

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 49

5. Dezember 1925

61. Jahrg.

Der Einfluß der elektrischen Streckenförderung auf die Sicherheit des Grubenbetriebes.

Von Dipl.-Ing. E. Ullmann, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft.)

Die in frühern Jahren von der elektrotechnischen Abteilung des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund ausgeführten grundlegenden Arbeiten und Untersuchungen über den Einfluß der elektrischen Streckenförderung auf die Sicherheit des Grubenbetriebes sind im Jahre 1916 vorläufig abgeschlossen und die Ergebnisse hier mitgeteilt worden¹. Die weitem Forschungsarbeiten des Vereins haben aber inzwischen nicht nur Unterlagen für die Beurteilung der bisher zum Schutz des Grubenbetriebes gegen die Einwirkungen der elektrischen Grubenbahnen angewandten Maßnahmen, sondern auch Ergebnisse geliefert, die geeignet sind, die Anschauungen über die mit der elektrischen Streckenförderung verbundenen Gefahren zu klären und die gelegentlich der letzten größern Unfälle im Ruhrbergbau aufgetretenen Besorgnisse zu zerstreuen. Nachstehend sollen nur die mit 220 Volt Gleichstrom gespeisten elektrischen Grubenbahnen mit blankem Fahrdrabt und Schienenrückleitung behandelt werden, da nur diese für den rheinisch-westfälischen Bergbau in Frage kommen und sich die hier gemachten Ausführungen ohne weiteres sinngemäß auf die andern Anlagen übertragen lassen.

Die Sicherheit des Grubenbetriebes wird hauptsächlich durch die Wärmewirkungen und in gewissen Fällen auch durch die elektrolytischen Einflüsse des elektrischen Stromes gefährdet. Dieser kann Teile des Schacht- und Streckenausbaues in Brand setzen und das vorzeitige Losgehen elektrischer Zünder hervorrufen. Man kennt auch Fälle, in denen elektrische Funken in Auskesselungen des Hangenden angesammelte Schlagwetter zur Entzündung gebracht haben. Die elektrolytischen Einwirkungen des elektrischen Stromes sind bisher unter besonders ungünstigen Verhältnissen nur in Schächten beobachtet worden, da die Rohr- und Kabelleitungen in der Strecke in der Regel am Stoß aufgehängt und dadurch den schädigenden Einflüssen des elektrischen Stromes fast ganz entzogen werden.

Den Aufbau einer elektrischen Streckenförderung gibt Abb. I schematisch wieder. Im Zechenkraftwerk *a* wird

¹ Alvensleben: Die beim Betriebe elektrischer Grubenbahnen mit Oberleitung auftretenden Streuströme und die Frage ihrer Gefährlichkeit für die Sicherheit des Grubenbetriebes, Glückauf 1916, S. 925.

Drehstrom von 1000 bis 6000 Volt bei 50 Perioden erzeugt und über eine Schaltanlage durch ein oder mehrere Schachtkabel *b* der Fördersohle zugeführt. Hier befindet sich, gewöhnlich in der Nähe des Schachtes, der Umformerraum *c*, in dem durch Einankerumformer und Motor-

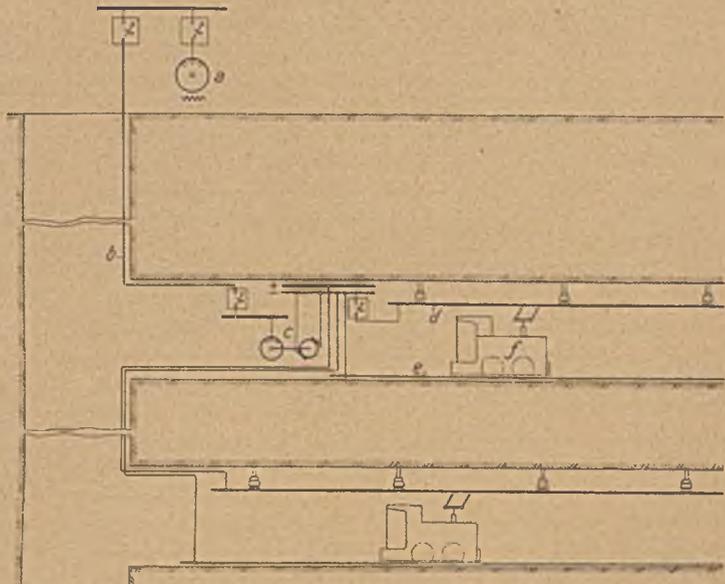


Abb. 1. Gesamtbild einer elektrischen Streckenförderung.

generatoren, in neuester Zeit auch durch Quecksilberdampf-Gleichrichter, die Umformung des Drehstromes in Gleichstrom von rd. 250 Volt erfolgt. Dieser wird einer Schaltanlage zugeleitet, deren positive Sammelschiene über einen selbsttätigen Höchststromausschalter mit der Oberleitung *d* verbunden ist, während die negative Sammelschiene in unmittelbarer Verbindung mit den als Rückleitung für den Strom dienenden Fahrseilen *e* steht, auf denen die von den elektrischen Lokomotiven *f* gezogenen Förderwagen laufen.

Das übertage gelegene Kraftwerk kann natürlich keinerlei Einfluß auf die Sicherheit des Grubenbetriebes ausüben, sondern nur infolge einer Betriebsstörung die Veranlassung zur Stilllegung der Streckenförderung werden.

Gefährdung des Betriebes durch einzelne Anlagenteile.

Kabel.

Im Schacht finden dreiadrige, gegen Feuchtigkeit durch einen Bleimantel geschützte, mit einer starken Eisendrahtbewehrung versehene Kabel Verwendung, die nach den neuesten Vorschriften keine äußere Umhüllung aus Jute oder andern brennbaren Stoffen haben dürfen. Sie werden in Abständen von nicht mehr als 6 m mit Schellen an dem Schachtausbau befestigt. An den Kabeln können Kurz- und Erdschlüsse auftreten, die entweder durch das Eindringen von Feuchtigkeit in das Kabelinnere oder durch mechanische Beschädigungen verursacht werden. Kurzschlüsse zwischen den einzelnen Adern bleiben in der Regel auf das Innere des Kabels beschränkt und vermögen sich infolge der schützenden Wirkung des Bleimantels und der äußeren Bewehrung nach außen nicht auszuwirken. Viel gefährlicher sind die zwischen den Adern und dem Bleimantel oder der Eisenbewehrung entstehenden Schlüsse, weil durch die dabei auftretenden Flammen sehr wohl in der Nähe befindliche brennbare Stoffe und durch diese auch Teile der Schachtzimmerung in Brand geraten können. Feuchtigkeit gelangt in die Kabel nur durch Risse im Bleimantel. Abgesehen von Herstellungsfehlern, sind undichte Stellen in der Bleiumhüllung auch auf die chemischen Einwirkungen des Grubenwassers und die elektrolytischen Einflüsse der Streuströme zurückzuführen. Diese Korrosionserscheinungen kommen am häufigsten an den Befestigungsstellen des Kabels vor, wo sich das am Kabel entlang fließende Grubenwasser ansammelt, so daß es genügend Zeit hat, auf die Kabel einzuwirken.

Streuströme können vor allem dann in den Schacht gelangen, wenn die Umformeranlage, wie in Abb. 1, zwei Sohlen mit Strom versorgt. Die das untere Gleis verlassenden Streuströme kehren dann nicht allein durch das Rückspeisekabel zum Umformer zurück, sondern treten unter anderm auch in die Kabelbewehrung und den Bleimantel ein, die an den Stellen, wo der Strom wieder austritt, angefressen werden. Der Vollständigkeit halber sei noch auf eine neuerdings beobachtete Zerstörung des Bleimantels durch die sogenannte »interkristalline Korrosion« hingewiesen¹. Diese wird durch Erschütterungen des Bleimantels hervorgerufen, in dem sie feine, verästelte Risse erzeugt. Ob die im Schacht auftretenden Erschütterungen diese Erscheinung verursachen können, bleibe dahingestellt.

Da die Kabel frei im Schacht hängen, sind sie bei Schachtarbeiten mechanischen Beschädigungen ausgesetzt. Die Kabelbewehrung ist gegen Druck nicht sehr widerstandsfähig, so daß Quetschungen des Kabels leicht zu Beschädigungen des Bleimantels oder der zwischen den Adern befindlichen Isolierung und hierdurch zu Kurzschlüssen führen. Zu den mechanischen Beschädigungen sind auch die Fälle zu rechnen, in denen bei Arbeiten an den im Schacht verlegten Kabeln versehentlich nicht das abgeschaltete Niederspannungskabel, sondern ein noch in Betrieb befindliches Hochspannungskabel angeschnitten wird, wobei das Sägeblatt die Adern mit dem Bleimantel und der Drahtbewehrung kurzschließt.

Gegen die chemischen Einwirkungen des Grubenwassers schützt man die Kabel am besten durch Verzinkung ihrer Drahtbewehrung, während durch eine geeignete Ausbildung der die Kabel tragenden Schellen dafür gesorgt sein muß, daß das Wasser unter Vermeidung von Wasseransammlungen an den Haltepunkten ungehindert am Kabel entlanglaufen kann. Ferner hat man die Kabel so zu verlegen, daß sie mechanischen Einwirkungen nach Möglichkeit entzogen sind. Beim Arbeiten im Schacht muß man sie an der Arbeitsstelle besonders schützen und darauf achten, daß sich in ihrer Nähe keine brennbaren Stoffe befinden.

Weiter empfiehlt es sich, im Schacht die Hochspannungskabel von denen für Niederspannung durch ein besonderes Merkmal oder noch besser durch getrennte Verlegung zu unterscheiden, wodurch sich die auf einer Verwechslung beruhenden Unfälle mit Sicherheit vermeiden lassen.

Umformer und Schalter.

In der Umformerkammer wird der hochgespannte Drehstrom in der erwähnten Weise in Gleichstrom von rd. 250 Volt umgeformt. Die zur Umformerstelle führenden Drehstromkabel sind ebenso wie die Umformer über Ölschalter an die Sammelschienen angeschlossen. Ferner werden hier auch die zum Anlassen der Einankerumformer, die zum Betriebe der Gleichrichter sowie auch die zur Beleuchtung erforderlichen Transformatoren aufgestellt. Das in diesen Vorrichtungen befindliche Öl bildet wegen seiner Brennbarkeit eine Gefahrenquelle. Es entwickelt bei der Verbrennung einen sehr starken Rauch, der durch den Wetterstrom in die Grube getragen und der Belegschaft sehr gefährlich werden kann.

Schalterbrände und -explosionen sind äußerst selten und haben im Ruhrbergbau bisher zu größeren Unfällen keine Veranlassung gegeben. Transformatorenbrände sind bisher in Bergwerken untertage überhaupt nicht beobachtet worden. Dieses ist wohl auf die Verwendung verhältnismäßig niedriger Spannungen, bis zu 6000 Volt, zurückzuführen, für die sich die Transformatoren durchaus betriebssicher bauen lassen. Auch die gefürchteten Überspannungen können unter diesen Verhältnissen in der Regel keine die Wicklungen der Transformatoren gefährdende Höhe erreichen.

Zur Vermeidung von Schalterexplosionen empfiehlt es sich, nur bewährte und reichlich bemessene Ausführungen zu verwenden, so daß ein Heißwerden ihrer Kontakte mit Sicherheit verhütet wird. Dringend muß vor sogenannten Schutzschaltern mit eingebauten Vorschaltwiderständen gewarnt werden, die schon häufig Schalterbrände hervorgerufen haben. In Fällen, in denen nach den bisherigen Anschauungen die Verwendung von Schutzschaltern als geboten erscheint, sind daher die gewöhnlichen Ölschalter vorzuziehen und dafür erforderlichenfalls die angeschlossenen Motoren, Transformatoren und Kabel durch eine verstärkte Isolierung vor den Folgen der Schaltstöße zu schützen.

Nach den letzten Vorschlägen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker müssen Drehstrom-Transformatoren bei einer Leistung von mehr als 2000 kVA Schutzschalter erhalten, während diese bei Drehstrom-Asynchron-

¹ E. T. Z. 1925, S. 1489.

motoren erst von einer Spannung von 3000 Volt an erforderlich sind, falls die Leistung in Kilowatt den Betrag $10 \cdot E^2$ übersteigt. Hierin bedeutet E die Spannung in Kilovolt¹.

Untertage wird daher in den meisten Fällen die Entfernung der Vorschaltwiderstände aus den Schaltern ohne jede Gefährdung der angeschlossenen Transformatoren und Motoren angängig sein. In Fällen, welche die Anwendung der oben genannten Leitsätze erfordern, bedingt die Entfernung der Widerstände eine erhöhte Beanspruchung der Wicklungsisolierung durch die Schaltstöße, denen aber gute Ausführungen bei den zurzeit verwendeten Spannungen ohne eine Verstärkung der Isolierung standhalten dürften. Sollte aber in vereinzelt Fällen eine Wicklung infolge der Entfernung der Schutzwiderstände durchschlagen, so entsteht dadurch im Gegensatz zu Schalterexplosionen wenigstens keine Gefährdung der Grubensicherheit.

Von größter Wichtigkeit ist es, daß die Schalter immer genügend mit Öl versorgt sind und dieses sich stets in einem brauchbaren Zustand befindet. Das Schalteröl muß nach schweren Kurzschlüssen sofort, im regelmäßigen Betriebe etwa alle 3 bis 4 Jahre auf seine fernere Verwendbarkeit geprüft werden, wobei besonderes Gewicht auf seine Durchschlagfestigkeit zu legen ist.

Zur Verhütung einer Verqualmung der Grube empfiehlt es sich, unter den Ölschaltern Ölfanggruben anzuordnen. Diese müssen so beschaffen sein, daß das hineinlaufende brennende Öl bis zum Erlöschen der Flamme abgekühlt wird. Das Verschließen der Einlauföffnungen mit engmaschigen Drahtnetzen oder das Füllen der Grube mit grobem Kies scheinen nach den bisherigen Erfahrungen die geeignetsten Maßnahmen zur Unschädlichmachung des brennenden Öls zu sein. Natürlich muß man durch eine genügende Bewetterung des Umformerraumes außerdem dafür Sorge tragen, daß der sich trotz der geschilderten Vorkehrungen etwa noch bildende Ölrauch sicher abgeführt wird.

Bei den Transformatoren sind sinngemäß dieselben Schutzmaßnahmen wie bei den Ölschaltern anzuwenden. Es empfiehlt sich aber, das Transformatoröl schon etwa alle 1 bis 2 Jahre auf seine Brauchbarkeit zu prüfen, da es stärker als das Schalteröl beansprucht wird. Zur Erhöhung der Feuersicherheit muß natürlich der Ausbau des Transformatorraumes aus nicht brennbaren Stoffen bestehen.

Die zur Umformung des Drehstromes in Gleichstrom verwendeten Motorgeneratoren, Einankerumformer und Gleichrichter sowie die Gleichstrom-Schaltanlage können keinen nachteiligen Einfluß auf die Sicherheit des Grubenbetriebes ausüben.

Während die bisher geschilderten Einwirkungen einzelner Anlagenteile auch für andere elektrische Einrichtungen untertage, wie z. B. für Wasserhaltungen und Haspel, gelten, beschränken sich die nachstehend besprochenen Einflüsse der Oberleitungen, Lokomotiven und Schienen auf die elektrische Streckenförderung.

Oberleitungen.

Die in der Regel aus Profilkupfer von 50 bis 100 mm² Querschnitt hergestellten Oberleitungen werden von der

positiven Sammelschiene der Gleichstrom-Schaltanlage über selbsttätige Höchststromschalter abgezweigt und von starken Porzellanisolatoren gehalten, die wiederum mit Hilfe in der Höhe und nach den Seiten verstellbarer Stützen an den Kappen des Streckenausbaus befestigt sind. Die Höhe des Fahrdrahtes über Schienenoberkante soll nach den Vorschriften mindestens 1,80 m betragen.

Der Übertritt von Spannung aus dem Fahrdraht in die metallische Streckenausrüstung muß vermieden werden, da er unter Umständen die Entstehung von Grubenbränden oder durch die Verschleppung der Spannung das vorzeitige Losgehen von Sprengschüssen veranlassen kann. Bisher sind jedoch solche Unfälle im Ruhrbergbau nicht einwandfrei nachgewiesen worden.

Beim Reißen des Fahrdrahtes, das erfahrungsgemäß immer an einem Isolator aufliegt, fällt das freie Ende auf die Sohle. Kommt es hierbei mit den Fahrschienen in Berührung, so dürfte der auftretende Kurzschluß in den meisten Fällen den Automaten im Umformerraum zum Ansprechen bringen und der Fahrdraht entspannt werden. Eine Berührung des gerissenen Fahrdrahtes mit Rohr- und Kabelleitungen ist wohl ausgeschlossen, da die Leitungen gewöhnlich am Stoß oder über dem Fahrdraht am Firstenausbau befestigt sind. Gegen Drahtbrüche gibt es keine besondern Schutzmaßnahmen. Man muß nur dafür sorgen, daß an den Befestigungsstellen der Oberleitung keine Knicke auftreten und daß der Fahrdraht ausgewechselt wird, bevor er durch die Abnutzung zu sehr geschwächt ist.

Bei druckhaftem Gebirge besteht die Gefahr, daß die eisernen Kappschienen sich durchbiegen und mit dem Fahrdraht in Berührung kommen, wobei die an den Kappschienen befestigten Rohrleitungen unter Spannung gesetzt werden. Dasselbe kann auch an den Stellen, wo der Fahrdraht von den Rohrleitungen gekreuzt wird, z. B. an Abzweigen, sowie beim Nachreißen von Strecken eintreten.

In diesem Zusammenhange sei noch auf die Möglichkeit der Unterspannungsetzung der Rohre durch die elektrischen Streckenlampen hingewiesen. Diese sind mit dem Fahrdraht sowie mit den Schienen durch eine blank verlegte Leitung verbunden, die manchmal gleichzeitig zur Verbindung der Rohre mit den Schienen dient. Wird nun aus irgendeinem Grunde der Kontakt dieser Leitung mit den Schienen unterbrochen, so tritt die volle Fahrdrahtspannung in die Rohrleitungen.

Zur Beseitigung der aus dem Übertritt von Spannung auf die Streckenausrüstung entstehenden Gefahren verlangen die Errichtungsvorschriften des VDE an allen Abzweigungen zu Seitenstrecken und an den Endpunkten der Bahnstrecken, in der Hauptstrecke aber mindestens alle 250 m die Herstellung gut leitender metallischer Verbindungen zwischen den Rohr- und Kabelleitungen und den Schienen. Diese Verbinder werden meist aus verzinktem Bandeisener hergestellt. Die Rohrleitungen und auch die Kabelbewehrungen sind mit einer starken Rostschicht bedeckt, so daß es selbst bei Anwendung scharfer Stahlspitzen schwer hält, einen guten Kontakt zu erzielen. Praktisch unmöglich ist es aber, eine dauernd gute metallische Verbindung mit Bandeisener zu erhalten,

¹ E. T. Z. 1925, S. 475.

das man nach Art einer Schelle um die Rohre legt und mit Hilfe von Mutter- oder Druckschrauben anpreßt. Ebenso ungenügend ist die Befestigung des Verbinders an der Schiene mit Hilfe von Mutterschrauben. Eine Verbesserung des Kontaktes durch Anschweißen der Verbinders ist bei Kabeln überhaupt nicht durchführbar und bei den unter hohem Druck stehenden Rohrleitungen nicht ratsam. Versuche und Messungen haben erwiesen, daß diese Verbindungen in den meisten Fällen infolge des hohen Übergangswiderstandes ihren Zweck nicht erfüllen. Bei einem Versuch verband man in etwa 1000 m Entfernung vom Umformerraum die Oberleitung mit einer Rohrleitung. Trotz scheinbar sachmäßiger Befestigung des in nächster Nähe befindlichen Verbinders wurde der Automat im Umformerraum nicht zum Ansprechen gebracht. An der Verbindungsstelle maß man zwischen Rohrleitung und Schienen eine Spannung von 60 Volt.

Die Herstellung einer gut leitenden Verbindung zwischen den Schienenstößen ist selbst bei Anwendung sinnreicher Vorkehrungen sehr schwierig. Aussichtslos ist es aber, mit den bisher üblichen einfachen Mitteln gut leitende metallische Verbindungen zwischen den Rohren und Schienen auszuführen und vor allem sie dauernd in brauchbarem Zustand zu erhalten. Beim Umlegen der Gleise befestigt man die Verbindungen vielfach nicht mehr an den Schienen, sondern steckt nur das Ende in die Erde. Bedenklich erscheint es, Maßnahmen zu empfehlen, die infolge der Betriebsverhältnisse untertage von vornherein zur Erfolglosigkeit verurteilt sind. Weiter unten wird nachgewiesen, daß die erwähnten Verbindungen unter Umständen sogar gefährlich werden können. Maßnahmen, die nicht nur ihren Zweck verfehlen, sondern sogar noch Gefahren in die Grube bringen, sind aber unter allen Umständen zu vermeiden.

Ein isolierender Anstrich der Rohre muß als unsicher verworfen werden. Bei den Verhältnissen untertage ist es ganz ausgeschlossen, einen Anstrich dauernd in gutem Zustande zu erhalten, besonders im Hinblick auf die starke Rostbildung an den Rohren, die das Haften des Anstriches verhindert. Der Einbau isolierender Zwischenstücke in die Rohrleitungen kann die Übertragung von Spannungen nur für kurze Zeit und dann auch nur bei verhältnismäßig gut isoliert aufgehängten Rohren verhüten. Unter dem Einfluß der Grubenfeuchtigkeit verlieren diese Trennstücke sehr bald ihre isolierende Fähigkeit. Bei eisernem Streckenausbau und in nassen Strecken würden die Isolierstücke an den Befestigungsstellen der Rohrleitungen überbrückt und hierdurch wirkungslos.

Die Übertragung der Spannung aus dem Fahrdrabt in das Grubengebäude läßt sich mit Sicherheit nur durch eine sorgfältige Instandhaltung der Förderstrecke nach maschinentechnischen und bergmännischen Gesichtspunkten vermeiden. Man muß genau darauf achten, daß die Oberleitung immer in gutem Zustande ist, d. h. daß sie keine Knicke und den erforderlichen senkrechten Abstand von 10 cm von den Ausrüstungsteilen der Strecke aufweist. Die Knicke kann man durch Nachstellung der Isolatorenhalter beseitigen. Durchgebogene

Kappschienen müssen schnellstens entfernt werden. Wo dies nicht sofort möglich ist, kann man der Berührungsfahrer bis zur endgültigen Instandsetzung durch Anbringung eines den Fahrdrabt haltenden Isolators an der Kappschiene begegnen. Die Verwendung von Zwischenlagen aus Holz ist zu verwerfen, da dieses in feuchtem Zustande den Strom leitet und hierdurch in Brand geraten kann.

In ähnlicher Weise muß man beim Nachreißen der Strecke für die Dauer der Arbeit die Oberleitung schützen. An Kreuzungsstellen von Rohrleitungen mit dem Fahrdrabt ist dieser mit Isolatoren an den Rohren zu befestigen. Der Bruch eines Isolators wird in den wenigsten Fällen zum Übertritt von Spannung auf den Streckenausbau führen, da der Porzellankörper von einer eisernen Kappe umgeben ist, welche die Bruchstücke zusammenhält, so daß der Isolator trotz der Sprünge noch eine genügende Isolierfähigkeit bewahrt.

Man beobachtet ferner nicht selten, daß die Oberleitungen nicht mit genügendem Spielraum durch hölzerne Wettertüren geführt oder daß zu weite Durchlässe mit Stücken von Wettertuch verstopft sind. Diese in trockenem Zustande isolierenden Stoffe können aber durch Feuchtigkeitsaufnahme so weit leitend werden, daß der infolge einer Berührung des Fahrdrabtes durch sie hindurchfließende Strom sie zu entzünden vermag. Bei sachmäßiger Ausführung lassen sich auch diese Gefahren vermeiden.

Lokomotiven.

Die Lokomotiven der elektrischen Streckenförderung sind gewöhnlich mit zwei Motoren bis zu 18 PS Einzelleistung ausgerüstet. Der Strom wird ihnen durch Bügel zugeführt, und zwar sind für jede Maschine mindestens zwei vorgesehen. Auch diese Bügel, die nach den Normen eine Mindestbreite von 30 cm haben müssen, können Spannung auf den Streckenausbau übertragen, wenn sie sich infolge starken Verschleißes in der Mitte durchbiegen und mit den Kappschienen oder Rohrleitungen in Berührung kommen. Es empfiehlt sich deshalb, möglichst starke Bügel zu verwenden und sie, bevor sie durch die Abnutzung in unzulässigem Maße geschwächt sind, gegen neue auszuwechseln.

Von den Kappschienen hängen zuweilen Drähte herab, die früher zur Befestigung von Rohrleitungen an den Kappschienen gedient haben. Da bei Berührung dieser Drähte durch den Lokomotivbügel Strom in die Streckenausrüstung tritt, muß man auf ihre rechtzeitige Entfernung achten. Wichtig ist es auch, den wagrechten Abstand zwischen der Oberleitung und den Rohren so groß zu erhalten (etwa 40 cm), daß keine Berührung der Rohre mit dem Bügel der Lokomotive erfolgen kann.

Zwischen der Oberleitung und den Schleifbügeln treten beim Fahren der Lokomotive Funken auf, die Veranlassung zur Zündung von Schlagwettern geben können. Seit der Einführung der elektrischen Grubenbahnen, d. h. seit etwa 15 Jahren, sind allerdings nur etwa 4 bis 5 derartige Fälle bekannt geworden. Die Funkenbildung wird desto stärker, je schlechter der Fahrdrabt verlegt ist, denn jeder Knick oder jede Biegung darin bewirkt ein Abschnellen des Bügels und eine

kurzzeitige Stromunterbrechung unter Auftreten eines Öffnungsfunkens. Dieselben Folgen zeitigen die durch eine schlechte Verlegung der Gleise bedingten Erschütterungen der Maschine.

Von großem Einfluß auf die Funkenbildung ist der für die Oberleitung und den Bügel verwandte Werkstoff. Eisen neigt stark zur Funkenbildung. Besonders ungünstig wirkt die Verwendung von eisernen Bügeln an kupfernen Fahrdrähten, wobei ein durch die starke Funkenbildung erheblich geförderter Verschleiß des Fahrdrahtes stattfindet.

Die Anzahl der Bügel einer Lokomotive richtet sich nach der Größe der von ihr benötigten Stromstärke. Wird die für einen Bügel zulässige Stromstärke dadurch überschritten, daß man, wie es häufig geschieht, nur einen Bügel benutzt, so stellt sich Funkenbildung ein. Eine Überschreitung der normalen Bügelstromstärke erfolgt ebenfalls, wenn die Motoren durch einen zu schweren Zug überlastet werden und einen ungewöhnlich hohen Strom aufnehmen. Hierdurch wird nicht nur die Funkenbildung begünstigt, sondern es tritt auch eine übermäßige Erwärmung der Motoren ein, der ihre Wicklungen in kurzer Zeit zum Opfer fallen müssen.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß sich die Funken zwischen Bügel und Oberleitung mit Sicherheit fast ganz vermeiden lassen, wenn man die Oberleitung und die Gleise stets tadellos instandhält, mit der vorschriftsmäßigen Anzahl von Bügeln fährt und nicht mehr Wagen als zulässig an die Lokomotive hängt. Auch das Schmieren des Fahrdrahtes hat neben einer geringern Abnutzung der Bügel eine Verringerung der Funkenbildung zur Folge.

Entgleisende Lokomotiven können Unfälle dadurch hervorrufen, daß sie am Stoß aufgehängte Starkstromkabel verletzen. In dem einzigen bisher bekannten Fall dieser Art durchschnitt die Maschine ein zur Speisung der Grubenbahn dienendes Gleichstromkabel. Der sich zwischen der Kabelader und der Bewehrung des Kabels bildende Lichtbogen zündete brennbare Stoffe der durch die Entgleisung zu Bruch gegangenen Strecke und entfesselte dadurch einen Grubenbrand, der mehrere Menschenleben vernichtete. Gegen derartige Unfälle schützt man sich durch Verlegung der Kabel in einer solchen Höhe, daß entgleisende Lokomotiven sie nicht beschädigen können. Nicht zu empfehlen ist die Verlegung der Kabel und der Rohrleitungen auf der Sohle, da sie hierbei den elektrolytischen Einwirkungen der Streuströme ausgesetzt sind.

Auftreten und Bekämpfung von Streuströmen.

Bei der elektrischen Streckenförderung mit Oberleitung erfolgt die Rückleitung des Stromes durch die Schienen, die als Vignolschienen ausgebildet sind und nach den Vorschriften des Oberbergamts Dortmund ein Mindestgewicht von 14 kg/m haben sollen. Da die Schienen ohne jede Isolierung auf hölzernen oder eisernen Schwellen auf der Sohle verlegt sind, treten aus ihnen die sogenannten Streu- oder Schleichströme in die Erde aus. Diese erzeugen in ihren Strombahnen Spannungsunterschiede, die, durch Rohr- oder Kabelleitungen verschleppt, das vorzeitige Ansprechen von elektrischen Zündern veranlassen können. Die Streuströme vermögen, wie er-

wähnt, unter gewissen Bedingungen auch korrodierende Wirkungen auf Rohrleitungen und Kabel auszuüben.

Wird ein Leiter in ein gleichartiges Mittel gebettet, so bildet sich das durch Abb. 2 veranschaulichte Strombild aus. Unter der Einwirkung der Punkte verschiedenen



Abb. 2. Blanker Leiter in gleichförmigem Mittel.

Potentials treten Teilströme aus der rechten Hälfte des Leiters in das Mittel aus und strömen der linken Hälfte wieder zu. In der Mitte des Leiters liegt der sogenannte neutrale Punkt, aus dem Ströme in das umgebende Mittel weder ein- noch austreten. Der bei A eintretende Strom nimmt infolge des Abflusses der Teilströme zum neutralen Punkt hin bis zu einem geringsten Betrage ab, um von da an zuzunehmen und bei B seine volle Stärke wieder zu erreichen. Die einzelnen Stromfäden erzeugen in ihren Bahnen einen Spannungsabfall gleich dem Potentialunterschied, der sich auf den Leiter A—B zwischen dem Anfangs- und Endpunkt des Stromfadens einstellt. Dieser Spannungsabfall verteilt sich entlang der Strombahn entsprechend den darin enthaltenen Widerständen. Sowohl beim Austritt als auch beim Eintritt in den Leiter hat der Teilstrom den Übergangswiderstand vom Leiter zum Mittel zu überwinden, während dazwischen der Widerstand des Mittels selbst liegt. Bei den Grubenbahnen ist der Übergangswiderstand von den Schienen zur Erde so groß, daß sich ihm gegenüber der Widerstand der Erde vernachlässigen läßt. Man kann daher den Widerstand einer Strombahn hier mit genügender Annäherung dem doppelten Übergangswiderstand gleichsetzen. In grober Annäherung gibt das nachstehende Beispiel einen Überblick über die Strom- und Spannungsverhältnisse in den Schienen bei wechselnder Größe des Übergangswiderstandes. In Abb. 3 bedeutet

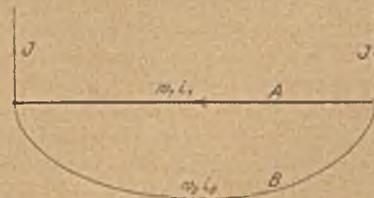


Abb. 3. Stromverteilung in zwei Leitern.

A die Schiene mit dem Widerstand w_1 und der mittlern Stromstärke i_1 , während die mit B bezeichnete Erdstrombahn den Widerstand (Übergangswiderstand) w_2 hat und den mittlern Strom i_2 führt.

Die Stromstärke im Leiter B ist bestimmt durch die Beziehung $i_2 = \frac{Jw_1}{w_1 + w_2}$, worin J den gesamten zugeführten Strom bezeichnet. Werden sämtliche Größen

bis auf w_2 konstant gehalten, so lassen sich für verschiedene Werte von w_2 die entsprechenden Größen des Erdstroms (i_2) und des Spannungsabfalls in den Übergangswiderständen berechnen. Die Ergebnisse sind in Abb. 4 für bestimmte Verhältnisse dargestellt. Hierin

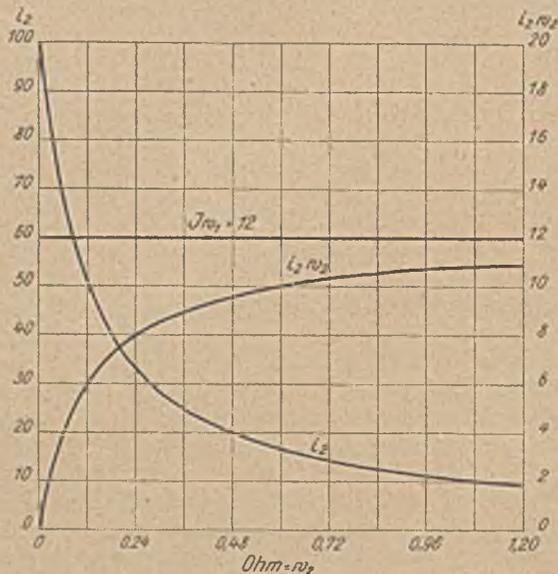


Abb. 4. Strom- und Spannungsabfall bei veränderlichem Widerstand eines Zweiges.

ist $J = 100$ Ampere, $w_1 = 0,12$ Ohm. Zugrundegelegt sind als Bahnlänge 2 km und das Schienenprofil Nr. 5 mit einem Gewicht von 16 kg/m. Die Vergrößerung des Schienenwiderstandes durch die Stoßverbindungen ist zu 50% angenommen worden. Dem Schaubilde kann man entnehmen, daß die Erdströme bei $w_2 = 0$ ihren Höchstwert erreichen, d. h. gleich dem Belastungsstrom werden. Dieser im Betriebe nicht zu verwirklichende Fall würde eintreten, wenn es möglich wäre, die Schienen so zu verlegen, daß ihr Übergangswiderstand zur Erde vollständig verschwände. In diesem Falle würde auch die Spannung zwischen Schiene und Erde fortfallen. Mit wachsendem Übergangswiderstand nehmen die Erdströme ab und nähern sich dem Wert Null, den sie erreichen würden, falls eine vollständige Isolierung der Schienen gegen Erde möglich wäre. Der im Übergangswiderstand auftretende Spannungsabfall steigt dagegen mit dem Wachsen der Erdströme an und nähert sich asymptotisch dem Wert des Spannungsverlustes, der in der Schiene auftreten würde, wenn sie infolge einer vollkommenen Isolierung den vollen Betriebsstrom führte.

Für die Verhältnisse untertage treffen die geschilderten einfachen Strom- und Spannungsverhältnisse selbstverständlich nicht zu. Das Material, in das die Schienen gebettet sind, ist längs der Bahnstrecke nicht dasselbe, ebenso wechseln der Feuchtigkeitszustand sowie der Salz- und Säuregehalt des Bodens. Man kann daher untertage in der Strom- und Spannungsverteilung der Bahnströme nicht dieselbe Gesetzmäßigkeit feststellen wie z. B. an den Straßenbahnen übertage, deren Gleise in einer sehr gleichförmigen Bettung ruhen.

Diese Verhältnisse in der Grube erschweren ungemein die Messungen und besonders die Auswertung der Meßergebnisse, da hierbei eine Berücksichtigung sämtlicher durch die örtlichen Zustände bedingten Einflüsse sehr schwierig, mitunter sogar unmöglich ist.

Die Streuströme an sich können den Grubenbetrieb nicht gefährden, wohl aber die von ihnen erzeugten Potentialunterschiede, wenn ihnen die Möglichkeit gegeben wird, sich z. B. über elektrische Zünder auszugleichen. Potentialunterschiede entstehen durch den Schienenstrom in den Schienen selbst sowie durch die Streuströme in den Übergangswiderständen der Schienen in der Hauptförderstrecke und in den Nebenstrecken. In der Erde erzeugen die Streuströme ebenfalls Spannungsabfälle, jedoch sind diese infolge des geringen Erdwiderstandes und der durch den großen Erdquerschnitt bedingten geringen Stromdichte so klein, daß sie keinen Einfluß auf die Sicherheit des Grubenbetriebes ausüben vermögen. Spannungen können nur dann übertragen werden, wenn die Strecken einigermaßen trocken und die Rohrleitungen gegen Erde ziemlich gut isoliert, z. B. an hölzernen Stempeln aufgehängt sind.

Wie das nachstehende Beispiel zeigt, können die in den Schienen auftretenden Potentialunterschiede nicht gefährlich werden. Der Spannungsabfall in einem 1 km langen Einfachgleis vom Schienenprofil Nr. 5 (16 kg/m) beträgt bei einem mittlern Strom von 100 Ampere rd. 6,0 Volt. Auf 1 m Schienenlänge entfallen somit 0,006 Volt. Da nun Zünder zum Losgehen wenigstens 0,8 Volt erfordern, müßten die Zünderdrähte auf den Schienen zwei mindestens 133 m voneinander entfernte Punkte berühren. Dies ist aber ausgeschlossen. Schlechte Schienenstoßverbindungen können den Spannungsabfall wohl erhöhen, aber nicht so weit, daß er den Schießbetrieb gefährden würde.

Anders verhalten sich die durch Übergangswiderstände verursachten Spannungsabfälle. Diese drängen sich auf eine kurze Strecke zusammen, so daß ihre Übertragung leicht möglich ist. Zur Klarstellung der hierbei auftretenden Verhältnisse sind Versuche angestellt worden, bei denen man die Schienen aus dem Fahrdraht über einen einstellbaren Widerstand mit etwa 100 Ampere speiste. Darauf wurden in der Haupt- und den Nebenstrecken die Spannungen gemessen, und zwar 1. bei sachmäßig angebrachten gutleitenden Verbindungen zwischen den Rohren und Schienen der Hauptstrecke und 2. ohne diese Verbindungen.

Nachstehend werden die drei Hauptfälle behandelt. In Abb. 5 sind die Schienen, wie es die Vorschriften

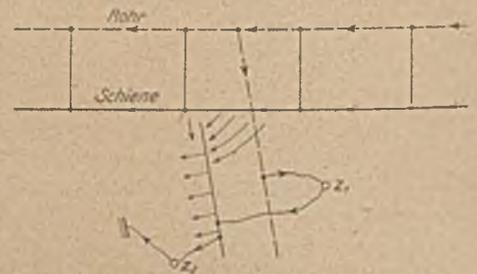


Abb. 5. Strombildung bei guter metallischer Verbindung der Rohre mit den Schienen.

verlangen, mit dem Rohr gutleitend verbunden. In der Nebenstrecke findet kein elektrischer Bahnbetrieb statt, die Schienen stehen hier mit denjenigen der Hauptstrecke in keiner metallischen Verbindung. Der Zünder z_1 berührt mit den Enden seiner Drähte einerseits die Rohrleitung und andererseits die Schienen. Er ist hierdurch dem zwischen den Hauptschienen und den Nebenschienen bestehenden Potentialunterschied ausgesetzt, der bis zu 15 Volt betragen und im Zünder einen zum Losgehen genügenden Strom erzeugen kann. Auf den Zünder z_2 wirkt die Spannung zwischen den Nebenschienen und der Erde, die, wie Versuche gezeigt haben, imstande ist, unter Umständen den Zünder zum Ansprechen zu bringen.

Abb. 6 stellt einen Fall dar, wie er unter den jetzigen Verhältnissen am häufigsten vorkommt. Von den vorchriftsmäßigen Verbindungen ist zufällig eine noch in

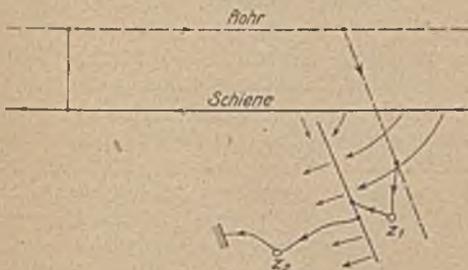


Abb. 6. Strombildung bei elektrisch voneinander getrennten Rohren und Schienen.

brauchbarem Zustande. Hier tritt dieselbe Gefährdung des Schießbetriebes wie in erstem Fall auf, besonders, wenn sich die Rohr-Schienenverbindung in nächster Nähe der Nebenstrecke befindet. Die Gefährdung des Schießbetriebes durch die Rohr-Schienenverbinder beleuchtet am besten das Ergebnis einer Messung, bei der man in einer Nebenstrecke zwischen Luftleitung und Schienen eine Spannung von 4,0 Volt maß, die auf 0,34 Volt herabging, sobald der in der Hauptstrecke befindliche Rohr-Schienenverbinder entfernt worden war.

Auch die Statistik der vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund untersuchten Schießunfälle läßt die Gefährdung des elektrischen Schießbetriebes durch die Rohr-Schienenver-

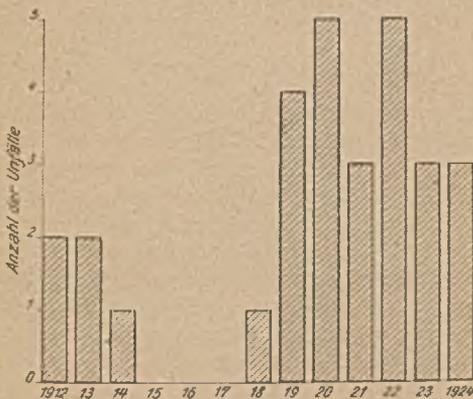


Abb. 7. Durch Streuströme verursachte Unfälle.

binder erkennen (Abb. 7). Die anfangs geringe Anzahl von Unfällen ging in den Jahren 1915, 1916 und 1917 auf Null zurück, um nach Einführung der Rohr-Schienenverbinder stark in die Höhe zu schnellen.

In Abb. 8 endlich fehlt jede metallische Verbindung zwischen der Rohrleitung und den Schienen. Hierbei ist die Gefährdung des Schießbetriebes am geringsten, da sich über den Zünder z_1 überhaupt keine Spannung

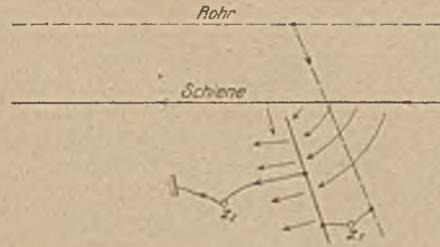


Abb. 8. Strombildung bei schlechter metallischer Verbindung der Rohre mit den Schienen.

ausgleichen kann und nur der Zünder z_2 , wie in den frühern Fällen, gefährdet ist. Diese Gefahr besteht aber nur in sehr nassen Strecken und beim Schachtbteufen, da sonst die bloße Berührung des einen Zünderdrahtes mit dem Erdboden nicht genügen dürfte, den Zünder zum Ansprechen zu bringen. Eine Unterbrechung des Hauptgleises, die sich als Erhöhung des Schienenwiderstandes äußert, bewirkt als solche eine wesentliche Steigerung der oben beschriebenen Erscheinungen.

Wie bereits angedeutet, ist die Gefährdung des Schießbetriebes durch Streuspannungen in trocknen Strecken am größten. Je nasser die Strecke ist, desto besser gleichen sich die Spannungsunterschiede aus. Bei einem Versuch gelang es, in einer Nebenstrecke durch nachhaltige Berieselung Spannungsunterschiede bis zu 15 Volt zum Verschwinden zu bringen.

Auch gegen die Gefahren der Streuspannungen wird bisher empfohlen, die in der elektrischen Förderstrecke befindlichen Rohre und Kabel mit den Schienen gutleitend zu verbinden. Wie oben erwähnt, ist aber die Herstellung dauerhafter gutleitender elektrischer Verbindungen zwischen blanken Metallteilen untertage praktisch nicht durchführbar. Außerdem verbieten sich diese Verbindungen schon allein deshalb, weil die Schienen als stromführende Leiter durchaus nicht das Potential Null haben, sondern unter Umständen erhebliche Spannungen gegen Erde führen. Dies ist der einzige Fall, in dem von Fachleuten die betriebsmäßige Verbindung stromführender Leiter mit Metallarmaturen empfohlen wird. Jedoch auch unter der Voraussetzung, daß sie sich ausführen läßt, wären die Gefahren nicht beseitigt, denn das durch die Verbinder aus den Rohren, Kabeln und Schienen hergestellte einheitliche Gebilde würde dieselbe Spannung gegen Erde führen wie früher die Schienen allein.

Bei der Untersuchung eines Schießunfalls wurde zwischen den Rohrleitungen und den Schienen in einer sehr nassen Strecke eine Spannung von einigen Volt gemessen. Nach Herstellung einer gut leitenden Verbindung zwischen dem Gleis und den Rohren durch

Anschweißen von Bandeisen waren die Potentialunterschiede zwischen diesen wohl geschwunden, aber das ganze Gebilde hatte jetzt eine Spannung gegen das sehr nasse Gebirge, wodurch man Zünder zum Ansprechen bringen konnte.

Von einigen Seiten ist vorgeschlagen worden, zur Verbesserung der Schienenrückleitung ein abgelegtes Förderseil mit Klammern an dem Schienenfuß zu befestigen. Man nimmt an, daß dieses Seil die Schienen vom Strom zu entlasten und etwaige Unterbrechungen in den Schienen zu überbrücken vermag. Die Urheber dieses Gedankens haben aber vergessen, daß es unmöglich ist, alle Drähte des Seiles zur Stromleitung heranzuziehen, da sie mit einer Oxydschicht oder mit Schmiere bedeckt sind und dem Strom in der Querrichtung einen erheblichen Widerstand entgegensetzen. Ganz aussichtslos ist aber die Erwartung, den Kontakt durch bloßes Andrücken des Seiles an den Schienenfuß so zu gestalten, daß Strom in nennenswerter Menge aus der Schiene in das Seil tritt. Ja selbst wenn es gelänge, den ganzen Querschnitt des Seiles zur Stromleitung auszunutzen und eine gute Berührung mit der Schiene zu erzielen, wäre die Beteiligung des Seiles an der Stromfortleitung geringfügig, weil sein Widerstand gegenüber dem eines Gleises sehr groß ist. 1 km Einfachgleis vom Schienenprofil Nr. 5 (16 kg/m) hat einschließlich der Stoßverbindungen (50 % des Schienenwiderstandes) etwa 0,06 Ohm Widerstand, während ein gewöhnliches Förderseil von 45 mm Durchmesser einen Widerstand von rd. 0,26 Ohm je km aufweist. Das Förderseil würde also die Schienen bestenfalls um etwa 20 % entlasten; tatsächlich ist sein Anteil an der Stromführung infolge der ungünstigen Verhältnisse untertage noch viel geringer, und er verschwindet ganz, wenn infolge von Umlagen des Gleises der Wiederanschluß des Seiles schlecht ausgeführt oder ganz unterlassen wird.

Die völlige Beseitigung der Streuströme kann nie gelingen, da sie unter den gegebenen Verhältnissen eine durch die Naturgesetze bedingte Erscheinung sind. Die bisher zur Anwendung gekommenen Maßnahmen zu ihrer Unschädlichmachung haben völlig versagt. Die Empfehlung und Anwendung unzureichender Schutzmaßnahmen hat auch noch den nicht genügend beachteten Nachteil, daß hierdurch die mit der Instandhaltung der elektrischen Förderstrecken beauftragten Personen verleitet werden, ihre Aufgabe zu vernachlässigen, in der Annahme, daß etwa drohende Gefahren durch die Schutzvorrichtungen beseitigt werden.

Das einzige zuverlässige Mittel zur Verringerung der mit den Streuströmen verbundenen Gefahren auf ein zulässiges Maß ist die sachmäßige Ausrüstung und Instandhaltung der elektrisch betriebenen Förderstrecken nicht nur von elektrotechnischen, sondern auch von bergmännischen und eisenbahntechnischen Gesichtspunkten aus.

Man muß vor allem dafür sorgen, daß die Schienen, ebenso wie alle zur Stromführung benutzten Leiter, einen möglichst geringen Widerstand haben. Dies läßt sich durch Verlegung möglichst schwerer und langer Schienen erreichen. Die Stoßverbindungen müssen, wenn irgend möglich, durch Schweißung hergestellt sein. Wo dies wegen schlechter Gebirgsverhältnisse nicht angängig ist, müssen Schienenverbinder bewährter Bauart Verwendung

finden. Bemerkt sei hierbei, daß ein schwerer Unterbau eine Erhöhung der Fördergeschwindigkeit bis auf das Doppelte gestattet, so daß die Mehrkosten gegenüber leichten Schienen durch die erhöhte Förderung reichlich gedeckt werden. Ferner setzt ein guter Unterbau den mechanischen Schienenwiderstand, der bei dem Strombedarf eines Zuges eine große Rolle spielt, ganz wesentlich herab.

Zusammenfassend seien die Hauptpunkte genannt, deren Befolgung beim Bau und bei dem Betrieb elektrischer Streckenförderungen eine wesentliche Verringerung der mit ihnen verbundenen Gefahren herbeizuführen vermag: 1. Befestigung der Rohrleitungen und Kabel am Stoß, der letztgenannten in einer solchen Höhe, daß sie durch entgleisende Lokomotiven nicht beschädigt werden können. 2. Freihaltung der Förderstrecke von herabhängenden Drähten. 3. Verlegung des Fahrdralles ohne Knicke und Ausbuchtungen. 4. Abstand des Fahrdralles vom Firstenausbau mindestens 10 cm, von benachbarten Rohrleitungen rd. 40 cm. 5. Sachmäßige Durchführung des Fahrdralles durch Wettertüren. 6. Spannungsabfall im Fahrdraht von nicht mehr als rd. 30 Volt. 7. Verwendung von kupfernen Fahrdrähten und Stromabnehmern. 8. Vorschriftsmäßige Anzahl von Stromabnehmern. 9. Verwendung möglichst schwerer und langer Schienen (Länge etwa 10 m, Gewicht 25 kg/m). 10. Herstellung der Schienenstoß-Verbindungen durch Schweißen. 11. Speisung der elektrischen Streckenförderung von derselben Sohle aus.

Zur weiteren Sicherung des Schießbetriebes kann nicht genug die Benutzung der Kurzschlußklemmen¹ empfohlen werden. Hierbei ist die Verwendung der allen Schießmeistern vertrauten Zünder für niedrige Spannungen gänzlich ungefährlich, so daß ihr Ersatz durch die entwickelten und teuern Sicherheitszünder oder durch Zünder für höhere Spannungen als gänzlich überflüssig erscheint.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen tragen nicht nur dazu bei, die mit der elektrischen Streckenförderung verbundenen Gefahren auf das zulässige Mindestmaß herabzusetzen, sondern sind auch geeignet, die Wirtschaftlichkeit des Betriebes wesentlich zu erhöhen, wodurch die durch die bessere Ausstattung der Förderstrecken und ihre sorgfältigere Instandhaltung verursachten Mehrkosten reichlich aufgewogen werden. Auch hier hat das Wort Geltung, daß die sichersten Anlagen zugleich die wirtschaftlichsten sind.

Zusammenfassung.

Die Einflüsse der einzelnen Anlagenteile einer elektrischen Streckenförderung auf die Sicherheit des Grubenbetriebes werden besprochen und auf Grund der Ergebnisse der vom Dampfkessel-Überwachungs-Verein der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in den letzten Jahren ausgeführten Arbeiten und Untersuchungen die bisher angewandten Schutzmaßnahmen gegen diese Einflüsse erörtert sowie neue Maßregeln zu ihrer Verhütung oder Unschädlichmachung vorgeschlagen. Besonders betont wird die Bedeutung einer sorgfältigen Überwachung und Pflege der Betriebseinrichtungen, wodurch man nicht nur am wirksamsten den Gefahren vorbeugt, sondern auch die Wirtschaftlichkeit der Anlagen erhöht.

¹ Glückauf 1920, S. 280.

Der heutige Stand der Benzol- auswaschung aus Leuchtgas.

Von Dr. A. Weindel, Essen.

Eine der Hauptquellen für Motorbetriebsstoffe bildet im ölarmen Deutschland das Benzol der Kokereien und Gasanstalten. Über die Wirtschaftlichkeit der Benzolgewinnung aus den Steinkohlendestillationsgasen ist viel geschrieben worden. Deutschland konnte schon früher seinen Bedarf an Motorbetriebsstoffen nicht decken und wird bei der außerordentlichen Steigerung des Automobilverkehrs künftig in noch höherem Maße auf den Bezug ausländischen Benzins angewiesen sein. Die Verwirklichung der Bestrebungen, aus der Kohle außer »Methanol« auch benzinartige Brennstoffe zu erzeugen, kann noch viele Jahre dauern. Mögen daher die Verhältnisse auf Kokereien und Gasanstalten auch verschieden zu beurteilen sein, so dürfte man doch in der Annahme nicht fehlgehen, daß die Marktlage für Benzol günstig bleiben wird. Benzol ist heute das bestbezahlte in größeren Mengen erhaltliche Nebenerzeugnis der Steinkohlenverkokung. Die nachstehende, von Dr. Spilker angeregte kritische Betrachtung der bisher angewendeten und vorgeschlagenen Benzolgewinnungsverfahren sowie der sich bietenden Verbesserungsmöglichkeiten dürfte daher Beachtung finden.

Seit den Zeiten von Brunck stehen zur Auswaschung des mit durchschnittlich 25–30 g/m³ im Leuchtgas vorhandenen Benzols und seiner Homologen immer noch dasselbe Verfahren und dasselbe Waschmittel in Anwendung. Eine andere Art der Abscheidung, wie z. B. Kompression, hat sich wegen der zu großen Kosten nicht durchsetzen können. Daß man heute nach 37 Jahren immer noch mit demselben »Waschöl«, einem in der Hauptsache von 200 bis 300° siedenden Teerdestillat, arbeitet, beweist zur Genüge, daß es sich im Betriebe bewährt hat, womit aber das Verfahren selbst und das verwendete Öl keineswegs als vollkommen bezeichnet werden sollen. Als Nachteil muß der Umstand gelten, daß sich das dem Gasstrom entgegenrieselnde Öl bis zur Erzielung eines guten Wascherfolges nur schwach anreichern läßt. Bei einem Gehalt von 2–3% muß eine Abreibung der Benzole erfolgen, damit das Waschöl wieder aufnahmefähig wird. Zur Ausscheidung des Benzols sind also dauernd sehr große Ölmengen im Umlauf zu halten und große Wärmemengen aufzuwenden. Der Hauptnachteil des Teerwaschöls selbst ist seine im Gebrauch allmählich eintretende Verdickung, die ihrerseits eine schlechtere Auswaschung bedingt und infolge größeren Kraftbedarfs die Wirtschaftlichkeit der Benzolgewinnung beeinträchtigt. So ist es erklärlich, daß man das seit etwa einem Menschenalter allein benutzte Teerwaschöl-Verfahren von verschiedenen Seiten durch wirtschaftlichere Arbeitsweisen zu ersetzen versucht hat.

Die amerikanischen Betriebsverhältnisse mögen hier unberücksichtigt bleiben, da man dort aus dem zunächst noch unerschöpflichen Mineralölvorrat des Landes auch eine für die Benzol- auswaschung geeignete Fraktion mit Vorteil zu verwenden in der Lage ist. Wieweit sich Mineralöle für Benzolabsorption eignen, wird später gezeigt.

Brégeat-Verfahren.

Als erster Vorschlag zur Verbesserung der Benzolgewinnung wurde das nach seinem Erfinder benannte Brégeat-Verfahren bekannt, bei dem man sich zur Benzol- auswaschung der aus Steinkohlenteerdestillaten erhaltenen »technischen Kresole« bedient. Die besonders gute Absorptionskraft der Kresole soll darin begründet sein, daß diese schwach sauren Stoffe Benzole anlagern und lockere Additionsverbindungen bilden. Die Gewinnung der Benzole würde hier also im Gegensatz zu den Mineralölen und dem Teerwaschöl, wo sich nachgewiesenermaßen nur physikalische Lösevorgänge abspielen, auf einem chemischen Vorgang beruhen. Nach Weißenberger¹ sollen die Kresole eine Aufnahmefähigkeit bis zu einem Benzolgehalt von 15% und den weitem Vorteil aufweisen, daß sich die vermuteten Additionsverbindungen erst bei Temperaturen spalten, die über dem Siedepunkte der aufgenommenen Stoffe, jedoch noch beträchtlich unter dem Kochpunkte des Waschmittels (Kresole) liegen.

Wenn auch die Aufnahmefähigkeit der Phenole für Naphthalin als gut bezeichnet werden kann, so haben die spätern Untersuchungen doch einwandfrei bewiesen, daß dem Brégeat-Verfahren, ganz abgesehen von den nicht unbeträchtlichen Kosten für die Ausscheidung der Kresole aus Teerdestillaten, eine Bedeutung nicht zukommt.

Nach den Feststellungen von Berl² bilden die Kresole wohl mit Äther, Alkohol und Azeton Verbindungen, die sogenannten »Phenolate«, deren Äther-, Alkohol- und Azeton-Tension geringer ist als die der reinen Stoffe. Dagegen tritt eine Verminderung der Dampfspannung bei Anwendung von Kresol gegenüber Benzol nicht ein. Bemerkenswert ist der von Berl gezogene Schluß, daß sich für die Wiedergewinnung von Benzol das Kresolverfahren ebensowenig eignet wie das von ihm ebenfalls untersuchte Paraffinölverfahren.

Auch die Untersuchungen von Bunte³ haben ergeben, daß die Kresole keine besondere, auf chemischer Verwandtschaft beruhende Waschwirkung für Benzol besitzen. Durch einwandfreie Tensionsmessungen hat Bunte festgestellt, daß die Löslichkeit von Benzolen in Waschölen lediglich physikalischen Gesetzen folgt und vom mittlern Molekulargewichte des Waschöls abhängt, während der saure Charakter (Kresole) keinen chemischen Einfluß ausübt. Über die Einzelheiten dieser Versuche unterrichtet seine Veröffentlichung. Ferner sei noch auf einen von Engelhardt⁴ erwähnten amerikanischen Bericht⁵ hingewiesen, wonach die beim Brégeat-Verfahren erhaltenen Benzolabsorptionskurven gegenüber der Benzolabsorption in Waschöl keinen günstigeren Verlauf zeigen.

¹ Weißenberger: Über die Gewinnung der flüssigen Kohlenwasserstoffe aus den Destillationsgasen, Gas- u. Wasserfach 1922, S. 33.

² Berl und Schwebel: Über die Abscheidung flüchtiger Stoffe aus schwerabsorbierbaren Gasen. II. Z. angew. Chem. 1922, S. 189.

³ Bunte und Frei: Beiträge zu den chemischen und physikalischen Grundlagen der Benzolwaschung, Gas- u. Wasserfach 1922, S. 273.

⁴ Engelhardt: Die Benzolgewinnung aus Leuchtgas mittels aktiver Kohle, Gas- u. Wasserfach 1922, S. 473.

⁵ Chem. Metall. Engg. 1921, Bd. 24, S. 916.

Tetralin.

Im Zusammenhange mit dem Brégeat-Verfahren ist auch das neuerdings von Weißenberger¹ empfohlene Tetralinwaschverfahren zu nennen, bei dem ebenfalls die Bildung von Additionsverbindungen zwischen Adsorbens und Absorbentium angenommen wird. Aus zahlreichen, für den Fachmann naheliegenden Gründen, auf die einzugehen, hier zu weit führen würde, kann man diesem Verfahren eine praktische Bedeutung für die Benzolgewinnung aus Leuchtgas nicht zusprechen.

Aktive Kohle.

Als sehr aussichtsreich und vielversprechend erschien von vornherein die Verwendung von aktiver Kohle zur Benzoladsorption, worüber Engelhardt² vor einigen Jahren zum ersten Male berichtet hat. Das im Kriege zur Füllung von Gasmasken hervorragend bewährte Erzeugnis eignet sich nach der Erfindung des verstorbenen Chemikers Runkel (»Bayer«) vorzüglich zur Adsorption von dampfförmigen organischen Lösungsmitteln aus Gasen. Da die Adsorption von derartigen Dämpfen in den Haarrissen der durch besondere Schwelverfahren aus Zellulose und zellulosehaltigen Stoffen gewonnenen aktiven Kohle unter Bedingungen vor sich geht, die einer Verdichtung unter außerordentlich hohen Drücken gleichkommt, gelingt es damit, Lösungsmitteldämpfe, wie z. B. Benzol, selbst bei stärkster Verdünnung praktisch vollständig dem Gasmedium zu entziehen. Während sich bei den üblichen Waschölen die Anreicherung nur bis zu einem recht bescheidenen, im Betriebe bei 2–3% Benzolgehalt liegenden Grenzwerte treiben läßt, wobei aber infolge der Tension des Benzol-Waschölgemisches eine vollständige Auswaschung schon ausgeschlossen ist, nimmt die aktive Kohle weit besser und mehr auf. Nach Engelhardt dürfte es als unterste Norm gelten, daß aktive Kohle bei vollständiger Sättigung mit Benzol aus 35 g/m³ enthaltender Luft von 20°C mindestens 25% ihres eigenen Gewichtes an Benzol adsorbiert.

Leider weist das a-Kohle-Verfahren »Bayer« neben diesen großen Vorteilen aber auch einige so erhebliche Nachteile auf, daß an seine Verwendung, wenigstens im Kokereibetriebe, zunächst kaum zu denken ist. Der begierigen Aufnahme von Benzol usw. durch die a-Kohle steht die entsprechend schwierige Austreibung der adsorbierten Stoffe gegenüber, so daß weit über 100°C liegende Dampftemperaturen notwendig sind und die erforderliche Dampfmenge der im Waschölbetriebe benötigten nicht nachsteht, sondern eher größer ist. Selbst wenn dieser Umstand ohne Belang wäre, ergeben sich noch viel größere Schwierigkeiten aus der Beschaffenheit der Kokereigase. Da aktive Kohle auch H₂S absorbiert, muß man dem a-Kohle-Filter für Benzol eine trockne Reinigung vorschalten, da sonst die Wirkung schnell nachläßt. Verhängnisvoll sind aber die im Gase enthaltenen stark ungesättigten Verbindungen sowie die mitgerissenen Teer- und staubigen Stoffe, die sich restlos nur sehr schwer aus dem Gase entfernen lassen; sie werden von der a-Kohle ebenfalls aufgenommen, verstopfen ihre

Poren und Haarrisse und vermindern verhältnismäßig schnell die Aktivität. Selbst ein Ausglühen ruft die frühere Wirksamkeit nicht zurück, da der beim Glühen aus dem Teer entstehende Pechkoks diese anscheinend vernichtet. Für eine häufigere Auswechslung der aktiven Kohle ist ihr Preis heute aber noch zu hoch. Überall da, wo reine Gase vorliegen, wie z. B. bei Kunstseidefabriken, chemischen Waschanstalten usw., ist das Bayer-Verfahren mit großem Vorteil anwendbar.

Paraffinöl.

Bei seinen bedeutsamen Versuchen zur Bestimmung des Gehaltes an Benzolkohlenwasserstoffen im Leuchtgas und Kokereigas hat Berl¹ für die Benzoltension von Benzol-Paraffinölmischungen die nachstehenden Werte ermittelt².

Benzol %	Bei 0°C	
	Druck mm QS	g/m ³ (20°C)
1,00	1,56	6,6
1,42	2,26	9,6
2,81	3,25	14,3
4,36	4,75	20,2
	Bei 20°C	
0,17	0,78	3,0
0,49	1,48	6,3
1,00	3,28	14,0
1,04	3,36	14,3
1,92	6,16	36,2
3,38	10,30	43,9

Berl verglich die Absorptionskraft von auf –10° abgekühltem Paraffinöl mit dem Erfolge bei Anwendung des Dinitrobenzolverfahrens sowie von aktiver Kohle und stellte fest, daß bei –10°C und einer Gasgeschwindigkeit von 45 l/st mit Paraffinöl nur 9,74 oder 10,1 cm³ Benzol je m³, nach dem Dinitrobenzolverfahren 16–17,2 cm³ und mit aktiver Kohle 20,2–23,9 cm³ aufgenommen wurden.

Stumpf³ (Karlsruher Gasinstitut) fand, daß ein Paraffinöl mit 3% Benzol eine Tension von 17,31 mm QS zeigte gegenüber 10 mm beim gewöhnlichen Teerwaschöl. Sowohl die Eigentension des Paraffinöls als auch die von benzolbeladenem ist höher als die von Teerwaschöl, woraus sich zweifellos ergibt, daß die Waschwirkung des Paraffinöls schlechter sein muß als die von Teerwaschöl.

Wenn man trotzdem, wie es Thau⁴ unternommen hat, ein aus Braunkohlenteer gewonnenes Paraffinöl als Waschmittel für benzolhaltiges Gas vorschlägt, so muß das Paraffinöl Vorzüge besitzen, die den Nachteil der schlechteren Waschwirkung im Dauerbetriebe zum mindesten aufwiegen. Thau weist in seinem Aufsätze erneut und mit Recht auf den erwähnten Mangel des Teerwaschöls hin, der die Wirtschaftlichkeit der damit betriebenen Anlagen zweifellos stark beeinträchtigen kann. Ein verdicktes

¹ Berl, Gas- u. Wasserfach 1922, S. 87.

² Es sind nur die im Betriebe vorkommenden Werte genannt.

³ Stumpf: Das Paraffinöl als Waschmittel für die Benzolgewinnung aus dem Gase, Gas- u. Wasserfach 1924, S. 515.

⁴ Thau: Benzolwaschöl, Glückauf 1925, S. 117.

¹ Weißenberger: Neue Wege der Gaswaschung. I. Das Tetralinverfahren, Glückauf 1925, S. 426.

² Engelhardt: Die Benzolgewinnung aus Leuchtgas mittels aktiver Kohle, Gas- u. Wasserfach 1922, S. 473.

Waschöl, wie es sicher häufig benutzt wird, absorbiert nicht nur erheblich schlechter, sondern benötigt auch viel mehr Kraft, da infolge zunehmender Viskosität die Wärmeübertragung nicht in einem einfachen Verhältnis, sondern in viel höherem Maße abnimmt.

Die Hauptvorzüge des Paraffinöls kennzeichnet Thau wie folgt: 1. Braunkohlenparaffinöl ist ein nicht regenerierbedürftiges Benzolwaschöl, es polymerisiert nicht. 2. Es besitzt die richtige Viskosität, welche die auf Oberflächenwirkung beruhende Absorption begünstigt. 3. Auch hinsichtlich des Siedeintervalles ist das Paraffinöl vorteilhaft, da es eine leichtere und vollständigere Abtreibung des Leichtöls ermöglicht. 4. Sein spezifisches Gewicht liegt weit unter 1, weshalb es sich schnell von Wasser scheidet. 5. Es enthält kein Naphthalin und weniger Phenole als Teerwaschöl.

Das Teerwaschöl hat dagegen nach Thau noch folgende besondere Nachteile: 1. Verdicktes Öl bedarf eines Ersatzes durch frisches Öl. 2. Die Wasseraufnahme, besonders des verdickten Waschöls, beeinträchtigt die Benzolabsorption. Aus dem Schweröl läßt sich das aufgenommene Wasser nur sehr schwer entfernen, so daß man es meist unter erheblichem Wärmeaufwand durch Destillation austreiben muß.

Das von den Riebeck-Montan-Werken gelieferte Paraffinöl soll folgende Eigenschaften haben:

Spezifisches Gewicht 0,915 (20 °C)	Siedebeginn 230 °C
Flammpunkt . . . 100 °C	bis 250 °C 2 %
Stockpunkt . . . - 4 °C	„ 300 °C 40 %
Viskosität . . . 1,89 (20 °C)	„ 400 °C 100 %

Das Erzeugnis entspricht also in seinen Konstanten ziemlich genau dem amerikanischen Solaröl.

Aus den technischen Versuchen mit Paraffinöl sind schon bemerkenswerte Beobachtungen gewonnen worden. So berichtet Stumpf¹, daß sich bei seinen allerdings nicht ganz maßgeblichen Versuchen von nur 13 Wochen Dauer eigenartige Verdickungen des Paraffinöls gezeigt haben, die nach seinen Untersuchungen durch Einwirkung von Ammoniak und Schwefelwasserstoff bei gleichzeitiger Anwesenheit von Wasser auf gewisse Bestandteile des Paraffinöls entstehen. Ein von diesen Schlämmen befreites Paraffinöl verdicke nicht weiter. Stumpf folgert daraus, daß das Paraffinöl trotz seiner Vorzüge vorläufig den Gasanstalten nicht bedingungslos empfohlen werden kann. Nach Göhrum¹ ist die Verdickung auch darauf zurückzuführen, daß sich der Flugteer und der Flugstaub, die vom Teerwaschöl bleibend aufgenommen werden, im Paraffinöl in kurzer Zeit in Form eines eigenartigen Schleimes an den Wandungen der Vorrichtungen abscheiden. Aus den Ausführungen von Bunte, Nübling und Engler² kann man folgendes entnehmen: 1. Die Absorptionskraft des Paraffinöls ist schlechter als die des Teerwaschöls, die nur infolge von Verdickung daran einbüßt. 2. Paraffinöl polymerisiert zwar nicht im ganzen wie Teeröl, aber durch Einwirkung von NH₃ (Stumpf) sowie durch Flugstaub und Flugteer bilden sich Abscheidungen, welche die Wäscher und Vorrichtungen

ebenfalls verkrusten, »verrotzen«, und hierdurch die Benzolaufnahme beeinträchtigen. In gewissen Zeitabständen sind daher, was ja auch Thau angibt, zur Reinigung der ganzen Absorptions- und Abtreibeanlage vollständige Durchspülungen mit Vorprodukt erforderlich. Diese Reinigungstage bedeuten einen erheblichen Ausfall der Erzeugung. Die Vorteile des Paraffinöls werden also durch seine Mängel mehr als aufgehoben.

Die Verwendung von Paraffinöl erschwert auch insofern den Betrieb, als dieses Öl, die Schlämme usw. keinesfalls mit dem Teer zusammengebracht werden dürfen, wenn sich nicht unangenehme Folgen für die Teerverarbeitung ergeben sollen. Auch die Naphthalinfreiheit des Paraffinöls ist nur in der ersten Betriebszeit als Vorteil zu buchen, da sich durch die Naphthalin-auswaschung aus dem Gase in kurzer Zeit doch wohl ein Gleichgewicht einstellen muß.

Thau stellt besonders die Wasseraufnahmefähigkeit des gebrauchten Teerwaschöls in den Vordergrund. Dem widersprechen aber wohl die Erfahrungen der meisten Betriebe, wonach sich der Wassergehalt auch bei Anwendung unmittelbarer Kühlung, eine genügende Vorkühlung durch Wärmeaustausch vorausgesetzt, selbst bei schon verdickten Ölen überraschend niedrig hält, nämlich auf etwa 0,4–0,5 %, die der Absorptionsfähigkeit nur wenig Abbruch tun können.

Auch der Unterschied des spezifischen Gewichtes gegenüber dem von Wasser ist nur anfangs erheblich; im Dauergebrauche erhöht es sich durch Aufnahme von Teerbestandteilen usw., und zwar nach Stumpf in 13 Wochen von 0,93 auf 0,98. Andererseits wird Teerwaschöl, dessen spezifisches Gewicht höher als 1,0 liegt, im Gebrauch schwerer. Daß das Vorprodukt aus Paraffinwaschöl das aus Teerwaschöl an Güte übertrifft, ist ohne weiteres zuzugeben; die Ansicht aber, daß es sich wie in früheren Zeiten ohne Reinigung als Motorbetriebsstoff verwenden läßt, dürfte heute nicht mehr gelten, da Motorenbenzol nur dann seine offensichtliche Bevorzugung vor Benzin und seine Höherbewertung bewahren wird, wenn man ein gut gereinigtes Erzeugnis liefert.

Paraffinöl mag sich bei der Braunkohlen- und auch bei der Steinkohlenverschmelzung¹ bewähren, in den Kokereien hat es bisher ausschlaggebende Vorzüge nicht aufzuweisen vermocht. Nach der von mir schon früher ausgesprochenen Ansicht ist es daher für die Kokereien angebracht, ihr Hauptaugenmerk auf die Bestrebungen zur Verbesserung des Teeröls zu richten; durch Entfernung der Stoffe, die seine Mängel gegenüber dem Paraffinöl bedingen, würde das Teeröl zweifellos jedem andern Waschöl weit überlegen werden. Zudem bedeutet es für die teerverarbeitende Industrie, solange nicht die Überlegenheit eines andern Waschöls im Dauergebrauche einwandfrei nachgewiesen ist, eine wirtschaftliche Schädigung und Verschlechterung ihrer ohnehin schwierigen Lage, wenn sie selbsterzeugtes, hochbewertetes Teerwaschöl als minderbewertetes Heizöl abstößt und statt dessen ein teures Erzeugnis der Braunkohlenteerindustrie verwendet.

¹ Gas- u. Wasserfach 1924, S. 515.
² Nübling und Engler: Ist die Verwendung von Paraffinöl als Benzolwaschöl ratsam? Gas- u. Wasserfach 1924, S. 551.

¹ Müller: Braunkohlenparaffinwaschöl zur Benzingewinnung bei der Verschmelzung von Steinkohle, Gas- u. Wasserfach 1925, S. 393.

Petroleumöle.

Pannertz¹ hat 1922 über seine Versuche mit der Verwendung eines Erdölerzeugnisses, des sogenannten Karburieröls, an Stelle des damals nicht erhältlichen Teerwaschöls berichtet. Das erprobte Öl war wie folgt gekennzeichnet:

Spezifisches Gewicht	0,8815 (15° C)
0–200°	2,2 %
200–250°	18,0 %
250–300°	32,2 %
0–300°	52,4 %

Dieses Öl hat sich nach den Angaben von Pannertz bewährt, seinen Versuchen ist aber, da sie mehr unterrichtender Art waren, kein großer Wert beizulegen.

Im Karlsruher Gasinstitut² hat man sich ebenfalls mit der Frage befaßt, ob Petroleumöle (Gasöle) für die Benzolwäsche geeignet sind. Es ist bemerkenswert, daß sich die Ergebnisse bei der Untersuchung von 3 verschiedenen Ölen und auch die gezogenen Schlußfolgerungen nahezu völlig mit denen beim Paraffinöl decken. Die 3 von der Petroleum-A. G. gelieferten Ölproben hatten folgende Eigenschaften:

	Öl 1	Öl 2	Öl 3
	%	%	%
bis 200°	3,0	3,5	4,0
„ 300°	49,0	66,5	86,0
„ 350°	35,0	12,0 (bis 310°)	10,0
über 350°	10,0	18,0	—
saure Bestandteile	1,0	0,1	—
basische Bestandteile	—	0,05	—
Jodzahl	21,7	15,3	15,0
mittl. Molekulargewicht	220	145	115

Bei einem Benzolgehalt der drei Ölproben von 2,9, 3,0 und 3,5 % ist die Benzoltension aus der Lösung bis 20° C 7 mm QS, also gleich dem Partialdruck des Benzols in einem Gase mit 35 g/cbm.

»Bei dem üblichen Waschöl aus der Teerdestillation ist die Benzoltension erst bei Anreicherung auf 3,7 % Benzol im Gleichgewicht mit dem Benzolgehalt 35 g/m³ im Gas. Die Waschfähigkeit, d. h. die Aufnahme von Benzol endet also bei den aus Petroleumfraktionen bestehenden Ölen schon bei einem geringern Gehalt des Waschöls an Benzol; das Benzolaufnahmevermögen ist geringer.«

Die Ablehnung dieser Öle für den Kokereibetrieb erfolgte daher aus denselben Gründen wie beim Paraffinöl: 1. Die Überlegenheit neuer Öle muß erheblicher sein, wenn man sie statt der eigenen Erzeugnisse verwenden soll. 2. Auch diese Öle müssen streng vom Teer ferngehalten werden und geben im Gebrauche ähnliche Ausscheidungen wie Paraffinöl.

Teerwaschöl.

Die wichtigsten Unterlagen zur Beurteilung des Teerwaschöls verdanken wir Bunte. Da sie von allgemeiner, grundlegender Bedeutung sind, seien sie hier kurz wiedergegeben: 1. Die Löslichkeit von Benzolen in Waschölen folgt lediglich physikalischen Gesetzen, und der saure

Charakter (Kresolgehalt) übt keinen chemischen Einfluß aus. 2. Innerhalb der technisch wichtigen Konzentrationsgrenzen kann der Dampfdruck des Benzols über dem Waschöl der Konzentration des Benzols in der Lösung verhältnismäßig gesetzt werden. 3. Die Tension steigt gleichmäßig mit zunehmendem Benzolgehalt, und zwar in dem technisch wichtigen Temperaturbereich linear an: 1° C mehr = 1 mm QS (innerhalb des Intervalls 10 bis 30° C). 4. Eine verbesserte Waschfähigkeit wäre von einem solchen Öle zu erzielen, das infolge seines möglichst niedrigen Molekulargewichtes eine möglichst niedrige Dampftension des Benzols aus der Lösung erwarten läßt. Niedrige Molekulargewichte sind aber stets mit niedrigeren Siedepunkten und hohen Eigentensionen verbunden. Eine Verdickung des Öls vermindert demnach die Waschfähigkeit, da die Verdickung mit einer Erhöhung des mittleren Molekulargewichtes und daher mit einer Verminderung des Wascheffektes gleichbedeutend ist.

In diesen durch genaue Versuche belegten Sätzen, welche die theoretischen Erörterungen von Still¹ bestätigen, sind alle für die Technik wichtigen Beziehungen enthalten, wie z. B. die Wirkung der Kühlung und der Verdickung; auch die Berechnung der nötigen Umlaufölmengen läßt sich hieraus ableiten. Erwähnt sei noch, daß Bunte für seine Versuche ein Teerwaschöl der Firma Weyl in Mannheim von mittlerem Molekulargewichte 146 verwendete. Da Stumpf das Molekulargewicht eines Paraffinöls mit 250 ermittelt hat, erkennt man aus Satz 4, daß Paraffinöl dem Teerwaschöl unter gleichen Bedingungen unterlegen sein muß.

Nachdem alle bisherigen Bemühungen, das Teerwaschöl zu verdrängen, fehlgeschlagen sind, läßt sich eine Verbesserung und wirtschaftlichere Gestaltung des Benzolbetriebes nur noch erzielen, wenn es gelingt, die Verdickung des Waschöls zu vermindern oder zu beheben. Da man die Einrichtungen des Benzolbetriebes selbst schon weitgehend dem heutigen Stand der Technik angepaßt und vor allem wärmewirtschaftlich durchgebildet hat, ist die gestellte Aufgabe allerdings sehr schwierig. Die sich bei ihrer Lösung bietenden Vorteile sind folgende: 1. Ein nicht oder nur wenig verdicktes Öl absorbiert an sich schon vollkommener, da sein mittleres Molekulargewicht geringer ist als das von verdicktem Öl. 2. Die Abtreibung eines angereicherten, nicht verdickten Öls erfordert beträchtlich weniger Kraft. 3. Da nur die Verdickung der Kühlung eine unterste Grenze setzt, müßte ein nicht verdicktes Öl stärker kühlbar sein, wodurch der Wascherfolg gesteigert würde. 4. Ein verdicktes Öl läßt sich oft nicht weit genug abtreiben. Eine vollständige Entfernung absorbierter Leichtöle ist aber unbedingt nötig, damit das Waschöl wieder voll aufnahmefähig wird. Besonders in den letzten Jahren hat man sich mit dieser dankbaren Aufgabe in Erkenntnis ihrer Wichtigkeit befaßt und ist auch heute so weit fortgeschritten, daß man die für die Waschölverdickung maßgebenden Hauptfaktoren kennt. Wertvolle Beiträge und Anregungen sind von Bunte, Metzger, Nübling, Engler, Ofte, Schwenke, Geipert, Kattwinkel und Raschig ausgegangen.

¹ Pannertz: Untersuchung der Waschöle für die Benzol- und Naphthalinwaschung aus dem Gase, Gas- u. Wasserfach 1922, S. 113.

² Gas- u. Wasserfach 1923, S. 433.

¹ Glückauf 1916, S. 805.

Die Kokereien haben sich auffallenderweise bisher an der Lösung der für sie besonders wichtigen Frage wenig beteiligt. Neuerdings hat Kiemstedt¹ es unternommen, das bisher auf diesem Gebiete Geleistete zu sichten und durch eigene Beobachtungen zu ergänzen. Seine erschöpfenden Ausführungen verdienen ernste Beachtung, da sie unzweifelhaft eine Grundlage bilden, auf der man der Lösung der so dringenden und schwierigen Aufgabe näherkommt.

Der Ruf nach Verbesserung des Teerwaschöls ist in den letzten Jahren immer lauter geworden. So hat der Gaschemikerausschuß in Würdigung der Lage auf der Herbsttagung in München (1924) die nachstehende Gütevorschrift aufgestellt: 1. Bis zu 230° sollen nicht mehr als 10% übergehen. 2. Der nach Glaser-Metzger bestimmte Naphthalin Gehalt soll nicht mehr als 10% betragen. 3. Zweckmäßig ist die Verwendung eines vorgewaschenen (phenol- und basenfreien) Öles.

Während die beiden ersten Bedingungen erfüllbar sind, erscheint die dritte Forderung doch als zu weit gehend und nicht in allen Fällen anwendbar.

Es kann heute, besonders nach den Ausführungen von Kiemstedt, als erwiesen gelten, daß hauptsächlich die Phenole des Waschöls (15–20%) zur Waschölverdickung beitragen. Der Vorgang an sich ist meines Erachtens zwanglos so zu erklären, daß die Phenole bei Anwesenheit von Wasser und NH_3 , das ja bekanntlich nicht vollständig ausgewaschen wird und daher im Waschöl vorhanden sein kann, durch den Sauerstoff des Gases, vielleicht unter Bildung des vermuteten Ammoniumphenolats, oxydiert werden, wobei auch noch das meist aus der Einrichtung stammende feinverteilte Eisen als Kontakt mitwirkt.

Ein nach dem Vorschlage von Metzger entphenolisiertes Waschöl, das auf dem Stuttgarter Gaswerk in Benutzung sein soll, weist zweifellos eine Reihe von Vorteilen auf, nämlich: 1. Es kann nicht entfernt so stark eindicken und muß eine für die Absorption günstigere Viskosität besitzen. 2. Die Aufnahmefähigkeit für Wasser ist geringer, da bekanntlich die Phenole besonders hygroskopisch sind, und die Auswaschung muß deshalb besser sein. 3. Es kommen keine Phenole in das Vorprodukt. 4. Die Möglichkeit einer stärkern Kühlung gewährleistet einen erhöhten Wascherfolg.

Nach meiner Ansicht wird sich ein solches Öl auch im Dauerbetriebe weit günstiger verhalten als Paraffinöl. Gegen seine allgemeine Einführung bestehen jedoch einige schwerwiegende Bedenken. Da die Phenole zweifellos gute Naphthalinlöser sind, müßte man noch feststellen, welchen Einfluß die Phenolentziehung auf das Auswaschen von Naphthalin ausübt. Ferner würde das Auswaschen des frischen Teeröls mit Lauge zur Phenolentfernung und nachher mit Säure zur Basenentziehung seine Gesteungskosten ganz erheblich erhöhen und seine Menge um 15–20% verringern, wobei allerdings die längere Haltbarkeit den Mengenausfall wieder wettmachen könnte. Schließlich ist nicht anzunehmen, daß der Markt für so große Mengen freiverdender technischer Kresole genügend Aufnahmefähigkeit zeigen wird; zum mindesten wäre mit einer Preissenkung der Kresole zu rechnen,

deren Verwendungsmöglichkeit heute schon recht beschränkt ist.

Die Verhältnisse liegen in dieser Beziehung beim Teerwaschöl wesentlich ungünstiger als beim Braunkohlenteerparaffinöl. Beim Verarbeiten des Braunkohlenteers ist zur Veredlung der restlichen Teerbestandteile eine Entkresolierung notwendig. Auch hat man in der Braunkohlenteerindustrie mit der Spritwäsche ein Mittel an der Hand, die Entkresolierung mit sehr geringen Kosten auszuführen. Beides trifft für den völlig anders gearteten Steinkohlenteer nicht zu. Aus diesem Grunde wohl ist man aus Kreisen der Technik dem an sich sehr beachtlichen Vorschlage von Metzger nicht nähergetreten, der besonders deshalb zu begrüßen war, weil er tatsächlich den ersten Versuch darstellt, das nach dem bisherigen, ziemlich rohen Herstellungsverfahren gewonnene Teerwaschöl zu veredeln und dem weit sorgfältiger hergestellten Paraffinöl nicht nur ebenbürtig, sondern sogar überlegen zu machen. Die angeführten wirtschaftlichen Gesichtspunkte verhindern die allgemeine Einführung des Verfahrens; für Gasanstalten ist es aber empfehlenswert.

Sieht man von einer chemischen Vorbehandlung des Teerwaschöls ab, so bleiben immer noch mehrere Regenerierungsverfahren, wodurch sich selbst gebrauchtes Waschöl veredeln läßt. Nach einer Angabe von Lunge und Köhler¹ hat regeneriertes Waschöl besonders gute Eigenschaften. Dies erscheint als durchaus wahrscheinlich, denn beim Abreiben verdickten Öles bleiben die weitaus meisten verdickten Stoffe, die auch sonstige Verunreinigungen, wie Flugstaub und andere anorganische Stoffe, z. B. Schwefel und Eisen, einschließen, im Destillationsrückstand als Pech. Das Destillat oder Regenerat enthält also fraglos nur noch wenig zur Polymerisation neigende Stoffe und muß dementsprechend länger halten und besser absorbieren.

Nach dem Ergebnis von Versuchen auf andern Gebieten glaube ich nicht, daß alle Phenole gleichmäßig oxydierbar oder polymerisierbar sind, vielmehr werden gewisse Anteile der Phenole besonders leicht verdicken. Im Paraffinöl sind ja auch noch 8–9% Phenole enthalten, und doch ist dieses Öl einer Verdickung weit weniger ausgesetzt als das Teerwaschöl.

Würde man der meines Wissens von der Gesellschaft für Teerverwertung m. b. H. in Duisburg-Meiderich wiederholt empfohlenen Regenerierung des Waschöls allgemein nähertreten, so wäre bei planmäßiger Durchführung bestimmt mit einer baldigen Besserung des Teerwaschöls und einem größern Benzolausbringen zu rechnen. Man muß sich darüber klar sein, daß die geringen Kosten der Regenerierung und ein in erster Zeit größerer Verbrauch an Teerwaschöl gegen die Mehrausbeute an teurem Benzol kaum ins Gewicht fallen.

Ein neueres Regenerierungsverfahren (D. R. P. 408 030) wird zurzeit noch erprobt; es beruht auf der Abscheidung der verdickten Stoffe ohne Anwendung von Chemikalien und dürfte ebenfalls ein ausgezeichnetes Öl liefern.

Wieweit man den andern, mehr betriebstechnischen Vorsichtsmaßregeln, die zur Erzielung einer längern Lebensdauer des Waschöls bisher vorgeschlagen worden sind,

¹ Lunge und Köhler: Die Industrie des Steinkohlenteers und des Ammoniaks, 1912, Bd. I, S. 155.

¹ Kiemstedt: Waschölfagen. I. Brennst. Chem. 1925, S. 185.

Beachtung schenken kann oder will, unterliegt der Entscheidung der einzelnen Betriebsleitungen. Manche Vorschläge kann man in geordneten Betrieben ohne weiteres durchführen; andere Neueinrichtungen dürfte die zu äußerster Sparsamkeit zwingende Wirtschaftslage wenigstens vorläufig als entbehrlich erscheinen lassen. Dies gilt z. B. für die oft gestellte, durchaus berechtigte Forderung, der Benzolabsorption eine trockne Reinigung vorzuschalten. Bei Gasanstalten mag diese ihre Berechtigung haben, da entschwefeltes Leuchtgas verlangt wird, bei Kokereien dagegen hat man in sehr vielen Fällen, zumal bei Verwendung des Gases für industrielle Zwecke, im Hinblick auf die dadurch hervorgerufene Belastung des Betriebes zum Schaden der Benzolgewinnung davon Abstand genommen.

Zum Schluß sei noch auf einen in Benzolbetrieben meist noch gemachten Fehler hingewiesen, der darin besteht, daß man in gewissen Zeitabständen verdicktes Öl abzieht und durch frisches ersetzt. Dies ist völlig zwecklos, da die Wirkung des frischen Öles schon nach wenigen Tagen unmerklich wird. Gründliche Besserung läßt sich nur erzielen, wenn man das gesamte verdickte Öl mit allen

seinen die Polymerisation und Oxydation beschleunigenden Verunreinigungen abzieht und dann erst frisches Öl zuführt.

Auch die Bestimmung des Benzolgehaltes von Leuchtgas, die wegen ihrer Umständlichkeit nur sehr selten ausgeführt wird, ist heute so gut durchgearbeitet, daß man sie ohne weiteres unter die Zahl der laufenden Betriebsprüfungen aufnehmen kann. In Anbetracht des hohen Wertes von Benzol scheint mir eine ständige Untersuchung auf den Benzolgehalt weit wichtiger als die meisten andern Analysen zu sein.

Zusammenfassung.

Nach einem Hinweis auf die große Bedeutung, die der Verbesserung der Benzolabwaschung in betrieblicher und volkswirtschaftlicher Beziehung zukommt, werden die bisher vorgeschlagenen Verfahren zur Verdrängung des alten Teerwaschöls als Absorptionsmittel für Benzol besprochen. Dabei wird festgestellt, daß seine Verwendung nach wie vor berechtigt ist. Daran schließt sich eine Erörterung der Maßnahmen, die eine Lösung der zurzeit wichtigsten Aufgabe, die Verminderung oder Aufhebung der Waschölverdickung, ermöglichen.

Die Bestands- und Kapitalveränderungen der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1924.

Die Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches bringen in ihrer letzten Veröffentlichung Angaben über die Bestands- und Kapitalveränderungen der deutschen Aktiengesellschaften, die wir im folgenden auszugsweise wiedergeben und nach verschiedenen Richtungen auf Grund laufender Übersichten der Zeitschrift »Wirtschaft und Statistik« ergänzen.

Im Jahre 1924 gelangten einschließlich der 75 auf französische Franken im Saargebiet lautenden Gründungen 1936 Aktiengesellschaften zur Eintragung in das Handelsregister. Diese Zahl war etwa der 4. Teil der Gründungen des Vorjahrs. Im Vergleich zum letzten Friedensjahr war die Anzahl der Gründungen auf Reichsmark etwa um das 3fache größer, weil die in der Nachkriegszeit eingetretene Bevorzugung der Aktiengesellschaft als Unternehmungsform auch im ersten Jahr stabiler Geldverhältnisse bestehen geblieben ist. Der vermehrten Anzahl der Gründungen von Gesellschaften standen auf der andern Seite die Gesellschaftsaufösungen mit ungefähr dem 10fachen des Jahres 1913 gegenüber. Ihre Zunahme gegenüber dem Vorjahr belief sich auf das 7fache. In der hohen Liquidations- und Konkurszahl trat der beginnende Rückschlag gegenüber den Zeiten der Inflation mit ihren hohen Gründungsziffern zutage. Im einzelnen sei auf die nachstehende Zahlentafel verwiesen.

Zahlentafel 1. Bestandsänderungen in den Jahren 1923 und 1924.

	1913	1923	1924
Zugang infolge			
Neugründungen	175	7019	1861
Fortsetzung von Gesellschaften	—	5	1
zus.	175	7024	1862
Abgang infolge			
Liquidation	56	62	519
Konkurses	26	4	480
anderer Gründe	28	86	71
zus.	110	152	1070
Mehrzugang	65	6872	792

Der Gesamtbestand von Aktiengesellschaften Ende 1924 hatte eine Zunahme um 792 aufzuweisen; die Vermehrung war jedoch schon bedeutend geringer als der jährliche Zuwachs in den Inflationsjahren. Die stärkste Zunahme gegenüber 1913 weist das Bekleidungs-gewerbe auf, in dem sich die Zahl der Aktiengesellschaften auf das 21fache vermehrt hat. In weitem Abstände folgen dann Land- und Forstwirtschaft mit rd. dem 13fachen und Holz- und Schnitzstoffgewerbe mit dem 10fachen der Zahl von 1913. Über den Bestand der Aktiengesellschaften nach Gewerbegruppen unterrichtet die Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Bestand an Aktiengesellschaften nach Gewerbegruppen.

Gewerbegruppen	Ende 1913 ¹	Ende 1919 ²	Ende 1923 ³	Ende 1924 ³	+ gegen 1913
Land- u. Forstwirtschaft	4	2	47	51	+ 47
Tierzucht und Fischerei	21	25	45	46	+ 25
Berg-, Hütten- und Salinenwesen	223	216	389	424	+ 201
Berg- und Hüttenwesen verbunden mit Industrie der Steine und Erden	38	40	57	62	+ 24
Industrie der Steine und Erden	366	332	808	829	+ 463
Metallverarbeitung	172	163	740	771	+ 599
Industrie der Maschinen, Instrumente und Apparate	618	684	2104	2170	+ 1552
Chemische Industrie	172	164	616	643	+ 471
Industrie der forstwirtschaftl. Nebenerzeugnisse	157	158	391	421	+ 264
Spinnstoffgewerbe	382	333	900	957	+ 575
Papierfabrikation	107	103	276	169	+ 180
Papierverarbeitung				118	

¹ Früheres Reichsgebiet. ² Ohne die abgetretenen Gebiete, jedoch einschl. Ost-Oberschlesien. ³ Ohne die abgetretenen Gebiete.

Gewerbegruppen	Ende 1913 ¹	Ende 1919 ²	Ende 1923 ³	Ende 1924 ³	
					+ gegen 1913
Leder- und Gummiindustrie	66	71	257	262	+ 196
Holz- und Schnitzstoffgewerbe	67	63	619	650	+ 583
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe	951	842	1656	1698	+ 747
Bekleidungsgewerbe	20	27	395	425	+ 405
Reinigungsgewerbe	5	2	9	10	+ 5
Baugewerbe	72	52	299	323	+ 251
Vervielfältigungsgewerbe	127	130	451	473	+ 346
Handelsgewerbe	835	872	4589	4784	+ 3949
Versicherungsgewerbe	143	161	507	528	+ 385
Verkehrsgewerbe	500	460	617	645	+ 145
Gast- und Schankwirtschaft	68	55	116	124	+ 56
Musik-, Theater- und Schaustellungsgewerbe	61	50	75	87	+ 26
Sonstige Gesellschaften	311	340	399	404	+ 93
zus.	5486	5345	16362	17074	+11588

Der Kurswert des in den Neugründungen investierten Kapitals belief sich auf 147,5 Mill. G.-M. In dieser Summe sind die auf Papiermark lautenden Beträge auf Grund des Dollarkurses in Goldmark umgerechnet. Das Nominalkapital der einzelnen Neugründungen hat einen starken Rückgang erfahren. Es betrug 1924 im Durchschnitt nur 79441 *M* gegen 1,24 Mill. *M* in 1913. Für die Neugründungen, deren beanspruchtes Kapital auf Reichsmark lautet, beläuft sich der Durchschnitt auf 257000 *M*. Im Jahre 1924 schritten nach den Vierteljahrsheften 1175 (nach Wirtschaft und Statistik 1158) Aktiengesellschaften zur Erhöhung ihres Grundkapitals um 126,3 Mill. *M* (einschließlich der auf Papiermark lautenden und auf Goldmark umgerechneten Beträge). Im Durchschnitt entfielen auf jede Kapitalerhöhung demzufolge 109098 *M* gegen 1,48 Mill. *M* in 1913. Zieht man dagegen nur die auf Goldmark lautenden Kapitalerhöhungen in Betracht, so ergibt sich für 1924 ein auf eine Erhöhung entfallender Betrag von 400000 *M*. Die Verteilung der Neugründungen und Kapitalerhöhungen auf die einzelnen Monate des Berichtsjahrs erhellt aus Zahlentafel 3.

Zahlentafel 3. Neugründungen und Kapitalerhöhungen der Aktiengesellschaften im Jahre 1924.

1924	Neugründungen		Kapitalerhöhungen	
	Anzahl	Kurswert des beanspruchten Kapitals G.-M.	Anzahl	Kurswert des beanspruchten Kapitals G.-M.
Januar	711	7 828 099	281	5 777 230
Februar	242	3 489 130	161	2 649 923
März	280	38 001 284	146	1 617 293
April	163	13 048 883	129	3 009 072
Mai	110	16 359 349	56	4 126 277
Juni	68	14 927 602	41	34 641 094
Juli	96	8 982 631	108	12 882 422
August	50	10 730 400	43	14 322 000
September	39	8 827 000	33	5 685 000
Oktober	38	15 280 010	40	20 351 000
November	30	4 390 000	40	6 769 000
Dezember	30	5 748 000	80	14 504 000
zus.	1857 ¹	147 522 388	1158 ¹	126 334 311

¹ Nach den Vierteljahrsheften 1861 bzw. 1175.

Wie sich der Kapitalbedarf, Neugründungen und Kapitalerhöhungen zusammengefaßt, nach seinem Kurswert auf die

hauptsächlichsten Gewerbegruppen verteilt, geht aus der nachstehenden Zahlentafel hervor.

Zahlentafel 4. Kapitalbedarf¹ der Aktiengesellschaften der hauptsächlichsten Gewerbegruppen nach dem Kurswert.

1924	Insges. 1000 <i>M</i>	davon entfallen auf		
		Bergbau, Schwerindustrie, Steine und Erden 1000 <i>M</i>	Verarbeitende Industrie 1000 <i>M</i>	Handel und Verkehr 1000 <i>M</i>
Januar	13 606	806	7 215	5 585
Februar	6 139	709	3 381	2 049
März	39 619	25 108	7 761	6 749
April	16 058	577	7 298	8 128
Mai	20 486	340	8 760	10 349
Juni	49 569	420	10 189	38 805
Juli	21 865	377	12 540	8 292
August	25 052	495	4 187	19 971
September	14 512	4 257	1 200	9 004
Oktober	35 631	454	16 006	19 171
November	11 159	480	3 992	6 687
Dezember	20 252	818	10 538	8 417
zus.	273 948	34 841	93 067	143 207

¹ Neugründungen und Kapitalerhöhungen (in Papier- und Reichsmark) zusammen, umgerechnet in Reichsmark.

Danach war der Kapitalbedarf am höchsten in der Gruppe Handel und Verkehr mit 143 Mill. *M*. Die verarbeitenden Industrien beanspruchten 93 Mill. *M* und der Bergbau einschließlich der Schwerindustrie und der Industrie der Steine und Erden 34,8 Mill. *M*.

Die Verordnung über Goldbilanzen vom 28. Sept. 1923 führte zu der Umstellung des Kapitals der Aktiengesellschaften auf Gold- bzw. Reichsmark. Im Jahre 1924 gelangte jedoch erst ein Teil dieser Umstellung zur Durchführung. Das gesamte Grundkapital der 16362 auf Mark lautenden Aktiengesellschaften belief sich am 31. Dezember 1923 auf 45732 Bill. *M*. In der Zeit vom Januar bis September 1924 gelangten die Goldmarkeröffnungsbilanzen von 1177 Aktiengesellschaften zur Eintragung. Von diesen entfielen 478 auf solche Gesellschaften, die bereits in der Vorkriegszeit bestanden haben. Für diese Gesellschaften bringt die umstehende Zusammenstellung einen Vergleich der letzten Vorkriegsbilanz mit der Goldmarkeröffnungsbilanz.

Der aufgestellte Vergleich mit dem Jahre 1913 ist nur unter besonderem Vorbehalt aufzunehmen, da ein großer Teil der Unternehmungen sich in ihrem Bestand durch Fusionen usw. sehr verändert hat. Besonders in der Gruppe Bergbau und Schwerindustrie liegen vergleichbare Bilanzen erst von wenigen Gesellschaften vor, da unter den angegebenen 38 Gesellschaften 10 Torfgräbereien eingeschlossen sind. Die Erhöhung der in dieser Gruppe arbeitenden Mittel um 11% ist vorwiegend auf die Bilanz der Ilseeder Hütte zurückzuführen, die auf Grund von umfangreichen Krediten und Kapitalerhöhungen ihre Anlagen beträchtlich erweitern konnte. Auch die auffallende Steigerung der offenen Reserven der Gruppe ist in der Bilanz dieser Gesellschaft begründet. Eine größere Anzahl von Bilanzen liegt aus der verarbeitenden Industrie vor. Hier wurde die Steigerung des Aktienkapitals durch den Rückgang der Obligationen und Hypotheken sowie der offenen Reserven mehr als aufgehoben. Auch in der Textilindustrie, dem Nahrungsmittelgewerbe und der Maschinenindustrie wurde das Aktienkapital über den Vorkriegsziffern angesetzt. Ein besonders ungünstiges Bilanzbild bieten die Banken und der Grundstückhandel. Insbesondere sind die offenen Reserven der in der Zusammenstellung enthaltenen Banken fast völlig verschwunden. Im Versicherungsgewerbe liegen die Ergebnisse bedeutend günstiger. Allerdings ist hier die Verschuldung weit über die

Zahlentafel 5. Die Goldmarkbilanzen der Aktiengesellschaften bis September 1924 in 1000 RM.

Gewerbegruppen	Anzahl	Geschäftsbilanz 1913 bzw. 1914					Goldmarkeröffnungsbilanz 1924					Bilanz von 1924 in Prozent der Bilanz von 1913				
		Eingezahltes Aktienkapital	Offene Reserven	Obligationen und Hypotheken	Sonstige Schulden	Insges. arbeitendes Kapital	Eingezahltes Aktienkapital	Offene Reserven	Obligationen und Hypotheken	Sonstige Schulden	Insges. arbeitendes Kapital	Eingezahltes Aktienkapital %	Offene Reserven %	Obligationen und Hypotheken %	Sonstige Schulden %	Insges. arbeitendes Kapital %
Bergbau und Schwerindustrie	38	95807	23371	21949	34819	175946	122511	33823	1224	37493	195051	127,9	144,7	5,1	107,7	110,9
Verarbeitende Industrie	262	370375	92361	141263	165325	769324	503796	49502	19962	141831	715091	136,0	53,6	14,1	85,8	93,0
Banken	22	78794	13444	1965	230196	324399	36254	997	50	57712	95013	46,0	7,4	2,5	25,1	29,3
Grundstückhandel	16	28934	3027	35621	4340	71922	14493	804	1268	841	17406	50,1	26,6	3,6	19,4	24,2
Warenhandel	19	53149	10672	21873	50848	136542	47225	2650	2256	39520	91651	88,9	24,8	10,3	77,7	67,1
Versicherung	35	49489	89667	2010	42233	183399	50061	24303	51346	48469	174179	101,2	27,1	255,5	114,8	95,0
Verkehr	62	126921	12174	60289	26116	225500	146815	20481	13991	18195	199482	115,7	168,2	23,2	69,7	88,5
Ubrige Gesellschaften	24	26221	3289	19773	4398	53681	20576	2048	1115	410	24149	78,5	62,3	5,6	9,3	45,0
zus.	478	829690	248005	304743	558275	1940713	941731	134608	91212	344471	1512022	113,5	54,3	29,9	61,7	77,9

¹ Einschl. Aufwertung.

Friedensverschuldung hinaus gestiegen. Auch die Verkehrsunternehmungen weisen mit 88 % der Vorkriegsziffer einen nicht ungünstigen Stand der arbeitenden Mittel auf. Faßt man die Ergebnisse dieser sämtlichen Bilanzen zusammen, so ergibt sich ein Rückgang des in den Unternehmungen arbeitenden Kapitals um 22 %. In diesem Maße ging also auch der Ansatz der Aktiva, d. h. der Anlagen, Vorräte, Beteiligungen, Forderungen usw. zurück.

Zahlentafel 6. Aktienindex (über Dollarindex) 1913—1924.

Durchschnitt	Bergbau und Schwerindustrie	Verarbeitende Industrie	Handel und Verkehr	Gesamtindex
1913	100	100	100	100
1914	100,30	98,09	98,26	98,57
1918	100,56	95,14	74,47	91,15
1919	27,94	29,07	26,38	28,21
1920	19,33	15,21	9,54	14,43
1921	22,25	21,27	9,16	17,92
1922	11,61	12,14	3,55	9,35
1923	25,92	17,42	5,90	16,15
1924: Januar	45,74	44,21	15,77	35,76
Februar	48,93	47,57	17,53	38,64
März	39,91	39,04	14,02	31,48
April	29,50	28,87	10,46	23,33
Mai	25,96	24,32	9,36	20,18
Juni	23,06	19,93	8,86	17,50
Juli	23,59	20,71	10,13	18,49
August	29,81	27,98	13,02	24,14
September	31,15	28,59	14,39	25,31
Oktober	30,61	27,20	14,67	24,75
November	33,25	29,67	14,56	26,31

In Zahlentafel 6 sei noch eine Übersicht über die Entwicklung des Aktienindex geboten, der nach »Wirtschaft und

Statistik« auf Grund der Papiermarknotierungen über den Dollar umgerechnet nur bis November 1924 aufgestellt ist und demzufolge eine Vergleichbarkeit mit den vorausgegangenen Jahren zuläßt.

Von Januar 1924 ab wird auch der durchschnittliche Kursstand der auf Goldmark umgestellten Aktien jedoch ohne Berücksichtigung des Zusammenlegungsverhältnisses gegeben.

Zahlentafel 7. Durchschnittlicher Kursstand der auf Goldmark umgestellten Aktien (1913=100).

Durchschnitt	Bergbau und Schwerindustrie	Verarbeitende Industrie	Handel und Verkehr	Gesamtindex
1924: Januar	166,65	157,69	141,68	153,90
Februar	175,33	163,32	151,48	161,22
März	144,39	128,08	114,22	125,92
April	106,29	90,88	80,02	89,54
Mai	85,12	73,46	65,68	72,58
Juni	75,21	56,65	56,86	59,15
Juli	72,77	57,78	59,87	60,40
August	102,32	84,93	89,70	88,70
September	106,14	83,32	92,80	89,27
Oktober	99,06	77,44	86,54	83,11
November	103,85	81,75	84,37	85,47
Dezember	122,87	94,35	91,51	97,22
1925: Januar	139,89	118,06	100,33	116,21
Februar	135,52	113,45	101,61	113,45
März	127,54	108,78	97,04	108,27
April	121,86	103,81	92,21	103,22
Mai	112,52	95,75	87,18	95,98
Juni	95,97	84,14	78,81	84,51
Juli	91,62	82,53	76,06	82,11
August	81,83	75,78	71,93	75,64

UMSCHAU.

Anwendung des Torkretverfahrens zur Schachtabdichtung.

Das Torkretverfahren ist bei der Fürstlich Plessischen Bergverwaltung in Oberschlesien schon vor einer Reihe von Jahren eingeführt worden. Das Bespritzen der Strecken im Gestein oder in der Kohle hat sich ausgezeichnet bewährt, bietet indessen keine Besonderheiten. Größere Beachtung dürften die nachstehenden Mitteilungen über die Anwendung des Betonspritzverfahrens zur Abdichtung verschiedener Schächte finden.

Die Heinrichsfreudegrube bei Lenzin liegt in einem vom Bergbau bisher unberührten Gebiet. Das Niederbringen des Schachtes bereitete, da im klüftigen Sandstein erhebliche Zuflüsse auftraten, mit zunehmender Tiefe große Schwierigkeiten. Die Schachtstöße wurden mit Stampfbeton gesichert, in dem man Kanäle für die Ableitung der erschroteten Wassermengen zur Schachtsohle aussparte. Die Wasserhebung erfolgte mit Hilfe der Hängepumpen *a* (Abb. 1). Ein größerer Zufluß



Abb. 1. Schachtabdichtung auf der Heinrichs-freudegrube.

in 71,50 m Teufe wurde nach Herstellung eines Behälters im Gebirgsstoß von hier aus unmittelbar mit den Pumpen *b* gehoben, während ein Teil durch das Überlaufrohr *c* zur Sohle gelangte.

Mit zunehmender Schachtteufe stellte sich heraus, daß die Schachtmauer die stärker gewordenen Wasserzuflüsse nicht abzuschließen vermochte. Da das Wasser erhebliche Mengen feinen Sandes mit sich brachte, waren Pumpenstörungen häufig, so daß der Schacht dadurch öfter unter Wasser geriet. Als er bei einer Teufe von 95 m Wasserzuflüsse von etwa 9 m³/min aufwies und infolge der geringen Abteufleistung sehr hohe Kosten verursachte, beschloß man, den Schachtstoß durch Aufspritzen einer 3–6 cm starken Betonschicht wasserundurchlässig zu machen und die wasserführenden Klüfte nach Einbringung eines Betonpfropfens im toten Wasser zu versteinen. Die Ausführung der Arbeiten übernahm die Firma W. Sonnenschein in Gleiwitz.

Das Aufbringen des Betons erfolgte von einer von Hand verlegten Bühne aus. Die Wasser wurden dem Fortschreiten der Arbeiten entsprechend kurz gehalten. Die Betonspritzvorrichtung stand dauernd über Tage in der Nähe des Schachtes, während die im Schacht aus Rohren gebildete Masseleitung nach unten entsprechend verlängert wurde. Vor dem Tortretieren säuberte man den Schachtstoß gründlich mit Spritzwasser. An den Stellen stärkern Wasseraustritts setzte man ein kurzes Wasserableitungsrohr ein, um das Abspülen der angespritzten Betonschicht zu verhindern. Diese eingesetzten Rohrstützen wurden später nach Erhärten der Tortretschicht durch Holzverkeilung verschlossen.

Bei den beschriebenen Arbeiten sind Störungen nicht vorgekommen, im besondern traten keine Verstopfungen der rd. 100 m langen Masseleitung ein.

Nach Dichtung des Schachtstoßes wurde das Versteinen der wasserführenden Klüfte in Angriff genommen, die nur von den 4 im Beton ausgesparten Kanälen *d* von unten aus zugänglich waren. Die Vorarbeiten hierfür bestanden hauptsächlich in der Einbringung des Betonpfropfens (Abb. 2). Da jederzeit mit einer Störung des Pumpenbetriebes durch den vom Wasser mitgeführten Sand zu rechnen war, mußte man die Arbeiten in kurzer Zeit ausführen, damit keine Unterbrechungen bei der Herstellung des Betonpfropfens eintraten.

Zur Aufnahme des Betons wurde eine Trägerlage aus den 5 I-Eisen *a* eingebaut, die auf 2 an dem untersten Schachtträger *b* aufgehängten I-Eisen *c* ruhten; diese stützte man noch durch die Holzstempel *d* von der Schachtsohle aus ab. Der Abstand von der Sohle bis zur Trägerlage betrug 2½–3 m. Nach Fertigstellung der Trägerlage wurden die beiden kurzen Rohre *e* über die Degenrohre *f* gestülpt und die Saugrohre *g* der Pumpen *h* in diese eingeführt. Die Degenrohre waren für den Zutritt des Wassers zu den Saugkörpern *i* der Pumpen am untern Ende durchlöchert, während die Böden *k* geschlossen waren und den Dichtungsring *l* aus Gummi trugen. Am oberen Ende der Degenrohre befanden sich

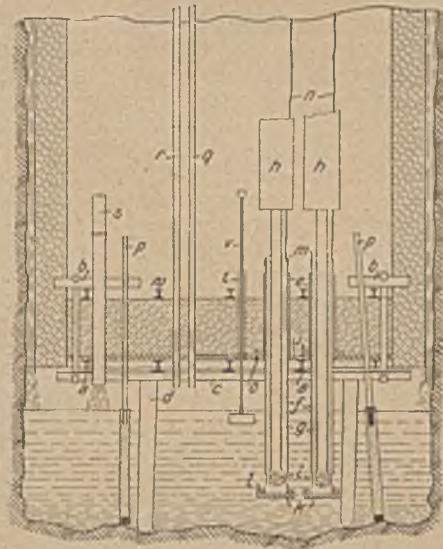


Abb. 2. Einbringung des Betonpfropfens.

die Bügel *m* mit den zutage führenden Drahtteilen *n*. Ohne die Pumpen stillzusetzen, führte man ihre Saugrohre durch Anheben und Wiedersinken in die Degenrohre ein. Hierauf wurde der Bohlenbelag *o* auf die Trägerlage gelegt und mit Wettetuch abgedeckt, damit kein Beton durchfloß. Gleichzeitig führte man folgende Rohre durch den Bodenbelag: 16 gleichmäßig am Schachtmittelpunkt und in der Mitte verteilte Standrohre *p*, die Sandleitung *q*, die Zementleitung *r*, das Überfallrohr *s*, das Rohr für den Schwimmer *t* und 2 über die Degenrohre gestülpte kurze Rohre *e*, die durch die am untern Ende angebrachten Schellen *u* gehalten wurden.

Die am untern Ende mit Beton verschlossenen Standrohre sollten nach den Versteigungs- und Sumpfungarbeiten die Untersuchung des Gebirges durch Vorbohren ermöglichen. Die Sand- und Zementleitungen wurden bis zur Tagesoberfläche geführt. Zur Beobachtung des Wasserstandes unter der dicht abgedeckten Bühne baute man den Schwimmer *v* ein, nach dessen Stellung die Pumpenwärter den Gang der Pumpen regeln konnten.

Nach Beendigung dieser Arbeiten wurde der zur Beschleunigung des Abbindens mit Soda angemachte Beton in einer Höhe von 1,20 m eingebracht und mit den 5 Trägern *w* aus I-Eisen abgedeckt, die man durch Holzstempel gegen die nächsthöher liegende Schachtzimmerung abstützte.

Zwölf Stunden nach Fertigstellung des Betonpfropfens wurde die Überfalleitung über dem Betonpfropfen unterbrochen und das einbetonierte Rohr mit einem Blindflansch versehen. Das aus dem Überlaufrohr ausfließende Wasser lief den Saugrohren durch die Degenrohre zu, so daß der Betonpfropfen noch frei von Wasser blieb. Man entfernte darauf den Schwimmer, flanschte das dazu gehörige Rohr ab und setzte den Schacht nach Hebung der Pumpen unter Wasser. Das hinter der Schachtmauer aus den Kanälen ausfließende Wasser konnte durch die Degenrohre über den Betonpfropfen treten, was sehr wichtig war, da der noch nicht abgebundene Betonpfropfen keinen einseitigen Druck durch Auftrieb erfahren durfte.

Darauf schritt man zur Abdichtung der großen Wasserkluft in 71,50 m Schachtteufe. Man baute die dort befindlichen Pumpen aus und mauerte den Wasser-

behälter zu. Während der Ausführung dieser Arbeiten hielt man die Zuflüsse durch die beiden Schachthängepumpen kurz. Mit eingemauert wurden je eine Zement- und Sandleitung, die man gleichfalls zutage führte. Die Überlaufleitung wurde abgeschraubt und das zum Behälter führende eingemauerte Rohr verflanscht. Darauf hob man die Pumpen weiter bis zu 49,60 m Teufe und nahm hier noch die letzten Arbeiten vor dem gänzlichen Untervassersetzen des Schachtes vor.

Der Querschlag (Abb. 1) wurde nach Ausbau der dort aufgestellten Pumpe mit Bergen verfüllt und am Schacht zugemauert. Auch hier mauerte man zur Versteinerung der mit dem Querschlag und dem Schacht in Verbindung stehenden Klüfte je eine zutage führende Zement- und Sandleitung ein. Da hiermit sämtliche Vorarbeiten für die eigentliche Versteinerung beendet waren, wurden die Pumpen bis zur Flözstrecke bei 18,60 m Teufe gezogen, worauf das Wasser bis zu 23 m Teufe stieg.

Nachdem der Betonpfropfen durch Hochziehen der Degenrohre mit Hilfe der Drahtseile vollständig geschlossen war, begann man zur Ersparnis von Zement zunächst mit dem Einspülen von Sand unter den Betonpfropfen. Erst als dieser Raum bis kurz unter den Betonpfropfen mit Sand verfüllt war, wurde mit einer Zementpumpe vom Tage aus durch die Zementleitung unter den Betonpfropfen Zement gepumpt, der von hier aus in aufsteigender Richtung durch die Wasserkanäle in die Klüfte gelangte und diese versteinte. Anschließend führte man dieselbe Arbeit an den angegebenen Stellen in 71,50 und 49,60 m Teufe aus.

Da die Versteinerung im toten Wasser stattfand, kamen beim Pressen keine Mauerbrüche vor. Die im Schacht stehende Wassersäule übte einen wirksamen Gegendruck aus, so daß der Überdruck der eingeführten Zementtrübe nur gering war und keine Schäden verursachte.

Nach Beendigung der Versteinerung wurde der Schacht in einigen Stunden bis zum Betonpfropfen gesümpft. Zur Untersuchung des darunter anstehenden Gebirges durchbohrte man die Standrohre in der bekannten Weise, wobei man nur noch ganz geringe Wasserzuflüsse von etwa 120 l/min feststellte.

Da die Versteinerung offenbar Erfolg gehabt hatte, konnte der Betonpfropfen entfernt werden. Als Ergebnis der Schachtabdichtungsarbeiten zeigte sich, daß die Zuflüsse von 9000 auf rd. 150 l/min, d. h. auf nur noch 1,67% des früheren Betrages zurückgegangen waren.

Die Abteufarbeiten wurden hierauf wieder aufgenommen, wobei man erheblich höhere Leistungen bei geringern Kosten erzielte. Die neu angefahrenen wasserführenden Klüfte wurden sofort nach Einbringung des Betons versteint. Bis zur Erreichung der Endteufe des Schachtes von 146 m genügte eine Pumpe zur Wältigung der noch zusitzenden Wasser.

Das erzielte günstige Ergebnis legte es nahe, das Betonspritzverfahren auch zur Abdichtung der Schachtmauerung im Schacht 19 der Emanuelssegen-Grube anzuwenden. Dieser einziehende Wetterschacht erforderte im Winter fortgesetzt kostspielige und gefährliche Säuberungsarbeiten, da er sonst binnen wenigen Tagen vollständig mit Eis zuwuchs. Er liegt im freien Felde und verfügt nur über schlechte Zufuhrwege. Man wählte daher zur Beförderung der für die Abdichtungsarbeiten erforderlichen Materialien den bequemern Weg untertage, wo eine elektrische Lokomotivförderstrecke unmittelbar am Schacht vorbeiführt.

Zur Fernhaltung des Regenwassers wurde über dem Schacht ein Holzdach hergestellt (Abb. 3) und im Schacht eine behelfsmäßige Fördereinrichtung eingebaut,

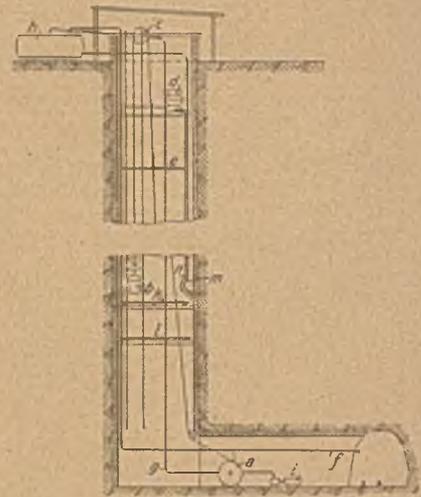


Abb. 3. Abdichtung von Schacht 19 der Emanuelssegen-Grube.

die aus dem mit Druckluft angetriebenen kleinen Haspel *a* in der Sohlenstrecke, zwei Führungsseile mit Führungsschlitten für den Kübel *b* und der Seilscheibe *c* bestand. Die Betonspritzvorrichtung *d* erhielt ihren Stand auf einer ungefähr 4 m unterhalb der Rasenhängebank im Schacht eingebauten festen Bühne, unter der sich noch die Sicherheitsbühne *e* befand. Beide Bühnen waren für die Durchfahrt des Kübels mit Klappen versehen und so eingerichtet, daß die einziehende Luft am Schachtstoß und im Fahrtrum frei durchströmen konnte.

Für den Betrieb der Torkretvorrichtung, durch deren Unterbringung im Schacht man die sonst notwendige Bewachung an Sonn- und Feiertagen ersparte, wurde die Druckluftleitung *f* von der Lokomotivstrecke im Schacht hochgezogen. Weiterhin baute man die Rohrleitung *g* ein, die zu dem übertage aufgestellten Wasserkessel *h* führte. Das Hochpumpen des Schachtwassers besorgte die kleine Pumpe *i*. Der Wasserkessel lieferte das für das Aufspritzen des Betons und das Reinigen der Schachtstöße notwendige Druckwasser. Er wurde an die Preßluftleitung angeschlossen und nach jedesmaligem Verbrauch einer Füllung wieder vollgepumpt.

Die Abdichtungsarbeiten fanden wieder von der von Hand zu verlegenden Bühne *k* aus unter Mittführung der Sicherheitsbühne *l* statt. Durch Abspießen der schadhafte Stellen und Abspritzen mit Wasser aus der Spritzwasserleitung *m* wurde der Schachtstoß gründlich gesäubert, worauf man eine Betonschicht von 3–4 cm Stärke anspritzte. Nach deren Verfestigung wurde eine zweite Schicht von 3–4 cm Stärke aufgetragen, so daß die Gesamtstärke der Torkretschicht 7–8 cm betrug.

An den Stellen, wo das Wasser aus dem Schachtstoß floß, setzte man kurze Rohrstützen ein, und verkeilte diese nach vollständiger Erhärtung der Betonschicht. Der Hauptzufluß und mehrere kleinere Zuflüsse wurden durch eine Rohrleitung abgefangen, der man, als die Arbeitsstelle 35 m Teufe erreicht hatte, unter Ausschaltung des Wasserkessels und der Pumpe das für die Arbeiten erforderliche Wasser entnahm. Diese verliefen ungestört; trotz der Länge der Masseleitung *n* kamen Verstopfungen sehr selten vor. Das Ergebnis war äußerst befriedigend. Die wasserdurchlässigen Stellen im Beton waren abgedichtet, so daß die Wasser jetzt ihren Weg durch die Abflußrohre nahmen und der Schacht trocken und ohne Eisbildung blieb.

Schließlich wurde auch der Nordschacht der Böerschächte, der ebenfalls größere Wasserzuflüsse aufwies, in der beschriebenen Weise abgedichtet. Die Ausführung der Arbeiten gestaltete sich hier insofern einfacher, als man keine Bühnen und keine besondere Fördereinrichtung einzubauen brauchte. Sämtliche Arbeiten erfolgten vom Dach des Förderkorbes aus, während die Betonspritzvorrichtung übertage im Schachturm stand. Als Masseleitung verwendete man ebenso wie im Schacht 19 der Emanuelssegen-Grube eine entsprechend dem Fortschreiten der Arbeiten nach unten verlängerte Rohrleitung, an die der zur Spritzdüse führende Materialschlauch angeschlossen wurde. Die Arbeiten waren auch hier von Erfolg begleitet.

Bergassessor H. Gerke, Waldenburg.

Erfahrungen mit Nygramitfiltern.

Im Anschluß an die Mitteilung über Versuche mit Nygramitfiltern zur Fällung der Kesselsteinbildner¹ sei nachstehend über Erfahrungen an Dampfturbinen berichtet, bei deren Betrieb mit Hilfe von Nygramitfiltern enthärtetes Speisewasser Verwendung gefunden hat.

Auf einer Zeche des Ruhrbezirks wurden zu Anfang dieses Jahres die Röhrenkessel von etwa 300 m² Heizfläche mit derartigen Nygramitfiltern versehen. Diese waren so wirksam, daß sich Kesselstein an den Wandungen kaum absetzte, jedoch zeigte sich ein anderer erheblicher Mangel. Im Juni lief das Kammlager eines Turbokompressors warm, und man stellte fest, daß es infolge einseitigen Schubes »gespant« hatte. Auf Niederdruckschaufeln des Läufers fand man eine dunkle, rötliche Masse in solcher Menge angesetzt, daß stellenweise die Zwischenräume zwischen den Schaufeln vollständig zusaßen. Diese Tatsache war um so auffällender, als die Turbine zu Anfang des Jahres aufgedeckt und nachgesehen worden war, wobei man keinerlei Verschmutzung an den Schaufeln des Läufers beobachtet hatte.

Die Vermutung, daß die Verschmutzung der Schaufeln auf die Verwendung der Nygramitfilter zurückzuführen sei, fand ihre Bestätigung durch die Untersuchung der von den Schaufeln entnommenen Stoffe. Die Analyse ergab: H₂O 0,90%, organische Bestandteile 28,03%, SO₂ 9,70%, Al₂O₃ 2,96%, Fe₂O₃ 17,56%, CaO 14,48%, MgO 12,62%, SO₃ 7,05%, Cl 2%, Na₂O 5,60%. Die organischen Stoffe bestanden aus mitgerissenen Teilchen der Nygramitreinigungsmasse und der teilweise schon zersetzten Eichenholztrommel.

Auf Grund dieser Feststellungen wurden die Nygramitfilter aus den Kesseln entfernt; diese Maßnahme erwies sich jedoch nicht als ausreichend. Im Oktober wurde infolge ähnlicher Verschmutzungen der Schaufeln am Niederdruckteil des Läufers das Kammlager eines andern Turbokompressors heiß. Nach dieser Erfahrung ist anzunehmen, daß sich feinste, von der Dampfströmung getragene Schlammteilchen in den Verbindungsleitungen abgesetzt hatten und nach wie vor in die Turbine gelangt waren. Man wird also nicht umhin können, die ziemlich verzweigte Rohrleitung durch Ausblasen vom Schlamm zu reinigen.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß die Nygramitfilter keineswegs Speisewasserreinigungs- und Enthärtungsanlagen ersetzen können, und daß ihre Verwendung im Betriebe kreisender Dampfmaschinen (Dampfturbinen) nicht als ratsam erscheint. Kolbendampfmaschinen sind in dieser Hinsicht weniger empfindlich, aber auch bei ihnen ist Vorsicht angebracht. Ob Dampfreiniger ausreichen, um den vom Dampf mitgerissenen Schlamm

aus den angeschlossenen Rohrleitungen und Dampfmaschinen fernzuhalten, bleibt abzuwarten.

Oberingenieur V. Hundertmark, Essen.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Sitzung am 4. November 1925. Vorsitzender Professor Dr. Dienst.

Der Vorsitzende teilte das Ableben des vielen deutschen Geologen bekannt gewordenen Professors Samojloff in Moskau mit. Sodann gedachte Geh. Bergrat Kühn der vor 50 Jahren stattgehabten Sitzung der Gesellschaft, in der Professor Otto Torell aus Stockholm unmittelbar nach einem Besuch in Rüdersdorf die Inlandeistheorie auf Norddeutschland angewendet hatte. In Skandinavien war sie längst allgemein angenommen, ebenso in den Alpen, und nun versuchte Torell auf Grund einer 40 Jahre vorher erschienenen Mitteilung von Sefström auch in Norddeutschland die ihm aus Schweden vertraute Erscheinung der glazialen Glättungen und Kritzungen von Felsoberflächen nachzuweisen. Er hatte das Glück, im Alvenslebenbruch in Rüdersdorf vom Abraum befreite große Flächen vorzufinden, auf denen Politur und Kritzung der Kalksteinoberfläche aufs schönste zu sehen waren. Er konnte daher noch an demselben Abend seine feste Überzeugung dahin aussprechen, daß auch Norddeutschland von der Decke des skandinavischen Inlandeises überzogen war. Die Aufnahme, die der Vortrag fand, war merkwürdig kühl; die Mehrzahl der älteren Geologen, vor allem von Dechen und Beyrich, verhielten sich ablehnend, und nur Berendt stimmte bedingt zu. Trotz aller dieser Widersprüche begann mit diesem Tage der Siegeszug der Inlandeistheorie. Torell hat sie in Deutschland eingeführt, aber ihr Begründer ist er nicht. Bernhardt hatte schon 30 Jahre früher dieselben Gedanken ausgesprochen, jedoch waren seine Anregungen verlorengegangen. Auch Naumann hatte bereits auf den Holburger Porphyrkuppen bei Leipzig die Schrammung aufgefunden und als Gletscherwirkung gedeutet. Trotzdem wird Torells Name unvergänglich mit der Erforschung des Norddeutschen Flachlandes verbunden bleiben.

Ministerialrat Seidl, der über die Gesetzmäßigkeit der Karbildung in den nördlichen Kalkalpen sprach, gibt von seinem Vortrage die nachstehende Zusammenfassung.

Kare sind in morphologischer Beziehung Austiefungen und manchmal zirkuläre Ausweitungen von Talabschlüssen, die gegen das Gebirge von steilen Wänden und gegen den Talausgang oft durch eine kleine Barre begrenzt werden. Gesteintrümmer bilden den »Karboden«, der von Schnee- und Eismassen, auch von stehendem Wasser bedeckt sein kann, das dann einen auffallend geringen Abfluß übertage hat. Kare treten in den Hochgebirgen verschiedener Erdteile auf. Sie sind besonders eingehend in den Alpen und im Karst erforscht worden. Auch in manchen deutschen Mittelgebirgen spricht man von Karbildung.

Unter den verschiedenartigen die Entstehung berücksichtigenden Erklärungen hat zurzeit diejenige wohl die meisten Anhänger, welche die Kare als eiszeitliche Wirkung, als Talbildungen ansieht, die durch Ausschürfung von Gletschern erweitert worden sind. Andere Erscheinungen — tektonische Schnitte, Erosionsrinnen, Dolinenbildungen, Spaltenfrost, Gesteinbeschaffenheit — werden meist nur als vorbereitende oder begleitende Umstände betrachtet. Man ist sogar so weit gegangen, Karbildung als Kennzeichen ehemaliger Vereisung anzusprechen.

Für das Gebiet der Nördlichen Kalkalpen bin ich zu dem Ergebnis gekommen, daß dort Karbildung eine Be-

¹ Glückauf 1925, S. 744.

gleiterscheinung der (sich gesetzmäßig vollziehenden) Zerteilung und des Zerfalls von Gebirgsmassen ist mit der Besonderheit von Sackungserkennungen im Karbereich. Dieses ist eins der Ergebnisse von Forschungen, die auf der markscheiderischen Aufnahme alpiner Salzbergbauggebiete beruhen. Gerade in diesen Gebieten treten Kare verschiedener Art und verschiedener Entwicklungsstufen in sehr bezeichnender Ausbildung auf.

An Lichtbildern von markscheiderisch genauen Grundrissen der Grubenaufschlüsse und der Verhältnisse über Tage sowie an Querschnitten wurden einige Kare des Salzkammertages — Sändling (Bergbauggebiet von Aussee), Plassen (Bergbauggebiet von Hallstatt) — und des südlichen Karwendelgebirges — Kare des Lafatschers, Wildangers, Backofens (Bergbauggebiet von Hall) — erläutert. In diesen Gebieten und überhaupt in den Kalkalpen ist die physikalische Beschaffenheit der Schichtenfolge einem schnellen (überall durch Erscheinungen derselben Art gekennzeichneten) Zerfall besonders günstig. Denn die mächtigen Kalkmassen des Juras, der oberen und mittleren Trias, die äußerst leicht zerspalten und die reichen Niederschlagsmengen nach der Tiefe leiten, werden von den Tonmassen der unteren Trias und von dem mächtigen permischen Salzlager unterlagert, die unter dem Druck des Deckgebirges leicht ausweichen und dessen Zerüttung fördern.

Kare entstehen in diesem Gebiet durch Zusammenwirkung folgender Umstände: Unter dem Druck der Hauptgebirgsmasse und unter Zugwirkungen, die von den abströmenden Basismassen ausgehen, Abtrennung von Randteilen der Gebirgsmassen durch Schnitte, die bis auf das Basisgebirge durchgehen. Infolge der Zugwirkung in den so entstandenen Karzonen Schleppungserkennungen und Einbuchtungen, welche die zirkusähnliche Gestaltung der Kare bedingen, entsprechend den sich beim Zerreißen von Materialien in der Technik ergebenden Verjüngungen und Einschnürungen. Ausfüllung der Spaltzone mit abgeriebenem Gesteinschutt, der stetig von oben her neu zugeführt wird. Stetiges Absacken dieser Gesteintrümmer an der Basis der somit erdfallähnlichen Karzonen infolge des Ableitens der plastischen Basismassen und der Wegspülung der auf dem Tonhorizont angesammelten Niederschlagswasser (Subrosion).

In diesen Bergbaubezirken und in den angrenzenden Gebieten beobachtet man je nach der mehr oder minder vollendeten Abtrennung von Gebirgstteilen Kare stärkerer oder geringerer Aktivität. Ist die Abtrennung vollendet, so ist auch das Kar tot und bedeckt sich mit Pflanzenwuchs. Bei der Karbildung wirken also in diesen Salzgebieten mehrere Umstände zusammen. Es ist denkbar und wird durch Beobachtungen bestätigt, daß in Gebieten, die einer schnellen Zerteilung von Gebirgsmassen und einer auffälligen Karbildung weniger günstig sind als diese Salzgebiete, doch durch Zusammenwirken solcher Vorgänge in anderer Gruppierung und anderer relativer Stärke ebenfalls Karbildungen entstanden sind.

Die aushobelnde Wirkung von Gletschern ist jedenfalls kein notwendiges Moment für Karbildung, ganz abgesehen davon, daß neuere Messungen der Höhe von Karböden in verschiedenen Gebieten gar keine gesetzmäßigen Beziehungen zu Firniszonen ergeben haben. Eiszeitliche Vorgänge und Vergletscherungen, die sich lediglich auf den Nachweis von Karen stützen (z. B. Japan), erscheinen daher als verfehlt.

Den nächsten Vortrag hielt Professor Finckh über das Alter der Landecker Basalte. Bei Landeck in Schlesien treten an 4 Stellen Basaltberge im Glimmerschiefer auf; der Graue Stein besteht aus Limburgit, die 3 andern aus Feldspatbasalten, während der früher angegebene Nephelinbasalt fehlt. Drei der Vorkommen haben rundliche Umrisse, dagegen ist das vierte, die »Überschar«, durch zwei Verwerfungen keilförmig zugeschnitten worden. Vielleicht sind alle diese Vorkommen Reste eines vom Grauen Stein ausgehenden Lavastromes. Das Liegende bildet brauner Schotter aus Gneis-, Quarz- und Glimmerschieferquellen, unter denen der anstehende Glimmerschiefer folgt. Leppla hielt diese Basalte für jünger als Tertiär, und etwas später setzte sich Jahn für ein quartäres Alter gewisser böhmischer Basalte ein. Die den Basalt unterlagernden Schotter sind alte Bielethal-Schotter. An andern Stellen fanden sich Brockenriffe mit Pflanzenresten, die Gothan als Schilf feststellte. Dieses stimmt mit unserm Phragmites communis überein. Damit wird ein quartäres Alter der Schotter und infolgedessen naturgemäß auch der Basalte in hohem Maße wahrscheinlich gemacht. Geh. Bergrat Michael bestätigte das diluviale Alter. Der im Gebiete umgehende Bergbau wird in kürzester Zeit mit einem Stollen das eine Basaltvorkommen unterfahren, und man wird bald feststellen können, ob eine Decke oder ein Stiel vorliegt. Die Verwerfungen an der Hochschar sprechen für ganz erhebliche tektonische Bewegungen noch in postglazialer Zeit. Professor Berg betonte, daß in den nördlichen Sudeten die Basalte jünger sind als das dem jüngsten Miozän angehörende Braunkohletertiär, daß sie aber älter sind als die Vereisung, die den Basalt bereits vorfand und ihn in weitgehendem Maße abtrug.

Professor Wolff hatte eine briefliche Mitteilung über einen etwa 1400 m langen Os bei Strausberg eingesandt, der mit Wald bestanden ist und beiderseits von Wiesen, die als Osgräben zu deuten sind, begleitet wird. Er ist in einem Halbtagsausflug von Berlin aus zu besuchen.
K. K.

Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft für den niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau. In der 34. Sitzung des Ausschusses, die am 25. November in der Bergschule zu Bochum unter dem Vorsitz von Bergrat Johow stattfand, hielt Oberingenieur Dipl.-Ing. Haack, Essen, einen Vortrag über seine amerikanische Studienreise, in dem er besonders das Maschinenwesen in Bergwerken und Kraftwerken sowie die Lagerung und den Umschlag von Massengütern behandelte.

WIRTSCHAFTLICHES.

Hollands Kohlenbergbau im Jahre 1924.

Der amtliche Bericht des »Jaarverslag van den Hoofdingenieur der Mijnen für das Jahr 1924« ist nicht so ausführlich gehalten wie in den frühern Jahren. Aus diesem Grunde müssen wir diesmal einige in den vorausgegangenen Jahren veröffentlichte Zusammenstellungen

ausfallen lassen und uns auf die folgenden Angaben beschränken.

Trotz einer durch die Belegschaftszunahme begünstigten Mehrförderung kann das abgelaufene Jahr nicht als günstig bezeichnet werden. Der Absatz hatte unter dem ausländischen, besonders dem deutschen Wettbewerb stark zu leiden.

Die Braunkohlenförderung, die 1922 bei 29 000 t völlig bedeutungslos geworden war, erhöhte sich 1923 auf 54 000 t und erfuhr in der Berichtszeit gegenüber dem Vorjahr eine weitere Steigerung um 137 000 auf 191 000 t. Gleichzeitig erhöhte sich der Wert der Förderung von 64 000 fl auf 396 000 fl und der Wert je t von 1,78 fl auf 2,07 fl. Einen Überblick über die bisherige Entwicklung des holländischen Braunkohlenbergbaues bietet die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 1. Ergebnisse des holländischen Braunkohlenbergbaues 1917 bis 1924.

Jahr	Förderung			Wert		± des Tonnenwertes gegen das Vorjahr %
	insges. t	± gegen das Vorjahr		insges. fl	für 1 t fl	
		t	%			
1917	* 42 442	—	—	503 044	12,00	—
1918	1 483 009	+ 1 440 567	+ 3 394,20	15 784 462	10,64	- 11,33
1919	1 881 962	+ 398 953	+ 26,90	18 868 628	10,02	- 5,83
1920	1 395 851	- 486 111	- 25,80	11 149 656	7,99	- 20,26
1921	1 21 715	- 1 274 136	- 91,28	600 000	5,00	- 37,42
1922	28 919	- 92 796	- 76,24	73 000	2,53	- 49,40
1923	54 185	+ 25 266	+ 87,37	64 000	1,78	+ 29,64
1924	191 202	+ 137 017	+ 252,87	396 463	2,07	+ 16,29

Im Braunkohlenbergbau wurden 1924 168 Arbeiter beschäftigt gegenüber 145 im vorausgegangenen Jahr. Die Lohnsumme betrug 226 000 fl im Berichtsjahr und 211 000 fl in 1923; der Jahresverdienst des erwachsenen männlichen Arbeiters belief sich auf 1417,26 fl (im Vorjahr 1510,39 fl), der Schichtverdienst auf 4,86 fl (5,17 fl).

Der Steinkohlenbergbau verzeichnet gegenüber 1923 ebenfalls eine Zunahme der Gewinnung, und zwar um 601 000 t oder 11,38 %; im Vergleich mit 1913 ergibt sich mehr als eine Verdreifachung. Über den Wert der Förderung und den Wert je Tonne liegen uns keine Angaben vor. Im einzelnen sei auf die Zahlentafel 2 verwiesen.

Zahlentafel 2. Ergebnisse des holländischen Steinkohlenbergbaues 1913 bis 1924.

Jahr	Förderung			Wert		± des Tonnenwertes gegen das Vorjahr %
	insges. t	± gegen das Vorjahr		insges. fl	für 1 t fl	
		t	%			
1913	1 873 079	+ 147 685	+ 8,56	14 436 894	7,71	+ 10,46
1914	1 928 540	+ 55 461	+ 2,96	14 471 072	7,50	- 2,72
1915	2 262 148	+ 333 608	+ 17,30	21 024 092	9,29	+ 23,87
1916	2 585 982	+ 323 834	+ 14,32	30 511 635	11,80	+ 27,02
1917	3 007 925 ¹	+ 421 943	+ 16,32	43 431 145	14,44	+ 22,37
1918	3 399 512 ¹	+ 391 587	+ 13,02	60 892 177	17,91	+ 24,03
1919	3 401 516 ¹	+ 2 034	+ 0,06	70 909 143	20,85	+ 16,42
1920	3 940 590 ¹	+ 539 044	+ 15,85	102 787 907	26,09	+ 25,13
1921	3 921 125 ¹	- 19 465	- 0,49	76 901 756	19,93	- 23,61
1922	4 570 206 ¹	+ 649 081	+ 16,55	74 605 421	16,15	- 18,97
1923	5 280 573 ¹	+ 710 367	+ 15,54	91 822 033	17,46	+ 8,11
1924	5 881 545 ¹	+ 600 972	+ 11,38			

* Außerdem wurden 1917 noch 118 087, 1918: 148 935, 1919: 138 518, 1920: 175 039, 1921: 321 875, 1922: 296 165, 1923: 314 905 und 1924: 298 637 t Kohlschlamm gewonnen; seit 1923 einschl. Staatsgrube Maurits.

An der Gesamtförderung waren im Berichtsjahr die Staatsgruben mit 50,34 % (1923: 46,82 %) , die Privatgruben mit 49,66 % (53,18 %) beteiligt. Gegenüber dem letzten Friedensjahr ergibt sich bei den Staatsgruben annähernd eine Versiebenfachung der Gewinnung, während die Privatzechen nur eine Verdopplung aufzuweisen haben. Über die Staatsgruben haben wir eingehend in

dem Aufsatz »Der holländische Staatskohlenbergbau im Jahre 1924« berichtet.

Koks wird nur auf der Staatsgrube Emma hergestellt. Die Gewinnung belief sich in der Berichtszeit auf 450 934 t gegen 267 639 t in 1923. Das ergibt eine Zunahme um 183 295 t oder 68,49 %.

Entsprechend der Entwicklung der Förderung hat auch die Arbeiterzahl 1924 weiter zugenommen. Eine Belegschaftszahl im Jahresdurchschnitt steht uns diesmal allerdings nicht zur Verfügung; vergleicht man jedoch die Belegschaft Ende Dezember 1924 (30314) mit der in der entsprechenden Zeit von 1923 (29527), so ergibt sich eine Zunahme um 787 Mann oder 2,67 %.

Zahlentafel 3. Zahl der im holländischen Steinkohlenbergbau beschäftigten Personen 1913 bis 1924.

Jahresdurchschnitt	Insges.	Davon	
		unter-tage	über-tage
1913	9 715	7 169	2546
1914	9 898	7 374	2524
1915	10 271	7 622	2649
1916	12 466	9 226	3240
1917	15 028	10 922	4106
1918	18 250	12 904	5346
1919	20 318	14 134	6184
1920	22 874	15 943	6931
1921	24 996	17 269	7727
1922	25 163	17 823	7340
1923	26 896	19 384	7512
1924	30 314 ¹		

¹ Ende Dezember. Ende 1923 stellte sich diese Zahl auf 29527.

Die Zahl der im holländischen Steinkohlenbergbau beschäftigten Personen, nach Nationalitäten gegliedert, ist aus Zahlentafel 4 zu ersehen.

Zahlentafel 4. Gliederung der Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaues nach Nationalitäten 1913 bis 1924¹.

Jahr (Ende)	Holländer		Deutsche		Osterreicher		Belgier		andere Ausländer	
	ins-ges.	%	ins-ges.	%	ins-ges.	%	ins-ges.	%	ins-ges.	%
1913	8 161	76,07	1876	17,49	435	4,05	210	1,96	46	0,43
1914	8 432	80,85	1098	10,53	199	1,91	660	6,33	40	0,38
1915	9 120	77,83	873	7,45	143	1,22	1529	13,05	53	0,45
1916	10 979	76,77	1226	8,57	332	2,32	1648	11,53	115	0,81
1917	13 498	76,36	1533	8,67	304	1,72	2107	11,92	234	1,32
1918	17 000	84,18	1670	8,27	306	1,52	903	4,47	317	1,57
1919	19 220	84,48	2480	10,90	333	1,47	514	2,26	205	0,90
1920	20 156	76,25	5112	19,34	405	1,53	460	1,74	301	1,14
1921	20 346	76,67	5086	19,17	388	1,46	392	1,48	323	1,22
1922	21 128	76,53	5277	19,11	403	1,46	383	1,39	417	1,51
1923	22 954	77,74	5393	18,26	378	1,28	394	1,33	408	1,38
1924	24 673	81,39	4486	14,80	355	1,17	377	1,24	423	1,40

¹ Jeweils Stand vom 31. Dezember.

Der Anteil der Ausländer an der Gesamtbelegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaues betrug insgesamt 18,61 % (1923: 22,26 %). Davon entfielen allein 14,80 % (18,26 %) auf Deutschland. Es ist ein Rückgang der aus-

* Glückauf 1925, S. 804. In dieser Abhandlung ist bei der Angabe des Absatzes (Zahlentafel 9) übersehen worden, die im Jahre 1924 zur Koks-erzeugung bzw. Preßkohlenherstellung abgegebene Kohlenmenge von 323 183 t zu berücksichtigen, der Gesamtabsatz beläuft sich demnach auf 2 891 731 t. Ferner sind die in Zahlentafel 6 aufgeführten Zahlen über den Jahresförderanteil eines Arbeiters im Staats- sowie im Gesamt-Steinkohlenbergbau nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar, da die erstern jedesmal auf Grund der Belegschaft am Ende des Jahres, die für den Gesamtbergbau dagegen auf Grund der Belegschaft im Jahresdurchschnitt errechnet sind.

ländischen und damit eine Zunahme der einheimischen Arbeiter festzustellen. Die Zunahme der einheimischen Arbeiter dürfte auf die im Laufe des Berichtsjahres erfolgte Rückkehr der 1923 nach Belgien ausgewanderten Bergarbeiter zurückzuführen sein.

Über den Schichtverdienst im holländischen Steinkohlenbergbau sind der amtlichen Statistik die nachstehenden Zahlen entnommen.

Zahlentafel 5. Entwicklung des Schichtverdienstes im holländischen Steinkohlenbergbau 1913, 1921 bis 1924.

Jahr	Schichtverdienst eines Arbeiters ¹		
	der Gesamtbelegschaft fl	unter- tage fl	über- tage fl
1913	2,82	3,14	1,96
1921	6,75	7,45	5,23
1922	5,72	6,26	4,46
1923	5,65	6,17	4,34
1924	5,45	5,91	4,23

¹ Einschl. aller Abgaben.

Der Hauerlohn, der 1923 noch 7,27 fl je Schicht betrug und später auf 6,50 fl herabgesetzt wurde, erlitt am 1. Oktober 1924 einen weiteren Rückgang um 30 c auf 6,20 fl, um schließlich am 1. Dezember 1924 auf 6 fl zu sinken. Der Schichtverdienst eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft fiel von 5,65 fl auf 5,45 fl, der Lohn der Untertagearbeiter von 6,17 fl auf 5,91 fl und derjenige der Obertagearbeiter von 4,34 fl auf 4,23 fl.

Die Zahl der Unfälle im holländischen Steinkohlenbergbau, soweit sie eine mehr als 3 Wochen währende Arbeitsunfähigkeit oder den Tod zur Folge gehabt haben, ergibt sich aus Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6. Zahl der Unfälle im holländischen Steinkohlenbergbau 1913 bis 1924.

Jahr	Zahl der Unfälle				
	unter- tage	über- tage	zus.	davon erfolgten auf 100 Unfälle	untertage auf 100 beschäftigte Personen
1913	512	118	630	81,27	7,14
1914	703	144	847	83,00	9,53
1915	759	133	892	85,00	9,48
1916	686	127	813	84,38	7,17
1917	861	160	1021	84,30	7,86
1918	1026	202	1228	83,55	7,95
1919	1128	220	1348	83,68	7,98
1920	1364	279	1643	83,00	8,55
1921	1309	243	1552	84,00	7,45
1922	1369	227	1596	85,78	7,55
1923	1060	180	1240	85,48	5,36
1924	1052	179	1231	85,46	4,81

Die Zahl der Unfälle ist gegenüber 1923 annähernd dieselbe geblieben. Auf 1000 beschäftigte Personen untertage ergaben sich 1924 48,1 Unfälle gegen 53,6 im Jahre 1923. Zieht man nur die tödlichen Unfälle in Betracht, so ergibt sich ein Rückgang von 35 — davon 31 untertage und 4 übertage — auf 31, davon 26 untertage.

Über den Kohlenaußenhandel Hollands im letzten Jahre haben wir ausführlich in Nr. 15/1925 d. Z., S. 443 berichtet, wir unterlassen es deshalb, hierauf erneut einzugehen.

In der nachstehenden Zahlentafel bieten wir einen Überblick über den Kohlenverbrauch Hollands in den Jahren 1919 — 1924.

Zahlentafel 7. Kohlenverbrauch Hollands 1919 bis 1924.

Jahr	Kohlenverbrauch	
	insgesamt t	auf den Kopf der Bevölkerung ¹ t
1919	7 757 854	1,13
1920	7 686 416	1,10
1921	7 941 219	1,13
1922	9 340 555	1,32
1923	9 090 876	1,26
1924	10 277 942	1,43

¹ Geschätzt.

Der Steinkohlenbergbau Deutsch-Oberschlesiens im August 1925¹.

Monat	Kohlenförderung		Koks- erzeugung	Preß- kohlen- herstellung	Belegschaft der		
	insges.	arbeits- tätig			Stein- kohlen- gruben	Koke- reien	Preß- kohlen- werke
Durchschnitt	1000 t						
1922	736	30	120	10	47 734	3688	153
1923	729	29	125	10	48 548	3690	154
1924	908	36	93	17	41 849	2499	136
1925:							
Januar	1039	42	102	27	45 101	2349	162
Februar	939	41	91	24	44 741	2303	142
März	1085	43	95	21	44 372	2128	133
April	949	40	87	21	43 609	2074	143
Mai	957	38	81	23	42 910	1989	145
Juni	948	41	79	21	42 463	1967	148
Juli	1267	47	89	30	42 739	1962	144
August	1332	51	91	32	44 162	1969	191

	August		Januar-August	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 338 746	92 054	8 177 888	666 278
davon				
innerhalb Deutsch-Oberschlesiens	369 930	31 414	2 620 884	264 043
nach dem übrigen Deutschland	905 997	50 740	5 114 398	311 275
nach dem Ausland	62 819	9 900	442 606	90 960
u. zw. nach				
Deutsch-Österreich	7 433	4 028	83 741	16 756
Poln.-Oberschlesien	51	—	22 937	44 302
dem übrigen Polen	—	—	5 400	12 327
Ungarn	2 110	1 590	11 958	5 650
der Tschecho-Slowakei	52 170	2 313	308 493	5 645
der Schweiz	640	—	5 017	11
Italien	—	205	840	1 766
Memel	—	15	720	214
Dänemark	115	30	115	393
Schweden	300	70	3 280	497
Norwegen	—	560	—	1 350
Jugoslawien	—	1 074	—	1 507
sonstigen Ländern	—	15	105	542

Die Nebenproduktengewinnung bei der Kokszerzeugung stellte sich im Berichtsmonat wie folgt:

Rohteer	4118
Teerpech	45
Rohbenzol	1289
schw. Ammoniak	1381
Naphthalin	30

¹ Nach Angaben des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Gleiwitz.

Kohlengewinnung Deutsch-Österreichs im August 1925.

Revier	August		Januar-August	
	1924	1925	1924	1925
	t	t	t	t
Steinkohle:				
Niederösterreich:				
St. Pölten . . .	12 203	11 245	107 467	87 906
Oberösterreich:				
Wels	375	—	2 328	390
zus.	12 578	11 245	109 795	88 296
Braunkohle:				
Niederösterreich:				
St. Pölten . . .	12 424	14 413	119 741	117 924
Oberösterreich:				
Wels	36 001	36 428	295 673	307 545
Steiermark:				
Leoben	48 502	62 278	447 503	512 006
Oraz	75 632	75 384	627 045	684 793
Kärnten:				
Klagenfurt . . .	9 163	9 506	78 767	76 922
Tirol-Vorarlberg:				
Hall	2 790	3 420	23 053	28 548
Burgenland . . .	36 092	37 038	265 271	266 716
zus.	220 604	238 467	1 857 053	1 994 554

Die Naturgasindustrie der Ver. Staaten im Jahre 1923.

Die Gewinnung von Naturgas, das unter den Brennstoffen der Union eine beachtenswerte Stellung einnimmt, hat im Berichtsjahr eine außerordentliche Steigerung erfahren, mit 1008 Milliarden cbfuß war sie um 245,6 Milliarden cbfuß oder 32,21% größer als 1922. Es ist dies die höchste bisher erreichte Gewinnungsziffer. Bei weitem nicht so stark wie die Menge ist der Wert der Gewinnung in 1923 gestiegen; dieser belief sich im Berichtsjahr auf 240 Mill. \$ gegen 222 Mill. \$ im Jahre vorher, das bedeutet eine Zunahme um 18 Mill. \$ oder 8,32%. Die geringere Steigerung erklärt sich aus dem Rückgang des Wertes je Einheit (1000 cbfuß) von 29,1 auf 23,8c. Über die Entwicklung der Naturgasgewinnung in den Jahren 1913 bis 1923 unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 1. Naturgasgewinnung 1913—1923.

Jahr	Menge Mill. cbfuß	Wert	
		insges. 1000 \$	je 1000 cbfuß c
1913	581 898	87 847	15,1
1914	591 867	94 116	15,9
1915	628 579	101 312	16,1
1916	753 170	120 227	16,0
1917	795 110	142 089	17,9
1918	721 001	153 554	21,3
1919	745 916	160 888	21,6
1920	798 210	196 194	24,6
1921	662 052	174 617	26,4
1922	762 546	221 535	29,1
1923	1 008 135	239 966	23,8

Unter den Naturgas gewinnenden Staaten steht West-Virginien mit einer Gewinnung von 204 Milliarden cbfuß oder 20,2% der Gesamtgewinnung an erster Stelle, dicht gefolgt von Oklahoma, das im gleichen Jahr 203 Milliarden cbfuß oder 20,1% zu der Gesamtgewinnung beitrug und von sämtlichen Gebieten seine Erzeugung gegenüber dem Vorjahr am stärksten (+ 62 Milliarden cbfuß) steigern konnte. An dritter Stelle steht mit 131 Milliarden cbfuß oder 13% Kalifornien, es folgen Pennsylvanien mit 113 Milliarden cbfuß oder 11,2%, Louisiana mit 112 Milliarden cbfuß oder 11,1%,

Texas mit 75 Milliarden cbfuß oder 7,4%. Die Gewinnung eines jeden der übrigen Staaten blieb im genannten Jahr unter 55 Milliarden cbfuß.

Die Verwendung von Naturgas hat, wie die nachstehenden Zahlen erkennen lassen, im Jahre 1923 eine nicht

Zahlentafel 2. Verwertung der Naturgasgewinnung in den Jahren 1922 und 1923.

Verwendungsart	1922		1923	
	Mill. cbfuß	%	Mill. cbfuß	%
Haushaltungen	254 413	33,4	278 218	27,6
Industrie	256 654	33,7	277 745	27,6
Rußherstellung	53 629	7,0	109 096	10,8
Selbstverbrauch ¹	197 850	25,9	343 076	34,0
zus.	762 546	100,0	1 008 135	100,0

¹ Einschl. des Selbstverbrauchs der Gasolinwerke.

unbeträchtliche Verschiebung gegenüber dem Vorjahr erfahren. Während 1922 die Industrie 33,7%, die Haushaltungen 33,4% der Naturgasgewinnung beanspruchten, waren sie im Berichtsjahr daran nur noch mit je 27,6% beteiligt. Dagegen stieg der Anteil des Selbstverbrauchs von 25,9 auf 34%, der Rußherstellung von 7 auf 10,8%.

Das aus Naturgas gewonnene Gasolin weist gleichfalls im Berichtsjahr eine beträchtliche Zunahme auf. Es wurden davon in 1923 816 Mill. Gallonen hergestellt gegen 506 Mill. Gallonen im Jahre 1922, das ist ein Mehr von

Zahlentafel 3. Naturgas-Gasolin-Gewinnung 1913—1923.

Jahr	Menge 1000 Gallonen	Gewinnung		Von der Naturgas- gewinnung wurden der Gasolin- herstellung unterworfen %
		Wert		
		insges. 1000 \$	je Gallone c	
1913	24 061	2 458	10,2	2
1914	42 653	3 106	7,3	3
1915	65 365	5 151	7,9	4
1916	103 493	14 331	13,8	28
1917	217 884	40 189	18,4	54
1918	282 536	50 364	17,8	62
1919	351 535	64 197	18,3	64
1920	384 744	71 788	18,7	62
1921	449 934	61 815	13,7	70
1922	505 832	72 711	14,4	71
1923	816 226	77 268	9,5	87

310 Mill. Gallonen oder 61,36%. Mit der Zunahme der Gewinnung hat die Preisgestaltung jedoch in keiner Weise Schritt halten können, während 1922 der Wert je Gallone Naturgas-Gasolin 14,4 c betragen hatte, stellte er sich im Berichtsjahr nur noch auf 9,5 c. So ist es auch zu verstehen, daß trotz der starken Zunahme der Gewinnung der Gesamtwert nur eine Steigerung von 72,7 auf 77,3 Mill. \$ oder um 6,27% zu verzeichnen hatte. Während 1913 nur 2% der Naturgasgewinnung der Gasolinherstellung unterworfen wurden, waren es in 1923 nicht weniger als 87%. Wenn auch die Gewinnung von Gasolin aus Naturgas nur rd. 10% der gesamten Gasolingewinnung der Ver. Staaten ausmacht, so liegt ihre Bedeutung doch vor allem darin, daß durch Mischung von Naturgas-Gasolin, das als hochwertiges Gasolin anzusprechen ist, mit einer gleich großen Menge Naphtha ein ausgezeichnete Motorbrennstoff gewonnen wird; Naphtha allein ist als Motorantriebsmittel nicht zu verwenden.

Die Eisenbahnen der Erde im Jahre 1923. Nach der folgenden Zusammenstellung, die dem Archiv für Eisenbahnenwesen* (Jg. 1925, S. 859) entnommen ist, betrug die Gesamtlänge der Eisenbahnen der Erde im Jahre 1923 1215730 km gegen 1197445 km im Jahre 1922, das ergibt eine Zunahme des betriebenen Eisenbahnnetzes um 18285 km. Für die Jahre 1911 bis 1920 war ein jährlicher Zuwachs von 21112 km zu verzeichnen.

Ende des Jahres waren Eisenbahnen in Betrieb:

Länder	Länge	
	1922 km	1923 km
1. Europa.		
Deutschland	57 652	57 642
Österreich	6 339	6 684
Tschechoslowakei	14 030	14 030
Ungarn	9 529	9 529
Großbritannien	39 262	39 262
Frankreich	53 561	53 561
Rußland	49 568	56 370
Finnland	4 290	4 391
Polen	15 887	19 271
Litauen	3 120	3 120
Lettland	2 849	2 824
Estland	1 433	1 433
Italien	20 118	20 664
Belgien	11 093	11 093
Luxemburg	538	538
Niederlande	3 445	3 445
Schweiz	5 348	5 748
Spanien	15 520	15 572
Portugal	3 427	3 427
Dänemark	4 967	4 967
Norwegen	3 445	3 456
Schweden	15 186	15 378
Jugoslawien	9 172	9 172
Rumänien	11 789	11 784
Griechenland	3 192	3 192
Albanien	65	300
Bulgarien	2 614	2 614
Türkei	414	414
Malta, Jersey, Man	110	110
2. Amerika.		
Kanada	63 634	64 150
Ver. Staaten von Amerika	405 936	404 200
Neufundland	1 530	1 533
Mexiko	26 462	26 462
Mittelamerika	3 978	4 965
Große Antillen	6 629	7 796
Kleine Antillen	1 199	1 378
Ver. Staaten von Kolumbien	1 490	1 642
Venezuela	1 062	1 062
Britisch-Guyana	167	167
Niederländisch-Guyana	60	60
Ecuador	1 049	1 049
Peru	3 200	3 340
Bolivien	2 418	2 418
Brasilien	30 101	30 101
Paraguay	497	497
Uruguay	2 660	2 660
Chile	8 531	8 127
Argentinien	37 266	37 266
3. Asien.		
Russisches mittelasiatisches Gebiet und Sibirien	10 551	11 400
China	11 004	11 544
Japan, Korea	19 769	21 098
Britisch-Ostindien	65 163	65 163
Ceylon	1 178	1 179
Persien	564	564
Kleinasien, Syrien, Arabien m. Cypren	6 162	6 162
Palästina	1 120

Länder	Länge	
	1922 km	1923 km
Portugiesisch-Indien	87	87
Malaiische Staaten	1 872	1 872
Niederländisch-Indien (Java, Sumatra)	3 029	3 049
Siam	2 290	2 476
Cochinchina, Kambodscha, Annam, Tonkin, Pondicherry, Philippinen	3 796	3 796
4. Afrika.		
Ägypten (einschl. Sudan)	7 876	7 876
Algier und Tunis	6 791	6 791
Marokko	1 387	1 424
Belgische Kongo-Kolonie	2 033	2 049
Südafrikanische Union	18 468	18 620
Englische Besitzungen ¹	12 706	13 273
Französische Besitzungen ²	7 449	7 592
Portugal (Angola, Mozambique)	2 049	2 049
5. Australien.		
Neuseeland	4 846	4 875
Viktoria	6 999	7 044
Neu-Süd-Wales	8 761	8 815
Süd-Australien	5 580	5 614
Queenland	11 302	11 373
Tasmanien	1 396	1 405
West-Australien	7 788	7 837
Nordterritorium	318	320
Gebiet der Bundeshauptstadt	8	8
Hawai mit den Inseln Mani und Oahu	391	391
Welt.		
Europa	367 963	379 991
Amerika	597 869	598 873
Asien	125 465	129 510
Afrika	58 759	59 674
Australien	47 389	47 682
zus.	1 197 445	1 215 730

¹ Britisch-Ostafrika, ehemal. Deutsch-Ostafrika, Rhodesia, Betschuanaland, Britisch-Zentral-Afrika, Sierra-Leone, Ooldküste, Nigerien, Mauritius, Südwestafrika.

² Franz.-Sudan, Togo, Kamerun, Somaliküste (Abessinien), Äquatorial-Afrika, Madagaskar, Réunion.

Berliner Preisnotierungen für Metalle
(in Reichsmark für 100 kg).

	November			
	6.	13.	20.	27.
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam	139,75	139,—	137,50	135,75
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr	79,50	78,—	77,—	78,—
Remelted-Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit	68,—	66,50	66,—	66,—
Originalhütten aluminium 98/99% in Blöcken, Walz- oder Drahtbarren	235,—	235,—	235,—	235,—
dgl. in Walz- oder Drahtbarren 99%	240,—	240,—	240,—	240,—
Rein nickel 98/99%	340,—	340,—	340,—	345,—
Antimon-Regulus	146,—	158,—	160,—	163,50
Silber in Barren, etwa 900 fein ¹	96,50	95,—	96,—	96,—

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

¹ Für 1 kg.

Deutsche Wirtschaftszahlen für das 2. und 3. Vierteljahr 1925.

	Monatsdurchschnitt 1913	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	
		absolut						1913 100						
Steinkohlenförderung Deutschlands	1000 t	11729 ¹	10362	10437	9891	11240	11061	11355	88,35	88,98	84,33	95,83	94,30	96,81
" des Ruhrbezirks	"	9521	8300	8404	7882	8811	8591	8733	87,18	88,27	82,79	92,54	90,23	91,72
Kokserzeugung Deutschlands	"	2639 ¹	2333	2377	2168	2168	2128	2064	88,40	90,07	82,15	82,15	80,64	78,21
" des Ruhrbezirks	"	2080	1987	2006	1819	1819	1775	1722	95,53	96,14	87,45	87,45	85,34	82,79
Braunkohlenförderung Deutschlands	"	7269	10719	10437	10388	11650	11463	11949	147,46	143,58	142,91	160,27	157,70	164,38
Roheisenerzeugung Deutschlands	"	935 ¹	896	961	941	886	766	735	95,83	102,78	100,64	94,65	81,93	78,61
Rohstahlerzeugung	"	1044 ¹	1064	1115	1109	1031	900	878	101,92	106,80	106,23	98,75	86,21	84,18
Kaliabsatz	"	92,5	66,8	73,1	81,4	95,6	104,4	101,2	72,22	79,03	88,00	103,35	112,86	109,41
Unterstützte Erwerbslose	in Tausend	467	234	196	197	231	251	239	128,49	110,06	106,15	110,06	126,26	133,52
Arbeitssuchende auf 100 offene Stellen	" männlich	179	320	197	190	197	226	239	128,49	110,06	106,15	110,06	126,26	133,52
" weiblich	"	103	140	131	132	132	139	148	135,92	127,18	128,16	128,16	134,95	143,69
Wert der Einfuhr	Mill. RM	933,8	1079,9	1083,2	1069,8	1180,0	1303,4	1103,6	115,65	116,00	114,56	126,37	139,58	118,18
davon Rohstoffe und Halbfabrikate	"	542,3	541,6	520,6	484,9	533,5	552,4	458,1	99,87	96,00	89,42	98,38	101,86	84,47
Wert der Ausfuhr	"	849,9	672,2	732,1	687,6	746,5	727,5	780,2	79,09	86,14	80,90	87,83	85,60	91,80
davon Fertigfabrikate	"	553,6	511,4	549,0	530,4	568,2	552,7	602,5	92,38	99,17	95,81	102,64	99,84	108,83
Einfuhr (-) bzw. Ausfuhr (+) Überschuß	"	-83,9	-407,7	-351,1	-382,2	-433,5	-575,9	-323,4	-485,94	-418,47	-455,54	-156,69	-686,41	-385,46
Einnahmen der Reichsbahn insgesamt	"	388,6	390,0	390,6	419,9	416,0	401,2	416,0	106,15	106,15	106,15	106,15	106,15	106,15
davon aus Personenverkehr	"	84	118,3	128,0	150,1	157,5	156,9	126,1	140,83	152,38	178,69	157,50	186,79	150,12
" Güterverkehr	"	188	238,5	227,4	214,5	235,1	233,0	248,8	126,86	120,96	114,10	125,05	123,94	132,34
Wagenstellung der Reichsbahn	1000 Wagen	2853	3007	2938	3278	3132	3373	3373	116,11	116,11	116,11	116,11	116,11	116,11
Geldumlauf am Monatsende	Mill. RM	6070,0	4503,1	4771,5	4774,9	4891,4	4983,1	5054,8 ³	74,19	78,61	78,66	80,58	82,09	83,28
Gold- und Devisenbestand der Notenbanken	"	1244,2	1422,1	1428,2	1493,2	1552,9	1578,4	114,30	114,79	120,01	124,81	126,98	126,86	126,86
Wirtschaftskredite der deutschen Notenbanken	"	1545,6	2509,0	2650,9	2720,8	2841,7	2786,4	2763,3	162,33	171,51	176,04	183,86	180,28	178,78
Gesamtwert der umsatzsteuerpflichtigen Umsätze	"	137	116	118	146	117	116	116	83,28	83,28	83,28	83,28	83,28	83,28
Einkommensteuer aus Lohnabzügen	"	126	137	132	119	115	120	120	95,24	95,24	95,24	95,24	95,24	95,24
Kapitalbedarf der Aktiengesellschaften	"	60	43,5	60,3	49,4	86,0	42,2	44,7	72,50	100,50	82,33	143,33	70,33	74,50
Zahl der Konkurse	"	815	687	807	766	797	751	914	84,29	99,02	93,99	97,79	92,15	112,15
" Geschäftsaufsichten	"	223	351	328	375	379	459	459	156,11	156,11	156,11	156,11	156,11	156,11
Schichtverdienst der Hauer und Oedingerschlepper (einschl. Soziallohn) im Ruhrbezirk	Mill. RM	6,74	7,77	7,95	7,98	7,98	8,02	8,04	115,28	117,95	118,40	118,40	118,99	119,29
Schichtleistung der Gesamtholzindustrie	kg	934	895	908	922	944	971	971	95,82	97,22	98,71	101,07	103,96	103,96
Steinkohlenpreis (Fettförderkohle im Ruhrbezirk)	RM/t	12	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00
Eisenpreis (Gießereirohisen III ab Oberhausen)	"	74,50	91,0	91,0	91,0	91,0	88,0	88,0	122,15	122,15	122,15	122,15	118,12	118,12
Weltmarktpreisstand (Großhandelsindex d. Ver. Staaten)	"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Großhandelsindex	"	100	100	100	100	100	100	100	131,0	131,9	133,8	134,8	131,7	125,9
Lebenshaltungsindex (neue Methode)	"	100	100	100	100	100	100	100	130,7	135,5	138,3	143,3	145,0	144,9

¹ Jetziger Gebietsumfang. ² Ohne die Arbeiter in Nebenbetrieben. ³ Vorläufige Zahl.

Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbezirks¹ im Oktober 1925. (Endgültige Zahlen.)

Monat	Arbeitstage	Kohlenförderung		Koks-gewinnung		Zahl der betriebenen Koks-öfen	Preßkohlenherstellung		Zahl der betriebenen Brikettpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats)					
		insgesamt	arbeitstäglich	insgesamt	täglich		insgesamt	arbeits-täglich		Arbeiter ²			Beamate		
										insgesamt	Koke-reien	Neben-produk-tenan-ten	Preß-kohlen-werken	techn.	kaufm.
Durchschnitt 1913	25 1/7	9546	380	928	2080	68	413	16	189	428 806 ⁷	20 391	8250	1936	12205 ⁴	3311 ⁴
" 1922	25 1/8	8112	323	585	2088	69	351	14	189	552 188	20 391	8250	1936	19898	8968
" 1924 ²	25 1/4	7838	310	663	1726	57	232	9	159	467 107	16 083	6398	1273	19408	8852
1925: Januar	25 1/4	9560	379	801	2020	65	313	12	175	472 605	15 136	6183	1350	19159	8381
Februar	24	8397	350	741	1907	68	299	12	168	472 181	15 259	6260	1366	19163	8351
März	26	9047	348	744	2118	68	319	12	175	467 993	15 776	6313	1368	19154	8320
April	24	8300	346	752	1987	66	276	12	172	460 185	15 527	6303	1324	19186	8331
Mai	25	8404	336	747	2006	65	260	10	161	449 805	15 329	6333	1238	19214	8306
Juni	23 3/4	7882	332	760	1819	61	249	10	164	436 493	14 982	6256	1217	19148	8267
Juli	27	8811	326	771	1819	59	291	11	162	423 440	14 433 ⁶	6052 ⁶	1149	18851	8126
August	26	8591	330	809	1775	57	294	11	168	408 233	14 006	5695	1177	18557	8047
September	26	8733	336	833	1722	57	296	11	158	403 047	13 713	5592	1126	18262	7915
Oktober	27	9170	340	845	1797	58	305	11	151	401 815	13 472	5604	1104	17137 ⁵	7368 ⁵

¹ Seit 1924 ohne die zum niedersächsischen Kohlenwirtschaftsgebiet zählenden, bei Ibbenbüren gelegenen Bergwerke, die im Monatsdurchschnitt 1913 zur Kohlenförderung des Ruhrbezirks allerdings nur 25356 t 0,29 %, zur Preßkohlenherstellung 3142 t 0,82 % beitrugen.

² Einschl. der von der französischen Regie betriebenen Werke, die im Monatsdurchschnitt 1924 an der Förderung mit 256865 t und an der Koksherstellung mit 165009 t beteiligt waren.

³ Einschl. Kranke und Beurlaubte sowie der sonstigen Fehlenden (Zahl der »angelegten« Arbeiter).

⁴ Diese Zahlen stützen sich auf amtliche Erhebungen, die um die Zahl der in den Hauptverwaltungen tätigen Beamten (schätzungsweise nach dem Verhältnis in 1924) erhöht sind.

⁵ Die Vermehrung der Beamtenschaft gegen 1913 entfällt zum guten Teil auf die Überführung von Arbeitern und im Schichtlohn Angestellten in das Beamtenverhältnis auf Grund des Tarifvertrages vom 1. Juli 1919. Bei den technischen Beamten handelt es sich hierbei um etwa 7000, bei den kaufmännischen um etwa 1500 Personen.

⁶ Infolge nachträglicher Ergänzung berichtigt.

⁷ In dieser Zahl sind etwa 8500 später in das Beamtenverhältnis übernommene Belegschaftsmitglieder enthalten, die beim Vergleich mit der Arbeiterzahl der spätern Jahre in Abzug gebracht werden müssen (s. Anm. 5).

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 27. November 1925 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Auf dem Kohlenmarkt herrschte in der abgelaufenen Woche eine weit ruhigere Haltung als in der vorausgegangenen Woche,

¹ Nach Colliery Guardian.

auch das Sichtgeschäft war nicht besonders glänzend. Die Ursache ist zu suchen in der nicht rechtzeitigen Zurverfügungstellung von Schiffsraum, ferner in der Anhäufung von sofortigen Lieferungen. Demgegenüber konnten sich fast sämtliche Preise zu den Notierungen der Vorwoche behaupten, besondere Gaskohle erfuhr sogar eine Steigerung von 16/6 s

auf 16/6-17 s, ebenso erhöhte sich Kokskohle von 14/6-15 s auf 14/6-15/6 s. Gießereikoks und Hochofenkoks notierten 20-23 s gegenüber 22-23 s in der Vorwoche. Andererseits war Käufern, die über den nötigen Schiffsraum verfügten, günstige Gelegenheit geboten, Preisermäßigungen zu erreichen. Russische Käufer ließen eine Nachfrage auf mindestens 50000 t beste Kesselkohle für baldige Lieferung umlaufen, ein Abschluß ist indes noch nicht getätigt worden. Die Gaswerke von Palermo gaben in Auftrag 5000 t besondere Wear-Gaskohle zu 26/5 s cif für Dezemberlieferung und die Gaswerke von Esbjerg 5000 t einer ähnlichen Sorte zu 21/9 s cif für Januarlieferung. Koks ist nach wie vor am besten gefragt, hiervon wiederum ist es Gaskoks, für den sich die Nachfrage in der letzten Zeit bei wesentlich höheren Preisen besonders günstig gestaltete. Der Hauptanteil der Auslandsnachfragen entfiel auf Gaskohle, obgleich alle Sorten Kesselkohle ebenfalls gut gefragt waren und nur infolge Mangels an Schiffsraum eine Schwächung des Bedarfs eintrat. In den Bezirken Northumberland und Durham hat sich eine gewisse Besserung der Lage insofern bemerkbar gemacht, als eine kleine Zunahme der Belegschaft — besonders auf den Kokskohlenzechen im Bezirk Durham — eingetreten ist.

2. Frachtenmarkt. Der Mangel an verfügbarem Schiffsraum machte sich besonders am Tyne unangenehm bemerkbar und hinderte demzufolge die Entwicklung des Geschäftes. Die Nachfrage ging ebenfalls leicht zurück. Die Frachtsätze waren fast dieselben wie in der Vorwoche. Die Hauptnachfrage erstreckte sich auf die Mittelmeerländer, ferner auf baltischen Schiffsraum. Küstenfrachtsätze hielten sich auf der vorwöchigen Höhe. In Cardiff trat der Mangel an Schiffsraum nicht so stark hervor wie am Tyne, und die Frachtsätze, besonders für die Mittelmeerländer, neigten zur

Schwäche. Gegen Ende der Woche besserte sich die Lage, und die Nachfrage konnte als ziemlich gut bezeichnet werden. Angelegt wurde für Cardiff-Genoa 9/3 s, -Le Havre 3/6 s, -Alexandrien 11/6 s, -La Plata 14 1/2 s, Tyne-Rotterdam 4 s und Tyne-Hamburg 3/10 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt in Teererzeugnissen lag fest bei ziemlich guter Nachfrage. Benzol war, obgleich ein wenig ruhiger, ebenfalls fest. Kreosot wurde in einzelnen Bezirken gefragt. Pech lag fester und stieg auf 45 s an der Ostküste und auf 42/6 s an der Westküste.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	20. Nov.	27. Nov.
Benzol, 90er ger., Norden . 1 Gall.		1/8
Rein-Toluol " Süden "		1/8
Karbolsäure, roh 60% "		1/11
„ krist. 1 lb.		1/4
Solventnaphtha I, ger., Norden 1 Gall.		1/4
Solventnaphtha I, ger., Süden "		1/5
Rohnaphtha, Norden "		7/8
Kreosot "		6
Pech, fob. Ostküste 1 l. t	42	45
„ fas. Westküste "	42	42/6
Teer "		38/9
schwefelsaures Ammoniak, 21,1% Stickstoff "		12 £ 11 s

Bei festem Inlandmarkt in schwefelsaurem Ammoniak entwickelte sich auch das Ausfuhrgeschäft günstig.

¹ Nach Colliery Guardian.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Wagenstellung		Brennstoffumschlag			Gesamt-brennstoff-versand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk	Wasser-stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		In den				
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Dulsburg-Ruhrorter- (Klpperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	privaten Rhein-		
Nov. 22.	Sonntag			3 764	—	—	13 344	—	13 344	.
23.	362 570	109 201	13 797	25 377	—	49 564	34 669	7 934	92 167	1,57
24.	358 806	57 487	13 600	25 813	—	57 028	35 884	8 301	101 213	1,51
25.	342 030	55 726	13 153	25 347	—	46 901	32 350	7 409	86 660	1,49
26.	353 019	58 009	12 564	26 343	—	50 563	32 182	4 876	87 621	1,48
27.	350 821	57 239	12 316	25 995	—	54 907	28 325	12 939	96 171	1,46
28.	342 613	58 400	11 229	25 498	—	65 578	43 234	8 324	117 136	1,41
zus.	2 109 859	396 062	76 659	158 137	—	324 541	219 988	49 783	594 312	.
arbeits-tägl.	351 643	56 580	12 777	26 356	—	54 090	34 441	8 297	96 828	.

¹ Vorläufige Zahlen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 19. November 1925.

- 5 b. 928 326. August Brückner, Castrop (Westf.). Kohlenramme. 15. 10. 25.
- 5 b. 928 851. Fritz Neuland, Gr.-Tabarz (Th.). Gesteinbohrmaschinenständer. 16. 10. 25.
- 12 k. 929 000. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Ammoniakstättiger. 21. 10. 25.
- 12 o. 928 506. Hans Warschau, Hamburg. Vorrichtung zum Reinigen, Entfetten und Entfärben von Benzol oder Benzolnaphthalin. 13. 10. 25.
- 42 b. 929 060. Berthold Kruse, Forsthaus Bobelwitz bei Meseritz (Grenzmark). Grubenholzmeßlatte. 21. 10. 25.
- 87 b. 928 526 und 928 527. Frankfurter Maschinenbau A. G. vorm. Pokorny & Wittekind, Frankfurt (Main). Griffarretierung für Preßluftschlämmer. 19. 10. 25.

Patent-Anmeldungen,

die vom 19. November 1925 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1 a, 6. F. 53 705. Antoine France, Lüttich (Belgien). Stromsetzvorrichtung mit mehrfachen aufsteigenden Strömen. 24. 3. 23.
- 1 a, 9. St. 35 803. Theodor Steen, Charlottenburg. Verfahren, Waschwasser aus einem Gemisch von Feinkohle und Staubkohle auf einer Rutsche zu entfernen. 31. 5. 22.
- 1 a, 15. H. 96 721. Rudolf Herrmann, Dresden. Stabsieb aus Profilstäben. 3. 4. 24.
- 5 b, 6. R. 59 060. Firma Rice Portable Rock Drill Corporation, Wilmington und Bordentown (V. St. A.). Hammerbohrmaschine, bei welcher der Hammer mit dem Kolben einer Verbrennungskraftmaschine verbunden ist. 30. 7. 23.
- 10 a, 1. O. 14 685. Firma Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Senkrechter Kammerofen. 20. 1. 25.

- 10a, 4. K. 87861. The Koppers Company, Pittsburg (V. St. A.). Kammerkoksofen mit Regenerativbeheizung. 15. 12. 23.
- 10a, 4. K. 89254. Koksofenbau und Gasverwertung A.G., Essen. Liegender Kammerofen mit unter der Ofensohle in der Längsrichtung angeordneten Generatoren. 12. 4. 24.
- 10a, 4. O. 14337. Firma Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Regenerativ-Unterbrenner-Koksofen. 28. 6. 24.
- 10a, 4. O. 14636. Firma Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Regenerativ-Koksofen. 22. 12. 24.
- 10a, 17. F. 55087. Heinrich Frohnhäuser, Dortmund. Schrägkammer zum Trockenkühlen von Koks. 7. 12. 23.
- 10a, 22. O. 14628. Firma Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Verfahren zur Beheizung von Kammeröfen mit durch Abhitze verdünntem und vorgewärmtem Starkgas. 16. 12. 24.
- 10a, 26. W. 65504. Hans Wiedemann, Berlin. Schmelanlage für feinkörnige Güter. 18. 2. 24.
- 12q, 14. Z. 14620. Zeche Mathias Stinnes, Essen. Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Phenolatlauge. 6. 8. 24.
- 12q, 14. Z. 15278. Zeche Mathias Stinnes, Essen. Verfahren zur Reinigung von Phenolen. 28. 4. 25.
- 24e, 4. Z. 13679. Rudolf Zeidler, Station Tienhaara bei Wiborg (Finnland). Schmel- und Vergasungsanlage. 17. 3. 23.
- 26d, 3. W. 66515. Firma C. Widekind & Comp., Düsseldorf. Rotierender Gaswascher mit verfeinertem Einbau. 4. 7. 24.
- 27b, 6. V. 19481. Vereinigte Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen A.G., Saarbrücken. Stahlwerksgebläsemaschine mit unmittelbarem Gasmotorenantrieb. 15. 9. 24.
- 35a, 9. P. 46935. Josef Plitt und Heinrich Schmitt, Essen-Altenessen. Vorrichtung zur Verhütung des unerwarteten Hochziehens des Förderkorbes. 6. 10. 23.
- 40a, 1. B. 115327. Dr. Wilhelm Buddéus, Arendsee (Ostsee). Verfahren zum Brikkettieren und Vergießen von feinen Erzen, Erzstaub u. dgl. 21. 8. 24.
- 40a, 17. V. 16890. Walter Voos, Letmathe (Westf.). Verwertung metallhaltiger Abfälle. 24. 9. 21.
- 40a, 18. C. 35756. Konsortium für Naßmetallurgie, Oker (Harz). Aufschluß bleihaltiger Rohstoffe mit Hilfe von Chloriden. 28. 11. 24.
- 40c, 12. L. 60736. Dr. Erik Liebreich, Charlottenburg. Verfahren zum Aufschließen von Chromerzen und zum Erzeugen galvanischer Chromniederschläge. 16. 7. 24.
- 74b, 4. F. 57430. Heinrich Freise, Bochum. Vorrichtung zum Anzeigen von Schlagwettern durch einen Geruch; Zus. z. Pat. 403620. 25. 11. 24.
- 81e, 15. S. 67508. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Antrieb von Schüttelrutschen. 28. 10. 24.
- 82a, 1. W. 62548. Kohlenveredlung G. m. b. H., Berlin. Verfahren zum Trocknen feuchten Gutes. 18. 11. 22.
- 87b, 2. H. 94696. Johann Hogeweg, Sprockhövel (Westf.). Preßluftwerkzeug. 3. 5. 23.
- 87b, 2. K. 91589. Fried. Krupp A.G., Essen. Druckluftschlagwerkzeug. 5. 11. 24.

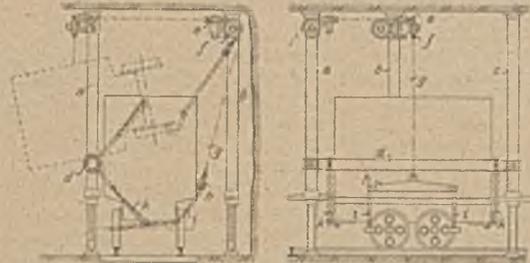
Deutsche Patente.

- 1a (6). 421161, vom 10. November 1922. Maschinenfabrik Baum A.G. in Herne (Westf.). *Stromsetzapparat*. Die Einrichtung hat schwach geneigte Schwemmrinnen und Kammern, die an Öffnungen im Boden der Rinnen angeschlossen sind, mit einem gleichmäßig ansteigenden Wasserstrom. In den Kammern sind geneigte Siebe angeordnet, von denen das schwere Gut über die untere Siebkante austragen wird. Der Austrag wird dabei durch ein zweckmäßig senkrechtes, nach Hubhöhe und Hubzahl einstellbares Austragmittel geregelt.
- 5b (9). 421083, vom 5. September 1922. Maschinenfabrik Westfalia A.G. in Gelsenkirchen. *Selbsttätige Vorschubvorrichtung für Stangenschrämmaschinen mit nachgiebig gelagertem Windwerk*. Zus. z. Pat. 382362. Längste Dauer: 8. April 1940.
- Das Windwerk der Vorrichtung ist kippbar gelagert und drosselt nach Maßgabe seiner durch Seilzug herbeigeführten

Kippbewegung die Treibmittelzuführung zum Antriebsmotor bis zur völligen Abstellung. Durch einen Anschlag wird dabei das Überkippen der Winde verhindert.

5d (7). 420228, vom 23. April 1924. Firma Marienberger Eisenwerke A.G. in Marienberg b. M.-Ostrau. *Bergstürzvorrichtung für Grubenhunte*.

Die Vorrichtung besteht aus den drei senkrechten Spansäulen *a*, *b* und *c*, von denen *a* und *c* in einer Entfernung voneinander, die größer ist als die Wagenlänge, auf der Kippseite des Fördergleises angeordnet sind, während sich die dritte Säule *b* auf der gegenüberliegenden Seite des Gleises zwischen den Säulen *a* und *c* befindet. Die Säulen liegen daher in den Scheitelpunkten eines Dreiecks. An den Säulen *a* und *c* ist die in der Höhenlage einstellbare Quersäule *d* befestigt. Oben an der Säule *b* sind die einen rechten Winkel



miteinander bildenden Seil- oder Kettenrollen *e* und *f* gelagert, über die das Zugmittel (Seil oder Kette) *g* einer Windevorrichtung geführt ist. Am freien Ende dieses Zugmittels ist der Querbalken *h* befestigt, der an beiden Enden je eine Kette *i* mit einem Anschlaghaken trägt. Die Kuppelösen der zu kippenden Förderwagen werden durch die Ketten *k* o. dgl. mit der Quersäule *d* verbunden, und die Haken der Ketten *i* in die auf der Kippseite liegenden Laufräder der Wagen eingehakt. Alsdann wird mit Hilfe der Windevorrichtung ein Zug auf das Zugmittel *g* ausgeübt, wodurch der Wagen angehoben und über die Quersäule *d* gekippt wird.

10a (1). 417813, vom 31. Januar 1924. Dr.-Ing. Heinrich Koppers in Essen. *Regenerative Beheizung von senkrechten Koks- und Gasöfen*.

Bei der Beheizung sind zwei in derselben Heizwand übereinander liegende Heizzugsysteme verwendet, die gegenläufig zusammenarbeiten. Sie können so mit den zugehörigen drei Regeneratoren (Regeneratorpaaren) verbunden sein, daß ein Regenerator (Regeneratorpaar) unmittelbar mit dem mittlern Verteilkanal in Verbindung steht, während je einer der beiden andern Regeneratoren (Regeneratorpaare) unter Zwischenschaltung eines Umföhrungskanals an den dem Austrittende des mittlern Verteilkanals diagonal in der Heizwand gegenüberliegenden Ecken an die Heizzüge angeschlossen ist.

10a (3). 421084, vom 12. April 1924. Emil Habrich in Witten. *Koksofen*.

Bei dem Koksofen sind je zwei liegende Kokskammern (Zellen) zusammengefaßt und durch eine Heizschächte bildende, nicht tragende und herausnehmbare Wand voneinander getrennt, die aus Schachtsteinen und mit diesen wechselnden Plattensteinen hergestellt werden kann.

10a (14). 414792, vom 16. Dezember 1923. Dr.-Ing. Heinrich Koppers in Essen. *Verfahren zur Herstellung hoher, schmaler Stampfkuchen*.

Aus feuchter Kohle gestampfte hohe, nach oben schmaler werdende Kuchen werden so tief gekühlt, daß ihre Feuchtigkeit vom flüssigen in den festen Aggregatzustand übergeführt wird. Die gefrorenen Kuchen werden alsdann von den Wänden der Stampfform abgetaut und vor dem Einsetzen in die Ofenkammer in die Besetzmaschine übergeführt. Der Feuchtigkeitsgrad der Kohle soll so gering wie möglich sein, damit die Verkokung bei höherer Temperatur durchgeführt werden kann. Das Verfahren läßt sich mit Hilfe von Stampfformen ausführen, die an der größeren Grundfläche offen sind. Sie werden mit der offenen Grundfläche nach oben in eine Kühl-

flüssigkeit eingehängt, wobei die Öffnung mit einem Kühlelement bedeckt wird.

10a (22). 421202, vom 8. Januar 1921. Firma Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Verfahren zur Nutzbarmachung der Abgase von Gaskraftmaschinen zur Destillation von Brennstoffen.*

Die Abgase einer Schwelgaskraftmaschine sollen zur Außenbeheizung einer Retorte benutzt werden, in der das zum Betrieb der Kraftmaschine erforderliche Schwelgas erzeugt wird. Auf diese Weise wird die Abwärme der Kraftmaschine unmittelbar zur Erzeugung des für die Kraftmaschine geeigneten Betriebsstoffes verwertet und in gewissem Maße ein richtiger Wärmekreisprozeß durchgeführt.

10a (26). 421118, vom 20. November 1923. Dr. Gottfried Vervuert und Georg Rieber in Gelsenkirchen. *Schweelöfen.*

Der Ofen hat mehrere stockwerkartig übereinander angeordnete feste Schwelräume bildende, durch flache, freie unterhalb des Ofenraumes liegende Muffeln gebildete Herde, die allseitig von den im Zickzack hochgeführten Heizgasen umspült werden. In den Muffeln wird das Schwelgut mit Hilfe von Rührarmen durcheinander bewegt und im Zickzackwege, den Heizgasen entgegen, durch den Ofen hindurchgeführt, wobei das Gut abwechselnd durch am Umfang und durch achsrecht zur hohlen Rührwelle in der Mitte angeordnete Rohre hinabfällt. Jede Muffel läßt sich mit einem Gasabzug versehen; die untern Muffeln können größer als die obern sein.

10a (30). 421085, vom 15. September 1923. Firma Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft m. b. H. in Berlin-Halensee. *Verschmelzung und Vergasung von Ölschiefer.*

Der Ölschiefer soll in Schweelöfen behandelt werden, in die zwischen der Schwelzone und der Verbrennungszone ein Zusatzbrennstoff eingeführt wird. Das Schwelgut kann, bevor es in die Verbrennungszone gelangt, gekühlt werden.

35a (9). 421094, vom 28. Oktober 1924. Josef Drumm in Dermbach, Feldbahn-Rhön. *Schachtgefäßförderung.*

Das Fördergefäß der Förderung hat einen ebenen Boden sowie oberhalb des Bodens in der Seitenwand eine verschließbare Öffnung. Das Gefäß ist in ein Gestell derart drehbar eingebaut, daß sich seine mit der Öffnung versehene Seitenwand an der Entleerungsstelle nach Auslösung einer Verriegelung selbsttätig senkt und der Gefäßboden sich in eine schräge Lage einstellt. In einem Gestell kann man mehrere Gefäße übereinander anbringen.

35a (16). 421095, vom 20. April 1924. Firma Unruh & Liebig, Abt. der Peniger Maschinenfabrik und Eisengießerei A. G. in Leipzig-Plagwitz. *Bremfangvorrichtung.*

Die Vorrichtung ist in einer zur Bewegungsrichtung des Fahrkorbes senkrechten Richtung in einer Führung des letztern verschiebbar angeordnet und wird durch einen Kniehebel mit Hilfe eines parallel zur Führungsschiene verschiebbaren Körpers verschoben, der mit einer beim Auftreten von Störungen frei werdenden Bremsfeder in Verbindung steht. Der Kniehebel besteht aus zwei auf der einen Seite und einem auf der andern Seite des verschiebbaren Körpers angeordneten Teilen. Der Angriffspunkt des einen Kniehebels kann am verschiebbaren Körper in der Mitte zwischen den Angriffspunkten der beiden andern Kniehebelteile liegen.

35a (22). 421096, vom 11. Februar 1923. Maschinenfabrik A. Beien in Herne (Westf.). *Sicherheitsvorrichtung für Förderhaspel.*

Die Vorrichtung hat eine unmittelbar oder mittelbar von der Trommelwelle des Förderhaspels angetriebene Schraubenspindel mit einer Wandermutter, die beim Übertreiben mit Hilfe von Anschlägen, die auf einer achsrecht verschiebbar gelagerten Welle befestigt sind, eine Absperrvorrichtung für das Betriebsmittel des Antriebsmotors abstellt. Auf der die Anschläge tragenden Welle ist ein Querstück (Joch) befestigt, das an jedem Ende einen quer zur Welle stehenden Anschlagbolzen trägt. In der Bahn dieser Anschlagbolzen liegen schräge Flächen eines unter Federwirkung stehenden Sperrhebels für

die ebenfalls unter Federwirkung stehende Absperrvorrichtung für das Betriebsmittel. Beim Übertreiben des Haspels wird durch die Wandermutter mit Hilfe eines der Anschläge das Querstück so verschoben, daß einer der Bolzen des letztern den Sperrhebel der Absperrvorrichtung löst. Infolgedessen wird die Vorrichtung durch die auf sie wirkende Feder geschlossen, und der Haspel kommt zum Stillstand. Die Sicherheitsvorrichtung läßt sich so in einem geschlossenen Kasten unterbringen, daß sie für Unbefugte nicht zugänglich ist.

42f (34). 420929, vom 4. April 1923. Heinrich Stoltefuß in Essen-Borbeck. *Einrichtung zur Überwachung der Förderung eines Bergwerkes.*

Bei der Einrichtung, die dazu dienen soll, bei der Förderung das Gewicht und die Beschaffenheit des Inhaltes der Förderwagen zu überwachen, wird das spezifische Gewicht des Wageninhaltes durch Messung des Füllungsgrades der Wagen unter Vermittlung eines Anschlagers, der sich auf den Rand des Wagenkastens frei aufsetzt, und eines in dem Anschlag angeordneten Tasters festgestellt, der sich auf die Wagenfüllung auflegt. Die Bewegung des Tasters gegenüber dem Anschlag gibt den Füllungsgrad des Wagens an und gestattet einen Rückschluß auf den Grad der Verunreinigung des Wageninhaltes. Der Taster kann mit mehreren Füßen versehen und so durch ein Kugelgelenk mit einer Tragstange verbunden sein, daß durch Schiefstellen des Tasters Unregelmäßigkeiten der Oberfläche des Wageninhaltes ausgeglichen werden. Der Anschlag läßt sich mit einer Anzeigevorrichtung verbinden, welche die Größe der Bewegung des Tasters gegenüber dem Anschlag anzeigt.

78e (5). 420218, vom 17. November 1923. Sprengluft-Gesellschaft m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Herstellung von kohlenstaub- und schlagwettersicheren Sprengluftpatronen.*

Einem Kohlenstoffträger sollen zwei dissoziierbare Salze (z. B. Chlorammonium und Kalziumkarbonat), die bei der durch die Detonation hervorgerufenen Reaktion intermediär Ammoniumkarbonat und außerdem ein undissoziierbares Salz (CaCl₂) bilden, im stöchiometrischen Verhältnis zugesetzt werden.

80a (24). 421194, vom 26. März 1924. Gustav Böhme in Senftenberg. *Eisenkeil, besonders zum Aufstreifen der Formen von Brikettpressen.*

Der Keil hat gegeneinander bewegliche, durch Federn abgestützte Keilflächen und übt daher in seiner ganzen Länge einen gleichbleibenden Druck auf die beiden Formhälften aus. Die eine Keilfläche kann mit umgebogenen Kanten in der andern kastenförmig ausgebildeten Keilfläche geführt sein, wobei in dieser die Druckfedern umschließenden Fläche Anschläge (Stifte) vorgesehen sind, die in Schlitze oder Ausparungen der andern Fläche eingreifen.

81e (31). 421198, vom 9. April 1925. Firma ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H. in Leipzig-Großschocher. *Vorrichtung zum Abwerfen von Abraummassen bei Abraumförderbrücken.*

Die Abraummassen werden durch auf der Brücke laufende Fahrzeuge zur Haldenseite der Brücke befördert und hier in einen an ihr angeordneten Behälter entleert, aus dem die Massen mit Hilfe von stetig arbeitenden Förderern oder Kratzern in einem ununterbrochenen Strom entnommen und auf die Halde geschüttet werden. Der Behälter läßt sich längs der Brücke verschieben. Die Förderrichtung des die Massen aus dem Behälter auf die Halde befördernden Förderers kann umkehrbar sein.

81e (32). 421208, vom 10. September 1922. Firma Cubex Maschinenfabrik G. m. b. H. in Halle (Saale). *Einebnungsflug o. dgl., besonders zum Aufschütten von Halden.*

Der Pflug hat kurze Vorscharen, die an einem Wagen oder an einem besondern Fahrgestell fest, verstellbar oder abnehmbar so angeordnet sind, daß sie sich der Gleisanlage anpassen lassen. Sie nehmen die zwischen oder an den Schienen liegenden Erdmassen auf und befördern sie zu den verstellbaren Hauptvorscharen des Pfluges. Die Vorscharen können löffelförmig geformt sein oder verschiedene übereinanderliegende Scharbleche haben.

BÜCHERSCHAU.

Die Kultur der Gegenwart. T. III. Abt. III. Bd. 1: Physik. 2., neubearb. und erw. Aufl. unter Redaktion von E. Lecher. 849 S. mit 116 Abb. Leipzig 1925, B.G. Teubner. Preis geh. 34 *M.*, geb. 36 *M.*

In diesem Band der »Kultur der Gegenwart« findet sich eine Reihe von ausgezeichneten Aufsätzen aus den verschiedenen Gebieten der Physik vereinigt, die in ihrer Gesamtheit ein recht vollständiges Bild von den heutigen Ideen der physikalischen Wissenschaft liefern. Die von Lecher bearbeitete neue Auflage — die erste ist von Warburg herausgegeben worden und 1914 erschienen — trägt natürlich weitgehend der Entwicklung der Forschung seit dem Erscheinen der ersten Auflage Rechnung; der Quantentheorie und dem Atombau ist, ihrer großen Bedeutung entsprechend, ein besonderer Abschnitt gewidmet worden.

Den Lesern dieser Zeitschrift werden besonders wertvoll sein die Abschnitte aus der Wärmelehre (S. 118 bis 294) und aus der Elektrizitätslehre (S. 295 bis 560). Wärmeleitung und Wärmestrahlung sind wichtige Gebiete, in denen sich der der Physik Fernerstehende schwer zurechtfindet, wenn ihm nicht ein leitender Faden zur Verfügung steht, um ihn durch die Gedankengänge zu führen, aus denen die neuzeitlichen Anschauungen herausgewachsen sind. Es handelt sich um Abschnitte, die geeignet sind, das Verständnis für die Vorteile der Wärmewirtschaft in den Berg- und Hüttenbetrieben zu wecken. In der Elektrizitätslehre werden besonders die Aufsätze über die drahtlose Telegraphie und das elektrische Leitungsvermögen sowie die Abschnitte über Radioaktivität der Aufmerksamkeit des Berg- und Hüttenmannes begegnen. Neben diesen Aufsätzen ist aber auch eine große Anzahl von Berichten in dem Band enthalten, die den neuzeitlichen Menschen, der an der Naturwissenschaft Freude hat und Lust, ein wenig in die gegenwärtigen Ziele der Wissenschaft einzudringen, im höchsten Maße beschäftigen werden, und die, in gewandter Form geschrieben, ihm einen hohen Genuß bereiten müssen. Dazu gehören unter anderem die wundervollen Aufsätze: Quantentheorie, Atombau und Spektrallinien von Kramers, Verhältnis der Präzisionsmessungen zu den allgemeinen Zielen der Physik von Warburg, die Erhaltung der Energie und die Vermehrung der Entropie von Hasenöhr und Mache, Verhältnis der Theorien zueinander von Planck.

Der Band enthält als erste Kapitel die Mechanik (S. 1 bis 91) und die Akustik (S. 92 bis 117), an die sich die Kapitel Wärmelehre und Elektrizitätslehre anschließen; dann folgen die Kapitel Lehre vom Licht (S. 561 bis 726) und Allgemeine Gesetze und Gesichtspunkte (S. 727 bis 822). Er umfaßt 37 Aufsätze namhafter Physiker unserer Zeit. Im allgemeinen wird mehr Gewicht auf die Darstellung der Idee der physikalischen Anschauung als auf einzelne Tatsachen gelegt. Das meiste dürfte jedem wissenschaftlich Gebildeten verständlich, die Vertiefung in das Werk ein Genuß sein. Valentiner.

Wärme und Wärmewirtschaft der Kraft- und Feuerungsanlagen in der Industrie mit besonderer Berücksichtigung der Eisen-, Papier- und chemischen Industrie. Von Wilhelm Tafel, o. Professor an der Technischen Hochschule zu Breslau. 375 S. mit 123 Abb. München 1924, R. Oldenbourg. Preis geh. 9,50 *M.*, geb. 11 *M.*

Das vorliegende Buch wendet sich vornehmlich an Berg- und Hüttenleute, Industriechemiker und die Absolventen der Fachschulen für Textil-, Papier- und ähnliche

Industrien. Ihnen will es die technischen Grundlagen zur Beurteilung des Wärmeverbrauchs in Kraft- und Feuerungsanlagen vermitteln und sie technische Kritik und klares technisches Rechnen lehren.

Ausgehend von den Hauptsätzen der Wärmelehre als den Grundlagen der Wärmewirtschaft, bespricht der Verfasser zunächst die verschiedenen Formen der Dampf- und Verbrennungskraftanlagen mit ihren Hilfseinrichtungen hinsichtlich ihrer Wirkungsweise, Verluste, Wirkungsgrade und gegenseitigen Wertigkeit. Kondensator und Wärmespeicher werden dabei besonders aufmerksam behandelt. Der wertvolle zweite Teil befaßt sich eingehend mit den Gesetzen der Verbrennung, Wärmeübertragung und -leitung und deren praktische Auswirkung beim Bau und Betrieb von Feuerungsanlagen. Die gewonnenen Erkenntnisse werden im Schlußteil durch kennzeichnende Beispiele aus den Gebieten der im Titel genannten Sonderindustrien, erhärtet und teilweise ergänzt.

Das wissenschaftlich gehaltene Buch nimmt auch Stellung zu den neuern Problemen der Wärmetechnik, so z. B. zu dem der Gasturbine, der Dissoziation der Verbrennungsgase, der Nusseltschen Wärmeübergangszahl, der Gas- und Kohlenstauffeuerung usw. Es bringt nur Grundsätzliches, gewinnt dadurch an Klarheit und erweist sich für die Anwendung im praktischen Betriebe äußerst brauchbar. Zahlreiche Rechnungsbeispiele, praktische Winke und Literaturhinweise sowie die sehr brauchbaren Zahlenwerte machen das Werk für den Betriebsmann als Lehr- und als Handbuch gleichermaßen geeignet und wertvoll. Druck und Bilder sind gut. Zu empfehlen wäre, die Fußnoten auch in dem Buche selbst zu verarbeiten. Erfrischend wirkt die lebhaft und ausdrucksvolle Sprache des Verfassers. Sie zeugt von seinem pädagogischen Geschick. Das Buch stellt in seiner vorliegenden Form zweifellos eine begrüßenswerte Neuerscheinung dar.

Dipl.-Ing. Presser.

Mechanik. Statik und Dynamik der festen Körper und der Flüssigkeiten und Festigkeitslehre. Von Professor Dipl.-Ing. G. Haberland. (Betriebsaschenbuch, Bd. 322.) 182 S. mit 200 Abb. Leipzig 1924, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 3,60 *M.*

Wärmemechanik und Mechanik der Gase und Dämpfe. Von Professor Dipl.-Ing. G. Haberland. (Betriebsaschenbuch, Bd. 323.) 78 S. mit 25 Abb. Leipzig 1924, Dr. Max Jänecke. Preis in Pappbd. 1,60 *M.*

Zwei bewährte Fachleute haben es unternommen, eine Reihe von Bänden herauszugeben, die unter dem Titel »Betriebsaschenbuch« zu einem Ganzen vereinigt werden und das Handbuch des Maschinen-Betriebsingenieurs bilden sollen.

Von den beiden vorliegenden Bänden befaßt sich der eine mit der Mechanik, deren Kenntnis die Grundlage für das Verständnis der Einzelgebiete des Maschinenbaues darstellt. Die einzelnen Abschnitte behandeln in klarer und übersichtlicher Art die Untergebiete der Mechanik. Ihr Inhalt ist, dem Zwecke des Buches entsprechend, kurz zusammengefaßt, ohne daß ihr Wert darunter leidet. Zahlreiche Rechnungsbeispiele und gute Abbildungen erleichtern die praktische Anwendung des Gebotenen.

Anlehnend an den ersten vermittelt der zweite Band in gleicher Form die Kenntnisse von der Wärmemechanik und der Mechanik der Gase und Dämpfe. Gerade in der heutigen Zeit der wirtschaftlichen Ausnutzung unserer Heiz- und Kraftanlagen wird dieser Band dem Aufklärung

suchenden Techniker eine willkommene Einführung in dieses Wissensgebiet bedeuten.

Beide Bände können allen, die sich in elementarer Weise mit den genannten Gebieten befassen wollen, empfohlen werden. Türk.

Ingenieur-Adreßbuch. Mitglieder-Verzeichnis des Vereines deutscher Ingenieure. Abgeschlossen am 31. März 1925. 447 S. mit 2 Bildtaf. und 3 Karten. Berlin 1925, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geb. 24 *M.*

Mit dem vorliegenden stattlichen Bande hat der Verein deutscher Ingenieure der Öffentlichkeit ein Verzeichnis seiner 30000 Mitglieder in Form eines Adreßbuches übergeben.

Die Gepflogenheit, alljährlich ein Mitgliederverzeichnis herauszugeben, wie es vor dem Kriege üblich war, mußte in der Nachkriegszeit wegen der schwierigen wirtschaftlichen Lage aufgegeben werden. Immer dringender machte sich jedoch im Laufe der letzten Jahre die Nachfrage nach einer Zusammenstellung bemerkbar, die neben der Anschrift des Ingenieurs auch seine Beziehungen zur Industrie und damit seine Stellung im Wirtschaftsleben erkennen läßt.

Dem Verzeichnis der Ingenieure im ersten Teil sind die Wohnorte in der Buchstabenfolge zugrundegelegt. Außer

Name, Vorname, Straße und Hausnummer werden unter ausgiebiger Verwendung von Abkürzungen auch Angaben über das Tätigkeitsgebiet des einzelnen gemacht. So ergibt sich auch ein übersichtliches Bild von den Schwerpunkten der Industrie und ihren Arten. Aber auch die Föhlung der einzelnen Mitglieder und Mitgliedergruppen untereinander sowie mit außerhalb des Vereines Stehenden wird durch diese Anordnung erleichtert.

Der zweite Teil des Buches enthält nähere Angaben über den Verein deutscher Ingenieure und seine umfangreichen Arbeiten, die sich über fast alle Gebiete der technischen Wissenschaften erstrecken. Den Schluß bildet ein Verzeichnis der Anschriften von Behörden und Vereinigungen, die für den Ingenieur allgemein von Wichtigkeit sind.

In der beigegebenen Karte von Deutschland sind neben den Bezirksvereinsgrenzen die Städte, in denen die Bezirksvereine und Ortsgruppen ihren Sitz haben, kenntlich gemacht. Die Karte von Europa enthält, soweit es der Maßstab zuließ, die außerdeutschen Städte, in denen Mitglieder des Vereines wohnen.

Das Adreßbuch wird wegen seiner Übersichtlichkeit und gefälligen Ausführung Beifall und Anerkennung finden.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

*(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 27-30 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)*

Mineralogie und Geologie.

Die geologischen Grundlagen für die bergwirtschaftliche Erschließung Schleswig-Holsteins. Von Wolff. *Petroleum.* Bd. 21. 10. 11. 25. S. 2001/4. Stand der hentigen Kenntnis vom tiefen Untergrunde Schleswig-Holsteins. Aussichten für die Erschließung nutzbarer Lagerstätten.

Notes on cleat in the Scottish coal field. Von Dron. *Coll. Guard.* Bd. 130. 13. 11. 25. S. 1157/8. Beobachtungen über das Auftreten von Klüften und Schichten in der Kohle Schottlands.

Die Veredlung der Braunkohle durch Basaltkontakt. Von Winter. *Braunkohle.* Bd. 24. 17. 10. 25. S. 653/8*. Vorgang der Veredlung. Fehlen der elektrischen Leitfähigkeit. Erhaltung des organischen Gefüges.

Mode of formation of the Porcupine quartz veins. Von Dougherty. *Econ. Geol.* Bd. 20. 1925. H. 7. S. 660/70*. Eingehende Beschreibung der Goldquarzgänge in dem genannten Bezirk.

Der Blei-, Molybdän- und Zinkerzbergbau Rubland in Kärnten. Von Canaval. *B. H. Jahrb. Wien.* Bd. 73. 1925. H. 4. S. 177/94*. Lage und Geschichte. Geologische Verhältnisse. Profile. Grubenverhältnisse. Betriebserfolge.

On the value of mining stocks. Von Lathe. *Can. Min. J.* Bd. 46. 16. 10. 25. S. 965/8. Grundsätze für die Bewertung von Erzlagerstätten.

The bauxite deposits of the gold coast. Von Kitson. *Min. Mag.* Bd. 33. 1925. H. 11. S. 265/70*. Beschreibung von Bauxitlagerstätten an der Goldküste. Zusammensetzung und Entstehung der Bauxitvorkommen. Vorräte. Beförderungsmöglichkeiten.

The bauxite deposits of southeastern Alabama. Von Reitger. *Econ. Geol.* Bd. 20. 1925. H. 7. S. 671/86*. Beschreibung der Bauxitlagerstätten und ihrer Entstehung.

Geology of the Etta Spodumene mine, Black Hills, South Dakota. Von Schwartz. *Econ. Geol.* Bd. 20. 1925. H. 7. S. 646 59*. Das geologische Bild der Pegmatite und mit ihnen vorkommende Mineralien abbauenden Grube.

Über das Vorkommen von Titan in Ton und ähnlichen Verwitterungsrückständen. Von Fleißner. *B. H. Jahrb. Wien.* Bd. 73. 1925. H. 4. S. 173/6. Untersuchungsergebnisse von zahlreichen Fundpunkten.

Zur geologischen Praxis in der Erdölindustrie. Von Zuber. (Schluß.) *Z. V. Bohrtechn.* Bd. 33. 15. 11. 25. S. 177/8. Verwendung der von Geologen gesammelten Unterlagen. Prüfung von Bohrzement. Verwertung der Bohrsolen für Heilzwecke.

Die Identifizierung von Ölschichten. Von Noth. *Petroleum.* Bd. 21. 10. 11. 25. S. 2004/6*. Beschaffenheit der in Betracht kommenden Ablagerungen. Tektonische Eigenarten der rumänischen Ölfelder. Vorkommen im Deckengebiet, an Salzaufbrüchen und in der Klippenzone.

Neuere amerikanische Ansichten über Erdöllagerstätten. Von Herbing. (Schluß.) *Bergbau.* Bd. 38. 12. 11. 25. S. 722/5. Angriffe gegen die Antiklinaltheorie. Untersuchungen über die ölspeichernden Hohlräume in den Gesteinen.

Zur Entstehung spaltenartiger Toneinlagerungen im Steinsalz. Von Zotz. *Kali.* Bd. 19. 15. 11. 25. S. 396/9*. Wiedergabe pseudotektonischer Vorgänge in Salzlagern.

Das sogenannte Elbof-Verfahren für geoelektrische Untersuchungen. Von Sundberg. *B. H. Jahrb. Wien.* Bd. 73. 1925. H. 4. S. 295/8*. Beschreibung des Verfahrens. Erörterung seiner Brauchbarkeit an Hand von theoretischen Untersuchungen und von Meßergebnissen.

Bergwesen.

Die Entwicklung der ungarisch-rumänischen Erdgasindustrie. Von Herbing. (Schluß.) *Petroleum.* Bd. 21. 10. 11. 25. S. 2013/7. Mitteilung weiterer Maßnahmen und Einrichtungen zur Verwertung des Gases.

History of a famous silver-lead mining camp. Von Rosette. *Compr. air.* Bd. 30. 1925. H. 11. S. 1446/8*. Der Bleisilberbergbau im Bezirk von Park City, Utah. Die Bedeutung der einzelnen Bergwerke.

Aufschlußarbeiten auf den mexikanischen Ölfeldern. Von Luft. *Petroleum.* Bd. 21. 10. 11. 25. S. 2006/13. Überblick über die Entwicklung der mexikanischen Erdölindustrie in den letzten Jahren.

Venues d'eau et coups de toit dans le bassin de Fuveau. Von Jarlier. *Ann. Fr.* Bd. 8. 1925. H. 11. S. 271/355*. Geologische Verhältnisse des genannten Braunkohlenbeckens. Die Wasserzuflüsse untertage. Erklärung der plötzlichen Wassereinbrüche. (Forts. f.)

Wasserabschluß bei Erdölbohrungen. Von Ottetelisanu. (Forts.) *Z. V. Bohrtechn.* Bd. 33. 15. 11. 25. S. 175/7.

Geländebeschaffenheit. Absperrungstoffe. Vorbereitung des Bohrloches. Ausführung der Absperrung. (Forts. f.)

Triple shifting makes big stripper profitable. Von Kneeland. Coal Age. Bd. 28. 15.10.25. S. 528/31°. Die Wirtschaftlichkeit von großen Löffelbaggern mit elektrischem Antrieb im Abraumbetrieb beim Dreischichtensystem. Beschreibung eines großen Baggers; seine Arbeitsweise.

Om användning av hammarbormaskiner med stor slageffekt för ortdrivning i hårda leptitbergarter. Von Lindroth. (Forts.) Tekn. Tidskr. Bergsvetenskap. Bd. 55. 14.11.25. S. 837°. Beschreibung der wesentlichen Teile verschiedener Bohrmaschinen. Die Bestimmung des Luftverbrauches der beschriebenen Maschinen. (Forts. f.)

Welche Ansprüche kann der Bergbau an die Sprengstoffindustrie stellen? Von Lupus. Schlägel Eisen. Bd. 23. 1.11.25. S. 226/9. Kritik an der Sprengstoffindustrie vom bergmännischen Standpunkt aus. Der einschlagende Weg: Normung der Sprengstoffe und Sprengkapseln, der Sprengstoff der Zukunft, Zusammenarbeiten der Sprengstoffindustrie mit dem Bergbau.

Über die mit dem Torkretieren im Pilsner und Falkenauer Reviere gewonnenen Erfahrungen. Von Ryba. Schlägel Eisen. Bd. 23. 1.11.25. S. 229/32°. Erfahrungen und Erfolge aus dem Pilsner Steinkohlenrevier. Versuche, Erfahrungen und Erfolge im Falkenauer Braunkohlenbezirk. Grubenbrandbekämpfung, Verhütung von Brühungen, Auskleiden eines nassen Transformatorraumes mit einem Torkretüberzug.

Die Überwachung, Pflege und Prüfung der Förderseile. Von Herbst. (Schluß.) Bergbau. Bd. 38. 12.11.25. S. 717/20. Pflege der Seile. Prüfung der Seildrähte. Zugprobe. Hin- und Herbiegeprobe. Verwindeprobe.

Face conveyors work better in longwall mining than with half-V plan at Sweetwater. Coal Age. Bd. 28. 15.10.25. S. 521/3°. Erfahrungen mit der Gurtbeförderung von Kohlen unter- und übertage.

Prevention of haulage accidents. Von Watson. Ir. Coal Tr. R. Bd. 111. 13.11.25. S. 780/1°. Betrachtungen über die Unfallzahlen bei der Untertageförderung. Die Ursachen der Unfälle und die möglichen Wege zu ihrer Verminderung. Sorgfältige Auswahl der bei der Förderung tätigen Leute. Geeignete Förderbahnen und einfallende Strecken. Das Fahren in den Förderwegen. Kritische Betrachtung der Kupplungen und Zugstangen.

Miners' phthisis on the Witwatersrand. Von Mavrogordato. Coll. Guard. Bd. 130. 13.11.25. S. 1157. Erfahrungen am Witwatersrand über den Einfluß von Gesteinstaub auf die Verbreitung der Lungentuberkulose. Maßnahmen zur Bekämpfung.

Der Rettungsapparat, seine physiologische Einwirkung auf den Rettungsmann und seine Aufgabe. Von Bialek. (Schluß.) Mont. Rdsch. Bd. 17. 16.11.25. S. 703/7°. Der Einfluß der Kohlensäure und des Sauerstoffes. Druckverhältnisse. Temperatur.

Beiträge zur Aufbereitungsfrage der Kalisalzsalze. Von Pappée. (Schluß.) Kali. Bd. 19. 15.11.25. S. 402/6°. Überblick über die Untersuchungsergebnisse. Schlußwort.

The Britannia Copper Mine, B. C. Von Brewer. Can. Min. J. Bd. 46. 23.10.25. S. 993/6. Die Entwicklung des Kupferbergwerkes. Das Aufbereitungsverfahren. Die neuerdings eingeführte Schwimmaufbereitung. Erfahrungen. Aufbereitungskosten.

Leaching mixed copper ores with ferric sulfate. Von van Arsdale. Can. Min. J. Bd. 46. 23.10.25. S. 987/90°. Beschreibung eines elektrolytischen Auslaugungsverfahrens für gemischte Kupfererze. Die zu behandelnden Erze. Wahl des Lösungsmittels. Wahl der Anodenstoffe. Korngröße des Erzes. Erfahrungen mit einer Versuchsanlage. Beschreibung der Hauptanlage. Stammbaum.

Neue Gesichtspunkte zur rechnerischen Lösung der Markscheideraufgaben. Von Hornoch. B. H. Jahrb. Wien. Bd. 73. 1925. H. 4. S. 145/72°. Beziehungen zwischen mehreren Geraden. Die Verbindungen von drei und vier sich kreuzenden Grubenstrecken. Beziehungen

zwischen Ebenen und Geraden, die innerhalb und außerhalb dieser Ebenen liegen. Durchführung der Berechnung. (Forts. f.)

Die Bedeutung der Flächenaufteilungspläne für den deutschen Braunkohlenbergbau. Von Herwegen. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 24. 14.11.25. S. 739/45. Die endgültige Satzung des Gesamtsiedlungsausschusses.

Rückblick auf die Konzentration der Besitz- und Betriebsverhältnisse im Zeit-Weißenfelser Revier. Von Reinhardt. (Forts.) Braunkohle. Bd. 24. 17.10.25. S. 658/63. Weitere Auswirkungen der Vereinigungsbewegung.

Kompromisse im Bergbau. Von Blümel. Techn. Bl. Bd. 15. 14.11.25. S. 385/7. Erörterung zahlreicher unvollkommen gelöster Fragen im Bergbau.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Betriebserfahrungen mit einer wassergekühlten Kohlenstaubbefeuerungsanlage. Von Reiser. Glückauf. Bd. 61. 21.11.25. S. 1496/500°. Beschreibung einer älteren Versuchsanlage für Kohlenstaubbefeuerung. Die Versuchsergebnisse und Betriebserfahrungen mit einer behelfsmäßig an einem Zweiflammrohrkessel angebrachten wassergekühlten Verbrennungskammer. Die neuesten amerikanischen Erfahrungen.

Die Erfahrungen mit Lufterhitzern in England. Von Schulz. Z. Bayer. Rev. V. Bd. 29. 15.11.25. S. 234/5. Erörterung der Frage an Hand des englischen Schrifttums.

Das Verhalten von Chlormagnesium im Kesselspeisewasser. Von Vogel. Kali. Bd. 19. 15.11.25. S. 393/6. Kritik der Feststellung des Materialprüfungsamtes, daß infolge der unter hohem Druck bei hoher Temperatur vor sich gehenden elektrolytischen Spaltung des Chlormagnesiums eine Gefährdung des Dampfkessels bestehe.

Betrachtungen über verschiedene Verfahren zur Aufbereitung von Kesselspeisewasser. Von Nover. Wärme. Bd. 48. 13.11.25. S. 580/2. Nachteile von Kesselspeisewasser zur Wasserreinigungsanlagen. Erzeugung von Kesselspeisewasser auf thermischem Wege mit Hilfe von Verdampfern.

Ist der thermische Wirkungsgrad ein richtiger Vergleichsmaßstab? Von Baudisch. Wärme. Bd. 48. 13.11.25. S. 577/9°. Die Wirkungsgrade wichtiger Kraftmaschinen werden bald als Absolutwerte, bald als Relativwerte gerechnet. Vorschlag, den thermischen Wirkungsgrad nur als Relativwert zu rechnen.

A new form of air compressor. Von Hele-Shaw und Beacham. Coll. Guard. Bd. 130. 13.11.25. S. 1159/61°. Beschreibung eines neuen Luftkompressors und seiner wesentlichen Teile. Die Betriebsweise. Versuchsergebnisse.

Dressing and tempering fishtail bits. Von Shapiro. Can. Min. J. Bd. 46. 30.10.25. S. 1015/8. Das Zureichten und Tempern von Meißelbohrern. Die kritische Stahltemperatur. Temperaturschätzung nach der Glühfarbe. Die Bearbeitung des Bohrmeißels; Erhitzung, Behandlung und Abkühlung. Erhitzen und Abschrecken zum Härten. (Schluß f.)

Großwindmotoren in der Bohrtechnik. Von Fitz. Z. V. Bohrtechn. Bd. 33. 15.11.25. S. 173/5. Bauart und Arbeitsweise der Windmotoren. Kraftspeicherung. Anwendung und Vorteile beim Bohrbetriebe.

Elektrotechnik.

Large electric hoist has air-operated contactors. Von Borland. Coal Age. Bd. 28. 15.10.25. S. 524/7°. Beschreibung von Neuerungen an elektrischen Fördermaschinen. Leichte Überwachung infolge einfacher Ausführung. Umschalter. Selbsttätige Überwachung.

Höchstpreise für Elektrowärme. Von Windel. E. T. Z. Bd. 46. 12.11.25. S. 1721/6. Ermittlung der Höchstpreise im Wettbewerb mit Gas, Kohle und Holz sowohl unter Berücksichtigung der Gesamtkosten als auch der Brennstoffkosten. Aufführung von zehn Anlagen als Beispielen. (Schluß f.)

Der kompensierte Asynchronmotor. Von Siegel und Labus. El. Masch. Bd. 43. 15.11.25. S. 901/11°. Ableitung der Gesetzmäßigkeiten, die es gestatten, das Verhalten

des kompensierten Induktionsmotors von gegebenem Übersetzungsverhältnis zwischen sekundärer Hilfs- und Hauptwicklung bei veränderlichem Bürstenwinkel unmittelbar aus dem Induktionsmotorkreis zu entwickeln.

Hüttenwesen.

Dimensions and output of German open-hearth furnaces. Ir. Coal Tr. R. Bd. 111. 13. 11. 25. S. 774/7. Die Ausmaße und die Leistung der heute in Deutschland gebräuchlichen Siemens-Martinöfen. Kritische Betrachtungen.

La producción directa del hierro. Rev. min. Bd. 76. 1. 11. 25. S. 617/9*. Die Erschmelzung von Eisen nach dem Verfahren von Wiberg.

Some fundamental relationships in cast iron, wrought iron and steel manufacture. Von Fletcher. (Schluß.) Ir. Coal Tr. R. Bd. 111. 13. 11. 25. S. 777. Das Problem des Alteisens.

Untersuchungen über den Einfluß fortgesetzten Überblasens beim Flammofen-Raffinieren auf die Verunreinigungen und Eigenschaften des Kupfers. Von Heckmann. Metall Erz. Bd. 22. 1925. H. 21. S. 527/46*. Durchführung der Versuche. Feststellung des Raffinationsverlaufes durch die chemische Analyse. Vergleich mit früheren Arbeiten. Mechanische und metallographische Untersuchung aller Proben.

Chemische Technologie.

Zur Teerfrage. Von Dolch. (Schluß.) Teer. Bd. 23. 10. 11. 25. S. 525/9. Weitere Mitteilungen über den heutigen Entwicklungsstand der Teerfrage und die Verwertung der Teere aus lignitischen Kohlen. Der einzuschlagende Weg. Zusammenfassung.

Urteergehalt ungarischer Kohle. Von László. Braunkohle. Bd. 24. 14. 11. 25. S. 733/9*. Mitteilung eingehender Untersuchungsergebnisse.

Beitrag zur Untersuchung von feuerfesten Materialien und andern tonerreicheren Stoffen. Von Schürmann und Böhm. (Schluß.) Chem. Zg. Bd. 49. 12. 11. 25. S. 958/9. Genauer Analysengang einer Schamotteprobe.

Zeitgemäße Betrachtung über Gasmesser. Von Grothe. Z. kompr. Gase. Bd. 24. 1925. H. 10. S. 121/6. Rückblick und Ausblick unter besonderer Berücksichtigung des trocknen Gasmessers.

Rostgefahr und Lebensdauer eiserner Spundwände. Von Kölle. Zentralbl. Bauverw. Bd. 45. 11. 11. 25. S. 545/50*. Eingehende Untersuchungen über die Rostwirkung.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Die geplante bergpolizeiliche Regelung des Gesteinstaubverfahrens im Oberbergamtsbezirk Dortmund. Von Schlattmann. Glückauf. Bd. 61. 21. 11. 25. S. 1489/96. Entwicklung und Stand des Gesteinstaubverfahrens. Die bisherigen Richtlinien für das Gesteinstaubverfahren. Die geplante Gesteinstaubverordnung. Die Sicherung der Schießarbeit durch Anwendung von Gesteinstaub.

Wirtschaft und Statistik.

La crise charbonnière allemande. Von Maquenne. Chimie Industrie. Bd. 14. 1925. H. 4. S. 640/6. Die Bedeutung der Kohle für Deutschland. Ein- und Ausfuhr jetzt und vor dem Kriege. Ursachen der Krisis. Frachten, Steuern, Löhne, Erlös. Der Wettbewerb Englands. Lösungen. Marktpreise.

Die Kohlenlager und Kohlenwirtschaft Rußlands in und nach dem Weltkriege. Von Faber. Teer. Bd. 23. 10. 11. 25. S. 530/1. Kurze Übersicht über Rußlands Kohlenvorräte und seine darniederliegende Kohlenwirtschaft.

Gewinnung und Verbrauch der wichtigsten Metalle im Jahre 1924. (Schluß.) Glückauf. Bd. 61.

21. 11. 25. S. 1500/6*. Die Weltgewinnung an Kupfer, Blei, Zink, Zinn und Aluminium. Gewinnung nach Ländern. Anteil Europas und der Vereinigten Staaten an der Weltgewinnung. Bergwerksgewinnung, Hüttenerzeugung und Rohmetallverbrauch der wichtigsten Länder. Ein- und Ausfuhr. Preistafeln.

Verschiedenes.

Theoretisches und Praktisches zur Staubbekämpfungsfrage. Von Allner. Kohle Erz. Bd. 22. 13. 11. 25. Sp. 1663/8. Neues Staubungsverfahren. Staubbekämpfungsmaßnahmen.

Zur Verhütung von Staubkrankheiten. Von Grünwald. Metall Erz. Bd. 22. 1925. H. 21. S. 547/8. Zusammenhang zwischen Lungenerkrankungen und Staubkrankheiten. Ärztliche Gesundheitsüberwachung. Mitarbeit der Betriebsräte und Arbeiter.

Zur ungelösten Frage der Schaffung geeigneter Bergmannssiedlungen. Von Dittrich. Schlägel Eisen. Bd. 23. 1. 11. 25. S. 221/5*. Bedeutung des Siedlungswesens. Die Siedlungspolitik im Saargebiet unter der preußischen Verwaltung. Die Mißerfolge im Falkenauer Revier. Neue Wege.

Neue Wege praktischer Sozialpolitik. Von Heinrichsbauer. Wirtsch. Nachr. Bd. 6. 18. 11. 25. S. 1703/8. Schilderung des Aufbaus der sozialen Einrichtungen der Abteilung Schalke der Gelsenkirchener Bergwerks-A.G.

P E R S Ö N L I C H E S .

Übertragen worden ist:

dem Oberbergat Böh m bei dem Oberbergamt in Clausthal die Stelle eines Abteilungsleiters,

dem Ersten Bergat Grevel von dem Bergrevier Ost-Recklinghausen unter Ernennung zum Oberbergat eine Mitgliedstelle bei dem Oberbergamt in Dortmund,

dem Bergat Jacobs von dem Bergrevier Wattenscheid unter Ernennung zum Ersten Bergat das Bergrevier Ost-Recklinghausen.

Der bisher in der Bergabteilung des Ministeriums für Handel und Gewerbe als Hilfsarbeiter beschäftigte Bergat Redicker ist an das Bergrevier Witten versetzt worden.

Der bisher beurlaubte Bergassessor Scheulen ist dem Bergrevier Wattenscheid zur vorübergehenden Beschäftigung überwiesen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Behrens vom 1. November ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergwerksgesellschaft Hibernia zu Herne,

der Bergassessor Froehlich vom 16. November ab auf ein Jahr zur Übernahme einer Stellung bei der Gewerkschaft Carl-Alexander zu Baesweiler bei Aachen.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden:

dem zur Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G., Zweigniederlassung Bergwerksdirektion in Hindenburg (O.-S.), beurlaubten Oberbergat Schwantke zur Übernahme der Stelle des Geschäftsführers der Wasserwerk Deutsch-Oberschlesien G. m. b. H.,

dem Bergassessor Reuß zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergwerksgesellschaft Hibernia zu Herne.

Bei dem Berggewerbegericht Dortmund ist der Bergat Redicker in Witten vom 1. Dezember ab unter Ernennung zum Stellvertreter des Vorsitzenden mit dem stellvertretenden Vorsitz der Kammer Witten dieses Gerichts betraut worden.