2 055	2 061
Steinkohle	—	927
Bitumen	882	1 013

Die Verteilung des Kohlenbergbaues nach Werkzahl, Fördermenge und Wert der Gewinnung auf die verschiedenen Bezirke der staatlichen Bergverwaltung ist für 1910 nachstehend ersichtlich gemacht.

Bezirk	Zahl der fördernden Werke	Förderung	
		Menge t	Wert L
Mailand	3	153	925
Florenz	19	422 599	3 341 281
Ilesias	6	21 414	313 381
Rom	4	105 361	1 118 758
Turin	2	680	9 500
Vicenza	5	11 947	142 105
zus. 1910	39	562 154	4 925 950
1909	43	555 073	4 971 986

Der italienische Braunkohlenbergbau geht in der Hauptsache in dem Bezirk Florenz um, der im letzten Jahre 423 000 t oder rd. 75% der Gesamtförderung lieferte. Daneben kommt noch der Bezirk von Rom mit etwas mehr als 100 000 t in Betracht. In dem letzten Vierteljahrhundert hat sich die italienische Braunkohलगewinnung wie folgt entwickelt.

Jahr	Braunkohlenförderung		Zahl der beschäftigten Arbeiter ²	Förderanteil eines Arbeiters ¹
	Menge t	Wert ¹ 1000 L		
1885	187 000	1 508	1 821	102
1890	370 000	2 906	2 817	131
1895	300 000	2 168	2 361	127
1896	272 000	1 982	2 205	123
1897	309 000	2 336	2 211	140
1898	336 000	2 430	2 611	129
1899	383 000	2 759	3 064	125
1900	472 000	3 542	3 822	124
1901	419 000	3 287	3 897	107
1902	407 000	3 255	4 002	101
1903	341 000	2 941	3 555	96
1904	356 000	2 975	3 373	106
1905	408 000	3 435	3 198	128
1906	466 000	4 192	3 575	135
1907	447 000	4 208	3 644	123
1908	476 779	4 232	3 592	133
1909	552 136	4 972	3 457	160
1910	558 153	4 926	3 407	164

¹ Einschl. des Wertes der geringen übrigen Kohlenförderung.

² Einschl. der Belegschaft der nicht fördernden Werke.

Die in der Übersicht gemachten Angaben sind für die Jahre 1885 bis 1906 den »Coal Tables«, für 1907 bis 1910 der amtlichen italienischen Statistik entnommen. Die Zunahme um noch nicht 400 000 t ist natürlich völlig unzureichend, den eingangs ersichtlich gemachten gesteigerten Kohlenverbrauch des Landes zu decken, der die Folge seiner fortschreitenden Industrialisierung und des starken Wachstums seiner Bevölkerungszahl ist. Das Land ist deshalb in stetig steigendem Umfang auf die Einfuhr ausländischer Kohle angewiesen, die sich im letzten Vierteljahrhundert mehr als verdreifacht hat. Bei der sich aus der günstigen Lage Großbritanniens zur See für seinen Bergbau ergebenden billigen Beförderungsmöglichkeit konnte es diesem nicht schwer fallen, den italienischen Kohlenmarkt, der bei dem Fehlen einer ins Gewicht fallenden Konkurrenz im Lande selbst und der ungünstigen Frachtlage für die übrigen ausländischen Wettbewerber ein lohnendes Absatzgebiet darstellt, zu seinem fast unbestrittenen Herrschaftsgebiet zu machen. Erst in neuern Jahren tritt — durch die ständige, das Wachstum des heimischen Verbrauchs weit überschreitende Zunahme seiner Förderung zur intensivern Bearbeitung der ausländischen Märkte gezwungen — der deutsche Bergbau stärker als Wettbewerber auf, mit dem Erfolg, daß sein Versand nach Italien sich im letzten Jahrzehnt um etwa das Zwanzigfache erhöht hat. Trotz dieser verhältnismäßig großen Steigerung der deutschen Kohlenausfuhr nach Italien dürfte jedoch die deutsche Kohle in absehbarer Zeit als erste Wettbewerberin nicht in Frage kommen, überstieg doch im letzten Jahre der Verbrauch britischer

Kohle den der deutschen noch um etwa das Zwanzigfache. Noch ungünstiger als für den deutschen Bergbau, dem die Kohlenausfuhr nach Italien durch die Erhöhung der Eisenbahntarifsätze in den letzten Jahren noch erschwert worden ist, liegen die Beförderungsverhältnisse für die belgische und die französische Bergwerksindustrie, die denn auch nur ganz geringe Mengen nach Italien versenden. Wegen der zahlenmäßigen Angaben über diese Verhältnisse kann auf frühere Ausführungen in dieser Zeitschrift¹ verwiesen werden.

Die Zahl der im gesamten Kohlenbergbau Italiens beschäftigten Personen ergibt sich für das letzte Jahrzehnt aus der folgenden Tabelle. Im Berichtsjahr waren unter Tage nur erwachsene männliche Arbeiter beschäftigt; über Tage betrug die Zahl der jugendlichen, unter 15 Jahre alten Arbeiter nur 48.

Jahr	Belegschaft der fördernden Zechen				insgesamt
	unter Tage	über Tage		zus.	
		männliche Arbeiter	weibliche Arbeiter		
1 900	2 121	1 542	20	1 562	3 683
1 901	2 125	1 628	19	1 647	3 772
1 902	2 088	1 778	11	1 789	3 877
1 903	1 888	1 435	9	1 444	3 332
1 904	1 946	1 324	12	1 336	3 282
1 905	1 982	1 141	9	1 150	3 132
1 906	2 349	1 081	22	1 103	3 452
1 907	2 207	1 268	17	1 285	3 492
1 908	2 377	830	30	860	3 237
1 909	2 317	895	20	915	3 232
1 910	2 140	1 018	14	1 032	3 127

Dem Kohlenbergbau dienten im Jahre 1910 55 Motoren, von denen 27 mit 519 PS mittels Elektrizität und 28 mit 987 PS mittels Dampf betrieben wurden.

Trotz der in dem Fehlen einer nennenswerten eigenen Kohलगewinnung begründeten Schwierigkeiten haben sich in Italien die Kohle weiterverarbeitenden Industrien recht günstig entwickeln können. Allerdings beruhen sie, was nicht außer Betracht gelassen werden darf, zum sehr erheblichen Teil auf der Leuchtgasproduktion, und ihrer Weiterentwicklung sind, soweit sie sich nicht auf diese stützen, weil sie ausschließlich auf die Verarbeitung ausländischer Kohle angewiesen sind, enge Grenzen gesteckt. In der folgenden Zahlentafel sind die Ergebnisse dieser Industrien für das letzte Jahrzehnt zusammengestellt.

Die Herstellung von Briketts aus Mineralkohle hat seit 1900 um mehr als 200 000 t zugenommen. Die Erzeugung von Gaskoks ist gleichzeitig, im Zusammenhang mit der starken Steigerung der Leuchtgasproduktion, um mehr als die Hälfte gewachsen, und an Koks für metallurgische Zwecke wurde in 1910 fast das Sechzehnfache der Produktionsmenge von 1901 hergestellt. Auch die Gewinnung der leichten und schweren Mineralöle hat in Italien Eingang gefunden; so sind die Koksofenbatterien in Portoferraio auf Elba und in Piombino, das gegenüber auf dem Festland liegt, auf die Gewinnung der Nebenprodukte eingerichtet.

Jahr	Briketts aus Mineralkohle		Briketts aus Pflanzkohle		Koks für metallurgische Zwecke		Leuchtgas		Gaskoks		Teer		Leichtöl		Schweröl	
	Erzeugung t	Wert 1000 L	Erzeugung t	Wert 1000 L	Erzeugung t	Wert 1000 L	Erzeugung cbm	Wert 1000 L	Erzeugung t	Wert 1000 L	Erzeugung t	Wert 1000 L	Erzeugung t	Wert 1000 L	Erzeugung t	Wert 1000 L
1900	703 740	23 752	17 500	1 281	—	—	193 980	279 37 133	487 831	18 027	31 853	1 052	2 224	1 502	3 376	875
1901	738 300	24 264	16 500	1 151	25 000	800	198 564	276 37 050	490 803	17 585	35 881	1 085	2 078	1 308	1 497	452
1902	694 500	21 981	18 930	1 304	30 000	900	210 454	556 38 687	498 765	18 035	37 650	1 165	2 098	1 221	1 645	316
1903	704 398	20 357	20 595	1 410	21 000	651	231 367	164 41 861	533 559	17 291	42 952	1 319	1 798	986	1 914	349
1904	887 900	24 049	15 710	1 102	30 000	900	244 832	974 42 943	577 297	17 774	25 503	749	2 596	1 454	3 073	358
1905	824 600	20 697	17 650	1 207	36 000	1 152	256 798	232 43 403	591 984	18 411	24 712	743	4 028	2 239	4 517	460
1906	810 317	23 770	18 960	1 351	38 000	1 254	272 315	484 47 989	634 689	22 144	29 167	884	5 262	2 939	3 370	354
1907	768 367	23 995	18 720	1 298	35 000	1 330	291 209	196 49 509	682 704	25 326	37 274	1 127	5 198	2 016	2 369	228
1908	804 685	23 665	18 014	1 421	105 000	3 510	307 464	154 52 164	708 842	27 853	41 894	1 237	4 539	1 365	4 064	433
1909	903 552	26 823	21 945	1 671	250 420	8 708	318 184	989 50 066	748 961	28 365	34 530	1 015	4 141	1 248	4 425	428
1910	924 231	28 027	26 203	1 961	396 560	13 655	327 811	305 52 415	763 983	28 220	37 894	1 134	4 297	1 255	5 273	444

Der Eisenerzbergbau Italiens ist zwar auch verhältnismäßig unbedeutend, doch stellt seine Gewinnung einen höhern Wert dar als die des Kohlenbergbaues. Die Eisenerzförderung des Landes verteilte sich im Berichtsjahr wie folgt auf die einzelnen Bezirke.

Eisenerzbergbau Italiens im Jahre 1910

Bezirk	Zahl der fördernden Werke	Förderung t	Metallgehalt %	Gesamtwert L	Durchschnittswert für 1 t L
Florenz	7	552 671	53,30	7 457 394	14,00
Iglesias	5	10 220	50,00	79 100	7,74
Mailand	6	8 368	43,00	82 537	9,86
zus. 1910	18	551 259	53,08	7 619 031	13,82
1909	29	505 095	52,98	6 964 768	13 79

Von der Gesamtgewinnung brachte die Insel Elba, die dem Aufsichtsbezirk von Florenz angehört, im letzten Jahr allein 533 000 t, d. s. 96,63 % der Gesamtförderung, auf, die zum größten Teil auf dem italienischen Festland zur Verhüttung gelangten. Seit 1900 haben sich Förderung und Verbrauch von Eisenerz einschl. Manganerz in Italien wie folgt entwickelt.

Jahr	Eisenerz- u. Manganeisenerz			Eisen- u. Manganeisenerz		
	Eisenerz-Förderung t	Manganeisenerz-Förderung t	zus. t	-Einfuhr t	-Ausfuhr t	-Verbrauch t
1900	247 278	26 800	274 078	19 205	170 286	122 997
1901	232 299	24 290	256 589	4 054	121 592	139 051
1902	240 705	23 113	263 818	4 314	209 070	59 062
1903	374 790	4 735	379 525	5 937	98 319	287 143
1904	409 460	2 836	412 296	4 390	2 577	414 109
1905	366 616	5 384	327 000	4 745	11 358	365 387
1906	384 217	20 500	404 717	6 452	1 833	409 336
1907	517 952	18 874	536 826	22 046	26 000	532 872
1908	539 120	17 812	556 932	31 090	35 653	552 369
1909	505 095	25 830	530 925	28 150	46	559 029
1910	551 259	25 700	576 959	17 673	9 892	584 740

Danach hat sich die Eisenerzförderung Italiens seit 1900 mehr als verdoppelt, und da gleichzeitig die

Ausfuhr stark zurückgegangen ist, zeigt sein Eisenerzverbrauch in 1910 gegen 1900 eine Zunahme auf annähernd das Fünffache.

Über die Zahl der Arbeiter im italienischen Eisenerzbergbau unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Zahl der von den fördernden Eisenerzgruben beschäftigten Arbeiter

Jahr	unter Tage			über Tage			insgesamt
	männliche Arbeiter	weibliche Arbeiter	zus.	männliche Arbeiter	weibliche Arbeiter	zus.	
1900	407	4	411	1 747	15	1 762	2 173
1901	175	—	175	1 547	1	1 548	1 723
1902	115	—	115	1 516	—	1 516	1 631
1903	145	—	145	1 532	2	1 534	1 679
1904	112	—	112	1 527	—	1 527	1 639
1905	149	—	149	1 468	4	1 472	1 621
1906	249	—	249	1 541	—	1 541	1 790
1907	570	—	570	1 830	—	1 830	2 400
1908	534	—	534	1 858	14	1 872	2 406
1909	283	—	283	1 572	—	1 572	1 855
1910	67	—	67	1 674	—	1 674	1 741

Die Blei- und Zinkerzgewinnung, die bei einer Förderung von 37 000 t Blei-, 146 000 t Zink- und 300 t Blei-Zinkerz in 1910 einen Wert von 5,3 Mill., 14,8 Mill. und 3600 L ergab, geht namentlich auf der Insel Sardinien um, wo 1910 im ganzen 165 000 t (90,09 % der Gesamtmenge) im Werte von 18,04 Mill. L gewonnen worden sind. In diesem Erzbergbauzweig waren in 1910 13 313 Personen beschäftigt. Das Kupfererz (68 000 t im Werte von 1,04 Mill. L) wird hauptsächlich in dem Bezirk von Florenz gefördert und ebenso wie das Bleierz im Lande selbst verhüttet, während das sardinische Zinkerz zum größten Teil zur Ausfuhr gelangt.

Die Petroleumgewinnung Italiens, welche 1910 7069 t im Werte von 1,4 Mill. L betrug, vermag nur einen kleinen Teil des Bedarfs des Landes zu decken, das infolgedessen sehr große Mengen Petroleum aus dem Auslande bezieht. Über die Gewinnung und Einfuhr von Petroleum usw. seit 1895 unterrichtet die nachstehende Zusammenstellung.

Jahr	Gewinnung von		Einfuhr von
	Roh-petroleum t	raffiniertem Petroleum, Benzin usw. t	
1895	3 594	4 191	68 617
1900	1 683	6 077	73 089
1901	2 246	4 211	69 298
1902	2 633	4 413	68 781
1903	2 486	4 577	68 220
1904	3 543	6 568	69 233
1905	6 123	9 925	66 493
1906	7 452	10 954	64 541
1907	8 327	10 556	72 714
1908	7 088	10 876	89 881
1909	5 895	11 077	99 146
1910	7 069	12 349	96 823

In der Gewinnung eines Minerals, nämlich von Schwefelerz, und des daraus gewonnenen Produktes nimmt Italien, wie die folgende Tabelle zeigt, den ersten Platz unter den Ländern der Erde ein.

Jahr	Erzeugung von Rohschwefel in		Anteil Italiens an der Weiterzeugung %
	Italien t	der Welt t	
1895	370 766	398 916	92,94
1896	426 353	459 798	92,73
1897	496 658	528 592	93,96
1898	502 351	532 312	94,37
1899	563 697	592 290	95,17
1900	554 119	581 282	95,33
1901	563 096	604 930	93,08
1902	539 433	552 996	97,55
1903	553 751	631 035	87,75
1904	527 563	767 249	68,76
1905	568 927	830 609	68,50
1906	499 814	845 956	59,08
1907	426 972	801 911	53,24
1908	445 312	829 437	53,69
1909	435 060	817 608	52,64
1910	430 360		

Nachdem in den letzten Jahren die amerikanische Union mit von Jahr zu Jahr steigenden Mengen in den Markt getreten ist, hat allerdings Italien seine bis zum Jahre 1903 fast monopolartige Stellung in der Schwefelerzeugung der Welt eingebüßt. Immerhin übersteigt seine Rohschwefelerzeugung auch heute noch die der Vereinigten Staaten, obwohl sie im letzten Jahrzehnt sehr stark zurückgegangen ist. Näheres über die italienische Schwefelerzeugung ergibt sich für das Berichtsjahr aus der folgenden Übersicht.

Bezirk	Zahl der fördernden Werke	Schwefel- erz- förderung t	Schwefel- gehalt %	Gesamt- wert	
				L	Durch- schnitts- wert für 1 t L
Bologna....	8	140 110	30,00	2 130 614	15,21
Caltanissetta	377	2 585 373	30,33	28 951 006	11,20
Florenz....	1	5 683	16,00	45 464	8,00
Neapel....	10	84 345	22,00	1 256 325	14,90
zus. 1910	396	2 815 511	30,03	32 383 409	11,50
1909	401	2 827 455	25,18	32 516 220	11,50

Mehr als neun Zehntel der Schwefelerzeugung Italiens entfallen auf die Provinz Caltanissetta (Insel

Sizilien), in deren Schwefelerzgruben 1910 10 222 Personen beschäftigt waren. Von den dortigen 9153 unter Tage beschäftigten Arbeitern waren annähernd 12% noch nicht 15 Jahre alt. Die Zahl der Schwefelgruben auf Sizilien hat in den letzten Jahren erheblich abgenommen. Hierbei macht sich eine Strömung auf Ausschaltung der kleinen Gruben bemerkbar, die ihre Existenz nur durch Kredit fristen. Diese Strömung setzte im Jahre 1906 ein, als man für die Zukunft der italienischen Schwefelindustrie zu fürchten begann. Von 777 in 1903 ist die Zahl der fördernden Schwefelgruben auf 396 in 1910 zurückgegangen.

Die Gesamtzahl der im italienischen Schwefelbergbau beschäftigten Arbeiter zeigt seit 1900 die folgende Entwicklung.

Zahl der von den fördernden Schwefelerzgruben beschäftigten Arbeiter

Jahr	unter Tage			über Tage			ins- ge- samt
	männliche Arbeiter	weibliche	zus.	männliche Arbeiter	weibliche	zus.	
1901	32 590	149	32 739	1 777	3	1 780	34 519
1902	31 917	149	32 066	1 758	4	1 762	33 828
1903	31 257	169	31 426	1 954	4	1 958	33 384
1904	30 053	—	30 053	2 008	20	2 028	32 081
1905	30 758	—	30 758	2 066	6	2 072	32 830
1906	27 181	—	27 181	2 021	4	2 025	29 206
1907	22 468	—	22 468	2 005	17	2 022	24 490
1908	21 983	—	21 983	1 966	10	1 976	23 959
1909	20 821	—	20 821	1 937	31	1 968	22 789
1910	19 247	—	19 247	1 916	38	1 954	21 201

Da die für die Entwicklung einer metallurgischen Industrie wichtigsten Vorbedingungen, ausreichende Förderung von Eisenerz und Kohle, in Italien fehlen, sind seiner Eisenindustrie von vornherein enge Grenzen gezogen. Trotzdem besteht in Italien eine nicht unbedeutende Eisenindustrie, die in den letzten beiden Jahren die folgenden Ergebnisse aufzuweisen hatte.

Ergebnisse der metallurgischen Industrie

Erzeugnis	Erzeugung		Gesamtwert		Einheitswert	
	1909 t	1910 t	1909 1000 L	1910 1000 L	1909 L	1910 L
Roheisen.....	207 800	353 239	19 131	32 303	92,06	91,45
Roheisen						
2. Schmelzung	47 104	46 461	11 638	10 809	247,06	232,64
Fertigisen....	281 098	311 210	53 705	60 467	191,05	194,29
Fertigstahl....	608 795	670 983	124 959	138 667	205,26	206,66
Weißblech....	35 880	42 670	16 314	19 423	454,68	455,20
Kupfer und -Legierungen	20 005	22 467	39 961	43 217	1997,52	1923,56
Blei.....	22 133	14 495	7 053	4 960	318,64	323,58
Rohsilber...kg	20 534	14 237	1 786	1 272	86,97	89,31
Rohgold...kg	15 136	23 851	34	52	2246,30	2182,89
Aluminium....	751	827	1 202	1 532	1600,00	1853,00
Antimon.....	59		41		694,06	
Quecksilber....	771	894	4 396	5 361	5700,00	5999,97
Zinn.....	7,2		24		3400,00	
Schwefel:						
roh.....	435 060	430 360	42 027	41 586	96,60	96,63
raffiniert....	144 579	169 093	15 701	18 490	108,60	109,34
gemahlen....	132 531	150 273	17 691	18 621	133,49	123,91

Die Betrachtung der folgenden Tabelle läßt eine nicht unbeträchtliche Entwicklung der Eisen- und Stahlindustrie erkennen. Im besondern hat die Roheisenerzeugung seit Anfang dieses Jahrhunderts einen erheblichen Aufschwung genommen, sie hat sich seitdem auf annähernd das Zehnfache ihres damaligen Umfangs erhöht. Die Stahlindustrie erzeugte im Berichtsjahr das Sechsfache der vor 10 Jahren produzierten Mengen; auch die Herstellung von Fertigeisen und Weißblech hat zugenommen, wenn auch weniger stark.

Jahr	Erzeugung von			
	Roheisen t	Fertigeisen t	Weißblech t	Fertigstahl t
1900	42 571	190 518	10 000	115 887
1901	30 890	180 729	7 550	123 310
1902	43 335	163 055	8 800	108 864
1903	90 744	177 392	11 275	154 134
1904	112 598	181 385	16 465	177 086
1905	181 248	205 915	18 560	244 793
1906	180 940	236 946	16 350	332 924
1907	148 996	248 157	24 423	346 749
1908	158 100	302 509	28 277	437 674
1909	254 904	281 098	35 880	608 795
1910	399 700	311 210	42 670	670 983

Die italienische Roheisenindustrie hat ihren Hauptsitz auf der Insel Elba (Bezirk Florenz), wo in 1910 auf 4 Hochöfen 266 000 t im Werte von 23,94 Mill. L erblasen wurden; an zweiter Stelle steht der Bezirk von Neapel mit 2 Hochöfen und einer Erzeugung von 82943 t im Werte von 7,46 Mill. L. Weitere 2 Hochöfen befinden sich in dem Mailänder Bezirk, sie lieferten jedoch nur 4296 t im Werte von 897 735 L. Zu der Herstellung von Roheisen zweiter Schmelzung, die sich in 1910 auf 46 461 t im Werte von 10,81 Mill. L bezifferte trugen in erster Linie die Bezirke von Carrara (20 395 t), Florenz (14 650 t) und Rom (9748 t) bei.

Die Fertigeisen- und die Stahlindustrie verteilen sich nach Menge und Wert ihrer Erzeugung in 1910 wie folgt über das Land.

	Fertigeisen		Fertigstahl	
	Erzeugung	Wert	Erzeugung	Wert
	t	L	t	L
Bologna	180	51 300		
Caltanissetta	700	133 000		
Carrara	67 195	12 334 173	362 130	74 840 474
Florenz	42 500	9 260 000	166 860	27 391 800
Mailand	137 587	25 891 506	31 201	6 406 070
Neapel	18 521	3 664 325	23 055	7 128 000
Rom	400	320 000	11 329	8 505 418
Turin	26 285	4 976 830	55 875	11 495 600
Vicenza	17 842	3 835 820	20 533	2 899 800
zus. 1910	311 210	60 466 954	670 983	138 667 162
1909	281 098	53 704 508	608 795	124 958 586

Da die verarbeitende Industrie viel größere Mengen an Eisen braucht, als die Hochöfen des Landes zu liefern imstande sind, hat die Einfuhr von Roheisen einen erheblichen Umfang. Im letzten Jahre ist sie jedoch mit 204 854 t etwa 42 000 t kleiner gewesen als

im Vorjahr, was z. T. mit der gesteigerten heimischen Erzeugung zusammenhängen dürfte. Aus dem gleichen Grund ist auch die Einfuhr anderer Eisen- und Stahlerzeugnisse mehr oder minder stark zurückgegangen. Es bezifferte sich die Einfuhr von Eisen und Stahl in wenig bearbeitetem Zustand auf 47 135 (66 670) t, von Schmiede- und Stabeisen und -Stahl, Röhren, Draht usw. auf 157 759 (169 735) t, von Eisenbahnrädern auf 16 575 t, von Eisen- und Stahlwaren auf 68 523 t.

Deutschland ist nach der deutschen Ausfuhrstatistik an dem Bezuge Italiens an Eisen und Eisenwaren seit 1900 wie folgt beteiligt:

	100 t	1000 t
1900	71	147
1901	74	203
1902	135	287
1903	130	293
1904	124	300
1910	295	

Es hat mithin seine Versendungen in dem elfjährigen Zeitraum erheblich steigern können, u. zw. dürfte dies z. T. auf Kosten Großbritanniens geschehen sein. Von dem letztjährigen Rückgang der italienischen Eisen- und Stahleinfuhr wurde es nur wenig betroffen, der Abfall seiner Ausfuhr betrug nur rd. 5000 t.

In der Steinbruchindustrie Italiens, über welche die folgende Zusammenstellung einige allgemeine Angaben bietet, die u. a. ersehen lassen, daß dieser Gewer-

Jahr	Zahl der betriebenen Steinbrüche	Gesamtwert der Gewinnung L	Zahl der beschäftigten Arbeiter
1900	5 173	32 831 435	31 535
1901	11 441	37 201 903	56 948
1902	11 495	40 132 305	57 950
1903	11 556	41 164 562	58 837
1904	11 576	43 856 105	59 063
1905	11 452	45 004 560	59 342
1906	11 565	48 086 033	65 648
1907	12 045	50 319 746	67 921
1908	12 204	51 334 566	69 108
1909	12 452	50 069 701	69 143
1910	12 542	54 567 420	69 335

zweig mehr Arbeiter als der Bergbau des Landes beschäftigt, kommt der Gewinnung von Marmor die größte Bedeutung zu. Ihr Wert betrug in 1910 18,46 Mill. L, was bei einer Gewinnung von 427 274 t einen Wert für 1 t von 44,37 L ergibt. Der größte Teil dieser Menge, nämlich 364 877 t im Werte von 16,55 Mill. L, stammt aus den bekannten Brüchen von Massa-Carrara, die in 1910 mit den ihnen angegliederten Betrieben 17 883 Arbeiter beschäftigten. In der Ausfuhr Italiens spielt der Marmor eine nicht unerhebliche Rolle; 1910 wurden aus dem Bezirk der Apuanischen Alpen 286 000 t ausgeführt, davon 162 000 in unbehauenen Zustand, 108 000 gesägt und 16 000 t bearbeitet. Den besten Markt findet dieser Marmor in den Vereinigten Staaten, die 1910 52 000 t bezogen; Großbritannien erhielt

31 000 t, Südamerika 35 000 t, Frankreich 25 000 t, Belgien die gleiche Menge, die wohl ebenso wie die Ausfuhr nach Holland in Höhe von 17 000 t z. T. ihren Weg nach Deutschland gefunden hat. Die direkte Zufuhr nach Deutschland belief sich in dem genannten Jahr auf 29 000 t.

Zum Schluß sei noch eine Übersicht über die tödlichen Verunglückungen im Bergbau und in der Steinbruchindustrie Italiens in den Jahren 1900–1910 geboten.

Von den tödlichen Verunglückungen im Jahre 1910 erfolgten im Bergbau 54 unter und 5 über Tage; für die Steinbruchindustrie sind die entsprechenden Zahlen 9 und 54. Im Bergbau entfällt die Mehrzahl der Todesopfer (37) auf den Bezirk von Caltanissetta, der mit 21 248 Mann Belegschaft in 1910 42,50% der insgesamt im Bergbau beschäftigten Personen umfaßte. Im

Jahr	Tödliche Verunglückungen			
	Bergbau		Steinbruchindustrie	
	absolut	‰	absolut	‰
1900	119	1,75	23	0,73
1901	126	1,86	24	0,42
1902	86	1,35	53	0,91
1903	110	1,75	44	0,75
1904	120	1,89	59	1,00
1905	114	1,78	49	0,83
1906	79	1,26	69	1,05
1907	113	1,90	51	0,75
1908	73	1,29	60	0,87
1909	69	1,31	56	0,81
1910	59	1,18	63	0,91

Steinbruchbetrieb weist der Bezirk von Carrara in 1910 die höchste Zahl (18) der tödlichen Verunglückungen auf, ihm folgen die Bezirke von Neapel (13) und Rom (12).

Markscheidewesen.

Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 4. bis 11. Dezember 1911.

Erdbeben										Bodenunruhe		
Datum	Zeit des					Dauer	Größte Bodenbewegung in der			Bemerkungen	Datum	Charakter
	Eintritts		Maximums		Endes		Nord-Süd	Ost-West	vertikalen Richtung			
	st	min	st	min								
4. nachm.	3	44	3	55	4 1/2	3/4	25	20	40	schwaches Fernbeben	4.–6. 6.–7. 7.–8. 8.–9. 9.–11.	schwach sehr schwach, am 7. vorm. 0 3/4 – 1 1/4 schwache lange Wellen schwach sehr schwach schwach

Mineralogie und Geologie.

Tätigkeit der Kgl. Preußischen Geologischen Landesanstalt im Jahre 1910. Nach dem Tätigkeitsbericht sind im Jahre 1910 40 Blätter der Landesaufnahme im Aufdruck vollendet worden oder zur Veröffentlichung gelangt; die Gesamtzahl der vollendeten Blätter erhöht sich demnach auf 832. In der lithographischen Ausführung begriffen sind 66, in der geologischen Aufnahme fertig, aber noch nicht zur Veröffentlichung in Lieferungen abgeschlossen 102 Blätter, so daß im ganzen 1000 Blätter fertig geologisch untersucht sind. Außerdem stehen noch 114 Blätter in der geologischen Bearbeitung und 234 Blätter im Stadium der Vorarbeiten.

Aus dem »Archiv für Lagerstättenforschung und Lagerstättenkarten« sei erwähnt, daß von der Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands die Lieferung 3, enthaltend die Blätter Minden, Hannover, Detmold und Göttingen, und die Lieferung 2 der Gangkarte des Siegerlandes,

enthaltend die Blätter Freudenberg, Niederfischbach, Betzdorf, Herdorf, Neunkirchen und Gilsbach, erschienen sind. Ferner sind im Laufe des Berichtsjahres folgende Abhandlungen veröffentlicht worden: »Die Eisenerzvorräte des Königreichs Preußen« von Einecke und Köhler, »Über die Gangverhältnisse des Siegerlandes und seiner Umgebung« von Bornhardt und »Die Lagerstätten des oberungarischen Erzgebirges« von Bartels. Im Druck und in der Vorbereitung befinden sich von Abhandlungen: »Über den Holzappeler Gangzug« von Schöppe, »Geschichte des Thüringer Bergbaues« von Heß von Wichdorff und »Neue Beobachtungen über die tektonische Natur der Siegener Spateisensteingänge« von Denckmann und ferner die Lieferung 4 der Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands sowie die Lieferung 3 der Gangkarte des Siegerlandes, enthaltend die Blätter Birken, Niederhövels, Gebbhardshain, Elkenroth, Daaden, Burbach, Neuroth, Wissen, Hamm, Oberlahr und Horhausen.

Von dem Jahrbuch der Landesanstalt erschienen mehrere Hefte der Jahrgänge 1908, 09 und 10.

An sonstigen Karten sind im Berichtsjahre u. a. erschienen: Geologische Übersichtskarte der Gegend von Scharnikau (Posen) von Jentzsch und Geologische Exkursionskarte für die Umgegend von Aachen von Wunstorff.

Neben zahlreichen wissenschaftlich-geologischen Arbeiten wurde eine Reihe von Instruktionkursen und Vorträgen sowie wissenschaftlichen Exkursionen veranstaltet.

Ein reiches Feld der Betätigung bot sich wie in den Vorjahren auf dem Gebiete der praktisch-geologischen Arbeiten. Die Landesanstalt wirkte bei einer großen Anzahl von Wasserversorgungsprojekten von Gemeinden, Behörden und Privatunternehmungen beratend mit. Ferner wurden verschiedene Talsperren und Stauanlagen begutachtet, mehrere Heilquellen untersucht und Schutzbezirke für Heilquellen abgegrenzt. Zahlreiche Aufschlüsse von Kanal-, Wasser-, Eisenbahn- und Tunnelbauten wurden begangen und bearbeitet und ferner verschiedene berg-

wirtschaftliche und technische Untersuchungen ausgeführt. Die Bearbeitung der oberschlesischen Flöz- und Lagerstättenkarte wurde fortgesetzt und für die in der Aufnahme befindlichen Blätter zum Abschluß gebracht; in gleicher Weise wurde die niederrheinisch-westfälische Flözkarte gefördert. Eine Anzahl von Bohrungen erfuhr eine eingehende Bearbeitung durch die Anstalt.

Nach dem für das Jahr 1911 aufgestellten Arbeitsplan werden die Kartierungen in der bisherigen Weise fortgesetzt. Für Markscheider soll ein Kartierungskursus und für Landwirtschaftslehrer ein praktisch-geologischer Kursus abgehalten werden. Von den für 1911 vorgesehenen bergwirtschaftlichen und technischen Untersuchungen seien u. a. folgende erwähnt: Die Bearbeitung der westfälischen Flözkarte und der oberschlesischen Flöz- und Lagerstättenkarte soll fortgesetzt werden und die Untersuchung der neuen Grubenaufschlüsse im niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirk in der bisherigen Weise erfolgen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Erzeugung der deutschen und luxemburgischen Hochofenwerke im November 1911. (Nach den Mitteilungen des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller)

	Gießerei- Roheisen und Gußwaren 1. Schmelzung	Bessemer- Roheisen (saurer Verfahren)	Thomas- Roheisen (basisches Verfahren)	Stahl- und Spiegeleisen (einschl. Ferromangan, Ferrosilizium usw.)	Puddel- Roheisen (ohne Spiegeleisen)	Gesamterzeugung	
	t	t	t	t	t	1911	1910
Januar	272 114	29 031	819 397	144 775	55 368	1 320 685	1 177 574
Februar	235 774	28 570	739 201	133 860	41 704	1 179 109	1 091 351
März	265 962	30 180	825 792	149 567	50 613	1 322 114	1 250 184
April	254 065	30 405	809 642	145 618	45 666	1 285 396	1 202 117
Mai	263 749	24 692	852 231	132 356	39 227	1 312 255	1 261 735
Juni	241 174	26 447	805 143	144 247	45 986	1 262 997	1 219 071
Juli	241 936	34 844	812 966	155 374	44 986	1 290 106	1 228 316
August	251 187	30 557	816 807	145 887	39 864	1 284 302	1 262 804
September	248 930	26 357	805 167	134 035	36 213	1 250 702	1 232 477
Oktober	243 438	35 195	870 807	148 947	36 554	1 334 941	1 291 379
November	259 292	41 687	831 662	142 862	38 393	1 313 896	1 272 333
<i>Davon im November:</i>							
Rheinland-Westfalen	119 408	33 514	342 482	77 437	9 181	582 022	566 176
Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	30 171	957	—	25 419	7 578	64 125	70 480
Schlesien	8 353	1 056	28 948	24 209	19 076	81 642	78 602
Mittel- und Ostdeutschland Bayern, Württemberg und Thüringen	27 984	6 160	24 478	12 720	215	71 557	62 866
Saarbezirk	5 328	—	15 708	3 077	410	24 523	20 994
Lothringen und Luxemburg	9 794 ¹	—	90 312	—	—	100 106	95 830
	58 254	—	329 734	—	1 933	389 921	377 385
Januar bis November 1911	2 779 408	337 965	8 986 382	1 577 528	475 303	14 156 586	
1910	2 677 987	440 441	8 529 217	1 245 160	593 436		13 486 241
1911 gegen 1910 ± %	+ 3,79	- 23,27	+ 5,36	+ 26,69	- 19,91	+ 4,97	

¹ Geschätzt.

Bericht des Vorstandes des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats über den Monat November 1911. In der Beiratssitzung vom 12. Dezember wurde beschlossen, die Festsetzung der Richtpreise für das Abschlußjahr 1912/13 bis zur nächsten Beiratssitzung zu vertagen, weil inzwischen nochmals versucht werden soll, die Verhandlungen mit verschiedenen außenstehenden Zechen wegen der Übernahme des Verkaufs ihrer Erzeugnisse durch das Syndikat zu einem befriedigenden Abschluß zu bringen. Sodann

wurde die Umlage für das 4. Vierteljahr 1911 in derselben Höhe wie bisher festgesetzt, nämlich für Kohle auf 12%, für Koks auf 7% und für Briketts auf 12%. Die anschließende Zechenbesitzer-Versammlung genehmigte den Antrag auf Aufnahme der Gewerkschaft Arenberg-Fortsetzung in das Syndikat. Die Gewerkschaft erhält eine Beteiligung von 600 000 t Kohle einschl. einer Koks-beteiligung von 150 000 t dergestalt, daß die Beteiligung für 1912 höchstens 400 000 t, für 1913 höchstens

Monat	Zahl der Arbeitstage	Kohlenförderung		Rechnungsmäßiger Absatz			Gesamt-Kohlenabsatz der Syndikatszechen		Versand einschl. Landdebit, Deputat und Lieferungen der Hüttenzechen an die eigenen Hüttenwerke					
		im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich	in % der Betei-ligung	im ganzen	arbeits-täglich	Kohle		Koks		Briketts	
									im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich	im ganzen	arbeits-täglich
t	t	t	t		t	t	t	t	t	t	t	t	t	
Januar 1910	24 ¹ / ₈	6 834 993	283 316	5 461 370	226 378	86,76	6 801 761	281 938	4 484 711	185 895	1 341 274	43 267	257 397	10 669
1911	25 ¹ / ₈	7 395 973	294 367	6 006 656	239 071	91,14	7 451 184	296 565	4 792 118	190 731	1 553 911	50 126	315 867	12 572
Februar 1910	23 ¹ / ₈	6 459 218	279 318	5 196 571	224 717	86,20	6 472 997	279 913	4 214 709	182 258	1 303 809	46 565	256 474	11 091
1911	23 ¹ / ₈	6 831 632	295 422	5 581 238	241 351	91,99	6 891 085	297 993	4 468 765	193 244	1 403 175	50 113	294 492	12 735
März 1910	25	6 682 733	267 309	5 318 349	212 734	81,77	6 648 598	265 944	4 301 937	172 077	1 363 916	43 997	262 949	10 518
1911	26 ¹ / ₈	7 510 486	287 483	5 888 049	225 380	86,00	7 350 698	281 366	4 820 323	184 510	1 458 217	47.039	317 888	12 168
April 1910	25 ¹ / ₈	6 999 016	278 568	5 651 864	224 950	86,12	6 995 796	278 440	4 624 881	184 075	1 379 029	45 968	274 330	10 919
1911	23	6 738 190	292 965	5 460 767	237 425	90,63	6 831 407	297 018	4 439 742	193 032	1 377 400	45 913	302 197	13 139
Mai 1910	23 ¹ / ₈	6 562 909	283 801	5 445 365	235 475	90,15	6 731 227	291 080	4 375 896	189 228	1 396 268	45 041	263 403	11 607
1911	26	7 651 087	294 273	5 985 085	230 196	87,77	7 520 198	289 238	5 031 962	193 537	1 375 812	44 381	349 341	13 436
Juni 1910	25 ¹ / ₈	6 910 466	275 043	5 601 353	222 939	85,35	6 891 059	274 271	4 562 332	181 585	1 374 598	45 820	275 264	10 956
1911	23 ³ / ₈	6 732 315	288 013	5 489 264	234 835	89,69	6 769 901	289 621	4 485 037	191 873	1 336 921	44 564	316 393	13 536
Juli 1910	26	7 099 410	273 054	5 766 832	221 801	85,10	7 088 372	272 630	4 698 935	180 728	1 389 458	44 821	292 447	11 248
1911	26	7 381 514	283 904	5 919 836	227 686	86,82	7 338 945	282 267	4 922 277	189 318	1 364 158	44 005	348 922	13 420
August 1910	27	7 291 926	270 071	5 963 233	221 046	84,81	7 326 923	271 368	4 862 149	180 080	1 437 401	46 368	298 115	11 041
1911	27	7 402 625	274 171	5 849 383	216 644	82,61	7 286 439	269 868	4 864 705	180 174	1 367 195	44 103	351 057	13 002
Sept. 1910	26	7 072 707	272 027	5 835 315	224 435	86,13	7 153 616	275 139	4 685 093	180 196	1 458 052	48 602	290 107	11 158
1911	26	7 284 988	280 192	5 776 853	222 187	84,74	7 194 914	276 727	4 791 172	184 276	1 368 669	45 622	325 141	12 505
Okt. 1910	26	7 182 118	276 235	5 802 863	223 187	85,63	7 148 765	274 953	4 699 821	180 762	1 428 241	46 072	293 673	11 295
1911	26	7 328 604	281 869	5 780 434	222 324	84,77	7 289 288	280 357	4 734 802	182 108	1 461 833	47 156	329 383	12 669
Nov. 1910	24 ¹ / ₈	7 114 373	294 896	5 807 087	240 708	92,24	7 172 838	297 320	4 707 584	195 133	1 447 709	48 257	288 829	11 972
1911	24 ¹ / ₈	7 460 085	309 226	6 156 630	255 197	97,22	7 653 003	317 223	4 977 627	206 327	1 552 896	51 763	338 332	14 024
Januar bis Nov. 1910	274 ³ / ₈	76 209 869	277 379	61 855 202	225 133	86,32	76 431 952	278 187	50 218 051	182 777	15 319 755	45 868	3 057 988	11 130
1911	275 ¹ / ₈	79 717 499	288 962	63 894 195	231 606	88,33	79 577 062	288 453	52 328 530	199 682	15 620 187	46 767	3 589 013	13 010

500 000 t und für 1914 höchstens 600 000 t beträgt und nur soweit Geltung hat, als die jeweilige Beteiligung aus den Feldern und Schachtanlagen der Gewerkschaft Arenberg-Fortsetzung nach Maßgabe der Überweisung geleistet worden ist. Die Koks-beteiligung von 150 000 t soll am 1. April 1912 in Kraft treten. Einem aus 10 Mitgliedern bestehenden Ausschuß wurde der Auftrag erteilt, mit den außenstehenden Zechen im Sinne des Antrages des Vorstandes auf Übernahme des Verkaufs ihrer Erzeugnisse Abmachungen zu treffen. Sodann genehmigte die Versammlung die vom Vorstand für Dezember in Anspruch genommenen Beteiligungsanteile in Kohle von 90% (bisher 85%), in Koks von 75% (bisher 60 und 67%) und in Briketts von 80% (bisher 77¹/₂%) und setzte die Beteiligungsanteile für Januar 1912 in derselben Höhe wie für Dezember fest.

Über die Geschäftslage im November berichtete der Vorstand wie folgt:

Die im Oktober bemerkbar gewordene Steigerung der Nachfrage, im besondern im inländischen Markt, hat im Berichtsmonat unvermindert angehalten. Da der Wagenmangel, der im Oktober in einem bisher noch nie erreichten Umfang aufgetreten war, eine wesentliche Abschwächung erfahren hat und die Zahl der den Zechen zugeführten Wagen nicht unerheblich gestiegen ist, weist auch der Absatz ein günstigeres Ergebnis als in den Vormonaten auf.

Der rechnungsmäßige Absatz bezifferte sich in der Gesamtmenge auf 6 156 630 t = 97,22% der Beteiligung und im arbeitstäglichen Durchschnitt auf 255 197 t. Diese Gesamtmenge wurde bisher nur einmal überschritten, u. zw. im Juli 1907, wo sie bei 27 Arbeitstagen, gegen 24¹/₈ im November d. J., 6 232 599 t betrug. Gegen den Oktober ist im Berichtsmonat insgesamt eine Zunahme von 376 196 t und arbeitstäglich von 32 873 t = 14,79% zu verzeichnen.

Gegen Oktober hat der Gesamtversand von Kohle um 242 825 t = 5,13% und der Versand für Rechnung des Syndikats um 238 670 t = 5,90% zugenommen, wobei zu berücksichtigen ist, daß der Monat November nur 24¹/₈, der Oktober dagegen 26 Arbeitstage hatte. Im arbeitstäglichen Durchschnitt beziffert sich die Zunahme gegen Oktober im Gesamtversand auf 24 219 t = 13,30% und im Syndikatsversand auf 21 977 t = 14,14%. Diese Zahlen lassen die starke Beeinträchtigung erkennen, welche der Absatz im Oktober infolge des Wagenmangels erlitten hat.

In Koks ist die seit Ende Februar d. J. eingetretene rückläufige Bewegung¹ des Absatzes für Rechnung des Syndikats, der mit arbeitstäglich 26 320 t im August d. J. seinen niedrigsten Stand erreichte, im September zum Stillstand gekommen. Der arbeitstägliche Absatz stieg im September auf 27 555 t, im Oktober auf 28 769 t und im November auf 32 955 t. Die verhältnismäßig starke Steigerung im Berichtsmonat gegen Oktober um arbeitstäglich 4186 t = 14,55% ist in der Hauptsache auf stärkern Abruf der Hochofenwerke zurückzuführen, von denen größere Zusatzmengen gekauft wurden.

Der auf die Beteiligung der Mitglieder in Anrechnung kommende Koksabsatz stellte sich auf 81,15%, wovon 1,12% auf Koksgrus entfallen, gegen 70,66 und 1,05% im Oktober sowie 78,44 und 1,06% im November 1910.

Der Brikettabsatz hat an der aufsteigenden Bewegung gleichfalls teilgenommen. Gegen den Vormonat wurde trotz der kleineren Zahl der Arbeitstage in der Gesamtmenge ein Mehr von 8096 t = 2,58%, im arbeitstäglichen Durchschnitt ein solches von 1273 t = 10,56% erzielt. Das Verhältnis des Absatzes zu den Beteiligungsanteilen der Mitglieder stieg auf 84,26% gegen 77,07% im Vormonat und 80,03% im November 1910.

Im laufenden Monate bewegen sich die Absatzverhältnisse bis jetzt im Rahmen des Vormonats.

Kohleneinfuhr in Hamburg im November 1911. Nach Mitteilung der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona kamen mit der Eisenbahn von rheinisch-westfälischen Stationen in Hamburg folgende Mengen Kohle an¹:

	November		Jan. bis Nov.	
	1910	1911	1910	1911
	metr. t	metr. t	metr. t	metr. t
Für Hamburg Ort ..	111 203	126 928,5	1126529,5	1182840,5
Zur Weiterbeförderung nach überseeischen Plätzen	4 666	6 529	104 822,5	95 374,5
auf der Elbe (Berlin usw.)	46 555	24 225	495 961	431 247
nach Stationen der frühern Altona-Kieler Bahn	70 984	50 685,5	570 638,5	572 249
nach Stationen der Lübeck-Hamburger Bahn	4 701	6 524	53 107,5	60 950
nach Stationen der frühern Berlin-Hamburger Bahn	3 035	3 890,5	27 432	39 302
zus.	241 144	218 782,5	2378491	2381 963

Nach Mitteilung von H. W. Heidmann in Hamburg kamen heran

¹ In der Übersicht sind die in den einzelnen Orten angekommenen Mengen Dienstkohle sowie die für Altona-Ort und Wandsbek bestimmten Sendungen nicht berücksichtigt.

	November		Jan. bis Nov.	
	1910	1911	1910	1911
	gr. t	gr. t	gr. t	gr. t
Kohle				
von Northumberland und Durham	201 129	177 859	2 475 557	2 173 177
Yorkshire, Derbyshire usw.	63 802	46 340	682 671	506 255
Schottland	116 872	94 930	1 271 786	1 108 930
Wales	8 586	4 243	93 250	55 579
Koks	490	485	4 465	4 077
zus. Großbritannien	390 879	323 857	4 527 729	3 848 018

Die genannte Firma bemerkt dazu das Folgende:

Es kamen im November an britischer Kohle 67 022 gr. t weniger heran als in demselben Zeitraum des Vorjahrs.

Das ungewöhnlich milde Wetter des Berichtsmonats verminderte die Nachfrage nach Hausbrandkohle, während alle Sorten Maschinenkohle dringend gesucht waren. Die Knappheit in letztern wurde durch den Ausfall vermehrt, den die Zufuhren in deutscher Kohle infolge des Wagenmangels erlitten.

Die Seefrachten waren während des ganzen Monats außerordentlich fest; verschärft wurde die Lage durch schwere Stürme und Aufenthalt der Dampfer in den britischen Häfen, so daß teilweise ganz außergewöhnlich hohe Sätze bezahlt werden mußten.

Der Wasserstand der Elbe hat sich im Laufe des Monats nur wenig gebessert; wenn trotzdem die Flußfrachten teils recht erheblich zurückgingen, so hat das seinen Grund darin, daß das Angebot von Ladung bedeutend schwächer war als in den Vormonaten, während anderseits etwas mehr Kahnraum zugeführt worden ist.

Über die Gesamt-Kohlzufuhr und die Verschiebung in dem Anteil britischer und rheinisch-westfälischer Kohle an der Versorgung des Hamburger Marktes unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

	Gesamtzufuhr von Kohle und Koks			
	November		Jan. bis Nov.	
	1910	1911	1910	1911
	metr. t			
Rheinl.-Westfalen..	241 144	218 782,5	2 378 491	2 381 963
Großbritannien	397 153	329 055	4 600 399	3 909 779
zus.	638 297	547 837,5	6 978 890,5	6 291 742
	Anteil in %			
Rheinl.-Westfalen..	37,78	39,94	34,08	37,86
Großbritannien	62,22	60,06	65,92	62,14

Verkehrswesen.

Amtliche Tarifveränderungen. Westdeutscher Kohlenverkehr. Ab 1. Dezember sind die Stationen Schömberg (Württ.) und Welzheim in das Tarifheft 4 einbezogen. Die Frachtberechnung erfolgt bis auf weiteres nach den Entfernungen der westdeutsch-südwestdeutschen Gütertarifhefte 4 und 8 und zu den Frachtsätzen des Ausnahmetarifs 2 (Rohstofftarif).

Ausnahmetarif für Steinkohle usw. vom Ruhrgebiet nach Stationen der preußischen Staatsbahn und der westdeutschen Privatbahnen. Ab 11. Dezember wird die Station Hervest-Dorsten des Dir.-Bez. Essen als Steinkohlenversandstation aufgenommen.

Belgisch-südwestdeutscher Güter- und Kohlenverkehr Belgien—Pfalz. Am 1. Februar 1912 wird die pfälzische Station Hinterweidenthal-Kaltenbach in dem Kohlentarif Belgien—Pfalz mit allen Angaben gestrichen.

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken des Ruhrkohlenbezirks.

Dezember 1911	Wagen (auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)			Davon in der Zeit vom 1. bis 7. Dezember 1911 für die Zufuhr zu den Häfen	
	rechtzeitig gestellt	beladen zurückgeliefert	gefehlt		
1.	24 265	23 405	3 210	Ruhrort . . .	16 544
2.	25 784	24 764	3 308	Duisburg . . .	6 495
3.	8 443	7 891	267	Hochfeld . . .	838
4.	27 038	25 331	664	Dortmund . . .	374
5.	27 875	26 862	298		
6.	28 115	27 015	109		
7.	28 737	27 861	91		
zus. 1911	170 257	163 129	7 947	zus. 1911	24 251
1910	157 340	150 342	2 964	1910	22 564
arbeits-täglich 1911	28 376	27 188	1 325	arbeits-täglich 1911	4 042
1910	26 223	25 057	494	1910	3 761

Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien und Brikettwerken in verschiedenen preußischen Bergbaubezirken.

Bezirk Zeit	Insgesamt gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		Arbeitstäglich ¹ gestellte Wagen (Einheiten von 10 t)		
	1910	1911	1910	1911	1911 gegen 1910 %
Ruhrbezirk					
16.—30. November	318 863	351 289	25 509	28 103	+ 10,17
1.—30. "	637 760	688 519	25 510	27 541	+ 7,96
1. Jan. — 30. Nov.	6 867 710	7 283 463	24 749	26 152	+ 5,67
Oberschlesien					
16.—30. November	131 123	137 871	10 927	11 489	+ 5,14
1.—30. "	259 551	271 937	10 815	11 331	+ 4,77
1. Jan. — 30. Nov.	2 371 952	2 537 578	8 657	9 244	+ 6,78
Preuß. Saarbezirk					
16.—30. November	35 716	38 359	2 976	3 197	+ 7,43
1.—30. "	69 713	75 539	2 905	3 147	+ 8,33
1. Jan. — 30. Nov.	749 213	808 961	2 833	2 985	+ 5,37
Rheinischer Braunkohlenbezirk					
16.—30. November	22 856	25 047	1 905	2 087	+ 9,55
1.—30. "	46 421	50 686	1 934	2 112	+ 9,20
1. Jan. — 30. Nov.	351 166	408 280	1 284	1 493	+ 16,28
Niederschlesien					
16.—30. November	18 765	18 529	1 564	1 544	- 1,28
1.—30. "	37 306	37 729	1 492	1 509	+ 1,14
1. Jan. — 30. Nov.	363 722	371 659	1 297	1 325	+ 2,16
Aachener Bezirk					
16.—30. November	9 527	9 911	794	826	+ 4,03
1.—30. "	18 883	19 437	787	810	+ 2,92
1. Jan. — 30. Nov.	206 170	217 789	752	791	+ 5,19
zus.					
16.—30. November	536 850	581 006	43 675	47 246	+ 8,18
1.—30. "	1 069 634	1 143 847	43 443	46 450	+ 6,92
1. Jan. — 30. Nov.	10 909 933	11 627 730	39 572	41 990	+ 6,11

¹ Die durchschnittliche Gestellungsziffer für den Arbeitstag ist ermittelt durch Division der Zahl der Arbeitstage (kath. Feiertage, an denen die Wagengestellung erheblich gegen den üblichen Durchschnitt zurückbleibt, aber immer noch annähernd die Hälfte davon ausmacht, als halbe Arbeitstage gerechnet) in die gesamte Gestellung.

Marktberichte.

Essener Börse. Nach dem amtlichen Bericht waren am 11. Dezember die Notierungen für Kohle, Koks und Briketts die gleichen wie die in Nr. 40, Jg. 1911 d. Z., S. 1577, 8 veröffentlichten. Die Marktlage ist fest. Die nächste Börsenversammlung findet Montag, den 18. Dezember, nachm. von 3¹/₂ bis 4¹/₂ Uhr statt.

Vom amerikanischen Kupfermarkt. Nachdem auch wieder im Oktober für elektrolytisches wie für Seekupfer niedrigere Preise als im vorhergehenden Monat zu melden waren, hat sich in den letzten Wochen eine überraschende Wendung zum Bessern sowohl im Umfang des Geschäftes als im besondern auch in den Preisen vollzogen. Schon im letzten Monat hatten im hiesigen Markt, hauptsächlich für europäische Rechnung, große Abschlüsse zumeist in elektrolytischem Kupfer stattgefunden; man schätzt den gesamten Umsatz im Oktober auf etwa 150 Mill. lbs. und aller Voraussicht nach werden die Novemberverkäufe sogar einen Umfang von 200 Mill. lbs. erreichen. Durch das hiermit zusammenhängende Anziehen der Preise haben sich auch die einheimischen Käufer bewegen lassen, über die Deckung des laufenden Bedarfs hinauszugehen. Noch im Oktober hatte es den Anschein, als strebe der Preis der gangbarsten Kupfersorte von neuem der Grenze von 12 c für 1 lb. zu, die er in einem frühern Monat sogar einmal unterschritten hatte. Nach den Angaben des hiesigen »Engineering & Mining Journal« hatten die durch Agenturen ihr Kupfer verkaufenden Grubengesellschaften im Mai nur einen Durchschnittspreis von 11,992 c für elektrolytisches und einen solchen von 12,214 c für Seekupfer erhalten. Dann folgte eine zeitweilige Besserung des Durchschnittspreises auf 12,385 c und 12,611 c im Juni und auf 12,463 und 12,720 c im Juli, worauf wieder ein steter Rückgang, auf 12,405 und 12,634 c im August, 12,201 und 12,508 c im September, 12,189 und 12,37 c im Oktober, zu melden gewesen war. Dank der weitern Zunahme der europäischen Nachfrage sowie der fortschreitenden Besserung der statistischen Lage des Metalles, unterstützt von der zuversichtlichen Stimmung, welche sich in jüngster Zeit hierzulande in Finanz- und Geschäftskreisen bemerkbar macht, hat die weiche Tendenz der vorhergehenden Monate in den letzten Wochen einer entgegengesetzten Bewegung im Kupfermarkt Platz gemacht. Die größte Verkaufsagentur, die United Metals Selling Co., weigert sich, elektrolytisches Kupfer unter einem Preis von 13 c abzugeben, andere Verkäufer haben sogar bereits einen Preis von 13,25 c zu erzielen vermocht, und anscheinend hat die Aufwärtsbewegung des Marktes noch nicht ihr Ende erreicht. Befinden sich doch in Händen der erstgenannten Agentur fast allein noch größere Vorräte für sofortige oder nahe Lieferung, nachdem ihre bisherige Politik, auf einem Preise zu beharren, der den Käufern zu hoch erschien, den kleinern Gesellschaften Gelegenheit gegeben hatte, große Verkäufe im voraus zu etwas niedrigeren Preise abzuschließen. Einige von diesen sollen bereits ansehnliche Mengen Kupfer für Januar- und Februar-Lieferung verkauft haben, und in Kreisen der Produzenten herrscht eine so hoffnungsvolle Stimmung, daß John D. Ryan, der Präsident der Amalgamated Copper Co., seinen Geschäftsfreunden vorausgesagt haben soll, Kupfer werde vor Ende des Jahres noch einen Preis von 15 c erreichen. Zweifellos sind die Aussichten besser als seit längerer Zeit, und sofern im Angebot eine vorsichtige Politik befolgt wird und von der Spekulation die Preise nicht zu schnell in die Höhe getrieben werden, kann sich eine weitere Besserung ergeben. Aber wenn gleich sich die Nachfrage der einheimischen Kupferschmelzer in der jüngsten Zeit verstärkt hat, so zeigen

große Verbraucher doch andauernd große Zurückhaltung, da sie der Ansicht sind, daß die gegenwärtige Preissteigerung mehr auf Spekulation, vor allem zur Beeinflussung des Kupferaktien-Marktes, als auf einer tatsächlichen Zunahme des Bedarfs beruhe. Allerdings ist die hiesige Preiserhöhung wesentlich durch lebhaftere Spekulation in London in Standard-Kupfer auf große amerikanische Kaufaufträge hin gefördert worden, und die gegenwärtige umfangreiche Ausfuhr dürfte zu einem nicht geringen Teile aus Kupfer bestehen, das als Unterlage für Geldanleihen dienen soll, zumal sich Vorräte von dem Metall drüben billiger führen lassen als hier. Zudem glaubt man hier in manchen Kreisen auf die Statistik nicht allzuviel Vertrauen setzen zu sollen, und während die Ausbeute der hiesigen Schmelzereien größer ist als je zuvor und zweifellos den Bedarf der Verbraucher übersteigt, ist dieser kleiner als letztes und vorletztes Jahr. Daher sollte man eine weitere Zunahme der überschüssigen Vorräte an Kupfer in roher und in raffinierter Form erwarten, und wenn im letzten Monat die Gewinnung der hiesigen Raffinerien gegen alles Erwarten abgenommen hat, so läßt sich das nur aus absichtlicher Einschränkung ihres Betriebes, zum Zwecke der Besserung der statistischen Lage, erklären. Schließlich wird jedoch der Preis einer jeden Ware von Angebot und Nachfrage bestimmt, und da die hiesigen Verhältnisse keinen geschäftlichen »boom« während der nächsten sechs Monate in der Union in Aussicht stellen und guter Auslandsbegehrt nicht genügt, eine Hausse im Kupfermarkt zu schaffen, so glauben die großen einheimischen Verbraucher, daß kein Anlaß vorliege, sich mit Ankäufen zu übereilen. Es ist bemerkenswert, daß Seekupfer in der letzten Zeit seinen üblichen höheren Preis dem elektrolytischen Kupfer gegenüber nicht zu behaupten vermocht hat. Tatsächlich ist es billiger abgegeben worden, sowohl weil die gegenwärtige Nachfrage sich hauptsächlich auf elektrolytisches Kupfer erstreckt als auch weil die meisten Verkäufer z. Z. größere Vorräte an Hand haben als gewöhnlich. Die Schifffahrt auf den Binnenseen steht vor dem Schluß, und da die Versendung des dem Lake Superior-Bezirk entstammenden Kupfers von den oberen nach den unteren Seehäfen nur halb soviel Kosten verursacht wie die Beförderung mit der Bahn, so werden die an den Schmelzhütten lagernden Vorräte auf dem Wasserwege nach Buffalo geschafft und zur Ersparung der dortigen Lagergebühren billiger gegen bar abgegeben.

Selten hat ein Monatsbericht der hiesigen Vereinigung der Kupferproduzenten so überraschend gewirkt wie der am 8. Dezember veröffentlichte Oktoberausweis. Denn anstatt, der allgemeinen Erwartung gemäß, eine Zunahme der verfügbaren Vorräte von raffiniertem Kupfer von 10 bis 15 Mill. lbs. zu melden, läßt er eine Abnahme um nahezu 6 Mill. lbs. ersehen. Obenein war dem Ausweis zufolge die durchschnittliche Tagesgewinnung der Raffinerien im Oktober kleiner als im vorhergehenden Monat, was dahin gedeutet wird, daß die Produzenten vorziehen, die verfügbaren Bestände von Kupfer in roher Form zu führen. Der neueste Monatsausweis bietet die folgenden Angaben (in 1000 lbs.):

	Okt. 1910	Sept. 1911	Okt. 1911
Vorräte am Ende des Vormonats	151 473	133 442	140 895
Erzeugung	124 658	115 589	118 225
zus.	276 130	249 030	259 150
Inlandlieferungen	66 360	57 312	64 068
Ausfuhr	56 260	50 823	60 084
Gesamtverbrauch	122 620	108 135	124 152
Vorräte am Ende des Monats	153 510	140 895	134 998

Die Gewinnung der Raffinerien im Oktober war zwar um 2,37 Mill. lbs. größer als im vorhergehenden Monat, legt man jedoch dem Vergleich die tägliche Durchschnitts-

erzeugung zugrunde, so haben die Raffinerien im letzten Monat 1,18 Mill. lbs. weniger geliefert. Auch im Vergleich mit dem Durchschnitt für die vorhergehenden Monate war das Oktoberergebnis kleiner, und es ist nahezu um 3 Mill. lbs. hinter dem Durchschnitt für das letzte Jahr zurückgeblieben. Die Ausfuhr war mit 60 Mill. lbs. größer als im September, wo sie nur etwa 51 Mill. betrug, im August und Juli sind dagegen 69,8 und 74,8 Mill. lbs. ausgeführt worden. Nach Angabe der Produzenten sind in den ersten zehn Monaten 271 700 t zum Versand nach dem Ausland gelangt; diese Angabe deckt sich auch fast völlig mit der bundesamtlichen Statistik, die für die ersten 10 Monate eine Ausfuhr von 271 875 t verzeichnet. Der Versand an die einheimischen Verbraucher war im Oktober größer als in den beiden vorhergehenden Monaten, aber der Umfang dieser Ablieferungen stimmt selten mit dem des tatsächlichen Verbrauchs überein. Bei den großen Versendungen und der geringen Kupfererzeugung vermochte der neueste Produzenten-Bericht anstatt der allgemein erwarteten weiteren Zunahme der verfügbaren Vorräte eine Abnahme um nahezu 6 Mill. lbs. zu melden; die Vorräte betragen 134,9 Mill. lbs. gegen 142 und 159 Mill. lbs. zu Anfang dieses und des letzten Jahres. Gleich überraschend wie die Abnahme der hiesigen Vorräte war die gleichzeitig von drüben gemeldete Abnahme für Oktober um 12,32 Mill. lbs. bei einer Mehrausfuhr von hier von 9,26 Mill. lbs. Es weist das daraufhin, daß ein ansehnlicher Teil des von hier aus zur Ausfuhr gelangenden Kupfers weder in der hiesigen Statistik noch in den Anschreibungen über die Sichtvorräte in England und Frankreich aufgeführt wird, und das liefert neuen Grund für die Annahme, daß die tatsächlichen Sichtvorräte der Welt weit größer sind, als das aus den zur Verfügung stehenden Angaben zu ersehen ist. Nach diesen waren am 1. November hier und in Europa Vorräte von zusammen 273 Mill. lbs. vorhanden, d. s. geringere Bestände, als seit Januar zu verzeichnen waren, wo Vorräte von 373 Mill. lbs. gemeldet wurden. Bis Ende Juni waren dann die Weltbestände auf 401 Mill. lbs. gestiegen, sonach hatten sie sich innerhalb von 15 Monaten um 127 Mill. lbs. verringert. In der ersten Novemberhälfte sind die Sichtvorräte in Großbritannien und Frankreich, einschließlich der dorthin schwimmenden, um weitere 5,8 Mill. lbs. zurückgegangen, auch wird eine Abnahme der in Rotterdam lagernden Vorräte um 2 Mill. lbs. gemeldet. Viel bemerkt wird der Umstand, daß zum ersten Mal, seit die hiesige Produzentenstatistik veröffentlicht wird, die hierzulande verfügbaren Vorräte mit 133 Mill. lbs. größer sind als die in Europa geführten, die 135 Mill. lbs. betragen. Die Ausfuhr von hier war im November erheblich größer als im Vormonat; es sind in den ersten 18 Tagen bereits 47 Mill. lbs. nach dem Ausland gegangen, das ergibt eine Tagesausfuhr von 2,6 Mill. lbs. Mit Rücksicht auf die Marokkokrisis war hier bereits befürchtet worden, es stehe für längere Zeit eine industrielle Lähmung für Deutschland wie für Frankreich in Aussicht, und ein zeitweiliger Abfall der hiesigen Kupferausfuhr deutete auf ein plötzliches Nachlassen des Verbrauchs in den beiden Ländern hin. Doch hat, wie bereits erwähnt, die Ausfuhr neuerdings wieder zugenommen, und zweifellos hat hauptsächlich der Umfang des europäischen Bedarfs für unser Kupfer den Markt vor einer neuen Preiszerrüttung bewahrt. Daß auch in Großbritannien die geschäftlichen und industriellen Verhältnisse sich gegen letztes Jahr gebessert haben, zeigt der Umstand, daß in den letzten zehn Monaten nach dort 26 Mill. lbs. oder 42% mehr Kupfer verschifft worden sind als in dem entsprechenden vorjährigen Zeitraum. Wenn die nachfolgenden amtlichen Angaben über die Gesamtausfuhr für Januar bis Oktober bei Deutschland eine geringere Zunahme ersehen lassen, so rührt das daher, daß die Zufuhr

nach Deutschland nur unvollständig nachgewiesen wird; es findet nämlich ein ansehnlicher Teil der hiesigen Verwendungen nach Rotterdam seinen Weg in die Kupfer verbrauchenden Bezirke Deutschlands.

Die Kupferausfuhr der Vereinigten Staaten betrug in den ersten 10 Monaten in 1000 lbs.

nach	1910	1911	1911 gegen 1910
Großbritannien	63 052	89 683	+ 26 631
Frankreich	80 750	99 859	+ 19 109
Deutschland	149 639	164 839	+ 15 201
Holland	175 255	185 763	+ 10 508
Belgien	6 091	3 557	- 2 533
Österreich	32 057	31 732	- 325
Italien	27 924	31 183	+ 3 259
sonstigen Ländern	2 538	3 280	+ 1 192
zus.	537 304	620 346	+ 83 042

In den Monaten August, September und Oktober sind hier aber auch 41 300 t ausländisches Kupfer zur Einfuhr gelangt, und für die ersten zehn Monate d. J. stellt sich diese Einfuhr auf 127 000 t gegen 123 500 t in der entsprechenden vorjährigen Zeit. Die nachfolgende Meinungsäußerung eines leitenden Mitgliedes der Vereinigung der amerikanischen Kupferproduzenten kennzeichnet die gegenwärtig herrschende zuversichtliche Stimmung. Der Betreffende führte aus: »Es liegt kein Grund für die Annahme vor, daß die gegenwärtige außerordentlich feste Haltung des Kupfermarktes nur von kurzer Dauer sein werde. Die überraschende Abnahme der Sichtvorräte von Kupfer in der ganzen Welt ist eine nicht zu bestreitende Tatsache. Für die letzten beiden Jahre beläuft sie sich auf nicht weniger als 100 Mill. lbs. Welch besserer Beweis ließe sich für die Annahme erbringen, daß der Verbrauch die laufende Erzeugung überholt hat? Unter gewöhnlichen Umständen wäre eine solche Abnahme der Welt-Sichtbestände von einem Preisaufschlage von 2 bis 3 c begleitet gewesen. Wenn das nicht der Fall war, so erklärt sich das aus der weitverbreiteten Annahme, daß die Besserung der statistischen Lage des Metalles zum nicht geringen Teil künstlich und die Folge davon ist, daß große Mengen Kupfer verborgen geführt werden, und daß in naher Zukunft die hiesige Kupfergewinnung eine Zunahme erfahren werde, die jede Verheimlichung von Vorräten als ein nutzloses Bemühen erweisen müsse. Wenn die Käufer derartige Ansichten hegen, so schenken sie der sich vollziehenden Besserung des Verhältnisses von Angebot und Nachfrage keine gebührende Beachtung, und es erklärt sich daraus, daß der Kupferpreis sich gegenwärtig auf 13 anstatt auf 14 und 15 c stellt. Aber gerade weil der Preis sich so zögernd der Besserung der statistischen Lage anpaßt, bin ich der Ansicht, daß sich der in den letzten Wochen eingetretene Aufschlag mindestens behaupten wird. Es ist sogar eher eine entschiedene Preiserhöhung zu erwarten, sobald die Verbraucher zur Einsicht gelangen, daß die Angaben der Statistik den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen, sowie daß die Erwartung einer großen Produktionszunahme in der nächsten Zeit der Begründung entbehrt.« Demgegenüber ist darauf hinzuweisen, daß schon die Beibehaltung eines Kupferpreises von 13 c und noch mehr ein weiteres Steigen dazu führen muß, daß die großen Grubengesellschaften, welche bisher, um den Markt zu stützen, und aus andern Gründen ihre Gruben nicht voll betrieben haben, diese Politik aufgeben werden, um auch ihrerseits von der bessern Preislage möglichst Nutzen zu ziehen. Besonders kommen dabei die sog. Porphyrgruben in Betracht, deren Gewinnung einer starken Steigerung fähig ist. Über den Umfang des für

nächstes Jahr zu erwartenden Mehrangebots herrschen starke Meinungsverschiedenheiten; von einer Seite wird es auf nicht weniger als 447 Mill. lbs. veranschlagt. Nach einer vorsichtiger Schätzung läßt sich von den nachbenannten Gesellschaften im kommenden Jahre die folgende Mehrgewinnung erwarten: Ahmeek 5 Mill. lbs., Anaconda 30, Braden (neue Guggenheim-Gesellschaft in Chile) 25, Chino 32, Giroux 10, Greene-Cananea (in Mexiko) 10, Lake 5, Mason Valley 8, Miami 30, Ray Consolidated 42 und Utah 15 Mill. lbs. Ein solches Mehrangebot von zusammen 212 Mill. lbs. würde einer Zunahme der Weltproduktion von Kupfer um etwas mehr als 10% entsprechen. Die Wirkung der jüngsten Besserung des Kupfermarktes auf dem Kupferaktienmarkt zeigt sich darin, daß letzterer in dieser Woche die höchsten Kurse im Jahre verzeichnet hat. Die meisten Kupferaktien werden an der Bostoner Börse gehandelt, und es haben dort die hauptsächlich gehandelten Werte von 37 Gesellschaften seit ihrem niedrigsten Stande im August oder September d. J. einen rechnungsgemäßen Aufschlag von zusammen 134 Mill. \$ erfahren.

(E. E., 25. November 1911.)

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt. Börse zu Newcastle-upon-Tyne vom 12. Dezember 1911.

Kohlenmarkt.

Beste northumbrische	1 long ton			
Dampfkohle	12 s 9 d	bis	12 s 12 d	fob.
Zweite Sorte	11 "	"	11 "	3 "
Kleine Dampfkohle	5 "	6 "	7 "	"
Beste Durham Gaskohle	12 "	6 "	"	"
Zweite Sorte	11 "	"	11 "	9 "
Bunkerkohle (ungesiebt)	12 "	6 "	13 "	"
Kokskohle	11 "	"	11 "	6 "
Beste Hausbrandkohle	13 "	6 "	15 "	"
Exportkoks	16 "	6 "	17 "	"
Gießereikoks	16 "	6 "	17 "	"
Hochofenkoks	16 "	6 "	"	f. a. Tees
Gaskoks	15 "	3 "	"	"

Frachtenmarkt.

Tyne-London	3 s 4 d	bis	3 s 6 d
„ -Hamburg	4 "	9 "	"
„ -Swinemünde	6 "	"	"
„ -Cronstadt	7 "	9 "	"
„ -Genua	10 "	3 "	10 "
„ -Kiel	5 "	9 "	"

Metallmarkt (London). Notierungen vom 12. Dezember 1911.

Kupfer, G. H.	60 £ 7 s 6 d	bis	60 £ 12 s 6 d
3 Monate	61 "	3 "	9 "
Zinn, Straits	199 "	"	199 "
3 Monate	189 "	5 "	189 "
Blei, weiches fremdes			
Dez. (W)	15 "	12 "	6 "
Jan. und März (bez.)	15 "	12 "	6 "
englisches	16 "	"	"
Zink, G. O. B. (Dez.)	26 "	17 "	7 "
Sondermarken	27 "	12 "	6 "
Quecksilber (1 Flasche)	8 "	2 "	6 "

Marktnotizen über Nebenprodukte. Auszug aus dem Daily Commercial Report, London, vom 12. (6.) Dezember 1911. Rohteer 22 s 6 d — 26 s 6 d (22 s 3 d — 26 s 3 d) 1 long ton; Ammoniumsulfat 13 £ 17 s 6 d (desgl.) 1 long ton, Beckton prompt: Benzol 90% 1 s 2 d (desgl.), ohne Behälter 1 s (desgl.), 50% 1 s 1 d (desgl.), ohne Behälter 10 d

(desgl.), Norden 90% ohne Behälter 11 d — 1 s (desgl.), 50% ohne Behälter 9 $\frac{1}{2}$ d (desgl.) 1 Gallone; Toluol London ohne Behälter 10—10 $\frac{1}{2}$ (9—9 $\frac{1}{2}$) d, Norden ohne Behälter 9—9 $\frac{1}{2}$ (8 $\frac{1}{2}$ —9) d, rein 1 s (desgl.) 1 Gallone; Kreosot London ohne Behälter 27 $\frac{1}{8}$ — 3 d (desgl.), Norden 2 $\frac{5}{8}$ —2 $\frac{3}{4}$ d (desgl.) 1 Gallone; Solventnaphtha London $\frac{90}{100}$ % 1 s — 1 s 1 d (desgl.), $\frac{90}{100}$ % 1 s 1 $\frac{1}{2}$ d — 1 s 2 d (desgl.), $\frac{95}{100}$ % 1 s 3 d (1 s 2 $\frac{1}{2}$ d), Norden 90% 10—11 (10 $\frac{1}{2}$ —11) d 1 Gallone; Rohnaphtha 30% ohne Behälter 4 $\frac{1}{2}$ —5 (4 $\frac{1}{4}$ —4 $\frac{3}{4}$) d, Norden ohne Behälter 3 $\frac{3}{4}$ —4 $\frac{1}{4}$ (3 $\frac{3}{4}$ —4) d 1 Gallone; Raffiniertes Naphthalin 4 £ 10 s — 9 £ (desgl.) 1 long ton; Karbolsäure roh 60% Ostküste 2 s 6 d (2 s 5 d — 2 s 6 d), Westküste 2 s 6 d (2 s 5 d — 2 s 6 d) 1 Gallone; Anthrazen 40—45% A 1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{3}{4}$ d (desgl.) Unit; Pech 41 s 6 d — 42 s 6 d (41 s — 41 s 6 d), Ostküste 41 d — 41 s 6 d (40 s 6 d — 41 s) cif., Westküste 40 s 6 d — 41 s 6 d (39 s 6 d — 40 s) f. a. s. 1 long ton.

(Rohteer ab Gasfabrik auf der Themse und den Nebenflüssen, Benzol, Toluol, Kreosot, Solventnaphtha, Karbolsäure frei Eisenbahnwagen auf Herstellers Werk oder in den üblichen Häfen im Ver. Königreich, netto. — Ammoniumsulfat frei an Bord in Säcken, abzüglich 2 $\frac{1}{2}$ % Diskont bei einem Gehalt von 24% Ammonium in guter, grauer Qualität; Vergütung für Mindergehalt nichts für Mehrgehalt — „Beckton prompt“ sind 25% Ammonium netto, frei Eisenbahnwagen oder frei Leichterschiff nur am Werk).

Vereine und Versammlungen.

Allgemeiner Bergmannstag, Wien 1912. Auf Anregung des Zentralvereins der Bergwerksbesitzer Österreichs ist am 5. Dezember 1911 ein Komitee zusammengetreten, das den Beschluß gefaßt hat, in der zweiten Hälfte des Septembers 1912 in Wien einen Allgemeinen Bergmannstag zu veranstalten.

Patentbericht.

Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslagehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 4. Dezember 1911 an.

5 b. A. 18 257. Preßluftbohrhammer mit selbsttätigem Vortrieb. Eduard Altenhoff, Oberhausen (Rhld.), Knappensstraße 129. 22. 1. 10.

5 b. K. 47 237. Stützhebel zum Vorschub von Gesteinbohrhämern. Joseph Kubát, Kladno (Böhm.); Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 6. 3. 11.

5 b. M. 42 835. Umsetzvorrichtung für hammerartig wirkende Bohrmaschinen. Rud. Meyer, A.G. für Maschinen- und Bergbau, Mülheim (Ruhr). 9. 11. 10.

5 b. T. 16 222. Schrämmaschine mit direktem Antrieb des Schrämmwerkzeuges durch in einer Handhabe zugeleitetes Triebmittel. Walter Troitzsch, Bochum, Dorstenerstr. 9. 22. 4. 11.

10 a. B. 59 129. Vorrichtung zum Ablöschen von Koks; Zus. z. Pat. 189 954. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. 11. 2. 10.

21 b. G. 34 362. Schutzhülle für die Kohlenelektroden elektrischer Öfen. Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen (Rhld.). 24. 5. 11.

27 b. St. 16 285. Kolbenluftpumpe bzw. Gasverdichter mit Druckausgleich. Ferdinand Strnad, Schmargendorf b. Berlin, Sulzaerstr. 8. 15. 5. 11.

27 c. A. 21 286. Verfahren zum Anlassen von Kreiselverdichtern. A. G. Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz); Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käfertal. 23. 10. 11.

27 d. S. 33 286. Strahlpumpe zum Fördern von Gasen mit Druckflüssigkeit. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H., Berlin. 24. 2. 11.

35 a. K. 48 142. Vorrichtung zur Verhütung des Verschleißes desjenigen Teiles des Oberseils, der beim Fördern aus verschiedenen Sohlen als Unterseil wirkt. Walter Küsel, Hannover, Heinrichstr. 6. 7. 6. 11.

40 a. F. 30 365. Verfahren zur Gewinnung von metallischem Zink bzw. Zinkstaub aus schwefelzinkhaltigen Materialien, z. B. Zinkblende, geröstetem schwefelzinkhaltigem Gut, oder gemischten bzw. mit Gangart innig verwachsenen Zinkerzen durch Erhitzung mit Wasserstoff oder wasserstoffhaltigen Gasen und Körpern bzw. Wasserstoffverbindungen. Kurt Friedrich, Breslau, Mozartstr. 11. 23. 7. 10.

40 a. G. 30 873. Verfahren zur Gewinnung von Kupfer aus Schlacken und gerösteten Erzen durch Auslaugen mit Ammoniak und Ammoniumkarbonat. Dr. Anton Gadowski, Tiflis (Rußl.); Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heineemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 25. 1. 10.

40 a. G. 32 306. Verfahren zur Zerlegung und Zugutmachung künstlicher oder natürlicher Metallverbindungen durch Verblasen in Konvertern unter Anwendung von fein verteiltem Brennstoff und Zuschlägen. Dr. Constantin Guillemain, Berlin, Barbarossastr. 1. 16. 8. 10.

40 b. A. 18 327. Verfahren zum Reinigen von Metallen, die mit Magnesium legiert werden sollen. Aluminium- und Magnesium-Fabrik, Hemelingen b. Bremen. 5. 2. 10.

81 e. G. 34 342. Schwungradmaschine zum Antrieb von Schüttelrinnen. Gesellschaft für bergtechnische Einrichtungen m. b. H., Homberg (Niederrhein). 22. 5. 11.

87 d. P. 27 066. Vorrichtung zum Befestigen des Stieles im Pickelgehäuse. Adolf Pitz u. Friedrich Schreiber, Schaffhausen (Saar). 31. 5. 11.

Vom 7. Dezember 1911 an.

1 a. C. 20 555. Verfahren zur Scheidung von Erzen auf Stromapparaten. Compagnie d'Entreprises de Lavage de Minerais, Paris; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 1. 4. 11. Priorität aus der Anmeldung in Frankreich vom 8. 4. 10. anerkannt.

1 a. D. 24 812. Vorrichtung zum Waschen von Kohle, bei der sich innerhalb eines mit Wasser gefüllten Behälters ein durchlöcherter Tisch befindet, durch den das Wasser tritt. Joseph Dodds, Glasgow (Schottl.); Vertr.: A. Loll, Pat.-Anw., Berlin SW 48. 8. 3. 11.

1 a. T. 16 070. Selbsttätige periodisch wirkende Aus- tragvorrichtung, im besondern für mit einem Flüssigkeitsstrom arbeitende Scheidevorrichtungen. René Emile Trottier, Puteaux (Frankr.); Vertr.: H. Springmann, Th. Stort u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 17. 3. 11.

1 b. K. 46 766. Verfahren zur magnetischen Aufbereitung. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. 12. 1. 11.

5 b. F. 31 249. Vorrichtung zum Ver- und Feststellen von Gesteinbohrmaschinen oder deren Schlitten an Spannsäulen mittels einer verschiebbaren Muffe. Eduard Friese, Witten, Johannisweg 16. 1. 11. 10.

5 b. G. 32 618. Schrämmaschine mit hin und her schwingenden Werkzeugen. Gewerkschaft Eisenhütte Westfalia, Eisenhütte Westfalia b. Lünen (Lippe). 8. 10. 10.

5 d. D. 25 123. Verfahren zur Bewetterung und Abkühlung von Grubenbauen; Zus. z. Anm. D. 24 543. Dr. Eugen Dietz, Eisleben. 5. 5. 11.

5 d. Sch. 36 743. Verfahren und Vorrichtung zur Begrenzung von Grubenexplosionen. Heinrich Schürmann, Bochum, Friedrichstr. 25. 15. 10. 10.

10 a. K. 48 769. Koksofen mit einem die feuerfeste Auskleidung umschließenden eisernen Rahmen. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr). 15. 8. 11.

10 a. Sch. 37 672. Türkabelwinde für Koksöfen u. dgl. mit fahrbarem Kranausleger. Adolf Schroeder, Bochum, Kanalstr. 35. 18. 2. 11.

20 a. B. 63 247. Einrichtung zum Durchfahren von Kurven bei Drahtseilbahnen. Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis. 26. 5. 11.

27 c. St. 16 395. Kieselverdichter; Zus. z. Pat. 240 004. Stettiner Maschinenbau-A.G. »Vulkan«, Hamburger Niederlassung, Hamburg. 19. 6. 11.

27 c. St. 16 682. Strahlverdichter mit Hilfsflüssigkeit. Stettiner Maschinenbau-A.G. »Vulkan«, Hamburger Niederlassung, Hamburg. 19. 6. 11.

35 a. B. 61 102. Selbsttätige Seilklemme, im besondern für Antriebsseiben u. dgl. Karl Balke, Hamborn (Rhld.), Uhlandstr. 63. 1. 9. 10.

35 a. D. 25 079. Förderwagen mit pendelnd aufgehängtem Kübel für Schrägaufzüge zur Begiehung von Hochöfen o. dgl. Deutsche Maschinenfabrik A.G., Duisburg. 22. 4. 11.

35 a. N. 11 241. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen mit am Förderwagen drehbar angeordnetem doppelarmigem Hebel. Max Noelle, London; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmsen u. A. Büttner, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 26. 1. 10. Priorität aus der Anmeldung in England vom 21. 8. 09 anerkannt.

40 a. W. 34 836. Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von Erzen u. dgl. durch Überführen der aus den frisch aufgegebenen Teilen der Beschickung entstandenen Gase über die bereits in der Behandlung weiter fortgeschrittenen Teile der Beschickung. Utley Wedge, Ardmore, Penns., (V. St. A.); Vertr.: Willh. Troeller, Frankfurt (Main), Bockenheimer Anlage 45. 13. 4. 09.

40 c. G. 31 826. Schwingender Ofen mit Lichtbogenheizung und zwei miteinander kommunizierenden Kammern. Charles Grange, Aiguebelle (Frankr.); Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, C. Weihe, Dr. H. Weil, Frankfurt (Main), u. W. Dame, Berlin SW 68. 3. 6. 10.

40 c. M. 44 351. Verfahren zur elektrolytischen Abscheidung von Zink. Dr. Johann Matuschek, Wien; Vertr.: Dr. Jul. Ephraim, Pat.-Anw., Berlin SW 11. 21. 4. 11.

47 c. M. 41 997. Sicherheitsvorrichtung gegen unbeabsichtigtes Einrücken von Mitnehmerkupplungen an Pressen, Scheren und ähnlichen Maschinen; Zus. z. Anm. M. 37 456. Maschinenfabrik Weingarten vorm. Hch. Schatz A.G., Weingarten (Württbg.). 4. 8. 10.

81 e. F. 32 702. Förderrinne. H. Flottmann & Co., Herne (Westf.). 12. 7. 11.

81 e. G. 34 671. Vorrichtung zur Verhütung von Entzündungen in Behältern für feuergefährliche Flüssigkeiten. Max Jasper, Berlin, Freisingerstr. 4. 30. 6. 11.

81 e. M. 44 905. Förderkette zum Verteilen von Kohle u. dgl. in Lagerräumen. The Michener Stowage Co., New York; Vertr.: E. W. Hopkins u. K. Osius, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. 12. 11. 10.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 4. Dezember 1911.

5 b. 487 754. Auf einem hin und her beweglichen Schlitten gelagerte Schrämmaschine. Joseph Ellis, Kearsley (Engl.); Vertr.: Julius Höger, Duisburg, Akazienhof 10. 29. 11. 10.

5 c. 487 895. Verstellbarer zweiteiliger Grubenstempel. Gebrüder Paetow u. Artur Bröchler, Düsseldorf, Gutfenbergstr. 55. 22. 8. 11.

20 c. 487 768. Grubenrettungsräder. Willibald Tartsch, Buchatz (O.-S.). 9. 10. 11.

24 c. 487 III. Rekupeatorofen. Achille Bosser, Lüttich; Vertr.: J. Plantz, Pat.-Anw. Köln. 3. 11. 11.

26 b. 487 840. Anordnung einer Schraube an der Tülle von Karbid-Grubenlampen zum Reinigen der Lampen. Paul Bernatzki, Laurahütte (O.-S.). 17. 10. 11.

26 d. § 487 284. Regulierhahn für Gaswascher-Berieselungsapparate mit Schauglas, mit weit in dieses hineinragendem, beweglichem, das Herausnehmen des Schauglases nicht hinderndem Düsenansatz. Gottfried Bischoff, Essen (Ruhr), Moltkestr. 26. 6. 11. 11.

26 c. 487 715. Paketverschluß für Standardwäscher. Heinrich Frank, Kiel-Ellerbeck, Plönerstr. 47. 24. 10. 11.

27 c. 487 442. Labyrinth-Stopfbüchse mit Doppelkreisrad für Kreiselgebläse, Ventilatoren und Pumpen. A.G. Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz); Vertr.: Robert Boveri, Mannheim-Käferthal. 10. 6. 10.

42 l. 487 569. Vorrichtung zur Gasanalyse. Dr. Wilhelm Bertelsmann, Waidmannslust, u. Dr. Paul Hörmann, Reinickendorf b. Berlin. 10. 11. 11.

81 e. 487 146. Vorrichtung zum Tragen von hin und her schwingenden Rutschen. Hugo Klerner, Gelsenkirchen, Rolandstr. 2. 27. 2. 11.

81 e. 487 753. Vorrichtung zur Sicherung von feuergefährlichen oder explosiven Stoffen gegen Entzündung und Explosionsgefahr. Konrad Lowes, Mannheim, Lortzingstraße 8, u. Julius Bloch, Pforzheim, Leopoldstr. 14. 12. 11. 10.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden.

4 a. 370 596. Grubensicherheitslampe usw. Fa. Wilhelm Seippel, Bochum. 21. 11. 11.

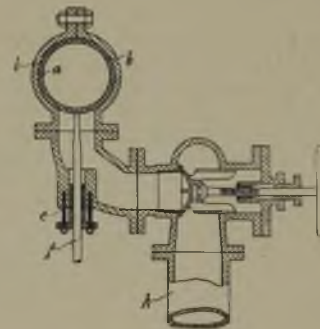
27 c. 361 553. Ventilator usw. James Keith, London; Vertr.: H. Springmann, Th. Stort u. E. Herse, Pat.-Anwälte Berlin SW 61. 11. 11. 11.

27 c. 361 764. Ventilator usw. James Keith & Blackman Co. Ltd., London; Vertr.: H. Springmann, Th. Stort u. E. Herse, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 11. 11. 11.

50 c. 360 237. Rost für Schleudermühlen usw. Hermann Bauermeister, Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. m. b. H., Altona-Ottensen. 16. 11. 11.

Deutsche Patente.

5 a. (4). 240 867, vom 26. November 1910. Hinrich Buhk in Achterschlag b. Bergedorf. *Verfahren und Vorrichtung, um Erdöl oder Erdgas bei gefährlichem Ausströmen über Tage aus dem Bohrrohr abzuleiten.*



Gemäß dem Verfahren wird an einer unter der Erdoberfläche liegenden Stelle um die Verrohrung *a* des Bohrloches ein Mantel *b* gelegt, an den absperrbare Rohre *h* angeschlossen werden, die mit einer Vorrichtung *e, f* zum Anbohren der Verrohrung versehen sind.

5 b. (14). 240 907, vom 16. Dezember 1910. Frölich & Klüpfel in Barmen. *Selbsttätige Vorschubvorrichtung für Bohrhämmer u. dgl., bei welcher der Vorschub der auf einer Schiene gleitenden Maschine beim Vorstoße des Arbeitskolbens erfolgt.*

Die auf einer Führungsschiene gleitende Maschine ist mit einer an dieser Schiene gelagerten endlosen Gelenkkette verbunden, auf deren Führungsräder Sperräder und Klinken so einwirken, daß der Vorschub der Maschine beim Vorstoß des Arbeitskolbens ungehindert erfolgen, beim Rückstoß des Kolbens eine Bewegung der Maschine jedoch nicht eintreten kann.

5 b. (14). 240 945, vom 14. August 1910. Förstersche Maschinen- und Armaturen-Fabrik A.G. in Essen (Ruhr). *Vorschubvorrichtung für Preßluftschlämmer mit Gleitschiene für den Bohrschlitten.*

Die Vorschubvorrichtung besteht aus einer Kolben-vorschubvorrichtung, deren Zylinder mit der Gleitschiene für den Bohrhämmer und deren Kolbenstange mit dem auf dieser Schiene ruhenden, den Bohrhämmer tragenden Schlitten verbunden ist. An diesem ist eine unter Federwirkung stehende Sperrklinke angeordnet, die in eine Sperrverzahnung der feststehenden Gleitschiene so eingreift, daß der Bohrhämmer auf der Gleitschiene nur kleine, der Zahnlänge entsprechende Rückwärtsbewegungen ausführen, jedoch durch die Kolbenvorschubvorrichtung stetig vorwärts bewegt werden kann.

5 d (2). 241 041, vom 21. Juni 1910. Heinrich Schmidt in Neudorf b. Antonienhütte (O.-S.). *Zweiflügelige Wettetür, die sich durch Belastung einer zwischen den Gleisen spielenden Brücke selbsttätig öffnet und unter Einwirkung der eigenen Schwere der beiden Türflügel selbsttätig schließt.*

Die das Öffnen der Türflügel vermittelnde Brücke ist so gelagert, daß sie durch die auflaufenden Wagen in der Fahrtrichtung schräg nach abwärts bewegt wird. In einem senkrechten Schlitz der Brücke ist ein Querstück geführt, das mit Schlitzen versehen ist, in die auf den Drehachsen der Türflügel befestigte Kurbeln so eingreifen, daß bei der durch die auffahrenden Wagen bewirkten Bewegung der Brücke und des in dieser geführten Querstückes in der Fahrtrichtung die Achsen der Türflügel gedreht und damit die Türflügel geöffnet werden. Bei Freigabe der Brücke durch die Wagen werden die Türflügel durch ihr Eigengewicht sowie durch auf sie wirkende Gewichte und Federn geschlossen, wobei die Brücke mit dem Querstück durch die Kurbeln der Drehachsen der Türflügel in die Anfangslage zurückgeführt werden.

5 d (2). 241 089, vom 13. Juli 1910. Heinrich Müller in Loitz (Pomm.). *Wettetür, die durch Abwärtsbewegung eines von dem anfahrenen Wagen belasteten, schwingenden Antriebsteils geöffnet und durch Gewichtswirkung geschlossen wird.*

Der schwingende Antriebsteil der Wettetür besteht aus einer neben dem festliegenden Gleise angeordneten, über das Gleise hinausragenden, von beiden Seiten nach der Tür zu schräg ansteigenden Hilfsschiene, die auf einer Seite der Tür drehbar gelagert ist und bei ihrer Abwärtsbewegung durch die Laufräder des auffahrenden Förderwagens die Vorrichtung zum Öffnen der Tür antreibt.

12 e (2). 241 042, vom 27. Juli 1910. Emil Wagener in Dahlhausen (Ruhr). *Vorrichtung zum Reinigen von Gasen von Staub, kondensierbaren Dämpfen u. dgl., in der Gas und Waschflüssigkeit durch einen schraubenspindelartigen Leitkörper geführt werden.*

Der Leitkörper sowie der Umhüllungskörper der Vorrichtung verjüngen sich in der Bewegungsrichtung, so daß die von Gas und Flüssigkeit zu durchlaufenden Querschnitte immer enger werden und die Berührung zwischen Gas und Flüssigkeit fortschreitend inniger wird und sich schließlich eine Emulsion bildet, die eine gute Einwirkung der Waschflüssigkeit auf alle Gasteilchen sichert.

12 d (18). 240 979, vom 25. April 1911. Zschocke-Werke Kaiserslautern A.G. in Kaiserslautern (Rheinpfalz). *Vorrichtung zum Anzeigen von Undichtigkeiten in Gasfillern.*

Gemäß der Erfindung wird ein Teil der Gase, die durch das Filter geströmt sind, durch einen mit Flüssigkeit gefüllten, ganz oder teilweise durchsichtigen Behälter geleitet. Da die in dem Behälter enthaltene Flüssigkeit durch Verunreinigungen, die sich in dem Gas befinden, getrübt wird, so zeigt eine Trübung der Flüssigkeit an, daß das Filter undicht ist.

20 i (36). 240 910, vom 30. April 1911. Georg Benoit in Karlsruhe. *Selbsttätige Zugdeckung für Elektrohängebahnen.*

Bei der Einrichtung wird mittels abwechselnd durch zwei Magnete bewegter und die Streckenabschnitte mit der Stromquelle verbindender Blockschalter beim Eintritt eines Wagens in einen neuen Streckenabschnitt der rückwärts liegende Abschnitt abgeschaltet und der noch weiter zurückliegende Abschnitt zugeschaltet. Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß beim Zusammenfassen der einzelnen Blockschalter und ihrer Hilfsschalter in Gruppen für jede Magnetschaltergruppe der das Öffnen eines Blockschalters und damit das Blocken eines Abschnittes bewirkende Magnetkern gleichzeitig den vorhergehenden Blockschalter mechanisch schließt und dem zugehörigen unter Wegfall der Magneterregung sich selbsttätig wieder schließenden Hilfsschalter öffnet.

23 b (1). 240 878, vom 2. Juli 1910. Dr. Konrad Kubierschky in Eisenach. *Verfahren zur Destillation von Mineralölen o. dgl. mit überhitztem Wasserdampf.*

Gemäß dem Verfahren erfolgt die Destillation bis zum Ende unter Beibehaltung einer erheblichen Überhitzung. Die dem Wasserdampf noch innewohnende Überhitzungswärme sowie die latente Wärme der öligen Destillate werden unter Kondensation der Öldämpfe auf das zu destillierende Rohgut übertragen. Der im Laufe des Destillationsprozesses und der Vorerhitzung des Rohgutes nicht kondensierte Wasserdampf wird alsdann durch den Überhitzer wieder in den Destillator geleitet.

35 a (9). 240 986, vom 19. April 1910. Otto Eigen in Grüne (Westf.). *Seileinband für Förderkörbe, Aufzüge u. dgl.*

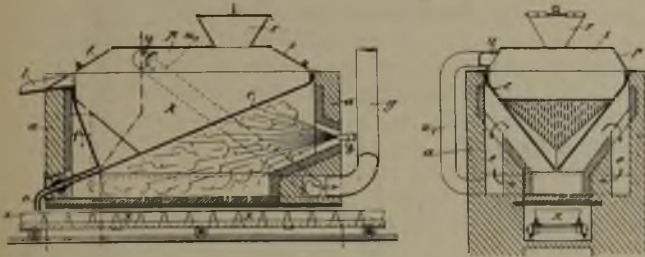
Das wesentliche Merkmal des Einbandes besteht darin, daß das Seilende nicht am Hauptseil 7, sondern mittels Klemmen 6 an der Seilkausche 1 festgeklemmt wird. Infolgedessen erhält das Hauptseil keine Klemmstellen; außerdem wird das Hauptseil nicht in seiner Bewegung gehindert, und Torsionsspannungen und Seilschläge sowie Seilzuckungen und sonstige ungünstige Einwirkungen treffen nicht die Einspannstellen des Seiles. Die Seilkausche kann durch eine Schraubenspindel 4 mit einer Verlängerung 2 verbunden werden, die mit Führungen 8 für das Hauptseil versehen ist, und an die der Seilanschwanz 5 durch Klemmen 6 festgeklemmt wird. Zwecks Verlängerung oder Verkürzung des Seiles wird mittels der Schraubenspindel 4, nachdem das Schwanzende 5 durch eine Klemm- und Spannvorrichtung 13, 12 mit dem Hauptseil 7 verbunden ist und die Klemmen 6 gelöst sind, die Kausche entsprechend der Verlängerung oder Verkürzung des Seiles von ihrer Verlängerung 2 entfernt oder der Verlängerung 2 genähert, wobei mittels der Spannvorrichtung 12 das Seilende nachgelassen oder angezogen wird. Darauf werden die Klemmen 6 wieder geschlossen und die Vorrichtungen 12, 13 entfernt. Die Aufhängevorrichtung 10 für die Last ist so einseitig an der Kausche 1 befestigt, daß die Last in der Achse des Hauptseiles an ihr angreift.

38 h (2). 240 988, vom 23. Oktober 1910. Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co in Elberfeld. *Verfahren zur Holzkonservierung.*

Das Holz wird mit wasserlöslichen Salzen solcher Verbindungen imprägniert, die einen komplex gebundenen Giftbestandteil (Quecksilber, Arsen oder Antimon) enthalten. Das imprägnierte Holz wird alsdann zwecks Ausfällung der komplexen freien Säuren, Phenole usw. mit Säuren, z. B. Kohlensäure, behandelt, oder zwecks Bildung unlöslicher Metallsalze mit Metallösungen getränkt.



40 a (8). 240 849, vom 16. August 1910. Louis Weiß in Charlottenburg. *Ofen mit regelbarer Feuerung zum Trennen von Metallen verschiedener Schmelzpunkte oder von Metall, Staub, Schlacke usw. durch Erhitzen auf Temperaturen oberhalb des Schmelzpunktes des am niedrigsten schmelzenden Metalls.*



Der Ofen *a* ist mit einem Schmelzgefäß *k* ausgestattet, das einen schrägen Boden *c* hat und an der tiefsten sowie an der höchsten Stelle des Bodens mit Abzugsöffnungen *o* bzw. *l* versehen ist. Das Schmelzgefäß hat ferner einen fest schließenden, gewölbten Deckel *p*, der mit einer Abzugsöffnung *u*, mit Klappen *s*, *t* und mit einem verschließbaren Fülltrichter *r* versehen ist. Das zu behandelnde Gut wird stetig durch den Trichter *r* in das Schmelzgefäß eingetragen, das z. B. mittels eines Ölbrenners *b* auf die erforderliche Temperatur erhitzt wird. Das in dem Gut enthaltene Metall mit niedrigstem Schmelzpunkt wird verflüssigt, sammelt sich unten im Gefäß an und wird, sobald es einen bestimmten Stand erreicht hat, durch die absperbare Öffnung *o* in Formen *x* abgelassen, während der nicht schmelzende Teil des Gutes auf dem flüssigen Metall schwimmt, so daß er nach Öffnung der Deckel *s*, *t* aus der Öffnung *l* abgezogen werden kann. Die sich im Gefäß entwickelnden Gase strömen durch die Öffnung *u* und eine Leitung *u*₁ zum Kamin *g*.

40 a (48). 241 007, vom 23. Juli 1910. Chemische Fabrik Griesheim-Elektron in Frankfurt (Main). *Verfahren zum Reinigen von Magnesium und Magnesium-Legierungen.* Zus. z. Pat. 237 774. Längste Dauer: 1. Oktober 1924.

Die Erfindung besteht darin, daß bei dem im Hauptpatent geschützten Verfahren an Stelle von trockenem Gas feuchtes Gas angewendet wird.

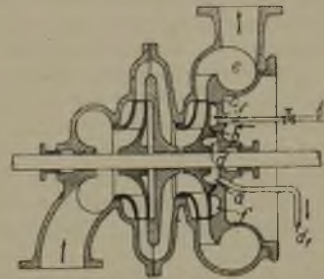
40 b (1). 240 989, vom 10. Mai 1910. Ampère-Gesellschaft m. b. H. in Berlin und Dr. Erich Müller in Stuttgart. *Verfahren zur Darstellung von Metallen und Legierungen nach dem in dem Pat. 237 285 geschützten Reaktionsprinzip.* Zus. z. Pat. 237 285. Längste Dauer: 25. September 1922.

Gemäß der Erfindung werden nach dem im Hauptpatent für die Herstellung von Ferrowolfram geschützten Verfahren andere Metalle und Legierungen bzw. Verbindungen dargestellt, indem Metallsulfide mit metallsauren oder metalloidsauren Verbindungen der alkalischen Erden, des Magnesiums oder der Alkalien mit Kohle im elektrischen Ofen verschmolzen werden.

59 b (2). 240 860, vom 22. Februar 1910. A.G. der Maschinenfabriken Escher Wyss & Co. in Zürich. *Entlastungsvorrichtung für Kreiselpumpen und Verdichter gegen Achsialschub.*

Auf der hintern Seite des letzten Laufrades *a* der Pumpe sind zwei Hohlräume *f*, *d* im Pumpengehäuse vorgesehen, von denen der Raum *f* durch einen Spalt, dessen Weite sich bei achsialen Verschiebungen des Laufrades stark ändert, mit dem Innern der Pumpe in Verbindung steht und die untereinander durch einen sich bei Verschiebungen

des Laufrades in seiner Weite wenig ändernden Spalt *b* verbunden sind. Der Raum *f* steht ferner durch eine Leitung *h* mit dem Druckraum *e* der Pumpe oder mit einer andern Druckquelle in Verbindung. Der Raum *d* ist durch eine Leitung *d*₁ mit der Atmosphäre verbunden. Bei Ver-



schiebungen der Welle ändern sich die Drosselungen in den Spalten *b*, *c* verschieden, u. zw. so, daß die Achse keinen achsialen Schub erfährt.

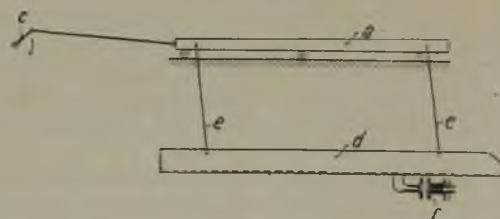
74 b (4). 240 966, vom 8. Januar 1911. Fritz Rüsse in Gelsenkirchen. *Vorrichtung zum Prüfen von Gasgemischen, namentlich der Grubenluft, auf Explosionsfähigkeit, wobei das zu prüfende Gasgemisch in einem leicht mit einer Grubenlampe kombinierbaren Apparat zur Entzündung gebracht wird und mittels geeigneter Vorrichtungen in bekannter Weise Signale in Tätigkeit gesetzt werden.*

Die Vorrichtung besteht aus einem Zylinder, in dem das zu prüfende Gasgemisch unter natürlichem Druck durch den elektrischen Strom entzündet wird, nachdem es durch einen Kolben in den Zylinder gesaugt ist. Damit das entzündete Gas möglichst lange auf die die Signalgabe beeinflussenden Teile der Vorrichtung wirken und ohne Flammenbildung aus dem Zylinder entweichen kann, ist der Antrieb des Auslaßventils des Zylinders so mit dem Kolbenantrieb verbunden, daß das Gas nach seiner Entzündung möglichst lange, etwa bis $\frac{1}{3}$ des Kolbenhubes, im Zylinder verbleibt.

80 a (19). 241 025, vom 22. Juni 1909. Berthold Cohn in Berlin. *Formwalzenpresse mit auswechselbaren Preßformen zur Herstellung klein kalibriger Briketts.*

In den Zwischenräumen zwischen den Preßformenreihen der Preßwalzen sind durchlaufende, an beiden Enden offene Rinnen angebracht, die das überschüssige, in den Preßräumen der Formen keinen Platz findende Preßgut aufnehmen. Das Gut wird aus den Rinnen durch Bürstenwalzen entfernt, die so angeordnet sind, daß sie auch etwa nicht aus den Preßformen fallende Briketts aus den Formen entfernen. In die Rinne können die Bügel eingelegt werden, die zur Befestigung der auswechselbaren Formen auf den Preßwalzen dienen.

81 e (15). 240 977, vom 2. November 1909. Amme, Giesecke & Konegen A.G. in Braunschweig. *Förderrinne mit hin und her gehender Bewegung.*



Die Förderrinne ist mittels Stangen *e* pendelnd aufgehängt oder an einen gerade geführten, z. B. durch einen Kurbeltrieb *c* hin und her bewegten Körper *a* frei pendelnd aufgehängt. Die Bewegung der Rinne kann dabei in der Förderrichtung durch einen federnden Anschlag *f* begrenzt werden.

Bücherschau.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

(Die Redaktion behält sich eine Besprechung geeigneter Werke vor.)

- Bader: Vortrieb und Ausbolzung von Gebirgstunneln. Ein kurzer Abriß der bergmännischen Tunnelbauweisen unter Behandlung und Begründung der neuzeitlichen Änderungen und Verbesserungen. 76 S. mit 40 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 2,40 \mathcal{M} .
- Der Mensch und die Erde. Die Entstehung, Gewinnung und Verwertung der Schätze der Erde als Grundlagen der Kultur. Hrsg. von Hans Kraemer in Verbindung mit ersten Fachmännern. 2. Gruppe, Bd. 7, 135.—138. Lfg. Berlin, Deutsches Verlagshaus Bong & Co. Preis je Lfg. 60 Pf.
- Die Wahrheit über die Reichsversicherungsordnung. 42 S. Köln, Christl. Gewerkschaftsverlag. Preis geh. 50 Pf.
- Doelter, C., unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter: Handbuch der Mineralchemie. 4 Bde. Bd. 1, 3. Lfg. Bg. 21—30. 160 S. mit 13 Abb. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 6,50 \mathcal{M} .
- Festschrift zur 25. Wanderversammlung der Bohringenieur und Bohrtechniker in Budapest 1911. Hrsg. vom Redaktionskomitee des Vereins der Bohrtechniker in Wien: A. Pois, Rudolf Noth, Anton Hajek und Hans Urban. 136 S. mit Abb. Wien, Verlag des Vereins der Bohrtechniker.
- Herwegen, L.: Zusammenfassende Darstellung der Kokereitechnik. 40 S. mit 107 Abb. Gelsenkirchen, Carl Bertenburg. Preis geb. 4 \mathcal{M} .
- Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Gruppe: Preußen und benachbarte Bundesstaaten. Leitung F. Beyschlag. Lfg. 4, enthaltend die Blätter: Charlottenburg, Berlin (Nord), Küstrin, Schwerin a. d. Warthe, Potsdam, Berlin (Süd), Frankfurt a. O., Züllichau nebst Farbenerklärung und einem Begleitwort. Maßstab 1 : 200 000. Bearb. durch E. Schnaß, 1910. Hrsg. von der Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt. Berlin, Vertriebsstelle der Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt. Preis der Lfg. 14 \mathcal{M} . Einzelblatt einschl. Farbenerklärung und Begleitwort 2 \mathcal{M} .
- Metzner, Max: Die soziale Fürsorge im Bergbau unter besonderer Berücksichtigung Preußens, Sachsens, Bayerns und Österreichs. (Abhandlungen des staatswissenschaftlichen Seminars zu Jena, Bd. 10, H. 3) 178 S. Jena, Gustav Fischer. Preis geh. 5 \mathcal{M} .
- Schumacher, Hermann: Weltwirtschaftliche Studien. Vorträge und Aufsätze. 582 S. Leipzig, Veit & Co. Preis geh. 12 \mathcal{M} , geb. 13,50 \mathcal{M} .

Dissertationen.

- Goecke, Otto: Der elektrische Vakuumofen und seine Verwendung. (Technische Hochschule Danzig) 22 S. mit 12 Abb. im Text und auf 1 Taf.
- Mangold, Georg: Die Regulierfähigkeit der Dampfturbinen bei stoßfreiem Eintritt. (Technische Hochschule Danzig) 80 S. mit 9 Abb.
- Steuer, Karl: Untersuchung von Dampfdiagrammen auf Grund der Dynamik der Dampfströmung in der Kolbendampfmaschine. (Technische Hochschule Danzig) 43 S. mit 10 Abb.
- Weidig, Max: Metallurgische und technologische Studien auf dem Gebiete der Legierungs-Industrie, insbesondere über das Ausglühen von Metallen und Legierungen. (Technische Hochschule Dresden in Verbindung mit der Bergakademie Freiberg) 123 S. mit 56 Abb.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungs-ortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 52—54 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Über die wichtigsten, Mineralstoffe und Wasser-schätze enthaltenden geologischen Horizonte in Ungarn. Von Schafarzik. Org. Bohrt. 1. Dez. S. 273/9*. Kurze Übersicht über die in tiefern geologischen Horizonten vorhandenen Trink- und balneologisch verwertbaren Quellwasser sowie über das Vorkommen von Kohle, Erz, Steinsalz und Erdgas in größerer Teufe.

Bergbautechnik.

The arsenic deposits at Brunton, Virginia. Von Hess. Min. Wld. 18. Nov. S. 1015/6. Geologie und Ausbeutung der Arsenvorkommen in Virginia.

Special deep-hole drills and work on the Barge canal. Von Wightman. Compr. air. Nov. S. 6219/23*. Fahrbarer Bohrrapparat, mit dem Leistungen von 165 Fuß Tiefe in 4 st erzielt worden sind.

Coal-cutting machinery. Ir. Coal Tr. R. 1. Dez. S. 879/82*. Kurze Besprechung einer Anzahl von Schrämmaschinenarten.

Bottom heading driving on the Hunter Brook tunnel. Von Becker. Compr. air. S. 6224/9*. Die alte Arbeitsweise und die neue absatzweise Vortreibearbeit. Vorteile des neuen Verfahrens.

Mine ventilation on the Rand. Von Hatch. Compr. air. Nov. S. 6223. Infolge der 1910 gesetzlich vorgeschriebenen Wettermenge von 70 Kubikfuß auf den Kopf der Belegschaft hat die Anlage von großen Ventilatoren bis zu 250 000 Kubikfuß zur Folge gehabt. Schwierigkeiten für die Wetterführung in den Gruben des Rand-Bezirks.

Über den heutigen Stand der Kohlenstaubfrage und Kohlenstaubbekämpfung. Von Spiel. Mont. Rdsch. 1. Dez. S. 1104/10*. Besprechung des Berichts von Rice, der als Bulletin 425 von dem amerikanischen Geological Survey veröffentlicht worden ist. Allgemeines über die Kohlenstaubgefahr und seine Bekämpfung auf feuchtem Wege. (Schluß f.)

Das Rettungswesen im Bergbau. Von Ryba. (Forts.) Z. Bgb. Betr. L. 1. Dez. S. 506/10*. Fliegende Telephone. Einrichtungen zur Bekämpfung von Grubenbränden.

Einfacher Apparat zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes der Grubenluft an Ort und Stelle. Bergb. 30. Nov. S. 765/6. Beschreibung des Apparates, der mit offenem Licht arbeitet. Genauigkeitsgrenze $\pm 0,3\%$.

Neuere Kokslöscheinrichtungen. Von Göhrum. J. Gasbel. 2. Dez. S. 1169/78*. Überblick über die Entwicklung der Kokslöscheinrichtungen. Die neueste Lösung der Kokslöschfrage auf verschiedenen Gasanstalten und Kokereien.

The carbonisation of coal. Von Lewes. Ir. Coal Tr. R. 1. Dez. S. 889. Untersuchungen über die Frage, welche Kohle sich am besten zur Verkokung eignet.

Miners baths. II. Ir. Coal Tr. R. 1. Dez. S. 886/7*. Weitere Abbildungen und Beschreibungen von Badeeinrichtungen auf Gruben.

The Michigan copper-mine worker of today. Von Lauck. Min. Wld. 18. Nov. S. 1013/4. Die Arbeiterverhältnisse beim Kupferbergbau in Michigan.

Die Temperaturen in den Erdölgebieten. Von v. Höfer. Org. Bohrt. 1. Dez. S. 279/80. Geothermische

Messungen in erdölführenden Schichten. Aus den Messungsergebnissen geht hervor, daß in den Erdölgebieten eine ungewöhnlich kleine geothermische Tiefenstufe herrscht. Sie beträgt ungefähr 12 m.

Die Verwendungsmöglichkeit von Wassermessern für Bergbauzwecke. Von Kummer. Z. Bgb. Betr. L. 1. Dez. S. 503/6*. Besprechung verschiedener Konstruktionen von Flügelradwassermessern und ihrer Fehlerquellen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Vergleichende Versuche mit Gas- und Zechenkoks an Niederdruckdampfkesseln. (Schluß.) Z. Bayer. Dampfk. V. 30. Nov. S. 220/2. Versuche an gußeisernen Gliederkesseln und eingemauerten schmiedeeisernen Kesseln. Ergebnisse. Beide Koksarten sind für Heizungszwecke gleichwertig.

Befestigung der Heizrohre in den Rohrwänden von Dampfkesseln. Z. Bayer. Dampfk. V. 30. Nov. S. 223/4*. Zerreißversuche mit Heizrohren, die auf 5 verschiedene Arten eingewalzt waren.

Transport der Kesselheizkohle mit Robins-Gurtförderer am Valerie-Schachte in Schwaz. Von Ryba. Öst. Z. 2. Dez. S. 655/8*. Prinzip und Bauart des Robins-Gurtförderers. (Forts. f.)

Die neuere Entwicklung der Fördermaschinenantriebe und der Sicherheitseinrichtungen. Von Wallichs. Z. D. Ing. 2. Dez. S. 2002/7*. Daumensteuerung. Neuere Ausführungsarten mit Stauvorrichtungen. Ausbildung der Regel- und Sicherheitsvorrichtungen. Besprechung, Beurteilung und kritischer Vergleich der einzelnen Ausführungen. (Forts. f.)

Über Druckluft-Grubenlokomotiven. Von Koneczny. (Schluß.) Mont. Rdsch. 1. Dez. S. 1113/5. Lokomotive der A. G. R. Meyer, Modell 1910. Moderne amerikanische Lokomotive von Porter & Co. Lokomotive neuester Bauart von Schwartzkopff.

Partiell beaufschlagte Dampfturbinen. Von Karrer. Z. Turb. Wes. 30. Nov. S. 513/6*. Allgemeine Einteilung und Entwicklung der Turbinen. Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme. Neuere Ausführungsform der Maschinenfabrik Oerlikon für partiell beaufschlagte Turbinen.

Gaspumpen und Kompressoren. Von Dierfeld. El. Bahnen. 24. Nov. S. 665/71*. 4. Dez. S. 686/93*. Die Humphrey-Gaspumpe in einfacher und Zwillingbauart. Die Humphrey-Hochdruckpumpe. Verwendung des Prozesses von Humphrey zur Erzeugung von Preßluft. Neuere Bauarten von Gaspumpen.

Über die reinhydraulischen einstufigen Schmiedepressen. Von Macka. (Schluß.) Öst. Z. 2. Dez. S. 658/63*. Vorfüllapparat von Astfalk. Bauart und Wirkungsweise.

The Junkers marine oil engine. Engg. 24. Nov. S. 698/9*. Ausgeführt als feststehender und als Schiffsmotor. In gleicher Achse liegen 2 Zylinder; in diesen arbeiten je 2 Kolben, die sich gegenläufig bewegen und teils direkt, teils durch Umführung, wie bei der Oechelhäusermaschine, mit der Kurbelwelle verbunden sind.

The international-combustion engine in modern practice. Von Streeter. (Forts.) Eng. Mag. Nov. S. 185/205* Beschreibung mehrerer Maschinentypen und ausgeführter Anlagen.

Das Auswuchten schnell umlaufender Massen. Von Lawaczek. (Schluß.) Z. Turb. Wes. 30. Nov. S. 516/20*. Weitere Versuche zur Feststellung des Einflusses der Tourenzahl.

Lüftung der Arbeitsräume. Bergb. 20. Nov. S. 766/7. Vorteile und Nachteile der Lüftung durch Einpressung und Absaugung der Luft.

Elektrotechnik.

Electricity in mines in 1910. Coll. Guard. 1. Dez. S. 1071/2. Mitteilungen aus dem amtlichen Jahresbericht über die Verwendung der Elektrizität in Bergwerken und die hierdurch entstandenen Unfälle.

Die elektrische Festigkeit der Kabel. Von Deutsch. E. T. Z. 23. Nov. S. 1175/9*. Beanspruchung der Kabel verschiedener Bauart gegen Durchschlag. Einleiter- oder Drehstromkabel mit litzenförmigen Leitern zeigen eine höhere Feldstärke an der Leiteroberfläche als solche mit massiven Leitern gleichen Durchmessers.

Die Praxis des Parallelbetriebes. Von Schüler. E. T. Z. 30. Nov. S. 1199/1202*. Vorausberechnung der Eigenschwingungszeit. Bedingungen für einen guten Parallelbetrieb. Mechanische Vorrichtungen zur Beseitigung von Pendelerscheinungen.

Ein graphisches Verfahren zur Berechnung des Spannungsabfalles in Freileitungen. Von Forssblad. E. T. Z. 23. Nov. 1185/6*. Erläuterung eines neuen Verfahrens zur Berechnung des Spannungsabfalles in Wechselstromleitungen.

Wechselstrom-Turbodynamos der Siemens-Schuckert-Werke. Von Thomälen. E. T. Z. 30. Nov. S. 1206/11*. Beschreibung der Dynamos an Hand von Werkstattaufnahmen.

Le problème de la transformation de la fréquence. Von Bunet. (Schluß.) Ind. él. 25. Nov. S. 588/92*. Apparate mit beschränkter Verwendbarkeit. Asynchronmotoren mit konstanter Frequenz und veränderlicher Geschwindigkeit. Asynchronmotoren mit veränderlicher Frequenz. Stationäre Apparate

Die Riesenwerke der Indiana Steel Co. in Gary. St. u. E. 7. Dez. S. 2005/7*. Das Platinenwalzwerk.

2300 V-motors in zinc mines at Joplin, Mo. El. World. 4. Nov. S. 1119/20*. Elektrischer Betrieb von Wasserhaltungen, Förderungen usw., wie er auf einer Reihe von amerikanischen Zinkgruben eingeführt ist. Verfahren beim Verlegen von Hochspannungskabeln in Schächten.

La distribution à 110 000 V de l'état d'Ontario. Ind. él. 25. Nov. S. 592/4*. 110 000 V-Anlage für den Staat Ontario in Kanada. Zur Erzeugung der elektrischen Energie dient ein Teil der Niagarafälle. Für die Freileitungen ist Aluminium gewählt werden.

Modern turbine plant at Indianapolis. El. World. 11. Nov. S. 1185/8*. Beschreibung einer amerikanischen Turbinenzentrale. Kesselhaus und Generatoren. Rohrleitungen. Schaltanlage. Registrierende Meßgeräte und Regulatoren mit Fernschaltung.

The production and utilization of ozone in Europe. Von Kershaw. El. World. 11. Nov. S. 1192/4*. Beschreibung einiger Arten von Ozonisierungs-Einrichtungen. Die Verwendung von Ozon zur Reinigung von Wasser und Luft. Kraftverbrauch und Betriebskosten.

Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Elektrostahl und seine Gewinnung. Von Rodenhäuser. Z. angew. Ch. 1. Dez. S. 2289/302*. Strompreise und ihr Einfluß. Lichtbogenöfen, Induktionsöfen. Vorteile des elektrischen Ofens gegenüber älteren Schmelzeinrichtungen. Anwendungsgebiete elektrischer Öfen. Arbeitsgang im elektrischen Ofen. Elektrostahl und seine Verwendbarkeit.

Über die Verwendung von Koksofengas im Martinofen. Von Simmersbach. St. u. E. 7. Dez.

S. 1993/2000*. Vortrag auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 24. September 1911 zu Breslau. (Schluß f.)

The reliability of mild steel. Von Stromeyer. Ir. Coal Tr. R. 1. Dez. S. 884/5. Mitteilung von Versuchen mit verschiedenen Stahlsorten.

Die Elektrochemie im Jahre 1910. Von Borns. (Forts.) Ch. Ind. 1. Dez. S. 739/51. (Schluß f.)

Die chemische Industrie Englands auf der Turiner Weltausstellung. Von Großmann. Ch. Ind. 1. Dez. S. 734/8.

Versuche mit Aluminium geschweißt und ungeschweißt, bei gewöhnlicher und höherer Temperatur. Von Baumann. Z. D. Ing. 2. Dez. S. 2016/9*. Elastizitätsversuche bei gewöhnlicher Temperatur. Versuche zur Ermittlung von Zugfestigkeit, Bruchdehnung und Querschnittsverminderung. Kugeldruckhärte. Kerbschlagproben. Metallographische Untersuchung.

Das Oplsche Turmsystem der Ersten Österreichischen Sodafabrik Hruschau zur Herstellung von Schwefelsäure von 60° Bé. Von Hartmann. Z. angew. Ch. 1. Dez. S. 2302/5.

Zur Kenntnis der Sprengstoffe. Von Rzehulka. (Forts.) Mont. Rdsch. 1. Dez. S. 1110/3. Das Stoßtränkverfahren. Die Ammonsalpeter-, Kaliumchlorat- und Kaliumperchloratsprengstoffe. Bewertung der Sprengstoffe. Aufbau der Sprengstoffe. (Schluß f.)

Der Wärmeübergang im Kreuzstrom. Von Nußelt. Z. D. Ing. 2. Dez. S. 2021/4*. Aufstellung einer Formel zur Berechnung des Temperaturverlaufes und der übertragenen Wärme eines Oberflächenkühlers, bei dem die Strömungsrichtungen der beiden Flüssigkeiten senkrecht zueinander stehen.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die norddeutsche Knappschaftspensionskasse und die Reichs-Invaliden- und Hinterbliebenen-Versicherung. Von Arndt. Kali. 1. Dez. S. 525/7.

Der Absatz an deutschen Kalisalzen im Jahre 1910. Von Krusche. Kali. 1. Dez. S. 528/38. Ausführliche Statistik über Förderung, Absatz und Verwendung der Kalisalze im Jahre 1910. Überblick über die Entwicklung der Kaliindustrie seit 1861. Die Förderung ist im Berichtsjahr um 6,2 % gestiegen.

L'évolution des procédés sidérurgiques et les réserves mondiales de minerais de fer. Von Anglès d'Auriac. Bull. St. Et. Nov. S. 441/74*. Der Anteil des Bessemer-, Thomas- und Martinstahls an der Weltstahlerzeugung. Letzterer zeigt ein ständiges bedeutendes Anwachsen.

Verkehrs- und Verladewesen.

Historische Betrachtungen über den Wagenmangel. Von Alms. Bergb. 30. Nov. S. 763/5. Es wird nachgewiesen, daß der Wagenmangel eine immer wiederkehrende Erscheinung ist. Vorschläge zur Behebung des Wagenmangels.

Fortschritt und gegenwärtiger Stand des Eisenbahnbaues in den deutschen Schutzgebieten. Zentralbl. Bauv. 29. Nov. S. 604/7. 2. Dez. S. 615/9. Allgemeine Angaben. Betriebsergebnisse der Bahnen in den einzelnen Schutzgebieten im Rechnungsjahr 1910. (Schluss f.)

Der Lokomotivbau auf der Internationalen Industrie- und Gewerbe-Ausstellung in Turin. Von Schwickart. Dingl. J. 2. Dez. S. 761/5*. (Forts. f.)

The Grand Trunk Pacific Railway. Von Talbot. (Schluß.) Eng. Mag. Nov. S. 170/84*. Der Bau des Teils von Winnipeg zur Küste.

Über die Wirtschaftlichkeit moderner Trockenbagger. Von Sanio. (Forts.) Braunk. 1. Dez. S. 545/52*. 8. Dez. S. 562/70*. Der Löffelbagger. Die Elektrizität als Betriebskraft für Trockenbagger. (Forts. f.)

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Technik und Industrie auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden. Von Sander. (Forts.) Dingl. J. 2. Dez. S. 758/61*. (Forts. f.)

Verschiedenes.

Systematische Erforschung des Erdinnern mittels elektrischer Wellen. Von Löwy. (Schluß.) Öst. Z. 2. Dez. S. 663/4*. Erforschung von nutzbaren Lagerstätten. Hinweis auf die drahtlose Telegraphie durch das Erdinnere auf große Entfernungen.

Die Radioaktivität der Mineral- und Thermalquellen. Von Sieveking. J. Gasbel. 2. Dez. S. 1183/6.

A concrete reservoir for storage of petroleum. Von Oatmann. Min. Wld. 18. Nov. S. 1007/9*. Beschreibung eines Behälters aus Beton für Petroleum.

Hemmungen in der Wasserkraftnutzung. Mont. Rdsch. 1. Dez. S. 1101/4. Kritische Besprechung eines Erlasses des österreichischen Ackerbauministeriums und der sich dagegen wendenden, von Bergwerksdirektor Rieger verfaßten Denkschrift des Berg- und Hüttenmännischen Vereins für Steiermark und Kärnten.

Personalien.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Buskühl (Bez. Dortmund), bisher beurlaubt zur Beschäftigung beim Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund vom 1. Januar 1912 ab zur Übernahme der Stelle eines Betriebsdirektors der Bergwerks-A.G. Consolidation in Gelsenkirchen auf 1¼ Jahr,

der Bergassessor Clemens Hilbck (Bez. Dortmund) zur Übernahme einer Stelle als Hilfsarbeiter bei der Bergverwaltung der Vereinigten Königs- und Laurahütte auf ½ Jahr,

der Bergassessor Weiß (Bez. Clausthal) zur Übernahme einer Stellung bei der Tiefbau- und Kälteindustrie-A.G. vorm. Gebhardt & Koenig zu Nordhausen für die Inspektion von Schachtbauten auf 1 Jahr,

die Bergreferendare Leonhard Schneider (Bez. Halle), Adolf Diesterweg (Bez. Bonn), Karl Ullrich (Bez. Dortmund), Fritz Duwensee (Bez. Clausthal) und Richard Koch (Bez. Halle) haben am 9. Dezember die zweite Staatsprüfung bestanden.

Gestorben.

am 3. Dezember der Bergrevierbeamte des Bergreviers Ost-Kottbus, Bergrat Neumann, im Alter von 51 Jahren,

am 9. Dezember zu Wiesbaden der Obergeringieur der Bergwerksgesellschaft Hibernia, Otto Reidt, im Alter von 43 Jahren.

Das Verzeichnis der in dieser Nummer enthaltenen größern Anzeigen befindet sich gruppenweise geordnet auf den Seiten 56 und 57 des Anzeigenteils



Die Steinkohlenteichen des niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirks nach der Verteilung ihrer Förderung auf die verschiedenen Kohlenarten.

- Gas- und Gasflammkohlen
- Fettkohlen
- Eßkohlen
- Magerkohlen

Zeichenerklärung.

- Grenze des einzelnen Felderbesitzes
- Schächte
- Ortschaften

Maßstab 1:160000.
 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km