

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 13

31. März 1928

64. Jahrg.

Die Arbeiten der Emschergenossenschaft zur Gewinnung des Phenols aus dem Ammoniakwasser der Ruhrzechen.

Von Regierungsbaumeister a. D. H. Wiegmann, Essen.

Über die Bedeutung der Beseitigung des Phenols aus dem Gaswasser der Kokereien sowie über die mühsame und langwierige Arbeit zur Auffindung eines einigermaßen wirtschaftlichen Gewinnungsverfahrens ist hier schon eingehend berichtet worden¹. Nachdem nunmehr die bereits längere Zeit laufenden Versuche zu einem gewissen Abschluß gekommen sind, dürfte eine Mitteilung darüber von Belang sein, wie die von der Emschergenossenschaft auf verschiedenen Kokereien errichteten und gemeinsam mit den betreffenden Werksleitungen betriebenen Phenolgewinnungsanlagen gearbeitet haben und welche Folgerungen sich aus diesen ersten Ergebnissen ziehen lassen.

Das Verfahren zur Gewinnung von Phenolen durch Auswaschung des Gaswassers verdankt seine Entstehung nicht etwa dem Bestreben, ein neues Nebenerzeugnis herzustellen und daraus beträchtlichen Gewinn zu erzielen; denn selbst, wenn seine wirtschaftliche Durchführung gelingt, ist der zahlenmäßige Gewinn wegen der in Betracht kommenden kleinen Mengen gegenüber dem Erlös der Kokereien aus ihrer sonstigen Erzeugung verschwindend gering. Das Verfahren hat lediglich die Not geboren. Mit dem Anwachsen von Zahl und Leistung der Kokereien im Ruhrbezirk sind auch die Unzutraglichkeiten entstanden und gewachsen, die das Abwasser der Kokereien, besonders der Ammoniakfabriken, in der Vorflut und namentlich im Rheinstrom verursacht. Es galt daher unbedingt, einen Weg zur Vermeidung dieser Schäden zu finden, ohne die Betriebe allzusehr mit ertraglosen Ausgaben zu belasten. Dabei spielt die außerordentliche Zusammendrängung von etwa 90 Kokereien auf dem verhältnismäßig kleinen Entwässerungsgebiet der Emscher eine wichtige Rolle. Es genügt nicht, daß die eine oder andere Kokerei durch irgendwelche Maßnahmen ein möglichst phenolarmes Abwasser erzielt, sondern es kommt darauf an, die gesamte Phenolmenge, die mit dem Abwasser der Kokereien in die Emscher gelangt, so zu verringern, daß dem Emscherwasser seitens der Kokereien nicht mehr gelöste Stoffe zufließen als vor dem Anwachsen der Kokserzeugung. Dies läßt sich aber nur durch eine Arbeitsweise erreichen, die gleichmäßig auf allen Kokereien des Emschergebietes anwendbar ist.

Das Verfahren, das zu diesem Zweck zur Verfügung stand und das auf Grund eines Vorschlages der Phenolkommission der Emschergenossenschaft

auf mehreren Kokereien erprobt werden sollte, läßt sich entsprechend den zusammengehörigen Patentansprüchen¹ kurz wie folgt kennzeichnen: Das Ammoniakwasser wird bei einer Temperatur von 40–60° C mit Benzol, Toluol oder einer andern geeigneten Waschflüssigkeit gewaschen, das mit Phenol angereicherte Waschmittel abgetrieben und als Rückstand Rohphenol gewonnen, während das Benzol in den Washkreislauf zurückkehrt. Statt das Benzol abzutreiben, kann man es auch mit Natronlauge auswaschen und auf diese Weise wieder verwendungsfähig machen.

Für die Durchführung der Versuche war es notwendig, die Mitwirkung der Zechen und der ausführenden Firmen weitgehend in Anspruch zu nehmen. Nicht zuletzt ist es gerade auf deren gute Zusammenarbeit zurückzuführen, daß die Aufgabe, die Phenole mit einigermaßen wirtschaftlichen Mitteln aus dem Gaswasser zu gewinnen, erfolgreich gelöst werden konnte. Es wäre der Emschergenossenschaft aber nicht möglich gewesen, die an fünf Stellen geplanten Großversuche zu leiten, wenn sie dazu nicht eine besonders sachverständige Hilfe in der Person von Dr. Weindel gewonnen hätte, der seit November 1926 die Ergebnisse der Versuche überwacht und vielfach Anregungen für Verbesserungen gegeben hat. Daß es sich dabei um ein ganz neues Gebiet handelte, wurde allmählich offenbar, als man sich für die Beurteilung der Anlagen eine ganze Reihe von Untersuchungsverfahren erst selbst schaffen mußte. Zu erwähnen sind hier besonders die Verfahren zur Bestimmung der Phenole sowie zur Bestimmung flüchtiger Kohlenwasserstoffe im Ammoniakwasser². Von den Phenolbestimmungsverfahren hat sich das von Dr. Ulrich und Dr. Kather (Chinolinverfahren) am stärksten durchgesetzt. Bei wichtigen Entscheidungen empfiehlt es sich, außer der Bestimmung mit Benzol-Chinolin das Ätherverfahren anzuwenden, da dieses zwar zeitraubend, aber zuverlässig ist. Die Ergebnisse beider müssen übereinstimmen.

Die eigentliche Aufgabe bestand darin, an mehreren großen Versuchsanlagen von verschiedener

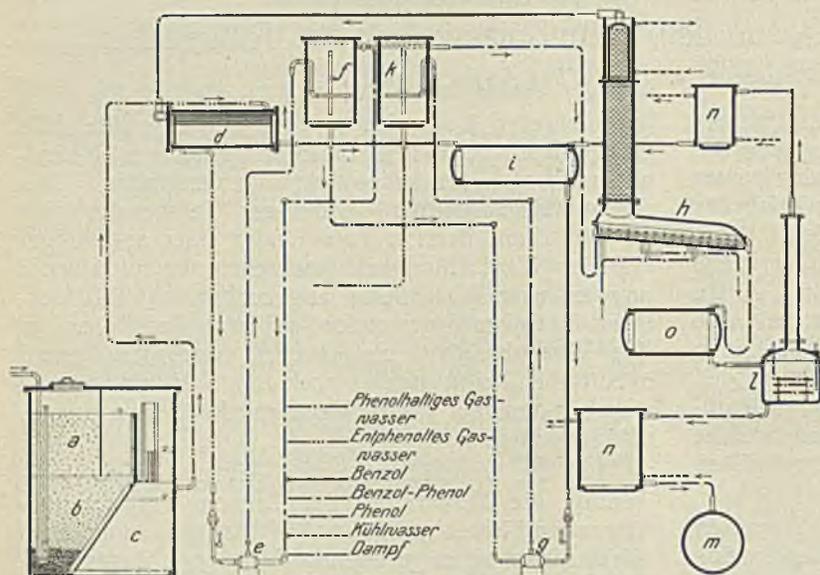
¹ Die nachstehend aufgeführten Patente sind von der Emschergenossenschaft für das Gebiet des rheinisch-westfälischen Steinkohlengebietes übernommen worden: Klasse 12q, Gruppe 14, Nr. 387375; Klasse 12k, Gruppe 1, Nr. 370151; Klasse 12k, Gruppe 1, Nr. 397466; Klasse 12k, Gruppe 1, Nr. 375309; Klasse 12k, Gruppe 1, Nr. 399676; Klasse 12k, Gruppe 1, Nr. 418623; Klasse 12q, Gruppe 14, Nr. 436522.

² Ulrich und Kather: Die Bestimmung der Phenole im Rohammoniakwasser der Kokereien und Gasanstalten, Z. angew. Chem. 1926, S. 229; Bach und Uthe: Über die Bestimmung des Phenolgehalts in Gaswässern und Abwässern von Kokereinebenproduktanlagen, Brennst. Chem. 1927, S. 120. Weindel: Die Bestimmung flüchtiger Kohlenwasserstoffe, erscheint demnächst in der Zeitschrift Brennstoff-Chemie.

¹ Prüß: Neuerungen in der Abwasser- und Schlammbehandlung auf Zechen des Ruhrbezirks, Glückauf 1925, S. 500; Weindel: Die Entphenolung des Abwassers von Nebenproduktanlagen und ihre wirtschaftliche Bedeutung, Glückauf 1927, S. 401.

Bauart und Arbeitsweise festzustellen, ob es im Dauerbetriebe möglich ist, das Ammoniakwasser, bevor es zur Ammoniakfabrik geht, bis auf einen gewissen Restgehalt von den Phenolen zu befreien; weiterhin, welchen Vorteil dieses Auswaschen aus dem Gaswasser für das Abwasser der Kokereien und damit für die Vorflut überhaupt hat und ob diese Art der Phenolgewinnung vielleicht sogar wirtschaftlich gestaltet werden kann. Dabei war besonders nachzuweisen, ob der Grundgedanke des Hauptpatentes, nämlich das Auswaschen des Wassers mit Benzol an einer Stelle

Wasser zur zweiten Pumpe *g* gelangt, während das angereicherte Benzol zur Destilliereinrichtung *h* fließt. In der zweiten Pumpe wird das Wasser zum zweiten Male gewaschen, und zwar mit Frischbenzol aus dem Benzolbehälter *i*. Das nunmehr im zweiten Scheidebehälter *k* abgeschiedene Wasser ist fertig gewaschen und strömt zur weitem Verarbeitung auf Ammoniak in den Betrieb zurück, während das sich ebenfalls abscheidende Benzol zur ersten Pumpe geht. Die Destilliereinrichtung *h* besteht aus einer ununterbrochen arbeitenden Destillierpfanne (Bauart Raschig)



a Rohwasserbehälter, *b* Filter, *c* Reinwasserbehälter, *d* Wärmeaustauscher, *e* Mischpumpe, *f* Scheidegefäß, *g* Pumpe, *h* Destilliereinrichtung, *i* Benzolbehälter, *k* Scheidegefäß, *l* Destillierblase, *m* Phenolsammelbehälter, *n* Kühler, *o* Phenolbehälter.

Abb. 1. Schema der Entphenolungsanlage auf der Zeche Dorstfeld.

mit aufgesetzter Rektifizierkolonne und Dephlegmator. Die Benzoldämpfe werden durch die Wärmeaustauscher und Kühler *d* niedergeschlagen, und das flüssige Benzol geht in den Benzolbehälter zurück, aus dem der Kreislauf des Benzols von neuem beginnt. Um das ablaufende Phenol möglichst frei von Benzol zu bekommen, hat man außerdem die kleine Destillierblase *l* nachgeschaltet, die nur nach Bedarf arbeitet. Auch das hier abgetriebene Benzol gelangt wieder in den Benzolbehälter *i*, während das zurückbleibende Rohphenolöl dem Phenolsammelbehälter *m* zugeführt wird. Abb. 1 entspricht nicht mehr ganz den tatsächlichen Verhältnissen der Anlage, da noch eine dritte Pumpe mit zugehörigem Scheidegefäß aufgestellt und der Wärmeaustauscher durch zwei Kühler ersetzt worden ist.

Anlage auf der Zeche Mathias Stinnes 1/2.

des Betriebes, wo Verluste der Waschflüssigkeit praktisch nicht auftreten können, tatsächlich zutrifft. Außerdem sollte festgestellt werden, welche Einrichtung sich bewährt hat oder wie eine Anlage auf Grund der gewonnenen Erfahrungen aussehen wird und mit welchen Bau- und Betriebskosten dann zu rechnen ist.

Beschreibung der ausgeführten Anlagen.

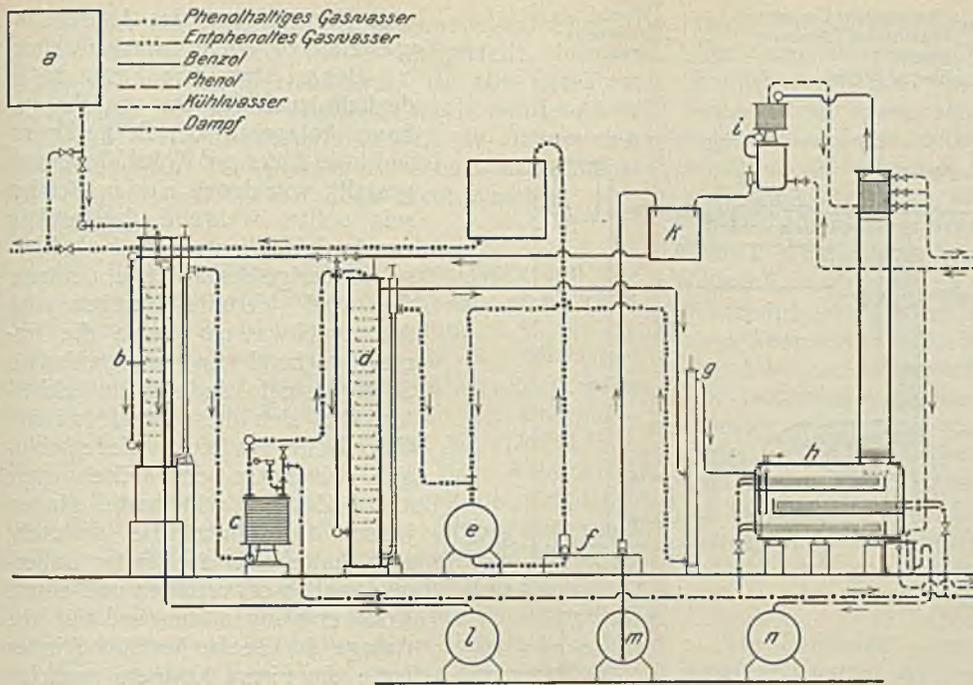
Anlage auf der Zeche Dorstfeld 2/3.

Die von der Bamag-Meguin-A. G. errichtete Anlage ist in Abb. 1 schematisch wiedergegeben. Auf Grund der eigenen Versuche der Bamag sollte durch diese Einrichtung eine besonders innige Mischung des Wassers mit der Waschflüssigkeit durch das Schleudern in den Zentrifugalpumpen erzielt werden. Um auch hierbei das Gegenstromprinzip für den Waschvorgang auszunutzen, wählte man mehrere Pumpen. Das dem Behälter *a* zulaufende Wasser wird zuerst in der Vorreinigung von den schwebenden Teer- und Ölteilchen dadurch gereinigt, daß es durch das im Wasser schwebende Filter *b* von feinstem Kohlenschlamm strömt. Zur Verhütung, daß Kohlentelchen mitgehen, wird das Wasser außerdem noch durch porige Tonfilter geschickt. Vom Reinwasserbehälter *c* aus läuft es durch den Wärmeaustauscher *d* zur ersten Mischpumpe *e*, wobei gleichzeitig Benzol zugesetzt wird, das schon einmal gewaschen hat und hier seine größte Anreicherung an Phenol erfährt. Das Wasser-Benzolgemisch wird durch die Pumpe in den Scheidebehälter *f* gepumpt, aus dem das abgeschiedene

Auch bei dieser von der Firma Heinrich Koppers aufgestellten Vorrichtung (Abb. 2) sollte das vom Hochbehälter *a* zufließende Ammoniakwasser von Teer und Öl weitgehend befreit werden, und zwar durch den ersten Wäscher *b*, in dem eine ruhende Benzolsäule steht. Das vorgereinigte Wasser wird dann in dem mit Abdampf oder Frischdampf betriebenen Wärmeaustauscher *c* auf die gewünschte Temperatur gebracht und tritt oben in den zweiten Wäscher *d* ein, der mit Siebböden ausgestattet ist. Hier tropft das Wasser von Siebblech zu Siebblech, während im Gegenstrom das Benzol um die Siebbleche herumfließt. Das fertiggewaschene Wasser geht in den Zwischenbehälter *e*, von dem es mit Hilfe der Pumpe *f* auf die Abtreiber der Ammoniakfabrik geschickt wird. Das in dem eigentlichen Phenolwäscher mit Phenol angereicherte Benzol fließt zur Destilliereinrichtung. Die Firma Koppers hat hierfür eine dreistufige Destillierblase gewählt. Die Einrichtungen zum Niederschlagen des Benzols sind ähnlich wie die auf der Anlage Dorstfeld. Auch hier sind einige Abänderungen vorgenommen worden, über die noch näher berichtet wird.

Anlage auf der Zeche König Ludwig, Schacht 4.

Diese Anlage hat ebenfalls eine Vorreinigung (*a* in Abb 3) nach Art derjenigen auf der Zeche Dorstfeld; die Filter *b* bestehen hier aus Sägemehl. Die übrige Anlage ist von der Firma Still errichtet worden. Das



a Hochbehälter, *b* Teerwäscher, *c* Wärmeaustauscher, *d* Phenolwäscher, *e* Zwischenbehälter, *f* Pumpe, *g* Scheideflasche, *h* Destillierblase, *i* Wärmeaustauscher und Kühler, *k* Benzolbehälter, *l* Leerlaufbehälter, *m* Benzolbehälter, *n* Phenolbehälter.

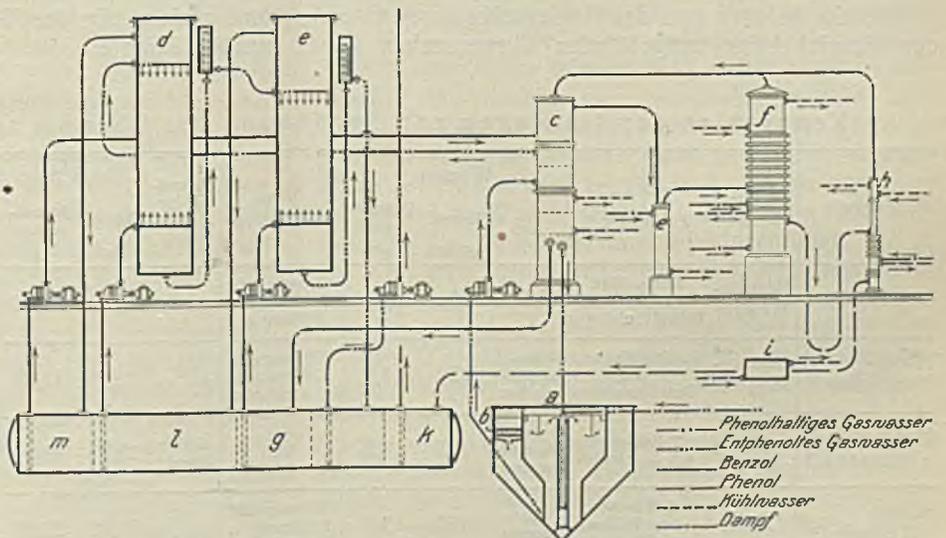
Abb. 2. Phenolgewinnungsanlage, Bauart Pott-Hilgenstock, auf der Zeche Mathias Stinnes.

vorgereinigte Wasser wird mit einer Pumpe durch den Wärmeaustauscher oder Benzolkühler *c* auf den ersten Wäscher *d* gedrückt und hier durch eine Verteileinrichtung möglichst gleichmäßig auf den Querschnitt des Wäschers, der 2 m Durchmesser hat, verteilt. Das Waschbenzol wird ebenfalls von einer Pumpe in den Wäscher gedrückt, und zwar durch eine Reihe von gegenständigen Düsen, die das Benzol zerstäuben sollen. Das Ammoniakwasser vom Wäscher *d* geht dann mit natürlichem Gefälle zum Wäscher *e* und wird hier in derselben Weise mit Benzol gewaschen, wobei man frisch abgetriebenes Benzol verwendet, während das in dem Wäscher *d* benutzte Benzol schon einmal zum Waschen benutzt worden ist. Das vom Wäscher *d* abfließende stark gesättigte Benzol wird mit Hilfe einer Pumpe durch den Wärmeaustauscher zur Abtreibvorrichtung *f* gedrückt. Die Benzoldämpfe dienen zum Vorwärmen des Wassers und des Benzo's. Sie werden durch den Kühler *c* niedergeschlagen und strömen zum Behälter für Rein- und Abtreibbenzol *g*. Das zurückbleibende Phenol fließt, nachdem es erforderlichenfalls in der Nebenkolonne *h* nochmals vom Benzol befreit und in dem Kühler *i* gekühlt worden ist, zu dem kleinen Sammelbehälter *k*, von dem aus es in den Lagerbehälter gedrückt wird. An dieser Anlage ist, abgesehen vom Benzolkühler oder Wärmeaustauscher, nicht viel geändert worden.

austauscher *d* und den nachgeschalteten Kühler *e*. Das abgeschiedene Kondensat, das Reinbenzol, fließt zum Sammelbehälter *f* und geht von da aus in die Kolonne zurück. Auch hier kann man das ununterbrochen abfließende Phenolöl in einer Destillierblase (*h*) von den letzten Benzolspuren befreien.

Weitere Anlagen.

Eine gemeinsam mit der Firma Dr. Otto für die Zeche Graf Schwerin entworfene Anlage ist nicht zur Aufstellung gelangt, weil die Verhältnisse dort zu ungünstig und inzwischen die für die Versuche zur Verfügung stehenden Mittel so knapp geworden waren, daß sie zweckmäßig für die Umänderung der bestehenden Anlagen Verwendung fanden.

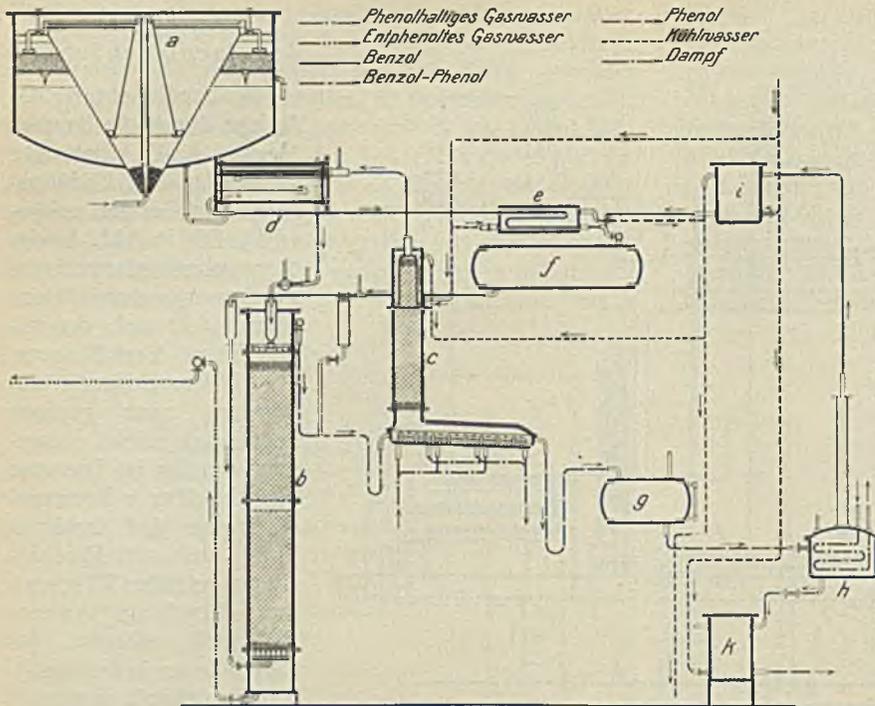


a Vorreinigung, *b* Filler, *c* Benzolkühler, *d* erster, *e* zweiter Wäscher, *f* Abtreibvorrichtung, *g* Behälter für Abtreibbenzol, *h* Nebenkolonne, *i* Phenolkühler, *k* Phenolbehälter, *l* Behälter für schwachgesättigtes, *m* für stark gesättigtes Benzol.

Abb. 3. Entphenolungsanlage auf der Zeche König Ludwig.

Anlage auf den Jacobischächten.

Bei der Errichtung der Anlage durch die Bamag-Meguin-A. G. hat Dr. Raschig in Ludwigs-hafen als Berater mitgewirkt. Die in Abb. 4 wiedergegebene schematische Zeichnung entspricht insofern nicht mehr den tatsächlichen Verhältnissen, als die Vorreinigung des Wassers zwar geplant, aber noch nicht ausgeführt worden ist. Das vom Hochbehälter *a* kommende Wasser läuft zunächst durch den mit Raschigringen gefüllten Wäscher *b* und darauf zur Ammoniakfabrik, während das Benzol unten in die Waschkolonne eintritt und nach Anreicherung mit Phenolen zur Destilliereinrichtung *c* geht. Die Dämpfe strömen durch den Wärme-



a Hochbehälter mit Vorreinigung, b Wäscher, c Destilliereinrichtung, d Wärmeaustauscher, e Kühler, f Benzol-Sammelbehälter, g Phenolbehälter, h Destillierblase, i Benzolkühler, k Phenolkühler.

Abb. 4. Phenolgewinnungsanlage auf den Jacobischächten.

Die Bamag-Meguina-G. hat schließlich auf der Henrichshütte eine Anlage errichtet, die fast genau derjenigen auf der Zeche Dorstfeld entspricht. Da man als Berater gelegentlich ebenfalls Dr. Weindel hinzugezogen hatte, konnten auch die hier gewonnenen Erfahrungen mitberücksichtigt werden.

Betriebsergebnisse der Versuchsanlagen.

Die wichtigsten Kennzahlen der verschiedenen Anlagen sind in der nachstehenden Übersicht zusammengestellt, aus der gleichzeitig der erzielte wirtschaftliche Erfolg hervorgeht.

Vorreinigung.

Bereits bei den von der Bamag-Meguina-G. auf der Henrichshütte ausgeführten Vorversuchen fand

reichern und darauf nur noch Verschmutzungen, neutrale Öle usw. von dem Wäscher aufnehmen. Diese Einrichtung hat sich insofern bewährt, als das Wasser gut gereinigt wurde und das Benzol ziemlich große Mengen von Schmutzstoffen aufnahm. Durch die Regenerierung dieses Benzols entstanden aber erhebliche Kosten, und da das Ammoniakwasser auf der Zeche Mathias Stinnes bereits sehr gut gereinigt ankommt, verzichtete man hier später auf die Vorreinigung. Auch bei dieser Vorreinigung mit Benzol gelang es nicht, ganz reines Phenol zu erhalten. Richtiger war es daher, die beiden vorhandenen Wäscher als Phenolwäscher zu betreiben, weil dadurch die Ausbeute an Phenol zunehmen mußte und gleichzeitig das Waschbenzol besser ausgenutzt werden konnte.

Kennzahlen der 4 Anlagen zur Gewinnung des Phenols aus dem Gaswasser.

Zeche	Bau-firma	Art der Anlage	Wasser		Vor-reinigung	Benzol-wieder-gewinnung	Betriebskosten für 1 t Phenolöl				Wert des Phenol-öles	Ab-schrei-bungs-summe		
			Art	Menge m ³ /24 h			Phenol-gehalt g/l	Dampf	Benzol-verlust	Son-stiges ²			Ver-zinsung ³	Gesamt-kosten
Dorstfeld 2/3	Bamag-Meguina	Dreistufige Pumpen mit Scheidebehältern	Kondensat	120	3,5	Klärung mit Kohlenstaub, Filterringe	direkt	50,00	25,00	40,00	38,00	153,00	300,00	147,00
Jacobi-schächte	Bamag-Meguina	Raschig-Kolonne und Destillierpfanne	Ammoniakwasser	120	4,5	Klärung mit Kohlenstaub ist vorgesehen	in-direkt	41,00 ¹	33,00	54,00	33,30	161,30	275,00	113,70
Mathias Stinnes 1/2	Koppers	2 Kolonnen mit Siebböden	Ammoniakwasser	125	3,2	fehlt	halb-direkt	52,30	43,80	62,50	34,20	192,80	305,00	112,20
König Ludwig 2	Still	2 Wäscher ohne Füllung und Einbauten	Kondensat	150	3,0	Klärung mit Kohlenstaub, Sägemehlfilter	in-direkt	95,00	38,00	95,00	34,00	262,00	320,00	58,00

¹ Dampfpriß 1,30 $\frac{\text{M}}{\text{t}}$.

² In dieser Spalte ist auch der Abgang des Benzols mit dem Phenolöl verrechnet, der durch die Einnahmen wieder hereinkommt.

³ Die Anlagekosten sind bei allen Anlagen gleichmäßig mit 50000 $\frac{\text{M}}{\text{t}}$ eingesetzt worden, wozu bei der Zeche Dorstfeld noch 6000 $\frac{\text{M}}{\text{t}}$ für die Benzolwiedergewinnung kommen.

Bei der Untersuchung der Gaswasser auf Phenolgehalt hat man immer wieder festgestellt, daß ihr Reinheitsgrad stark schwankt. Fast alle enthalten schwebende Öl- und Teerteilchen sowie anorganische Stoffe in so feiner Verteilung, daß sie sich in den gebräuchlichen Teergruben, Behältern usw. selbst nach tagelangem Stehen noch nicht absetzen oder abscheiden.

Für die Reinigung des Kokereiwassers von den genannten Schmutzstoffen und Ölen gibt es aber ein Verfahren, das in anderer Anwendung, z. B. als sogenanntes Kohlenbreiverfahren, aus der Abwassertechnik bekannt ist und dessen Anwendung beim Ammoniakwasser in Verbindung mit der Entphenolung unter das obengenannte Patent Nr. 418623 fällt. Der Gedanke des Verfahrens ist, dem Ammoniakwasser fein verteilte Kohle zuzufügen, die sich langsam absetzt, die Öle und Schmutzstoffe adsorbiert und mit zu Boden zieht, also gleichsam eine Flotation mit umgekehrtem Endzweck. Durch diese Reinigung wird auch die letzte Trübung des Gaswassers beseitigt, während alles, was in Lösung darin enthalten ist, unverändert bleibt. Das Verfahren ist bei der Anlage in Dorstfeld nach Aufgabe der ungeeigneten Koksfilter und bei der Anlage auf der Zeche König Ludwig zur Anwendung gekommen. Im ersten Falle wird die Kohle dem zulaufenden Wasser dadurch zugeführt, daß dieses mit Hilfe eines Ejektors die Kohle mitreißt. In einem Klärraum sollen sich dann die Kohleteilchen langsam wieder absetzen und von dem am Boden stehenden Ejektor von neuem erfaßt werden, bis sie genügend angereichert sind. Bei der Anwendung dieses Verfahrens muß man darauf bedacht sein, das zum Phenolwäscher ablaufende Wasser von den feinen Kohleteilchen frei zu bekommen. Eine leichte Trübung des behandelten Wassers rührt daher, daß die fettigen Kohlenbestandteile in kolloider Form eine sehr gute Schwebefähigkeit haben. Die Filterung dieser »Trübe«, z. B. durch Sägemehl, läßt das Wasser völlig klar und blank werden. Auf Dorstfeld wird das Wasser noch durch mehrere porige Tonrohrfilter geleitet. Bei der Anlage auf der Zeche König Ludwig besteht die Möglichkeit, mit einer kleinen Pumpe, die den Kohlenschlamm aus der Spitze der Vorklärung abzieht und wieder in den Einlauf zurückbefördert, ein beliebiges Gemisch von Wasser und Kohleteilchen herzustellen. Zur Nachklärung dienen hier über dem Reinwasserbehälter liegende Sägemehlfilter. Für die Reinigung mit zugesetztem Kohlenstaub verwendet man am zweckmäßigsten den in der Wäsche anfallenden Staub, wobei nur darauf zu achten ist, daß nicht allzu grobe Teile darin enthalten sind, die zu schnell zu Boden fallen. Im übrigen scheint gerade ein Staub von verschiedener Kornzusammensetzung günstig zu sein. Untersuchungen über die Schwebefähigkeit der einzelnen Korngrößen des Staubes und auch der zerkleinerten Nußkohle haben ergeben, daß eine Kohle von der für Staubkohlenfeuerungen üblichen Kornzusammensetzung am besten arbeitet. Die Kohle kann sich bis zu 100% mit den herausgefangenen Bestandteilen anreichern, so daß sich zum Schluß eine weiche Paste von beinahe teerartigem Charakter bildet. Für eine gute Wasserreinigung genügen im Betriebe etwa 10 cm³ Kohlenschlamm je 1 Gaswasser und weniger. Im Laboratoriumsversuch reicht schon eine Menge von 1 cm³ aus. Der Rückstand läßt sich verbrennen

oder der Koks-kohle beimengen, da es sich ja nur um sehr kleine Mengen handelt. Außer diesen Verfahren ist noch eine Reihe von andern Vorschlägen erprobt worden, von denen sich z. B. die Anwendung von regelrechten Teerscheidern, wie sie etwa bei der Gasreinigung üblich sind, bewährt hat. Hierüber soll demnächst besonders berichtet werden.

Die geschilderte Vorreinigung ist von sehr erheblichem praktischem Wert. Einerseits erreicht man dadurch, daß dem Waschbenzol für die spätere Waschung des Wassers nur noch die Aufgabe zufällt, die gelösten Bestandteile herauszuholen. Man wird also dabei mit einer geringsten Menge Waschflüssigkeit auskommen. Andererseits sind die gewonnenen Phenole reiner, und man beseitigt an dieser Stelle schon Verschmutzungen und Öle, die sich nach den Erfahrungen der Emschergenossenschaft im Abwasser der Kokerei sonst durch die Ammoniakfabrik und die nachgeschaltete Kalkkläranlage hindurch bis in die Vorflut verfolgen lassen.

Die Auswaschung.

Die Erzielung einer guten Auswaschung des im Ammoniakwasser nur in geringen Mengen gelösten Phenols stellt eine recht schwierige Aufgabe dar. Da der Phenolgehalt meist nur zwischen 1,5 und 4 g/l schwankt, war es von vornherein klar, daß das Auswaschen im Großbetriebe erhebliche Schwierigkeiten bereiten und kaum zu so guten Ergebnissen führen würde, wie sie sich im Laboratorium durch mehrfaches Ausschütteln erzielen lassen. Durch verschiedene Versuche wurde festgestellt, daß sich ein geeignetes Waschbenzol beim Ausschütteln des Ammoniakwassers bis zu 15, im Höchsthalle bis zu 20 g Phenol je l anreichern kann, d. h. 1 Teil Waschbenzol vermag ungefähr die zehnfache Menge Phenol aufzunehmen, wie in der gleichen Menge Ammoniakwasser enthalten ist, oder die Menge der Waschflüssigkeit braucht nur ein Zehntel der Wassermenge zu betragen. Dieses günstigste Verhältnis ist jedoch bei den Versuchen an keiner Stelle erreicht worden. Das beste Verhältnis war 25% Benzol, bezogen auf durchgesetztes Wasser.

Der Wascherfolg hängt in der Hauptsache von folgenden Umständen ab: 1. Die Auswaschung geht besser im warmen als im kalten Wasser vonstatten. 2. Je inniger die Berührung der beiden Flüssigkeiten, desto besser ist der Wascherfolg, wobei auch eine bestimmte Berührungsdauer gewährleistet sein muß. 3. Je reiner das Ammoniakwasser ist, desto günstiger gestaltet sich die Auswaschung und desto weniger Waschflüssigkeit wird benötigt. 4. Am geringsten ist der Bedarf an Waschflüssigkeit, wenn man beim Auswaschen das Gegenstromprinzip durchführt.

Wie weit diese einzelnen Faktoren ausschlaggebend sind, mußte erst durch die Versuche festgestellt werden. Da bei der Anwendung der Destillation des Waschbenzols ein Überschuß an Wärme vorhanden ist, war das Bestreben, zunächst das Wasser soweit wie möglich anzuwärmen. Dadurch wollte man einmal die Auswaschung fördern und ferner eine bessere und schnellere Trennung der beiden Flüssigkeiten, Ammoniakwasser und Benzol, erzielen. Auf den Anlagen der Zechen Dorstfeld und König Ludwig wird nicht das gesamte Gaswasser verarbeitet, sondern das Kondensat der Kühler, weil hier die Phenole ihre stärkste Konzentration im Wasser haben. Dieses Kondensat hat meistens noch eine Temperatur von

60–70° C, bedarf also keiner Vorwärmung. Später stellte sich sogar heraus, daß bei der Dorstfelder Anlage während des Sommers das Wasser gekühlt werden mußte. Auf der Anlage der Jacobischächte erfolgt die Vorwärmung des Wassers durch das verdampfte Benzol; der Grad der Vorwärmung steht also in Abhängigkeit von der durchgesetzten Wassermenge und von der verdampften Benzolmenge. Bei der Anlage Mathias Stinnes 1/2 war ein Wärmeaustauscher vorhanden, der sich sowohl mit Abdampf als auch mit Frischdampf betreiben ließ, mit dessen Hilfe man also jede beliebige Temperatur im Ammoniakwasser herstellen konnte. Hier sind daher auch besondere Versuche unter gleichbleibenden sonstigen Verhältnissen mit veränderlichen Waschetemperaturen angestellt worden. Dabei hat sich gezeigt, daß die Auswaschung bei einer Temperatur von 60° besser ist als bei 40°, daß jedoch der Wascherfolg dadurch weniger stark beeinflusst wird als durch die andern genannten Bedingungen. Eine Erhöhung der Temperatur über 60° kommt aber nicht in Frage, weil bei Anwendung eines nicht zu hoch siedenden Benzols in den Wäschern schon bei Temperaturen, die über 60° liegen, starke Verdunstungserscheinungen auftreten. Es bilden sich Gase, in der Hauptsache Benzoldämpfe, die das ruhige Arbeiten in den Waschkolonnen unmöglich machen, so daß die Benzol- und Wasserstände schwanken und die Destilliereinrichtung stoßweise einmal zu viel und gleich darauf zu wenig Benzol bekommt. Bei sämtlichen spätern Versuchen hat man daher mit Temperaturen zwischen 40 und 60° gearbeitet.

Von der auf der Anlage Dorstfeld angewandten Mischung der Waschflüssigkeit mit Wasser durch Kreiselpumpen versprach man sich besondere Vorteile. Die Bamag-Meguïn-A. G. hatte auf Grund ihrer Versuche in Hattingen zugesichert, daß das Phenol aus dem Wasser bis auf einen Restgehalt von 0,8 g ausgewaschen werden könnte. Dieser Wascherfolg war von der Bamag auf den Anlagen in Dorstfeld und Hattingen zwar erreicht worden, aber mit einem sehr erheblichen Aufwand an Benzol, bei dem auch die übrigen Anlagen denselben Wascherfolg aufwiesen. Eine Überlegenheit der Pumpenmischung hat sich somit nicht ergeben, im Gegenteil ist zu befürchten, daß das Ammoniakwasser infolge der Emulgierung beider Flüssigkeiten größere Mengen Benzol aufnimmt und aus der Phenolanlage mit fortführt als bei den einfachen Waschkolonnen, in denen sich die Flüssigkeiten nur berühren.

Die Trennung der Emulsionen geht zwar bei hoher Temperatur sehr schnell und gut vor sich, da man jedoch aus andern Gründen mit hoher Temperatur praktisch nicht arbeiten kann, wird das Pumpenmischverfahren immer mit größern Verlusten an Waschflüssigkeit zu rechnen haben als die übrigen Arbeitsweisen. Außerdem ist die Berührungsdauer bei der Durchmischung mit der Pumpe nur sehr gering; man müßte daher schon zu einem ganzen Satz von Pumpen greifen, wenn man diesen Nachteil vermeiden wollte. Die Anlage auf Dorstfeld war zunächst nur mit 2 Pumpen ausgestattet, eine dritte mit zugehörigem Scheidebehälter wurde nachträglich noch eingebaut. Zur Feststellung, welche Betriebsweise den besten Wascherfolg ergab, stellte man folgende Versuche an: 1. Das Wasser wurde hintereinander dreimal mit

Frischbenzol gewaschen; 2. die letzte Pumpe erhielt Frischbenzol, während den beiden andern Pumpen bereits angereichertes Benzol zugeführt wurde; 3. die Pumpen 1 und 2 beschickte man mit Frischbenzol, die Pumpe 3 mit angereichertem Benzol.

Ein wesentlicher Unterschied der Arbeitsverfahren ließ sich nicht nachweisen, jedoch ist zu bedenken, daß die Anreicherung des Phenols im Benzol nur 50% der möglichen Anreicherung betrug, d. h. daß die Waschflüssigkeit in allen Fällen nur schlecht ausgenutzt wurde, die Anwendung des Gegenstromprinzips daher nicht zur vollen Auswirkung kommen konnte. Eine Nachprüfung im Laboratorium ergab, daß bei Verwendung des Ammoniakwassers und Benzols von der Dorstfelder Anlage im Gegenstromprinzip unbedingt ein besserer Wascherfolg zu er-

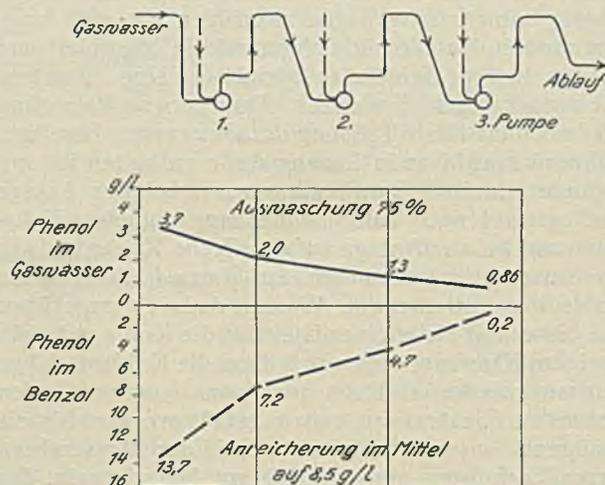


Abb. 5. Stündliche Auswaschung aus 4 m³ Kondensat mit 1,4 m³ Benzol auf der Zeche Dorstfeld (jede Pumpe erhielt 12% Frischbenzol).

zielen war als im Gleichstrom. Abb. 5 zeigt schematisch den Verlauf der Auswaschung. Man sieht daraus, daß sich das Benzol auf 13 g mit Phenol anreichern läßt. Wollte man diesen Wert auch bei den weitem Pumpen erreichen, so müßte man die Benzolmenge verringern. Die erste Pumpe würde 10%, die zweite 5% und die dritte 2,5% Benzol erhalten. Bei einer so geringen Menge von 2–5% Benzol ist es aber ausgeschlossen, daß die Flüssigkeitsteile genügend mit den Benzolteilchen in Berührung kommen. Daher wird man bei dieser Betriebsweise mit einer Gesamtmenge von 30–35% Benzol rechnen müssen, wenn sich die Waschwirkung nicht verschlechtern soll.

Nachdem eine Vorreinigung mit Kohlenstaub eingerichtet und eine Reihe von Abänderungen durchgeführt worden war, konnte das beste Waschergebnis bei Anwendung einer Benzolmenge von 35%, bezogen auf das durchgesetzte Ammoniakwasser, erzielt werden. Der Phenolgehalt wurde dabei von 3,6 auf 0,9 g herabgesetzt, was einem Waschergebnis von 75% entspricht. Bei der gleichartigen Anlage auf der Henrichshütte in Hattingen erzielte man bei demselben Benzolzusatz unter Zugrundelegung der Tagesdurchschnittsproben ein ganz ähnliches Ergebnis, nämlich eine Auswaschung von 3,28 g/l bis auf einen Restgehalt von 0,86 g/l.

Auf der Anlage der Kokerei König Ludwig wird das Ammoniakwasser in zwei stehenden Wäschern hintereinander im Gegenstrom mit Benzol aus-

gewaschen. Kennzeichnend für diese Anlage ist, daß sowohl das Wasser als auch das Benzol aus Lagerbehältern durch Pumpen entnommen werden und nach jeder Waschung auch zu besondern Lagerbehältern wieder zurückströmen. Man benötigt daher 5 Pumpen, wozu noch zwei Aushilfspumpen kommen. Sämtliche Pumpen werden von einer Welle aus angetrieben und sind durch Leitungen so miteinander verbunden, daß man sie gegenseitig auswechseln kann. Der besondere Vorschlag der Firma Still ging dahin, das Benzol auf den großen Querschnitt der Wäscher von 2,2 m Durchmesser dadurch zu verteilen, daß man es unter Druck durch gegenständige Düsen im Wasser zerspritzte, wodurch eine leichte, sich gleichmäßig verteilende Emulsion entstand. Das Wasser war ebenfalls möglichst gut auf den Querschnitt zu verteilen, im übrigen aber sollten die beiden Flüssigkeiten frei durch den Wäscher gehen, ohne durch Einbauten geführt zu werden. Nur für die bessere Trennung des Gemisches war jeweils ein Siebboden mit einer Lage von Raschigringen vorgesehen. Das Zerstäuben unter Wasser war bereits früher auf der Zeche Mathias Stinnes bei andern Versuchen mit gutem Erfolg angewandt worden. In der Waschkolonne werden sich etwa folgende Vorgänge abspielen: Entsprechend den verschiedenen spezifischen Gewichten und den durchgesetzten Mengen stellt sich ein bestimmter Stand der Flüssigkeiten ein. Das zerstäubte Benzol steigt im Wasser in die Höhe, bis es diesen Stand erreicht, während das Wasser von oben her durch eine Benzolsäule bis zum Wasserstande hindurchtropft. Gemäß den Druckverhältnissen steigt das Benzol in kleinen Bläschen nach oben, die mit abnehmender Spannung an Ausdehnung zunehmen. Würde man sie auf diesem Wege aufprallen lassen können, so wäre die Möglichkeit gegeben, die größer werdenden Blasen wieder zu zerteilen. Ein dahingehender Versuch der Firma Still hatte jedoch keinen Erfolg. Wahrscheinlich vereinigen sich die aufsteigenden Benzoltropfen, wenn sie auf ihrem Wege aufgehalten werden, mit andern, so daß man das Gegenteil von dem erreicht, was beabsichtigt war.

Die Nebenerzeugnisse werden nach dem indirekten Verfahren gewonnen. Zur Phenolgewinnung wusch man nur das Kondensat der Kühler mit Benzol. Das Waschergebnis war nicht ungünstig. Bei einer Temperatur von 50°C wurde der Phenolgehalt des Ammoniakwassers von 3,2 auf 0,8 g herabgesetzt, also ein Wascherfolg von rd. 75% erzielt. Dazu waren allerdings 40% Benzol notwendig, und zwar einerseits deshalb, weil die Pumpen bei geringern Benzolmengen nicht auf den erforderlichen Druck kamen, d. h. nicht allen Zerstäuberdüsen gleichmäßig Benzol zufließ, andererseits aber wohl auch deshalb, weil die Berührungsdauer der beiden Flüssigkeiten bei dieser Arbeitsweise nur sehr kurz sein kann. Ein gewisser Nachteil der Anlage besteht auch darin, daß die zahlreichen Pumpen eine dauernde gute Aufsicht erfordern. Der Wascherfolg zeigt aber, daß man bei zweckmäßiger Bauart gute Ergebnisse erzielen kann.

Auch bei der Anlage auf der Zeche Mathias Stinnes 1/2 waren die Wäscher zu groß gewählt worden. Hier hatte die Firma Koppers auf Veranlassung der Emschergenossenschaft Siebböden in die Wäscher eingebaut, entsprechend einem Vorschlage von Oberingenieur Kelting, der damit auf

der Zeche Lothringen gute Erfahrungen gemacht hatte. Der Anordnung liegt der Gedanke zugrunde, daß sich das Wasser beim obern Eintritt in die Kolonne auf einem Teller mit umgebogenem Rand anstauen und durch eine Anzahl von Löchern durchtropfen soll bis auf einen in kurzem Abstand darunter liegenden weitem Teller, wo abermals ein Aufstauen und Durchtropfen erfolgt, usw., so daß sich immer wieder neue Wassertropfen bilden. Das Benzol soll um diese tellerartigen Einbauten oder Siebböden herumgeführt werden und sich langsam von unten nach oben vorwärts bewegen. Dabei tropft dann das Wasser jedesmal durch eine Benzolschicht hindurch; es wird also gut verteilt und durch die dauernde Wiederauffangung die Berührungsdauer der beiden Flüssigkeiten möglichst verlängert. Zunächst war der eine Wäscher, wie bereits beschrieben, als Vorreiniger gedacht, während zur Auswaschung nur der zweite Wäscher dienen sollte; man hatte jedoch die Lochweite der Siebböden nicht richtig gewählt, so daß das Waschergebnis zunächst nicht befriedigte. Bei einer Temperatur von 65°C und unter Verwendung von 35% Benzol erzielte man eine Auswaschung von rd. 60%, d. h. der Phenolgehalt des Wassers wurde von 3,5–4,0 auf 1,2–1,6 g/l herabgesetzt. Da der Querschnitt des Wäschers offenbar reichlich groß war, stellte die Firma Koppers noch einen weitem mit nur 900 mm Durchmesser auf, mit dem eine ganze Reihe von Versuchen vorgenommen wurde. Zunächst war der Wäscher mit Raschigringen von 65 mm ausgefüllt. Bei einem Durchsatz von 125 m³ Wasser in 24 h und 35% Benzol erhielt man folgende Werte:

Temperatur °C	Zulauf g/l	Ablauf g/l	Wascherfolg %
65	4,14	1,70	56,5
45	4,14	1,45	64,7

Das Waschergebnis war auch hier nicht besser geworden. Man ging daher mit der Wassermenge etwas zurück auf 100 m³ in 24 h und erzielte beim Zusatz von 45% Benzol und einer Wascht Temperatur von 65°C eine Auswaschung von 4,10 auf 1,1 g = 72,3%. Das ließ darauf schließen, daß durch die Verringerung der Wassermenge die Auswaschung voraussichtlich besser werden würde. Am günstigsten stellte sich das Waschergebnis bei einem Durchsatz von 75 m³ Wasser. Daraus ging hervor, daß für jeden Querschnitt einer Kolonne nur ein bestimmter Wasserdurchsatz den besten Wascherfolg gewährleistete. Man arbeitete daher bei den weitem Versuchen mit 75 m³ Wasser in 24 h. Die Kolonne wurde ohne Raschigringe betrieben und nur das Wasser oben und das Benzol unten in einfachster Weise verteilt. Das Ergebnis war bei gleichbleibender Temperatur von 65°C wie folgt:

Benzolmenge %	Zulauf g/l	Ablauf g/l	Wascherfolg %
40	3,17	1,44	54,6
50	2,84	1,20	57,7

Ein weiterer Versuch fand dann mit einer Füllung von Brechkoks II und bei gleichbleibender Benzolmenge von 40% statt.

Temperatur °C	Zulauf g/l	Ablauf g/l	Wascherfolg %
65	2,79	1,14	59,1
26	3,05	1,39	54,5

Der Koks wurde daraufhin wieder herausgenommen und die Kolonne mit Raschigringen von 35 mm gefüllt. Bei Verwendung derselben Wassermenge und Herabsetzung der Benzolmenge auf 35 % gestaltete sich die Auswaschung bereits wesentlich günstiger.

Temperatur °C	Zulauf g/l	Ablauf g/l	Wascherfolg %
65	3,30	0,88	72,0
50	3,08	0,87	71,8
35	2,95	1,02	65,6
20	3,07	1,31	57,5

Schließlich wurde noch ein Versuch mit eingebauten Siebböden angestellt, die in einem Abstand von 200 mm verlegt und deren Lochweiten nach den Vorversuchen nunmehr richtig gewählt waren, wobei man folgende Werte erhielt:

Temperatur °C	Benzol %	Phenol		Auswaschung %
		Zulauf	Ablauf	
65	50	2,07	0,61	70,5
	40	2,39	0,74	69,0
	25	2,49	0,95	61,8
50	50	2,38	0,77	67,7
	40	2,98	1,07	64,1
	25	2,87	1,24	56,8
ohne Erwärmung	50	2,13	0,88	58,6
	40	3,13	1,50	52,4
	25	2,87	1,50	47,7

Daraus geht hervor, daß die mit Siebböden ausgestattete Kolonne schon bei Anwendung von 25 % Benzol ein gutes Waschergebnis gehabt hat. Da die ganze Kolonne 6 m hoch war und der eigentliche Waschweg nur 4 m betrug, konnte man annehmen, daß bei einer Verlängerung des Waschweges der Kolonne oder durch Anordnung einer weitem Kolonne das Waschergebnis noch günstiger sein würde. Man baute nunmehr auch den größeren ursprünglichen Wäscher um und bestimmte den Durchgang der Wassermenge sowie die Stauhöhe auf den Siebböden durch Versuche in der Kolonne, weil die Berechnung versagt hatte. Bei einer Lochweite von 5 mm ergab sich für einen Durchsatz von 75 m³ Wasser eine Stauhöhe von 11 mm und für 200 m³ eine solche von 39 mm. Auch hier stellte man fest, daß unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen das beste Waschergebnis bei einer bestimmten Wassermenge erzielt wurde, nämlich bei ungefähr 200 m³/24 h. Der Phenolgehalt des Wassers sank dabei von 3,31 auf 1,15 g/l, was einem Wascherfolg von 65,7 % entspricht. Nunmehr schaltete man den großen Siebbodenwäscher von 200 cm Durchmesser und den kleinen Wäscher (90 cm) hintereinander, wodurch sich der Waschweg und die Berührungsdauer der Flüssigkeiten erheblich vergrößerten. Die Ergebnisse waren bei ~100 m³ Wasserdurchsatz und 65 °C:

Benzol %	Phenol		Wascherfolg %
	vor der Auswaschung g/l	nach der Auswaschung g/l	
40	2,51	0,45	82,1
30	2,91	0,66	77,1
25	2,75	0,75	72,7
40 (aber ohne Erwärmung)	2,53	0,84	66,8

Diesen Betriebsverhältnissen entspricht die nachstehende Auswaschkurve (Abb. 6).

Bei dieser Arbeitsweise wurde das beste Waschergebnis überhaupt erzielt. Außerdem ist aus dem Versuch zu entnehmen, daß die gute Verteilung der Flüssigkeiten und ihre Berührungsdauer für die Erzielung einer guten Auswaschung wichtiger sind als

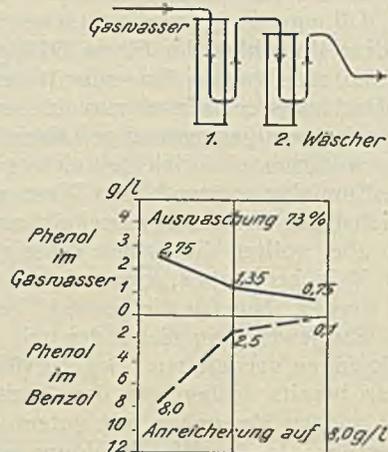


Abb. 6. Stündliche Auswaschung aus 5 m³ Ammoniakwasser mit 12 m³ Benzol auf der Zeche Mathias Stinnes 1/2.

die Erwärmung; andererseits spielt diese, wie bereits oben ausgeführt, für die schnelle und gute Trennung der Flüssigkeiten eine erhebliche Rolle, so daß man praktisch wohl bei Temperaturen von 50 bis höchstens 60° am besten fahren wird. Man könnte auf die Erwärmung überhaupt verzichten, wenn man dafür die Benzolmenge auf etwa das Doppelte erhöhen würde. Da die Hauptbetriebsausgaben der Anlage aber in den Dampfkosten für die Destillation des Benzols bestehen, wird man bei dem Weg über die Regenerierung der Waschflüssigkeit durch Abdampfen immer wieder versuchen müssen, die Menge der Waschflüssigkeit so gering wie möglich zu halten. Anders liegen natürlich die Verhältnisse, wenn man das Benzol nicht destilliert, sondern mit Natronlauge auswäscht.

Für die Anlage auf den Jacobischächten hatte Dr. Raschig auf Grund seiner Laboratoriumsversuche vorgeschlagen, eine Wäscherkolonne von 1 m Durchmesser zu wählen, sie so hoch wie möglich zu machen und mit Raschigringen von 15 mm zu füllen. Damit sollte ein Waschergebnis von nahezu 90 % erreicht werden, wenn man als Waschflüssigkeit statt Benzol Toluol wählte und die Washtemperatur auf 70–80° erhöhte. Diese Laboratoriumsversuche konnten leider im Großversuch nicht nachgeprüft werden, weil das Ammoniakwasser der Jacobischächte so stark mit teerigen und öligen Stoffen durchsetzt war, daß Verstopfungen in der Kolonne auftraten. Auch bei einer mit ganz kleinen Raschigringen gefüllten Kolonne stellte sich ein Wasser- und Benzolstand ein; das Wasser wird also im oberen Teil durch das Benzol durchtropfen, während das Benzol im unteren Teil durch das Wasser aufsteigt. In der Trennungszone beider Flüssigkeiten werden sich die Verschmutzungen stark anreichern und infolgedessen die Wasser- und Benzolstände unter Umständen ändern, so daß sich die eingestellten Durchsatzmengen nicht aufrechterhalten lassen. Man hat sich dadurch zu helfen gesucht, daß man die Kolonne abließ und mit Benzol

füllte, um so die Raschigringe wieder rein zu spülen. Dies half jedoch immer nur für kurze Zeit, und man mußte schließlich die Ringe herausnehmen und größere von 35 mm einfüllen.

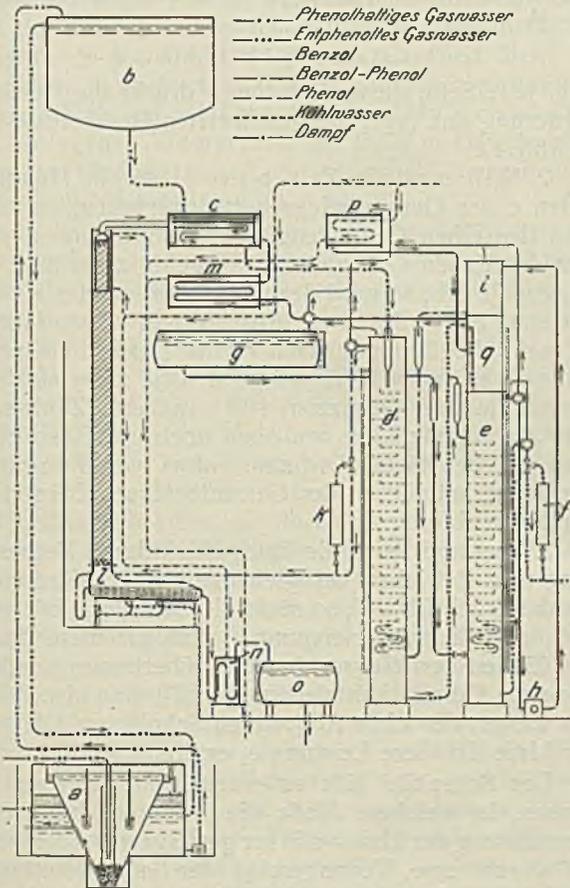
Das Ammoniakwasser der Jacobischächte ist sehr reich an Phenol (4-5 g/l). Die Nebenerzeugnisse

gestellt, während bei den größern Raschigringen das Ergebnis nur 60% betrug. Bei einem Phenolgehalt des Wassers von 4,2-4,8 g/l hatte sich das Benzol (35%) auf 12,8 g/l angereichert, war also an der Grenze seiner Aufnahmefähigkeit angelangt. Das Phenol wurde daher auch nur bis auf 1,6-1,8 g/l ausgewaschen. Eine größere Benzolmenge vermag aber weder die Kolonne noch die Destilliereinrichtung zu verarbeiten. Um ein besseres Waschergebnis zu erreichen, müßte man noch eine zweite Waschkolonne aufstellen. Da jedoch nunmehr die Kolonne ohne Störung arbeitet, während sich früher dauernd Unregelmäßigkeiten gezeigt haben, ist das Gesamtausbringen an Rohphenolöl jetzt besser als vorher. Der Gehalt des gewonnenen Erzeugnisses an neutralen Ölen (mehr als 50%) läßt aber erkennen, daß das Wasser immer noch außerordentlich schmutzig ist, so daß man zur Verwendung der kleinen Raschigringe erst zurückkehren kann, wenn eine Vorreinigung eingebaut worden ist.

Auf Grund der bei den Versuchsanlagen gesammelten Erfahrungen dürfte der in Abb. 7 schematisch wiedergegebene Aufbau einer Phenolgewinnungsanlage zweckmäßig sein.

Das Beispiel von den Jacobischächten lehrt übrigens am eindringlichsten, daß man bei dem Vergleich der Leistungen der verschiedenen Einrichtungen sehr vorsichtig sein muß. Die Ergebnisse der einen Anlage lassen sich nicht ohne weiteres auf die andere übertragen, zum mindesten schon deshalb nicht, weil die Konzentration des Phenols im Ammoniakwasser verschieden ist. Selbst auf derselben Anlage schwankt der Phenolgehalt erheblich. Deshalb kann man auch die Ergebnisse derselben Anlage niemals durch eine einzige Zahl ausdrücken, sondern muß außer dem Wascherfolg in Hundertteilen wenigstens noch den Anfangs- und Endgehalt an Phenol im Wasser mit angeben.

Aus den oben angeführten Zahlen erkennt man, wie wichtig es ist, über ein unbedingt zuverlässiges Verfahren zur Bestimmung des Phenolgehaltes im Wasser zu verfügen sowie alle Bestimmungen nach demselben Verfahren auszuführen. Wenn auch bei verschiedenem Phenolgehalt des Wassers verschiedene Waschergebnisse zu erwarten sind, so hat sich doch gezeigt, daß wesentliche Unterschiede bei der Waschung des gesamten Gasrohwassers oder des Kühlerkondensates allein nicht festgestellt werden konnten. (Schluß f.)



a Vorreinigung mit Kohlenstaub, b Hochbehälter, c Vorwärmer, d und e Waschkolonnen, f Meßgefäß, g Benzolsammelbehälter, h Benzolpumpe, i Benzolzwischenbehälter, k Meßgefäß, l Destilliereinrichtung, m und n Kühler, o Phenolsammelbehälter, p Kühler für die Entlüftungsgase, p Scheidebehälter.

Abb. 7. Schema einer Phenolgewinnungsanlage nach dem Vorschlage der Emschergenossenschaft.

werden hier nach dem halbdirekten Verfahren (Collin) gewonnen, was eine gute Auswaschung ermöglichen müßte. Der beste Wascherfolg von 70% wurde bei der Füllung der Kolonne mit kleinen Ringen fest-

Schaubildliche Darstellung der Leistungszahlen von Grubenbetrieben.

Von Professor Dr.-Ing. eh. Fr. Herbst, Essen.

Die auf die Tonne Förderung berechneten Arbeitskosten A im Bergbau kann man durch die nachstehende einfache Gleichung¹ ausdrücken, wenn man mit H die Anzahl der Hauer, mit S die Anzahl der sonstigen Arbeiter nebst den Angestellten und Beamten, mit L_h und L_s die entsprechenden Löhne und mit F die tägliche Förderung in t bezeichnet:

$$A = \frac{H \cdot L_h + S \cdot L_s}{F} = \frac{H \cdot L_h}{F} + \frac{S \cdot L_s}{F}$$

¹ Die verwickeltere Form, die Schaefer (Glückauf 1928, S. 13) dieser Gleichung gibt, ist für den vorliegenden Zweck nicht erforderlich.

Dieser Wert kann verringert werden: 1. durch Herabdrückung der Löhne L_h und L_s, 2. durch Verringerung des Wertes für H, 3. durch Verringerung des Wertes für S, 4. durch Erhöhung der Förderung F.

Der erste Weg, der in frühern Zeiten gangbar war und es bei der Vereinbarung einer »sliding scale« auch heute noch sein kann, kommt unter unsern heutigen Verhältnissen kaum in Frage.

Das zweite Mittel — Verringerung der Zahl der Hauer — ist bei gleichbleibender Gesamtförderung

gleichbedeutend mit Vergrößerung der Hauerleistung $F:H$, bedeutet also eine solche Leistungssteigerung.

Dagegen hat das dritte Mittel — Verringerung der übrigen Belegschaft — mit der Fördermenge F nichts zu tun, solange diese gleichbleiben soll.

Der vierte Weg — Erhöhung der Förderung (bei gleichbleibender Hauerleistung) — hat für das erste Glied auf der rechten Seite der obigen Gleichung keine Bedeutung, da ja die Größe H in gleichem Verhältnis mit F steigen muß, der Wert $H:F$ (und $F:H$) sich also nicht ändert. Dagegen ist er für die bessere Ausnutzung der übrigen Belegschaft sowie der Angestellten und Beamten von größter Bedeutung, wie der ständige Kampf der Syndikatszechen um die Beteiligungsziffern eindringlich zeigt.

Eine schaubildliche Darstellung dieser Verhältnisse erscheint als zeitgemäß, da sie nicht nur im Zuge des heutigen Strebens zur Veranschaulichung von Rechnungsergebnissen durch das Bild liegt und der Betriebsleitung den Überblick erleichtert, sondern auch dazu beitragen kann, die ganzen Zusammenhänge durchsichtiger zu machen. Sie soll daher im folgenden

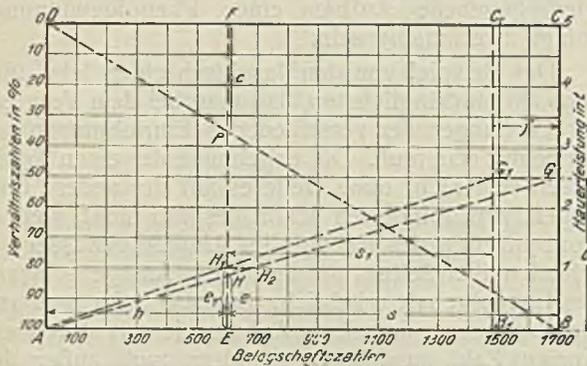


Abb. 1. Durchschnittsleistungen und Vornumern; Wirkung einer Verringerung der Belegschaft.

unter Benutzung einfacher Grundgedanken der Geometrie und der Mischungsrechnung angeregt werden. Für den weitem Ausbau dieser Darstellungsform, z. B. im Sinne ihrer Ausdehnung auf Kostenermittlungen und -vergleiche, bietet die Nomographie mancherlei Möglichkeiten.

Abb. 1 zeigt auf der untern Wagrechten AB des Rechtecks $ABCD$ die Größe der Gesamtbelegschaft; die Unterteilung ließ sich hier wegen des beschränkten Raumes nur knapp halten, kann aber bei vergrößerter Darstellung beliebig verfeinert werden. Die linke Senkrechte AD ist in Hundertteile geteilt, damit sich Prozentrechnungen schaubildlich ausführen lassen, und zwar aus dem gleich zu erörternden Grunde von oben nach unten. Die rechte Senkrechte BC hat eine Teilung nach den Hauerleistungen b , die hier bis zu 5 t vorgesehen sind. Sie kann außerdem zur Ablesung der täglichen Gesamtförderung verwertet werden; dann muß aber der Maßstab für diese Teilung, wie unten zu Abb. 4 ausgeführt werden wird, für eine bestimmte Belegschaft jeweils besonders ausgerechnet werden.

Nunmehr soll auf die hauptsächlich in Betracht kommenden Berechnungsfälle eingegangen werden.

1. Als einfachste Ermittlung ergibt sich zunächst diejenige der Durchschnittsleistung der Gesamtbelegschaft $\left(\frac{F}{H+S}\right)$ bei gegebener Hauerleistung b . Da sie bei der Zunahme der Zahl der Hauer von 0 bis (h

+ s) ansteigt von 0 bis b , ergibt jede bis zur Verbindungsschrägen vom Nullpunkt A nach G gezogene Zwischenordinate EH ohne weiteres die Durchschnittsleistung $EH=e$, die bei Verwendung von Millimeterpapier in Tonnen abgelesen werden kann. Zur Haueranzahl h gehört also die Durchschnittsleistung e . In der Tat ist ja, da in dem Dreieck ABG die Proportion besteht:

$$h : (h + s) = e : b; \quad h \cdot b = (h + s) \cdot e,$$

d. h. jede Seite dieser Gleichung drückt die Gesamtförderung aus (vgl. die geschrafften Rechtecke I–IV in Abb. 4).

2. Will man die Zahl h der Hauer in Hundertteilen c der Gesamtbelegschaft ausdrücken, so kann man denselben Gedankengang benutzen, indem man von der linken Grenzteilung ausgeht: zieht man die Diagonale DB , so wird der von dieser auf der Hauerordinate abgeteilte obere Abschnitt PF desto länger, je mehr die Ordinate nach rechts (oder die Grenzordinate BC nach links) rückt, d. h. je mehr sich der Haueranteil der Grenzzahl 100 % nähert. Zählt man also die Anteilzahlen von oben nach unten, so kann man auf der Hauer-Ordinate sofort von F nach P den Haueranteil c an der Gesamtbelegschaft in Hundertteilen ablesen.

3. Verringert sich die Belegschaft durch Verbesserung des Betriebes bei gleichbleibender Förderung um das Stück $BB_1 = f$, so rückt die Grenzlinie BC nach B_1C_1 und die Hauerleistung b muß auf diese durch das Ziehen der Wagrechten GG_1 übertragen werden. Die neue Durchschnittsleistung erhält man also durch das Ziehen der Linie AG_1 , deren Schnittpunkt H_1 mit der Linie EF diese Leistung e_1 ergibt.

Das Schaubild läßt außerdem ohne weiteres erkennen, in welchem Maße die Leistung durch eine Vermehrung der Hauer stärker gesteigert werden kann als durch eine Verringerung der »unproduktiven« Leute: die Länge H_1H_2 ist im Verhältnis des Haueranteils an der Gesamtbelegschaft kleiner als die auf die gleiche Steigerung der Durchschnittsleistung führende Länge G_1G . Mit zunehmendem Haueranteil verringert sich diese Wirkung. Andererseits wirkt sich mit wachsendem Haueranteil und entsprechender Verschiebung der Ordinate EF nach rechts (oder der Grenzordinate BC nach links) eine Erhöhung der Hauerleistung, also ein Wandern des Punktes G in senkrechter Richtung, immer kräftiger aus.

4. Gelingt es, bei gleichbleibender Förderung F die Hauerleistung $F:H$ zu steigern, so bedeutet dies Verringerung der Zahl der Hauer, d. h. Verschiebung der Linie EF (Abb. 2) nach links, beispielsweise um

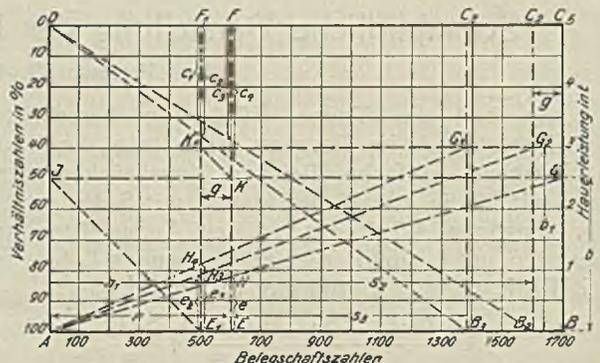


Abb. 2. Verringerung der Hauerzahl und der Gesamtbelegschaft, erhöhte Hauerleistung.

das Stück $EE_1 - g$. Da die Stärke s der übrigen Belegschaft gleich bleiben soll, ergibt sich gleichzeitig eine Verschiebung der Linie BC nach links um das gleiche Stück. Auf der neuen Senkrechten B_2C_2 muß die neue Leistung aufgetragen werden. Diese erhält man, da $h \cdot b = (h - g) \cdot b_1$ ist, wieder durch Anwendung der Regel von der Verwandlung eines Rechtecks in ein anderes mit gleichem Inhalt, indem man IE_1 und durch K zu dieser Linie die Parallele zieht, die E_1F_1 in K_1 schneidet. Durch die Übertragung der Länge E_1K_1 auf die Linie B_2C_2 mit Hilfe einer durch K_1 gezogenen Wagrechten, die B_2C_2 in G_2 schneidet, und Verbindung von A mit G_2 erhält man die neue Durchschnittsleistung $E_1H_3 = e_3$.

5. Wird sowohl die übrige Belegschaft verringert als auch die Hauerleistung erhöht, so treten (Abb. 2) die getrennt betrachteten Verschiebungen der Linie BC nach links zusammen auf, so daß diese nach B_3C_3 rückt und der Punkt G_2 sich entsprechend nach G_3 verschiebt; die neue Durchschnittsleistung ergibt sich dann in $E_1H_1 = e_3$. Die Vorhundertzahlen für das Anteilverhältnis der Hauer an der Gesamtbelegschaft werden wieder von F_1 aus als c_1 und c_2 abgelesen.

6. Ein anderer Fall liegt dann vor, wenn die Möglichkeit besteht, die durch eine Verringerung der Belegschaft entbehrlich gewordenen Leute als Hauer anzulegen. In dieser Hinsicht herrscht vielfach eine gewisse Unklarheit, indem z. B. bei Vereinfachungen der Förderung oder Verringerung der Streckenunterhaltung zunächst die damit verbundenen Ersparnisse an Löhnen eingesetzt und dann außerdem noch auf die Möglichkeit hingewiesen wird, die entbehrlich gewordenen Leute »produktiv« zu beschäftigen. Diese Möglichkeit ist aber offenbar nur dann gegeben, wenn a) die abgebauten Leute auch tatsächlich zu Hauern geeignet sind (diese Frage wird man zwar bei schwierigen Aufwältigungsarbeiten, zu denen man die tüchtigsten Leute heranziehen mußte, ohne weiteres bejahen können, nicht aber im Falle des Freiwerdens von jugendlichen Bremsern, Kupplern usw. oder von ältern Zimmerhauern), b) für die dadurch erhöhte Förderung auch Absatz vorhanden ist.

Einer solchen Umschichtung der Belegschaft entspricht Abb. 3, die erkennen läßt, daß E_1F_1 um das

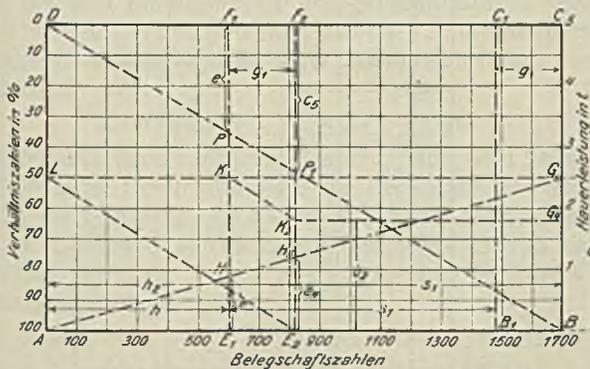


Abb. 3. Anlegung entbehrlich gewordener Leute als Hauer, Verringerung der Hauerleistung durch Abbau minderwertiger Flöze.

Stück g_1 nach rechts (auf E_2F_2) verschoben und dadurch die entsprechende Linkswanderung von BC nach B_1C_1 wieder ausgeglichen worden ist; infolgedessen ist die Gesamtleistung $E_1H = e$ auf $E_2H_5 = e_1$ gestiegen.

Eine dritte Lösung wäre noch, daß die durch die Verkürzung der Belegschaft erzielte Kostenersparnis ermöglicht, früher für unbauwürdig gehaltene Flöze in Angriff zu nehmen, so daß dann zwar die Gesamtförderung infolge der Verringerung der Hauerleistung gleichbleibt, die Zahl der Hauer aber gesteigert werden muß und die Gesamtstärke der Belegschaft gleich bleibt. Die Abb. 2 und 4 veranschaulichen diesen Fall:

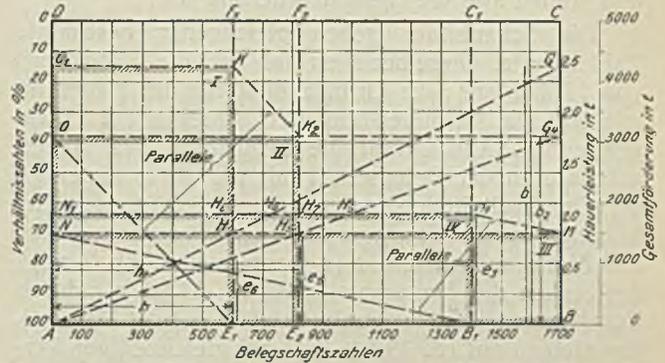


Abb. 4. Verschiedene Darstellung der Gesamtförderung, verschiedene Belegschafts- und Hauerzahlen sowie -leistungen.

die Gesamtförderung ist mit 1500 t dieselbe geblieben, die Hauerleistung $E_1K = b$ durch Vermehrung der Hauer auf h_2 auf $E_2K_2 = b_2$ gesunken.

Abb. 4 läßt gleichzeitig die Umkehrung der in den vorhergegangenen Schaubildern behandelten Darstellung erkennen: aus der Gesamtstärke der Belegschaft und der Tagesförderung ergibt sich die Durchschnittsleistung e_3 , deren Schnittpunkte H und H_3 mit den Hauer-Ordinaten die Punkte darstellen, durch die von A aus die Schrägen AG und AG_1 gezogen werden müssen, damit man auf der Grenzlinie BC die Hauerleistungen b und b_2 ablesen kann. Soll mit einer verringerten Belegschaft dieselbe Gesamtfördermenge erreicht werden, so muß BC beispielsweise nach B_1C_1 verschoben und durch M zu NB_1 die Parallele MM_1 gezogen werden, wodurch man in B_1M_1 die neue Durchschnittsleistung e_3 erhält. Die Schnittpunkte der Wagrechten N_1M_1 mit den Hauer-Ordinaten E_1F_1 und E_2F_2 liefern dann die Punkte H_6 und H_7 , durch die man die Schrägen von A aus ziehen muß, um auf B_1C_1 die erforderlichen neuen Hauerleistungen b abtragen zu können. Will man umgekehrt aus den angenommenen Hauerleistungen b und b_2 die erforderlichen Hauerzahlen ermitteln, so müssen die diese darstellenden Ordinaten durch die Schnittpunkte H_8 und H_9 von N_1M_1 mit den Schrägen AG und AG_1 gezogen werden usw.

Die Zahlen für die tägliche Förderung, die auf BC (Abb. 4) neben den Hauerleistungen abgetragen sind, unterscheiden sich von diesen dadurch, daß sie Gesamtleistungen darstellen und infolgedessen nicht ein-, sondern zweidimensional zu werten sind, d. h. sich in Wirklichkeit auf das Rechteck beziehen, das durch Vervielfachung der Durchschnittsleistung mit der Belegschaftsstärke erhalten wird. Sie können also nur so lange (scheinbar) eindimensional abgelesen werden, wie die Belegschaftsstärke unverändert bleibt. Allerdings läßt sich der jeweilig neue Maßstab bei veränderter Belegschaft rasch finden, da man nur durch M , wie es in Abb. 4 geschehen ist, die Parallele zur Verbindung von N mit dem jeweiligen neuen Fußpunkte B_1 von BC zu ziehen braucht, um die Grund-

lagen für die neuen Maßstäbe auf den neuen Grenzordinaten B_1C_1 , B_2C_2 usw. zu erhalten, so daß also nunmehr B_1C_1 (B_2C_2) 1500 t bedeutet.

Ferner läßt Abb. 4 die Gesamtfördermenge in verschiedenen Rechtecken erkennen: die mit gleicher Schraffung versehenen Rechtecke, die der Übersichtlichkeit halber durch die römischen Ziffern I-IV in den Ecken gekennzeichnet sind, haben gleichen Inhalt und stellen alle die Gesamtförderung dar.

Die Schaubilder geben gleichzeitig bestimmte Zahlenwerte. Diese beziehen sich auf eine Belegschaft von 1700 Mann; die Grundzahl h für die Hauer ist mit 600, die Grundleistung der Hauer mit 2,5 t angenommen. Abb. 1 läßt die Ermittlung des Haueranteils c an der Belegschaft mit rd. 36%, diejenige der Durchschnittsleistung e mit rd. 0,88 t, ihre Erhöhung durch Verringerung der Belegschaft um 220 Mann auf rd. 1,01 t (e_1) erkennen. Abb. 2 zeigt das Sinken des Haueranteils auf rd. 31% (c_1) durch Verringerung der Hauerzahl von 600 (h) auf 500 (h_1), das Steigen auf rd. 35,8% (c_2) bei gleichzeitiger Verringerung der übrigen Belegschaft um 220 Leute (von s_2 auf s_3), die bei gleichbleibender Gesamtleistung erforderte Steigerung der Hauerleistung von 2,5 auf

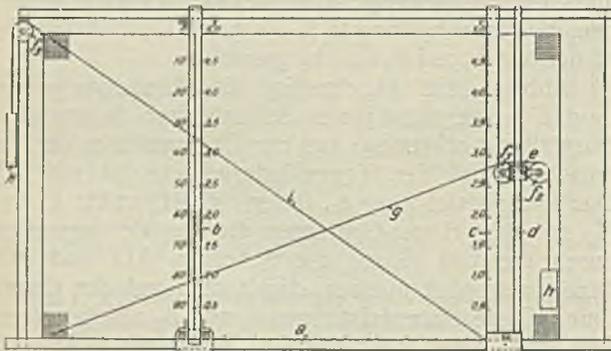


Abb. 5. Bewegliche Anordnung der Maßstäbe.

3,0 t, die Erhöhung der Gesamt-Durchschnittsleistung auf rd. 0,94 t (e_2) ohne und auf rd. 1,09 t (e_3) mit Verringerung der sonstigen Belegschaft. Abb. 3 liefert den Wert für die Erhöhung des Haueranteils c_5 auf rd. 48,2% für den Fall, daß die ersparten 220 Mann der sonstigen Belegschaft als Hauer angelegt werden können; in diesem Falle verschiebt sich die Hauer-Ordinate um $h_2 - h - g_1 - 220$ nach rechts, und die Durchschnittsleistung steigt auf e_4 - rd. 1,21 t.

Abb. 4 zeigt rechts einen besondern Maßstab für die Gesamtförderung, die mit 1500 t angenommen ist. Die Verringerung der Belegschaft um 300 Mann setzt bei gleicher Gesamtförderung eine Steigerung der Leistung von 0,88 t (e_5) auf 1,07 t (e_3) voraus. Der ersten Leistung entspricht die Hauerleistung $b_2 \sim 1,82$ t; läßt sich mit der ursprünglich angenommenen Hauerleistung $b = 2,5$ t rechnen, so kann sich die Zahl der Hauer von 820 (h_2) auf 600 (h) verringern.

Die Ermittlung der verschiedenen Größen wird wesentlich erleichtert durch verschiebbare Anordnung der Ordinaten und Ersatz der schrägen Linien durch gespannte Fäden, wie es in Abb. 5 für den Fall einer genügend steil stehenden Zeichnungsebene dargestellt ist. Das mit Millimeter- oder sonstiger Einteilung versehene Papier wird in einen Rahmen gespannt, auf dessen Fußleiste a sich die Hauer-Ordinate b und die Grenzordinate c , die beide aus Holzleisten mit Ein-

teilung bestehen, verschieben lassen. Die Hauer-Ordinate b trägt eine Doppelteilung, die auf der Mittellinie sowohl die Vornhundertzahlen für den Haueranteil an der Belegschaft (von oben nach unten) als auch die Zahlen für die Durchschnittsleistungen der Gesamtbelegschaft (von unten nach

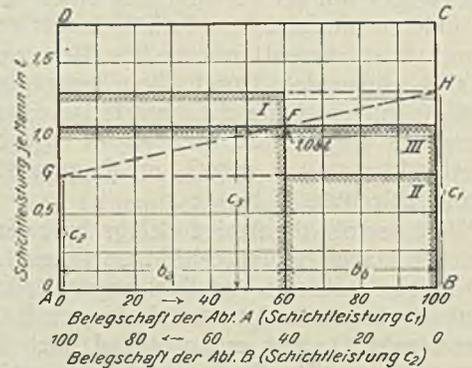


Abb. 6. Grundlage der Durchschnittsrechnung.

oben) abzulesen erlaubt. Die Grenzordinate c ist mit dem Gleitstab d verbunden, auf dem sich der die Rollen j_1 und j_2 tragende Klemmschlitten e bewegt. Über diese Rollen läuft der Faden g für die Ermittlung der Durchschnittsleistungen, den das Gewicht h gespannt hält. Für die Ablesung der Hauer-Anteilziffern dient der Faden i , der über die Rolle j_3 läuft und durch das Gewicht k gespannt wird. Die Mittellinie der Hauer-Ordinate sowie die linke Kante der Grenzordinate müssen auf die jeweilige Hauer- oder Belegschaftsziffer eingestellt werden.

8. Soll die Durchschnittsleistung verschiedener Schachtanlagen, Betriebsabteilungen, Steigerreviere u. dgl. veranschaulicht werden, so muß die in der Aufbereitung vielfach angewandte Darstellung der Abb. 6 zugrundegelegt werden. Die Abteilung A hat für sich allein die Durchschnittsleistung c_1 , die Abteilung B die Durchschnittsleistung c_2 aufzuweisen. Der Gesamtdurchschnitt verschiebt sich

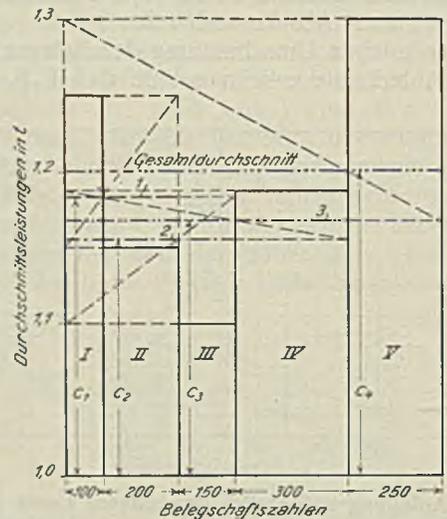


Abb. 7. Schaubild einer Durchschnittsrechnung für 5 Abteilungen.

desto mehr von c_1 auf c_2 , je mehr der Anteil b_b ab- und der Anteil b_a zunimmt. Der gekennzeichneten Grenzordinate BC entspricht also eine Zusammensetzung aus b_a Leuten der Abteilung A und b_b Leuten der Abteilung B. Die Gesamtleistung der Abteilung A

wird durch das Rechteck I, diejenige der Abteilung B durch das Rechteck II veranschaulicht. Die Gesamtleistung c_3 beider Abteilungen ergibt das mit der Wagerechten durch den Punkt F nach oben begrenzte Rechteck III. Liegen also umgekehrt die Rechtecke I und II aus der schaubildlichen Auftragung der Betriebszahlen vor, so erhält man die Punkte H und G und demgemäß auch den Schnittpunkt F durch die Verlängerung der obern Rechteckseiten bis zu den entgegengesetzten Grenzordinaten und die Verbindung der erhaltenen Schnittpunkte.

Soll der Durchschnitt aus einer Reihe von Abteilungen dargestellt werden, so muß man immer je 2 zusammenfassen und die so erhaltenen neuen Durchschnittswerte wieder mit den weiteren Rechtecken in entsprechende Beziehung setzen. Ein Beispiel gibt Abb. 7. Die Schrägen für die Ermittlung des Durchschnitts je zweier benachbarter Rechtecke liefern nacheinander die Schnittpunkte, durch welche die Wagerechten zu ziehen sind, deren Ordinaten die Durchschnittsleistungen c_1 (für I und II), c_2 (für I-III), c_3 (für I-IV) und c_4 (für I-V) darstellen; der letzte

Schnittpunkt liefert mit c_4 den Gesamtdurchschnitt. In dem gewählten Beispiel ist $c_1 = 1,183$ t, $c_2 = 1,155$ t, $c_3 = 1,168$ t und $c_4 = 1,201$ t.

Das durch die Abb. 7 erläuterte Verfahren kann in gleicher Weise auch zur Veranschaulichung von Durchschnittszahlen für Holz- und Materialkosten, Aschengehalte von Kohlsorten, Mischungsrechnungen aller Art, z. B. auch für die Ausgleichung der Temperaturen und Gasgehalte verschiedener Wetterströme u. dgl., verwendet werden.

Zusammenfassung.

Die für die Betriebsüberwachung erwünschte rasche Erfassung der Beziehungen zwischen Hauer- und Durchschnittsleistung einer Belegschaft je nach der Hauerleistung und -zahl sowie der vom Hundertmäßige Anteil der Hauer an der Gesamtbelegschaft läßt sich durch einfache schaubildliche Auftragung ermöglichen, deren Einzelheiten erläutert werden.

Anschließend wird die schaubildliche Ablesung von Durchschnittszahlen verschiedener Art aus einer Anzahl von Einzelwerten gezeigt.

Nachweis und Bestimmung der Stickoxyde in den Sprengstoff-Nachschwaden.

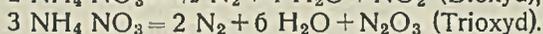
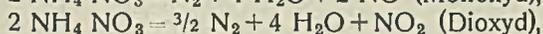
Von Dr. L. Wein, Leiter des chemischen Laboratoriums

der Oberschlesischen Hauptstelle für das Grubenrettungswesen und der Versuchsstrecke zu Beuthen (O.-S.).

In den Nachschwaden von Chloratsprengstoffen, Dynamiten und Ammonsalpetersprengstoffen, auch von Wetter-Ammonsalpetersprengstoffen, können unter Umständen erhebliche Mengen von Stickoxyden auftreten. Sie rühren bei den Chloratsprengstoffen von der unvollständigen Zersetzung der ihnen beigemischten Nitroabkömmlinge des Toluols oder Naphthalins her. Bei den Dynamiten und Ammonsalpetersprengstoffen geben das Nitroglycerin und der Ammonsalpeter zur Bildung von Stickoxyden dann Veranlassung, wenn sie nicht richtig detonieren, sondern abbrennen (auskochen), was bei ungenügender Zündung (untaugliche Sprengkapseln) vorkommen kann. Die Salpetersäuremoleküle des Nitroglycerins geben in diesem Falle infolge zu niedriger Temperatur den Sauerstoff nicht völlig frei, so daß sie nur bis zum Stickstoffoxyd und Stickstoffdioxyd reduziert werden. Ähnlich verhält sich der Ammonsalpeter. Während er bei vollständiger Detonation nach der Gleichung



in Stickstoff, Sauerstoff und Wasser zerfällt, wird bei unvollständiger Detonation auch die Reduktion des Stickstoffs unvollständig. Es bilden sich Stickoxyde, die aus einem Gemenge von Stickstoffmonoxyd, -dioxyd und -trioxyd bestehen. Berthelot¹ gibt hierfür folgende Zersetzungsgleichungen an:



Das Stickstoffmonoxyd, NO, gewöhnlich Stickoxyd genannt, ist ein farbloses Gas und hat bei 0° C und 760 mm Barometerstand das spezifische Gewicht 1,0367 (Luft = 1)². 1 l Gas wiegt unter denselben Verhältnissen 1,3402 g. Das Gas ist äußerst unbeständig

und verwandelt sich an der Luft oder bei Gegenwart von Sauerstoff sofort in Stickstoffdioxyd, NO₂, ein rotbraun gefärbtes Gas, das entsteht, wenn man Stickstoffmonoxyd mit seinem halben Volumen Sauerstoff zusammenbringt: $2 \text{NO} + \text{O}_2 = 2 \text{NO}_2$. Sein spezifisches Gewicht (Luft = 1) ist 1,589. 1 l Gas wiegt 2,055 g. Beim Stickstoffdioxyd liegen die Verhältnisse nicht ganz einfach, weil die Nachschwaden meist viel Wasser enthalten. Ein Hydrat des NO₂ ist nicht bekannt, obwohl sein Dampf bei feuchter Luft saure Reaktion annimmt. Aus diesem Grunde bezeichnet man das NO₂ auch mit dem Namen Untersalpetersäure. Mit wenig kaltem Wasser zersetzt sich NO₂ in Salpeter- und Salpetrige Säure, die wiederum bei höherer Temperatur in Salpetersäure und Stickoxyd (s. oben) zerfällt. Als Endprodukt ergibt sich also auch auf diesem Wege wieder Stickstoffdioxyd. Das Stickstofftrioxyd, N₂O₃, ist ein farbloses Gas, das schon bei gewöhnlicher Temperatur in Monoxyd und Dioxyd zerfällt.

Aus vorstehendem erhellt, daß die Stickoxyde in den Nachschwaden in der Hauptsache aus Stickstoffdioxyd bestehen. Da dieses ein starkes Lungengift ist und auf das Lungengewebe zerstörend einwirkt, kann sein Nachweis in den Nachschwaden wünschenswert sein. Hierfür gibt es eine ganze Reihe von chemischen Reaktionen, und zwar meistens Farbenreaktionen, die auf Oxydation oder Reduktion beruhen. Am bequemsten und daher am meisten zu empfehlen sind die Nachweise 1. mit Jodzinkstärkelösung und 2. mit dem Peter Grießschen Reagens. Beide bieten den Vorteil, daß sie auch zum quantitativen Nachweis des NO₂ verwendet werden können.

Die Jodzinkstärkelösung ist eine vollständig farblose, nur wenig schillernde Flüssigkeit, die durch Spuren von Stickstoffdioxyd dunkelviolett, durch größere Mengen tief dunkelblau gefärbt wird. Die Bläuung kommt dadurch zustande, daß das NO₂ den Jodwasser-

¹ Escales: Ammonsalpetersprengstoffe, 1909, S. 45.

² Lunge und Berl: Chemisch-technische Untersuchungsmethoden, 1921, Bd. I, S. 182.

stoff des Jodzinks zu freiem Jod oxydiert, das mit der Stärke die blaue Jodstärke bildet. Der Nachweis kann in der Weise geführt werden, daß man in eine beliebig große Wetterflasche 10–20 cm³ der Jodzinkstärkelösung gibt, die Flasche mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe luftleer macht und sie nach dem Schuß an Ort und Stelle durch kurzes Öffnen des Hahnes mit den Nachschwaden füllt und kräftig schüttelt. Ist eine größere Menge von Stickstoffdioxid vorhanden, so färbt sich die Jodzinkstärkelösung fast sofort tief blau. Geringere Mengen, ja auch Spuren geben nach mehr oder weniger langem Schütteln eine schwach bis stark dunkelviolette Färbung. Den Nachweis kann man noch mehr vereinfachen, wenn man sich eines Jodkaliumstärkepapiers bedient, das man mit Wasser befeuchtet und in dem Nachschwadenluftgemisch schwenkt. Auch Spuren von NO₂ färben das Papier blau oder violett.

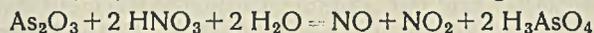
Noch empfindlicher als Jodzinkstärke ist das Peter Griebsche Reagens in der Abänderung von Ilosway v. Islowa. Man bereitet es wie folgt¹: 1. 0,5 g Sulfanilsäure werden in 150 cm³ verdünnter Essigsäure (spezifisches Gewicht 1,040–1,042) gelöst. 2. 0,2 g festes Alpha-Naphthylamin kocht man mit 20 cm³ Wasser, gießt die farblose Lösung von dem blauvioletten Rückstand ab, versetzt sie mit 150 cm³ verdünnter Essigsäure und gießt dann beide Lösungen zusammen. Die Mischung gibt man in eine braune Flasche, um sie vor Licht zu schützen. Solange sie farblos ist, eignet sie sich für den Gebrauch. Bei der Aufbewahrung färbt sie sich aber allmählich rötlich und ist dann unbrauchbar, bis man sie mit etwas Zinkstaub geschüttelt und filtriert hat, damit sie wieder farblos wird. Zur Ausführung der Bestimmung gibt man wie oben 20 cm³ der Reagensflüssigkeit in die Wetterflasche. Bei Gegenwart von Stickstoffdioxid färbt sie sich sofort, bei Anwesenheit von nur geringsten Spuren nach mehr oder weniger langem Schütteln prachtvoll rot. Nach der Tiefe der Farbe und nach der Schnelligkeit, mit der die Färbung eintritt, kann man auf die vorhandene NO₂-Menge schließen.

Diese beiden Nachweise können auch zur genauen Mengenbestimmung des Stickstoffdioxids dienen. An Stelle der Jodzinkstärkelösung verwendet man dann aber besser eine frisch bereitete Lösung von 1 g Jodkalium im 20 cm³ Wasser, der man 1–2 cm³ Jodzinkstärkelösung zufügt. Hat man die Nachschwaden längere Zeit mit dieser Lösung geschüttelt, dann läßt man die blau gefärbte Lösung in ein Glaskölbchen oder auch in eine kleine Porzellanschale laufen und spült die Wetterflasche mehrmals mit geringen Wassermengen nach. Darauf titriert man die blaue Lösung mit Normalfünfzigstel-Natriumthiosulfatlösung bis zur Farblosigkeit, am besten unter Verwendung einer Preglschen Mikrobürette, die mit Hilfe einer Lupe die genaue Ablesung von 0,01 cm³ gestattet.

Für die Berechnung der NO₂-Mengen aus dem Verbrauch der Natriumthiosulfatlösung war die Frage von Wichtigkeit, ob das Stickstoffdioxid durch die Oxydation des Jodwasserstoffs zu Stickstoffoxyd (NO) oder zu Stickstoff (N) reduziert wird. Darüber ist in dem mir zur Verfügung stehenden Schrifttum nichts zu finden. Salpetrige Säure wird durch Jodwasserstoff unter Abscheidung von Jod zu Stickoxyd reduziert;

so berichten Treadwell¹, Schmidt², Klut³ und andere. Es liegt nun die Annahme nahe, daß sich auch das NO₂ zu NO reduziert. Dies ist aber nicht wahrscheinlich, und zwar aus folgender Überlegung. Schüttelt man ein stickstoffdioxidhaltiges Luftgemisch mit einer Jodkaliumlösung und nimmt man an, daß hierbei das NO₂ zu NO reduziert wird, so müßte dieses durch den vorhandenen Luftsauerstoff sofort wieder zu Dioxid oxydiert werden, um aber nur wieder neue Mengen Jod auszuscheiden, hierbei wieder in NO überzugehen und den Kreislauf immer wieder von neuem zu beginnen. Schließlich müßte also so viel Jod ausgeschieden werden, wie Luftsauerstoff zur fortwährenden Oxydation des NO vorhanden ist. Demnach müßten ganz geringe Mengen von NO₂ ausreichen, um verhältnismäßig große Mengen Jod auszuscheiden. Das ist aber in Wirklichkeit nicht der Fall. Im Gegenteil handelt es sich bei NO₂-Bestimmungen in Nachschwaden meist nur um die Ausscheidung von ganz geringen Mengen, meist nur Spuren von Jod.

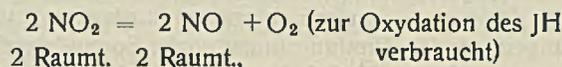
Der Nachweis, daß das NO₂ bei der Oxydation des Jodwasserstoffes bis zum Stickstoff reduziert wird, läßt sich auf gasvolumetrischem Wege in verhältnismäßig einfacher Weise erbringen. Erhitzt man Arsenige Säure in einem Kölbchen mit starker Salpetersäure (1,40), so entsteht nach der Gleichung



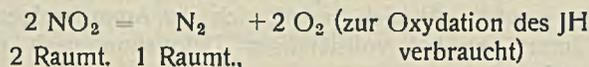
ein Gemenge von Stickstoffmonoxyd und Stickstoffdioxid. Mißt man hiervon in einer Bürette eine bestimmte Raummenge ab und schüttelt man es in der Gaspipette mit einer 10 %-igen Jodkaliumlösung, so tritt eine starke Raumverminderung ein. Diese beträgt beispielsweise bei einer

$$\begin{array}{l} \text{abgemessenen Gasmenge von } 102,0 \text{ cm}^3 \\ \text{nach Absorption des NO}_2 \quad \underline{73,8 \text{ cm}^3 (G_1)} \\ \text{(Raumverminderung} = C_1) \quad \cdot \quad \cdot \quad 28,2 \text{ cm}^3. \end{array}$$

Die Raumverminderung wäre nicht möglich, wenn das NO₂ nur zu NO reduziert würde. Denn



d. h. 2 Raumteile NO₂ geben ebenfalls 2 Raumteile NO. Eine Raumverminderung muß aber notwendigerweise eintreten, wenn NO₂ zu N reduziert wird, weil



1 Raumteil von zweien also verschwindet.

Aus dem Gasreste G₁, nach obigem Beispiel 73,8 cm³, der nun aus einem Gemisch von NO und N bestehen mußte, wurde das NO durch Absorption mit Hilfe kalt gesättigter Ferrosulfatlösung oder kalt gesättigter, mit reiner Schwefelsäure stark angesauerter Kaliumbichromatlösung entfernt. Der Gasrest G₂ = 28,4 cm³ enthielt reinen Stickstoff. Sauerstoff war nicht vorhanden. Auch beim Verbrennen mit Wasserstoff ergab sich keine Raumverminderung, Stickoxydul, N₂O, war also ebenfalls abwesend. Die Raumverminderung C₁ = 28,2 cm³ und der Gasrest G₂ = 28,4 cm³ stimmten hinreichend genau überein.

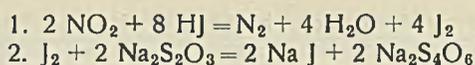
Der Berechnung des NO₂ aus der Menge der bei der Titration verbrauchten Normalfünfzigstel-Natriumthiosulfatlösung müssen also die Gleichungen:

¹ Analytische Chemie, 1919, Bd. 1, S. 330.

² Pharmazeutische Chemie, 1919, Bd. 1, S. 398.

³ Untersuchung des Wassers an Ort und Stelle, 1916, S. 33.

¹ Treadwell: Analytische Chemie, 1907, Bd. 2, S. 255.



zugrundegelegt werden.

1 g-Atom Jod = 1 g-Molekül Natriumthiosulfat = $\frac{1}{4}$ g-Molekül Stickstoffdioxyd. $\frac{1}{50}$ g-Molekül Natriumthiosulfat ist daher gleich $\frac{1}{200}$ g-Molekül NO_2 oder 1 cm^3 $\frac{n}{50} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,23004 \text{ mg NO}_2 = 0,11194 \text{ cm}^3 \text{ NO}_2$.

Die quantitative NO_2 -Bestimmung mit Hilfe des Peter Grießschen Reagens ist kolorimetrisch, d. h. sie wird durch Vergleichung des Farbtons mit Lösungen bekannten Gehaltes vorgenommen. Man bedarf hierzu, abgesehen von dem genannten Reagens, einer Natriumnitritlösung von genau bekanntem Gehalt, die man wie folgt bereitet. Man löst 0,0687 g reines Silbernitrit in einem 100-cm³-Kölbchen in heißem destilliertem Wasser, fügt ungefähr 0,1 g reines Natriumchlorid hinzu, also etwas mehr als erforderlich ist, das Silbernitrit in Chlor-silber und Natriumnitrit umzusetzen, verdünnt nach dem Erkalten bis zur Marke mit Wasser, schüttelt gehörig durch und läßt stehen, bis sich das Silberchlorid vollständig abgesetzt hat. Nun pipettiert man 10 cm³ der klaren Lösung in ein zweites 100-cm³-Kölbchen und verdünnt bis zur Marke mit salpetrigsäurefreiem Wasser. 1 cm³ dieser Lösung entspricht dann 0,01 cm³ NO_2 . Nimmt man zur ersten Lösung nicht 0,0687, sondern nur 0,0334 g Silbernitrit, dann entspricht 1 cm³ der Endlösung 0,01 mg NO_2 .

Zur Ausführung der Bestimmung bringt man die in der Wetterflasche befindliche rote Probelösung in einen bei 100 cm³ mit einer Marke versehenen Glaszylinder, spült einige Male mit destilliertem Wasser nach und füllt dann bis zur Marke mit Wasser auf. In eine Anzahl gleicher Glaszylinder bringt man je 20 cm³ des Grießschen Reagens und füllt ebenfalls bis zur Marke mit Wasser auf. Zum Vergleich mit der Probelösung gibt man in 3 Zylinder 0,1, 0,5 und

1 cm³ der beschriebenen Nitritlösung, rührt mit einem Glasstab um und wartet einige Minuten, bis die eingetretene Rotfärbung nicht mehr nachdunkelt; 5 min genügen. Man vergleicht nun die Farbe der Probelösung mit den Farben der Normallösungen. Liegt sie zwischen denjenigen der mit 0,1 und 0,5 cm³ Normallösung beschickten Gläser, so wiederholt man den Versuch unter Anwendung von 0,2, 0,3 und 0,4 cm³ der Normallösung. In ähnlicher Weise verfährt man, wenn die Farbe der Probelösung zwischen den Farben der mit 0,5 und 1 cm³ Normallösung beschickten Gläser liegt. Bei gleichem Gehalt der Lösungen erhält man selbstverständlich gleiche Färbung. Ist die Rotfärbung der Probelösung so dunkel, daß die kolorimetrische Bestimmung nicht mehr sicher ausgeführt werden kann, so muß die Probelösung mit Wasser verdünnt und das Ergebnis mit der betreffenden Verdünnungsziffer vervielfacht werden.

Nach diesem zweiten Verfahren können Stickstoffdioxyd-Mengen von 0,001 mg oder 0,001 cm³ mit hinreichender Sicherheit bestimmt werden. Soll der Prozentgehalt festgestellt werden, so ist die untersuchte Gasmenge auf den sogenannten Normalzustand, d. h. auf den bei 0° C und 760 mm Barometerstand vom Gas eingenommenen Raum umzurechnen.

Zusammenfassung.

Die in den Sprengstoffnachschnaden, namentlich bei unvollständiger Detonation auftretenden Stickoxyde bestehen in der Hauptsache aus dem braungefärbten Stickstoffdioxyd NO_2 .

Empfindliche Reagenzien auf NO_2 sind Jodzinkstärkelösung, die durch Spuren von NO_2 violett, und das Peter Grießsche Reagens, das dadurch prachtvoll rot gefärbt wird.

Es wird gezeigt, wie sich mit Hilfe dieser beiden Lösungen eine einwandfreie und sichere Gewichts- und Raumbestimmung des NO_2 durchführen läßt.

Die Braunkohlenteer- und Steinkohlenteerdestillation im Jahre 1926¹.

Die Braunkohlenteerdestillation — Schiefer- und Torfteer werden kaum mehr in Deutschland destilliert — zeigt am stärksten den Aufschwung der Destillationsindustrie. Der Hauptgrund hierfür liegt in dem fortschreitenden Bestreben der deutschen Industrie, die Aufschließung der Braunkohle immer wirtschaftlicher zu gestalten.

Die Zahl der Betriebe hat sich von 11 auf 16 erhöht, wenn man von den Betriebsstätten ausgeht. Ihre Vermehrung ist damit zu erklären, daß außer einem Betrieb, der die Braunkohlenteerdestillation neu aufgenommen hat, 4 Steinkohlenteerdestillationen im Jahre 1926 nebenbei auch zur Bearbeitung kleinerer Mengen von Braunkohlenteer übergegangen sind. Es sind 4 Werksgruppen vorhanden, von denen eine im Erhebungsjahr neu gegründet worden ist. Von den Betriebsstätten liegen 10 in Preußen, davon 7 in der Provinz Sachsen; je 2 Destillationen haben Bayern und Sachsen, je 1 Thüringen und Hessen aufzuweisen.

In den Braunkohlenteerdestillationen waren im Erhebungsjahr durchschnittlich 1700 berufsgenossenschaftlich versicherte Personen beschäftigt — rd. 250 weniger als 1925 — mit einem Gesamtverdienst von 3,5 Mill. *RM*. Während vor dem Kriege die Bearbeitungsmenge 80000 t nicht überschritten hat, ist sie — nach Hinzutritt der während des Krieges entstandenen Großanlage in Rositz — 1925 auf 128000 t gestiegen. 1926 erreichten die bearbeiteten Stoffe 181000 t. An Rohstoffen wurden 1926 demnach 41%

mehr verarbeitet als im Vorjahr, von denen nur eine ganz geringe Menge aus dem Ausland bezogen wurde. Aus den insgesamt verarbeiteten Mengen, von denen 95% auf Teer und 5% auf Halbfabrikate entfielen, wurden 162000 t Erzeugnisse hergestellt, mithin 47% mehr als 1925.

Der Hauptanteil an der Gesamtgewinnung entfiel auf die Gas-, Heiz-, Treib- und Solaröle mit 71%; die Zunahme gegenüber dem Vorjahr belief sich auf 68%. Verschiedene Betriebe haben zugunsten dieser Erzeugnisse ihre Schmierölfabrikation eingeschränkt, so daß die Herstellung von Schmieröl aus Braunkohlenteer auf weniger als ein Drittel der Menge des Vorjahrs gesunken ist. Besondere Beachtung verdient die Steigerung der Paraffinerzeugung um 38% gegen das Vorjahr, weil mit den im Jahre 1926 hergestellten 17000 t der größte Teil des gesamten Inlandbedarfs gedeckt erscheint. Die Herstellung von Braunkohlenbenzin zeigte gleichfalls einen bemerkenswerten Fortschritt, sie ist um 44% höher als im Jahre 1925. Die bearbeiteten Rohstoffe wie die Erzeugnisse weisen in der Hauptsache eine höhere Bewertung auf; niedrigere Werte gegen das Vorjahr zeigen das Braunkohlenbenzin, außerdem Paraffin, dessen Wertminderung größtenteils durch den Auslandspreis begründet ist. Bei der Beurteilung der Werte muß aber beachtet werden, daß in den einzelnen Positionen dieser Statistik Waren verschiedenster Qualität zusammengeschlossen sind, so daß die sich ergebenden Durchschnittswerte keinen Anhalt für die tatsächliche Preisgestaltung geben können.

¹ Nach Wirtschaft und Statistik.

Aus den Wertangaben soll lediglich ersichtlich werden, welche Wertsteigerung die verarbeiteten Rohstoffe durch die Verarbeitung erfahren haben.

Die Gewinnung der Steinkohlenteerdestillationen zeigt gegenüber dem Vorjahr mengenmäßig nur eine geringe Verschiebung, während wertmäßig sich der Einfluß des englischen Kohlenstreiks deutlich bemerkbar macht. Die Destillation ist in erster Linie vom Geschäftsgang der Kokereien abhängig, aus denen hauptsächlich der Rohteer bezogen wird. Im 1. Halbjahr 1926 ist angesichts der großen Koksbestände der Betrieb bei den Kokereien und infolgedessen auch bei den Steinkohlenteerdestillationen gering gewesen. Dies geht auch daraus hervor, daß trotz des im 2. Halbjahr einsetzenden lebhaftern Geschäftsgangs eine erhebliche Überholung der Vorjahrzahlen nicht mehr erfolgen konnte.

In 140 Betriebsstätten wurden während des Jahres 1926 Steinkohlenteer, Wassergasteer und Ölgasteer destilliert. Bei den 10 Betrieben, um die sich die Betriebsziffer gegen 1925 vermehrt hat, handelt es sich um Destillationen kleineren Umfangs, fast ausnahmslos um Dachpappenfabriken, die ihren Bedarf an Teerprodukten selbst hergestellt haben. In Preußen sind im Jahre 1926 94 Betriebe — gegen 84 im Vorjahr — gezählt worden, von denen 24 in der Rheinprovinz, 22 in Westfalen, 11 in Brandenburg und 10 in Oberschlesien lagen. Die Zahl der Destillationen in den übrigen Ländern des Reiches ist bis auf kleine Verschiebungen unverändert geblieben. Die Steinkohlenteerdestillationen haben im Berichtsjahr 3550 berufsgenossenschaftlich versicherte Personen beschäftigt und diesen insgesamt 8,05 Mill. *M* an Löhnen und Gehältern bezahlt. Die in der Steinkohlenteerdestillation verbrauchten Rohstoffe übertrafen die Vorjahrziffer um 3,6%, die gewonnenen Erzeugnisse die entsprechende Menge des Vorjahrs um 3%.

Zur Verarbeitung kamen wie im Vorjahr 1,2 Mill. t Teer, von denen 78,3% Kokereiteer, 21,4% Gasteer und 0,3% Wassergas-, Ölgas- und Steinkohlenurteer waren. Bei den beiden Hauptsorten hat sich das Verhältnis gegenüber dem Vorjahr etwas verschoben; der Verbrauch an Kokereiteer ist anteilmäßig etwas zurückgegangen, der Verbrauch an Gasteer etwas gestiegen. Die Verwendung von Steinkohlenurteer (Tieftemperaturteer) hat sich gegen das

Vorjahr zwar verdoppelt, bleibt aber für die Gesamtbearbeitung ziemlich unbedeutend. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß Mengen von Steinkohlenurteer von den Betrieben zusammen mit dem verarbeiteten Kokerei- oder Gasteer angegeben sind, weil der Steinkohlenurteer häufig mit den übrigen Teeren vermischt zur Verarbeitung kommt. Außerdem wurden 90500 t Halbfabrikate gegen 73000 t im Vorjahr verarbeitet. Irgendwelche Schlüsse auf die Entwicklung der Teerindustrie in einer bestimmten Richtung können daraus nicht gezogen werden, weil die Verarbeitung von Halbfabrikaten von den jeweiligen Betriebsverhältnissen abhängig ist. Die verarbeiteten Halbfabrikate verteilten sich zu ungefähr gleichen Teilen auf Rohbenzole, schwere Teeröle und andere Erzeugnisse. Von ersteren stammten wie im Vorjahr 16000 t aus Kokereien, 10000 t (das ist das Doppelte der Vorjahrmenge) aus Gasanstalten und der kleine Rest aus Ölgasanstalten. Der Verbrauch an leichten Teerölen hielt sich auf der Höhe des Vorjahrs, an schweren Teerölen wurden im Berichtsjahr 23% mehr verarbeitet als im Vorjahr, an Rohnaphtalin, Rohanthrazen und Rückständen 29%. An Rohphenolen wurde die Hälfte des Vorjahrverbrauchs, an sonstigen Teerprodukten dagegen doppelt soviel verarbeitet. Von den gesamten zur Verarbeitung gebrachten Rohstoffen und Halbfabrikaten stammte nur 1% aus dem Ausland. Der Wert der verbrauchten Materialien betrug insgesamt 95,2 Mill. *M*, von denen 81 Mill. *M* auf Teer entfielen. Gegen 1925 war dieser Betrag um 41% höher. Die Wertsteigerung verteilte sich auf fast alle verarbeiteten Stoffe, deren Preise in der zweiten Hälfte des Erhebungsjahres stark anzogen. Zu bemerken ist, daß die Rohmaterialwerte größtenteils nicht auf Marktpreisen oder Börsennotierungen beruhen, sondern von den Firmen erst aus den Fertigerzeugnissen zurückerrechnet worden sind. Das geht auch daraus hervor, daß der Gesamtwert der Erzeugung fast in gleichem Maße, und zwar um 39% gegen 1925 gestiegen ist; er erreicht einen Betrag von 136 Mill. *M*.

Mengenmäßig machte das Teerpech mit 562000 t fast die Hälfte der Gesamtgewinnung der Steinkohlenteerdestillationen aus; es blieb aber trotz der Mehrverarbeitung von rd. 30 000 t Rohteer um 14 000 t hinter der Vorjahrziffer zurück, wohl deswegen, weil präparierte und destillierte Teere in weit größerer Menge — 34% mehr — hergestellt wurden als 1925, was mit der fortschreitenden

Die Braunkohlenteer-, Schieferteer- und Torfteerdestillation in den Jahren 1913, 1925 und 1926.

	1913	1925	1926	± 1926 gegen 1925 %
Zahl der Betriebe	11	11	16	+ 45,45
davon waren mit Paraffinfabriken verbunden	10	.	.	.
Zahl der durchschnittlich beschäftigt gewesenen berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	683	1 950	1 694	— 13,13
Löhne und Gehälter dieser Personen 1000 <i>M</i>	809	3 080	3 510	+ 13,96
Verarbeiteter Braunkohlen-, Schiefer- und Torfteer t	78 592	128 861	181 465	+ 40,82
Wert 1000 <i>M</i>	4 322	9 224	15 187	+ 64,65
Jahreserzeugung:				
Paraffinöle, wie Gasöle, Treiböle usw. einschl. Solaröle t	48 518	68 147	114 671	+ 68,27
Wert 1000 <i>M</i>	5 609	8 213	14 957	+ 82,11
Benzin t	.	3 381	4 854	+ 43,57
Wert 1000 <i>M</i>	.	935	1 307	+ 39,79
Schmieröle t	.	3 934	1 127	— 71,35
Wert 1000 <i>M</i>	.	731	237	— 67,58
Rohparaffin t	12 785	.	.	.
Wert 1000 <i>M</i>	3 819	.	.	.
Sonstige Braunkohlenteer-, Schieferteer- und Torfteerprodukte, wie Kreosotöl, Kreosotnaron, Goudron, Pech, Teerkoks usw. t	9 251	22 476	24 660	+ 9,72
Wert 1000 <i>M</i>	245	1 971	1 547	— 21,51
In den angeschlossenen Paraffinfabriken wurde verarbeitet:				
Rohparaffin t	12 698	.	.	.
Wert 1000 <i>M</i>	3 819	.	.	.
erzeugt:				
Gereinigtes Paraffin t	6 766	12 164	16 752	+ 37,72
Wert 1000 <i>M</i>	3 118	7 629	9 791	+ 28,34

Die Steinkohlenteer-, Wassergasteer- und Ölgasteerdestillation in den Jahren 1913, 1925 und 1926.

	1913	1925	1926	± 1926 gegen 1925 %
Zahl der Betriebe	95	130	140	+ 7,69
Zahl der durchschnittlich beschäftigten berufsgenossenschaftlich versicherten Personen	2 960	3 443	3 549	+ 3,08
Löhne und Gehälter dieser Personen 1000 <i>M</i>	4 662	7 327	8 048	+ 9,84
Verbrauch der Teerdestillationen zum Zweck der Verarbeitung:				
Teer insges.	1 224 606	1 204 200	1 234 106	+ 2,48
davon	Wert 1000 <i>M</i>	56 467	80 838	+ 43,16
Kokereiteer, einschl. Dickteer, Teerverdickungen usw.	t 995 660	956 983	965 799	+ 0,92
Steinkohlengasteer (Gasanstaltsteer), einschl. Dickteer, Teerverdickungen usw.	Wert 1000 <i>M</i> 25 980	43 061	61 391	+ 42,57
Wassergasteer	t 218 711	245 007	264 573	+ 7,99
Ölgasteer	Wert 1000 <i>M</i> 7 610	13 274	19 212	+ 44,73
Steinkohlenurteer	t 528			
Halbfabrikate der Teerdestillation usw., von anderwärts bezogen, insges.	Wert 1000 <i>M</i> 26			
davon	t 9 707	1 385 ¹	2 220 ¹	+ 60,29
Rohbenzole	Wert 1000 <i>M</i> 421	93 ¹	157 ¹	+ 68,82
Leichte Teeröle (Rohbenzole aus Teeren usw.)	t .	825	1 514	+ 83,52
Schwere Teeröle (einschl. Karbol-, Kreosot-, Schweröle, Rohanthrazenöle usw.)	Wert 1000 <i>M</i> 97 104	39	78	+ 100,00
Rohnaphthalin, Rohanthrazen und sonstige sogenannte Rückstände	t 6 490	73 344	90 447	+ 23,32
Rohphenole	Wert 1000 <i>M</i> 16 935	10 870	14 284	+ 31,41
Sonstige Teerprodukte einschl. Rohpyridin	t 1 832	22 466	26 876	+ 19,63
Gaswasser (Ammoniakwasser), auch konzentriert, von anderwärts bezogen, umgerechnet auf Ammoniak	Wert 1000 <i>M</i> 1 832	5 813	7 206	+ 23,96
Erzeugung:	t 4 287	4 986	5 329	+ 6,88
Teerpech (einschl. Weichpech usw.)	Wert 1000 <i>M</i> 433	590	869	+ 47,29
Präparierter Teer, destillierter Teer	t 45 161	23 793	29 276	+ 23,04
Schwere Steinkohlenteeröle (einschl. Karbol-, Kreosot-, Naphthalinöle usw.)	Wert 1000 <i>M</i> 1 801	2 068	3 399	+ 64,36
Rohnaphthalin	t 18 838	12 771	16 440	+ 28,73
Reinnaphthalin	Wert 1000 <i>M</i> 804	633	1 200	+ 89,57
Anthrazen, roh, gereinigt und rein, umgerechnet auf Reinnanthrazen	t 4 288	3 830	1 931	- 49,58
Pyridinbasen	Wert 1000 <i>M</i> 1 339	1 363	659	- 51,65
Phenol (kristallisierte Karbolsäure)	t 7 595	5 498	10 595	+ 92,71
Kresole (sogenannte 90-, 95- oder 100prozentige Karbolsäure)	Wert 1000 <i>M</i> 282	403	950	+ 135,73
Rohphenole, zum Absatz bestimmt	t 1 040	826	297	- 64,04
Benzol, roh, gereinigt und rein	Wert 1000 <i>M</i> 481	77	115	+ 49,35
Toluol, roh, gereinigt und rein	t 609 179	575 784	562 148	- 2,37
Xylol, Lösungsbenzol (Solventnaphtha), Schwerbenzole, roh und gereinigt	Wert 1000 <i>M</i> 22 769	28 250	45 743	+ 61,92
Cumaronharze	t 107 845	132 740	177 681	+ 33,86
Andere Erzeugnisse der Teer-, Teeröl- und Benzolverarbeitung	Wert 1000 <i>M</i> 4 952	9 403	16 226	+ 72,56
Ammoniakwasser	t 401 610	401 309	384 183	- 4,27
Schwefelsaures Ammoniak	Wert 1000 <i>M</i> 17 523	37 337	45 395	+ 21,58
Salmiakgeist	t 30 141	40 713	33 969	- 16,56
Gehalt an Reinammoniak	t 208	143	170	+ 18,88
Gehalt an Reinammoniak	Wert 1000 <i>M</i> 99	91	38	- 58,24
Gehalt an Reinammoniak	t 3 002	997	875	- 12,24
Gehalt an Reinammoniak	Wert 1000 <i>M</i> 737	242	212	- 12,40
Gehalt an Reinammoniak	t 747	195	172	- 11,79
Gehalt an Reinammoniak	t 1 158	575	464	- 19,30
Gehalt an Reinammoniak	Wert 1000 <i>M</i> 261	144	118	- 18,06
Gehalt an Reinammoniak	t 369	114	74	- 35,09

¹ Einschl. Wassergasteer.

Verwendung des präparierten Teeres für den Straßenbau zusammenhängt.

Die Fabrikation an schweren Steinkohlenteerölen ist etwas zurückgegangen. Auch hier ist die Ursache wohl die gesteigerte Erzeugung an präparierten Teeren, die in der Hauptsache aus Öl und Pech bestehen. Mehr als die Hälfte der schweren Öle, 214000 t, waren Imprägnieröle; der Rest entfiel mit 70000 t auf Benzolwaschöle, 50000 t auf Heizöle, 20000 t auf Anthrazenöle, 12000 t auf Treiböle, die verbleibenden Mengen auf sonstige Schweröle. Die Naphthalinergewinnung war um 17% geringer als im Vorjahr; von den hergestellten 34000 t waren 54% rohes, 32% reines und 14% gepreßtes Naphthalin. Das hergestellte Anthrazen betrug etwa vier Fünftel der Vorjahrziffer, der Gehalt an Reinanthrazen ist in beiden Jahren unverändert

geblieben. Die Darstellung von Pyridinbasen stieg von 361 t auf 560 t, die der Phenole und Kresole von 10600 t im Vorjahr auf 10900 t. Beträchtlich war die Zunahme der Benzol-erzeugung in den Steinkohlenteerdestillationen, die zum größten Teil davon herrührt, daß die Menge der als Halbfabrikate bezogenen Rohbenzole gegen 1925 stark gestiegen ist. Von den 31000 t, die nur einen geringen Teil der Gesamterzeugung an Benzolen darstellen, waren ungefähr zwei Fünftel Motorenbenzol. Die Toluolherstellung ist fast auf die Hälfte der Vorjahrziffer zurückgegangen, für Xylol und ähnliche Produkte blieb die Produktionshöhe in den beiden Vorjahren nahezu unverändert. Die Zahlen für Toluol und Xylol stellen keineswegs die deutsche Gesamterzeugung dar; die Hauptmengen werden in andern Industrien gewonnen.

U M S C H A U.

Kohlenstauffeuerung in Flammrohren ohne Zündkammer.

Über die Ergebnisse von zehntägigen Versuchen an einem Schiffszylinderkessel haben Jefferson und Evans an die Society of Naval Architects and Marine Engineers einen ausführlichen Bericht erstattet¹, aus dem hervorgeht, daß es bei richtiger Ausbildung des Brenners möglich ist, auch ohne Vorschaltung einer besondern Zündkammer Kohlenstaub in Flammrohren zu verbrennen. Der Kessel ist später auf dem Dampfer »Mercer« eingebaut worden und soll sich inzwischen auf mehreren Reisen bewährt haben.

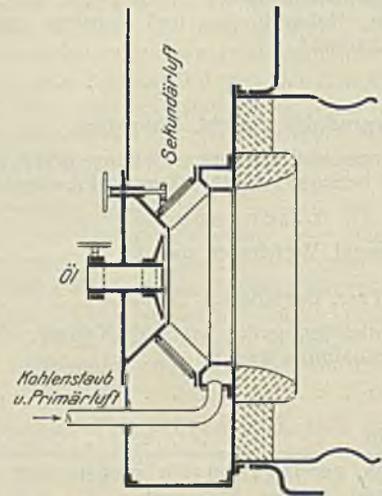
Schon im Jahre 1920 hatte die Emergency Fleet Corporation versucht, die Stauffeuerung unter Anwendung der üblichen Stromlinienbrenner einzuführen. Die Ergebnisse waren jedoch wenig befriedigend; die höchste erreichte Feuerraumbelastung betrug $40 \text{ kg/m}^3 = 285000 \text{ kcal/m}^3$ bei einem Gesamtwirkungsgrad des Kessels, des Überhitzers und des Luftherhitzers von nur 54%.

Die Fortschritte der Stauffeuerungstechnik in den Jahren 1920 bis 1925 haben gezeigt, daß es, besonders durch Ausnutzung der Durchwirbelung der Flammen sowie durch sehr feine Vermahlung der Kohle und Anwendung vorgewärmter Luft möglich ist, bei gleich vollständiger Verbrennung den Flammenweg von 6–7,5 m beim Stromlinienbrenner auf 2,5–3 m zu verkürzen. Die erste Versuchseinrichtung bestand aus einer Fuller-Bonnot-Einzelmühle und Fuller-Lehigh-Brunnenbrennern; obwohl diese vor allem wegen der vielen Rohrleitungen für den Schiffsbetrieb als nicht sonderlich geeignet erschienen, wählte man sie, um die Verbrennung in einem Wirbelbrenner im Gegensatz zum Stromlinienbrenner prüfen zu können. Wenn die Versuchsreihe auch nicht zu einer seetüchtigen Ausgestaltung führte, ergab sie doch, daß man Kohlenstaub in dem kleinen Feuerraum eines Schiffszylinderkessels mit einer Feuerraumbelastung von $100 \text{ kg/m}^3 = 785000 \text{ kcal/m}^3$ und 68,7% Wirkungsgrad ohne Überhitzer und Luftherhitzer zu verfeuern vermag.

Hauptsächlich stellten sich folgende Schwierigkeiten ein. Der Brennstoff verteilte sich nicht gleichmäßig auf die 12 Brenndüsen. Da die gesamte Verbrennungsluft als Trägerluft aufgegeben wurde und durch die Mühle strömte, beeinflusste jede Regelung der Luftmenge auch die Wirbelbildung und die Feinheit des Staubes. Inzwischen hatte die Peabody Engineering Corporation den in der nachstehenden Abbildung wiedergegebenen Brenner entwickelt, der besser die gestellten Anforderungen zu erfüllen schien. Dieser wurde in Verbindung mit einer schnelllaufenden Schlägermühle für die zweite Versuchsreihe ausgewählt, wobei man eine verhältnismäßig magere Kohle bei mäßigen Belastungen ($300000\text{--}465000 \text{ kcal/m}^3$), aber mit gutem Wirkungsgrad (71–78%) verfeuerte. Da die Mühle eine

starke Abhängigkeit der Feinheit von der Kohlensorte und Belastung zeigte, wurde sie durch eine Kennedy-Rohrmühle ersetzt, die man für alle folgenden Versuche beibehielt.

Nach einer sechswöchigen Reihe von Vorversuchen, die zur richtigen Einstellung und zur Schulung der Bedienungsmannschaft dienten, fand vom 27. Juli bis 6. August 1927 ein 240stündiger Dauerversuch statt, bei dem jeweils während



Brenner der Peabody Engineering Corporation.

48stündiger Zeitabschnitte die verfeuerte Kohlenmenge 545, 635, 725, 815 und 910 kg/h betrug. Nahe der Mittellinie jedes der 3 Flammrohre wurden der hintere Boden und die Hinterwand der Verbrennungskammer durchbohrt, so daß man die Flamme beobachten und Gasproben entnehmen konnte. Die vorgewärmte Trägerluft wurde teils durch die durchbohrten Wellenzapfen der Mühle, teils aus einer Hilfsleitung angesaugt. Ein besonderer Verteiler führte das Staub-Luft-Gemisch den 3 Brennern zu.

Während des Versuchs mit 910 kg/h bereiteten die Lager des Trägerluftgebläses Schwierigkeiten, so daß sich der erforderliche Luftdruck nicht aufrechterhalten ließ und dieser Versuch nicht so gut ausfiel wie die andern. Den Hauptübelstand bildete aber die zeitweise sehr hohe (bis zu 18%) Feuchtigkeit der Kohle, die eine Verminderung der Mühlenleistung zur Folge hatte, wenn diese auch weiterarbeitete. Deshalb mußten zweimal für kurze Zeit die Ölbränner angezündet werden, wobei der gesamte Ölverbrauch noch nicht 11,5 kg betrug. Die Ergebnisse der fünf 48stündigen Versuche enthält die nachstehende Zahlentafel. Besonders beachtenswert sind die Werte der Feuerraumbelastung, die in gleicher Höhe weder im Schiffsnoch im Landbetrieb erreicht worden sind. Während der

¹ Power 1927, S. 1031.

Versuchsergebnisse.

Bauart des Kessels: 3 Flammrohre, getrennte Verbrennungskammern, rückkehrende Heizrohre

Bauart der Mühle: Kennedy-Rohrmühle mit Luftsichtung

Bauart des Brenners: Vereinigter Kohlenstaub- und Öl-Wirbelstrombrenner von Peabody

Heizfläche: Heizfläche der Siederohre	m ²	185
„ „ Verbrennungskammern	m ²	25
„ „ Flammrohre	m ²	25
Gesamtheizfläche	m ²	235
Lufterhitzer: Röhren-Abhitze-Luftvorwärmer; Heizfläche	m ²	58,50
Feuerraum ¹ : Flammrohre	m ³	5,65
Verbrennungskammern	m ³	7,67
Gesamtfeuerraum	m ³	13,32

Teilversuchsnummer		I	II	III	IV	V
Kohle: Bituminöse Förderkohle (Cambria County, Pa.)						
Dauer des Versuches	h	48	48	48	48	48
Stündliche Leistung, verfeuerte Kohle je m ³ Verbrennungsraum	kg/m ³ /h	41,1	47,0	54,4	61,3	67,3
„ „ Heizwert je m ³ Verbrennungsraum	kcal/m ³ /h	330 000	375 000	435 000	497 000	533 000
„ „ verbrannte Kohle je m ² Heizfläche	kg/m ² /h	2,30	2,64	3,05	3,44	3,77
Kohlenanalyse, Durchschnittswerte:						
Feuchtigkeit	%	2,1	2,9	2,6	2,4	2,8
Fester Kohlenstoff	%	72,1	70,9	71,7	72,2	70,0
Flüchtige Bestandteile	%	20,1	20,1	20,0	20,4	21,1
Asche	%	5,7	6,1	5,7	5,0	6,1
Heizwert	kcal	8040	7960	7990	8100	7940
Herdrückstände und Flugasche:						
Gesamtgewicht der Asche im verfeuerten Brennstoff	kg	1491	1833	1981	1960	2620
Schmelztemperatur der Asche, Durchschnitt	°C	1300				
Verbrennliches in der Asche und Flugasche	%	~35				
Unverbrennliches in der Asche und Flugasche	%	~65				
Heizwert der Asche und Flugasche	kcal	2880				
Rauchgase in der Rauchkammer:						
CO ₂	%	16,18	16,71	17,01	17,10	16,26
O ₂	%	2,65	1,97	1,72	1,57	2,78
CO	%	0,005	0	0,037	0,079	0,013
Temperatur am Kesselsende	°C	261	288	315	331	338
Temperatur hinter dem Lufterhitzer	°C	213	234	261	278	281
Druck der Trägerluft hinter dem Ventilator	mm W.-S.	41	41	50	56	56
Temperatur der Trägerluft						
am Aufgabeeende der Mühle	°C	63	57	56	56	42
am Eintritt in den Ventilator	°C	66	61	61	64	65
am Verteiler	°C	62	64	60	60	59
Druck der Sekundärluft	mm W.-S.	13	—	—	26	31
Temperaturen:						
Trocknes Thermometer vor dem Lufterhitzer	°C	32	31	30	27	24
Luftkanal hinter dem Lufterhitzer	°C	92	93	94	94	92
Luft am Brenner	°C	101	103	102	100	97
Gewicht der Luft je kg Kohle	kg	12,44	11,90	11,73	11,79	12,15
Luftüberschuß	%	14,36	10,28	8,99	7,87	15,62
Kraftverbrauch:						
Trägerluftventilator	kW	2,11	2,24	2,37	2,26	2,90
Kohlenaufgabevorrichtung	kW	0,15	0,19	0,13	0,12	0,07
Verteiler	kW	0,31	0,30	0,33	0,33	0,21
Mühle	kW	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00
	Summe kW	20,57	20,73	20,83	20,71	21,18
Dampf und Wasser:						
Dampfdruck	atü	12,87	12,35	12,40	12,44	12,50
Temperatur des Speisewassers	°C	98	98	99	97	99
Temperatur des Dampfes im Drosselkalorimeter	°C	153,0	153,2	153,2	153,6	153,8
Dampf Feuchtigkeit	%	0,20	0,19	0,19	0,18	0,16
Verdampfung:						
Wirkliche Verdampfung (Kesselbelastung)	kg/m ² /h	24,4	28,6	32,3	36,0	37,2
Leistung, bezogen auf Normaldampf 640 kcal	kg/m ² /h	21,65	25,3	28,5	32,0	32,85
Wirtschaftliche Ergebnisse:						
Wirkliche Verdampfungsziffer		10,61	10,81	10,54	10,46	9,86
Verdampfungsziffer, bezogen auf Normaldampf 640 kcal		9,42	9,58	9,34	9,31	8,73
dsgl. bezogen auf trockne Kohle		9,64	9,80	9,59	9,54	9,00
Wärmebilanz, bezogen auf Rohkohle						
Wärmeaufnahme des Kessels	%	74,89	77,06	74,72	73,35	70,26
Verlust durch Feuchtigkeit im Brennstoff	%	0,17	0,24	0,22	0,21	0,25
„ „ verbrannten Wasserstoff	%	3,62	3,64	3,78	3,71	3,85
„ „ freie Wärme der trocknen Gase	%	6,95	7,53	8,43	9,10	9,84
„ „ CO-Bildung	%	0,02	0	0,18	0,26	0,04
„ „ Verbrennliches in Schlacke und Flugasche	%	7,45	6,43	7,22	8,57	11,16
Rest: Strahlung, Leitung usw.	%	6,90	6,10	5,45	4,80	4,60
Heizwert der Rohkohle	%	8040	7960	7990	8100	7940

¹ Der gesamte Feuerraum des leeren Kessels betrug 13,69 m³, wovon ein Ring aus feuerfesten Steinen an der Mündung jedes Flammrohres 0,37 m³ fortnahm.

letzten 48 h erreichte man durch die Wirbelung der Flamme und den hohen Anteil außergewöhnlich feinen Staubes $533\,000 \text{ kcal/m}^3/\text{h}$. (Zum Vergleich sei bemerkt, daß in den Lokomotivfeuerungen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft und der Firma Henschel & Sohn Feuerraumbelastungen von $2\,500\,000 \text{ kcal/h}$ und bei einem von Hold und mir auf der Zeche Friedrich Ernestine angestellten Versuch $503\,000 \text{ kcal/m}^3/\text{h}$ erzielt worden sind.)

Die Asche, die noch einen ziemlich hohen Gehalt an Verbrenlichem aufwies, ging größtenteils als Flugstaub durch den Schornstein. Nur die gröbsten Flugkoksteilchen lagerten sich in den Zügen ab.

Zum Vergleich wurden an demselben Kessel noch kurze Versuche mit 5 handelsüblichen Ölbrennern vorgenommen. Nur einer zeigte bei Verdampfung von weniger als $36,6 \text{ kg/m}^2/\text{h}$ einen bessern Wirkungsgrad als die Staubfeuerung, deren günstige Ergebnisse demnach einen Weg weisen, wie man in älteren Anlagen mit Flammrohrkesseln eine bessere Ausnutzung zu erzielen vermag.

Dipl.-Ing. W. Schultes, Essen.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 7. März 1928. Vorsitzender: Abteilungsdirektor Professor Fliegel.

Den einzigen Vortrag des Abends, und zwar über Beziehungen der jetzigen Sedimentation in den Trockengebieten Südafrikas zum Klima, hielt Geheimrat Erich Kaiser, München.

Er ging davon aus, daß Studien in den großen Wüstengebieten der Erde eine wirkliche Bedeutung nur dann hätten, wenn sie auf die Klärung der allgemeinen Gesetze der Sedimentation und Abtragung in ähnlichen Gebieten der geologischen Vorzeit hinarbeiten.

Die Trockengebiete der Erde lassen sich nach ihren klimatologischen Verhältnissen gliedern in extrem-, normal- und semiaride Gebiete. In den extremariden Gebieten verdunsten die gesamten Niederschläge wieder. Sie treten ganz episodisch auf, haben dann aber oft eine verhängnisvolle Wirkung, da manchmal 50–60 mm in einem Guß fallen. Dann bilden sich gewaltige Schlammströme, die sich schwemmkegelartig weithin ausbreiten. Diese Schwemmkegelablagerungen, die regellos gröbere eckige oder nur kantengerundete Gesteinbrocken in einer feinern, teilweise tonigen Grundmasse enthalten, können gelegentlich einen moränenartigen Eindruck machen. Man bezeichnet diese Ablagerungen als Fanglomerate. In den normalariden Gebieten tritt im Laufe des Jahres eine ausgesprochene Regenzeit auf, in den semiariden sind es deren zwei.

Hinsichtlich der Gliederung Südafrikas nach klimatologischen Gesichtspunkten kann man etwa sagen, daß der Anstieg von der Westküste bis zum Rande des Hochlandes extremarid, der westliche Teil des innern Hochlandes normalarid ist. Der weiter nach Osten gelegene Teil des innern Hochlandes ist als semiarid zu bezeichnen und der östliche Rand sowie die Abdachung nach Osten, zum Indischen Ozean, als humid.

Wie verhalten sich nun Aufschüttung und Abtragung in den verschiedenen Gebieten? Im äußersten Westen, nahe der Küste, findet sich zunächst ein Gebiet starker Abtragung, und zwar von Abtragung durch den Wind. Sonst ist die extremaride Zone ein Gebiet starker Aufschüttung, und zwar in Form der schon erwähnten Schlammströme, der Fanglomerate. Diese Aufschüttung zeigt sich besonders stark in den an der Grenze zum innern Hochland gelegenen intermontanen Becken. Weiter nach Osten hin, in der normalariden Zone, herrscht fernerhin starke Aufschüttung. Sie hat aber weniger den Charakter der Fanglomerate als den der gleichmäßiger Sandaufschüttung (Typus der Kalahari). Die semiaride Zone ist ein Gebiet starker Tiefenverwitterung, aber noch ohne Abtragung, während im humiden Gebiet des Ostens starke

Abtragung und Fortführung des Materials durch die Flüsse herrschen, so daß jegliche Tiefenverwitterung fehlt.

Wollte man Aufschüttung und Abtragung durch eine Kurve darstellen (Abtragung unter, Aufschüttung über der Nulllinie), so würde diese im Westen unter Null beginnen (Windabtragung), im extremariden Gebiet rasch ansteigen, das Höchstmaß etwa an der Grenze von extrem- zu normalarid erreichen und dann langsam nach Osten wieder abfallen, im humiden Gebiet dabei wieder unter die Nulllinie absinkend.

Besonders zu erwähnen ist noch die Zone intensiver Oberflächenverkrustung, deren Hauptgebiet im normalariden Klimabereich liegt, die jedoch nach Westen in das extremaride Gebiet übergreift. Es handelt sich zweifellos um eine klimatisch bedingte Erscheinung.

Im Gegensatz zu den bisher betrachteten klimatisch bedingten Erscheinungen stehen die durch das Gestein bedingten, die man als edaphisch bezeichnen kann, und von denen der Vortragende einzelne in Südafrika auftretende Beispiele erläuterte.

Sucht man Parallelen zwischen den südafrikanischen Verhältnissen und Ablagerungen der geologischen Vorzeit, so stellt vielleicht das Rotliegende eine Ablagerung vom Typus der Fanglomerate dar, d. h. der Schlammströme mit ihrem blocklehmartigen Charakter, während der Buntsandstein eine Ablagerung vom Typus der Kalahari-Sandbildungen mit ihren dazwischen gelagerten Feinsand- oder Ton-schichten darstellt.

Vor allzu enger Vergleichung mit den gegenwärtigen Verhältnissen an der Erdoberfläche ist aber zu warnen. Es muß immer geprüft werden, ob auch wirklich die Gesamtsumme der Bildungsbedingungen gleich war. Von ganz besondere Bedeutung für die Bildung der terrestrischen Ablagerungen der geologischen Vorzeit ist das Vorhandensein oder Fehlen einer Vegetationsdecke. Für alle terrestrischen Sedimente, die vor dem Vorhandensein einer Vegetation gebildet worden sind, wird man auch in humiden Gebieten fanglomeratartigen Charakter annehmen müssen.

Der Vortragende erläuterte seine Ausführungen an zahlreichen Lichtbildern, die er teils während seiner letzten Reise in Südafrika (1927), teils früher aufgenommen hatte.

In der Besprechung gab Geheimrat Walther, Halle, aus seiner Kenntnis fast aller Wüsten der Erdoberfläche eine Reihe von Ergänzungen und Bemerkungen zu den Ausführungen des Vortragenden. Er wies auf die in den Wüsten sich bildenden großen Fastebenen hin, die zum Teil als die Oberkante einer Aufschüttung, zum Teil als Abtragungsebene erscheinen. Er erörterte weiter die Frage: wie mächtig können die Ablagerungen in den rezenten Wüsten werden? Die Frage ist wichtig mit Rücksicht darauf, daß sich in fossilen Wüsten oft Mächtigkeiten von mehr als 1000 m finden. Zur Erklärung dieser großen Mächtigkeiten wird oft auch die Fernverfrachtung durch große, aus niederschlagsreichen Gebieten kommende Flüsse mit herangezogen werden müssen, Verhältnisse, wie sie heute in Transkaspien herrschen und wie sie für die Buntsandsteinwüste anzunehmen sind. Walther wies ferner auf einen besonders krassen Fall einer Pseudo-Wüstenbildung hin, der als ausgeprägte edaphische Erscheinung zu deuten ist: eine weite Aschenebene in einem großen Einsturzkrater eines ostjavanischen Vulkans bietet völlig das Bild einer Wüste, und zwar bei 2000 mm jährlicher Regenmenge und inmitten tropischer Vegetation. Zu erklären ist das Auftreten dieser Wüstenerscheinungen inmitten des tropischen Regenwalds nur durch das vollständige Versickern des gesamten Niederschlages in den porösen Aschen; es handelt sich also hier um eine ausgeprägt edaphische und nicht um eine klimatische Erscheinung.

Geh. Bergrat Pompeckj, Berlin, bezeichnete es als dringend erwünscht, daß in den Trockengebieten der Erde zusammen mit den sich dort bildenden terrestrischen Ablagerungen auch die in den benachbarten Schelfgebieten

entstehenden marinen Sedimente eingehend untersucht werden, damit auch hier der Einfluß des Trockenklimas erforscht wird.

Professor Born, Charlottenburg, ging auf die Ablagerungsverhältnisse im deutschen Rotliegenden ein. Zweifellos bestehen enge Parallelen zwischen der Aufschüttung der intermontanen Senken Südafrikas und derjenigen der Rotliegendzeit. Typisch für diese ist das zentrifugale Transgredieren der höhern Schichten und das schließliche Erstickten der Berge im Schutt. Einige Unterschiede bestehen

allerdings. So ist im Rotliegenden eine weitgehende Klassifizierung des Schuttes, eine Aufbereitung nach der Korngröße, dagegen weniger eine Ablagerung vom Typus der Fanglomerate vorhanden, und während die Abtragungsgebiete in Südafrika zum großen Teil Korrasionserscheinungen zeigen, fehlen solche im Rotliegenden. Hierzu bemerke Geheimrat Kaiser in seinem Schlußwort, daß auch in Südafrika Korrasionserscheinungen nur im Westen, dagegen nicht im Innern des Trockengebietes auftreten.

P. Woldstedt.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Steinkohlenbergbau Deutsch-Oberschlesiens im Jahre 1927¹.

Jahr bzw. Monat	Kohlenförderung		Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Belegschaft		
	insges.	arbeits-tätig			Stein-kohlen-gruben	Koke-relen	Preß-kohlen-werke
	1000 t						
1926:							
insges.	17 461		1049	421			
Durchschn. . . .	1 455	59	87	35	48 496	1918	194
1927:							
Januar	1 617	67	109	40	50 412	2076	256
Februar	1 562	66	95	38	50 724	2018	258
März	1 696	64	100	32	50 794	1931	240
April	1 388	58	87	24	49 912	1927	205
Mai	1 523	61	92	12	49 926	1913	184
Juni	1 410	61	90	16	50 188	1911	175
Juli	1 661	64	97	23	50 877	1973	174
August	1 737	64	107	23	51 608	1995	171
September	1 699	65	108	3	52 532	2011	41
Oktober	1 734	67	118	—	52 883	2068	—
November	1 668	69	115	0,3	53 283	2116	43
Dezember	1 681	66	121	16	53 243	2110	171
zus.	19 377		1238	229			
Durchschn.	1 615	64	103	19	51 365	2004	160

	Dezember 1927		Jan.-Dez. 1927	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	1 587 395	125 355	18 299 243	1 222 090
davon innerhalb Deutsch-Oberschlesiens	490 093	43 507	5 373 097	503 843
nach dem übrigen Deutschland	1 033 659	70 009	11 921 525	572 626
nach dem Ausland	63 643	11 839	1 004 621	145 621
und zwar nach:				
Poln.-Oberschlesien	—	1 371	—	21 342
Deutsch-Österreich	12 648	5 778	141 636	47 641
der Tschecho-Slowakei	50 965	2 814	861 220	24 045
Ungarn	15	1 298	730	33 043
den Balkanstaaten	—	205	15	11 812
den balt. Randstaaten	15	253	30	872
Dänemark	—	—	950	717
Italien	—	120	—	2 182
Skandinavien	—	—	40	3 260
den übrigen Ländern	—	—	—	707

Die Nebenproduktengewinnung bei der Koks-erzeugung stellte sich wie folgt:

	Dezember t	Jan.-Dez. t
Rohteer	5238	55 967
Teerpech	52	688
Rohbenzol	1713	18 377
schw. Ammoniak	1848	18 830
Naphthalin	90	771

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

Kohlengewinnung Österreichs im Jahre 1927.

Revier	Dezember		Januar-Dezember	
	1926 t	1927 t	1926 t	1927 t
Niederösterreich:	Steinkohle:			
St. Pölten	200	1 969	28 320	8 203
Wr.-Neustadt	15 213	15 197	128 611	167 317
zus.	15 413	17 166	156 931	175 520
Niederösterreich:	Braunkohle:			
St. Pölten	11 132	17 183	92 885	133 137
Wr.-Neustadt	4 857	5 563	82 325	55 555
Oberösterreich:				
Wels	49 474	55 363	492 437	535 332
Steiermark:				
Leoben	79 936	73 000	817 548	829 416
Gratz	85 079	83 635	882 024	886 151
Kärnten:				
Klagenfurt	10 902	16 343	117 019	119 506
Tirol-Vorarlberg:				
Hall	2 915	3 198	26 906	35 550
Burgenland	49 732	40 360	455 677	482 582
zus.	294 027	294 645	2 966 821	3 077 229

Kohlengewinnung und -außenhandel der Tschecho-Slowakei im Jahre 1927.

Die Kohlengewinnung der Tschecho-Slowakei weist im Berichtsjahr gegenüber 1926 eine Zunahme auf; diese beträgt bei Braunkohle 1,2 Mill. t oder 6,53 % und bei Steinkohle 168 000 t oder 1,16 %. Auch die Koks-erzeugung sowie die Preßbraunkohlenherstellung stiegen gegen das Vorjahr, und zwar um 528 000 t oder 27,07 % bzw. 14 000 t oder 7,20 %, während die Herstellung von Preßsteinkohle hinter der Erzeugung im Vorjahr um 22 000 t oder 11,85 % zurückblieb. Im einzelnen unterrichtet über die Kohlengewinnung der Tschecho-Slowakei in den letzten drei Jahren die nachstehende Zusammenstellung.

Kohlengewinnung der Tschecho-Slowakei.

	1925 t	1926 t	1927 t	± 1927 gegen 1926 %
Steinkohle	12 754 456	14 507 596	14 675 977	+ 1,16
Braunkohle	18 789 098	18 799 278	20 027 796	+ 6,53
Koks	1 997 131	1 949 643	2 477 406	+ 27,07
Preßsteinkohle	156 345	181 798	160 255	- 11,85
Preßbraunkohle	212 339	197 548	211 767	+ 7,20

Die auf Mähren und Schlesien entfallenden Fördermengen, die in der vorausgegangenen Zahlentafel einbegriffen sind, werden in der nachstehenden Zusammenstellung eingehender behandelt.

Hiernach lieferte das Ostrau-Karwiner Revier 10,34 Mill. t Steinkohle sowie 1,87 Mill. t Koks oder 70,48 % der gesamten Steinkohlengewinnung bzw. 75,62 % der gesamten Koks-erzeugung der Tschecho-Slowakei.

Kohlenbergbau in Mähren und Schlesien.

Revier	Betriebene Werke	Arbeiterzahl	Förderung oder Erzeugung		
			1925 t	1927 t	± 1927 gegen 1925 %
Steinkohle:					
Ostrau-Karwin . . .	38	39 139	9 221 228	10 343 310	+ 12,17
Rossitz-Oslawan . . .	4	2 344	357 508	466 849	+ 30,58
Mähren-Trübau-Boskowitz . . .	2	103	5 982	7 122	+ 19,06
zus.	44	41 586	9 584 718	10 817 281	+ 12,86
Koks:					
Ostrau-Karwin . . .	8	3 046	1 536 994	1 873 300	+ 21,88
Rossitz-Oslawan . . .	1	49	18 343	23 670	+ 29,04
zus.	9	3 095	1 555 337	1 896 970	+ 21,97
Preßkohle:					
Ostrau-Karwin . . .	2	48	96 890	108 760	+ 12,25
Rossitz-Oslawan . . .	1	18	48 100	51 120	+ 6,28
zus.	3	66	144 990	159 880	+ 10,27
Braunkohle:					
Südmähren . . .	9	682	204 867	208 679	+ 1,86
Sörgsdorf Schlesien	1	2	894	879	- 1,68
zus.	10	684	205 761	209 558	+ 1,85

Über den Außenhandel der Republik in Kohle, Koks und Preßkohle nach Ländern gibt die folgende Zahlentafel Aufschluß.

Kohlenußenhandel der Tschecho-Slowakei.

Herkunfts- bzw. Empfangsland	1925			1926			1927			± 1927 gegen 1926 %
	t	t	t	t	t	t	t	t		
Steinkohle: Einfuhr:										
Polen	643 756	593 684	537 917	-	9,39					
Deutschland	899 548	875 483	1 187 568	+	35,65					
andere Länder	1 081	6 358	941	-	85,20					
zus.	1 544 385	1 475 525	1 726 426	+	17,00					
Koks:										
Deutschland	183 890	202 100	238 342	+	17,93					
Polen	638	49								
andere Länder	1 222	1 612	1 476	-	8,44					
zus.	185 750	203 761	239 818	+	17,70					
Braunkohle:										
Preßkohle ¹	29 161	28 913	24 101	-	16,64					
		29 176	24 698	-	15,35					
Steinkohle: Ausfuhr:										
Österreich	1 018 804	1 121 421	1 300 288	+	15,95					
Ungarn	233 049	207 557	172 200	-	17,03					
Deutschland	144 092	767 617	305 292	-	60,23					
Jugoslawien	15 595	25 284	13 428	-	46,89					
Polen	6 525	5 570	3 711	-	33,38					
Großbritannien	—	454 000	—							
andere Länder	2 800	219 770	90 311	-	58,91					
zus.	1 420 865	2 801 219	1 885 230	-	32,70					
Braunkohle:										
Deutschland	2 349 518	2 171 765	2 642 860	+	21,69					
Österreich	314 349	289 036	266 439	-	7,82					
Ungarn	9 779	7 550	7 798	+	3,28					
Großbritannien	—	98 749	—							
andere Länder	804	281 893	2 631	-	99,07					
zus.	2 674 450	2 848 993	2 919 728	+	2,48					
Koks:										
Österreich	249 130	191 458	240 902	+	25,82					
Ungarn	103 533	213 805	300 440	+	40,52					
Polen	43 610	35 127	144 776	+	312,15					
Rumänien	10 399	12 680	16 497	+	30,10					
Jugoslawien	6 729	10 875	27 827	+	155,88					
Deutschland	619	25 519	—							
andere Länder	445	25 963	27 497	+	5,91					
zus.	414 465	515 427	757 939	+	47,05					
Preßkohle:										
Deutschland	146 680	117 296	154 852	+	32,02					
Österreich	1 809	10 797	—							
andere Länder	2 106	4 343	4 306	-	0,85					
zus.	150 595	132 436	159 158	+	20,18					

¹ Ausschl. aus Deutschland.Kohleneinfuhr der Schweiz im Jahre 1927¹.

Die nachstehende Zusammenstellung bietet einen Überblick über die Versorgung der Schweiz mit mineralischem Brennstoff in den Jahren 1913 und 1921 bis 1927 sowie in den einzelnen Vierteln des letzten Jahres.

Jahr	Steinkohle		Koks		Preßkohle		Rohbraunkohle	
	t	t	t	t	t	t	t	t
1913	1 969 454	439 495	968 530	1528				
1921	1 066 313	241 388	315 986	765				
1922	1 256 664	455 778	482 001	1079				
1923	1 746 353	487 219	520 027	702				
1924	1 693 987	437 201	434 175	523				
1925	1 721 322	469 961	509 420	1058				
1926	1 638 881	493 833	532 216	206				
1927:								
1. Vierteljahr	504 293	86 720	87 470	258				
2. „	482 577	101 528	127 051	70				
3. „	515 857	226 633	141 442	171				
4. „	479 740	109 700	133 553	103				
zus.	1 982 467	524 581	489 516	602				

Im abgelaufenen Jahre weist die Einfuhr der Schweiz an Steinkohle bei 1,98 Mill. t gegen 1926 mit 1,64 Mill. t ein Mehr von 344 000 t oder 20,96% auf. Damit wurde das Ergebnis des letzten Friedensjahres erstmalig in der Berichtszeit um ein Geringes überholt, und zwar um 13 000 t

Einfuhr der Schweiz	4. Vierteljahr		1.—4. Vierteljahr		
	1926 t	1927 t	1926 t	1927 t	± 1927 gegen 1926 t
Steinkohle:					
Deutschland	120 858	115 281	390 350	478 443	+ 88 093
Frankreich	98 782	220 993	744 504	875 209	+ 130 705
Belgien	44 276	41 904	159 505	143 565	- 15 940
Holland	36 467	29 268	104 806	128 478	+ 23 672
Großbritannien:					
Polen	98	38 363	64 369	178 937	+ 114 568
Tschecho-Slowakei	116 529	33 884	174 962	177 703	+ 2 741
andere Länder	—	47	345	132	- 213
zus.	417 030	479 740	1 638 881	1 982 467	+ 343 586
Braunkohle:					
Deutschland	15	22	17	28	+ 11
Frankreich	25	—	107	127	+ 20
Tschecho-Slowakei	20	81	81	447	+ 366
andere Länder	—	—	1	—	- 1
zus.	60	103	206	602	+ 396
Koks:					
Deutschland	91 024	71 706	304 025	346 609	+ 42 584
Frankreich	16 841	24 198	98 995	107 963	+ 8 968
Belgien	2 409	1 670	11 702	6 661	- 5 041
Holland	18 861	11 773	53 754	54 073	+ 319
Großbritannien:					
Polen	1 256	—	1 488	301	- 1 187
Italien	3 235	154	3 984	1 353	- 2 631
Ver. Staaten	143	182	398	521	+ 123
Österreich	1	—	11 900	3 150	- 8 750
andere Länder	5 623	17	7 545	3 700	- 3 845
zus.	139 413	109 700	493 833	524 581	+ 30 748
Preßkohle:					
Deutschland	102 369	100 501	355 033	360 634	+ 5 601
Frankreich	10 750	24 938	115 544	98 230	- 17 314
Belgien	4 731	6 062	39 639	21 489	- 18 150
Holland	4 828	2 052	21 197	9 063	- 12 134
Großbritannien:					
Tschecho-Slowakei	—	—	169	—	- 169
andere Länder	527	—	21	—	- 21
zus.	123 205	133 553	532 216	489 516	- 42 700

¹ Nach der Außenhandelsstatistik der Schweiz.

oder 0,66 %. Deutschlands Anteil an der Gesamteinfuhr, der sich 1913 auf 80,76 % belief und 1925 und 1926 infolge Einbeziehung des Saarbezirks in das französische Zollgebiet auf 16,21 bzw. 23,82 % zurückgegangen war, erfuhr in der Berichtszeit eine Steigerung auf 24,13 %. Während 1926 745 000 t oder 45,43 % der Gesamtmenge aus Frankreich und dem Saarbezirk kamen, waren es 1927 875 000 t oder 44,15 %. Der Anteil Polens an der Gesamteinfuhr ging von 10,68 % 1926 auf 8,96 % in der Berichtszeit zurück. Die Lieferungen aus Großbritannien verzeichnen bei 179 000 t oder 9,03 % der Gesamtmenge (1926 3,93 %) eine Steigerung auf das 2,8fache. Danach hätte Großbritannien den Stand vor dem britischen Bergarbeiterausstand (1925 10,81 %) annähernd wieder erreicht. Auf Belgien entfielen 144 000 t oder 7,24 % (9,73 %) und auf Holland 128 000 t oder 6,48 % (6,39 %).

Auch der Koksbezug der Schweiz hat in der Berichtszeit eine weitere Steigerung erfahren; diese beträgt gegen

das Vorjahr 31 000 t oder 6,23 %. Der Anteil der einzelnen Länder an der gesamten Kokeinfuhr gestaltete sich wie folgt: Deutschland 66,07 % (1926 61,56 %), Frankreich 20,58 % (20,05 %), Holland 10,31 % (10,89 %), Belgien 1,27 % (2,37 %); aus den Ver. Staaten, die 1926 noch rd. 12 000 t oder 2,41 % lieferten, kamen 1927 nur noch 3150 t oder 0,60 %. Gleichzeitig verminderte sich die Einfuhr aus Österreich von 7500 t oder 1,53 % auf 3700 t oder 0,71 %.

Gegenüber den vorgenannten Brennstoffen zeigt der Bezug an Preßkohle eine Abnahme um 43 000 t oder 8,02 %. An diesem Rückgang sind vorwiegend Belgien (-18 000 t), Frankreich (-17 000 t) und Holland (-12 000 t) beteiligt; nur Deutschland hat eine Erhöhung seiner Lieferungen, und zwar um 5600 t aufzuweisen. Von der Gesamtmenge wurden 361 000 t oder 73,67 % (1926 66,71 %) aus Deutschland, 98 000 t oder 20,07 % (21,71 %) aus Frankreich und 21 000 t oder 4,39 % (7,45 %) aus Belgien eingeführt.

Brennstoffversorgung (Empfang¹) Groß-Berlins im Jahre 1927.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus							Rohbraunkohle u. Preßbraunkohle aus					Gesamt-empfang
	England	West-falen	Sach-sen	Poln.-Oberschlesien	Dtsch.-sien	Nieder-schlesien	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen		insges.	
								Roh- braunkohle	Preß- braunkohle	Roh- braunkohle	Preß- braunkohle		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1913	137 872	44 221	1910	165	174	28 969	378 147	1 103 ²	178 579 ²	2025		181 707	559 853
1926	29 907	107 833	1045	2209	162 902	44 306	348 202	7 937	169 942	584	3 634	182 097	530 299
1927:				Tschecho-Slowakei									
Januar . . .	41 410	136 825	1 873	4803	196 496	48 890	430 297	6 281	223 773	8602 ³	2 490	241 146	671 443
Februar . . .	141 465	129 094	960	1040	187 252	45 025	504 836	8 265	233 066	—	3 160	244 491	749 327
März . . .	67 343	148 111	894	20	237 179	42 720	497 696 ⁴	7 534	219 748	—	4 183	231 465	729 161
April . . .	35 358	95 364	531	—	187 334	39 995	359 282 ⁵	6 371	132 131	—	2 760	141 262	500 544
Mai . . .	41 490	127 763	1 460	—	260 260	57 436	488 409	5 111	197 555	500 ³	2 195	205 361	693 770
Juni . . .	50 401	132 374	429	—	176 125	73 379	432 708	3 238	183 700	541 ³	3 019	190 498	623 206
Juli . . .	60 666	120 558	672	—	181 403	87 354	450 653	4 381	184 764	—	2 671	191 816	642 469
August . . .	28 331	115 549	635	—	152 221	93 608	390 344	2 593	164 862	—	2 795	170 250	560 594
September . . .	36 597	114 545	691	—	143 918	44 965	340 716	2 532	172 048	—	2 537	177 117	517 833
Oktober . . .	42 754	123 955	717	—	176 502	42 804	386 732	1 777	157 440	—	1 702	160 919	547 651
November . . .	31 703	81 784	517	—	175 109	38 262	327 375	1 779	172 575	55	3 343	177 752	505 127
Dezember . . .	27 864	125 104	701	—	140 886	37 246	331 801	3 001	205 493	—	2 759	211 253	543 054
zus.	605 382	1 451 026	10 080	5863	2 214 685	651 684	4 940 849 ⁵	52 863	2 247 155	9698 ³	33 614	2 343 330	7 284 179
Monats-durchschnitt vom Gesamt-empfang %	50 449	120 919	840	608	184 557	54 307	411 737	4 405	187 263	808	2 801	195 278	607 015
	8,31	19,92	0,14	0,10	30,40	8,95	67,83	0,73	30,85	0,13	0,46	32,17	100,00

¹ Abzüglich der abgesandten Mengen. ² Einschl. Sachsen. ³ Nur Böhmen. ⁴ Einschl. 1429 t Koks aus Amerika. ⁵ Einschl. 700 t Koks aus Amerika.

Bergbau- und Hüttengewinnung Kanadas im Jahre 1927.

Nach amtlichen Schätzungen des Dominion Bureau of Statistics wurden in Kanada im Jahre 1927 die folgenden Mengen an Brennstoffen, Mineralien und Metallen gewonnen.

	1926	1927
Bergbaugewinnung		
Kohle sh. t	16 457 484	16 722 126
Naturgas 1000 cbfuß	18 431 252	21 910 000
Petroleum Faß	364 603	495 000
Asbest sh. t	279 389	272 923
Feldspat sh. t	34 382	31 000
Gips sh. t	878 283	890 000
Olimmer sh. t	2 451	3 000
Quarz sh. t	218 121	250 000
Salz sh. t	262 547	256 000
Talkum, Speckstein . . sh. t	15 767	15 000
Hüttengewinnung		
Gold Feinunzen	1 748 364	1 825 241
Silber Feinunzen	22 435 531	22 210 936
Nickel lbs.	65 714 294	66 435 799
Kupfer lbs.	132 345 152	140 223 717
Blei lbs.	284 120 946	308 742 826
Zink lbs.	161 897 466	160 108 800
Kobalt und Platin . . . \$	2 699 799	2 979 324
andere Metalle \$	164 604	164 751

Roheisen- und Stahlerzeugung Kanadas im Jahre 1927.

Die Roheisenerzeugung Kanadas hat von 738 000 l. t im Jahre 1926 auf 697 000 t, d. i. um 41 000 t oder 5,53 % abgenommen. Der Rückgang ist auf die Stilllegung einiger Hochofenwerke in der zweiten Jahreshälfte zurückzuführen, wo die Monatserzeugung bis auf 38 000 t im Oktober und

Roheisengewinnung Kanadas nach Monaten (ohne Eisenverbindungen).

Monat	1926 l. t	1927 l. t
Januar	56 644	51 717
Februar	49 746	50 695
März	53 251	75 637
April	67 607	77 240
Mai	72 762	78 987
Juni	70 854	69 437
Juli	67 232	50 997
August	58 780	63 234
September	64 187	52 470
Oktober	79 124	38 097
November	52 347	37 989
Dezember	53 971	50 250 ¹
ganzes Jahr	737 503	696 750

¹ Geschätzt.

November sank. Während in den ersten 6 Monaten im Durchschnitt 67000 t erblasen wurden, verringerte sich diese Menge in den letzten 6 Monaten auf 49000 t. Die Höchstgewinnung fällt in den Monat Mai, wo sie mit 79000 t der Höchstgewinnung des Vorjahrs (im Oktober) entspricht. Im Monatsdurchschnitt stellte sich die letztjährige Erzeugung auf 58000 t gegen 61000 t im Vorjahr.

Im Gegensatz zur Roheisenerzeugung hat die Stahlherstellung im Berichtsjahr ein wesentlich günstigeres Ergebnis aufzuzeigen. Sie stieg von 777000 t auf 894000 t, d. i. um 117000 t oder 15,09 %. Ausschlaggebend hierfür waren im besondern die Monate März, April, Mai, die eine Erzeugung von 107000 t, 109000 t und 97000 t aufweisen. Am kleinsten war die Gewinnung mit 54000 t im Monat September. Im Monatsdurchschnitt wurden im Berichtsjahr 75000 t Stahl gewonnen gegen 65000 t im Jahr zuvor.

Stahlerzeugung Kanadas nach Monaten.

Monat	1926			1927		
	Rohblöcke l. t.	Gußstücke l. t.	Stahl insges. l. t.	Rohblöcke l. t.	Gußstücke l. t.	Stahl insges. l. t.
Januar . . .	66 221	2 315	68 536	55 898	2 653	58 551
Februar . . .	50 207	2 950	53 157	52 144	3 476	55 620
März . . .	54 641	3 924	58 565	102 141	5 240	107 381
April . . .	76 046	3 890	79 936	104 540	4 567	109 107
Mai . . .	85 604	3 909	89 513	92 227	4 484	96 711
Juni . . .	77 684	3 593	81 277	55 443	4 497	59 940
Juli . . .	62 396	2 451	64 847	52 776	2 474	55 250
August . . .	43 546	2 128	45 674	74 319	3 160	77 479
September . . .	57 164	1 673	58 837	52 010	2 240	54 250
Oktober . . .	61 415	2 127	63 542	54 190	2 181	56 371
November . . .	52 116	2 195	54 311	78 436	2 294	80 730
Dezember . . .	56 310	2 183	58 493	80 250 ¹	2 500 ¹	82 750
ganzes Jahr	743 550	33 338	776 888	854 374	39 766	894 140

¹ Geschätzt.

Die Entwicklung der Roheisen- und Stahlherstellung seit dem letzten Friedensjahr ist aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen, in der zur Vergleichbarkeit mit den Vorjahren der Roheisenerzeugung des Jahres 1927 schätzungsweise noch 30000 t Eisenverbindungen zuzuschlagen sind. Mit Ausnahme der drei Kriegsjahre 1916 bis 1918 sowie des Jahres 1920 in bezug auf Stahl, bleiben sämtliche Jahresergebnisse mehr oder weniger stark hinter dem von 1913 zurück. Während Roheisenerzeugung und Stahlherstellung im allgemeinen etwa gleich hoch sind, erhob sich die Stahlgewinnung in der Kriegszeit mit 1,69 Mill. t im Jahre 1918 ganz erheblich über die Roheisenerzeugung (1,11 Mill. t); auch 1925 ergibt sich eine Spanne von 160000 t zugunsten von Stahl, die sich 1926 ins Gegenteil verkehrt, im Berichtsjahr aber erneut mit 167000 t in die Erscheinung tritt. Die

Roheisen- und Stahlerzeugung Kanadas in den Jahren 1913-1927.

Jahr	Roheisen (einschl. Eisenverbindungen) l. t.	Stahl (Rohblöcke und Gußstücke) l. t.
1913	1 015 118	1 042 503
1914	705 972	743 352
1915	825 420	912 755
1916	1 069 541	1 286 509
1917	1 085 981	1 562 289
1918	1 106 564	1 694 977
1919	862 866	927 641
1920	998 814	1 109 922
1921	615 765	669 548
1922	401 994	481 137
1923	908 781	884 482
1924	619 449	660 860
1925	596 475	756 483
1926	795 271	776 888
1927 ¹	696 750 ²	894 140

¹ Monat Dezember geschätzt.

² Ohne Eisenverbindungen, die auf etwa 30000 t zu veranschlagen sind.

geringe Erzeugung im Jahre 1922 ist der durch die Ausstände im amerikanischen Weichkohlenbergbau entstandenen Brennstoffknappheit zuzuschreiben.

Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrenre Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau.

Monat	Im Grubenbetrieb beschäftigte Arbeiter bei der Kohलगewinnung		Gesamt- belegschaft
	Tagebau M	Tiefbau M	
1926: Januar . . .	7,10	7,15	5,92
April . . .	7,25	7,24	5,98
Juli . . .	7,40	7,28	6,06
Oktober . . .	7,47	7,38	6,13
1927: Januar . . .	7,52	7,43	6,20
Februar . . .	7,57	7,55	6,22
März . . .	7,66	7,54	6,27
April . . .	7,76	7,64	6,31
Mai . . .	7,84	7,75	6,43
Juni . . .	7,88	7,76	6,54
Juli . . .	7,74	7,82	6,51
August . . .	7,96	7,80	6,54
September . . .	8,00	7,90	6,65
Oktober . . .	8,19	7,93	6,75
November . . .	8,31	8,35	7,08
Dezember . . .	8,49	8,45	7,08
1928: Januar . . .	8,39	8,47	7,03

Lebensalter der Beamten im Ruhrbergbau.

Nach einer Erhebung des Zechen-Verbandes ergeben sich für die verschiedenen Altersstufen bei den technischen und kaufmännischen Beamten im Januar 1928 folgende Verhältniszahlen.

Lebensalter	Technische	Kaufmännische	Insges.
	Beamte	Beamte	
	%	%	%
unter 20 Jahren . . .	0,55	3,81	1,55
über 20 bis 25 Jahre . . .	1,51	9,34	3,92
„ 25 „ 30 „ . . .	8,94	18,31	11,81
„ 30 „ 35 „ . . .	12,03	19,11	14,21
„ 35 „ 40 „ . . .	16,19	17,14	16,48
„ 40 „ 45 „ . . .	19,65	12,58	17,48
„ 45 „ 50 „ . . .	17,96	8,58	15,08
„ 50 „ 55 „ . . .	14,23	6,44	11,85
„ 55 „ 60 „ . . .	6,40	2,94	5,34
„ 60 „ 65 „ . . .	2,09	1,41	1,88
„ 65 Jahre . . .	0,45	0,30	0,41
Durchschnittsalter Jahre	43	36	41

Kohlenzufuhr nach Hamburg, Altona und Harburg in 1927¹.

Monat	Aus dem Ruhrgebiet t	Aus Großbritannien t	Von der Oberelbe t	Zus. t
Januar . . .	481 424	256 265	3 753	741 442
Februar . . .	372 398	208 871	1 530	582 799
März . . .	342 785	263 605	470	606 860
April . . .	279 492	197 372	1 695	478 559
Mai . . .	323 386	244 592	3 355	571 333
Juni . . .	355 020	233 678	2 254	590 952
Juli . . .	401 314	295 957	1 250	698 521
August . . .	406 540	257 174	1 999	665 713
September . . .	379 421	245 340	1 258	626 019
Oktober . . .	426 538	300 870	1 168	728 576
November . . .	439 239	292 168	700	732 107
Dezember . . .	429 700	263 981	450	694 131
zus. 1927	4 637 257	3 059 873	19 882	7 717 012
1926	5 164 372	1 135 772 ²	.	6 300 144
1925	3 029 757	3 224 969 ²	.	6 254 726
1913	3 718 562	5 768 752 ²	.	9 487 314

¹ Nach Ermittlungen des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats sowie der Statistischen Ämter Hamburg und Altona und der Hafensinspektion Harburg. ² Angabe des Vereins der Importeure englischer Kohlen.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung 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- (Klipper- leistung) t	Kanal- Zechen- Häfen t	private Rhein- t	insges. t	
März 18.	Sonntag		—	5 181	—	—	—	—	—	—
19.	399 021	151 088	11 723	27 400	—	45 990	33 651	8 047	87 688	1,82
20.	404 640	83 131	10 250	26 449	—	42 468	36 232	9 804	88 504	1,76
21.	401 118	86 520	11 228	27 227	—	39 455	48 546	10 287	98 288	1,73
22.	401 909	82 393	10 986	26 386	—	41 838	40 979	9 152	91 969	1,69
23.	397 451	80 628	10 725	26 389	—	44 081	35 568	9 831	89 480	1,68
24.	388 235	85 188	8 462	26 255	—	40 787	48 472	8 012	97 271	1,65
zus.	2 392 374	568 948	63 374	165 287	—	254 619	243 448	55 133	553 200	.
arbeitstägl.	398 729	81 278	10 562	27 548	—	42 437	40 575	9 189	92 200	.

¹ Vorläufige Zahlen.

Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im Jahre 1927.

Monats- durch- schnitt bzw. Monat	Roheisenerzeugung				Stahlerzeugung			
	ins- gesamt t	davon			ins- gesamt t	davon		
		Thomas- eisen t	Gießere- eisen t	Puddel- eisen t		Thomas- stahl t	Martin- stahl t	Elektro- stahl t
1913 ..	212 322	196 707	14 335	1280	98 519	97 849	670	
1922 ..	139 943	133 231	6 640	72	116 164	115 658	506	
1923 ..	117 222	113 752	3 116	354	100 099	99 456	643	
1924 ..	181 101	176 238	4 623	240	157 190	514 830	1836	524
1925 ..	195 337	190 784	3 176	1377	173 689	171 036	2156	497
1926 ..	209 297	202 265	6 493	539	186 976	184 569	1794	613
1927:								
Jan. ..	227 707	220 541	6 401	765	195 334	192 445	2126	763
Febr. ..	207 780	202 868	4 912	—	184 177	181 431	2080	666
März ..	229 779	221 214	6 790	1775	203 007	200 219	2089	699
April ..	224 555	215 709	7 161	1685	206 047	203 016	2430	601
Mai ..	237 615	229 449	6 436	1730	210 176	208 332	1555	289
Juni ..	223 809	218 219	4 465	1125	203 203	200 472	2616	115
Juli ..	225 227	218 923	4 623	1681	202 987	200 407	2484	96
Aug. ..	238 238	229 089	7 387	1762	215 860	214 389	935	536
Sept. ..	229 120	220 131	7 839	1150	212 976	209 880	2369	727
Okt. ..	230 173	221 353	8 820	—	215 139	211 721	2510	908
Nov. ..	221 217	215 767	4 830	620	207 402	204 229	2421	752
Dez. ..	228 139	222 489	4 570	1080	213 864	211 448	1817	599
1927 insges. Monats- durch- schnitt	2 723 359	2 635 752	74 234	13 373	2 470 172	2 437 989	25 432	6751
	226 946	219 646	6 186	1114	205 848	203 166	2119	563

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 23. März 1928 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Obwohl die Arbeiterunruhen in Northumberland im Verhältnis zur Vorwoche etwas nachgelassen haben, übten sie doch insofern einen merklichen Einfluß auf die Stimmung am Kohlenmarkt aus, als in den weitesten Kreisen ein Gefühl der Unsicherheit vorherrschte. Zieht man dazu in Betracht, daß der ausländische Wettbewerb wie aus den zahlreichen Abschlüssen hervorgeht, schärfer war denn je, so kann die allgemeine Lage nicht gerade als sehr erfreulich für den englischen Kohlenmarkt bezeichnet werden. Dennoch hielt man aber von Erzeugerseite hartnäckig an den vorwöchigen Preisen fest und war nicht dazu zu bewegen, irgendwelche Zugeständnisse zu machen. Der Abschluß der schwedischen Staatseisenbahn mit dem polnisch-ober-schlesischen Bergbau auf Lieferung von 93 000 t beste Kesselkohle bedeutet für den englischen Markt eine große Enttäuschung. Der Preis soll sich bei jener Lieferung auf

¹ Nach Colliery Guardian.

11 s fob. Danzig stellen. An Northumberland-Kesselkohle wurden 10 000 t zu 18 s 9 1/2 d cif, Cristiansand und an besonderer Durham Bunkerkohle 8 000 t zu dem niedrigen Preis von 19 s 2 d cif, Malmö abgenommen. Dagegen fiel eine Lieferung auf 10 000 t, die April und Mai zur Verschiffung kommen sollen, an Deutschland. Erfolgreicher waren die englischen Händler hinsichtlich des Abschlusses mit den Gaswerken in Genua, die 12 000 t Holmside-Gaskohle zu 22 s 3 d cif. und 12 000 t besondere Wear-Gaskohle zum Preise von 22 s 8 d cif. bestellten. An Nachfragen lagen während der Berichtswoche vor: 60 000 t Kesselkohle für die litauische Eisenbahn, 6 000 t beste Gaskohle oder beste Durham-Kokskohle für die Gaswerke in Aarhus und 35 000 t beste Kesselkohle für die norwegischen Staatseisenbahnen. Letztere Lieferung fiel jedoch an Polnisch-Oberschlesien, dessen Angebot um 2 s niedriger gewesen sein soll. Die Kohlenpreise haben sich durchweg auf der vorwöchigen Höhe gehalten. Auf dem Koksmarkt herrschte für alle Sorten das Angebot vor. Das Geschäft gestaltete sich recht lebhaft, doch ließen die Preise um 3 d/t nach.

2. Frachtenmarkt. Der verhältnismäßige Mangel an Schiffsraum sowohl am Tyne als auch an der Nordostküste hatte im allgemeinen keinen Einfluß auf die Frachtsätze, da die Nachfrage sich nach allen Richtungen nur in bescheidenen Grenzen hielt. Das Küstengeschäft und das Geschäft mit den baltischen Ländern blieb sehr ruhig. Die geringe Besserung im Mittelmeergeschäft war nur von kurzer Dauer und änderte nichts an der Tatsache, daß die allgemeine Lage auf dem Chartermarkt schlechter ist als in den letzten vierzehn Tagen. Auch in Cardiff war bei reichlichem Angebot keine Besserung des Geschäfts zu verzeichnen. Das Südamerikageschäft schien sich bei neuerdings ermäßigten Frachtsätzen zu beleben, dagegen waren die Anforderungen nach den Kohlenstationen äußerst gering und neigten zu weitem Preisabschwächungen. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7 s 4 1/4 d, -Le Havre 3 s 6 d und -Alexandrien 9 s 6 d. Für Tyne-Rotterdam stellten sich die Frachtsätze durchschnittlich auf 3 s 4 1/2 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt für Teererzeugnisse war sehr ruhig und das Geschäft äußerst lustlos. Naphtha war schwach, Pech nur an der Westküste etwas fester. Im allgemeinen legt man sich Zurückhaltung auf, ausgehend von der Meinung, daß sich die Preise in nächster Zeit günstiger gestalten werden. Kreosot wurde kaum gehandelt. Teer zeigte auf Grund der größern Nachfrage die Neigung, fester zu werden, auch Benzol war in allen Sorten beständig.

Für schwefelsaures Ammoniak haben sich die Ab-rufe im Inland gut behauptet. Das Auslandgeschäft ließ in geringem Maße nach, doch blieben die Preise unverändert.

¹ Nach Colliery Guardian.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 15. März 1928.

5b. 1023532. Ludwig Meyer, Bochum. Schutzvorrichtung zur Verhütung des Einatmens von Gesteinstaub. 9. 2. 28.

5b. 1023759. Karl Kölsch, Eisfeld (Sieg). Bohrstaubleiter. 13. 2. 28.

5b. 1023939. Robert Ammelounx, Metallwarenfabrik, Menden (Kr. Iserlohn). Staubschutzkappe mit Saugrohr für Gesteinbohrmaschinen im Bergwerk. 20. 2. 28.

5b. 1023942. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Essen. Abbaueinrichtung zur Hereingewinnung und Abbeförderung von Kohle. 18. 3. 26.

5b. 1024109. Maschinenfabrik Westfalia A. G., Gelsenkirchen. Stangenpicke für Schrämmaschinen. 27. 6. 27.

42f. 1023825. Alfred Bauer, Köln-Lindenthal. Fülltrichter für selbsttätige Kohlenstaubwaagen u. dgl. 13. 2. 28.

47c. 1024254. Kirchbachsche Werke Kirchbach & Co., Coswig (Sa.). Reibkörper für Bremsen u. dgl. 14. 12. 25.

47f. 1023967. Gebr. Brune, Bochum. Isolierung von Rohren für Wärme- und Kälteanlagen. 28. 1. 28.

78e. 1023545. Rheinisch-Westfälische Sprengstoff-A. G., Köln. Zeitmarken für elektrische Zünder. 15. 2. 28.

Patent-Anmeldungen,

die vom 15. März 1928 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes auslegen.

5b, 31. M. 96648. Maschinenfabrik Westfalia A. G., Gelsenkirchen. Schrämmaschine, bei der zwischen Vorschubgetriebe und Antriebsmotor eine sich bei Überschreitung des normalen Widerstandes selbsttätig lösende Kupplung eingeschaltet ist. 20. 10. 26.

10a, 4. E. 33488. Wilhelm Eichberg, Bad Schmiedeburg, Bez. Halle (Saale). Regenerativkoksofen. 22. 12. 25.

10a, 5. S. 69651. Friedrich Siemens A. G., Berlin. Umstellwinde für den Betrieb von Regenerativöfen. 16. 4. 25.

10a, 12. H. 112143. Paul Hoffmann, Essen. Koksofen-türdichtung. 6. 7. 27.

12e, 2. D. 48917. Deutsche Luftfilter-Baugesellschaft m. b. H., Berlin-Halensee, und Dr.-Ing. Alfred Theil, Berlin-Schmargendorf. Filter zur Feinreinigung heißer Gase. 1. 10. 25.

12g, 5. R. 68156. Dr. Berthold Redlich, Feldkirchen b. München. Verfahren zur Herstellung kolloidaler Lösungen. 13. 7. 26.

12i, 13. N. 26539 und 26540. Dr.-Ing. J. E. Noeggerath, Berlin. Druckersetzer für die Erzeugung von Druckgasen, bzw. elektrolytischer Druckersetzer. 28. 10. 26.

20c, 9. A. 47142. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Vorrichtung zur Entleerung von Transportwagen für Schüttgut, besonders Kohlenstaub. 2. 3. 26.

21h, 15. R. 66953. Emil Friedrich Ruß, Köln. Elektrischer Widerstandsofen. 8. 3. 26.

21h, 15. T. 32292. Dr. Gottfried Trümpler, Küssnacht (Schweiz). Verfahren zur Erhitzung von Körpern auf elektrischem Wege. 27. 8. 26. Schweiz 1. 11. 25.

21h, 20. R. 59693. Dr. Berthold Redlich, Feldkirchen b. München. Verfahren zur Herstellung von Kohlelektroden mit Metallarmierung. 5. 11. 23.

23b, 1. A. 49110. Allgemeine Gesellschaft für Chemische Industrie m. b. H., Berlin-Schöneberg. Verfahren und Vorrichtung zur kontinuierlichen Behandlung von Kohlenwasserstoffen. 1. 11. 26.

23b, 3. I. 30367. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Bleichung von Montanwachs. 17. 2. 27.

24c, 3. K. 102469. Gebr. Körting A. G., Hannover-Linden. Selbstschlußventil für Gasfeuerungen. 11. 1. 27.

24c, 5. K. 85110. Carlos Krag, Dresden-A. Rekupe-rator aus quadratisch profilierten Rohren. 3. 3. 23.

24c, 6. S. 80456. Friedrich Siemens A. G., Berlin. Regenerativgas-Gleichstromofen. Zus. z. Pat. 418799. 29. 6. 27.

24j, 7. Z. 16793. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-A. G., Zeitz. Mauerwerk für die durch stehende Röhren gekühlten Wände von Kohlenstaubfeuerungen. 4. 5. 27.

26d, 8. S. 75137. Gewerkschaft Kohlenbenzin, Berlin. Verfahren zur Entschwefelung von Gasen zur Vorbereitung ihrer Überführung in synthetische Brennstoffe. 30. 6. 26. Frankreich 4. 3. 26.

35b, 6. A. 48208 und 48691. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Steuerung für Kübel- und Zweiseil-greiferwindwerke. 6. 7. und 4. 9. 26.

35b, 6. D. 50018. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Steuerung von Lasthebemagneten. 15. 3. 26.

40a, 4. B. 123233. Emile Bracc, Achicourt les Arras (Pas de Calais). Mechanischer Ofen zum Rösten von schwefelhaltigen Erzen und anderm Röstgut. 16. 12. 25. Frankreich 9. 3. 25.

40a, 32. G. 66524. Dr. William Guertler, Berlin-Charlottenburg. Verfahren zur direkten Erzeugung von Messing aus gemischten Kupfer-Zink-Bleierzen. 11. 2. 26.

40a, 44. B. 114764. Franz Bischitzky, Aussig (Elbe). Gewinnung von Zinn aus Legierungen und mechanischen Gemengen. 5. 7. 24.

40a, 46. W. 72280. Dr. Alexander Wacker Gesellschaft für elektrochemische Industrie m. b. H., München. Herstellung von Vanadinlegierungen auf aluminothermischem Wege. 9. 4. 26.

61a, 19. H. 99815. Hanseatische Apparatebau-Gesellschaft vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel, Werk Belvédère, und Deutsche Gasglühlicht-Auer-Gesellschaft m. b. H., Berlin. Sauerstoffatmungsgerät. 23. 12. 24.

74b, 4. W. 76743. Alwin Wilmes und Heinrich Winkelmann, Dortmund. Vorrichtung zum Anzeigen von schädlichen Gasen mit Hilfe eines Diffusionskörpers. 2. 8. 27.

74c, 2. G. 63378. Max Grauert, Berlin-Steglitz. Anordnung zur Fernübertragung von Befehlen. 5. 2. 25.

74c, 10. H. 108976. Ferdinand Heß, Gelsenkirchen. Vorrichtung zum Registrieren des Fördervorganges bei der Schachtförderung. 23. 11. 26.

81e, 89. L. 66320. Alfred Loebell, Berlin-Südende, und Albert Lampe, Berlin-Steglitz. Fördergerät. Zus. z. Pat. 446640. 20. 7. 26.

81e, 106. A. 52238. Amme-Luther Werke Braunschweig der »Miag« Mühlenbau und Industrie A. G., Braunschweig. Fahrbarer Kratzer mit drehbarem Oberwagen. Zus. z. Anm. A. 51291. 17. 10. 27.

Deutsche Patente.

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

5b (41). 456347, vom 1. Dezember 1923. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Clemens Abels und Paul Voß in Berlin. *Brückenverfahren mit Schaufelradbagger für den Braunkohlenbergbau*. Zus. z. Pat. 429548. Das Hauptpatent hat angefangen am 7. September 1921.

Unter einer den Tagebau überbrückenden Brücke ist ein Gewinnungsgerät mit einer Fördereinrichtung aufgehängt, die aus zwei in leichten Gerüsten eingebauten, sich aneinander anschließenden Bandförderern besteht. Von diesen ist der obere, längere mit seinem oberhalb der Haldenschüttkante liegenden Ende in senkrechter Ebene schwenkbar an der Brücke aufgehängt, während der untere, kürzere, an seinem untern Ende das Gewinnungsgerät tragende Förderer mit seinem nach der Halde zu gerichteten Ende gelenkig und längsverschiebbar auf dem Gerüst des obern Förderers aufliegt, wenn dieser heb- und senkbar an der Brücke aufgehängt ist. An das obere Ende des obern Förderers kann sich ein dritter in der Brücke gelagerter Förderer anschließen, der zum Einfallen der gewonnenen Kohle in Fahrzeuge dient.

10a (1). 456162, vom 15. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Stetig betriebener senkrechter Kammernofen*. Zus. z. Pat. 446323. Das Hauptpatent hat angefangen am 26. September 1924.

In dem untern Schachtfortsatz der Kammern des geschützten Ofens sind Druckausgleichsmittel (Sicherheitsklappen o. dgl.) vorgesehen, durch welche die bei dem wechselweisen Abziehen des Koks entstehenden Drucksteigerungen in der Ofenkammer ausgeglichen werden.

10a (5). 456266, vom 16. Dezember 1926. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Steuerorgan für die Zu- und Abführung der Verbrennungsmedien für mit Gas beheizte Regenerativ-Öfen*. Zus. z. Pat. 455538. Das Hauptpatent hat angefangen am 17. Dezember 1925.

Das geschützte Steuerorgan hat Ventile, welche die verschiedenen Verbindungen zwischen den Regenerativ-

Ofen, den Heizzügen und dem Abhitzekanal herstellen. Gemäß der Erfindung sind die Ventile durch Drosselklappen ersetzt.

10a (11). 456148, vom 28. März 1925. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Donnersmarckhütte Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke A.G. in Hindenburg (O.-S.). *Koksofenbeschickungsmaschine*.

Die Maschine hat einen Stampfkasten, der an der nach dem Ofen zu gerichteten Stirnwand mit einer durch eine zweiflügelige Tür verschließbaren Austragöffnung versehen ist. Jeder Flügel der Tür besteht in der Breite aus zwei durch Scharniere miteinander verbundenen Teilen, die bei geöffneter Tür in gestrecktem Zustande die Seitenwände des Stampfkastens bis an den Ofen verlängern. Die innern Teile beider Flügel genügen zum Verschließen der Austragöffnung des Kastens. An den die Flügelteile der Tür verbindenden Scharnieren können Anschläge vorgesehen sein, die verhindern, daß die Flügelteile über die gestreckte Lage hinausgedreht, d. h. beim Hineindrücken des Kokskuchens in die Ofenkammer nach außen geknickt werden.

10a (12). 456095, vom 15. April 1925. Erteilung bekanntgemacht am 26. Januar 1928. Willi Hencke in Hamburg. *Streichverschluß für Ofentüren*.

Der gasdichte Verschluß, besonders für Koksofentüren, die unmittelbar auf dem Mauerwerk aufliegen, wird durch ein Bindemittel bewirkt, das sich unter der Einwirkung der Ofenhitze mit dem Baustoff des Ofens verbindet und erhärtet. Das Bindemittel, z. B. im bildsamen plastischen Zustand befindliche Schamottmasse, wird vor die zwischen einem Dichtungsrand der Türen und dem Ofenmauerwerk vorhandenen Fugen so eingestrichen, daß die Fugen von der Masse ausgefüllt werden und ein Rahmen gebildet wird. Beim wiederholten Einsetzen der Türen werden etwa entstehende undichte Stellen mit dem Bindemittel nachgefüllt oder verstrichen, bis der aus dem Bindemittel gebildete Rahmen die Tür vollkommen abdichtet. Im Ofenmauerwerk kann eine Nut ausgespart sein, in die der Dichtungsrand der Tür eingedrückt und außerhalb des Dichtungsrandes das Bindemittel eingestrichen wird.

10a (13). 456149, vom 7. August 1924. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Joseph Becker in Pittsburg, Penns. (V. St. A.). *Verfahren und Ofen zur Verkokung von Kohle*.

Die Kohle soll unter Bildung von Wassergas in mit Heizwänden versehenen Kammern verkokt werden, deren Querschnitte sich nach unten verringern. Sobald die Verkokung der im untern Teil der Kammern befindlichen Masse praktisch vollendet ist, wird Dampf in diesen Teil eingeführt, bis die gesamte in den Kammern befindliche Kohlenmasse praktisch vollständig verkokt ist. Die Heizgase lassen sich am untern Ende der Heizwände einführen, so daß der dünnere Teil der Kohlenmasse zuerst der Hitze ausgesetzt wird. Der Querschnitt der zwischen den Kokskammern liegenden Heizwände kann nach oben abnehmen. Bei dem geschützten Ofen sind senkrechte Dampfüberhitzungskanäle vorgesehen, die an den Stirnseiten des Ofens vor bzw. hinter den Heizwänden liegen.

10a (26). 456267, vom 8. Januar 1924. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Karoline Dobbelsstein geb. Bußmann, Rolf, Alinita, Otto und Irmgard Dobbelsstein in Essen. *Schwelvorrichtung*. Zus. z. Pat. 455679. Das Hauptpatent hat angefangen am 19. Dezember 1923.

Durch das Hauptpatent ist unter anderm eine Schwelvorrichtung geschützt, die aus einer drehbaren, in scheibenförmige Kammern geteilten Trommel besteht, in deren Kammern das Schwelgut im Verlauf einer Umdrehung der Trommeln verschwelt wird. Nach der Erfindung sind am Umfang der Trommel mehrere mit Ableitungen versehene, voneinander getrennte Sammelräume für die Schwelgase hintereinander angeordnet.

13a (27). 456228, vom 28. Oktober 1926. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. N. V. Carbo-Union Industrie Maatschappij in Rotterdam. *Feuerraumkessel mit Beheizung mit fein verteiltem Brennstoff, besonders Kohlenstaub*. Priorität vom 5. November 1925 ist in Anspruch genommen.

Die Seitenwände und die Decke des Feuerraumes sind mit zwei Rohrreihen ausgekleidet, deren Rohre verhältnismäßig weit voneinander entfernt sind. Die äußern Rohre sind mit breiten seitlichen Flügeln versehen und die innern gegenüber den äußern Rohren versetzt. Sie überdecken die Kanten der Flügel der benachbarten Rohre der äußern Rohrreihen. Die Rohre der an den Wänden angeordneten Rohrreihen können annähernd wagrecht liegen und in gewellte Sammelkammern münden, die mit den Kesseltrommeln verbunden sind. Ferner können sie zu zwei oder mehr Gruppen vereinigt sein, deren jede eine Sammelkammer hat. Die Brenner können durch die Decke des Feuerraumes hindurchgeführt und so angeordnet sein, daß ihre Wandungen durch Rohre der äußern Rohrreihe, an denen die seitlichen Flügel fortgelassen sind, abgedeckt werden.

14g (5). 456100, vom 17. November 1926. Erteilung bekanntgemacht am 26. Januar 1928. Hugo Klerner in Gelsenkirchen. *Einrichtung zur Verhütung des Durchschlagens des Zylinderdeckels bei Schüttelrutschenmotoren*.

In dem Zylinderdeckel, der den hintern, nicht mit Druckmittel gespeisten Raum des Arbeitszylinders der Motoren abdeckt, ist ein in die Außenluft mündender Kanal mit einem sich nach dem Zylinderraum hin öffnenden Rückschlagventil vorgesehen. Durch diesen Kanal tritt bei der durch das Gewicht der Schüttelrutsche bewirkten Bewegungs- umkehr des Arbeitskolbens Luft hinter diesen, wodurch bei Undichtheit des Kolbens das Auftreten eines Unterdruckes hinter dem Kolben verhindert wird.

21h (20). 456341, vom 24. Mai 1923. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.G. in Frankfurt (Main). *Kohlenelektrode mit Metalleinlagen für elektrische Ofen*.

Die Metalleinlagen der mantellosen Elektrode bestehen aus radial stehenden Blechen, die sich über die ganze Länge der Elektroden erstrecken. Die Bleche bewirken eine gleichmäßige Wärmezu- und -ableitung zu bzw. aus der ganzen Elektrode.

23b (5). 456312, vom 29. Januar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Hermanus Johannes Jansen jun. in Schiedam (Holland). *Verfahren und Vorrichtung zum Kracken von Kohlenwasserstoffen, wie Mineralölen, Teer u. dgl.*

Die zu krackenden Kohlenwasserstoffe (Teer, Öle o. dgl.) sollen in flüssigem oder dampfartigem Zustande durch eine auf Kracktemperatur erhitzte, geschmolzene, aus Metall (z. B. Blei) oder Metallsalzen (z. B. Zinkchlorid) bestehende Masse, die sich in einem langen, geschlossenen, wagrechten Behälter befindet und nur an dem Dampfauslassende des Behälters eine kleine freie Oberfläche hat, mit einer so großen Geschwindigkeit hindurchgeführt werden, daß die Dämpfe den gebildeten Kohlenstoff suspendiert mitführen. Falls Blei zur Bildung des Schmelzbades verwendet wird, kann dieses mit einer Schicht von geschmolzenem Zinkchlorid o. dgl. bedeckt werden.

24k (4). 456117, vom 27. August 1924. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Emile Jean Ernest Solomiac in Saint-Mandé (Frankreich). *Plattenlufterhitzer mit liegenden Kanälen*. Die Priorität vom 31. August 1923 ist in Anspruch genommen.

In dem plattenförmigen Körper des Erhitzers, durch dessen durch Zwischenwände aus Eisenblech gebildete Kanäle die Heizgase und die zu erhitzende Luft im Gegenstrom geführt werden, sind senkrecht zur Strömungsrichtung der Gase und der Luft in geringen Abständen schachbrettartig neben- und übereinander als Wärmeleiter dienende Metallstangen angeordnet, die durch die die Kanäle bildenden Wände hindurchgeführt sind.

24k (4). 456189, vom 12. Juni 1924. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Georges Marie Gérouille de Beauvais in Paris. *Taschenlufterhitzer*. Priorität vom 13. Juni 1923 und 11. Februar 1924 ist in Anspruch genommen.

Der Erhitzer besteht aus parallelen, durch an ihren Rändern angeordnete U-förmige Zwischenlagen aus Profileisen in Abstand voneinander gehaltenen Platten. Die Platten und Zwischenlagen sind durch klammerartige S- oder doppel-U-förmige federnde Blechstreifen, die über die

Platten greifen, lösbar miteinander verbunden. Die Blechstreifen können mit den Zwischenlagen aus einem Stück bestehen oder so an ihnen befestigt sein, daß sie die Platten des Erhitzers gegen die Zwischenlagen drücken.

35 a (22). 456427, vom 25. Dezember 1926. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Jakob Iversen in Berlin. *Antrieb für die Bremse von Fördermaschinen.*

Das vom Teufenzeiger ausgelöste Fallgewicht löst zuerst die zwangläufige Verbindung zwischen der Bremse und dem Bremshebel, zieht alsdann die Bremse an, löst darauf die Verbindung des Fallgewichtes mit der Bremse und bringt zum Schluß die zum Verbinden des Bremshebels mit der Bremse dienende Kupplung in Eingriffsbereitschaft, um ein selbsttätiges Kuppeln des Bremshebels mit der Bremse sofort zu ermöglichen. Das Kuppeln des Bremshebels mit der Bremse erfolgt dann selbsttätig durch Umlegen des Bremshebels in die Stellung »Bremse fest«. Vor dem Erreichen seiner tiefsten Stellung kann das Fallgewicht einen Widerstand einschalten, der die Bewegung des Bremssteuergestänges oder des Bremshebels in dem die Bremse lösenden Sinn erschwert.

42 e (27). 456324, vom 5. Mai 1926. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Steinle & Hartung G. m. b. H. in Quedlinburg. *Vorrichtung zum Anzeigen der Füllhöhe von Schüttgut in geschlossenen Behältern.*

Die Vorrichtung besteht aus einem schwimmerartig wirkenden glatten Körper, der mit einer außerhalb des Behälters angeordneten Anzeigevorrichtung verbunden ist und zwecks Erleichterung des Auftriebes in eine drehende, kreisende oder schwingende Bewegung versetzt wird. Der Körper kann die Form eines Kegels haben, der mit der Spitze nach unten gerichtet ist und dessen Außenfläche steiler als die Böschungsfäche des in dem Behälter befindlichen Schüttgutes ist.

46 d (5). 456127, vom 15. Oktober 1926. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Maschinenbau-A.G. H. Flottmann & Comp. in Herne (Westf.). *Schwungradloser Schüttelrutschenmotor.*

Der Motor hat zwei achsrecht hintereinander angeordnete, auf einer gemeinsamen Kolbenstange befestigte Arbeitskolben von verschiedenem Durchmesser. Die Außenfläche des größeren Kolbens wird zwecks Erzeugung des den Rückhub der Rutsche, d. h. der Bewegung der Rutsche entgegen deren Förderrichtung auf seiner Außenfläche beaufschlagt, während der kleinere Kolben zwecks Bewegung der Rutsche in der Förderrichtung auf seiner Außenfläche beaufschlagt wird. Am Ende der Bewegung der Rutsche in der Förderrichtung wird eine Verzögerung der Bewegung des größeren Kolbens dadurch hervorgerufen, daß er nach Abschluß des Auspuffes die hinter ihm befindliche Luft zusammendrückt und durch Voreinströmung beaufschlagt wird. Die Größe des Zusammendrückens der Luft kann dabei durch einen in seinem Querschnitt veränderlichen Zweigkanal des Auspuffkanals geregelt werden, der hinter dem Auspuff, d. h. zwischen diesem und dem Zylinderende in den Zylinder mündet.

46 d (5). 456174, vom 11. Februar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 2. Februar 1928. Peter Ibach in Königswinter. *Wasserabscheider, besonders für Druckluft.* Zus. z. Pat. 415496. Das Hauptpatent hat angefangen am 16. Januar 1923.

In gewisser Entfernung unter dem Sieb, das in dem Wasserabscheider gemäß dem Hauptpatent am untern Ende

eines in ein Gehäuse eingebauten, von oben nach unten von der Druckluft durchströmten Rohres angebracht ist, ist eine Prallplatte angeordnet, die von einem am untern Ende des Rohres befestigten ringförmigen Sieb getragen wird.

81 e (127). 455795, vom 26. Juni 1927. Erteilung bekanntgemacht am 19. Januar 1928. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H. in Leipzig. *Abraumförderbrücke mit in den Brückenträger eingehängter Gewinnungseinrichtung.*

Der Brückenträger ist auf dem auf dem Deckgebirge ruhenden Unterwagen oder auf dem von diesem Wagen getragenen Gerüst des Baggers längsverschiebbar gelagert, und die Gewinnungseinrichtung (Baggererleiter, Schaufelrad o. dgl.) ist an einem im Brückenträger verfahrbaren Wagen aufgehängt, der starr mit dem Gerüst des Baggers verbunden ist. Infolgedessen nimmt der Wagen an Verschiebungen der Brücke in der Längsrichtung nicht teil, sondern behält seine Stellung bei, d. h. bleibt stehen, wobei sich die Brücke unter ihm verschiebt.

81 e (127). 455863, vom 10. Oktober 1922. Erteilung bekanntgemacht am 26. Januar 1928. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H. in Leipzig-Großzschocher. *Abraumförderbrücke.*

Der Brückenträger der Brücke ist auf dem ihn tragenden Unterwagen so raumbeweglich gelagert, daß jegliche Unterschiede in der Höhenlage der Gleise für die Unterwagen und bei nicht parallelen Gleisen die Unterschiede in der Entfernung der Gleise voneinander selbsttätig ausgeglichen werden. Zwecks selbsttätiger Ausgleichung der verschiedenen Entfernung kann der Brückenträger auf einem der Unterwagen längsverschiebbar gelagert sein, während der Träger zwecks selbsttätiger Ausgleichung der Höhenunterschiede der Gleise auf beiden Unterwagen mit Hilfe von Kugelnzapfen o. dgl. gelagert ist.

87 b (2). 455988, vom 26. Mai 1926. Erteilung bekanntgemacht am 26. Januar 1928. Maschinenbau-A.G. H. Flottmann & Comp. in Herne (Westf.). *Preßluftwerkzeug.*

Das Werkzeug hat einen das An- und Abstellen bewirkenden Körper, dem die erforderliche Bewegung durch den Meißel mit Hilfe eines Hilfskörpers erteilt wird. Der An- und Abstellkörper steuert die Zuführung des frischen Betriebsmittels (Druckluft) zum Steuergehäuse des Werkzeuges und kann ein Stufenkolben sein, an dessen kleinerer Stirnfläche eine in den Frischlufteinlaßkanal eingeschaltete Kugel anliegt. Der zwischen den Meißel und den Abstellkolben geschaltete Hilfskörper kann aus einem Stift (Stange) bestehen, der durch eine Feder gegen den Meißel gedrückt wird und einen kolbenartigen Kopf hat. Durch den Kopf wird die Zuführung von frischem Druckmittel zur größeren Stirnfläche des Abstellkolbens unterbrochen und diese Fläche mit der Außenluft verbunden, wenn der Meißel sich in Arbeitsstellung befindet, d. h. fest auf den Arbeitsstoß gedrückt ist. Alsdann werden der Abstellkolben und die an der kleineren Stirnfläche anliegende Kugel durch das frische Betriebsmittel so bewegt, daß die Kugel dem Betriebsmittel den Zutritt zum Steuergehäuse freigibt. Beim Abheben des Meißels vom Arbeitsstoß wird der Stift durch die auf ihn wirkende Feder so bewegt, daß sein Kolben dem frischen Druckmittel den Weg zur größeren Stirnfläche des Abstellkolbens freigibt und diese Stirnfläche von der Außenluft absperrt. Infolgedessen wird der Abstellkolben durch das Druckmittel so verschoben, daß die Kugel die Zuführung des Druckmittels zum Steuergehäuse unterbricht.

B Ü C H E R S C H A U.

The Location of Mineral Fields. Modern procedure in the investigation of mineral areas and the subsequent verification of their extent etc. Von M. H. Haddock, F. G. S., A. M. I. Min. E. 295 S. mit 213 Abb. London 1926, Crosby Lockwood and Son.

Dieses Buch will nach dem Untertitel eine Übersicht über neuzeitliches Vorgehen bei der Untersuchung von Bergbaufeldern und bei dem darauf fußenden Nachweis von

Inhalt, Form und Ausdehnung der Lagerstätten geben. Dieser Untertitel ist insofern etwas irreführend, als die ersten Abschnitte Aufgabensammlungen über altbekannte Probleme enthalten, wie Bestimmung des Einfalles und Streichens von Schichten und Verwerfungen, ihrer Tiefe und Mächtigkeit, von Durchschlägen und Scharungslinien, Entwerfen von Schichten- (Höhen-) linien unter- und über- tage, bergmännisches Kartieren und Konstruktion auf

Höhenkarten von Ausbissen, Dämmen, Einschnitten und Halden auf unregelmäßigem Untergrund.

Hierbei werden die mathematischen Formeln meist entwickelt, bei geometrischen Konstruktionen wird aber zwar der Weg gezeigt, dagegen die Begründung den Vorkenntnissen des Lesers überlassen. Die zugehörigen Abbildungen von recht verschiedenem Werte sind zum Teil anschauliche perspektivische Zeichnungen, zum Teil ziemlich rohe und unklare, sogar zeichnerisch falsche Skizzen. Der Abschnitt über Bohrlochvermessung bringt alte und neue Lotungsverfahren, übergeht aber die älteren deutschen Stratameter und die neuzeitlichen Anschützschens Geräte, ebenso die Orientierung von Bohrkernen. Sehr eingehend werden Verwerfungen und Faltungen behandelt, in guten Skizzen planmäßig dargestellt und für gegebene Fälle die Ausmaße des Verwurfs berechnet. In der angewandten Geophysik macht sich ebenso wie bei dem Abschnitt Bohrlochvermessung eine Vernachlässigung der doch mit an erster Stelle stehenden deutschen Arbeiten zugunsten der ausländischen Verfahren geltend. Während hier neben den bekannten und bewährten auch seltener gebrauchte Geräte besprochen werden, erscheint als Vertreter der Schwermessungen nur ein uraltes Modell der Drehwaage. Der neuzeitliche magnetische Vertikal-Intensitätsmesser fehlt — allerdings ist er mit dem Buche etwa gleichaltig — und ebenso ein immerhin verbreitetes deutsches elektromagnetisches Induktionsverfahren. Die letzten drei Abschnitte bringen wieder rein lehrhaften Inhalt über sphärische Trigonometrie und astronomische Geographie, über Ausführung und Berechnung von Triangulation 1. und 2. Ordnung und über den Anschluß der Grubenvermessung an das Tagesnetz durch tonnlägige und seigere Schächte.

Ein Inhaltsverzeichnis beschließt das Werk, das als Lehrbuch für unsere Verhältnisse kaum als geeignet erscheint, dagegen dem Mann in der Praxis vielerlei Beispiele zur Lösung auftretender Probleme an die Hand gibt.

Dr. Barnitzke.

Vorlesungen über technische Mechanik. Von Dr. phil. Dr.-Ing. August Föppl, Professor an der Technischen Hochschule in München, Geh. Hofrat. 3. Bd.: Festigkeitslehre. 10. Aufl., bearb. von Dr.-Ing. Otto Föppl, Braunschweig. 451 S. mit 114 Abb. Leipzig 1927, B. G. Teubner. Preis geb. 16,60 Mk.

Diese Vorlesungen sind eines der großen Standardwerke des Ingenieurfaches, und es erscheint daher eigentlich als überflüssig, über die Bedeutung dieses Buches etwas zu sagen. Es behandelt sowohl die einfachen als auch vor allem die schwierigen Fragen der gesamten technischen Mechanik. Gerade wenn dem Ingenieur in der technischen Praxis einmal besondere Aufgaben entgegenstehen, deren er mit seinem üblichen Rüstzeug nicht Herr werden kann, wird er nach einem Werke wie dem »Föppl« greifen und dort auch stets Hilfe finden.

So ist auch der vorliegende, von O. Föppl bearbeitete Band über Festigkeitslehre zu beurteilen. Im großen und ganzen hat der Bearbeiter die Fassung von A. Föppl beibehalten, nur einige Abschnitte neu eingefügt und andere ergänzt. Stellenweise sind die Ergänzungen wohl etwas sehr spezieller Art (z. B. §§ 12–14b); man würde solche Ergänzungen in der Richtung der praktischen Prüfung der Baustoffe dann eigentlich auch bei andern Kapiteln einfügen haben.

Daß das Buch aufs beste empfohlen werden kann, bedarf kaum der Erwähnung.

Dr.-Ing. Kögler, Freiburg.

Die Maschinenelemente. Von Richard Vater, weil. Geh. Bergrat, ordentlicher Professor an der Technischen Hochschule Berlin. 5., erw. Aufl. bearb. von Dr. Fritz

Schmidt, pl. a. o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 301.) 119 S. mit 187 Abb. Leipzig 1927, B. G. Teubner. Preis geb. 2 Mk.

Wesentliche Änderungen hat das Buch gegenüber der im Jahre 1921 erschienenen 4. Auflage¹ nicht erfahren; einige bildliche Darstellungen sind verbessert worden und andere hinzugekommen. Für die Abbildungen wäre eine einheitliche Wiedergabe durch Zeichnungen erwünscht, wie z. B. der in der letzten Auflage im Lichtbild gezeigte Kreuzkörper jetzt in einfacher Schnitt- und Ansichtzeichnung dargestellt ist.

Einfache Rechnungen sind eingeschaltet worden, z. B. wird für die Riemenberechnung die einfache Formel $N = b \cdot R \cdot n$ empfohlen und für $N = 18$ PS, $R = 0,30$ m und $n = 120$ eine Riemenbreite von $b = \frac{18}{0,30 \cdot 120} = 0,50$ m berechnet. Die sich daraus ergebende technische Vorstellung, daß 18 PS einen Riemen von 50 cm Breite erfordern, dürfte den Anfänger irreführen. Will das Buch ohne Kenntnis der Festigkeitslehre unterrichten, dann müssen solche Rechnungen fallen.

Der angefügte Schlußabschnitt über Normung sagt nur wenig, statt des gewählten Beispiels einer Schraubennormung hätte leicht ein besseres gefunden werden können.

Der Wert des Buches, der nicht verkannt wird, liegt in der leicht verständlichen Art, mit der es die Kenntnis der wesentlichen Maschinenteile vermittelt.

Maercks.

Fünfte Tagung des Allgemeinen Verbandes der deutschen Dampfkessel-Überwachungs-Vereine am 7. und 8. September 1926 zu Zürich. 132 S. mit 178 Abb. Berlin 1927, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 16 Mk., für VDI-Mitglieder 14,40 Mk.

Die Kriegs- und Nachkriegszeit hatte es mit sich gebracht, daß die Führung im Kesselwesen an Amerika übergegangen war. Dementsprechend erfolgten die meisten neuen Anregungen für die Entwicklung auf diesem Gebiete von dort aus. Darin ist jedoch in den letzten Jahren ein erfreulicher Wandel zu verzeichnen. Durch die unermüdliche Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis hat Deutschland seinen vor dem Kriege behaupteten Platz zurückgewonnen. Ein beredtes Zeugnis für die Leistungen auf diesem Gebiete lieferte die fünfte Tagung des Verbandes, deren Niederschrift eine Reihe von glänzenden Vorträgen aus den verschiedenen Gebieten der Dampf-erzeugung wiedergibt.

Eröffnet wurden die Vorträge mit der Erörterung der noch nicht geklärten Fragen über die Einwirkung von Laugen auf Kesselbleche. Der Vortragende, Professor Baumann, entwickelte in seiner klaren Weise, welchen Weg die Forschung auf diesem schwierigen Gebiet zu nehmen habe.

Weitere Vorträge behandelten die Beratung der Kesselbesitzer in Speisewasserfragen sowie die Frage der Überwachung von Abgasvorwärmern.

Aus dem Gebiete des Kesselbaus gab der Vortrag des Oberingenieurs Höhn bemerkenswerte Aufschlüsse über Dampfkesselvernetungen. Die Berechnung gewölbter Böden behandelte eingehend Baurat Klein. Ferner brachte Oberingenieur Generlich Beiträge zur Berechnung der neuerdings viel verwendeten viereckigen Überhitzerkasten. Beachtenwerte Vorschläge zur Erhöhung der Kesselleistungen machte Oberingenieur Neussel. Lebhaftes Aufmerksamkeits fanden die Ausführungen von Direktor Hartmann über den neuen Hochdrucksicherheitskessel, die sicherlich dazu beitragen werden, die Bedenken gegenüber den hohen und höchsten Spannungen im Kesselbetriebe zu beseitigen und ihrer Einführung die Wege zu ebnen.

¹ Glückauf 1922, S. 550.

Der Vortrag von Dipl.-Ing. Schultes über Wassermilchlauf der Steilrohrkessel erörterte eine sehr wichtige Frage, deren Lösung gerade von der theoretischen Seite aus noch kaum zusammenhängend behandelt worden ist, obwohl sie weitgehenden Einfluß auf die Gestaltung der Kessel hat.

Eine Reihe weiterer Vorträge aus dem Fachgebiete trug zur Abrundung der Tagung bei.

Alle Fachleute werden gern die Niederschrift zur Hand nehmen und für die Fülle der darin niedergelegten Gedanken und Anregungen dankbar sein. Zweifellos ist sie ein Beweis für die tatkräftige Arbeit und die hohen Leistungen der deutschen Ingenieure auf diesem Gebiet.

Hundertmark.

Reichsknappschaftsrecht. Von Hans Thielmann, Senatspräsidenten im Reichsversicherungsamt. 3., Neubearb.

Aufl. 374 S. Berlin 1928, Reimar Hobbing. Preis geb. 16 M.

Das Buch aus der Feder des Herausgebers der neusten Auflage des Kommentars zum Berggesetz von Klostermann und Fürst ist hier bereits besprochen worden¹. Die dritte Auflage hat das Werk in allen Teilen ergänzt und dem Stande vom 1. Dezember 1927 angepaßt; sie gibt keine Erläuterungen, macht aber Versicherten und Arbeitgebern das zurzeit geltende Knappschaftsrecht in zuverlässiger Zusammenstellung zugänglich. Sie bietet dem, der mit dem Knappschaftsrecht zu tun hat, das vollständige Rüstzeug für seine Arbeit und erleichtert durch Verweisungen die Anwendung der Vorschriften und Bestimmungen in der Praxis. Das handliche Buch mit seiner gefälligen Ausstattung kann hiernach bestens empfohlen werden.

Schlüter.

¹ Glückauf 1926, S. 549.

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

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

Mineralogie und Geologie.

Über den Begriff der Rejuvenation und seine Bedeutung für die Beurteilung von Mineralparagenesen. Von Berg. Z. pr. Geol. Bd. 36. H. 2. S. 17/9. Erörterung der paragenetischen Gesetze. Wiederaufleben der Bildungsreihe.

Neuere Forschungen in der Geochemie. Von Herlinger. Z. angew. Chem. Bd. 41. 10. 3. 28. S. 249/54*. Schalenaufbau der Erde. Verteilungsgesetze der Elemente. Relative Verteilung über die Erdschichten. Absolute Häufigkeit der Elemente. Energiehaushalt der Erde.

The replaceable bases in the roofs of bituminous coal seams of cretaceous and of tertiary age. Von McKenzie Taylor. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 3. S. 127/30. Untersuchungen über die im Hangenden von Kohlenflözen der Kreide und des Tertiärs auftretenden Kalzium- und Natriumsalze.

The conditions and geological evidence of base exchange between the roofs of bituminous coal seams and solutions of sodium chloride. Von McKenzie Taylor. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 3. S. 130/4. Untersuchungen über die Bildung der Kohlenablagerungen an Hand der im Hangenden auftretenden Salze.

Theoretische und praktische Betrachtungen über das Deckgebirge des Karbons nördlich von Essen. Von Fiege. Glückauf. Bd. 64. 17. 3. 28. S. 349/50. Aufbau und Einteilung der turonen Schichten nördlich von Essen.

Die Deckgebirgsprofile der Schächte Zollverein 11 und Barbara. Von Riedel. Glückauf. Bd. 64. 17. 3. 28. S. 350/2*. Beschreibung der beiden genannten Deckgebirgsprofile.

Über die Einfügung der Salzstöcke in den Bau der Nordalpen. Von Ampferer. Kali. Bd. 22. 1. 3. 28. S. 58/62*. Nachweis, daß erst durch die Erkenntnis der großen Überschiebungen eine richtige Einfügung der Salzstöcke in den Bau der Kalkalpen möglich geworden ist.

Die Zechsteinlagerstätte im obern Allertale bei Wefensleben-Belsdorf. Von Zwanzig. (Forts.) Kali. Bd. 22. 1. 3. 28. S. 62/6*. Ausbildung des Anhydrits. Das jüngere Steinsalz. (Forts. f.)

Über das Bornitvorkommen von Saint-Véran. Von Wegmann. Z. pr. Geol. Bd. 36. H. 2. S. 19/28*. Geologischer Aufbau des Gebietes. Form, Inhalt und Entstehung der Erzlagerstätte. (Schluß f.)

Relations of the disseminated copper ores in porphyry to igneous intrusives. Von Emmons. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 797/815*. Entstehungsweise der in Porphyre eingesprengten Kupfererze. Beschreibung von Vorkommen in den Ver. Staaten. Beziehungen zu Eruptivgesteinen. Aussprache.

Geology of Pioche, Nevada and vicinity. Von Westgate und Knopf. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 816/36*. Die am Aufbau des Gebietes beteiligten Formationen. Wirtschaftsgeologische Betrachtungen. Erzvorkommen und ihre Bedeutung.

Zur Kenntnis und künstlichen Erzeugung des Sonnenbrandes an Basalten. Von Hoppe und Kellermann. Z. pr. Geol. Bd. 36. H. 2. S. 28/31*. Kennzeichen und Ursachen des Sonnenbrandes. Chemische Erklärung und künstliche Erzeugung.

Mining districts and their relation to structural geology. Von Beeson. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 757/96*. Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Bergbaubezirken und dem geologischen Aufbau der Erdkruste. Die Verhältnisse in den Kordilleren. Forschungsergebnisse in Utah.

Subsidence and earth movements caused by oil extraction or by drilling oil and gas wells. Von Thom. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 734/42. Senkungen der Tagesoberfläche in Ölfeldern. Beispiele. Ursachen. Aussprache.

Bergwesen.

Magnesite mining in California. Von Palmer. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 743/56*. Geologische und lagerstättliche Verhältnisse. Gewinnung und Aufbereitung. Brennen des Magnesits.

Advances in drilling and production methods. Von Boyd. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 665/76. Erörterung der Fortschritte in der Tiefbohrtechnik beim Bohren auf Erdöl. Gewinnungsverfahren. Gasverwertung.

Intake tunnel at San Diego built by novel pneumatic caisson method. Engg. News Rec. Bd. 100. 1. 3. 28. S. 364/6*. Beschreibung des angewandten Senkschachtverfahrens.

Die Erfassung des Druckluftverbrauches untertage verbundener Schachtanlagen. Von Mulsow. Glückauf. Bd. 64. 17. 3. 28. S. 333/8*. Beschreibung von Meßeinrichtungen zur vollständigen Erfassung der Druckluftzeugung und des Druckluftverbrauches zweier untertage verbundener Schachtanlagen. Wirtschaftliche Vorteile der Betriebsumstellung.

Maschinenwirtschaft untertage. Von Wilson. Glückauf. Bd. 64. 17. 3. 28. S. 338/46. Mängel der Maschinenwirtschaft untertage. Gesichtspunkte für die Regelung der Maschinenwirtschaft: Anlagen, Hilfskräfte, Tätigkeit der Maschinenwirtschaftsstelle, Verkehr zwischen der Maschinenwirtschaftsstelle und den Gruben.

A new Sullivan coal cutter. Coll. Guard. Bd. 136. 9. 3. 28. S. 932*. Kurze Beschreibung der neuen Ketten-schrämmaschine.

Rationalisierung in der Grubenholzwirtschaft. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 8. 3. 28. S. 353/9. Anteil der Holzkosten an den Selbstkosten. Aufwand an Grubenholz. Möglichkeiten der Rationalisierung durch zweckmäßigere Verwendung und Beförderung des Holzes. Möglichkeiten der Wiedergewinnung des Holzes. Einfuhr von Grubenholz. Ersatzmittel.

Five years' experience with steel arches as roadway supports. Von Benett und Gardner. Coll. Guard. Bd. 136. 9. 3. 28. S. 935/8*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 9. 3. 28.

S. 333/5*. Erfahrungen mit eisernem Streckenausbau. Kosten. Richten verbogener Streckenbögen.

Zur Frage der Bekämpfung des Gebirgsdruckes durch nachgiebigen Grubenausbau im oberschlesischen Steinkohlenbergbau. Von Fritsch. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 3. S. 164/8*. Erscheinungen des Gebirgsdruckes. Notwendigkeit möglichst großer Nachgiebigkeit des Streckenausbaus in Störungszonen. Statische Betrachtungen. Beschreibung besonders nachgiebiger Ausbauten. (Schlußf.)

Subsidence and its relation to drainage in the red iron mines of the Birmingham district, Alabama. Von Crane. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 837/72*. Die Einwirkungen des Abbaus auf die Tagesoberfläche. Untersuchungen über den Verlauf der Bruchlinien. Maßnahmen zur Einschränkung der Abbauwirkungen. Entwässerung der Gruben. Herkunft des Grubenwassers. Oberflächenwasser- und Grundwasserentziehung. Einfluß der Niederschläge auf die Wasserführung. Aussprache.

Ansprüche an Förderseile und ihre Prüfung. Von Herbst. Z. V. d. I. Bd. 72. 10. 3. 28. S. 345/9*. Bedeutung großer Betriebslasten und Eigengewichte für das Flechten und die Verwendung ausreichender Drahtdicken. Dynamische Zug- und Biegebeanspruchung. Rostgefahr. Vorschriften für die Prüfung und Überwachung.

»Safety-first« stop blocks. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 9. 3. 28. S. 346*. Beschreibung einer Aufhaltevorrückung für durchgehende Förderwagen in Bremsbergen. Aussprache.

Zur Frage der Gefährlichkeit der Untertageventilatoren. Von v. Rosen. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 3. S. 168/70*. Erörterung der Bedingungen für eine unbeabsichtigte Umkehrung des Wetterstromes bei Anwendung von Ventilatoren im Nebenschluß.

Stone dust as a means of preventing spontaneous combustion. Von Jones. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 9. 3. 28. S. 336/7*. Untersuchungen über die Eignung von Gesteinstaub zur Verhütung der Selbstentzündung von Kohle. Aussprache.

Electric mine lamps and better lighting. Von Maurice. Coll. Guard. Bd. 136. 9. 3. 28. S. 929/31. Die verschiedenen Arten der Untertagebeleuchtung mit elektrischen Lampen. Entwicklungsgang. Mögliche Verbesserungen.

The dry cleaning of coal for carbonisation. Von Holmes. Coll. Guard. Bd. 136. 9. 3. 28. S. 933/4. Gegenwärtiger Stand und wirtschaftliche Bedeutung der Trocken- aufbereitung von Kohle.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Waste heat recovery. Von Gregson. (Schluß.) Engg. Bd. 125. 2. 3. 28. S. 272/3. Möglichkeiten der Abhitzeverwertung.

Automatic control of steam and water temperatures. Engg. Bd. 125. 2. 3. 28. S. 273/6*. Besprechung von Geräten zur selbsttätigen Temperaturregung von Wasser und Dampf.

Grundzüge und Anwendungsgebiete der Fernmessungen. Von Groß. Stahl Eisen. Bd. 48. 8. 3. 28. S. 297/306*. Mechanische und elektrische Übertragung. Anzeigeräte, Schaltungen, Fernleitungen und Stromquellen. Elektrische Übertragung ohne und mit Gebern. Meßzentralen.

Eine vereinfachte und eine genaue Berechnung des Schornsteinverlustes. Von Kolbe. Brennstoffwirtsch. Bd. 10. 1928. H. 5. S. 91/8*. Brauchbarkeit der Siegertschen Formel für Stein- und Rohbraunkohle. Entwicklung neuer Gleichungen zur Berechnung des Schornsteinverlustes.

Rotary variable-delivery pressure pump. Engg. Bd. 125. 9. 3. 28. S. 288/90*. Beschreibung der Pumpe.

Elektrotechnik.

Schwabungserscheinungen und Relaisversager in Kraftübertragungsnetzen. Von Thoma. E. T. Z. Bd. 49. 15. 3. 28. S. 417/23*. Untersuchung der Schwabungserscheinungen nach Abschaltung des Kurzschlusses und Besprechung von Abhilfemaßregeln.

Bewertung von Ölanlassern auf Grund des Ölinaltes. Von Gramisch. El. Masch. Bd. 46. 4. 3. 28. S. 213/5*. Besprechung der für die Beurteilung der Belastbarkeit von Ölanlassern kennzeichnenden Größen unter Hervorhebung der Ölmenge.

Neues Verfahren zum Regeln von Asynchronmaschinen mit Mehrphasen-Kollektormaschinen. Von Heyland. (Schluß.) E. T. Z. Bd. 49. 15. 3. 28. S. 428/34*. Selbsterregte Serien-Mehrphasen-Erregermaschinen. Unter- und übersynchrone Reglung.

Hüttenwesen.

Das Metallhüttenwesen im Jahre 1927. Von Tafel. Metall Erz. Bd. 25. 1928. H. 5. S. 101/6. Überblick über die wichtigsten Neuerungen. Die Entwicklung der Gewinnungsverfahren und bemerkenswerte neue Anlagen bei den einzelnen Metallen.

Was bietet die wissenschaftliche Metallkunde der Technik? Von Schenck. Z. Metallkunde. Bd. 20. 1928. H. 3. S. 93/103*. Vertiefung der Erkenntnisse über den festen Zustand. Vorgänge in reinen Metallen. Polymorphie. Gefügebestandteile in Zwei- und Mehrmetalllegierungen. Zustandschaubilder, thermische Analyse. Mischkristalllegierungen. Metallische Eigenschaften und ihre Verwertung.

Auxiliary coal powder firing for cupolas. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 3. S. 98/9*. Betriebsergebnisse mit Hilfs-Kohlenstaubfeuerungen bei Kuppelöfen.

The thermal and electrical conductivity of some aluminium alloys and bronzes. Von Griffiths und Schofield. Engg. Bd. 125. 9. 3. 28. S. 301/3*. Untersuchungsergebnisse über die Wärme- und elektrische Leitfähigkeit einiger Aluminiumlegierungen und Bronzen.

The deterioration of lead cable sheathing by cracking and its prevention. Von Beckinsale und Waterhouse. Engg. Bd. 125. 9. 3. 28. S. 299/300*. Die Ursachen für das Zerreißen der Bleikabelmäntel. Untersuchung von Bruchstellen. (Forts. f.)

Oblique rolling of seamless tubes. Engg. Bd. 125. 2. 3. 28. S. 269/72*. Untersuchung des Walzvorganges bei der Herstellung nahtloser Rohre. Mikroskopische und makroskopische Beobachtungen. Einschlüsse im Eisen.

Chemische Technologie.

A new low-temperature carbonisation process. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 3. S. 134/5*. Beschreibung der Bonnevie-Retorte.

The relation between low and high temperature carbonisation of coal. Von Shimomura. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 3. S. 119/27. Untersuchte Kohlen. Untersuchungsverfahren und Ergebnisse.

A general review of low-temperature carbonisation. Von Sinnatt. (Forts.) Coll. Guard. Bd. 136. 9. 3. 28. S. 961. Allgemeine Betrachtung. (Forts. f.)

Die flüchtigen Bestandteile des Braunkohlenschwelkoks. Von Dolch und Koch. (Forts. und Schluß.) Braunkohle. Bd. 27. 3. 3. 28. S. 169/73*. 10. 3. 28. S. 185/91*. Erörterung und Auswertung der Befunde. Menge des entbundenen Destillationsgases. Zusammensetzung der Destillationsgase aus Schwelkoks.

Correlation of physical and chemical properties of cokes with their value in metallurgical processes. I. Von Brauholtz, Nave und Briscoe. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 3. S. 100/17*. Chemisch-physikalische Koksuntersuchungen über die Eignung des Koks für metallurgische Verfahren. Prüfungseinrichtungen. Verbrennlichkeit Porigkeit und spezifisches Gewicht. Wasserabsorptionsfähigkeit. Kleingefüge der untersuchten Koksarten.

Deutsche Gasfernversorgung. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 1. 3. 28. S. 312/6. Problem. Geschichtliche Entwicklung. Politische Einflüsse.

Versuche mit dem Verfahren der Abwasserreinigung mit belebtem Schlamm in Waldenburg (Schles.) Von Jordan. Gesundh. Ing. Bd. 51. 10. 3. 28. S. 150/6*. Schilderung der Bauart, Arbeitsweise und Leistung der Versuchsanlage.

Chemie und Physik.

The resins of Wealden lignite. Von Wigginton. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 3. S. 118. Das chemische Untersuchungsergebnis eines bei Hastings vorkommenden Lignits.

Die stoffliche Zerlegung der Kohle durch die Siebanalyse. Von Lange. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 3. S. 140/9*. Die Siebe. Erörterung der früheren Arbeiten auf diesem Gebiete. Siebanalysen oberschlesischer Kohlen. Kornform und Korngröße. Die Kornanfallmengen.

Siebanalysen der Kohlenbestandteile. Der Umfang der stofflichen Zerlegung durch die Siebanalyse. Praktischer Nutzen. Stereochemische Kohlentheorie. Von Wieluch. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 3. S. 149/54*. Sterische Begründung der Theorie der anorganischen Kohlenstoffbindung. Graphitoider Anordnung und aromatische Bindungsweise. Wärmeübertragung. Von Jakob. Z. V. d. I. Bd. 72. 10. 3. 28. S. 341/4*. Wärmeübertragung durch natürliche und durch künstliche Konvektion ohne und mit Zustandsänderung. Wärmestrahlung - Gesamtstrahlung. Spektrale Verteilung der Wärmestrahlung.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Bergbauschäden und Ersatzpflicht. Von Werneburg. Braunkohle. Bd. 27. 3. 3. 28. S. 164/9. Erörterung der einschlägigen Bestimmungen des Berggesetzes.

Wirtschaft und Statistik.

Die bedrängte Lage des Ruhrbergbaus. Von Hugo. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 8. 3. 28. S. 346/8. Absatz, Sozialversicherung, Rationalisierung und Mechanisierung.

Die Unfallgefahr im Bergbau. Von Holtermann. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 8. 3. 28. S. 348/52. Fortschritte der Verhütung. Entwicklung der Unfallzahlen. Unfallgefahr in andern gewerblichen Betrieben. Ursachen der Unfälle. Rentenbezüge der Verunglückten.

Deutschlands Kohlenhandelsbilanz im Jahre 1927. Von Müllers. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 16. 2. 28. S. 237/9. Einfuhr, Ausfuhr, Wert.

Wirtschaftseinheit Oberschlesiens. Von Wesemann. Wirtschaftsdienst. H. 7. 17. 2. 28. S. 256/9. Reaktion der Wirtschaft auf den politischen Teilungsprozeß.

Bilanzen der Montankonzerne. Von Larsen. Wirtschaftsdienst. Bd. 13. 9. 3. 28. S. 372/6. Ver. Stahlwerke. Mittelfeldische Stahlwerke. Krupp. Hoesch. Klöckner. Mannesmannröhren-Werke. Buderus-Eisenwerke.

Die Weltkohlenkrise im Lichte der Weltgewinnung an Energieträgern. Von Wernecke. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 9. 2. 28. S. 204/06. Berechnungen über den Ersatz aus Kohle gewonnener Energie durch Petroleum, Wasserkraft und Erdgas.

Die Entwicklung der Leistungskurve im polnisch-oberschlesischen Kohlenbergbau. Von Blietok. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 3. S. 154/64*. Entwicklung von drei kennzeichnenden Leistungskurven. Darstellung der einzelnen Leistungselemente. Einfluß des Betriebes über- und untertage. Die erreichbare Leistungsgrenze.

Betriebsgröße und Produktionsertrag in der Eisen- und Stahlindustrie der Ver. Staaten. Von Lufft. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 16. 2. 28. S. 240/3. Hochöfen, Stahl- und Walzwerke, Kokereien, Fertigungsindustrien.

Deutschlands Versorgung und Außenhandel in Walzwerkserzeugnissen. Von Michels. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 23. 2. 28. S. 277/81. Einfuhr, Inlandverbrauch, Produktion der Walzwerke, Ausfuhr nach Sorten und Ländern.

Die sozialpolitischen Lehren des Konflikts in der Großeisenindustrie. Von Albrecht. Jahrb. Conrad. Bd. 73. 1928. H. 1. S. 76/91. Darstellung und Beurteilung des Verlaufs des Konflikts. Schlichtungswesen.

Der deutsche Arbeiter in der Volkswirtschaft. Von Messmann. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 9. 2. 28. S. 206/11. Arbeiterschaft und Gewerkschaften. Wege zur Werksgemeinschaft.

Ein Beitrag zum Arbeitszeitproblem. Von Hauck. Z. Betriebswirtsch. Bd. 5. 1928. H. 3. S. 207/20. Kritik der verschiedenen Verfahren. Darstellung der analytischen Methode von Friedrich.

Die Entwicklung der Arbeitszeitfrage in der ober-schlesischen Großeisenindustrie. Von Tittler. Oberschl. Bd. 3. 1928. H. 3. S. 130/3. Darstellung und Kritik.

Zur internationalen Regelung der Arbeitszeit. Arbeitgeber. Bd. 18. 15. 2. 28. S. 71/4. Revision der Arbeitszeitkonvention. Der englische Vorstoß gegen das Abkommen. Die bisherigen Ratifikationen.

Werksgemeinschaft. Von Vorwerck. Soz. Praxis. Bd. 37. 16. 2. 28. Sp. 145/51. Darlegung des Gedankens der Werksgemeinschaft.

Gemeinschaft und Werksgemeinschaft. Von Tönnies. Soz. Praxis. Bd. 37. 16. 2. 28. Sp. 151/4. Ablehnung der Werksgemeinschaft.

Einwirkungen des neuen Arbeitslosengesetzes auf die Landwirtschaft. Von Wilmowsky. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 1. 3. 28. S. 317/8. Saisonarbeiter und Arbeitslosenversicherung.

Wandlungen in Wesen und Aufgaben der Sozialpolitik. Von Albrecht. Jahrb. Conrad. Bd. 73. 1928. H. 2. S. 181/206. Vom Arbeiterschutz über das Hilfsdienstgesetz zur Änderung der Sozial- und Wirtschaftsordnung selbst. Arbeitsvermittlung, Tarifvertrag, Betriebsrätegesetz, Kohlenwirtschaftsgesetz. Notwendigkeit der Synthese von Organisationsgebundenheit und Persönlichkeitsauswirkung.

Salzgewinnung, -außenhandel und -verbrauch der Welt. Glückauf. Bd. 64. 17. 3. 28. S. 346/9*. Gewinnung an Stein-, Siede- und Solesalz. Salzsorten. Außenhandel der wichtigsten Länder. Salzverbrauch.

Der Stand des Petroleumkampfes. Von Mautner. Wirtschaftsdienst. Bd. 13. 2. 3. 28. S. 337/9. Neuere Entwicklung im Kampf zwischen Shell und Standard Oil Company.

Review of production of petroleum in the United States in 1926. Von Gardner. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 689/705. Statistische Übersicht über die Erdölgewinnung. Entwicklung in den einzelnen Staaten.

The place of petroleum in industry. Von Knapp. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 710/8. Die wirtschaftliche Bedeutung des Erdöls für die Industrie in den Ver. Staaten.

The trend of the petroleum situation. Von Pogue. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 719/33*. Petroleum-Lagerbestände. Gewinnung, Bohrtätigkeit. Gasolinerzeugung und -verbrauch. Ausfuhr. Preise.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

The Leipzig fair. Engg. Bd. 125. 9. 3. 28. S. 282/6*. Besprechung zahlreicher auf der Leipziger technischen Messe gezeigter neuer Maschinen und Arbeitsgeräte aus der Eisenindustrie. (Forts. f.)

P E R S Ö N L I C H E S .

Der Oberbergrat Dahms bei dem Oberbergamt in Breslau ist zum Abteilungsleiter ernannt worden.

Versetzt worden sind:

der Bergrat Hermann von dem Bergrevier Süd-Gleiwitz an das Bergrevier Ost-Waldenburg, der Bergassessor Dr.-Ing. Dr. jur. Sieben von dem Bergrevier Ost-Waldenburg an das Bergrevier Süd-Gleiwitz.

Überwiesen worden sind:

der bisher bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin beschäftigte Bergassessor Richert dem Bergrevier Schmalkalden als Hilfsarbeiter,

der bisher beurlaubte Bergassessor Kästner der Geologischen Landesanstalt zur vorübergehenden Hilfeleistung.

Der Bergassessor von Roehl ist vom 1. April ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als technischer Betriebsleiter der Thüringischen Staatsschieferbrüche zu Lehesten (Thüringen) beurlaubt worden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst ist erteilt worden:

dem Bergassessor Jung zwecks Übertritts in den anhaltischen Staatsdienst,

dem Bergassessor Siebert zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Firma Hauhinco-Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H. in Essen.

Bei der Geologischen Landesanstalt in Berlin sind ernannt worden:

die Landesgeologen und Professoren Dr. Krause und Dr. von Linstow sowie die Chemiker und Professoren Dr. Böhm, Dr. Loebe und Dipl.-Ing. Henseler zu Abteilungsleitern und Professoren, der Bergrat Dr. Kohl zum Abteilungsleiter.