

Die Anwendung des Torkret-Blasversatzverfahrens auf der Zeche Prosper 3.

Von Grubenbetriebsführer Dipl.-Ing. F. Rohde, Bottrop.

Neben dem vor kurzem hier beschriebenen Blasversatzverfahren der Zeche Monopol¹ werden nach den ersten Versuchen im erzgebirgischen Steinkohlenbergbau² nunmehr auch im rheinisch-westfälischen Bezirk Versuche größeren Umfanges mit einer von der Torkret-Gesellschaft in Berlin gebauten Versatzmaschine durchgeführt. Das Wesen der beiden Verfahren läßt sich kurz so kennzeichnen, daß beim Blasversatz der Zeche Monopol niedriggespannte Preßluft (0,2–0,4 atü) und große Rohrquerschnitte (250 mm), beim Torkretverfahren dagegen hochgespannte Preßluft (1–1,5 atü) und kleinere Rohrquerschnitte (150 mm) verwendet werden.

Beschreibung der Versatzmaschine.

Die seit Anfang Dezember 1927 auf der Zeche Prosper 3 aufgestellte Torkret-Versatzmaschine (Abb. 1) besteht aus 2 übereinander angeordneten, luftdicht verschließbaren Kammern. Die Oberkammer wird durch das Glockenventil *a* mit Hilfe des Handhebels *b* nach oben hin abgeschlossen. Zwischen Ober- und Unter-

kammer befindet sich der Flachschieber *c*, den der Preßluftkolben *d* betätigt. Über dem Schieber liegt die Klappe *e*, die den Schieber vor Verschmutzung schützt. Die Anordnung ist so getroffen, daß die Klappe erst fällt, nachdem der Schieber zur Seite gezogen worden ist.

In der Oberkammer befindet sich das durch den Preßluftmotor *j* angetriebene Rührwerk *g*, welches das Versatzgut in möglichst kurzer Zeit in die Unterkammer befördern soll. Diese enthält die Aufgabevorrichtung, die aus dem durch den Motor *h* über ein Schneckenrad vorgelegte in Gang zu setzenden kreisenden Taschenrad *i* besteht, welches das Versatzgut gleichmäßig dem Ausblasestutzen *k* zuführt. Unmittelbar über dem Ausblasestutzen tritt die Preßluft durch das Rohr *l* ein.

Die Bedienung der Maschine erfolgt von einer Brücke aus, auf der sämtliche Ventile für die Betätigung der einzelnen Antriebe übersichtlich angeordnet sind. Nachdem die Oberkammer mit Versatzmaterial gefüllt worden ist, wird das Glockenventil geschlossen und die Kammer unter Preßluft gesetzt. Sodann öffnet man den Schieber zwischen Ober- und Unterkammer und stellt das Rührwerk an. Beim Öffnen des Schiebers wird die darunter angebrachte Klappe *m* nach unten gedrückt und von dem herabfließenden Gut eingebettet. Sobald der größte Teil des Versatzgutes durchgeschleust ist, wird die nunmehr entlastete Klappe durch ein Gegengewicht in ihre ursprüngliche Lage zurückgebracht, wobei sie einen mit ihr verbundenen Teufenzeiger betätigt, der dem Maschinenführer anzeigt, daß er die Oberkammer von neuem füllen kann. Die Kammern der Maschine von rd. 0,8 m³ Nutzinhalt können alle 1½–2 min beschickt und somit je min 25–30 m³ Versatzgut aufgegeben werden.

Zur Bedienung der Maschine genügt 1 Mann, der den an die Luftzuführungsleitung angeschlossenen Druckmesser ständig beobachtet und bei einiger Übung die Anlage ohne Mühe bis zur höchsten Leistungsfähigkeit auszunutzen vermag, indem er für die verschiedenen Förderlängen dem Preßluftmotor die günstigste Umlaufzahl gibt und die in Verbindung mit dem zulässigen Betriebsdruck größtmögliche Fördermenge der Blasleitung zuführt.

Die Verbindung zwischen Ausblasestutzen und Förderleitung bildet ein bewehrter Gummischlauch von besonderer Machart. Die Förderleitung selbst besteht aus schmiedeeisernen Rohren von 150 mm lichter Weite, 5 mm Wandstärke und 5 m Länge. Richtungsänderungen werden mit Hilfe besonders ausgeführter, durch auswechselbare Stahllamellen verstärkter Krümmer bewirkt (Abb. 2). Der Austritt

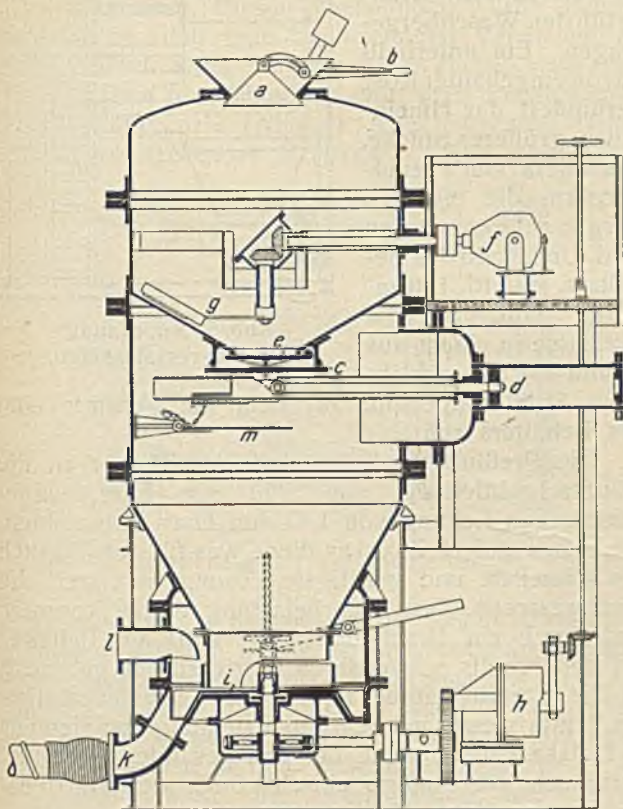


Abb. 1. Aufbau der Torkret-Versatzmaschine.

¹ Glückauf 1928, S. 429.

² Glückauf 1927, S. 441.

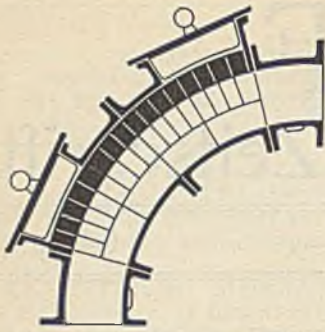


Abb. 2. Verstärkter Krümmer.

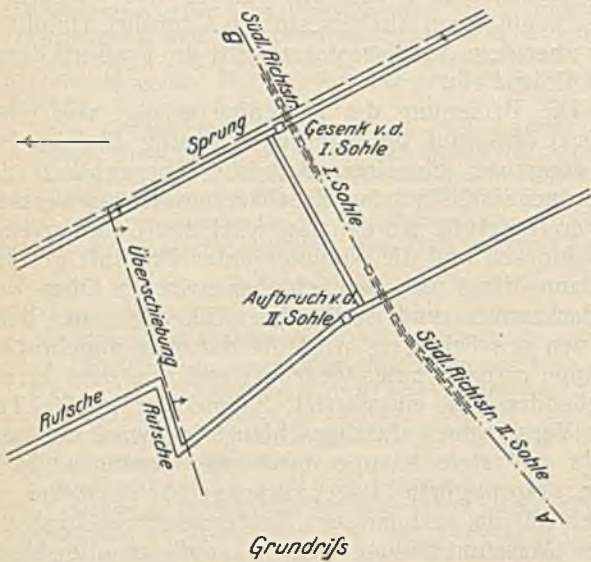


Abb. 3. Gummimundstück.

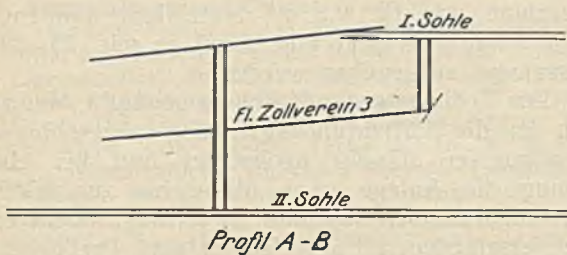
des Versatzgutes aus der Rohrleitung erfolgt durch ein nach der Seite schwenkbares Gummimundstück (Abb. 3).

Betriebsverhältnisse im Versuchsfeld.

Der an der südlichen Richtstrecke der I. Sohle (350 m) gelegene Teil des Flözes Zollverein 3 wird 35 m unterhalb der Sohle von einer Gebirgsstörung abgeschnitten (Abb. 4). Ein Stapel von der II. (450-m-) zur I. Sohle durchschneidet in 50 m Höhe das Flöz Zollverein 3 und erschließt zwischen diesem Punkt und der Störung eine Bauhöhe von 100 m. Nach Osten steht ein Baufeld von rd. 100 m streichender Länge an, das nach Westen eine Erstreckung von



Grundriß



Profil A-B

Abb. 4. Versuchsfeld. Maßstab 1:4000.

200 m besitzt. Während im Osten die Bauhöhe mit 100 m ziemlich gleichmäßig bleibt, steigt sie im Westen entsprechend dem Verlauf der Störung zunächst bis auf 125 m an und erlaubt schließlich noch eine Rutschenlänge von 85 m, da man mit Rutschen in ein stehengebliebenes Feldesstück hineinstoßen kann.

Die westliche Ladestrecke ist nach der Stunde aufgefahren und fällt schwach ein, während die dem

Verlauf der Störung folgende, ebenfalls nach der Stunde aufgefahrene Kopfstrecke zunächst ein schwaches Ansteigen von etwa 5° aufweist, dann nach Durchfahren einer zweiten im Einfallen verlaufenden Störung mit 3-5° einfällt und zuletzt einen nahezu söhligem Verlauf nimmt.

Der östliche Teil des Feldes ist mit Blindörterern abgebaut worden, weil die Maschine nicht, wie ursprünglich vorgesehen, im Juni 1927, sondern erst im November geliefert wurde. Als sie betriebsfertig aufgestellt war, hatte der Verhieb des westlichen Feldes ebenfalls unter Nachführung von Blindörterern bereits begonnen.

Die Versatzanlage ist dann wie folgt eingerichtet worden (Abb. 5). Den aus dem Flöz zur I. Sohle aufgebrochenen 35 m hohen Stapel baute man als Bergebehälter aus, indem 2 Trumme mit Dielen verschlagen und mit alten Förderwagenblechen ausgekleidet wurden. 5 m oberhalb des Stapelfußpunktes schließt ein Flachschieber den Behälter ab. Über dem Behälter steht ein von Hand zu betätigender Kreiselwipper und kippt die vom Schacht herangeführten Waschberge. Ein unterhalb davon eingebauter Rost verhindert das Hineinfallen größerer Stücke, besonders von Fremdkörpern, die mit den Bergen gekippt worden sind. Unterhalb des Behälters, der rd. 120 m³ Berge faßt, ist die Maschine in einem aus T- und C-Eisen errichteten Stuhl eingebaut, auf dem die gesamte Last des Behälters ruht.

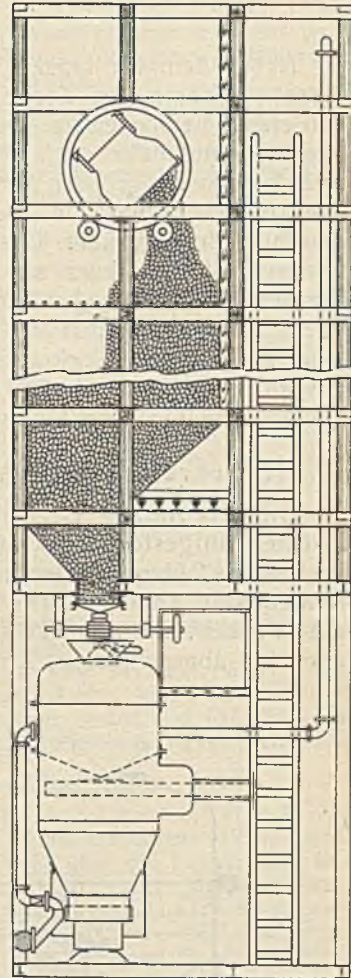


Abb. 5. Anordnung der Blasversatzanlage.

Die Preßluft wird aus einer unmittelbar an die Hauptschachtleitung von 350 mm Dmr. angeschlossenen Leitung von 130 mm Dmr. entnommen, die keinen andern Zwecken dient, was für den Versuch die schnellste und günstigste Lösung war, weil die Kompressoren diese Mehrbelastung tragen konnten, und durch ein Druckminderungsventil am Behälter auf den jeweils notwendigen Betriebsdruck gebracht. In die Preßluftleitung ist vor den Abnahmestellen ein Venturimeter mit Schreibvorrichtung von Siemens & Halske eingeschaltet, der den gesamten Preßluftverbrauch der Anlage einschließlich der Antriebsmotoren zu überwachen gestattet.

Als Versatzgut kommen ausschließlich Waschberge von 0-80 mm zur Verwendung, wie sie aus dem Waschvorgang übertage entfallen. Durch zeit-

weilige Öffnung des den Behälter abschließenden Flachschiebers wird das Versatzgut der Maschine aufgegeben. Ihre Bedienung erfolgt durch einen gelernten Schlosser, der an der Aufstellung teilgenommen hat und in das Gedinge der Kameradschaft einbezogen ist.

Die ersten Versuche.

Als Anfang Dezember 1927 die Einrichtung der Versatzanlage beendet war, wurden zur Prüfung ihrer Leistungsfähigkeit zunächst einige Blindörter zugeblasen, wobei man feststellte, daß die Maschine die zugesicherte Leistung von 25 m³/h einwandfrei erfüllte.

Bei diesen ersten Versuchen hatte man einige Anfangsschwierigkeiten zu überwinden. Der für den Antrieb des Rührwerkes verwendete umsteuerbare Vierzylindermotor von 1,5 PS erwies sich als zu schwach. Er konnte das Rührwerk bei gefüllter Kammer in der Vorwärtsrichtung nicht bewegen. Um aber den Betrieb bis zur Neubeschaffung eines stärkern Motors nicht unterbrechen zu müssen, ließ man den Motor abwechselnd vor- und rückwärts laufen, wodurch das Fördergut doch in Bewegung kam und in die Unterkammer gelangte. Allerdings wurden dabei die Befestigung der Rührarme auf der Welle und diese selbst über Gebühr beansprucht, so daß mit dem Einbau eines Vierzylindermotors von 3 PS auch das Rührwerk ersetzt und die Verlagerung verstärkt werden mußte.

Als man mit dem Zublasen der Abbaufelder begann, stellte sich heraus, daß die Abgrenzung des zu versetzenden Feldes durch Spitzen und Versatzleinen nicht genügte. Außerdem bereiteten die 5 m langen Rohre im Streb beim Ausbauen und Umlegen Schwierigkeiten. Diesen Übelständen wurde dadurch abgeholfen, daß man nach einigen Versuchen die Felder durch in der Schreinerei der Zeche vorbereitete Versatztüren in Verbindung mit alten Förderwagenblechen abgrenzte (Abb. 6). Die etwa zwei Drittel der Höhe deckenden Brettverschläge werden von

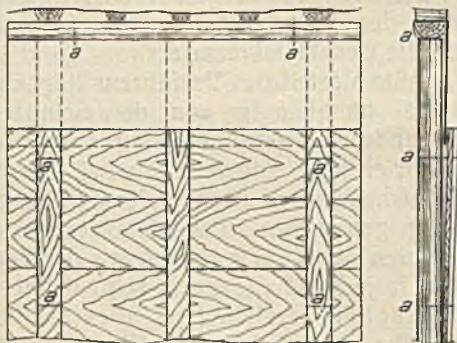


Abb. 6. Ausführung der Verschläge für den Versatz.

außen, d. h. vom Kohlenstoß her gegen den Ausbau gesetzt und durch Drähte an den Stempeln befestigt. Das alte Förderwagenblech hängt man mit 2 Drähten am Schalholz so auf, daß es auf der Innenseite etwas übergreift und sich bei eintretendem Druck und Setzen des Hangenden in den Versatz hineingedrückt. Zur Wiedergewinnung der Versatztüren und Bleche braucht man nur die Drähte *a* mit einer Schere zu durchschneiden. Diese Anordnung der Verschläge hat sich im weitem Verlauf der Versuche als außerordentlich zweckmäßig erwiesen. Nach Fortnahme der

Verschläge stand das Versatzgut wie eine Mauer und bröckelte nur wenig ab. Der Versatz war dicht und fest.

An Stelle der 5 m langen Rohre, die für die Strecke beibehalten wurden, wählte man für den Streb selbst solche von 3 m Länge. Im übrigen war das Bestreben darauf gerichtet, die Zeitverluste, die der Betrieb notwendigerweise durch die Wiedergewinnung der Verschläge, den Ausbau der Rohre

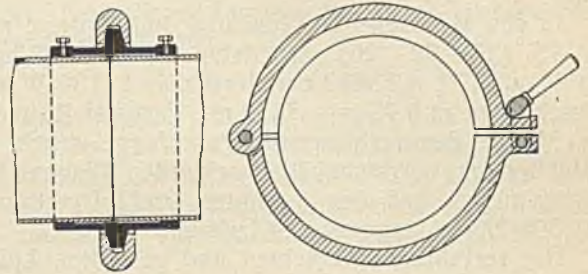


Abb. 7. Rohrschelle.

und alle sonstigen Nebenarbeiten erlitt, auf ein Mindestmaß zu beschränken. Die Felderbreite von 1,20 m erhöhte man auf 1,50 m. Die einzelnen Rohre im Streb wurden ungeachtet eines gewissen Preßluftverlustes durch Undichtigkeiten mit nur 2 Schrauben und ohne Dichtungen zusammengebaut. Mittlerweile stellt die Torkret-Gesellschaft die in Abb. 7 wiedergegebene sehr einfache Rohrschelle her, die eine Verbindung der Rohre ohne Flanschen und Schrauben bewirkt und daher einen sehr schnellen Ein- und Ausbau der Rohre gestattet. Diese Verbindung fehlte jedoch noch bei den ersten Versuchen.

Da die Kopf- (Rohr-) Strecke nach der Stunde aufgefahren und die Rutsche mit peinlicher Sorgfalt gerade gehalten wurde, erforderte die ganze Leitung nur einen Krümmer von 90°, der an dem jeweiligen Übergang aus der Kopfstrecke in den Streb einzubauen war. Dieser mit Stahllamellen verstärkte Krümmer hat sich bewährt, jedoch soll zum Vergleich bei einem neuen Versuch ein mit Schmelzbasalt gefütterter Krümmer verwendet werden.

Mit diesen ersten Versuchen wurde die Zeit bis Mitte März ausgefüllt. Dann machte das Anfahren einer sehr unangenehmen Störung die Herstellung eines neuen Aufhauens hinter der Störung notwendig. Die in die Aufhaurutsche austragende Abbaurutsche entwickelte sich, mit einer Länge von 40 m beginnend, allmählich bis zu ihrer vollen Länge von 125 m und war zum Schluß noch 85 m lang. Seit Mitte April läuft der Betrieb ohne wesentliche Störungen. Daher sollen die Betriebsergebnisse der letzten Monate mitgeteilt und einer Wirtschaftlichkeitsberechnung zugrundegelegt werden.

Die Betriebsergebnisse der Monate Mai, Juni und Juli 1928.

Das Flöz war während dieser Zeit 1,40 m mächtig und hatte am Hangenden einen sehr dichten, glasigen Bergestreifen von 15–20 cm und eingelagerte Bergemittel von 5–8 cm Mächtigkeit. Mit den aus diesen Verunreinigungen anfallenden Bergemengen wurden 20–25 % des Versatzes hergestellt, während der Rest, also 75–80 %, durch Einblasen von Waschbergen einzubringen war.

Die Belegung sollte in der Regel vor der Kohle 18+14+4 Mann, am Bergeversatz 5+3+1 Mann betragen. Mit diesen 45 Schichten waren 300 Wagen

Kohlen zu 0,7 t zu fördern, der Bergeversatz einzubringen sowie die Rutschen und Rohre umzulegen. In der Morgen- und Mittagschicht wurden Kohlen gefördert, in der Morgen- und einem Teil der Mittagschicht die Versatzberge eingebracht, in der Nachtschicht Rutschen und Rohre ungelegt. Der für das Einblasen der Berge verwendete Betriebsdruck betrug 1,2–1,5 atü, die Rohrleitung war im Mittel 220 m lang.

In den Monaten Mai, Juni und Juli förderte man an 73 (25 + 22 + 26) Arbeitstagen 19518 Wagen Kohle zu 0,7 t = 13663 t und verblies 11136 Wagen Waschberge zu 0,75 m³ = 8352 m³. Festgestellt wurde die Menge der verblasenen Waschberge durch die Zahl der am Vorratsbehälter gekippten Wagen. Der Venturimesser gab den gesamten Preßluftverbrauch mit 804000 m³ angesaugter Luft an.

Die verfahrenen Schichten und gezahlten Löhne sind dem Lohnanschnitt entnommen worden. Vor der Kohle wurden 2403 Schichten (22442 *ℳ*) und am Bergeversatz 618 Schichten (5711 *ℳ*) verfahren.

Arbeitstäglich entfielen also auf die Kohलगewinnung 2403 : 73 = 33 und auf den Bergeversatz 618 : 73 = 8,5 Schichten. Die Leistung betrug je Kohlenhauer 5,68 t, insgesamt 4,52 t.

Die Kosten für den Blasversatz setzten sich wie folgt zusammen:

1. Löhne. Man verblies 8352 m³ Berge mit einem Lohnaufwand von 5711 *ℳ* (ohne soziale Lasten), so daß sich 5711 : 8352 = 0,684 *ℳ* je m³ Versatz ergaben.

2. Preßluftkosten. Der Preis für 1 m³ angesaugter Luft beträgt auf der Zeche Prosper 3 an der Verwendungsstelle 0,302 Pf. (ohne Tilgung und Verzinsung der Kompressoranlage und des Leitungsnetzes). Somit kostete die gesamte Preßluft 804000 · 0,00302 = 2428 *ℳ* oder 2428 : 8352 = 0,291 *ℳ* je m³ Versatz.

3. Materialverbrauch. An Kleinmaterialien (Schmiermitteln, Schrauben usw.) für die Maschine und die Rohrleitung wurden 80,40 *ℳ* aufgewendet; dazu kamen neue Stahllamellen für den Krümmer zum Preise von 230 *ℳ*, insgesamt 310,40 *ℳ* oder 310,40 : 8352 = 0,037 *ℳ* je m³ Versatz.

4. Kapitaldienst. Da es in der kurzen Betriebszeit nicht möglich gewesen ist, genaue Zahlen für die Abnutzung der Maschine und der Rohrleitung zu ermitteln, sind die Tilgungsbeträge hoch gewählt worden.

a) Tilgung. Die Abschreibungen belaufen sich bei einem Kapitalaufwand von 19254 *ℳ* auf jährlich 8449 *ℳ*, also in 3 Monaten auf 8449 : 4 = 2112 *ℳ* oder 2112 : 8352 = 0,253 *ℳ* je m³ Versatz.

	Anschaffungskosten <i>ℳ</i>	Tilgung	
		%	<i>ℳ</i>
Versatzmaschine	13 500	25	3375
Rohrleitung	4 954	100	4954
Druckminderungsventil	800	15	120
zus.	19 254		8449

b) Verzinsung. Die Verzinsung des aufgewendeten Kapitals von 19254 *ℳ* erfordert bei 8% jährlich 1540,32 *ℳ*, für 3 Monate also 1540,32 : 4 = 385,08 *ℳ* oder 385,08 : 8352 = 0,046 *ℳ* je m³ Versatz.

5. Aufstellungskosten. Die Gesamtkosten für Beförderung und Einbau der Maschine, des Meßgeräts, der Rohrleitung usw. sowie für die Herrichtung des Bergebehälters beliefen sich schätzungsweise auf 3600 *ℳ*, also anteilig für 3 Monate, da für das gesamte Feld eine Abbauzeit von 10 Monaten veranschlagt war, auf 3600 · 3 : 10 = 1080 *ℳ* oder 1080 : 8352 = 0,129 *ℳ* je m³ Versatz.

Somit betragen die Gesamtkosten je m³ Versatz:

	<i>ℳ</i>
1. Löhne	0,684
2. Preßluft	0,291
3. Material	0,037
4. Kapitaldienst	
a) Tilgung	0,253
b) Verzinsung	0,046
5. Aufstellungskosten	0,129
	zus. 1,440

Die Kosten des Blasversatzes stellten sich also einschließlich einer an die Torkret-Gesellschaft zu zahlenden Gebühr zum mindesten nicht höher als die für den Handversatz, die für die Zeche Prosper 3 auf gleicher Grundlage zu 1,70 *ℳ*/m³ errechnet wurden. Der Versatz war dicht und fest, das Hangende zeigte gegen sein sonstiges Verhalten eine bessere Beschaffenheit und brach während der ganzen Zeit nicht durch. Seine Absenkung hielt sich in solchen Grenzen, daß die Gewinnung der Kohle günstig beeinflußt wurde. Größere Betriebsstörungen an Maschine und Förderleitung kamen nicht vor.

Die Erfolge werden sich noch weit günstiger gestalten, wenn es gelingt, die für die Nebenarbeiten aufzuwendende Zeit weiter einzuschränken und auf diese Weise die Maschine noch besser auszunutzen.

Beurteilung des Verfahrens.

Die Versuche haben ergeben, daß sich mit der Versatzmaschine aus einem verhältnismäßig schlechten Versatzgut (Waschbergen) ein widerstandsfähiger Versatz herstellen läßt, der eine wirksame Unterstützung des Hangenden gewährleistet. Dabei sind die Kosten des Blasversatzes zum mindesten nicht höher als die des Handversatzes.

Der größte Vorteil des Verfahrens liegt darin, daß der Versatz, unabhängig von der Schüttelrutsche, durch ein anderes, leistungsfähigeres Beförderungsmittel (Rohrleitung) eingebracht wird. Die Schüttelrutsche braucht daher nicht mehr für den Bergeversatz in Anspruch genommen zu werden, sondern steht in allen Schichten der Kohलगewinnung zur Verfügung, so daß man in jedem Falle einen doppelt so großen Abbaufortschritt erzielt. Dies alles hat besondere Bedeutung für ganz flach und wellig gelagerte Flöze.

Durch ein günstiges Verhältnis zwischen den Schichten vor der Kohle und denen am Bergeversatz (hier noch nicht 1 : 3, sonst, je nach den Verhältnissen, mindestens 1,5–2 : 3) wird neben einer größeren Förderung eine höhere Kopfleistung erreicht. In den Monaten der Untersuchung, Mai, Juni und Juli, hat die Gesamtleistung 4,52 t je Mann und Schicht betragen, während der beste Betrieb in demselben Flöz, in dem noch mehrere Rutschen fördern, nicht über 3,5 t hinausgekommen ist. Dies bedeutet eine Leistungssteigerung von 30%.

Die geraden, nach der Stunde aufgefahrenen Strecken werden kürzer und infolge des schnellern

Abbaufortschritts ist ihre Lebensdauer geringer, so daß erhebliche Ersparnisse an Auffahrungs- und Instandhaltungskosten zu verzeichnen sind.

Nicht zu unterschätzen ist auch der Umstand, daß durch die Möglichkeit der Unterbringung sämtlicher Waschberge an nur einer Stelle das schlechte Versatzgut unter besonders, seiner Eigenart entsprechenden Bedingungen verarbeitet und von andern Rutschten ferngehalten wird.

Die beschriebenen Versuche stellen einen ersten Schritt in Neuland dar. Für diejenigen Schachtanlagen, die demnächst zur Deckung ihres Bedarfes an Bergeversatzgut auf Sand zurückgreifen müssen, wird der Blasversatz die größte Bedeutung gewinnen. Seine weitere Erprobung auf breiter Grundlage ist daher notwendig, zumal da die Torkret-Gesellschaft schon heute Maschinen für Leistungen von 50 bis

100 m³/h baut, deren volle Ausnutzung lediglich von den in der Grube zu schaffenden Betriebsbedingungen abhängt. Die Gewerkschaften Deutschland in Oelsnitz und Westfalen in Ahlen sowie die Zeche Prosper 2 in Bottrop werden demnächst je eine 60-m³-Maschine in Betrieb nehmen. Die Gewerkschaft Westfalen hat außerdem 3 weitere Anlagen in Auftrag gegeben, so daß man ausgiebige Gelegenheit haben wird, die Entwicklung dieses für den Bergbau wichtigen Verfahrens zu verfolgen.

Zusammenfassung.

Nach Kennzeichnung der Bauart und Arbeitsweise der von der Torkret-Gesellschaft in Berlin hergestellten Versatzmaschine werden die damit auf der Zeche Prosper 3 erzielten Betriebsergebnisse mitgeteilt und die vielfachen Vorteile dieses Blasversatzverfahrens erörtert.

Zusammenfassende Darstellung der bisherigen Untersuchungen über die Zersetzungs- und die Verkokungswärme von Steinkohlen.

Von Dr. H. Hock und Dr. H. Stuhlmann, Clausthal.

Für die Beurteilung des Verkokungsvorganges ist die Aufstellung der Wärmebilanz von besonderer Wichtigkeit, und daher haben auch zahlreiche Forscher der wissenschaftlichen und technischen Bearbeitung und Klärung dieser Frage große Bedeutung beigemessen. Man kann wohl sagen, daß die Frage, welche Wärmemengen zum Verkokeln einer bestimmten Kohle in einem bestimmten Ofen erforderlich sind, noch vor etwa 30 Jahren als beinahe unlösbar erschien, weil alle wissenschaftlichen und technischen Angaben darüber erheblich voneinander verschieden waren. Als Besonderheit mag in diesem Zusammenhang erwähnt werden, daß um die Jahrhundertwende eine englische Firma Koksöfen anpries, mit deren Hilfe es möglich sein sollte, die Kohle ohne äußere Wärmezufuhr zu verkoken. Die Feststellung der Verkokungswärme spielt natürlich eine Rolle bei der Bestellung von Koksöfen. Die Erfahrung hat gelehrt, daß die von den Koksöfenfabriken angegebenen »Garantiezahlen« oft mit Vorsicht aufzunehmen sind, und zwar nicht nur, weil jeder Verkäufer naturgemäß seinen Erzeugnissen die besten Eigenschaften nachzurühmen pflegt, sondern vor allem deshalb, weil die in Betracht kommenden Angaben von so vielen Einzelfaktoren abhängen, daß es einfach unmöglich ist, ein für allemal von fest umrissenen Werten zu sprechen.

Daher dürfte eine Betrachtung der wissenschaftlichen und technischen Untersuchungen Beachtung finden, die man im Laufe der Zeit angestellt hat, um die Verkokungswärme zu messen oder Verfahren zu ihrer Erfassung ausfindig zu machen.

Nach Winter¹ ist der Wärmeverbrauch zur Verkokung der Kohlen von folgenden acht Punkten abhängig: 1. der Art und dem Aufbau der Kohle, 2. der Breite und der Höhe der Koksammern, 3. der gleichmäßigen Beheizung der Ofenkammern, sowohl in der Senkrechten als auch in der Wagrechten, 4. der vollständigen Verbrennung der Heizgase in den Heizröhren, 5. der Beschaffenheit des zur Beheizung ver-

wandten Gases, 6. dem Wassergehalt der Kohle, 7. dem feuerfesten Ofenbaustoff, 8. der Art der Kohlenbeschickung, Stampfen oder Schütten.

Es mag auf den ersten Blick scheinen, als ob die Messung der zur Verkokung erforderlichen Wärmemenge grundsätzlich keinerlei besondere Schwierigkeiten bieten würde; es ist aber zu beachten, daß Laboratoriumsversuche nicht die betriebsmäßig erzielten Ergebnisse liefern, eine Erscheinung, die sich gerade bei der Verkokung sehr häufig geltend macht. Im Großbetriebe lassen sich andererseits genaue Messungen nicht in vollem Umfange durchführen, schon weil es nicht möglich ist, die Einwage und das Ausbringen genau zu bestimmen.

Der Wärmeverbrauch bei der betriebsmäßigen trocknen Destillation der Koks-kohle beträgt im Durchschnitt annähernd 500 kcal je kg nasser Kohle, das sind beiläufig 7% des Heizwertes der Kohle; von dieser zugeführten Wärmemenge befinden sich nach der Verkokung noch etwa 40% im ausgegärten Koks. Es liegt auf der Hand, daß sich die Verkokungswärmen mit der Temperatur ändern, was auch alle Forscher bestätigt haben.

Von besonderer Wichtigkeit ist nun die Frage, ob und wie weit während der Verkokung chemische Vorgänge unter den die Kohle bildenden Verbindungen stattfinden, die selbst Wärme verbrauchen oder abgeben. Eine befriedigende Beantwortung dieser Frage nach exothermen oder endothermen Reaktionen innerhalb der verkokenden Kohle ist jedoch bisher nicht gelungen. Fest steht allerdings, wie hier schon vorweggenommen sei, daß desto mehr endotherme Reaktionen vor sich gehen, je älter die Kohle ist. Bei der trocknen Destillation des Holzes braucht man die Destillationsvorrichtung nur bis zu einer verhältnismäßig niedrigen Temperatur (rd. 300°) anzuheizen und kann dann den Inhalt sich selbst überlassen. Der Verkokungsvorgang spielt sich alsdann unter starker Wärmeabgabe ab, die den weiteren Fortgang des Prozesses unterhält. Mit wachsendem Sauerstoffgehalt steigen auch die Wärmemengen, die durch

¹ Winter: Taschenbuch für Gasanstalten, Kokereien usw., 1928, S. 274.

exotherme Reaktionen frei werden, so daß die von außen zugeführte Heizwärme um diese Beträge kleiner sein kann. Schrader¹ gibt für diese Erscheinung die durchaus naheliegende Erklärung, daß bei der Zersetzung einerseits die innere Verbrennung zu Wasser und Kohlensäure erhebliche Wärmemengen abgibt, andererseits die Bildung der sogenannten Nebenprodukte durch Spaltung größerer Komplexe einen Wärmeverbrauch erfordert. Dieses ist natürlich im vorherrschenden Maße bei den älteren Steinkohlen der Fall, während bei den Braunkohlen der erstgenannte Vorgang überwiegt.

Die Tatsache, daß man die zur Verkokung nötigen Wärmemengen einmal von gewöhnlicher Temperatur an und ein anderes Mal von höherer Temperatur, der sogenannten Verkokungstemperatur, an maß, führte zu einer bedauerlichen Verwirrung in der Ausdrucksweise. Erst in neuerer Zeit hat man erfreulicherweise scharfe und eindeutige Begriffsbestimmungen gegeben, die auch für alle künftigen Arbeiten auf diesem Gebiete maßgebend sein sollten. Danach unterscheidet man Zersetzungswärme und Verkokungswärme. Die Zersetzungswärme ist derjenige Wärmebetrag, der bei der Spaltung der Kohle (bei einer bestimmten Temperatur), hervorgehend aus chemischen Vorgängen bei der Kohlenzersetzung, positiv oder negativ in Erscheinung tritt. Die Verkokungswärme stellt den Wärmebetrag dar, den man aufwenden muß, um Kohle von gewöhnlicher Temperatur (man kann auf 0 oder 20° beziehen) in Koks überzuführen (abzugaren).

Wohl die ersten exakten Untersuchungen auf diesem Gebiete hat von Jüptner² vorgenommen. Er spricht von Vergasungswärme, die sich aus drei Komponenten zusammensetzt: 1. der Zersetzungswärme der Kohle, die gleich ihrer Bildungswärme sei, 2. der Wärme, die zur Leistung mechanischer Energie erforderlich sei, d. h. die zum Austreiben des Gases aus der Kohle benötigt werde und die er berechnen zu können glaubt, und 3. der zur Erwärmung der Kohle auf die Vergasungstemperatur nötigen Wärme.

Im Jahre 1891 ist die Arbeit von Mahler³ gefolgt, auf die noch näher eingegangen werden soll. 1914 untersuchte Simmersbach³ die Verwendung von Hochofengas für die Beheizung von Koksöfen. Er maß gleichzeitig den Wärmeverbrauch bzw. die Wärmeentwicklung bei der eigentlichen Verkokung und stellte beide fest. Als gesamten Wärmeverbrauch für die Abgarung fand er den Betrag von rd. 750 kcal/kg Trockenkohle.

Eine der bekanntesten Arbeiten auf diesem Gebiet ist dann die von Otto⁴ gewesen. Dieser arbeitete im Laboratorium mit einem besonders gebauten elektrischen Ofen. Er bestimmte die Strahlungsverluste der Einrichtung und brachte dann schnell die Kohle hinein, die bei der Temperatur des Ofens verkokte (die ganze Einrichtung stand natürlich in einem Kalorimeter, das die abgestrahlte Wärme genauestens zu messen gestattete). Gleichzeitig führte er den Begriff der sogenannten (obern) Entgasungswärme ein. Diese stellt den Wärmebetrag dar, dessen man bedarf, um aus der auf eine bestimmte Temperatur erhitzten Kohle das Gas usw. herauszudestillieren, den

Wärmebetrag also, den die eigentliche trockne Destillation der Kohle erfordert. Leider lassen seine Angaben nicht erkennen, wie groß die Genauigkeit seines Verfahrens war. Nach heutigen Begriffen steht jedenfalls fest, daß seine Fehlergrenze groß gewesen sein muß. Zweifellos trifft nicht zu — was Otto festgestellt zu haben glaubt —, daß jede Verkokung ausschließlich endotherm verläuft. Bei seinen auch im Großbetriebe, und zwar an Regenerativ- und Abhitzeöfen durchgeführten Versuchen ermittelte er z. B. die Verkokungswärme einer Kohle (81,8% C, 4,5% H, 6,9% O, 6,7% Asche) zu 194 kcal/kg Kohle folgendermaßen: Aus der den Abhitzeöfen zugeführten Menge des Heizgases und seiner Beschaffenheit errechnete er, daß zur Verkokung von 1 kg nasser Kohle 750 kcal verbraucht worden waren, und bestimmte weiter den Wärmeverlust durch Strahlung zu 40 kcal/kg Kohle. Da er die gewonnene Koks menge (82% Koks ausbringen) und die spezifische Wärme des Koks bei der in Frage kommenden Endtemperatur kannte (0,39), diese Endtemperatur selbst aber messen konnte (950°), berechnete er, daß im garen Koks 300 kcal/kg nasser Kohle steckten. Ferner maß er die mit den Destillationsgasen abgehenden Wärmemengen zu 146 kcal/kg nasser Kohle und berechnete schließlich noch die zur Austreibung der Destillationsgase aus der Kohle erforderliche, also äußere Arbeit leistende Wärme, die 70 kcal/kg nasser Kohle betrug. Aus diesen Unterlagen berechnete er für die Abhitzeöfen folgende Wärmeverteilung:

Gesamtwärmeverbrauch für 1 kg nasser Kohle	750	kcal
Strahlungsverluste	40	kcal
Zur Erhitzung des Koks	300	
In den Destillationsgasen	146	
Zur Überwindung der äußern Arbeit	70	
	zus. 556	556

Für die trockne Destillation, also für die Zersetzungswärme der Kohle 194

Eingehende Würdigung hat das in Frage stehende Gebiet in verschiedenen Arbeiten gefunden, die aus der Versuchsanstalt für Brennstoffe an der Technischen Hochschule in Wien unter Leitung von H. Strache hervorgegangen sind. Im Jahre 1921 erschien eine Arbeit von Strache und Grau¹, die sich im großen und ganzen an die Auffassung von Otto anlehnte. Die beiden Forscher legen den Hauptwert auf die exakte Bestimmung der obern und untern Entgasungswärme und kennzeichnen die erste wie folgt: »Die obere Entgasungswärme ist jene Wärmemenge, bezogen auf flüssiges Wasser und flüssigen Teer von 0° C, welche durch den chemischen Prozeß bei der Entgasung entweder gebunden oder erzeugt wird (Zersetzungswärme), vermehrt um jene kalorische Energie, welche zur Überwindung von äußerer Arbeit bei Gasentstehung notwendig ist. Von Jüptner, der als erster auf diesen Begriff hingewiesen hat, bezeichnet die obere Entgasungswärme als Vergasungswärme.« Die untere Entgasungswärme unterscheidet sich von der obern dadurch, daß ihr Wert nicht auf Wasser und Teer in flüssigem, sondern in dampfförmigem Zustande bezogen ist; ihr Wert errechnet sich durch Abzug der Verdampfungswärmen für Wasser und Teer von der obern Entgasungswärme.

¹ Brennst. Chem. 1922, S. 210.

² Chem. Zg. 1887, S. 921.

³ Stahl Eisen 1914, S. 1554.

⁴ Stahl Eisen 1915, S. 477.

¹ Brennst. Chem. 1921, S. 97.

Die beiden Forscher hielten das Ottosche Verfahren für ungenau und bestimmten selbst die Entgasungswärme in einem kleinen Widerstandsofen, der in eine unter Stickstoffatmosphäre stehende Verbrennungsbombe eingebaut war. Untersucht wurden: Steinkohle I (84,5% C), Steinkohle II (81,8% C), Braunkohle I (64,5% C), Braunkohle II (60,86% C), Lignit (60,49% C), Buchenspäne (48,92% C) und Zellulose (43,99% C). Die auf Grund ihrer Ergebnisse aufgestellte Zahlentafel soll hier nicht wiedergegeben werden, weil sie wahrscheinlich nicht ganz richtig ist; eindeutig geht aber aus ihr hervor, daß die trockne Destillation der Steinkohle endotherm verläuft und die der jüngern Brennstoffe in steigendem Maße exotherm. Von einem gewissen Sauerstoffgehalt an (etwa 17%) wird die obere Entgasungswärme positiv.

Es ist noch darauf hinzuweisen, daß zwischen der Vergasungswärme von Jüptners und der obern Entgasungswärme Straches keinesfalls Gleichheit besteht. Jüptner hätte seine Vergasungswärme wohl zutreffender als Verkokungswärme bezeichnet, und es ist demgemäß auch klar, daß er erheblich höhere Wärmebeträge als Strache messen mußte.

Eine von Strache und Frohn¹ verfaßte Arbeit erörtert eingehend die Bestimmung der untern Entgasungswärme, im besondern bei der Tieftemperaturverkokung. Auf die Einzelheiten dieser Bestimmungen braucht hier nicht näher eingegangen zu werden, zumal da die Ergebnisse vollständig denen der Untersuchung von Strache und Grau entsprechen. Um die untern Entgasungswärmen feststellen zu können, haben die Forscher die Teer- und Schwelwassermengen herangezogen, die bei der Schwelung (Urverkokung) entstehen, und in diesem Zusammenhang die Sauerstoffverteilung bei der Urverkokung bearbeitet. Da sich die Fischersche Drehtrommel nicht als geeignet für quantitative Arbeiten erwies, entwarf Frohn eine beachtenswerte eigene Versuchseinrichtung. Bemerkenswert ist noch, daß die beiden letztgenannten Arbeiten für die Vorausberechnung der Nutzwirkung bei Generatoren Bedeutung haben, wozu Frohn bemerkt: »Das Vernachlässigen der Entgasungswärmen bei diesen Vorausberechnungen ist bei der untersuchten Braunkohle richtig, auch bei der Steinkohle noch zulässig, wäre dagegen für Holz und Zellulose falsch, jedoch sind derartige Berechnungen für diese Materialien ja nicht üblich.«

Wie man aus dem Vorstehenden ersieht und wie es auch als durchaus verständlich erscheint, ist die Untersuchung der Wärmebilanz bei der Verkokung in erheblichem Maße zur Prüfung der Frage geworden, ob die Verkokung, d. h. in diesem Falle die Zersetzung der Kohle, endothermisch oder exothermisch verläuft. Verschiedentlich hat man diese Frage dadurch zu lösen versucht, daß man die Heizwerte der Ursprungskohle und die Heizwerte der Destillationserzeugnisse bestimmte und im Unterschied der beiden die Entgasungswärme erfaßt zu haben glaubte. In diesem Sinne arbeiteten z. B. Mahler², Brand³ und Sulfrian⁴; gute Unterlagen in Gestalt von Zahlentafeln für Berechnungen in diesem Sinne finden sich bei Fischer und Gwodz⁵.

Sieben¹ hat die gesamten damals herrschenden Anschauungen zusammengestellt und ist auf Grund logischer Überlegung zu der Überzeugung gelangt, daß die Entgasung exotherm verlaufen müsse. Er geht aus von der Anschauung Raus², der sich sagte, daß, wenn bei der Verkokung Wärme frei würde, die ausgebrachten Produkte einen geringern Gesamtwärmeinhalt als die Einsatzkohle haben müßten und das untergefeuerte Gas nur die Betriebsverluste zu decken, aber für keine Wärmemengen aufzukommen hätte, die durch etwaige Spaltungsreaktionen erforderlich würden. Andererseits müßten die Nebenprodukte, wenn bei der Verkokung Wärme gebunden würde, mindestens denselben Wärmeinhalt aufbringen wie die Einsatzkohle. Sieben verglich nun die Wärmeverbrauchsahlen mit den Betriebsverlusten und kam zu folgender Gegenüberstellung:

	kcal
Wärmeaufwand (untergefeuertes Gas)	630
	kcal
Strahlung und Leitung	40
Wasserverdampfung	100
Kokslöschchen	270
Gaswärme	75
Kaminverluste	145
	zus. 630
	630

Nach dieser Wärmebilanz reicht das untergefeuerte Gas also gerade aus, um die Betriebsverluste zu decken; dabei sind die Werte für diese als durchaus niedrig anzusehen. Da man aber anderseits im praktischen Betriebe festgestellt hatte, daß weniger Heizgas verfeuert worden war (die Kokereifirmen geben Gewährleistungszahlen von etwa 600 kcal/kg), sah Sieben den Schluß als zwingend an, daß von einem endothermischen Verlauf der Entgasung in keinem Fall die Rede sein könne; vielmehr sei es wahrscheinlich, daß beim Vergasen erhebliche Wärmebeträge frei würden. Wie hier erwähnt werden mag, fand Euchène, der sich schon im Jahre 1900 sehr eingehend mit der Untersuchung der Entgasungswärme befaßt hat, daß die Entgasung der Steinkohle nahezu ohne alle Wärmetönung verlaufe.

Diesen Standpunkt haben im Laufe der Jahre auch die meisten Kokereifirmen eingenommen, d. h. sie haben ihre Wärmebilanzen unter der Voraussetzung aufgestellt, daß bei der Entgasung weder endotherme noch exotherme Vorgänge vor sich gehen. So ist es denn vorgekommen, daß dieselbe Koksofenbauart auf einer Zeche 480 kcal/kg eingesetzter Kohle verbrauchte und auf einer andern 625 kcal.

Auf die Möglichkeit des Auftretens sehr stark exothermer Reaktionen weisen die Ergebnisse der beiden folgenden Forschungsarbeiten hin. Wilson, Forest und Herty³ haben an amerikanischen Kohlen festgestellt, daß die Wärmeentwicklung (Überschußwärme) bei der Verkokung 251 kcal/kg Trockenkohle beträgt, was einem Überschuß von 40%, bezogen auf die Wärmezufuhr, entsprechen würde. Anderseits hat Kuhn⁴ an den neuzeitlichen Stillschen Öfen (stufenweise erfolgende Verbrennung des Heizgases) feststellen zu können geglaubt, daß die Verkokungswärme, bezogen auf trockne Kohle, rd. 375 kcal/kg

¹ Brennst. Chem. 1922, S. 337.

² Strache: Gasbeleuchtung und Gasindustrie, 1913, S. 308.

³ Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle, 1913, S. 75.

⁴ Glückauf 1921, S. 1115.

⁵ Fischer und Gwodz: Kraftgas 1921, S. 60.

¹ Brennst. Chem. 1922, S. 209.

² Stahl Eisen 1910, S. 1235.

³ Thermal operation of modern regenerator coke ovens, Ind. Engg. Chem. 1923, S. 251.

⁴ Gas Wasserfach 1926, S. 5.

betrüge. Wenn also hier kein Fehler bei den Messungen vorliegt, müssen während der Entgasung stark exotherme Reaktionen stattgefunden haben, denn der Betrag von 375 kcal liegt weit unter dem Betrage, der bei der Aufstellung einer Wärmebilanz allein für die Betriebsverluste anzusetzen ist (vgl. die Arbeit von Sieben).

Bei seinen Untersuchungen an Kopperschen Öfen fand Wilczek¹, daß nach Abzug der tatsächlichen Leitungs- und Strahlungsverluste, die nach andern Versuchen mit 50–60 kcal/kg ausgebrachten Koks einzusetzen sind, ein reiner Destillationsaufwand von 28 (bzw. 105) kcal/kg Trockenkohle erforderlich war.

Einige sehr schöne Arbeiten aus diesem Gebiet sind in neuester Zeit veröffentlicht worden, und zwar von den Engländern Hollings und Cobb sowie den Amerikanern Davis, Place und Edeburn, über die Koch ausgezeichnet berichtet hat, ferner von Winter, von Rummel und Oestrich, von Terres und Wolter und schließlich von Terres und Meier.

Hollings und Cobb² erhitzten Kohle und Koks in einem elektrischen Ofen und ermittelten mit Hilfe von Thermoelementen die Temperaturabweichungen der Kohle von denen des Koks in verschiedenen Destillationsstufen. Aus den nach diesen Untersuchungen gezeichneten Schaubildern gehen deutliche Schwankungen innerhalb der beiden Temperaturkurven hervor. Die beiden Forscher stellten fest, daß in der Kohle bei der trocknen Destillation sowohl endotherme als auch exotherme Reaktionen vor sich gehen, die sich zum Teil nacheinander vollziehen, zum Teil überschneiden. Ferner beobachteten sie, daß die ersten thermischen Reaktionen schon bei 250° auftraten, und versuchten, die im Laufe der Destillation auftretenden endothermen und exothermen Reaktionen durch jeweils stattfindende chemische Vorgänge zu erklären. Koch³ legt die Versuchsergebnisse folgendermaßen aus: Zunächst gehen endotherme Reaktionen vor sich, denn der Übergang des zuerst gebildeten Urteers in den Hochtemperaturteer ist ein endothermer Vorgang. Unter 500° werden etwa 70% der flüchtigen Bestandteile der Kohle als primäre Produkte ausgetrieben. Um 475° beginnt bereits die sekundäre Zersetzung des Teers in permanente Gase (exotherme Reaktionen, deren Höchstpunkt bei etwa 500° liegt). Daß die Verkokung jetzt weiter bis 800° exotherm verläuft, beruht auf der Bildung von Methan. Bei Temperaturen von mehr als 800° (Wasserstoffentwicklung) kommen keine wesentlichen wärmeabgebenden oder wärmeverbrauchenden Reaktionen mehr in Frage. Weiterhin wird in der Arbeit das thermische Verhalten verschiedener Kohlen verglichen und schließlich die Abhängigkeit der Reaktionswärme von der Destillationstemperatur ermittelt.

Eine Ergänzung dieser Untersuchung bilden die Arbeiten von Davis, Place und Edeburn⁴. Ihr Hauptverdienst ist es, den Einfluß der α -, β - und γ -Bestandteile der Kohle auf die Wärmetönung bei der Verkokung festgestellt zu haben. Als α -Bestandteile bezeichnet man den Anteil der Kohle, der in Pyridin unlöslich ist, als β -Bestandteile die in Piridin löslichen, aber in Chloroform unlöslichen, und als γ -Bestandteile die sowohl in Pyridin als auch in Chloroform lös-

lichen Anteile. Bekanntlich schreibt man diesen drei Bestandteilen auch bestimmte Einwirkungen auf das Verhalten der Kohle beim Verkoken, das Blähen, Backen und Treiben zu. Im übrigen kamen die Forscher zu ganz ähnlichen Ergebnissen wie Hollings und Cobb. Auch sie fanden den Höchstpunkt der exothermen Reaktionen bei etwa 500° (diese Angabe bezieht sich auf amerikanische Kohlen und trifft für deutsche nicht zu).

Einige sehr bemerkenswerte Übereinstimmungen bieten die Ergebnisse der letztgenannten Arbeiten und die der Untersuchungen Winters¹. Dieser arbeitete folgendermaßen. Er ging aus von der in der Metallographie gemachten Beobachtung, daß beim Abkühlen reinen Eisens im bereits erstarrten Stoff innere Umwandlungen (Übergang von δ - in γ -, β - und α -Eisen) stattfinden, die mit Wärmeerbindungen verknüpft sind. Diese sogenannten Haltepunkte lassen sich mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen bestimmen. Er übertrug diese Erkenntnisse — mutatis mutandis — auf die Verhältnisse bei der Verkokung. Zu diesem Zweck fertigte er zunächst zwei gut aufeinanderpassende Kohlenstücke in Form von ebenen Platten an. Zwischen diese legte er die eine Lötstelle eines doppelten Thermoelementes, dessen andere Lötstelle zwischen zwei gleich großen, genau neben die Kohlenplatten gelegten Porzellanplatten befestigt wurde. Die beiden freien Enden des Doppelthermoelementes schloß er an ein empfindliches Galvanometer nach Deprez d'Arsonval an. Falls bei steigender Temperatur die Erwärmung in der Kohle wie in dem Porzellan gleichmäßig fortschreitet, heben sich die an den beiden Lötstellen erzeugten elektrothermischen Wirkungen auf und das Galvanometer steht auf Null. Gehen jedoch in einem der Plattenpaare chemische, natürlich mit Wärmetönungen verbundene Veränderungen vor sich, so wird der Zeiger des Galvanometers gewisse Ausschläge zeigen. Nun stand für Winter einerseits fest, daß in dem Porzellan keinerlei chemische Umwandlungen mehr stattfinden konnten, andererseits war zu erwarten (was ja gerade untersucht werden sollte), daß der Gang der Erwärmung in der Kohle während der Verkokung unregelmäßig sein und gewisse »Haltepunkte« zeigen würde. Tatsächlich boten die Versuche auch dieses erwartete Bild. Die Verkokung erfolgte in einem Heraeus-Ofen und in Stickstoffatmosphäre. Zwischen die beiden Kohlenplatten wurde außer dem erwähnten noch ein gewöhnliches Platin-Platinrhodium-Thermoelement geklemmt, das zur Messung der Kohlentemperatur diente. Die jeweiligen Ausschläge des Galvanometer maß man entsprechend der Versuchsdauer, und zwar derart, daß man jedesmal, wenn das Galvanometer von Deprez-d'Arsonval auf Null stand, den Schalter eines Zeitmessers herumlegte, bei dem sich ein Schreibstift durch Schneckenverbindung auf einer sich drehenden walzenförmigen Schreibfläche bewegte. Wurde diese Schreibfläche später aufgeschnitten, so sah man genau jede Schalterumlegung auf der von dem Schreibstift aufgezeichneten Kurve. Aus der Versuchsanordnung ergab sich die Möglichkeit folgender schaubildlicher Darstellungen: 1. Die Temperaturen von 10 zu 20° (bzw. von 20 zu 20°) einerseits und der entsprechende Zeigerstand des empfindlichen Galvanometers andererseits, das die jeweilige Wärmetönung durch Vergleich

¹ Glückauf 1914, S. 649.

² Fuel 1923, S. 322.

³ Gas Wasserfach 1926, S. 971.

⁴ Fuel 1924, S. 431; 1925, S. 286.

¹ Brennst. Chem. 1926, S. 117.

mit dem Porzellan wiedergab. 2. Die Temperaturen von 10 zu 10° (bzw. von 20 zu 20°) einerseits und die Zeit andererseits, die man brauchte, um die Temperaturerhöhungen von 10 bzw. 20° herbeizuführen. Da die Zufuhr äußerer Wärme durch etwaige exotherme Vorgänge unterstützt wird, muß die Temperatursteigerung beim Auftreten solcher exothermer Reaktionen schneller als durchschnittlich erfolgen und umgekehrt.

Winter hat Buchenholz, Gagat, Kennelkohle und Kokskohle untersucht, für jeden einzelnen Stoff Zahlentafeln aufgestellt und Schaubilder entworfen. Für die einzelnen Kurvenzweige sowie für die ausgezeichneten Punkte der Kurven gibt er Erklärungen auf Grund der chemischen Vorgänge im Ofeninhalt, z. B. Wasserbildung, Wasserverdampfung, Abspaltung brennbarer und nicht brennbarer Gase usw. Zum Schluß spricht er die anscheinend durchaus gerechtfertigte Hoffnung aus, daß die von ihm beschriebene thermische Analyse der Verkokung berufen sei, Aufklärung über die Wärmetönung einzelner Phasen der trocknen Destillation fester Brennstoffe zu geben.

Still¹ bemerkt bei dem Versuch, die Frage von der theoretischen Seite zu klären, daß alle aufgestellten Koksofen-Wärmebilanzen insofern falsch seien, als eben jene endothermen oder exothermen Entgasungswärmen nicht berücksichtigt würden. Er ist der Ansicht, daß man diese (exotherme) Reaktionswärme ziemlich genau auf Grund der Dulong'schen Formel berechnen könne (Unterschied der Heizwerte der Destillationsprodukte und der Einsatzkohle), da sich mit ihrer Hilfe hinreichend genaue Werte im Vergleich zur Bestimmung in der kalorimetrischen Bombe ergäben. Ausgehend von der Annahme, daß in der Kohle kein Kohlenstoff an Wasserstoff und Sauerstoff gebunden sei, sondern nur Wasserstoff an Sauerstoff (Kohlenwasserstoffe und Kohlenoxyd bildeten sich erst bei der Verkokung, wodurch Wärme frei würde), errechnet er aus der Summe der Bildungswärmen der entweichenden gasförmigen Bestandteile die Überschußwärme bei der Verkokung. Lege man eine Durchschnittskohle mit einer Gasausbeute von 300 m³ je t Trockenkohle zugrunde, so ergäben sich folgende Wärmebildungsbeträge der verschiedenen Bestandteile:

	Vol.-%	kg	kcal
Methan	28,0	60,14	81670
Kohlenoxyd	5,0	18,75	19400
Kohlensäure	3,5	20,78	45643
Schwefelwasserstoff	0,5	2,29	183
Azetylen	0,5	1,87	182
Äthan	0,2	0,81	771
Benzol	0,3	3,31	60

zus. 147545

Die schwerern teerbildenden Bestandteile sind dabei vernachlässigt worden, einmal, weil ihre Menge gegenüber der der aufgezählten Gase und Dämpfe ziemlich stark zurücktritt, und ferner, weil durch ihre Vernachlässigung ungefähr der Fehler ausgeglichen wird, den man begeht, wenn man die gesamte Gas-Kohlensäure als Produkt der Verkokung ansieht. Nach der obigen Aufstellung würden bei der trocknen Destillation von 1 kg Trockenkohle 147 kcal frei werden, eine Zahl, die auch tatsächlich von Werten des Großbetriebes nicht wesentlich abweicht.

Still entwickelt dann weiter nach dem Vorgehen der Thermochemie die für den Verkokungsvorgang geltenden Energiegleichungen der einzelnen Glieder, die von Einfluß auf die Größe der Verkokungswärme oder den Heizgasverbrauch sind.

Eine sehr wertvolle Arbeit über die Bestimmung der Verkokungswärme haben neuerdings Terres und Wolter¹ veröffentlicht. Darin wird die Bedeutung der Verkokungswärme und ihrer genauen Erkenntnis für den Betrieb beleuchtet, das wichtigste einschlägige Schrifttum eingehend und kritisch gewürdigt und dann eine genaue und verständliche Kennzeichnung der Begriffe Verkokungswärme und Entgasungswärme gegeben. Danach versteht man unter Verkokungswärme diejenige Wärmemenge in kcal, die man aufwenden muß, um 1 kg lufttrockne Kohle von 20° in Koks bei irgendeiner bestimmten Temperatur zu verwandeln, bezogen auf Koks, flüssiges Wasser und flüssigen Teer von 20° und einschließlich der Energie in kcal, die der äußeren Arbeitsleistung der gasförmigen Entgasungsprodukte entspricht. Unter Entgasungswärme ist dagegen im Einklang mit Strache und Jüptner diejenige auf flüssiges Wasser und flüssigen Teer von 0° C bezogene Wärmemenge zu verstehen, die durch den chemischen Prozeß bei der Entgasung entweder gebunden oder erzeugt wird, vermehrt um die kalorische Energie, die für die Leistung äußerer Arbeit bei der Gasentstehung notwendig ist. Die Entgasungswärme bezeichnet man wohl besser als Zersetzungswärme.

Terres und Wolter haben ihre umfangreichen Messungen in 2 Kalorimetern durchgeführt, einem größeren für die eigentliche Kleinverkokung und einem kleinern, unmittelbar mit dem größeren verbundenen für die Messung des Wärmeinhalts der Destillationsprodukte. Die eigentliche Verkokung ging in einem kleinen Quarzgefäß vor sich, das mit einer Chromnickeldrahtspirale umgeben war und in einem genau passenden Tongefäß stand. Dieses befand sich in einer Bronzebombe. Der Wärmeinhalt des oben beschriebenen Systems wurde dadurch ermittelt, daß man das Verkokungsgefäß mit Quarz füllte, dessen genaue spezifische Wärme bekannt war, und bis zu den in Frage kommenden Temperaturen erhitzte. Aus der hineingeschickten und an das Kalorimeterwasser abgegebenen Wärme ließ sich dann leicht der Wärmeinhalt des Systems berechnen. Die Beheizung erfolgte dadurch, daß genau bemessene Strommengen durch den Chromnickeldraht geschickt wurden. Die Eichung und Leermessungen der Versuchseinrichtung werden eingehend beschrieben. Die jeweiligen Temperaturen wurden durch sinnreich angebrachte Thermolemente oder Beckmannsche Thermometer gemessen. Die Verkokung ging bei Temperaturen bis zu 1000-1100° (Höchsttemperatur) vor sich. Bei jeder Messung wurde festgestellt: 1. die hineingeschickte elektrische Energie; 2. die Höchsttemperatur im Verkokungsgefäß; 3. die in das große Kalorimeter während des Aufheizens und des Abkühlens auf 600° gegangene Wärmemenge; 4. die Wärmemenge in den flüchtigen Entgasungserzeugnissen, gemessen im kleinen Kalorimeter; 5. der Unterschied zwischen dem bei 600° noch im Gesamtsystem befindlichen Anteil der hineingeschickten Wärmemenge und dem Wärmeinhalt des leeren Systems bei dieser Temperatur, der den bei 600°

¹ Glückauf 1926, S. 453.

¹ Gas Wasserfach 1927, S. 1.

im Koks befindlichen Anteil der gesamten hineingeschickten Wärmemenge angibt; 6. der Wärmeinhalt des Koks zwischen 600° und der Höchsttemperatur, der aus den bekannten Werten für die spezifische Wärme von Koks berechnet wird bzw. durch Neubestimmung der mittlern spezifischen Wärme für Halbkoks der Rechnung zugänglich ist.

Die Verkokungswärme einer Kohle ergibt sich aus dem Anteil der Heizwärme, der, als im Koks bei 600° befindlich, aus den Versuchsergebnissen hervorgeht, vermehrt um den errechneten Wärmeinhalt des Koks zwischen 600° und der jeweiligen Höchsttemperatur sowie um den versuchsmäßig bestimmten Wärmeinhalt der flüchtigen Entgasungserzeugnisse. Die Wärme etwaiger exothermer oder endothermer Zersetzungsreaktionen während der Verkokung fällt bei der angewandten Berechnungsweise aus und stört das Endergebnis nicht. Dazu sei bemerkt, daß den Verfassern ein Irrtum unterlaufen ist. Die in den gasförmigen Bestandteilen steckende Wärmemenge darf nicht zu den beiden andern Beträgen hinzugezählt werden, damit man die Verkokungswärme erhält. Dieser Fehler ist in der vor kurzem erschienenen Abhandlung von Terres und Meier¹ bereits berichtigt worden.

In diesem Aufsatz wird die Untersuchung von zwei Gaskohlen und zwei Kokskohlen behandelt und festgestellt, daß alle vier bei 1000° annähernd dieselben Werte für die Verkokungswärme zeigen, nämlich etwa 400–420 kcal/kg Trockenkohle. Im übrigen verlaufen die Kurven der Verkokungswärmen der vier Kohlen verschieden. Hinsichtlich der Messung etwaiger endothermer oder exothermer Reaktionen bei der Verkokung, über die noch genauere Untersuchungen erfolgen sollen, haben die beiden Forscher vorläufig nur folgenden empirischen Versuch angestellt. In einem Ofen, dessen jeweilige Temperatur sich genau messen ließ, wurde Kohle verkocht, deren Temperatur man ebenfalls maß. Man ging dabei von der Überlegung aus, daß bei der Erhitzung von festen Stoffen ohne Wärmetönung in einem elektrischen Ofen die Temperaturen des Ofens und des Stoffes gleichen Gang zeigen müssen, wenn auch die Stofftemperatur hinter der Ofentemperatur während der Anheizzeit etwas zurückbleibt, daß aber die beiden Temperaturkurven verschieden verlaufen werden, wenn im Stoff wärmeverbrauchende oder wärmespendende Reaktionen vor sich gehen. Diesen Gedankengang übertrug man auf den entsprechend mit Kohle vorgenommenen Versuch. Tatsächlich wiesen Ofentemperaturkurve und Kohlentemperaturkurve bemerkenswerte Abweichungen auf, aus denen gefolgert werden konnte, daß nur eine Kohle, und zwar eine Kokskohle, keine exothermen Zersetzungsreaktionen zeigte, die bei allen andern untersuchten Kohlen in verschiedenem Maße auftraten.

Die wissenschaftliche Bedeutung der Untersuchungen von Terres und Wolter geht aus einer etwas später veröffentlichten Arbeit von Rummel und Oestrich² hervor, die Koksofenbilanzen aufstellen und Richtlinien für die wärmetechnische Bewertung und Überwachung von Koksofenanlagen geben. Neu ist an ihren Bilanzen zunächst, daß darin der Heizwert der Kohle nicht erscheint, sondern daß nur der Wärmeinhalt von Heizgas und Luft den am Schluß der Verkokung meßbaren Wärmemengen gegenüber-

gestellt wird. Weiterhin nehmen die Forscher eingehend Bezug auf die Versuchsergebnisse von Terres und Wolter, stellen dann eine genaue Berechnungsweise für den Einfluß der Kohlenfeuchtigkeit auf den Wärmeverbrauch auf und kommen schließlich zu Vorschlägen zwecks Aufstellung und Prüfung von Gewährleistungen für Koksöfen. Hier mag nur erwähnt werden, daß Rummel und Oestrich erklären, der Wärmebedarf eines Koksofens sei stark von den endothermen und exothermen Vorgängen in der Kohle während der Verkokung abhängig, dem Lieferer von Koksöfen sei es aber in Unkenntnis dieser Wärmebeträge nicht möglich, den Wärmebedarf der Verkokung je kg eingesetzter Kohle zu gewährleisten.

Eine in letzter Zeit erschienene Arbeit von Peischer¹ befaßt sich zum Teil mit dem Einfluß der Spaltungswärme der Kohle. Der Verfasser äußert sich kritisch zu den Ausführungen von Rummel und Oestrich und kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die vorgeschlagenen Untersuchungsverfahren, wie z. B. die Bestimmung des Feuerungswirkungsgrades, praktisch nicht mit der erforderlichen Genauigkeit durchführbar sind.

Im Zusammenhang mit dem Wärmeaufwand für die Verkokung mag noch auf die Bestrebungen zur Herabminderung des Wassergehaltes der Kokskohle durch Vortrocknung hingewiesen werden und ferner auf die neuerdings wieder in Angriff genommenen Untersuchungen über die Trockenaufbereitung der Kohle. Der erhebliche Einfluß des Wassergehaltes der Kohle auf den Wärmebedarf bei der Verkokung ist oben mehrfach erwähnt worden. Es ist ohne weiteres klar, daß durch das Einbringen trockner, d. h. grubenfeuchter Kohle, wie es auf amerikanischen Kokereien geschieht, ein erheblicher Betrag an Wärmeeinheiten gespart werden kann, vorausgesetzt, daß es die Beschaffenheit des ausgebrachten Koks erlaubt (vgl. dazu die oben angeführten Bilanzen).

Damit dürfte das auf diesem Gebiete vorliegende Schrifttum im wesentlichen erschöpft sein. Die frühern, zum Teil recht unklaren Begriffsbezeichnungen haben zu allerlei Mißverständnissen Anlaß gegeben, die erst durch die neusten Arbeiten beseitigt worden sind. Die Zersetzungswärme der Kohle hat überhaupt erst in letzter Zeit die Fachwelt eingehender beschäftigt, weil sie in Anbetracht des stetigen Rückganges der für die Unterfeuerung aufgewendeten Wärmemengen eine erhebliche anteilmäßige Bedeutung gewonnen hat, die sich früher bei hohen Unterfeuerungswerten nur ganz untergeordnet auswirkte. Will man den vorliegenden Stoff und die zahlreichen unveröffentlichten Erfahrungen aus der Praxis zusammenfassen, so kann man im großen und ganzen sagen, daß die Verkokung der deutschen Kokskohlen vorwiegend exotherm vor sich gehen dürfte; man hat aber auch Beispiele genug für einen endothermen Zersetzungsverlauf.

Wenn es auch infolge der verwickelten und so verschiedenen chemischen Konstitution der Kohlen noch vieler Untersuchungen und Ausarbeitungen von Verfahren zur genaueren und möglichst einfachen Bestimmung der Zersetzungswärme für jede einzelne Kohle bedarf, so kennt man doch heute bereits Annäherungswerte, die für die Aufstellung von Koksofen-Wärmebilanzen außerordentlich wertvoll sind.

¹ Gas Wasserfach 1928, S. 457.

² Glückauf 1927, S. 1809; Arch. Eisenhüttenwes. 1927, S. 403.

¹ Koppers-Mitteilungen 1927, H. 4; Gas Wasserfach 1928, S. 247.

Zusammenfassung.

Die von verschiedenen Forschern eingeschlagenen Wege zur Ermittlung der Verkokungs- bzw. Zersetzungswärme von Steinkohlen werden gekennzeichnet und einer kritischen Betrachtung unterzogen. Dabei wird festgestellt, daß die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen zum Teil erheblich voneinander abweichen. Erst in neuester Zeit hat man

hinreichend genaue, wenn auch im technischen Laboratorium noch nicht durchführbare Verfahren ausgearbeitet. Die für die Aufstellung einer Koksofen-Wärmebilanz in Frage kommenden Faktoren werden besprochen und anschließend die Bedeutung und der Einfluß der Zersetzungswärme von Kokssteinkohlen in bezug auf die Wärmebilanzen von Koksöfen hervorgehoben.

Der Anleihezinsfuß unter Berücksichtigung des Disagios und der Ratentilgung.

Von Dipl.-Ing. R. Mulsow, Aachen.

Bei den meist recht großen Anleihen, die in den letzten Jahren von Industrie und Gemeinden aufgenommen werden, ist die Feststellung des tatsächlichen Zinsfußes von außerordentlicher Bedeutung. Die Anleihen werden in der Regel mit einem Disagio ausgezahlt. Hierdurch ändert sich die wahre Verzinsung oft sehr beträchtlich, und es ist im allgemeinen nicht möglich, den Einfluß dieses Disagios auf den Zinsfuß einigermaßen zutreffend zu schätzen. Auch die Art der Tilgung, d. h. Zeitpunkt und Dauer der Rückzahlung, ist für die Höhe des wirklichen Zinsfußes von Wichtigkeit. Die Kenntnis des tatsächlichen Zinsfußes spielt aber eine große Rolle, da bei den hohen Beträgen, die bei solchen Anleihen in Frage kommen, bereits Bruchteile von Prozenten bei der häufig langen Laufzeit namhafte Beträge ausmachen. Vielfach wird der Zinsfuß zwar auch vom Anleihegeber angegeben, doch ist seine Richtigkeit kaum nachzuprüfen. Im nachstehenden sei ein Verfahren entwickelt, das die einwandfreie Feststellung des tatsächlichen Anleihezinsfußes ermöglicht. Es seien folgende Verhältnisse zugrundegelegt.

Höhe des Anleihebetrags = A \mathcal{M}
 Disagio entsprechend d % = D \mathcal{M}

Die Anleihe ist in den ersten n_1 Jahren zu einem Prozentsatz z_0 % zu verzinsen und in den folgenden n_2 Jahren nachschüssig durch gleiche Raten zu tilgen. Die Zinsen vermindern sich im Laufe der n_2 Jahre entsprechend den Rückzahlungen. Wie hoch ist nun der tatsächliche Zinsfuß unter Berücksichtigung von Disagio und Tilgung?

Der anleihegemäße, auf der Zinseszins- und Rentenrechnung fußende Ansatz ist der folgende.

Das Kapital abzüglich Disagio = A - D wächst in den $n_1 + n_2$ Jahren auf eine bestimmte Höhe an. Ihm stehen die aus den Zinsen und Tilgungsraten bestehenden Zahlungen gegenüber. Die Zinsen sind über die Reihe von n_1 Jahren von konstanter Höhe; in der folgenden Periode von n_2 Jahren nehmen sie nach einer arithmetischen Reihe ab. Die Ratenzahlungen während des Zeitraumes von n_2 Jahren bleiben sich gleich. Diese ganzen geleisteten Zahlungen sind in der Zeit von $n_1 + n_2$ Jahren auf ein bestimmtes Kapital angewachsen, welches dem Endkapital gleich sein muß, das sich aus Kapital abzüglich Disagio herleitet. Gesucht ist der Zinsfuß, bei dem diese Bedingung erfüllt ist.

Werden bezeichnet
 der gesuchte Zinsfuß mit z ,
 der Verzinsungsfaktor mit $1 + \frac{z}{100} = 1 + i = p$,
 die Zinsen der ersten Periode mit $A \cdot z_0 = Z$,

so ergeben sich für die einzelnen geleisteten bzw. zu leistenden Zahlungen und die Endkapitalien folgende Ansätze.

a) Das Endkapital, das aus Anleihekapital abzüglich Disagio entsteht, ist gleich
 $(A - D) \cdot p^{n_1 + n_2} = (A - D) p^n \dots 1.$

b) Die gezahlten Zinsen Z sind nach der ersten Periode angewachsen auf
 $Z \frac{p^{n_1} - 1}{p - 1} \dots \dots \dots 2.$

In den weiteren n_2 Jahren wächst diese Summe an auf
 $Z \frac{p^{n_1} - 1}{p - 1} \cdot p^{n_2} = Z \frac{p^{n_1 + n_2} - p^{n_2}}{p - 1} = Z \frac{p^n - p^{n_2}}{p - 1} \dots 3.$

c) Für die in der Periode n_2 Jahre zu zahlenden Raten $R = \frac{A}{n_2}$ gilt der Endwert
 $R \cdot \frac{p^{n_2} - 1}{p - 1} \dots \dots \dots 4.$

d) Etwas umständlicher ist der Ansatz für die Zinsen des Tilgungszeitraumes der n_2 Jahre. Da von dem Anleihekapital gleichmäßige Rückzahlungen gemacht werden, es also nach einer arithmetischen Reihe abnimmt, vermindern sich entsprechend auch die zu zahlenden Zinsen. Es ist also ein Ansatz zu finden unter der Voraussetzung, daß am Ende jedes Jahres ein Betrag angelegt wird, der sich vom zweiten Jahre ab jährlich um einen bestimmten Betrag a vermindert, wobei $a = R \cdot i_0$ ist. Die Formel leitet sich dann wie folgt ab.

Jahr	Betrag der Zinszahlungen
1	Z
2	$Zp + (Z - a)$
3	$Zp^2 + (Z - a)p + (Z - 2a)$
4	$Zp^3 + (Z - a)p^2 + (Z - 2a)p + (Z - 3a)$
⋮	⋮
⋮	⋮
n	$Zp^{n-1} + (Z - a)p^{n-2} + (Z - 2a)p^{n-3} + \dots + (Z - [n-1]a)$

Ordnet man die Glieder etwas anders, so ergibt sich
 $Zp^{n-1} + Zp^{n-2} + Zp^{n-3} + \dots + Z \dots 6.$
 $- (ap^{n-2} + 2ap^{n-3} + 3ap^{n-4} + \dots + [n-1]a)$

Der erste Teil der Formel entspricht dem Wert

$$Z \frac{p^n - 1}{p - 1}$$

Die zweite Klammer läßt sich zwecks Zusammenfassung wie folgt schreiben

Glied	n-1	n-2	n-3	...	2	1	.. 7.
n-1	+ap ⁿ⁻² +ap ⁿ⁻³ +ap ⁿ⁻⁴ +...+ap+a					a	$\frac{p^{n-1}-1}{p-1}$
n-2		+ap ⁿ⁻³ +ap ⁿ⁻⁴ +...+ap+a				a	$\frac{p^{n-2}-1}{p-1}$
n-3			+ap ⁿ⁻⁴ +...+ap+a			a	$\frac{p^{n-3}-1}{p-1}$
.					.	.	.
.					.	.	.
2					ap+a	a	$\frac{p^2-1}{p-1}$
1					+a	a	$\frac{p-1}{p-1}$

Die rechtsstehenden Summen lassen sich zerlegen in

$$\frac{a}{p-1} \cdot [p^{n-1} + p^{n-2} + p^{n-3} + \dots + p - (n-1)]$$

$$= \frac{a}{p-1} \left[p \frac{p^{n-1}-1}{p-1} - (n-1) \right] = a \left[\frac{p^n-p}{(p-1)^2} - \frac{n-1}{p-1} \right] \quad 8.$$

Es ergibt sich demnach die ganze Formel unter Verwendung von n = n₂ zu

$$Z \frac{p^{n_2}-1}{p-1} - a \left[\frac{p^{n_2}-p}{(p-1)^2} - \frac{n_2-1}{p-1} \right] \dots 9.$$

Bei Berücksichtigung der Ansätze unter a bis d lautet dann die Gleichung

$$(A-D) p^n = Z \frac{p^n - p^{n_2}}{p-1} + R \frac{p^{n_2}-1}{p-1} + Z \frac{p^{n_2}-1}{p-1}$$

$$- a \left[\frac{p^{n_2}-p}{(p-1)^2} - \frac{n_2-1}{p-1} \right] \dots 10.$$

$$(A-D) p^n - Z \frac{p^n - p^{n_2}}{p-1} - (R+Z) \frac{p^{n_2}-1}{p-1}$$

$$+ a \left[\frac{p^{n_2}-p}{(p-1)^2} - \frac{n_2-1}{p-1} \right] \dots 11.$$

Schafft man in dieser Gleichung noch die Nenner fort, so läßt sie sich umformen in

$$(A-D) p^{n+2} - [2(A-D)+Z] p^{n+1} + (A-D+Z) p^n$$

$$- R p^{n_2+1} + (R+a) p^{n_2} + (Z+R-an_2) p$$

$$- [Z+R-a(n_2-1)] = 0 \dots 12.$$

Die beiden letzten Glieder der Gleichung lassen noch eine Umformung zu; es ist nämlich

$$an_2 = R \cdot i_0 \cdot n_2 = \frac{A}{n_2} \cdot i_0 \cdot n_2 = \frac{Z}{n_2} \cdot n_2 = Z$$

und

$$a(n_2-1) = an_2 - a = Z - a.$$

Die Gleichung verwandelt sich alsdann in

$$(A-D) p^{n+2} - [2(A-D)+Z] p^{n+1} + (A-D+Z) p^n$$

$$- R p^{n_2+1} + (R+a) p^{n_2} + R p - (R+a) = f(p) = y = 0 \quad 13.$$

Sie muß nach p aufgelöst werden. Dies ist, da die Gleichung von sehr hohem Grad ist, nur durch ein Näherungsverfahren möglich, das an einem praktischen Beispiel weiter unten noch zu erläutern ist und den Verhältnissen angemessen in kurzer Zeit zum Ziele führt.

Der hier eingeschlagene Weg weicht der Form nach von dem üblichen insofern ab, als im allgemeinen bei derartigen Rentenformeln mit den Barwerten der Zahlungen gerechnet wird¹. Unter dem Barwert ist die Summe zu verstehen, die ein nach n Jahren fälliger Betrag Z gegenwärtig darstellt; seine Formel lautet

$$B = Z \cdot v^n$$

wobei $v = \frac{1}{p}$ ist. Wenn man die Barwerte der Zahlungen summiert und die Summe gleich dem ausbezahlten Kapital setzt, so würde sich eine Formel ganz ähnlicher Art ergeben müssen wie die oben entwickelte, weil das mathematische Prinzip in beiden Fällen das gleiche ist. In der oben entwickelten Formel erscheint aber unmittelbar $p = 1+i$, während v den reziproken Wert von p darstellt. Für diesen Zweck erscheint daher die oben entwickelte Gleichung, welche p unmittelbar als Unbekannte enthält, am zweckmäßigsten.

Im folgenden soll jetzt der sich ergebende Zinssatz an einem Beispiel ermittelt werden. Die Anleihe sei zu folgenden Bedingungen ausgegeben:

Anleihekaptal = A = 10 000 000 *ℳ*

Zinssatz z₀ = 6 %

erste Zinszeit n₁ = 4 Jahre

gesamte Laufzeit = n₁ + n₂ = n = 20 Jahre

Zeit der Ratenrückzahlungen = n₂ = 16 Jahre

Tilgungsrate R = 625 000 *ℳ*

Disagio d = 12,5 %

Danach ergeben sich folgende in der Formel zu verwendende Zahlenwerte

Disagio D = 10 000 000 *ℳ* · 12,5 % = 1 250 000 *ℳ*

Zinsender ersten Periode Z = 600 000 *ℳ*

Der in der Formel erscheinende Faktor a errechnet sich, da das Kapital um die Tilgungsrate abnimmt, zu R · i₀ und beträgt a = 37 500 *ℳ*.

Setzt man nun diese Zahlenwerte in die oben gefundene endgültige Formel ein, so erhält man die Gleichung

$$8 750 000 p^{22} - 18 100 000 p^{21} + 9 350 000 p^{20}$$

$$- 625 000 p^{17} + 662 500 p^{16} + 625 000 p - 662 500 = 0$$

oder, für die spätere Auflösung, nach positiven und negativen Gliedern geordnet

+ 8 750 000 p ²²	- 18 100 000 p ²¹
+ 9 350 000 p ²⁰	- 625 000 p ¹⁷
+ 662 500 p ¹⁶	- 662 500
+ 625 000 p	
= 0 . . . 14.	

Wie man sieht, ist diese Gleichung vom 22. Grade, weshalb zur Auflösung ein Näherungsverfahren angewandt werden muß. Am einfachsten erscheint hierfür das unter dem Namen der »regula falsi« bekannte Verfahren, welches darin besteht, daß man für p bestimmte angenommene Werte einsetzt, diese durch Probieren ändert und so wählt, bis y = f(p) so nahe als möglich an Null herangekommen ist.

Unter Benutzung verschiedener Werte für p ergibt sich die Funktion wie folgt

p	y
1,07640	-217
1,07643	-175
1,07660	+145

Trägt man diese Punkte in ein Schaubild ein und legt einen passenden Linienzug hindurch, so findet man, daß diese Kurve die Abszissenachse etwa im Punkte p = 1,07653 schneiden wird, welche f(p) = +6 ergibt (Abb. 1). Diese Annäherung, welche unter Benutzung von 7stelligen Logarithmen wohl nicht größer zu erreichen ist, genügt auch völlig.

Die Errechnung der einzelnen Funktionswerte sei zum bessern Verständnis mit diesem letztern Wert für p durchgeführt.

¹ s. Förster: Politische Arithmetik, Sammlung Göschen, Bd. 879.

Die Benutzung 7stelliger Logarithmen und der Rechenmaschine ist unerlässlich. Die Logarithmen der Potenzwerte von p werden mittels der Rechenmaschine aus dem Logarithmus von p berechnet, die Potenzwerte selbst von p mittels der Logarithmentafel. Aus den

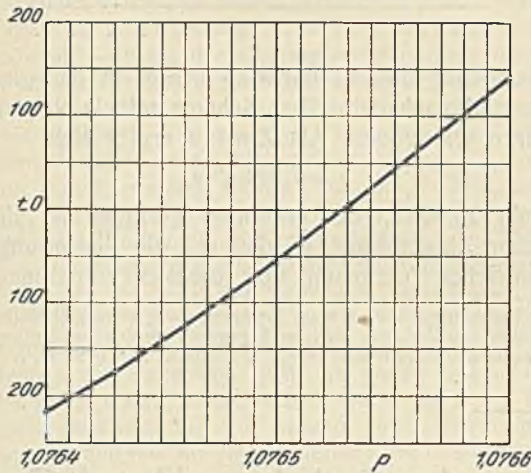


Abb. 1.

von p eingesetzt zu werden brauchen, womit sich für D eine lineare Gleichung ergibt; es soll dies hier jedoch nicht weiter ausgeführt werden. In Abb. 2 ist zu dem beabsichtigten wahren Zinsfuß zwischen 6,0 und 8,0 % das Disagio durch Kurvenbeziehung wiedergegeben. Die leichte Krümmung der Kurve nach oben deutet darauf hin, daß sie sich der Linie durch $D = 100\%$ asymptotisch nähern wird, was einem Zinsfuß von ∞ entspricht.

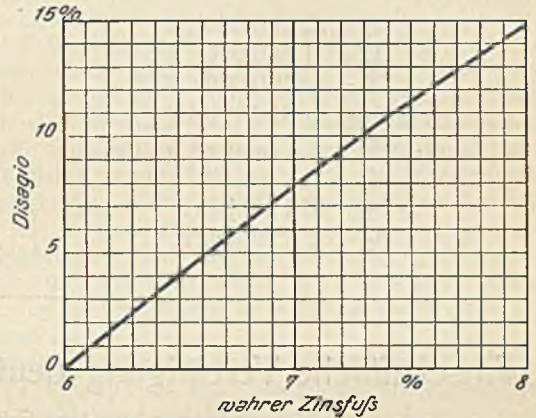


Abb. 2.

Potenzwerten berechnet man dann mittels Rechenmaschine die in der Funktion auftretenden Werte nach der zahlenmäßigen Formel (14). Es ergibt sich folgendes Rechenschema:

- $p = 1,07653$
- $\log p = 0,0320261$
- $22 \log p = 0,7045742$
- $p^{22} = 5,064939$
- $21 \log p = 0,6725481$
- $p^{21} = 4,704875$
- $20 \log p = 0,6405220$
- $p^{20} = 4,370408$
- $17 \log p = 0,5444437$
- $p^{17} = 3,503029$
- $16 \log p = 0,5124176$
- $p^{16} = 3,254001$

Etwas anders gestaltet sich der Ansatz, wenn der Tilgungsplan anders geartet ist. Wenn z. B. die Zinsen der ersten Periode von n_1 Jahren, wo noch keine Tilgung erfolgt, wie vorher konstant bleiben, dagegen aber in der zweiten Tilgungsperiode von n_2 Jahren jetzt die Summe aus Zinsen plus Ratenrückzahlungen konstant ist. Dieser Ansatz ist einfacher, weil nicht die verwickelte Formel (5) bis (9) angewendet werden braucht.

Es bezeichne wie vorher

A das Anleihkapital

D das Disagio

Z die Zinsen der ersten Periode von n_1 Jahren

R die konstanten Raten der zweiten Periode von n_2 Jahren, die jetzt auch die Zinsen der zweiten Periode nebst den Ratenrückzahlungen enthalten.

Das ausgezahlte Kapital wächst dann an nach Formel (1), die Zinsen der ersten Periode nach Formel (3) und die Raten nach Formel (4), so daß sich für diesen Fall die Gleichung ergibt

$$(A - D) p^n - Z \frac{p^n - p^{n_1}}{p - 1} - R \frac{p^{n_2} - 1}{p - 1} = 0 \dots 15.$$

Diese kann in ähnlicher Weise entwickelt werden wie die obigen Formeln. Es ergibt sich

$$(A - D) p^{n+1} - (A - D) p^n - Z p^n + Z p^{n_1} - R p^{n_2} + R = 0 \dots 16.$$

$$(A - D) p^{n+1} - (A - D + Z) p^n + (Z - R) p^{n_1} + R = 0 \dots 17.$$

Diese Gleichung (17) ist dann in ähnlicher Weise mittels Näherungsmethode aufzulösen wie oben.

Es kann aber für die Berechnung des Zinsfußes auch noch der Umstand in Betracht zu ziehen sein, daß die Zahlung der Zinsen und Raten halbjährlich erfolgt und demgemäß die Zinsen auch halbjährlich zum Kapital geschlagen werden müssen. An der allgemeinen Gültigkeit der Formeln (13) bzw. (17) ändert dieses an sich nichts, nur ändern sich die Zinsperioden und der einzusetzende Zinsfuß so, daß für n das Doppelte und

Diese Werte sind in die Formel (14) einzusetzen, die alsdann lautet:

+ 44 318 216	- 85 158 238
+ 40 863 314	- 2 189 393
+ 2 155 776	- 662 500
+ 672 831	
<hr/>	
+ 88 010 137	- 88 010 131
$f(p) = + 6.$	

Eine solche Rechnung ist in 10–15 min bei einiger Übung durchzuführen, so daß die Ermittlung der genannten Wurzel etwa 1 h in Anspruch nimmt.

So läßt sich der wahre Zinsfuß aus dem Schnitt mit der p -Achse ermitteln, und es ergibt sich

$$z = (p - 1) 100 = 7,6527 \%$$

Die oben angegebenen Formeln lassen sich auch zur Berechnung anderer Werte verwenden, beispielsweise, falls es sich darum handelt, wie groß das Disagio sein darf, wenn ein bestimmter Zinsfuß nicht überschritten werden soll. In diesem Falle ist in Gleichung (13) D als Unbekannte zu betrachten und p aus dem beabsichtigten wahren Zinsfuß zu errechnen und einzusetzen. Wäre z. B. in dem angeführten Falle der wahre Zinsfuß zu 7,0 % festgesetzt, so hätte die Anleihe mit einem Disagio von 784 875 M , d. h. von rd. 7,85 % ausgegeben werden müssen. Die Rechnung ist in diesem Falle sehr einfach, weil nur die Potenzen

$$p = 1 + \frac{i}{200}$$

einzusetzen ist. Ferner sind für Z und R die Hälfte der Jahreswerte zu nehmen. Zu beachten ist ferner, daß sich

$$a' = \frac{R}{2} \cdot \frac{i_0}{2}$$

ergibt. Unter Zugrundelegung der Zahlen des ausgeführten Beispiels sind in diesem Fall in Gleichung (13) einzusetzen

$$\begin{aligned} A &= 10\,000\,000 \text{ M} \\ D &= 1\,250\,000 \text{ M} \\ Z &= 300\,000 \text{ M} \\ R &= 312\,500 \text{ M} \\ a' &= \frac{a}{4} = 9\,875 \text{ M} \\ n_1 &= 40 \text{ Halbjahre} \\ n_2 &= 32 \text{ Halbjahre.} \end{aligned}$$

Die Gleichung (14) verwandelt sich dann in

$$\begin{aligned} + 8\,750\,000 p^{42} &- 17\,800\,000 p^{41} \\ + 9\,050\,000 p^{40} &- 312\,500 p^{33} \\ + 322\,375 p^{32} &- 322\,375 \\ + 312\,500 p & \\ \hline &= 0 \dots 18. \end{aligned}$$

Die Auflösung dieser Gleichung erfolgt in der gleichen Weise und nach demselben Schema mittels Näherungsverfahren wie oben. Als Zinsfuß ergibt sich

$$z = 7,3865 \%,$$

also ein Zinsfuß, der erheblich geringer ist als bei jährlicher Zinszahlung, so daß auf die Bedingung der halbjährlichen Verzinsung stets Rücksicht zu nehmen ist!

¹ Näherungsberechnungen zur Bestimmung des wahren Zinsfußes oder der Rendite von Anleihen sind noch gegeben worden von Bethé: Verbesserung in der Renditeberechnung, Wirtschaftskurve 1928, H. 1.

Wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke, Gaskokssyndikat, A. G.

Auszug aus dem Geschäftsbericht für das Jahr 1927.

Die Gaswerke haben in ihrem Gaskoksgeschäft im Berichtsjahr unter Absatzschwierigkeiten nicht zu leiden gehabt. Die in den Vorjahren mit besonderer Lebhaftigkeit betriebene Werbung für Gaskoks hat zusammen mit der in großem Umfang erzielten Verbesserung der Beschaffenheit durch besonders sorgfältige Auswahl zur Verkokung geeigneter Kohlsorten und durch fortschreitende Modernisierung vieler Werke Erfolge gebracht. Auch die Erlöse aus dem Koksgeschäft haben sich wohl für fast alle Werke erheblich gebessert. Der Nachlaß gegenüber den Preisen von Zechenkoks konnte durchweg vermindert, der Anteil des am Orte selbst absetzbaren Koks an der Gesamtmenge fast überall erhöht werden, so daß auch Ersparnisse an Frachten erzielt wurden.

Die für den Fernabsatz seitens der Gesellschaftswerke zur Verfügung gestellten Koksmengen gingen gegenüber dem Vorjahr um 25 % zurück. Der Ausfall konnte durch eine Steigerung der auf Grund von Ortsverträgen umgesetzten Mengen zum größten Teil ausgeglichen werden, so daß der Gesamtumsatz an Gaskoks mengenmäßig nur um etwa 6 % hinter dem Vorjahre

zurückgeblieben ist. Dagegen zeigt die Erhöhung des wertmäßigen Gaskoksumsatzes um fast 20 % gegenüber der Vorjahrsziffer deutlich den für die Erzeugerwerke günstigen Konjunkturverlauf.

Das Auslandsgeschäft mußte im Berichtsjahre fast vollkommen vernachlässigt werden. Die durch die Gaskoks-Ausfuhr-Gesellschaft umgesetzten Mengen sind auf einen Bruchteil des Umsatzes der Vorjahre zurückgegangen. Nur in der Tschecho-Slowakei konnte ein Teil der Kundschaft durch regelmäßige Lieferungen für den deutschen Gaskoks erhalten werden. In Skandinavien, Holland und dem europäischen Osten beschränkte sich das Geschäft auf gelegentliche Lieferungen in den Grenzgebieten. Neben dem Mangel an Mengen machten hier die niedrigen englischen Ausfuhrpreise Geschäfte in deutschem Gaskoks so gut wie unmöglich.

Die Entwicklung des Gesamtumsatzes in den einzelnen Monaten des Berichtsjahrs sowie die Verteilung auf die hauptsächlichsten Erzeugnisse ist nachstehend ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 1.

Monat	Koks	Teer	Schw. Ammoniak	Rohgaswasser	Konzentrat	Gasmasse	Retortenkohle	Sonstige Erzeugnisse	Gesamtumsatz
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Januar	93 128	13 234	571	3 850	657	1 542	41	8 043	121 067
Februar	83 359	12 086	644	3 817	592	1 951	82	6 901	109 432
März	71 756	13 597	509	2 386	658	2 382	126	6 961	98 376
April	62 078	12 136	479	4 957	524	1 670	170	6 461	88 475
Mai	64 755	11 038	708	1 859	599	2 479	48	9 265	90 751
Juni	69 261	11 404	581	4 982	603	1 871	61	9 351	98 113
Juli	71 081	11 505	256	1 659	781	1 637	68	12 813	99 800
August	75 161	12 751	504	2 643	599	2 314	45	10 584	104 600
September	72 640	12 685	637	4 069	543	1 790	47	10 481	102 892
Oktober	87 887	13 087	441	3 380	768	3 225	81	10 244	119 113
November	86 640	13 421	1154	1 305	615	2 762	77	7 682	113 655
Dezember	103 436	14 571	787	1 115	615	1 649	31	7 887	130 091
1927	941 183	151 514	7271	36 020	7554	25 271	879	106 672	1 276 364
1926	1 005 200	114 601	6393	57 171	6564	24 170	1076	96 011	1 311 186
± 1927 gegen 1926	- 64 017	+36 912	+878	-21 151	+990	+1 101	-196	-10 661	-34 822

Mit besonderer Aufmerksamkeit verfolgt die Wirtschaftliche Vereinigung die Frage der Ferngasversorgung von den Kohlenbezirken aus. Sie befürchtet, daß eine Verwirklichung der Pläne der Ruhrgas-A.G., d. h. die Ver-

sorgung ganz Deutschlands mit Gas von den Kohlenbezirken aus, mit einer Stilllegung des ganzen Gaskoksgeschäftes gleichbedeutend wäre. Die Stellungnahme der deutschen Gasindustrie zu den Ferngasplänen des Kohlen-

bergbaus hat in der bekannten Denkschrift des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern seinen Niederschlag gefunden.

Das Teergeschäft hat sich im Berichtsjahr im ganzen erfreulich entwickelt. Zwar wurden die außerordentlich hohen Preise, die durch die Verhältnisse im Sommer 1926 zu verzeichnen waren, im Berichtsjahr nicht wieder erreicht, doch lagen sie im Gegensatz zu den frühern Jahren immer noch günstig. Infolge der allgemeinen Erhöhung der Gasabgabe konnte der Rohteerumsatz nach Beitritt der „Berliner Städtische Gaswerke A. G.“ zum Teerlieferungsvertrag auf mehr als 150 000 t, d. h. um etwas mehr als 30%, gegenüber dem Vorjahre gesteigert werden. Gleichzeitig ist der Erlös für die abgesetzten Mengen von rd. 7½ Mill. auf rd. 12½ Mill. \mathcal{M} , also um reichlich zwei Drittel gestiegen. Im Auslande war das Rohteergeschäft recht lebhaft, ohne daß jedoch eine nennenswerte wechselseitige Beeinflussung eintrat.

In Teererzeugnissen war die Marktentwicklung nicht einheitlich. Bis etwa Mitte des Jahres war es möglich, den Pechentfall unterzubringen, nachher mußten aber, vornehmlich an der Ruhr und auch im Osten Deutschlands, mangels genügenden Absatzes größere Mengen auf Lager genommen werden, die zu Anfang 1928 weiterhin aufgenommen haben und für die Beurteilung des demnächstigen Pechgeschäftes nicht gerade günstig stimmen. Als stetig kann das Ölgeschäft während der ganzen Berichtszeit bezeichnet werden. Die Preise sind zwar etwas zurückgegangen, im ganzen hat aber das Geschäft befriedigt. Neben erheblichen Ölmengen für Holzimprägnierungszwecke hat der Heizölabsatz eine weitere Ausdehnung erfahren. Auch konnten noch befriedigende Mengen zum Motorantrieb, zur Herstellung technischer Fette, zur Benzol- und Naphthalinwäsche in Kokereien und Gasanstalten usw. abgesetzt werden. Das Straßenteergeschäft hat im Berichtsjahre den Erwartungen nicht ganz entsprochen. Immerhin betrug die Steigerung im Verbrauch gegenüber 1926 etwa 15 000 t und hat somit von 65 000 t auf 80 000 t zugenommen. Diese geringe Verbrauchszunahme findet ihre Erklärung darin, daß die Industrien der Wettbewerbsbaustoffe ebenfalls sehr rührig waren und infolge teilweise sehr überspannter Straßenteerpreise ein leichtes Spiel hatten, sich im deutschen Straßenbau festzusetzen. Hinzu kam noch, daß die Witterung während des Sommers 1927 für das Straßenteergeschäft nicht günstig war. Daß eine Steigerung des Verbrauchs an Straßenteer noch möglich ist, beweisen die um ein Vielfaches höher liegenden Verbrauchszahlen in England, das während des Jahres 1927 rd. 700 000 t Straßenteer verbrauchte.

Von den Feinerzeugnissen hatte Reinnaphthalin einen genügenden Absatz, ebenso Karbolsäure, während das

Benzolgeschäft nicht mehr befriedigte. Erfreulicherweise hat neuerdings durch eine Verständigung der Benzin- und Benzol-Gesellschaften das Betriebsstoffgeschäft eine Wendung zum Bessern erfahren.

Dem Markt für Ammoniakserzeugnisse konnte auch die günstige Absatzlage der deutschen Wirtschaft im Berichtsjahr wenig Erleichterungen bringen. Die Zahl der chemischen Fabriken, welche sich noch mit der Verarbeitung von Ammoniakwasser beschäftigen, ist weiter zurückgegangen. Besonders beschränkt sich die Salmiakgeistherstellung aus Gaswasser in der chemischen Industrie gegen Ende des Berichtsjahres auf einzelne Fabriken. Das von den Werken angebotene verdichtete Ammoniakwasser wurde glatt abgesetzt, in den Preisen mußten jedoch weitere Zugeständnisse gemacht werden. Salmiakgeist wird nur noch von einer Reihe von Gaswerken, die über die notwendige Apparatur verfügen, hergestellt und in möglichst frachtgünstiger Lage zur Erzeugungsstelle abgesetzt. Die Preise sind für den synthetischen Salmiakgeist mit Beginn des laufenden Jahres weiter erheblich herabgesetzt, so daß die Verarbeitung von rohem oder verdichtetem Ammoniakwasser nach dem heute bekannten Verfahren für die chemische Industrie kaum noch gewinnbringend ist.

Etwas günstiger sah es auf dem Markt für schwefelsaures Ammoniak aus. Soweit die Erzeugung der Gaswerke nicht im Landabsatz den Verbrauchern zugeführt wurde, fand sie durch Vermittlung über das Stickstoff-Syndikat stets ohne Schwierigkeiten Absatz. Der Wettbewerb gegen synthetische Ware wird, wenn er auch heute hinsichtlich der Preisstellung im Syndikat noch nicht zum Ausdruck kommt, hinsichtlich der Beschaffenheit immer schärfer, je mehr die Verbraucher sich an die Reinheit, Trockenheit und Streufähigkeit der synthetischen Ware gewöhnen. Die Preise für das Düngesjahr 1927/28 wurden vom Stickstoff-Syndikat, dem im vorhergehenden Jahre eine wesentliche Erweiterung besonders des Inlandabsatzes in Stickstoff-Düngemitteln gelungen war, weiter herabgesetzt auf ein Maß, das zwar im Interesse der sehr erwünschten und besonders für die synthetische Stickstoff-Industrie bedeutsamen ständigen Absatzwerbung sehr berechtigt, für die Rentabilität der Ammoniakgewinnungsanlagen der Gaswerke und Kokereien aber kaum noch erträglich ist. Eine weitere Fortsetzung dieser Preissenkungspolitik würde zur Folge haben, daß die Ammoniakverarbeitung die Wirtschaftlichkeit, wenigstens der Gaswerke, in Zukunft belastet, statt wie in frühern Zeiten Überschüsse zu liefern, die zur Verbilligung der Gaspreise mit herangezogen werden können.

Der Absatz in ausgebrauchter Gasreinigungsmasse sowie in Retortenkohle konnte reibungslos vor sich

Zahlentafel 2.

Geschäftsjahr	Zahl der Gesellschaftswerke	Gas- erzeugung 1000 m ³	Gaskoks		Teer		Ammoniak- erzeugnisse		Sonstige Erzeugnisse		Gesamtumsatz	
			Abge- setzte Menge t	Wert \mathcal{M}	Abge- setzte Menge t	Wert \mathcal{M}	Abge- setzte Menge t	Wert \mathcal{M}	Abge- setzte Menge t	Wert \mathcal{M}	t	\mathcal{M}
1905/06	97	395 000	200 895	3 102 675	596	14 109	—	—	—	—	201 491	3 116 784
1910/11	163	647 902	295 809	4 675 047	71 791	1 589 283	18 155	1 296 944	6 833	117 633	392 588	7 678 907
1913/14	474	1 612 214	485 755	8 827 933	104 622	3 296 639	43 709	3 661 741	12 434	374 298	646 520	16 160 611
1914/15	534	1 610 743	523 430	9 184 310	124 035	4 020 126	51 637	3 439 168	9 566	254 881	708 668	16 898 485
1915/16	555	1 612 215	635 882	12 921 727	158 417	5 328 498	57 094	4 408 480	11 612	355 477	863 005	23 014 182
1916/17	571	1 757 090	656 506	15 496 994	176 649	6 175 667	81 164	5 785 476	83 664	2 550 255	997 983	30 008 392
1917/18	594	1 884 452	357 586	13 334 327	205 473	11 187 843	83 838	6 043 352	154 176	6 302 045	801 073	36 867 567
1918/19	614	1 928 655	690 450	37 103 747	193 067	10 666 009	85 129	5 392 462	142 620	6 583 050	1 111 266	59 745 268
1919/20	563	1 831 273	369 759	48 240 168	122 661	26 430 063	89 108	8 984 373	182 528	11 211 787	764 056	94 866 391
1920/21	568	1 768 911	488 397	.	129 313	.	103 296	.	33 376	.	754 382	.
1921/22	664	2 352 134	655 713	.	131 886	.	95 912	.	61 339	.	944 850	.
1922 ¹	725	2 467 579	416 290	.	94 120	.	55 988	.	65 089	.	631 487	.
1923	773	2 397 386	518 698 ²	.	100 102	.	60 513	.	229 009	.	908 322	.
1924	790	2 823 148	658 071 ²	15 624 109	97 407	4 227 119	64 679	2 287 305	329 124	17 879 245	1 149 281	40 017 778
1925	832	2 964 628	954 925 ²	20 302 010	105 476	5 141 418	71 804	2 125 532	102 651	19 152 697	1 234 856	46 721 657
1926	843	3 053 273	1 005 200 ²	20 475 366	114 601	7 490 336	70 128	1 960 011	121 256	28 921 979	1 311 185	58 847 692
1927	842	.	941 183 ²	24 227 800	151 514	12 538 239	50 845	2 133 790	132 821	38 605 258	1 276 364	77 505 087

¹ Das Geschäftsjahr 1922 umfaßt 9 Monate. — ² Einschl. der Mengen auf Ortsverträge.

gehen. Für schwefelhaltige Massen erwies sich die deutsche Zellstoff-Industrie in voll ausreichendem Maße aufnahmefähig, während die blauhaltigen Massen von einer allerdings sehr geringen Zahl chemischer Fabriken gern und bei nicht zu frachtungünstiger Lage zu lohnenden Preisen übernommen wurden.

Die Gaserzeugung seit 1905/06 sowie Menge und Wert der wichtigsten Nebenerzeugnisse läßt Zahlentafel 2 erkennen.

U M S C H A U.

Elektrische Kopflampen.

Der Beleuchtung untertage wird in letzter Zeit erhöhte Aufmerksamkeit zugewandt, weil man erkannt hat, daß die heutigen Beleuchtungsverhältnisse in den weitaus meisten Fällen völlig unzureichend und unzuweckmäßig sind. Man hat ferner eingesehen, daß jede Arbeit, wie sie ihre eigenen Werkzeuge, so auch ihre besondere Art der Beleuchtung verlangt. Die Arbeitsverhältnisse eines Hauers bedingen beispielsweise eine andere Bauart des Beleuchtungskörpers und eine andere Durchbildung der Beleuchtung als diejenigen eines Schleppers.

Als besonders anpassungsfähig an die verschiedensten Grubenverhältnisse hat sich bekanntlich elektrisches Geleucht erwiesen, das vier Möglichkeiten zur Verbesserung der Beleuchtung untertage bietet. Die erste ist die Verwendung besserer, lichtstärkerer Handlampen, die aus bekannten Gründen nie aus der Grube verschwinden werden. Die zweite besteht in der zusätzlichen Verwendung von Sonderlampen, wie Akkumulatoren-Abteuflampen, Akkumulatoren-Pfeilerlampen usw. Ferner kann man bei manchen Grubenbetrieben einen Teil der Beleuchtung untertage im Anschluß an das vorhandene Starkstromnetz oder über luftangetriebene Generatoren im Anschluß an das Preßluftnetz betreiben, und schließlich läßt sich eine bessere Beleuchtung durch die Verwendung von Kopflampen erzielen. Von dieser Möglichkeit ist bisher in Deutschland ein sehr geringer Gebrauch gemacht worden und daher im Schrifttum noch wenig darüber zu finden. Um diese Lücke etwas auszufüllen, gebe ich nachstehend einige kürzlich von englischer Seite über die Kopflampe gebrachte Ausführungen¹ wieder.

Allgemeine Betrachtungen.

Die in den englischen Gruben übliche Beleuchtung durch tragbare Lampen ist unzureichend wegen: 1. der geringen Lichtstärke der gebräuchlichen Lampen, 2. der häufigen Unmöglichkeit, die Lampen in unmittelbarer Nähe des Arbeitspunktes zu bringen, 3. der Absorption des größten Teiles des einfallenden Lichtes durch die Kohle und die mit Kohlenstaub bedeckten Oberflächen, 4. der Lichtabsorption durch den in der Luft befindlichen Kohlenstaub, 5. der Glasverschmutzung durch den Kohlenstaub, 6. der in schlechter, sauerstoffarmer Luft schnell abnehmenden Lichtstärke bei Benzin- und Öllampen (für jeden Hunderteil weniger Sauerstoffgehalt kann ungefähr mit 33% Abfall der jeweiligen Lichtstärke gerechnet werden), 7. der unzureichenden Kontrastwirkung, 8. des begrenzten Bestrahlungsbereiches infolge der Schattenwirkung von Schutzstäben, Lampendeckel und Lampentopf, 9. der häufig vorkommenden Blendung des Arbeitenden infolge unmittelbaren Einfalls von Lichtstrahlen der eigenen Lampe in das Auge.

Physiologische Gesichtspunkte fordern auf der andern Seite notwendig: 1. ausreichende Beleuchtungsstärke, 2. gleichförmige Lichtstromdichte, 3. Vermeidung der Blendung und 4. allmählichen Übergang von der Beleuchtung übertage zu der untertage (schnelle Dunkelanpassung).

¹ Lister-Llewellyn und McMillan: Underground illumination, with special reference to the cap lamp, Iron Coal Tr. Rev. 1928, Bd. 116, S. 185.

Der Gaskoksabsatz hat im Berichtsjahr mit 941 000 t gegen das Vorjahr um 64 000 t abgenommen; entsprechend dürfte auch die Gaserzeugung – für 1927 liegt noch keine Ermittlung vor – im letzten Jahr gegen 1926 eine geringe Abnahme erfahren haben. Der Absatz an Teer ist erheblich gestiegen, und zwar um rd. 37 000 t (32,21%), während der Verkauf von Ammoniakergzeugnissen von 70 100 t auf 50 800 t zurückging. Der Gesamtumsatz bezifferte sich auf 1,28 Mill. t (1,31 Mill. t in 1926) mit einem Wert von 77,5 (58,8) Mill. *ℳ*.

Bekanntlich hängt das Erkennungsvermögen von der Lichtmenge ab, die in das Auge zurückstrahlt. Die einzelnen Stoffe haben ein außerordentlich verschiedenes Rückstrahlungsvermögen; bei der Kohle ist es sehr gering, weil sie ungefähr 90% des auftretenden Lichtes verschluckt. Wenn man bedenkt, daß die Mehrzahl der heute üblichen Sicherheitslampen eine Lichtstärke von etwa 1 Kerze besitzt und daß sich diese Lampen in mindestens 1 m Entfernung vom Arbeitspunkt befinden, so kann man sich einen Begriff davon machen, welche geringe Lichtmenge schließlich das Bergmannsaue erreicht.

Weiter ist bekannt, daß jeder plötzliche Wechsel in der Beleuchtungsstärke dem Auge Unbehagen bereitet. Der scharfe Übergang vom hellen Tageslicht zur mangelhaften Grubenbeleuchtung ist für den Bergmann häufig mit Störungen verbunden, und manche kostbare Arbeitsminute geht dadurch verloren, daß die anfahrende Belegschaft in den ersten Augenblicken sozusagen blind ist. Diesem Zustand kann durch Kälken der Querschläge usw. sowie durch Verwendung von hellem Gesteinstaub vorgebeugt werden. So wurde beispielsweise auf einer englischen Grube mit einer Belegschaft von 1000 Mann eine Ersparnis von wöchentlich 100–150 Schichten dadurch erzielt,

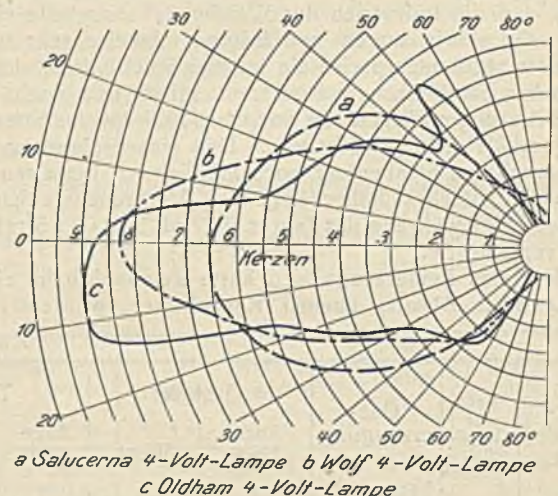


Abb. 1. Polarkurven der senkrechten Lichtverteilung von 4-Volt-Kopflampen.

daß man die Leute in die Lage versetzte, unter Ausschaltung dieser Störungserscheinungen ungehindert ihren Marsch und ihre Tätigkeit zu beginnen. Ferner sollte allgemein die Regel gelten, daß die auf den Anmarschwegen befindlichen ortsfesten Lampen abgeschirmt werden, weil die Belästigung durch nicht abgeblendete Lichtquellen ziemlich beträchtlich ist. Die Abblendung kann man vorübergehend mit Blechen vornehmen, falls eine dauernde Abschirmung unzuweckmäßig ist.

Vorteile der Kopflampe.

Die Lichtstärke von Kopflampen ist bei gleichem Energieverbrauch größer als beim Durchschnitt der heute gebräuchlichen Lampen, weil bei ihnen das Licht in der

Richtung zusammengefaßt wird, wo man es benötigt. Im allgemeinen ist eine Kerzenstärke von 0,75 das Mittel für die Mehrzahl der üblichen Handlampen. Aus der Spalte 12 der nachstehenden Zahlentafel, in der die Untersuchungsergebnisse für 6 verschiedene Bauarten von Kopflampen zusammengestellt sind, geht hervor, daß einige Ausführungen eine fünf- bis sechsfache Lichtstärke aufweisen. Wenn man den Vergleich beider Lampenarten, der Hand- und Kopflampe, nach der Beleuchtungsstärke statt nach

lampe mit einer Lichtstärke von 4 Kerzen in einer Entfernung von 1 m eine annähernd neunmal so starke Beleuchtung wie eine Handlampe von 1 Kerze in einer Ent-

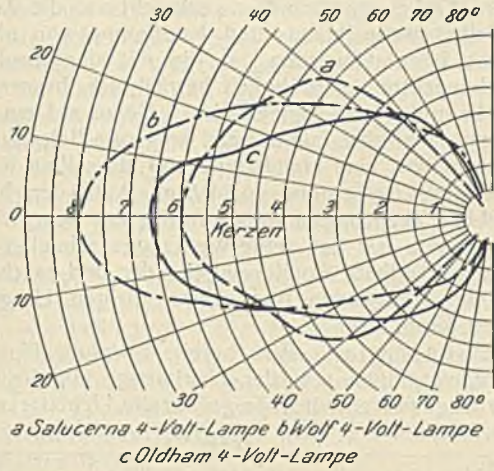


Abb. 2. Polarkurven der wagrechten Lichtverteilung von 4-Volt-Kopflampen.

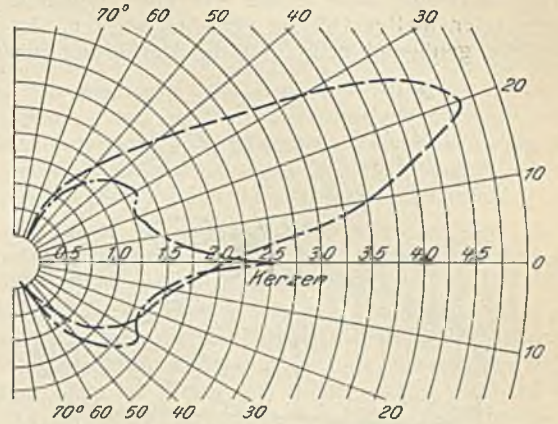


Abb. 3. Polarkurven der senkrechten Lichtverteilung für 2 Bauarten von 2-Volt-Kopflampen.

fernung von 1,5 m. Die Abb. 1 und 2 zeigen die senkrechten und wagrechten Polarkurven der Lichtverteilung von drei verschiedenen 4-Volt-Kopflampen.

Die Abb. 3 und 4 geben in gleicher Weise die Lichtverteilung zweier Bauarten von 2-Volt-Kopflampen wieder. Abb. 5 veranschaulicht die Lichtverteilung (senkrecht) einer 2- und einer 4-Volt-Lampe desselben Herstellers von annähernd gleichem Gewicht. Aus der Zahlentafel ist ersichtlich, daß Stromstärke und Lichtstärke der nackten Glühbirne bei der 2-Volt-Lampe 0,87 und 0,53 und bei der

der Lichtstärke vornimmt, ändert sich das Verhältnis weiter zugunsten der Kopflampe, weil man diese der zu beleuchtenden Stelle näher bringen kann. So ergibt eine Kopf-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bauart	Akkumulator	Spannung V	Gewicht kg	Reflektor	Strom der Glühlampe A	Größte Lichtstärke der nackten Glühlampe ¹	Spitzenwinkel des Lichtkegels Grad	Dnr. des Lichtkegels in 1 m Abstand m	Größte Lichtstärke der betriebsfertigen Lampe Kerzen	Größte Lichtstärke nach 9 h Kerzen	Mittlere Lichtstärke über einen Kegelwinkel von 120° Kerzen
Oldham . .	Blei	2,0	3,0	Metall	0,87	0,53	120	3,5	4,7	3,90	1,47
Ceag . . .	Blei	2,0	2,6	Email	0,80	0,61	120	3,5	2,5	1,90	1,20
Wolf . . .	Alkali	2,6	2,7	Metall	1,00	1,50	135	4,8	21,8 ²	20,10 ²	4,82
Salucerna	Blei	4,0	3,5	Email	0,43	2,00	120	3,5	6,5	4,65	3,91
Wolf . . .	Blei	4,0	2,6	Metall	0,52	1,20	140	5,5	8,2	5,92	3,98
Oldham . .	Blei	4,0	2,8	Metall	0,47	1,52	140	5,5	9,0	5,80	4,05

¹ Die hier und in den Abbildungen angegebenen Lichtstärken gelten für eine Entfernung von 3 englischen Fuß, entsprechend 0,9148 m von der Lichtquelle. Um die Werte auf 1 m Entfernung, also auf Hefnerkerzen umzurechnen, muß man sie mit 0,836 malnehmen.

² s. Abb. 6.

4-Volt-Lampe 0,47 und 1,52 betragen. Der Vergleich der Lichtstärken über einen Winkel von 120° ergibt ein Verhältnis von 1,47 zu 4,05. Diese Werte und ein Vergleich

der zugehörigen beiden Kurven beweisen die großen lichttechnischen Vorteile der 4-Volt-Lampe. Die Kurve der 2-Volt-Lampe (Abb. 5) zeigt den Höchstwert der Lichtstärke in einer Richtung von 20° oberhalb der Wagrechten. Diese Tatsache hat ihren Grund in der Stellung der Glühbirne zum Reflektor. Die Anbringung der Lampe auf dem Kopf des Trägers hat jedoch zur Folge, daß diese Höchstmenge in wagrechter Richtung oder wenigstens weit voraus auf den Boden fällt. Der in Abb. 5 in der Kurve der 4-Volt-Lampe herausfallende Punkt A wird hervorgerufen durch einen von dem abgerundeten Teil des Reflektors scharf zurückgeworfenen Lichtstrahl.

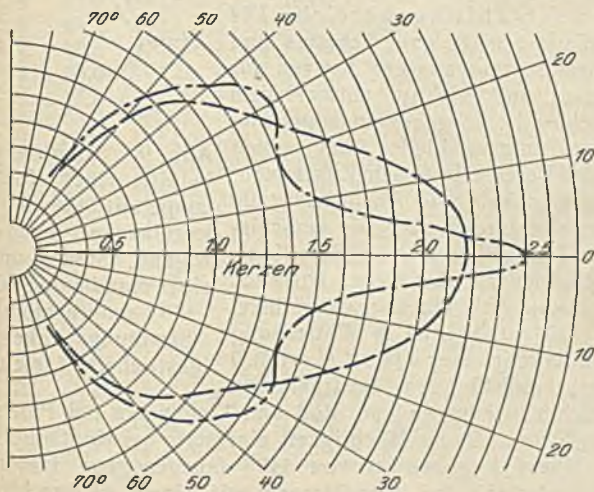


Abb. 4. Polarkurven der wagrechten Lichtverteilung für 2 Bauarten von 2-Volt-Kopflampen.

Abb. 6 läßt die senkrechte Lichtverteilung einer 2,6-Volt-Alkalilampe von Friemann & Wolf erkennen, deren wagrechte Lichtverteilungskurve eine annähernd gleiche Form aufweist. Auffallend ist bei dieser Lampe, daß im Mittelpunkt des Lichtkegels, jedoch nur über einen sehr kleinen Winkel, eine sehr hohe Lichtstärke herrscht. Für Sonderzwecke mag diese Lichtverteilung Vorteile haben, im allgemeinen sollte aber eine derartig starke Lichtanhäufung vermieden und eine mehr gleichmäßige Beleuchtung angestrebt werden. Der grell leuchtende Fleck wirkt nämlich blendend und verführt außerdem dazu, die Aufmerksamkeit auf ihn allein zu lenken. Erwähnenswert ist jedoch, daß diese

Lampe sogar beim Herausschneiden des hellen Strahles noch eine mittlere Lichtstärke von 4,1 Kerzen über einen Winkel von 120° ergibt.

Die Kopflampe kann genau wie die Handlampe mit farbigen oder matten Gläsern versehen werden. Ist ihre Lichtstärke genügend groß und die Mattierung nicht zu



Abb. 5. Polarkurven der senkrechten Lichtverteilung einer 2- und einer 4-Volt-Oldhamlampe.

stark, so wird der durch sie hervorgerufene Lichtverlust bei weitem durch den Fortfall jeder Blendungsmöglichkeit ausgeglichen. Ein übermäßiger und unnötiger Lichtverlust am Rande des Lichtkegels läßt sich durch Beschränkung der Mattierung auf die Glasmitte vermeiden, wie es bei Automobilscheinwerfern gebräuchlich ist.

In Abb. 7 sind die senkrechten Polarkurven einer 4-Volt-Kopflampe einmal mit klarem und dann mit mattem Glas

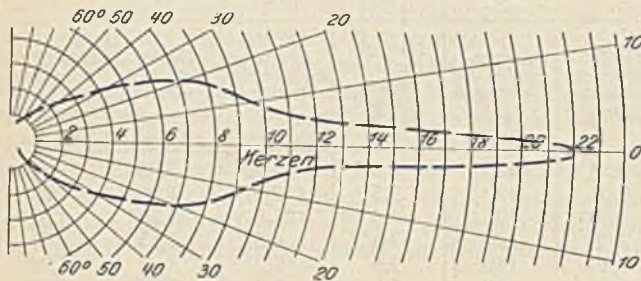


Abb. 6. Senkrechte Lichtverteilung einer Wolfschen Kopflampe (2,6 Volt, Alkali).

wiedergegeben. Der Vergleich der beiden Kurven zeigt im vorliegenden Falle, daß die Mattierung reichlich viel Licht verschluckt.

In Spalte 12 der Zahlentafel sind die über einen Winkel von 120° ermittelten mittlern Kerzenstärken zusammengestellt. Ein Winkel von 120° wurde gewählt, weil dieser den größten Winkel darstellt, in dem bei irgendeiner Kopf-

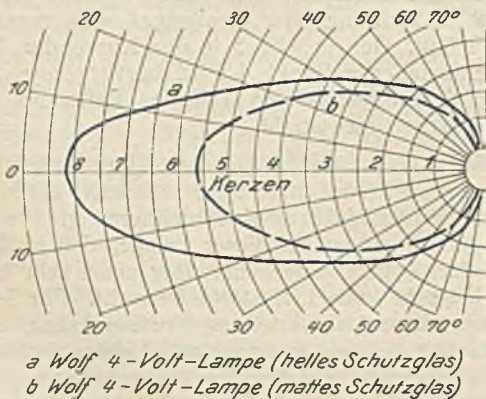


Abb. 7. Senkrechte Polarkurven einer Wolfschen 4-Volt-Kopflampe mit hellem und mit mattem Schutzglas.

stellung noch ein deutliches Erkennungsvermögen vorhanden ist (meist ist der Winkel erheblich geringer). Die Zahlen in der Spalte 12 sind Mittelwerte von 26 Messungen bei jeder Lampe.

Abstand der Lampen vom Arbeitspunkt. Eine Kerze auf 1 m, 4 Kerzen auf 2 m und 9 Kerzen auf 3 m Entfernung geben jedesmal die gleichen Beleuchtungsstärken. Die Kopflampe bringt die Lichtquelle der Arbeitsstelle näher, und ihre Lichtstrahlen fallen in einem sehr günstigen Winkel, nämlich fast senkrecht auf die Arbeitsstelle. Selbst wenn Hand- und Kopflampe von gleicher Lichtstärke benutzt werden, ist die mit der Kopflampe erzielte Beleuchtung gewöhnlich beträchtlich besser, weil eine Kopflampe von beispielsweise 1 Kerze auf eine Entfernung von 1 m eine fast dreimal so große Beleuchtungsstärke ergibt wie eine Handlampe von derselben Kerzenstärke bei einer Entfernung von 1½ m. Außerdem bewegt sich das Licht der Kopflampe selbsttätig mit dem Arbeiter, der beide Hände frei hat, seine Werkzeuge schneller findet und leichter handhabt sowie eingehender und rascher die Prüfung des Hangenden und seiner übrigen Umgebung vornehmen kann.

Lichtabsorption. Wie bereits erwähnt, hängt das Erkennungsvermögen von der Lichtmenge ab, die in das Auge zurückgeworfen wird. Je größer die Lichtstärke einer

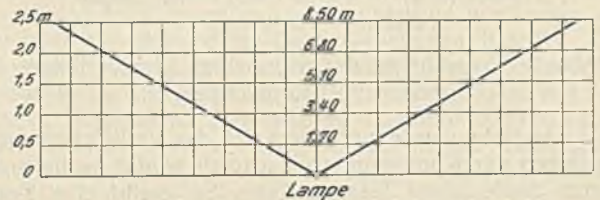


Abb. 8. Lichtkegeldurchmesser einer Kopflampe mit 120° Kegelwinkel.

Lampe ist, desto größer wird naturgemäß diese Lichtmenge sein. Wenn sich eine Handlampe von 1 Kerzenstärke in einer Entfernung von 1,5 m vom Kohlenstoß befindet und dieser 90% der auftreffenden Lichtmenge verschluckt, dann beträgt die Leuchtdichte der bestrahlten Fläche oder die nutzbare in das Auge zurückgeworfene Lichtmenge ungefähr 0,044 Lux. Eine Kopflampe von 4 Kerzen ergibt unter gleichen Verhältnissen einen viermal so großen Wert, nämlich 0,176 Lux. Bei einer Entfernung der Kopflampe von 1 m ist die Beleuchtungsstärke schon 0,4 Lux und somit neunmal so groß wie bei der Handlampe.

Schutzglas. Das Schutzglas einer Kopflampe hat eine geringe Größe, ist flach und läßt sich daher leicht reinigen.

Bestrahlungsbereich. Die Kopflampe wirft keine Schatten und verbreitet, wie aus den Kurven für Lampen mit richtig entworfenem Reflektor hervorgeht, ein angenehm gleichförmiges Licht über einen großen Bereich. In diesem Zusammenhang gibt Abb. 8 in Annäherung die Lichtkegeldurchmesser für verschiedene Entfernungen von der Kopflampe wieder. Der Kegel hat auch in diesem Fall einen Spitzenwinkel von 120° und in 1 m Entfernung einen Durchmesser von 3,4 m. Abb. 9 veranschaulicht den Bestrahlungsbereich von Hangendem, Stoß und Liegendem bei Flößen von 100 und 150 cm Mächtigkeit einerseits bei Kopflampen mit einem Kegelwinkel von 140° (ausgezogene Linien) und andererseits bei Handlampen mit einem senkrechten Strahlungswinkel von 110° (gestrichelte Linien). In beiden Fällen befinden sich die Lampen 50 cm über dem Liegenden

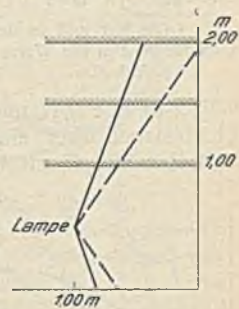


Abb. 9. Strahlungsbereich einer Kopflampe mit 140° Lichtkegelwinkel (ausgezogene Linien) und einer Handlampe mit 110° senkrechtem Strahlungswinkel (gestrichelte Linien).

und 100 cm vom Stoß. Bei den Handlampen hat man selbstverständlich eine Beleuchtung sowohl hinter als auch auf beiden Seiten der Lampe. Bei der Kopflampe braucht sich aber der Träger nur zu drehen, um ebenfalls in diesen Richtungen Licht zu haben.

Lampenstellung. Der Bergmann selbst wirkt beim Tragen einer Kopflampe wie ein Schirm, so daß im Hinblick auf seine eigene Lampe eine Blendung ganz fortfällt. Blendungen durch fremde Kopflampen spielen nicht die Rolle, die man erwarten könnte, da ein leichter Mützenschirm die Lichtstrahlen fremder Kopflampen dem eigenen Auge fernhält. Ein weiterer großer Vorteil der Kopflampe liegt in der Tatsache, daß für praktisch alle untertage vorkommenden Arbeiten das Licht von oberhalb der Gesichtslinie kommt, was ohne Frage die natürlichste und angenehmste Beleuchtungsart darstellt.

Als Nachteile der Kopflampe sind zu nennen: 1. das in den Hüften oder im Rücken angreifende Gewicht des Akkumulators, 2. der Zug der Verbindungsleitung und 3. die Schwierigkeit, die Leitung an der Kopfbedeckung zu befestigen. Alle diese Nachteile sind jedoch nicht so erheblich, wie behauptet wird. So kann z. B. durch Tragen des Akkumulators über der Schulter bei gleichzeitiger Verwendung eines leichten Gurtes zur Vermeidung des Pendelns ein Teil der genannten Schwierigkeiten behoben werden. Auch für die andern Nachteile wird sich im Betriebe Abhilfe schaffen lassen.

Die Behandlung der Kopflampen in den Lampenstuben ist etwas umständlicher. Außerdem ist ihre Beschaffung gegenüber den tragbaren Handlampen kostspieliger. Wenn die Kopflampen aber auch zunächst doppelt soviel kosten

und in der Wartung und Instandhaltung etwas mehr Aufwand erfordern, so liefern sie dafür auch vier- bis fünfmal soviel nutzbares Licht, was sich auf die Dauer zweifellos bezahlt machen wird.

Eine Grube, die 105 Kopflampen an Stelle von Handlampen in Betrieb nahm, gibt ihre Erfahrungen dahin bekannt, daß die Kopflampen von der Belegschaft anfänglich mit Mißtrauen und stillem Widerwillen entgegengenommen wurden. Jetzt wären sie dagegen außerordentlich begehrt, und ihre Zuteilung würde von den seit langer Zeit vorgemerkten Leuten als besondere Gunst betrachtet.

Der Zweck der vorstehenden Ausführungen ist der Nachweis, daß Kopflampen als selbständige Lichtquelle gegenüber den gebräuchlichen tragbaren Grubensicherheitslampen große Vorteile bieten. Ihre Einführung wird sich unbedingt in kurzer Zeit als wirtschaftlich erweisen und in sicherheitlicher Beziehung einen günstigen Einfluß ausüben. Für alle Leute, die irgendwie bei der Streckenförderung beschäftigt sind, wie für Einfüller, Schlepper usw., sind die Kopflampen besonders vorteilhaft. Sie geben nicht nur mehr Licht, sondern verschaffen vor allem eine größere Bewegungsfreiheit. Auch kann man wahrscheinlich in derartigen Fällen mit geringern Unterhaltungskosten als bei Handlampen rechnen, weil sich der Umstand, daß der Akkumulator fest am Körper getragen wird, in geringerer Abnutzung und somit in höherer Lebensdauer der Platten bemerkbar machen muß.

Dr.-Ing. C. Körfer, Elektroingenieur des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im September 1928.

Sept. 1928	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere und Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag			Allgemeine Witterungserscheinungen
		Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung	Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm	Schneehöhe cm = mm	Regenhöhe		
1.	767,8	+12,2	+17,7	15.00	+ 8,4	6.30	7,2	67	ONO	O	1,9	—	—	heiter, früh Tau, Bodennebel	
2.	68,4	+13,0	+18,9	16.00	+ 6,3	6.00	6,9	65	O	O	2,9	—	—	heiter, früh Tau	
3.	67,8	+13,8	+20,2	15.00	+ 7,2	6.00	7,6	67	O	O	2,1	—	—	heiter, früh Tau, Bodennebel	
4.	66,6	+17,3	+23,6	15.30	+ 9,8	5.00	8,0	56	S	WSW	3,2	—	—	dsgl.	
5.	63,0	+20,4	+26,6	14.00	+13,3	5.30	8,7	51	S	S	3,2	—	—	dsgl.	
6.	65,0	+17,8	+22,1	14.00	+13,4	24.00	9,7	62	S	W	4,8	0,0	—	wechs. Bewölkung, ziemlich heiter	
7.	68,7	+16,4	+22,7	16.00	+10,1	6.30	8,8	66	S	O	2,2	—	—	heiter, früh Bodennebel	
8.	65,1	+20,1	+27,1	16.30	+12,0	5.30	11,1	65	OSO	S	2,6	—	—	heiter, früh Tau, Bodennebel	
9.	63,5	+23,2	+29,2	15.30	+16,8	6.00	12,4	60	S	S	3,0	0,0	—	heit., früh Bodenn., nachm. Regensch.	
10.	67,6	+16,2	+21,4	0.00	+13,1	24.00	11,3	79	WNW	NNW	2,8	2,8	—	wechs. Bewölkung, nachts Regen	
11.	67,9	+15,6	+20,2	18.00	+11,9	2.30	10,2	77	S	N	3,0	—	—	wechs. Bewölk., früh Reif, Bodenn.	
12.	69,1	+13,7	+18,3	15.00	+10,8	22.45	8,1	68	ONO	O	2,1	—	—	vorwiegend heiter, früh Reif	
13.	69,3	+12,6	+17,5	14.30	+ 7,2	7.00	7,9	74	O	O	3,7	—	—	heiter, früh Reif, Bodennebel	
14.	68,6	+13,6	+19,3	14.30	+ 9,5	6.30	8,3	73	O	O	4,1	—	—	vorwieg. heiter, früh Tau, Bodenn.	
15.	67,6	+14,4	+20,1	14.00	+ 8,8	7.30	8,3	70	O	O	3,2	—	—	dsgl.	
16.	68,7	+14,6	+20,9	15.15	+ 9,6	6.15	8,8	72	O	O	2,2	—	—	wechs. Bewölk., früh Tau, Bodenn.	
17.	68,7	+14,2	+21,6	14.00	+ 7,1	7.00	7,6	66	SSO	O	2,4	—	—	heiter, früh Tau, Bodennebel	
18.	65,9	+14,1	+21,4	14.30	+ 8,4	6.00	8,3	69	SSO	NNO	1,9	—	—	dsgl.	
19.	65,0	+14,5	+20,7	14.30	+ 8,4	6.30	9,2	77	S	N	2,1	—	—	dsgl.	
20.	66,3	+12,7	+17,6	15.00	+ 9,6	24.00	7,2	69	NO	N	1,9	—	—	dsgl.	
21.	66,7	+10,0	+15,8	14.00	+ 5,2	7.00	6,9	76	still	N	1,9	—	—	vorm. heit., nachm. bew., fr. T., Bdn.	
22.	65,7	+ 8,2	+13,8	14.30	+ 4,6	7.00	6,1	74	NNO	NNO	2,4	—	—	wechs. Bewölk., früh Tau, Bodenn.	
23.	62,5	+ 7,9	+14,4	14.00	+ 3,5	7.00	6,5	79	NNO	N	2,0	0,4	—	dsgl., abends Regen	
24.	55,0	+ 8,2	+ 9,6	20.00	+ 4,1	5.30	7,5	90	SSW	W	3,6	14,8	—	trübe, Regen	
25.	58,7	+ 9,9	+12,4	15.00	+ 8,1	7.30	8,2	88	WSW	O	2,8	1,1	—	nachts u. früh Regen, bedeckt	
26.	63,6	+10,0	+15,5	14.30	+ 6,4	2.30	6,7	72	O	O	1,9	—	—	früh Nebel, heiter	
27.	59,6	+10,8	+18,3	13.30	+ 3,7	6.30	6,5	69	SSO	O	2,1	—	—	heiter, früh Tau, Bodennebel	
28.	53,1	+11,3	+15,6	13.30	+ 5,5	6.30	8,1	81	O	O	1,7	—	—	bewölkt, früh Tau, Bodennebel	
29.	57,1	+ 9,4	+11,9	14.30	+ 8,7	24.00	8,2	89	O	O	2,4	0,9	—	bedeckt, öfter Regenschauern	
30.	57,1	+ 8,4	+13,9	13.30	+ 6,0	24.00	5,7	68	O	NNO	2,4	0,0	—	zieml. heiter, öfter Regenschauern	
Mts.-Mittel	764,6	+13,5	+18,9	.	+ 8,6	.	8,2	71	.	.	2,6	20,0	—		

Summe 20,0
Mittel aus 41 Jahren (seit 1888): 65,3

Deutschlands Außenhandel in Nebenerzeugnissen der Steinkohle im August 1928.

	August				Januar-August			
	Einfuhr		Ausfuhr		Einfuhr		Ausfuhr	
	1927	1928	1927	1928	1927	1928	1927	1928
	Menge in t							
Steinkohlenteer	5 300	1 997	5 455	9 791	32 351	10 530	62 187	66 639
Steinkohlenpech	636	387	3 512	5 605	22 003	4 786	43 341	78 541
Leichte u. schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphaltnaphta	12 506	18 118	10 729	16 409	86 181	106 239	119 114	118 289
Steinkohlenteerstoffe	902	776	1 861	2 195	5 231	7 423	14 486	23 042
Anilin, Anilinsalze	11	3	205	131	67	66	1 483	1 247
	Wert in 1000 M							
Steinkohlenteer	462	144	774	1 107	3 535	793	8 277	7 326
Steinkohlenpech	66	26	365	411	2 271	385	5 328	6 241
Leichte u. schwere Steinkohlenteeröle, Kohlenwasserstoff, Asphaltnaphta	4 302	5 682	2 074	2 484	30 905	30 796	19 510	18 909
Steinkohlenteerstoffe	308	283	969	1 021	2 311	2 555	6 838	8 258
Anilin, Anilinsalze	18	5	269	173	106	105	1 993	1 499

Hollands Außenhandel in Kohle und Heizöl im 1. Halbjahr 1928.

Die Steinkohleneinfuhr Hollands erhöhte sich von 4,35 Mill. t im 1. Halbjahr 1927 auf 4,41 Mill. t in der Berichtszeit, mithin um 60000 t oder 1,39 %. Der Bezug an Koks stieg um rd. 15000 t oder 12,39 % auf 138000 t. Die Preßkohleneinfuhr nahm von 143000 t auf 176000 t oder um 22,51 % zu. Die Einfuhrzahlen für die einzelnen Monate 1927 und 1928 sind in Zahlentafel 1 wiedergegeben.

Zahlentafel 1. Gesamte Brennstoffeinfuhr Januar-Juni 1927 und 1928.

Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle	
	1927 t	1928 t	1927 t	1928 t	1927 t	1928 t
Januar	711 704	684 274	28 254	33 386	21 490	33 536
Februar	680 957	722 635	21 800	27 538	22 219	23 734
März	791 750	835 969	27 028	27 433	25 491	30 420
April	677 407	686 201	17 016	16 873	18 299	29 008
Mai	685 496	826 880	13 983	14 616	24 403	33 195
Juni	798 369	650 216	14 308	17 703	31 590	25 894
1. Halbj.	4 345 683	4 406 175	122 389	137 549	143 492	175 787

Die Verteilung der Kohleneinfuhr auf die wichtigsten Bezugsländer ist im einzelnen aus Zahlentafel 2 zu ersehen.

Zahlentafel 2. Verteilung der Brennstoffeinfuhr nach Herkunftsländern.

Herkunftsländer	1. Halbjahr		
	1927 t	1928 t	± 1928 gegen 1927 t
Steinkohle:			
Deutschland	3 153 180	3 321 117	+ 167 937
Belgien	134 037	177 851	+ 43 814
Großbritannien	990 797	881 861	- 108 936
Polen und Danzig		18 191	- 42 323
Ver. Staaten	61 234		
andere Länder	6 435	7 155	
zus.	4 345 683	4 406 175	+ 60 492
Koks:			
Deutschland	119 277	123 142	+ 3 865
Belgien		7 178	+ 11 295
andere Länder	3 112	7 229	
zus.	122 389	137 549	+ 15 160
Preßsteinkohle:			
Deutschland	140 031	169 273	+ 29 242
Belgien		6 456	+ 3 053
andere Länder	3 461	58	
zus.	143 492	175 787	+ 32 295

Während die Steinkohleneinfuhr gegenüber dem 1. Halbjahr 1927 aus Deutschland von 3,15 Mill. t auf 3,32 Mill. t oder um 168000 t bzw. aus Belgien von 134000 t auf 178000 t

oder um 44000 t stieg, verminderte sich der Bezug aus Großbritannien von 991000 t auf 882000 t oder um 109000 t. An Koks wurden aus Deutschland 123000 t (1927 rd. 119000 t) oder 89,53 (97,46) % der Gesamtmenge eingeführt; an der Preßkohleneinfuhr war Deutschland mit 169000 t oder 96,29 % (140000 t oder 97,59 %) beteiligt.

Über die Brennstoffausfuhr Hollands in den ersten 6 Monaten 1928 unterrichtet die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 3. Gesamte Brennstoffausfuhr Januar-Juni 1927 und 1928.

Monat	Steinkohle		Koks		Preßsteinkohle	
	1927 t	1928 t	1927 t	1928 t	1927 t	1928 t
Januar	234 448	277 910	74 713	89 964	4 664	15 719
Februar	206 594	267 966	76 338	90 404	6 188	8 407
März	230 029	331 782	98 243	89 079	3 826	4 008
April	230 486	321 372	94 677	91 313	4 867	4 862
Mai	273 410	337 419	101 359	95 366	11 111	4 242
Juni	278 770	338 962	110 535	92 529	9 308	6 399
1. Halbj.	1 453 737	1 875 411	555 865	548 655	39 964	43 637

1 Ohne Bunkerkohle.

Zahlentafel 4. Verteilung der Brennstoffausfuhr nach Empfangsländern.

Empfangsländer	1. Halbjahr		
	1927 t	1928 t	± 1928 gegen 1927 t
Steinkohle:			
Deutschland	96 428	280 996	+ 184 568
Belgien	882 814	1 059 981	+ 177 167
Frankreich	348 969	408 542	+ 59 573
Schweiz	66 045	79 223	+ 13 178
Italien	6 058	4 050	- 2 008
andere Länder	53 423	42 619	- 10 804
zus.	1 453 737	1 875 411	+ 421 674
Koks:			
Belgien	177 971	120 759	- 57 212
Frankreich	265 635	278 887	+ 13 252
Schweiz	26 316	19 038	- 7 278
Luxemburg	54 435	54 292	- 143
Deutschland		63 948	+ 44 171
andere Länder	31 508	11 731	
zus.	555 865	548 655	- 7 210
Preßsteinkohle:			
Frankreich	20 816	18 284	- 2 532
Schweiz	4 887	4 701	- 186
Belgien	7 909	4 160	- 3 749
Ver. Staaten		9 441	+ 9 441
Deutschland		6 840	+ 699
Italien	4 310		
andere Länder	2 042	211	
zus.	39 964	43 637	+ 3 673

Während sich im Vergleich mit dem 1. Halbjahr 1927 bei Steinkohle und Preßsteinkohle eine Zunahme der Ausfuhr um 422 000 t oder 29,01% bzw. um 4000 t oder 9,19% ergibt, hat die Koksaußfuhr um 7000 t oder 1,30% abgenommen. Die Gliederung der Ausfuhr nach Empfangsländern ist aus Zahlentafel 4 zu ersehen.

Belgien, nach wie vor Hauptabnehmer holländischer Steinkohle, bezog mit 1,06 Mill. t 56,52% der Gesamtausfuhr. Nach Frankreich und Deutschland gingen 409 000 t oder 21,78% bzw. 281 000 t oder 14,98%. Von den Kokslieferungen erhielten Frankreich 279 000 t oder 50,83%, Belgien 121 000 t oder 22,01% und Deutschland 64 000 t oder 11,66%. Einen Überblick über verladene Bunker Kohle in Holland nach Verschiffungshäfen gibt die nachstehende Zahlentafel.

Zahlentafel 5. Bunker Kohle für fremde Schiffe im auswärtigen Handel.

Verschiffungshafen	1. Halbjahr		
	1927 t	1928 t	± 1928 gegen 1927 t
Rotterdam	798 814	715 131	- 83 683
Pernis und Vondel Plaai	105 287	104 799	- 488
Schiedam	67 072	56 740	- 10 332
Vlaardingen	77 910	49 165	- 28 745
Maassluis	8 883	15 277	+ 6 394
Amsterdam	27 608	79 912	+ 52 304
Ymuiden	6 031	6 550	+ 519
Hoek van Holland	4 385	300	- 4 085
andere Häfen	17 033	33 406	+ 16 373
zus.	1 113 023	1 061 280	- 51 743

Hiernach wurden in der Berichtszeit 1,06 Mill. t Bunker Kohle verschifft; allein 715 000 t oder 67,38% entfallen auf den Hafen Rotterdam und 105 000 t bzw. 9,87% auf den Pernis und Vondel Plaai. Hauptsächlichste Abnehmer für Bunker Kohle waren Deutschland (213 000 t), Großbritannien (194 000 t), Italien (167 000 t) und Norwegen (120 000 t).

Im Anschluß hieran bieten wir in der nachstehenden Zahlentafel 6 eine Zusammenstellung über den Heizölabsatz für Schiffe im auswärtigen Handel.

Zahlentafel 6. Heizöl für fremde Schiffe im auswärtigen Handel.

Verschiffungshafen	1. Halbjahr		
	1927 t	1928 t	± 1928 gegen 1927 t
Rotterdam	19 979	16 192	- 3787
Amsterdam	2 986	993	- 1993
Schiedam	2 651	2 997	+ 346
Vlaardingen	4 301	6 777	+ 2476
andere Häfen	108	—	- 108
zus.	30 025	26 959	- 3066

Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung auf den Wasserstraßen des Ruhrbezirks im August 1928.

Der Kohlenverkehr auf den Wasserstraßen des Ruhrbezirks stieg insgesamt von 2,67 Mill. t im Juli auf 2,80 Mill. t im Berichtsmonat oder um 4,75%. Diese Steigerung entfiel lediglich auf die Kanal-Zechenhäfen, die ihre Versandziffer von 1,14 Mill. t im Juli auf 1,27 Mill. t oder um 11,35% erhöhten, während der Versand der Rhein-Ruhr-Häfen sich mit 1,53 Mill. t ungefähr auf der Höhe des Vormonats hielt. Von dieser Menge entfielen 1,25 Mill. t auf die Duisburg-Ruhrorter Häfen, deren Umschlag von 1,28 Mill. t um 33 000 t oder 2,59% zurückging, und 281 000 t auf die

privaten Rheinhäfen, deren Versand von 250 000 t im Vormonat auf 281 000 t oder um 12,03% zunahm.

Zahlentafel 1. Gesamtversand auf dem Wasserweg.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Rhein-Ruhr-Häfen		Kanal-Zechenhäfen t	Gesamtversand t
	t	davon Duisburg-Ruhrorter Häfen t		
1913	1 792 583	1 521 833	136 333	1 928 916
1925	1 714 917	1 418 206	760 417	2 475 334
1926	2 204 220	1 888 665	1 088 626	3 292 846
1927	1 710 569	1 424 734	1 110 431	2 821 000
1928: Januar	1 846 177	1 568 766	761 937	2 608 114
Februar	1 766 915	1 483 732	992 313	2 759 228
März	1 791 491	1 512 709	1 121 814	2 913 305
April	1 491 671	1 255 190	1 050 324	2 541 995
Mai	619 847	371 633	1 207 204	1 827 051
Juni	625 761	344 573	1 069 536	1 695 297
Juli	1 529 176	1 278 774	1 144 926	2 674 102
August	1 526 172	1 245 645	1 274 884	2 801 056

Zahlentafel 2. Kohlenabfuhr der Rhein-Ruhr-Häfen.

Empfangsgebiete	August		Januar-August		± 1928 gegen 1927 t
	1927 t	1928 t	1927 t	1928 t	
nach Koblenz u. oberhalb	372 632	443 551	3 529 316	2 969 379	- 559 937
bis Koblenz ausschließlich	19 238	20 030	163 600	139 528	- 24 072
nach Holland	1 018 713	810 574	7 710 848	6 124 355	- 1 586 493
„ Belgien	252 620	162 274	1 861 840	1 216 402	- 645 438
„ Frankreich	35 011	27 561	268 893	208 719	- 60 174
„ Italien	37 191	45 708	429 716	437 375	+ 7 659
„ andern Gebieten	21 991	16 474	57 142	101 451	+ 44 309
zus.	1 757 396	1 526 172	14 021 355	11 197 209	- 2 824 146

Zahlentafel 2 bietet eine Übersicht über die Verteilung der Kohlenabfuhr aus den Rhein-Ruhr-Häfen nach den einzelnen Empfangsgebieten. Die Mengen, die vom Rhein-Herne-Kanal über den Rhein weiterbefördert wurden und im August 801 000 t ausmachten, sind in dieser Übersicht nicht berücksichtigt. Holland hat im August 811 000 t oder 53,11% des Gesamtversandes bezogen; es folgen Koblenz und die weiter oberhalb gelegenen Häfen, in der Hauptsache Mannheim, mit 444 000 t oder 29,06%, Belgien mit 162 000 t oder 10,63%, Italien mit 46 000 t oder 2,99%, Frankreich mit 28 000 t oder 1,81%.

Wie die nachstehende Zahlentafel 3 zeigt, sind in den ersten 8 Monaten d. J. 6,36 Mill. t oder 73,77% zum Rhein befördert worden, während 2,3 Mill. t oder 26,23% über den Dortmund-Ems-Kanal bzw. Rhein-Weser-Kanal bewegt wurden. Gegenüber dem Vorjahr zeigt der Kanalversand in den ersten 8 Monaten d. J. einen Rückgang um 594 000 t oder 6,45%.

Zahlentafel 3. Kohlenversand der Kanal-Zechenhäfen.

	August		Januar-August		± 1928 gegen 1927 t
	1927 t	1928 t	1927 t	1928 t	
in westlicher Richtung ¹	809 915	869 856	6 756 808	6 361 135	- 395 673
in östlicher Richtung ²	381 664	405 028	2 460 571	2 261 803	- 198 768
zus.	1 191 579	1 274 884	9 217 379	8 622 938	- 594 441

¹ Zum Rhein hin. — ² Über den Dortmund-Ems-Kanal bzw. Rhein-Weser-Kanal.

75 000 t beste Northumberland-, Durham-, Yorkshire- oder schottische Kesselkohle. Koks wurde noch sehr lebhaft gehandelt; Gaskoks war im Sichtgeschäft sehr fest, fast sämtliche Sorten Gießerei- und Hochofenkoks wurden zu den letzten Notierungen gut abgesetzt. Im einzelnen notierten beste Kesselkohle Blyth und Durham wie in der Vorwoche 13/6-14 bzw. 15/6-15/9 s. Kleine Durham-Kesselkohle stieg von 11/6-12 s auf 11/9-12 s, Gaskoks erhöhte sich von 20-20/6 s auf 20-21 s, während Gießerei- und Hochofenkoks von 18/6-19 s auf 18/3-18/9 s nachgab. Die übrigen Kohlensorten blieben gegenüber der Vorwoche unverändert.

2. Frachtenmarkt. In Cardiff bestand im letzten Teil der Woche sehr lebhaft Nachfrage für Schiffsraum nach Westitalien sowie nach den Mittelmeerländern überhaupt. Das Südamerikageschäft verlief sehr ruhig, jedoch durchaus fest. Der Küstenhandel an der Nordostküste war sehr flott; prompte Verladungen gehen etwas schwierig vonstatten. Das Westitaliengeschäft ist auch am Tyne lebhaft. Der baltische Handel verlief ruhig aber fest. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 8/5³/₄ s, -Le Havre 3/10¹/₄ s, -Alexandrien 10/9 s und Tyne-Hamburg 4 s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Am Markt für Teererzeugnisse herrschte eine ruhige aber ziemlich feste Stimmung vor. Benzol war fest, die Preise neigten zur Erhöhung. Kreosot war an der Westküste besser gesucht, auch Toluol war fest. Eine Ausnahme machte Pech, das weiterhin an der Ostküste

schwächer und auch an der Westküste flau war. Auch Teer war bei nominellen Preisen vernachlässigt. Naphtha sowie Karbolsäure waren ruhig.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	12. Okt.	19. Okt.
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.	s	
Reinbenzol 1 "	1/4 ¹ / ₂	1/9 ¹ / ₂
Reintoluol 1 "	1/10 ¹ / ₄	1/10 ¹ / ₂
Karbolsäure, roh 60% . 1 "	2/1	
" krist. 1 lb.	/6 ¹ / ₂	
Solventnaphtha I, ger., Norden 1 Gall.	1/1	
Solventnaphtha I, ger., Süden 1 "	1/1 ¹ / ₂	
Rohnaphtha 1 "	/11	
Kreosot 1 "	/7 ¹ / ₂	
Pech, fob. Ostküste . . . 1 l.t	41	40
" fas. Westküste . . . 1 "	43/6-45/6	42/6-45/6
Teer 1 "	52/6	
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "	10 £ 2 s	10 £

Die Nachfrage nach schwefelsauerem Ammoniak für den Inlandverbrauch ließ eine deutliche Besserung erkennen; es wurde ein beachtenswertes Geschäft erzielt. Im Auslandversand ist bei unveränderten Preisen keine nennenswerte Änderung eingetreten.

¹ Nach Colliery Guardian.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter (Kipper- leistung) t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t		
											t
Okt. 14.	Sonntag	153 924	—	4 831	—	—	—	—	—	—	
15.	375 352		13 390	25 343	—	43 327	38 997	10 675	92 999	1,53	
16.	381 892		82 414	12 370	26 144	—	45 272	32 680	10 085	88 037	1,68
17.	379 847		80 402	12 546	25 932	—	38 982	41 030	10 188	90 200	1,75
18.	374 644		81 784	12 093	24 686	—	41 925	51 740	11 269	104 934	1,70
19.	384 180		81 567	12 290	25 548	—	37 125	32 896	9 943	79 964	1,64
20.	378 999		84 620	12 105	25 341	—	42 591	48 454	8 926	99 971	1,60
zus.	2 274 914	564 711	74 794	157 825	—	249 222	245 797	61 086	556 105	.	
arbeitstäg.	379 152	80 673	12 466	26 304	—	41 537	40 966	10 181	92 684	.	

¹ Vorläufige Zahlen.

P A T E N T B E R I C H T .

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 11. Oktober 1928.

- 1a. 1047183. Hans Loeschen, Frankfurt (Main). Stufenförmiger Siebrost mit Zwischenboden zur selbsttätigen Verteilung des Siebgutes über die ganze Rostbreite. 31. 5. 28.
- 5b. 1047823. Dipl.-Ing. Ernst Vespermann, Braunschweig. Bohrstaubabsaugvorrichtung. 4. 8. 28.
- 5c. 1047641. F. W. Moll Söhne, Witten (Ruhr). Vorfäadbügel. 10. 5. 28.
- 5c. 1048013. Georg Herrmann, Wiesbaden. Hohler Betonformstein für Beton- und Eisenbetonausbau von Strecken, Stollen, Schächten, Tunnels und ähnlichen unterirdischen Räumen. 18. 8. 27.
- 12r. 1047714. Karl Eming, Essen, und Heinrich Störkuhl, Gladbeck (Westf.). Stetig betriebener Benzolentschweflungsapparat. 10. 9. 28.
- 20a. 1048032. Schüchtermann & Kremer-Baum A. G. für Aufbereitung, Herne (Westf.). Laschenkette für Kettenbahnen. 8. 5. 28.
- 21f. 1047369. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Elektrische Grubenlampe. 31. 8. 28.
- 24k. 1047932. Bark & Co., Maschinenfabrik, G. m. b. H., Essen-West. Pendelabschlußwand für Wanderroste. 10. 5. 26.

- 35a. 1047158. Karl Notbohm, Essen-Altenessen. Mitnehmerschlitten für das Aufschieben von Förderwagen. 4. 11. 26.
- 47g. 1047362. Armaturen-Apparate-Fabrik Prerauer & Scholz Nachf., Berlin-Neukölln. Hahn für Benzinleitungen u. dgl. 27. 8. 28.
- 61a. 1047788. Inhabad-G. m. b. H., Berlin. Sicherheitsventil für freitragbares Atmungsgerät. 29. 8. 27.
- 61a. 1048038. Lorenz Jansen, Düsseldorf. Gasschutzhelm. 18. 6. 28.
- 61a. 1048078. Drägerwerk Heinr. und Bernh. Dräger, Lübeck. Glimmerscheiben-Atemventil. 15. 9. 28.
- 74b. 1047811. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Schlagwetteranzeigende Grubenlampe mit Glühkörper. 13. 6. 28.
- 80a. 1047913. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Zungenlagerung im Preßkopf für Brikkettstrangpressen. 15. 9. 28.
- 81e. 1047795. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik und Eisengießerei, Bochum. Auf Kugeln oder Walzen rollende Schüttelrutsche. 23. 2. 28.
- 81e. 1047937. Wilhelm Jablonowski, Insterburg (Ostpr.). Fördervorrichtung. 12. 5. 27.

81e. 1048023. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Einrichtung zum Verteilen von Massengütern auf Fördermittel. 13. 10. 27.

Patent-Anmeldungen,

die vom 11. Oktober 1928 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5c, 9. S. 69810. Georg Seeger, Oberhausen. Betonformstein für nachgiebigen Grubenausbau. 27. 4. 25.

10a, 17. M. 97611. Maschinen- und Fahrzeugfabriken Alfeld-Delligsen A.G., Alfeld (Leine). Kokslöschrutsche. 24. 12. 26.

10a, 18. G. 64516. Zeche Mathias Stinnes, Essen. Verfahren zur Erzeugung von Hüttenkoks. 2. 6. 25.

10a, 22. W. 69675. Woodall-Duckham (1920) Ltd., Arthur Mc Dougall Duckham, Ernst Woodhouse Smith und Thomas Campbell Finlayson, London. Verfahren zum Verkoken von Brennstoff in stehenden Retorten. 20. 6. 25. Großbritannien. 1. 8. 24.

12e, 3. B. 125271. Henri Marie René Barjot, Bordeaux (Frankreich). Vorrichtung zum Abscheiden des Wasserstoffes aus Gasmischen. 3. 5. 26. Frankreich 7. 5. 25.

12e, 5. H. 111108. Dipl.-Ing. Josef Horstmann, Hannover. Einrichtung zur elektrischen Abscheidung von Schwefelkörpern aus Gasen. 22. 4. 27.

12n, 2. T. 32809. Michael Tennenbaum, Berlin-Wilmersdorf, und Dr. Karl van Eweyk, Berlin-Charlottenburg. Verfahren zur Herstellung von besonders reaktionsfähigen (aktiven) Eisenverbindungen. 21. 12. 26.

19a, 28. K. 107533. Dr.-Ing. eh. Otto Kammerer, Berlin-Charlottenburg, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf-Mitte. Brückengleisrückmaschine. 14. 10. 27.

19a, 28. M. 101735. Mitteldeutsche Stahlwerke A.G., Berlin. Abgefederter Zwängrollen für Gleisrückmaschinen. 17. 10. 27.

21d, 73. A. 45498. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz). Einrichtung zum Belastungsausgleich in Anlagen, bei denen Arbeitsmaschinen großer Leistung, die häufig angelassen und stillgesetzt oder reversiert oder in weiten Grenzen geregelt werden müssen, durch einen fremderregten Gleichstrommotor angetrieben werden. 17. 7. 25.

24b, 1. D. 47671. Friedr. Deckl Präzisionsmechanik und Maschinenbau, München. Vorrichtung zur Aufbereitung von flüssigem Brennstoff für Ölfuerungen. 25. 3. 25.

24c, 7. M. 97435. Morgan Construction Company, Worcester, Massachusetts (V. St. A.). Umsteuereinrichtung für Regenerativöfen mit wechselweise wirkenden Gebläsen. 14. 12. 26.

24f, 16. V. 23392. Vereinigte Kesselwerke A.G. Düsseldorf, Düren (Rhld.). Verfahren und Vorrichtung zum Betriebe eines Wanderrostes für Kesselfuerungen. 11. 1. 28.

24k, 4. A. 51624. Aktiebolaget Ljungströms Angturbin, Stockholm (Schweden). Regenerative Wärmeaustauschvorrichtung, besonders zur Vorwärmung von Verbrennungsluft. 23. 7. 27. Schweden 31. 7. 26.

24k, 4. L. 64841. Maurice Levron, Ivry (Frankreich). Plattenluftheritzer. 2. 1. 26. Frankreich 19. 1. 25.

24k, 4. M. 95105. Josef Muchka, Wien. Wärmeaustauschvorrichtung, besonders zur Vorwärmung von Verbrennungsluft. 25. 6. 26. Österreich 7. 6. 26.

24l, 9. F. 57425. Gertrud Franke, geb. Mohnicke, Hannover, u. a. Verfahren und Vorrichtung zur Verfeuerung von Brennstoffen von nicht einheitlicher Korngröße nach Sichten des Brennstoffs auf dem Beschickungswege. 24. 11. 24.

26a, 10. B. 130133. Franz Endres, Lörrach (Baden). Vertikal-Kleinkammerofen zur Erzeugung von Kohlen- und Ölgas. 5. 3. 27.

26a, 14. B. 132045. Bamag-Meguain A.G., Berlin. Elektrisch betriebene Verschlussvorrichtung für Vertikalkammeröfen. 21. 6. 27.

26d, 9. I. 28298. I. G. Farbenindustrie A.G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Reinigung von zur autogenen Metallbearbeitung bestimmten Brenngasen. 12. 6. 26.

35a, 22. A. 51790. A.G. Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz). Einrichtung zur Steuerung elektrischer Arbeitsmaschinen, besonders Fördermaschinen und Aufzüge. 16. 8. 27.

40a, 15. R. 68672. Heraeus-Vakuumschmelze A.G. und Dr. Wilhelm Rohn, Hanau (Main). Herstellung kohlenstofffreier Metalle und Legierungen. 6. 9. 26.

40a, 20. E. 35270. Etablissement Métallurgique de Vienne und Georges A. L. R. Collard, Vienne, Isère (Frankreich). Trennung des Platins von andern Edelmetallen. 10. 2. 27.

40c, 1. K. 105051. Dr. Theodor Kittl, Wien. Verfahren zur Aufschließung schwer aufschließbarer Legierungen. 14. 7. 27.

47d, 12. H. 108760. Erich Hese, Berlin. Seilklemme. 6. 11. 26.

59a, 10. Sch. 79069. Bruno Schweiger, Lipinki k/Bieczazach. Malopolska. Einrichtung zum Fördern von Flüssigkeiten aus tiefen und engen Bohrlöchern mit niedrigem Flüssigkeitsstand. 2. 6. 26.

81e, 12. P. 57703. J. Pohlig A.G., Köln-Zollstock. Endabstreicher für Bandförderer. 5. 5. 28.

81e, 58. Sch. 82430. Heinrich Schmitt, Essen-Altenessen. Rollenrutsche mit lösbaren Radsatzhaltern. 20. 4. 27.

81e, 62. P. 52896. Firma G. Polysius, Dessau. Preßluftförderer. 18. 5. 26.

81e, 80. S. 78665. Société Anonyme des Hauts-Fourneaux, Forges et Acières de Pombey, Paris. Gerät zum Fördern schwerer oder sehr heißer Werkstücke durch auf der Unterstüßungsfläche sich abrollende Walzen. 3. 3. 27. Frankreich 7. 12. 26.

81e, 84. Sch. 81157. Heinrich Schmitt, Essen-Altenessen. Mechanische Schaufel. 18. 12. 26.

85e, 9. H. 109382. Otto Herberger, München. Abscheider für Leichtflüssigkeiten aus Abwässern mit einem Sinkraum und einem Sammelraum für die vor einem Ablaufstutzen angesammelten ausgeschiedenen Leichtflüssigkeiten. 22. 12. 26.

85e, 9. Sch. 82790. Elise Schulze, Dortmund. Schwimmer mit Sperrvorrichtung zum Schalten des Durchflusses für Abscheider zum Trennen verschieden schwerer Flüssigkeiten aus Abwässern. 22. 5. 23.

87b, 2. I. 30794. Ingersoll-Rand Company, Neuyork. Preßluft-Gesteinbohrer. 30. 3. 27. V. St. Amerika 18. 11. 26.

Deutsche Patente.

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

1a (7). 465154, vom 21. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 23. August 1928. Charles Marchant in Monigny le Tilleul (Belgien). *Wasch- und Klassiervorrichtung für Kohlen u. dgl.*

Das zu behandelnde Gut wird von oben her nacheinander in mehrere senkrecht übereinander liegende aufsteigende Flüssigkeitsströme eingetragen, welche die leichten Teilchen mitnehmen und die schweren zu Boden fallen lassen. Die Flüssigkeitsströme bilden in einem Behälter eine senkrechte Säule, von der Zweigströme in verschiedenen Höhenlagen abzweigen. Unterhalb der Abzweigestellen sind regelbare Wasserzuflüsse vorgesehen.

1a (16). 465155, vom 20. Dezember 1927. Erteilung bekanntgemacht am 23. August 1928. Dipl.-Ing. Hermann Hoeck in Rhede b. Bocholt (Westf.). *Verfahren und Vorrichtung zur Beschleunigung der Entwässerung in Trockentürmen.*

Das Gut soll während der Entwässerung in den Trockentürmen einer ständigen Umwälzung und Auflockerung dadurch unterworfen werden, daß vor dem Füllen der Türme in diesen an Seilen o. dgl. befestigte sperrige Körper (mit gegeneinander versetzten Spitzen versehene Kegel, Kettenglieder, Roste u. dgl.) z. B. durch ein Windwerk durch den gefüllten Turm bewegt werden. Das Umwälzen und Auflockern kann auch durch eine im Turm angeordnete langsam umlaufende, senkrecht stehende Welle mit schraubenartig versetzten Rührarmen erfolgen.

1a (28). 465156, vom 5. Juli 1925. Erteilung bekanntgemacht am 23. August 1928. Berg & Co. Ges. für Industrie-Ofenbau und Feuerungsbedarf m. b. H. in Berg.-Gladbach. *Becherwerk für die Beschickung von Kohlenstaubmühlen.*

Das Becherwerk, das Frischkohle und von der Mühle kommendes Gut einem der Mühle vorgeschalteten Windsichter zuführt, ist so zu diesem angeordnet, daß es das angehobene Gut von oben her unmittelbar in den aus dem Sichter oben abziehenden Sichtstrom wirft und seine Becher in den Wirkungsbereich des Sichtstromes kommen. Der Schacht des Becherwerkes kann eine gemeinsame Wandung mit der Sichtkammer und mit der von dieser über den Schacht hinweg und an dem Schacht entlang abwärts geführten Kanal für den Sichtstrom haben.

1a (38). 465418, vom 4. Oktober 1923. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Georges Charles Edouard François Hanciau in Paris. *Verfahren und Vorrichtung zum Gewinnen, Separieren und Extrahieren von Gold, Platin und andern Metallen oder Edelmetallen aus Erde oder andern diese Stoffe enthaltendem Gut.* Priorität vom 9. Oktober 1922 ist in Anspruch genommen.

Das aufzubereitende Gut soll in zerkleinertem Zustand nach Entfernung größern Gesteins durch einen Wasserstrom in freiem Fall durch eine große Zahl enger Öffnungen in feinen Strahlen auf eine in Ruhe befindliche schwere, mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeit (z. B. Quecksilber) aufgebracht werden. Von dieser Flüssigkeit fließen die Gutteile, die infolge ihres geringen spezifischen Gewichtes nicht in die Flüssigkeit einsinken, mit dem Wasserstrom ab.

1b (4). 465225, vom 17. April 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Fried. Krupp A.G., Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. *Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Scheidung.*

Das Scheidegut soll der Scheidefläche quer zu dessen Bewegungsrichtung und seitlich des Feldspaltes, d. h. außerhalb des Magnetfeldes des Scheiders, über eine in ihrer Höhen- und Seitenlage einstellbare Abfallkante zugeführt werden. Zum Zuführen des Gutes kann dabei eine (oder mehrere) Rinne dienen, die an ihrem Ablaufende nach dem Magnetfeld zu abgebogen ist und in der am Ablaufende parallel zu den Seitenwänden verlaufende Leitwände vorgesehen sind.

1c (1). 465157, vom 22. Mai 1924. Erteilung bekanntgemacht am 23. August 1928. Robert Uhde in Kassel-Wilhelmshöhe. *Vorrichtung zum Scheiden von Materialien verschiedener spezifischer Gewichte in einer Scheideflüssigkeit.*

Die Vorrichtung hat einen durch eine stehende Zwischenwand in zwei Teile geteilten Behälter, die unterhalb der Zwischenwand durch eine verschließbare Öffnung miteinander in Verbindung stehen. In dem Abteil, in das das Gut eingetragen wird, ist ein siebförmig ausgebildeter Zwischenboden so angeordnet, daß er die nicht durch seine Öffnungen fallenden Gutteile der Verbindungsöffnung der beiden Abteile des Behälters zuführt.

5d (11). 465023, vom 18. Oktober 1924. Erteilung bekanntgemacht am 23. August 1928. Albert Ilberg in Mörs-Hochstraß. *Einrichtung zum Vorschub von zum Lösen, Abräumen und Fördern von Haufwerk dienenden Einrichtungen in Bergwerken.* Zus. z. Pat. 445978. Das Hauptpatent hat angefangen am 8. November 1923.

Am Lagergestell der Laderutsche der durch das Hauptpatent geschützten Einrichtung ist eine Kupplung angeordnet, die beim Vorwärtsgang des Antriebsmotors für die Rutsche selbsttätig geöffnet und beim Rückwärtsgang des Motors selbsttätig geschlossen wird, so daß sie das Lagergestell fest mit dem Fördergleis oder mit dem Hangenden und Liegenden verbindet. Die Kupplung kann so in ihrer Schließlage festgelegt werden, daß ein Lösen und Abräumen des Haufwerks ohne Vorschub möglich ist.

13a (27). 465216, vom 7. August 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkessel-Werke A.G. in Oberhausen (Rhld.). *Vereinigter Steilrohr-Teilkammerkessel mit vorgebauter Brennkammer, besonders für Kohlenstaubfeuerung.*

Die Rückwand und die Seitenwände der Brennkammer des Kessels sind durch Rohrreihen von dessen Teilkammerkessel gebildet. An diesen schließen sich die übrigen Dampf erzeugenden Teile des Kessels (Überhitzer, Steilrohrkessel und Rauchgasvorwärmer) in annähernd wagrechter Richtung hintereinander an. Von der Untertrommel des Steilrohrkessels sind Fallrohre, die teils außerhalb des Mauerwerks der Brennkammer, teils in dessen unterstem Raumwinkel etwas ansteigend verlaufen, zu einem außerhalb der Kammer liegenden Sammelbehälter geführt. Von hier laufen Rohre so zu den untersten Teilkammern der die Rückwand der Brennkammer bildenden Rohrbündel, daß sie am Boden der Brennkammer einen Schlackenschirm bilden.

20a (14). 465350, vom 10. September 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Maschinenfabrik Hasenclever A.G. in Düsseldorf. *Schubwagen für Schrägaufzüge.*

Der Wagen besteht aus zwei seitlich des Gleises fahrbaren Gestellen, die durch ein die zu schiebenden Förderwagen überbrückendes Querstück zu einem starren Ganzen verbunden sind. Auf dem Querstück ist eine Vorrichtung angeordnet, durch die der zum Mitnehmen der Förderwagen dienende Schubalken durch Heben und Senken aus der bzw. in die Schublage gebracht werden kann.

20c (9). 465026, vom 29. Mai 1926. Erteilung bekanntgemacht am 23. August 1928. Siegener Eisenbahnbedarf A.G. in Siegen. *Vorrichtung zur Entladung staubförmigen Guts, besonders von Kohlenstaub.*

An dem Austragtrichter des Behälters für den Kohlenstaub, in den eine Druckluftleitung mündet, ist ein mit der Förderleitung für den aus dem Behälter tretenden Staub zu verbindender Stutzen angeschlossen, der von einer mit ihm in Verbindung stehenden Kammer umgeben ist. Diese Kammer hat eine ins Freie mündende abschließbare Öffnung. Soll der Behälter mit Druckluft entleert werden, so wird diese Öffnung geschlossen und Druckluft in den Austragtrichter geleitet. Soll der Behälter hingegen durch Saugluft entleert werden, so wird die Öffnung der Kammer freigelegt. Infolgedessen tritt die zum Fördern des Gutes erforderliche Tragluft durch die Öffnung in die Kammer und aus dieser in die Förderleitung.

21f (49). 465116, vom 20. Februar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 23. August 1928. Johannes Beckmann in Altona-Ottensen. *Explosionssichere Armatur für elektrische Glühlampen.* Zus. z. Pat. 444525. Das Hauptpatent hat angefangen am 4. März 1926.

Der Riegel, der bei der durch das Hauptpatent geschützten Armatur die Drehwelle des Schalters verriegelt, wird in seiner Verriegelungsstellung durch ein von dem beweglichen Armaturteil gesteuertes Mittel so gesichert, daß auch bei geöffneter Armatur ein Verschieben des Riegels von Hand nicht vorgenommen werden kann. Der Riegel kann eine Durchbrechung haben, in die bei geöffneter Armatur eine durch eine Feder beeinflusste Nase eines Sperrschiebers eingreift, der von der Drehwelle des beweglichen Armaturteils mit Hilfe eines Nockens und eines federbelasteten Bolzens gesteuert wird.

21f (49). 465352, vom 16. September 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. G. Schanzenbach & Co. G. m. b. H. in Frankfurt (Main). *Schlagwetter- und explosionsichere Schutzglasordnung für elektrische Leuchten (Beleuchtungskörper).* Zus. z. Pat. 449000. Das Hauptpatent hat angefangen am 15. September 1925.

Der untere Klarglaszylinder und die Bodenglasscheibe der durch das Hauptpatent geschützten Schutzglasordnung sind zu einem topfartigen Bodestück vereinigt, das mit dem obern Klarglaszylinder zusammengeblasen werden kann.

21h (25). 465283, vom 26. Mai 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. A.G. Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz). *Gasdichter Stromanschluß für elektrische Blankglühöfen.*

Die Stellen, an denen die Stromanschlußbolzen durch den Mantel der Öfen hindurchgeführt sind, sind auf der Außenseite des Mantels mit einem besonderen Raum umgeben, der gegen Lufttritt und Gasaustritt abgedichtet ist und in den die Anschlußbolzen hineinragen.

26d (8). 464834, vom 18. September 1927. Erteilung bekanntgemacht am 16. August 1928. Gewerkschaft Kohlenbenzin in Berlin. *Verfahren zur Regenerierung von Metalloxyden, die zur Entschwefelung von Gasen und Dämpfen gedient haben.* Priorität vom 3. Februar 1927 ist in Anspruch genommen.

Die Metalloxyde (Reinigungsmassen) sollen in dem Reiniger auf eine Temperatur von über 350° erhitzt und darauf der Einwirkung eines an der Austrittseite des Reinigers in diesen eingeführten Stromes von reduzierenden Gasen ausgesetzt werden. Alsdann soll die Masse der Einwirkung eines Luftstromes oder eines andern Oxydationsmittels unterworfen werden, der ebenfalls an der

Gasaustrittsseite des Reinigers in diesen eingeführt wird. Durch den Sauerstoff der Luft oder des Oxydationsmittels wird das reine Metall, das sich bei der Einwirkung der reduzierenden Gase gebildet hat, oxydiert und genügend Wärme zur Entschwefelung der ganzen Masse entwickelt, wobei ausschließlich Schwefligsäureanhydrid gebildet und die Bildung von Sulfaten vermieden wird.

26 d (8). 465120, vom 3. Juli 1927. Erteilung bekanntgemacht am 23. August 1928. Dr. Friedrich Neuwirth in Donawitz (Steiermark). *Reinigungsmasse zum Entschwefeln von Gasen.*

Die Reinigungsmasse besteht aus Hochofenschlacke. Falls sie durch Schwefelaufnahme unwirksam geworden ist, kann sie durch Ausblasen mit Dampf regeneriert werden, wobei der aufgenommene Schwefel in elementarer Form gewonnen wird.

35 a (9). 465291, vom 1. Februar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. F. W. Moll Söhne in Witten (Ruhr). *Verstellbarer Spurlattenhalter.*

Die Vorrichtung besteht aus einem die Spurlatten seitlich umfassenden Halter, der an den Einstrichen verstellbar befestigt und mit Festhalterasten, einer Riffelung o. dgl. versehen ist, die ein leichtes Feststellen und Lösen des Halters ermöglichen.

35 a (9). 465362, vom 4. September 1925. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Karl Notbohm in Essen-Altenessen. *Vorrichtung zum Aufschieben von Förderwagen.*

Die Vorrichtung hat einen mit Hilfe eines Reibrädergetriebes und eines Seiles hin und her bewegten Mitnehmer für die Förderwagen. Das Antriebsrad des Reibrädergetriebes ist ausschwenkbar zwischen zwei auf parallelen Wellen nebeneinander gelagerten, auf das Seil einwirkenden Rädern auf einem Schwinghebel angeordnet, der durch Federn in der Mittelstellung, d. h. in der Stellung gehalten wird, bei der das Antriebsrad mit keinem der von ihm anzutreibenden Räder in Berührung steht. Das Antriebsrad wird von einem auf der Schwingwelle des das Rad tragenden Schwinghebels angeordneten Rad aus bewegt. Für die angetriebenen Räder des Reibrädergetriebes kann man Bremsklötze vorsehen, die durch Keile gegen die Räder gepreßt werden, wenn das Antriebsrad durch das Steuergestänge in seine Mittelstellung bewegt wird.

35 a (9). 465363, vom 5. November 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Karl Notbohm in Essen-Altenessen. *Vorrichtung zum Verschieben von Förderwagen.*

In einem in ein zwangläufig bewegtes Zugmittel eingeschalteten Schlitten ist ein das Verschieben der Wagen durch das Zugmittel vermittelnder Stößel um eine wagrechte Achse schwenkbar angeordnet. Der Stößel wird dadurch angehoben oder niedergelegt, daß an ihm angebrachte Zähne in die Verzahnung eines im Schlitten gelagerten Gleitstückes eingreifen, das mit den Enden des Zugmittels verbunden ist. Der Stößel steht unter der Wirkung einer Feder, die das Bestreben hat, ihn nach Änderung der Bewegungsrichtung des Gleitstückes des Schlittens aufzurichten. Der das Gleitstück und die Feder aufnehmende Hohlraum des Schlittens kann durch einen abnehmbaren Deckel geschlossen sein, der ein Auswechseln der Feder gestattet.

35 a (22). 465361, vom 26. Juli 1925. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G. in Oberhausen (Rhld.). *Einrichtung bei Sicherheitsvorrichtungen für Fördermaschinen.*

Die Einrichtung, durch welche die zum Regeln der Fördermaschine erforderlichen Maßnahmen (Steuerhebel zurückziehen, Bremse auflegen usw.) bei bestimmten Förderkorbstellungen eingeleitet werden, besteht aus einer als Trommel mit wachsendem Durchmesser ausgebildeten schiefen Ebene. Diese Ebene ist auf der Spindel des Teufenzeigers oder auf einer andern von der Maschine bewegten Vorrichtung befestigt und mit Anschlägen oder Erhöhungen versehen, durch die Hebel o. dgl. verstellt werden, die auf die Steuermittel wirken.

40 a (22). 464977, vom 18. Dezember 1926. Erteilung bekanntgemacht am 23. August 1928. Dipl.-Ing. Hermann Stephani in Magdeburg-Buckau. *Gewinnung von Edel-*

metallen, besonders Platinmetallen, durch einen Hüttenprozeß.

Das Edelmetall soll in einem sulfidischen Sammler konzentriert werden, der durch eine geeignete Gattierung so eingestellt ist, daß in den sulfidischen Verbindungen (FeS bzw. Cu₂S usw.) Schwermetalle (z. B. metallisches Eisen) gelöst sind.

40 a (32). 463811, vom 12. Februar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 19. Juli 1928. Dr. William Guertler in Berlin-Charlottenburg. *Verfahren zur direkten Erzeugung von Messingen aus gemischten Kupfer-Zink-Bleierzen.*

Die Erze werden unmittelbar oder nach einer Konzentration mit reinem oder unreinem Kupfer verschmolzen, so daß eine Umsetzung zu Kupferstein, zinkreicher Metallschmelze und bleireicher Metallschmelze erfolgt. Der erhaltene Kupferstein wird alsdann zu reinem oder unreinem Kupfer verhüttet, das wieder als Zusatz für die Erze verwendet wird. Die bei deren Verschmelzen mit dem Kupfer erhaltene zink- und bleireiche Metallschmelze wird, gegebenenfalls nach Entfernung von etwaigen schädlichen Verunreinigungen, in einem zweiten Verfahren mit reinem oder unreinem Kupfer zu handelsüblichem Messing verschmolzen, wobei unreines Blei gewonnen wird, das zu reinem Blei verarbeitet wird. Vor der Verhüttung kann der Stein zwecks Entfernung von etwa in ihm enthaltenem Eisen vorgeröstet und der Schlackenschmelzung unterworfen werden. Bei der Verarbeitung von sulfidischen Erzen mit Eisengehalt wird das Eisen mit Bleiglätte oder chemisch verwandten Stoffen in Eisenoxyd oder Eisenoxydul übergeführt, das mit der im Erz vorhandenen bzw. dem Erz zuzusetzenden Kieselsäure leichtflüssige Schlacke bildet.

40 c (9). 465221, vom 2. Juli 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Dr.-Ing. Hans Neumann in Frankfurt (Main). *Verfahren zur elektrolytischen Verarbeitung von Antimon oder Blei oder Antimon und Blei enthaltenden Kupfererzen oder -legierungen.*

Die Kupfererze oder -legierungen sollen als Anoden in einem Schwefelsäure oder Sulfate enthaltenden Elektrolyten verwendet werden, dem Ionen von Stickstoff-Sauerstoff-Säuren zugesetzt sind. Der Zusatz kann in Form der freien Säuren, in Form der Salze oder Verbindungen der Säuren oder in Form von Stoffen erfolgen, die Stickstoff-Sauerstoff-Säuren enthalten oder solche Säuren im Bade oder an den Elektroden zu bilden vermögen.

85 c (3). 465209, vom 1. April 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Francke-Werke A.G. in Bremen. *Vorrichtung zur Abwasserreinigung mit belebtem Schlamm.*

In dem einen Abteil eines durch eine senkrechte Wand in zwei Abteile geteilten Belüftungsbeckens ist ein über den Wasserspiegel des Beckens hinausragendes Steigrohr angeordnet, in das von unten her Druckluft eingeblasen wird. Am oberen Ende des Steigrohres sind mehrere wagrechte Abflußrohre für das durch die Druckluft durch das Rohr geförderte Gemisch von Abwasser und belebtem Schlamm angebracht. Jedes dieser Rohre mündet in eins der Abteile des Belüftungsbeckens. Unten an der dessen Abteile bildenden Wand sind durch Rückschlagklappen verschlossene Öffnungen vorgesehen.

85 c (3). 465403, vom 14. August 1925. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Dr. Karl Imhoff in Essen. *Von unten belüfteter, ständig durchflossener Füllkörper für Abwasser jeder Art.*

Der nicht bis zum Boden des ihn enthaltenen Raumes reichende Füllkörper ist in senkrechter Richtung mit stehenden Rohren durchsetzt, durch die das Abwasser von unten in den Füllkörper fließt, durch den auch die Luft strömt, die in den Zwischenraum zwischen Füllkörper und Boden eintritt. Die Rohre sind unten so geschlossen, das Luft von unten nicht eintreten kann.

85 c (6). 465210, vom 1. August 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Dr. Karl Imhoff, Franz Fries und Dr. Friedrich Sierp in Essen. *Verfahren und Vorrichtung zum Betriebe einer Absiebvorrichtung für belebten Schlamm aus Abwasser.*

Das sich teils durch das Abwasser, teils durch die Luft

bewegende Sieb der Absiebvorrichtung soll von seinem Eintritt in das Abwasser auf eine bestimmte Wegstrecke auf der Unterseite abgedeckt werden, so daß sich auf dem Sieb eine Filterschicht absetzen kann, bevor das Abwasser durch das Sieb tritt. Dieses kann als eine schräg stehende kreisförmige Scheibe ausgebildet sein, die teils in einer Kammer, durch die das Abwasser fließt, teils in einer Schlammabflußkammer liegt, wobei in der letztern Frischwasser von unten her durch das Sieb gedrückt wird.

85 c (6). 465211, vom 1. August 1926. Erteilung bekanntgemacht am 30. August 1928. Dr. Karl Imhoff und Franz Fries in Essen. *Verfahren zur Verbesserung der Schlammzersetzung in Emscherbrunnen und damit verbundenen getrennten Nachfaulräumen.*

Der zu zersetzende Schlamm soll ständig oder zeitweise im Kreislauf durch die Faulräume der Emscherbrunnen und die Nachfaulräume geführt werden.

BÜCHERSCHAU.

Aufgaben und Arbeitsweisen der Ölgeologie. Von Dr. Hans Hlauschek. (Abhandlungen zur praktischen Geologie und Bergwirtschaftslehre, Bd. 14.) 112 S. mit 32 Abb. Halle (Saale) 1928, Wilhelm Knapp. Preis geh. 8 *M.*

Das vorliegende Buch behandelt nicht nur das engere Gebiet des Erdölgeologen, sondern auch das des technischen Betriebsleiters, das mit dem erstgenannten nur in mehr oder weniger loser Fühlung steht. Da jedoch ein Zusammenarbeiten auf beiden Gebieten ein unbedingtes Erfordernis für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes bedeutet und es daher nur erwünscht ist, daß der Geologe auch die technischen Verhältnisse und der Techniker die geologischen zu beurteilen vermag, kann das Studium des Buches beiden empfohlen werden.

Zu bemängeln ist, daß der Verfasser ein Bohrloch in der Regel mit dem Ausdruck »Schacht« bezeichnet, wie es vielfach von Laien geschieht. Da beide Begriffe sich durchaus nicht decken und man neuerdings Erdöl auch in regelrechten Bergwerksbetrieben gewinnt und auch Erdöl-schächte zu diesem Zweck abteuft, sollte die fälschliche Bezeichnung vermieden werden.

Nach dem Vorwort hat die Schrift bereits im April 1927 druckfertig vorgelegen, die im Laufe des letzten Jahres über das Erdöl erschienene umfangreiche Literatur ist daher nicht mehr berücksichtigt worden.

Im ersten Hauptabschnitt über ölgeologische Untersuchung aufschlußloser Gebiete werden zuerst die oberflächlichen Ölzeichen, sodann die bergmännischen und darauf die geophysikalischen Schürfarbeiten beschrieben. Für die letztgenannten wird die Zweckmäßigkeit ihrer Anwendung bei dem Aufsuchen von Erdöllagerstätten einer eingehenden Kritik unterzogen. Der ablehnenden Haltung des Verfassers den thermischen Untersuchungsverfahren gegenüber vermag ich nicht zuzustimmen¹. Dem Wunsche des Verfassers nach einer engeren Fühlungnahme zwischen Geologen und Geophysikern kann nur beigepflichtet werden.

Im zweiten Abschnitt über die Arbeiten bei der Abbohrung eines Geländes werden das Ansetzen der Bohrung, die Wahl des Bohrverfahrens und die Arbeiten während der Bohrung beschrieben, also größtenteils rein technische Fragen behandelt.

Sodann folgen Ausführungen über das Sammeln der für die Beurteilung eines Erdölfeldes in geologischer, physikalisch-chemischer, technischer und wirtschaftlicher Hinsicht erforderlichen Unterlagen und ihre Darstellung in Karten, Profilen und Statistiken, worauf im letzten Hauptabschnitt auf ihre Auswertung zur Verhütung der Verwässerung der Lagerstätte, bei der Wahl des Förderverfahrens und bei der Schätzung von Erdölgebieten ausführlich eingegangen wird. In der Hauptsache greift der Verfasser hierbei auf nordamerikanische Verhältnisse zurück.

Die Ausführungen sind klar und verständlich, so daß auch der einzelnen Abschnitten Fernerstehende einen guten Überblick bekommt. Auf die Beseitigung von Druckfehlern hätte etwas größere Sorgfalt verwendet werden können.

H. Werner.

Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereines deutscher Ingenieure. Hrsg. von

Conrad Matschoß. 17. Bd. 180 S. mit 307 Abb. und 14 Bildnissen. Berlin 1927, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geb. 16 *M.*, für VDI-Mitglieder 14,40 *M.*

Der jüngste Band der »Beiträge« erscheint in neuem, durch die Normung bestimmtem Gewande. Die technische Einsicht fordert die Schablone und ist stärker als das Gefühl, das nach Eigenart auch in der Form strebt. Aber der Geist, der aus dem brausenden Strom der Gegenwart zurückzuführen sucht zu den ruhigen Bächen und verborgenen Quellen von Technik und Industrie, lebt auch in dem vorliegenden Bande. Dieser gibt Anregung zum Nachdenken und Vergleichen zwischen Einst und Jetzt, er hellt Zusammenhänge auf, vermittelt dadurch das rechte Verständnis für das, was bis heute geworden ist, und läßt erkennen, daß nirgendwo mehr als im technischen Leben alles in Fluß bleibt.

Als in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts Preußens König aus dem letzten schlesischen Krieg heimritt, um sein Land wieder aufzubauen, standen Englands Technik und Industrie in hoher Blüte; seine Mechaniker und Arbeiter, Maschinen und Werkstoffe waren derart begehrt, daß im Jahre 1785 das Parlament deren Auswanderung und Ausfuhr mit strengen Strafen bedrohte. Später zeigte sich, daß diese Maßnahme ein erster Fehler war. Aber findige Köpfe wußten sich zu helfen, sie kamen nach England, um sich dort Anregung zu holen und zu betätigen. Um dieselbe Zeit, als Napoleon auf dem Festland die Welt in Atem hielt, baute Friedrich König aus Eisleben in London für die Times die allererste Druckmaschine und entwickelte in England eine fruchtbare Erfindertätigkeit, fand aber nicht den verdienten Lohn und ging nach zehnjährigem Aufenthalt nach Deutschland zurück. Aber für den Maschinendruck war Deutschland um 1820 noch nicht reif, und König, der in Oberzell bei Würzburg die erste Druckmaschinenfabrik der Welt gründete, befand sich in der Lage eines Generals, der mit Rekruten Schlachten schlagen muß. König war nicht nur der Erfinder und Erbauer der ersten Schnellpresse, er führte auch die ersten Papiermaschinen in Deutschland ein und nahm dadurch an der Entwicklung der deutschen Maschinenindustrie tätigen Anteil. Amerika, das von England keine Maschinen kaufen konnte, baute sie selbständig und ging eigene Wege auch in der Eisenerzeugung und Metallgießerei. Unter welchen Umständen sich in Amerika schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts in der Feuerwaffenherstellung der Austauschbau durchsetzte, welche Schwierigkeiten dem Ausbohren von Geschützen oder Zylindern vor 150 Jahren entgegenstanden oder mit welchem Aufwand eine Feuerbüchsmantelplatte von 500 kg vor 100 Jahren ausgewalzt wurde, ist reizvoll zu lesen.

Nicht immer ist England in der Technik führend gewesen. Rührige und weitblickende Augsburger Kaufleute, die im 16. Jahrhundert blühende Geschäfte betrieben und Jahresgewinne von 47% erzielten, legten ihr Geld im Tiroler Bergbau an und machten durch ihre Beziehungen zu englischen Kaufleuten auch Geldgeschäfte mit dem englischen Hof. Mit Augsburger Geld und Tiroler Bergleuten entwickelte der Kaufmann Joachim Hochstetter zunächst den uralten und rückständigen englischen Blei- und Zinnbergbau, weiterhin erteilt die Königin Elisabeth im Jahre 1565 dem Augsburger Unternehmen die Ermächti-

¹ Glückauf 1927, S. 633; Petroleum 1927, S. 1157.

gung, alle Arten von Bergwerken zu betreiben und Erze von Gold, Silber, Kupfer und Quecksilber zu rösten und zu schmelzen. Im Augsburger Stadtarchiv befinden sich über die englischen Geschäfte 12 umfangreiche Aktenbände, die Aufschluß über die Gewinnverteilung und die einzelnen Konten (Holz, Eisen, Waren, Unschlitt, Hausrat, Wein) geben. Die Verrechnung läßt erkennen, daß die technischen Einrichtungen der Bergwerke von Deutschland übernommen worden sind; auch die Schächte bekamen deutsche Namen: Barental, Steinikrafft, Fahrenseit, Neuland. Für seine Wasserkraftanlagen erhielt Hochstetter ein besonderes Privileg der Königin. Um kupfernen Hausrat zu verzinnen, gingen deutsche Facharbeiter nach England, weil solche Leute in England damals, 1575, nicht zu finden waren. Ein deutsches Schmelzverfahren steht in Südwales heute noch in Gebrauch. Die englischen Bürgerkriege im 17. Jahrhundert beseitigten die königlichen Monopole und bereiteten damit der Betätigung deutschen Unternehmungsgeistes ein Ende, aber die Anregungen aus Deutschland wurden von den Engländern großzügig aufgenommen und weiterentwickelt.

Mühlen, Hammer- und Wasserwerkanlagen, Krane, Brücken usw., die das Leben der Menschen gestaltet haben, müssen — darin wird man dem Herausgeber der »Beiträge« zustimmen — als technische Kulturdenkmäler erhalten werden, sie verdienen dieselbe Behandlung und Pflege wie die Schöpfungen der Kunst. Matschoß wirbt um Verständnis für dieses technische Kulturgut und bringt aus seiner Sammlung 92 Abbildungen mit kurzen Beschreibungen. Bemerkenswert ist u. a. eine Mühlenbauart (S. 142), die sich seit 225 Jahren bewährt hat und noch heute den Wettbewerb mit neuartigen Wasserkraftmaschinen aushält.

Die mitgeteilten Einzelheiten sind beliebig herausgegriffen worden, sie mögen eine Vorstellung geben, in welcher Weise die Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie gehalten sind, die den schaffenden Ingenieur mahnen wollen, über den Fragen der Gegenwart nicht die Männer zu vergessen, die der Technik von heute die Wege gebahnt haben. Aber nicht nur dem Ingenieur, für den das Buch in erster Linie bestimmt ist, sondern jedem, der für technische Dinge Verständnis hat, bietet es Fesselndes. Einen besondern Reiz müßte es haben, den Geschichts- und Geographieunterricht unserer Schulen durch solche Unterlagen, wie sie die Beiträge enthalten, mit frischem Leben zu füllen und der Jugend aus den Bildern technischer Vergangenheit das Wesen der Technik und ihren schicksalhaft bestimmenden Einfluß auf das Werden und Vergehen der Völker nahe zu bringen.

E. Kuhlmann.

Elektrische Fördermaschinen. Von Professor Dr.-Ing. eh. W. Philipp. (Elektrizität in industriellen Betrieben, Bd. 6.) 2., verb. Aufl. 310 S. mit 144 Abb. Leipzig 1927, S. Hirzel. Preis geh. 20 ./. , geb. 22 ./. .

Die vorliegende Auflage hat sich gegenüber der ersten durch Ausscheidungen einerseits und Erweiterungen andererseits erheblich geändert. Die elektrischen Fördermaschinen, denen das Buch gewidmet ist, haben eine immer mehr wachsende Bedeutung gewonnen und scheinen wegen ihrer Wirtschaftlichkeit und Sicherheit zur Herrschaft berufen zu sein. Das Buch gibt ein ausgezeichnetes Bild, wie sich die elektrische Fördermaschine entwickelt hat und auf welchem Stand ihre Technik heute steht. Anfänglich war die Entwicklung bewegt, bis die elektrische Gleichstromfördermaschine mit Leonardschaltung und Schwungradausgleich nach Ilgner entstand, die viele Jahre hindurch ihre Stellung behauptet hat. Dann gelangte man dazu, wegen der größer gewordenen Zentralen und durch geschickte Anpassung des Fahrdiagrammes an die Bedingungen des elektrischen Antriebes auf den Schwungradausgleich zu verzichten, der schön, aber teuer ist und viel Kraft kostet. Nebenher ging die Entwicklung der Drehstromfördermaschine, die für mäßigere Geschwindigkeit Bedeutung hat.

Nach einer fesselnden geschichtlichen Einleitung erörtert der Verfasser die Grundlagen der elektrischen Förderung

nach der mechanischen wie nach der elektrischen Seite. Er behandelt die Fördertrommeln und die Treibscheiben, die zu fördernden Lasten, die Fahrdiagramme, die Bremsen usw. und kennzeichnet die verschiedenen dem Antrieb der Fördermaschinen dienenden elektrischen Motoren und Anordnungen. Ein Kapitel ist der durch kennzeichnende Beispiele erläuterten Berechnung der Fördermaschinen gewidmet. Weiterhin werden die besondere Eignung des elektrischen Antriebes für den Förderbetrieb sowie das Wesen und die Wirkung der Steuer- und Sicherheitsvorrichtungen dargelegt. Der Energieverbrauch der elektrischen Fördermaschine, wieviel kW für 1 Schacht-PS erforderlich sind, und die Wirtschaftlichkeit des Antriebes, auch im Vergleich mit dem Dampfantrieb, finden eingehende Berücksichtigung. Schließlich wird eine Reihe von elektrischen Förderanlagen beschrieben, besonders Turmförderungen, darunter als stärkste Förderanlage die der Zeche Minister Stein.

Viele einzelnen Erfahrungen und Kenntnisse sind hier zu einem lückenlosen Bild zusammengetragen worden. Die weitere Entwicklung wird nur angedeutet. Vielleicht hat die Drehstromfördermaschine eine gewisse Zukunft, und sicherlich wird die in guter Entwicklung stehende Kübelförderung neue Aufgaben stellen.

Dem, den die elektrische Förderung angeht, der sie braucht oder plant, wird das Buch ein vorzüglicher Führer sein.

Hoffmann.

Die Widerstandsfähigkeit von Dampfkesselwandungen.

Sammlung von wissenschaftlichen Arbeiten deutscher Materialprüfungs-Anstalten. Hrsg. von der Vereinigung der Großkesselbesitzer E. V. 1. Bd.: Stuttgarter Arbeiten bis 1920 mit einem Anhang neuerer Stuttgarter Arbeiten. 81 S. mit 176 Abb. Berlin 1927, Julius Springer. Preis geb. 13,50 ./. .

Das vorliegende Werk stellt im wesentlichen eine Sammlung der im Schrifttum zerstreuten wertvollen, ja vielfach grundlegenden Arbeiten des in Fachkreisen hochgeschätzten Staatsrates von Bach dar. Ergänzt wird das Werk durch Arbeiten seines Mitarbeiters, Professors Baumann, und einiger anderer Forscher. Diese Arbeiten passen um so besser in den Rahmen des Werkes, als sie das Fachgebiet betreffen und zumeist von Bach angeregt oder doch beeinflusst worden sind. Als Zeitpunkt dieser Veröffentlichung war Bachs 80. Geburtstag gewählt worden. Auch der Industrie hat die Vereinigung der Großkesselbesitzer mit der Herausgabe dieses Buches einen nicht zu unterschätzenden Dienst erwiesen. Vielleicht war Bach bei einer Anzahl seiner Forschungsarbeiten seiner Zeit vorausgeeilt, so daß nicht alle von ihm gewonnenen Erkenntnisse zunächst die verdiente Beachtung fanden. Erst die zum Teil stürmische Entwicklung auf dem Gebiete des Kesselwesens in der Nachkriegszeit, die eine verstärkte Beanspruchung der Kessel und eine Erhöhung der Spannungen mit sich brachte, hat infolge der aufgetretenen Schäden die Aufmerksamkeit auf diese Arbeiten gelenkt und vielfach auf sie zurückgreifen lassen.

Die umfangreichen Arbeiten umfassen beinahe alle mit den Festigkeitsverhältnissen der Kessel in Beziehung stehenden Gebiete und sind eine fast unerschöpfliche Fundgrube für den neuzeitlichen Kesselbau. Die bekannte Persönlichkeit v. Bachs, die der deutschen Industrie noch manches Jahr erhalten bleiben möge, macht jede Empfehlung des Werkes überflüssig.

Hundertmark.

Brennstoff-Untersuchungen 1926. Kohlentabelle Ausgabe 1927. Hrsg. von der Thermochemischen Versuchsanstalt Professor Dr. Aufhäuser, Hamburg. 23 S. Hamburg 1927, Selbstverlag der Thermochemischen Prüfungs- und Versuchsanstalt Dr. Aufhäuser.

Seit einer Reihe von Jahren sind diese Tafeln, die fast in jedem Jahre vervollständigt werden, von besonderem Wert für jeden geworden, der mit festen Brennstoffen in irgend-

einem Zusammenhang zu tun hat. Sie sollten an keiner Stelle fehlen, an der man auf genaue Ergebnisse der Untersuchung von festen Brennstoffen Wert legt, um über den Wertgehalt der Kohle für die Belange von Wirtschaft und Betriebsführung unterrichtet zu sein.

Im Vorwort zur Ausgabe 1927 erörtert der Verfasser in gemeinverständlicher Weise die neuzeitlichen Ansichten über die Brenngeschwindigkeit der Kohlen. Dieser in der neuzeitlichen Feuerungstechnik allen vorangestellte Begriff hängt danach von zwei Faktoren ab, die sich gegenseitig beeinflussen: 1. der räumlichen Annäherung von Kohle und Luft, die durch die Größe und Beschaffenheit der Kohlenoberfläche gegeben ist, und 2. der Art der Kohle, die sich aus dem Mengenverhältnis zwischen Koksrückstand und flüchtigen Bestandteilen ergibt.

Da die angewandte Verbrennungstechnik mit allen Arten von Kohlen rechnen muß und die Sortenfrage in dem Zusammenhang der Brenngeschwindigkeit ebenfalls von Bedeutung ist, wird jeder, der sich mit diesem Stoff beschäftigt, aus diesen Klarstellungen Nutzen ziehen. Es ist zu begrüßen, daß der Verfasser einem vielfach geäußerten Wunsche nachgekommen ist und im Rahmen der neuzeitlichen Feuerungstechnik zur Frage der Brenngeschwindigkeit der Kohlen Stellung genommen hat.

Dr.-Ing. Lauber.

Kolloidchemische Technologie. Ein Handbuch kolloidchemischer Betrachtungsweise in der chemischen Industrie und Technik. Von Dr. Raph. Ed. Liesegang, Frankfurt (Main). Unter Mitarbeit von Dr. R. Auer-

bach u. a. In 13 Lfg. 1047 S. mit Abb. Dresden 1927, Theodor Steinkopff. Preis geh. 65 *M.*

Industrie und Technik haben aus der kolloidchemischen Forschung eine Fülle von Anregungen geschöpft und aus ihrer Nutzenanwendung reichen Lohn geerntet. So gibt es heute kaum noch einen Zweig der chemischen Technik, der nicht unmittelbar oder mittelbar in seinem Betriebe nach den Grundsätzen der Kolloidchemie arbeitet.

Dem Verlage ist es geglückt, eine Reihe von ersten Fachleuten aus der chemischen Großindustrie für die Bearbeitung der Einzelgebiete, wie Kautschuk, Leim, Farben, Harze, Papier, Zellulose, Seifen, Zement, Metalle, Asphalt, Teer, Färberei, Gerberei, photographische Platten und Papiere usw., zu gewinnen. Bei dem knappen Rahmen einer Buchbesprechung verbietet sich ein näheres Eingehen auf die behandelten Einzelabschnitte; es sei aber betont, daß hier ein Sammelwerk geschaffen worden ist, das weit über die erwähnten Kreise hinaus die wohlverdiente Beachtung finden möge.

Winter.

Steuerkalender für Gewerbetreibende und Ausgabenübersicht. Verfaßt von Direktor E. Ratke und Steuersyndikus Dr. B. Bläßhofer. 2 Taf. Duisburg, Steuer-Verlag. Preis 2 *M.*

Es handelt sich um zwei in Foliogröße angelegte Hilfs- tafeln, die dem Gewerbetreibenden eine schnelle und zuverlässige Übersicht über die in den einzelnen Monaten eines Jahres zu zahlenden und gezahlten Steuern bzw. über die monatlichen Ausgaben, gegliedert nach Ausgabenposten, geben.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 34–37 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Voorbeelden van metasomatose in erts- gangen. Von Schouten. (Schluß.) *Mijnwezen*. Bd. 6. 1928. H. 2. S. 23/8*. Besprechung weiterer Beispiele für den Vorgang der Metasomatose auf Erzgängen.

Der Geysir von Herlany. Von Buchtala. *Z. pr. Geol.* Bd. 36. 1928. H. 9. S. 149/54*. Einheitliche Erklärung der verschiedenen Geysirphänomene an einer aero-hydrodynamischen Vorrichtung. Schrifttum.

Landslides in South Wales valleys. Von Knox. *Proc. S. Wal. Inst.* Bd. 43. 6. 10. 27. S. 257/90*. Bemerkenswerte Erdrutsche in Südwales. Zusammenhänge mit dem Bergbau und dem Bau der Erdschichten.

Braunkohlen des russischen fernen Ostens. Von von Ahnert. (Schluß.) *Intern. Bergwirtsch.* Bd. 3. 1928. H. 8/9. S. 150/61*. Beschreibung der verschiedenen Braunkohlenbecken und Kennzeichnung ihrer wirtschaftlichen Bedeutung.

Beiträge zur Geologie der Kohlensäure- ausbrüche in Flözen. Von Bubnoff. *Z. B. H. S. Wes.* Bd. 76. 1928. Abh. H. 2. S. 70/99 B. Geologie der außerschlesischen Kohlensäureführenden Gebiete. Allgemeine Geologie der Kohlensäureverbreitung. Herkunft, Wege und Bindung der Kohlensäure. Ausbruchfähigkeit der Kohle.

Die Minerallagerstätten Afrikas, ihre Entwicklung und ihre weltwirtschaftliche Bedeutung. Von Landschütz. *Intern. Bergwirtsch.* Bd. 3. 1928. H. 8/9. S. 145/50. Kennzeichnung der Mineralvorkommen in der südafrikanischen Union. (Forts. f.)

The correlation of the coals of the lower coal series in the East Glamorgan and Monmouthshire coal field. Von Howell. *Proc. S. Wal. Inst.* Bd. 43. 6. 10. 27. S. 321/80*. 15. 11. 27. S. 385/96. Eingehende Erörterung der stratigraphischen Beziehungen zwischen den Flözen in den beiden Kohlenbecken. Aussprache.

Über turbulente Eigenströme der obersten Erdschichten und ihre Beziehungen zu den Gesteinsgrenzen. Von Hunkel. (Schluß.) *Z. pr. Geol.* Bd. 36. 1928. H. 9. S. 141/9*. Bericht über verschiedene Messungsergebnisse. Schrifttum.

Bergwesen.

Einfluß des Flößchens Brynica auf den Erz- und Kohlenbergbau des polnisch-oberschlesi-

schen und des Dabrowaer Reviers. Von Luczkow. *Z. Oberschl. V.* Bd. 67. 1928. H. 10. S. 582/90*. Nachweis der schädlichen Einwirkung auf den Bergbau an Hand von geologischen und hydrologischen Untersuchungen.

Sampling churn-drill sludge at the Utah Copper Mine. Von Breckon. *Engg. Min. J.* Bd. 126. 29. 9. 28. S. 491/2*. Beschreibung des bei der Untersuchung der geringhaltigen Kupfererze angewandten Verfahrens. Probenahmen. Zerkleinern und Untersuchung der Proben.

Diamond-drilling practice at the Britannia Mines. Von Ebbutt. *Engg. Min. J.* Bd. 126. 22. 9. 28. S. 446/7* und 459. Anwendungsweise des Diamantbohrens auf den genannten Gruben. Erfahrungen über das Abweichen der Bohrlöcher von der ursprünglichen Richtung.

Een nieuwe afbouwamer met dubbele lucht- regeling. *Mijnwezen*. Bd. 6. 1928. H. 2. S. 35/7*. Besprechung eines neuen Abbauhammers mit doppelter Luftzuführung.

Modern mining methods in the Ruhr coal field. II. Von Smart. *Coll. Guard.* Bd. 137. 5. 10. 28. S. 1333/4*. Neuzeitliche Abbau- und Gewinnungsverfahren im Ruhrbezirk.

Hydraulisches Richten und Biegen im Grubenbetriebe. Von Gillert. *Bergbau*. Bd. 41. 4. 10. 28. S. 498/9*. Beschreibung einer hydraulischen Richt- und Biegevorrichtung für Kappschienen.

Untersuchung über den Abbindeverlauf und die Erhärtung von Beton in Gefrierschächten. Von Grün. (Schluß.) *Zement*. Bd. 17. 4. 10. 28. S. 1471/3*. Erhärtung von Beton bei Einwirkung von Frost, sofort und einige Zeit nach der Herstellung.

Die Kübelförderanlage Hattorf der Kaliwerke Aschersleben. Von Herbst und Woeste. *Glückauf*. Bd. 64. 13. 10. 28. S. 1377/81*. Besprechung der Einrichtungen der Kübel- und Gestellschachtförderung auf der Schachtanlage Hattorf. Ihre allgemeine Bedeutung.

Unsere Grubenwasser. *Bergbau*. Bd. 41. 4. 10. 28. S. 493/8. Süß- und Salzwasserzuflüsse. Analyseergebnisse von Grubenwassern. Herkunft der Bestandteile. Gehalt der Solquellen an alkalischen Erden. Grubenwasser mit einem Gehalt an Kohlenwasserstoffen. Veränderungen in der Zusammensetzung des Wassers beim Lauf durch die Grubenbaue.

Die Gasschutzgeräte im deutschen Bergbau. Z.B.H.S.Wes. Bd.76. 1928. Abh.H.2. S.36/70 B*. Beschreibung der verschiedenen vom Ausschuß für das Grubenrettungswesen in Preußen zugelassenen Gasschutzgeräte.

Development of flotation at Broken Hill. Von Horwood. Engg.Min.J. Bd.126. 22.9.28. S.457/9. Kennzeichnung der neuern Entwicklung in der Schwimmaufbereitung der Erze von Broken Hill.

Mining and treatment of ore at the Broken Hill Proprietary Mine. Von Horwood. Can.Min.J. Bd.49. 21.9.28. S.756/60*. Lagerungsverhältnisse. Abbaufahren. Aufbereitung der Erze vor Einführung der Schwimmaufbereitung. (Schluß f.)

Lockwood's clean coal process, Ltd. Min.J. Bd.163. 6.10.28. S.832/3. Beschreibung eines neuartigen Aufbereitungsverfahrens für Kohle. Kennzeichnung der vielseitigen Vorteile.

Re-treatment of Comstock tailings. Von Leaver and Woolf. Engg.Min.J. Bd.126. 22.9.28. S.448/50. Erörterung der Frage, ob die alten Aufbereitungsrückstände mit wirtschaftlichem Nutzen nochmals aufbereitet werden können. Wiedergewinnung von Quecksilber.

Aufbereitungsversuche mit ungarischen Braunkohlen. Von Finkey. Braunkohle. Bd.27. 6.10.28. S.905/16*. Beschreibung, Ergebnisse und Besprechung der Versuche.

The cleaning of small coal. Von Chapman. Coll. Guard. Bd.137. 5.10.28. S.1373/4. Bedeutung der verschiedenen bekannten Verfahren für die Kohlenaufbereitung. Kosten der Aufbereitung.

L'enrichissement des minerais blendeux à gangue barytique par le procédé Murex. Von Charrin. Génie Civil. Bd.93. 6.10.28. S.327/30*. Erläuterung eines Verfahrens zur Anreicherung schwerspatreicher Zinkblende.

The principles of pneumatic separation. Von Raw and Ridley. Coll. Guard. Bd.137. 5.10.28. S.1325/8*. Theorie der Materialschichtung durch Luftströme. Neue Gesichtspunkte für die pneumatische Separation. Verwendung oszillierender Druckes. Anwendung des Grundsatzes der Resonanz. (Forts. f.)

Zur Theorie der Setzarbeit. Von Blümel. Metall Erz. Bd.25. 1928. H.19. S.487/94*. Kritische Betrachtung und Weiterführung der Theorie der Setzarbeit von Finkey.

Über den Einfluß der Adsorption im Schwimmaufbereitungsverfahren. Von Peetz. Metall Erz. Bd.25. 1928. H.19. S.494/9. Versuche zur quantitativen Erfassung der Adsorptionseinflüsse. Allgemeine Gesichtspunkte. Kennzeichnung der verschiedenen Meßverfahren. Bestätigung der Adsorptionstheorie. Folgerungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

World Power Conference. (Forts.) Coll. Guard. Bd.137. 5.10.28. S.1337/48. Engg. Bd.126. 5.10.28. S.434/7. Auszugsweise Wiedergabe und Besprechung der über Kohlenaufbereitung, Lagerung fester Brennstoffe und Verkokung gehaltenen Vorträge. (Forts. f.)

World Power Conference and fuel problems. Gas World. Bd.89. 6.10.28. S.314/22. Bericht über die Weltkraftkonferenz und Wiedergabe verschiedener Vorträge im Auszug.

National Fuel and Power Committee. (Forts.) Coll. Guard. Bd.137. 5.10.28. S.1331/3. Kokereiwesen. Brennstoffe zur Dampferzeugung. Hausbrand.

Report of the National Fuel and Power Committee. Gas World, Coking Section. Bd.89. 6.10.28. S.10/3. Gedrängte Wiedergabe des wesentlichen Inhaltes des Ausschußberichts. Vorschläge zur Hebung der Koksindustrie.

Waste heat recovery. Von Gregson. Proc. Inst. Mech. Eng. 1928. H.2. S.169/236*. Die auf Eisenhüttenwerken und in Kokereianlagen frei werdende Überschußwärmemenge. Gewinnung und Nutzbarmachung der Abwärme. Aussprache.

Wirkungsweise von Staubsichtern und Staubabscheidern. Von Förderreuter. Arch. Wärmewirtsch. Bd.9. 1928. H.10. S.328/8*. Nachteile der elektrostatischen und naßmechanischen Verfahren. Vorteile und theoretische Möglichkeit des trockenmechanischen Staubabscheiders. Theoretische Rechnungen an angenommenen Fällen und Vergleich mit Versuchsergebnissen.

Festigkeitsprüfungen an Kesselblechen bei erhöhten Temperaturen. Von Pomp. Z. Bayer. Rev. V. Bd.32. 30.9.28. S.245/8*. Prüfung der Dehnung, Einschnürung, Dauerstandfestigkeit und Kerbzähigkeit. (Forts. f.)

Elektrotechnik.

Elektrifizierung Polens durch Stromversorgung aus dem polnischen Steinkohlenrevier. Von Obrapalski. Z. Oberschl. V. Bd.67. 1928. H.10. S.590/7*. Übersicht über den Stand der Elektrifizierung des polnischen Steinkohlenbergbaus. Berechnung der Stromerzeugungskosten in den städtischen Elektrizitätswerken und in den Grubenzentralen. Aussichten für die Strombelieferung Polens aus dem Steinkohlenbezirk.

Einige Erdschlußgrundprobleme in symmetrischer Darstellung. Von Oberdorfer. El. Masch. Bd.46. 7.10.28. S.969/76*. Grundsätzliches über das Rechnen mit symmetrischen Komponenten. Anwendung des Verfahrens auf einige Erdschlußgrundprobleme.

Berührungsspannungen und ihre Bekämpfung. Von Rolland. Z. Bayer. Rev. V. Bd.32. 30.9.28. S.242/5*. Die Nullung als Schutz gegen Berührungsspannungen. (Schluß f.)

Hüttenwesen.

The causes of failure of wrought-iron chain and cable. Von Gough and Murphy. Proc. Inst. Mech. Eng. 1928. H.2. S.293/352*. Mitteilung der Untersuchungsergebnisse von Brüchen an Kettengliedern. Künstlich auf verschiedene Weise herbeigeführte Brüche. Untersuchung von Kettengliedern, deren bisherige Verwendung bekannt ist. Ergebnisse. Aussprache.

Third report of the Wire Ropes Research Committee. Von Scoble. Proc. Inst. Mech. Eng. 1928. H.2. S.353/404*. Dritter Bericht des Seilprüfungsausschusses. Biegungsversuche mit mehreren und mit einzelnen Drähten. Aussprache.

The mechanical testing of materials. Von Bailey. Proc. Inst. Mech. Eng. 1928. H.2. S.417/52*. Besprechung von Verfahren zur Untersuchung der Werkstoffe für stark beanspruchte Maschinenteile.

Chromium steel rails. Von Swinden and Johnson. J. Iron Steel Inst. Bd.117. 1928. H.1. S.611/37*. Mitteilung der Untersuchungsergebnisse von Sonderstählen für Eisenbahnschienen. Aussprache.

A study of the resistance of overstressed wrought irons and carbon steels to salt-water corrosion. Von Friend. J. Iron Steel Inst. Bd.117. 1928. H.1. S.639/59*. Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit gewisser Eisen- und Stahlsorten gegenüber Salzwasser. Aussprache.

The change in tensile strength due to ageing of cold-drawn iron and steel. Von Pfeil. Engg. Bd.126. 5.10.28. S.439/41*. Mitteilung von Versuchen und ihrer Ergebnisse über die Veränderung der Dehnbarkeit von kaltgezogenem Eisen und Stahl beim Altern.

Praktische Korrosionsforschung. Von Schulz. Stahl Eisen. Bd.48. 4.8.28. S.1393/402*. Bedeutung der Korrosionsforschung für den Eisenhüttenmann. Notwendigkeit der Gemeinschaftsarbeit mit den Verbrauchern. Aufgaben der praktischen Korrosionsforschung. Grundsätzliches über die Korrosionsbekämpfung, im besonders durch Ausbildung schwach legierter Stäbe. Schwierigkeit der Laboratoriumsversuche und Festlegung der bei der Wiedergabe von Korrosionsversuchen mitzuteilenden Einzelheiten.

The Noranda enterprise. Von Hubbell. Engg. Min. J. Bd.126. 22.9.28. S.451/6*. Erörterung von Schwierigkeiten im Hüttenbetrieb. Die gefundenen Lösungen.

Recovery of fine gold by amalgamation. Von Leaver. Can. Min. J. Bd.49. 21.9.28. S.764/5*. Erörterung der Gründe, weshalb zuweilen nur ein geringer Teil des Goldes bei dem Amalgamationsverfahren gewonnen wird.

Chemische Technologie.

Low-temperature carbonization at Treforest Gasworks. Von Muir. Gas World. Bd.89. 6.10.28. S.322/5*. Kurze Beschreibung der Anlage. Versuchsergebnisse.

Grundsätze neuerzeitlicher Kokereitechnik. Techn. Bl. Bd.18. 7.10.28. S.489/92*. Vorbereitung der Kohle vor ihrer Verkokung. Grundsätze neuerzeitlicher Kokofenbauarten. Die Nebenproduktengewinnung in Zentralkokereien.

Economics of coke manufacture in the coking industry. Von Mackenzie. Gas World, Coking

Section. Bd.89. 6.10.28. S.13/5. Darstellung der gegenwärtigen Wirtschaftslage der Kokereiindustrie in Großbritannien. Anlage- und Betriebskosten. Zusammenlegung von Kokereien. Verwertung der Kokereigase.

The utilisation of coke oven gas by the gas industry. Von Ridley. Gas World. Bd.89. 6.10.28. S.310/3. Auszugsweise Wiedergabe eines über den genannten Gegenstand gehaltenen Vortrages auf der Weltkraftkonferenz in London. Behandlung der Frage für die Verhältnisse in England.

Electrical precipitation. Von Grounds und Henderson. Proc.S. Wal.Inst. Bd.43. 15.11.27. S.411/55*. Verfahren zur Separation und Niederschlagung der in Gasen schwebenden Staubteilchen. Elektrische Gasreinigung. Versuchseinrichtung. Besprechung industrieller Anlagen. Betriebsergebnisse.

Druckfestigkeit, Biegefestigkeit, Schwinden und Quellen, Abnutzwiderstand, Wasserdurchlässigkeit und Widerstand gegen chemische Angriffe von Zement, Mörtel und Beton, namentlich bei verschiedener Kornzusammensetzung und bei verschiedenem Wasserzusatz der Mörtel. Von Graf. Zement. Bd.17. 4.10.28. S.1464/70*. Erörterung der Druckfestigkeit an Hand von Versuchsergebnissen. (Forts. f.)

Chemie und Physik.

The Safety in Mines Research Board laboratories, Sheffield. Safety Min. Papers. 1928. H.44. S.1/19*. Beschreibung des neuen Laboratoriums in Sheffield. Aufzählung und Erläuterung der vielseitigen Forschungsaufgaben.

Some physico-chemical properties of coal. Von Lea. Fuel. Bd.7. 1928. H.10. S.430/44*. Feuchtigkeitsaufnahme der Kohle. Aufnahmevermögen für gewisse Farben. Natur und Umkehrbarkeit der Adsorption. Adsorption von Methylenblau. Ausdehnung der Kohle beim Durchtränken. Sauerstoffaufnahme von Kohle. Erörterung der Untersuchungsergebnisse. Kolloidale Struktur der Kohle.

La production d'acide nitrique concentré par oxydation de l'ammoniaque sous pression. Von Fauser. Chimie Industrie. Bd.20. 1928. H.3. S.414/28*. Erörterung der Grundzüge des Verfahrens. Einfluß des Drucks auf die Oxydation des Ammoniaks, die Reaktion zwischen Stickstoffperoxyd und Wasser sowie auf den Temperatureaustausch.

Eine einfache Vorrichtung für die technische Gasanalyse zur Betriebsüberwachung in Kokereien und Gaswerken. Von Brüggemann. Glückauf. Bd.64. 13.10.28. S.1394/6*. Beschreibung, Gebrauchsweise und Vorzüge der Vorrichtung.

Composition of petroleum and its products. Von Burrell. (Schluß.) Fuel. Bd.7. 1928. H.10. S.463/5. Die Zusammensetzung von Asphalten, Alkohol aus Petroleum und andern Erdölprodukten.

Flame movement in gaseous explosive mixtures. VII. Von Ellis. Fuel. Bd.7. 1928. H.10. S.449/54*. Die Ausbreitung einer Flamme in geschlossenen Röhren, wenn der oder die Entzündungspunkte nicht im Mittelpunkt liegen. (Forts. f.)

The calculation of flame temperatures. Von Underwood. Fuel. Bd.7. 1928. H.10. S.455/63*. Aufstellung von Gleichungen zur Berechnung der Flammentemperaturen. Entwerfen und Besprechung von Kurvenbildern.

Moisture in coke. Von Macpherson, Slater und Sinnatt. Fuel. Bd.7. 1928. H.10. S.444/8*. Untersuchungen über die Absorption von Feuchtigkeit durch Koks.

The expansion of high-temperature gases in nozzles. Von Wadlow. Proc.Inst.Mech.Eng. 1928. H.2. S.405/15*. Untersuchung der bei der Ausdehnung hochgespannter und hochehitzter Gase in Zylindern sich abspielenden Vorgänge.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Für den Bergbau wichtige Entscheidungen der Gerichte und Verwaltungsbehörden aus dem Jahre 1927. Von Schlüter und Hövel. (Schluß.) Glückauf. Bd.64. 13.10.28. S.1381/7. Betriebsvertretungen: Wahl und Befugnisse des Betriebsrates, Kündigung und fristlose Entlassung von Betriebsratsmitgliedern. Verschiedenes. Allgemeines.

Berufsunfähigkeit nach dem Reichsknappschaftsgesetz. Von Mang. Soz.Praxis. Bd.37. 27.9.28. Sp.936/8. Kritik der bisherigen Praxis bei der Feststellung der Berufsunfähigkeit und Forderungen.

Wirtschaft und Statistik.

Järnmalmsfrågan i framtiden. Von Sundholm. Jernk. Ann. Bd.111. 1928. H.9. S.459/83*. Entwicklung von Eisenerzförderung und Eisenverbrauch der Welt. Weltvorräte. Ausblick auf die künftige Entwicklung.

Zur Sozialpolitik des deutschen Bergbaus. Von Mollat. Arbeitgeber. Bd.18. 15.9.28. S.452/4. Arbeitszeit, Löhne, Knappschaftsgesetz.

Das »christlich-revolutionäre« Problem in der neuzeitlichen katholischen Arbeiterbewegung. Von Heinrichsbauer. Arbeitgeber. Bd.18. 15.9.28. S.456/8. Darstellung und Kritik der Bildung einer katholischen Arbeiter-Internationale und ihres Ideengehaltes.

Nach dem Gewerkschaftskongreß. Von Bandmann. Wirtschaftsdienst. Bd.13. 21.9.28. S.1541/3. Entwicklung der Gewerkschaften und ihrer Finanzen.

Die Kommunal Finanzen nach der Reichsstatistik. Von Rath. Wirtschaftsdienst. Bd.13. 14.9.28. S.1505/8. Finanzbedarf und Steuereinkommen. Einnahmen aus dem Erwerbvermögen.

Kartelltheorie und Kartellpraxis. Von Nothmann. Wirtsch.Nachr. Bd.9. 20.9.28. S.1309/12. Kritik der Kartellverordnung im Hinblick auf den Juristentag.

Der Hamburger Gewerkschaftskongreß. Der 3. Bundestag des Allgemeinen Deutschen Gewerkschafts-Bundes. Von Osthold. Wirtsch. Nachr. Bd.9. 20.9.28. S.1305/9. Schlichtungswesen, Arbeitszeit, Wirtschaftsdemokratie. Konsumvereine, Bildungsarbeit. Darstellung und Kritik.

British Columbia is expanding its mining activities. Von Rickard. Engg. Min. J. Bd.126. 29.9.28. S.486/90*. Kennzeichnung der neuern Entwicklung von Bergbau und Hüttenwesen in British-Kolumbien.

Auszug aus dem Jahresbericht des Vereins für die bergbaulichen Interessen Niederschlesiens über das Jahr 1927. Glückauf. Bd.64. 13.10.28. S.1390/2. Gedrängte Übersicht über die wirtschaftliche Entwicklung des niederschlesischen Bergbaus im Jahre 1927.

Geschäftsbericht des bergbaulichen Vereins zu Zwickau, e.V., über das Jahr 1927. Glückauf. Bd.64. 13.10.28. S.1392/4. Wiedergabe des Geschäftsberichts im Auszug.

Verkehrs- und Verladewesen.

Die Wirtschaft zur Personen- und Gütertariferhöhung der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Von Drees. Wirtsch. Nachr. Bd.9. 13.9.28. S.1279/84. Gütertariferhöhung, Beschaffungsprogramm, Personentariferhöhung. Darstellung und Kritik.

Verschiedenes.

Neuzeitliche Hilfsmittel bei Zeitaufnahmen und Betriebsüberwachung. Von Fraenkel und Eckenberg. Maschinenbau. Bd.7. 20.9.28. S.854/7*. Überblick über die Hilfsmittel für Zeitstudien und zur Betriebsüberwachung. Die verschiedenen Bauarten von Stechuhren. Geräte zur Untersuchung von Bewegungen.

Bergmannsfamilien. X. Von Serlo. Glückauf. Bd.64. 13.10.28. S.1387/90. Die bergmännischen Mitglieder der Familie Siemens.

P E R S Ö N L I C H E S .

Im Ministerium für Handel und Gewerbe ist der Ministerialrat und Leiter des Grubensicherheitsamtes Hatzfeld zum Ministerialdirigenten ernannt worden.

Der Bergassessor a. D. Fiedler ist wieder in den Staatsdienst übernommen und dem Oberbergamt in Breslau zur vorübergehenden Beschäftigung überwiesen worden.

Die Bergreferendare Hans-Joachim Altmann (Bez. Breslau), Hans Graefe (Bez. Clausthal), Dr.-Ing. Karl Hold und Eugen Schantz (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.