GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 4 28. Januar 1928 64. Jahrg.

Hochdruckverfahren zur Ammoniaksynthese.

Von Dr.-Ing. F. Müller, Bochum.

(Mitteilung aus dem Kokereiausschuß.)

Die verhältnismäßig rasche und erfolgreiche Entwicklung technischer Hochdrucksynthesen hat sich zwangläufig aus dem stark gestiegenen Bedarf an Stickstoffverbindungen sowie an flüssigen Treib- und Schmiermitteln ergeben, die für die meisten Länder von besonderer Bedeutung sind. Die vorliegenden Betrachtungen sollen sich nur auf die bekanntesten Hochdruckverfahren zur Erzeugung von synthetischem Ammoniak erstrecken und mit der Darlegung ihrer kennzeichnenden Merkmale einen auf Vollständigkeit keinen Anspruch erhebenden Überblick über dieses Gebiet geben. Wenn auch über alle Verfahren, abgesehen von dem der I. G. Farbenindustrie, aus eigener Anschauung berichtet wird, wobei das vorhandene Schrifttum nach Möglichkeit herangezogen worden ist, so kann es sich hier doch nicht darum handeln, ein Werturteil über sie abzugeben. Das würde auch für das I. G.-Verfahren bei der bekannten Zurückhaltung dieser Gesellschaft unmöglich sein, weil alles, was darüber der Öffentlichkeit bekannt geworden ist, nicht erheblich über Allgemeinheiten hinausgeht. Der das Haber-Bosch-Verfahren behandelnde französische Aufsatz[1], über dessen Entstehung während der Besetzung des Oppauer Werkes der I. G. Farbenindustrie durch die Feindmächte wohl kein Zweifel besteht, kann keinen Anspruch auf Zuverlässigkeit erheben und dürfte im übrigen auch überholt sein.

Zunächst möge die Marktlage für Stickstoffverbindungen kurz erörtert und dabei geprüft werden, ob und in welchem Maße ein Bedürfnis für die Erhöhung der gegenwärtigen Stickstofferzeugung besteht.

Die Marktlage für Stickstoffverbindungen.

Bis zum Jahre 1913 wurde der Weltbedarf an Stickstoffdüngemitteln größtenteils durch das Ammonsulfat der Kokereien und durch Chilesalpeter gedeckt. Die Verhältnisse haben sich seitdem insofern grundlegend verschoben, als heute etwa die Hälfte des Stickstoffbedarfes der Welt synthetisch hergestellt wird. Man kann bereits mit mehr als 50 Anlagen[2] zur Erzeugung von synthetischem NH_3 rechnen. Der Grund für das rasche Emporblühen dieser Industrie ist bei fast allen Staaten zum größten Teil in dem Bestreben zu suchen, die benötigten Stickstofferzeugnisse (vor allem für die Rüstungsindustrie) im eigenen Lande herzustellen, nachdem der Krieg die Unzuträglichkeiten irgendwelcher Abhängigkeit offenbart hat. Die Stickstoffindustrie ist also durchweg in allen Ländern eine nationale Industrie geworden, was der Umstand erleichtert hat, daß die häufig verwandten Rohstoffe, Luft und Wasser, überall vorhanden sind und nur die Deckung des Energiebedarfes auf verschiedenen Wegen erfolgt. Von der Gewinnung der Welt an reinem Stickstoff entfielen um das Jahr 1925[1] auf Deutschland 45–48 %, auf Chile 30–32 %, auf die Vereinigten Staaten von Nordamerika 10 % und auf England 8 %, während sie sich nach den Erzeugnissen wie folgt verteilt hat[2]:

Zahlentafel 1.

	1925/26		1926/27	
	t	%	t	%
Synthetisches Ammoniak	439 900	32,98	514 400	41,57
Kalkstickstoff	150 000	11,25	180 000	14,54
Gaswerk- und Kokereiammoniak	344 400	25,82	343 500	27,76
Chilesalpeter	399 400	29,95	199 600	16,13
	1 333 700	100,00	1 237 500	100,00

Von diesen Mengen nahm die Landwirtschaft 1117000 t für 1925/26 und 1200000 t für 1926/27 in Anspruch, der Rest diente technischen Zwecken. Einer Menge von rd. 590000 t synthetisch erzeugtem N_2 standen also 1925/26 rd. 740000 t aus der Nebenproduktenindustrie und aus der Natur gegenüber; für 1926/27 lauten die entsprechenden Zahlen 695000 und 545000 t. Heute kann wohl schon mit mehr als 700000 t synthetischem N_2 gerechnet werden.

Zum Vergleich sind in der Zahlentafel 2[3] die geschätzten Ziffern aus dem Jahre 1913 wiedergegeben.

Zahlentafel 2.

		t
Synthetischer Stickstoff	Haber-Bosch	85 000
	Kalkstickstoff	
	Norgesalpeter . . .	
Gaswerk- und Kokereiammoniak		345 000
Chilesalpeter		390 000
		820 000

Bemerkenswert ist dabei die Feststellung, daß die wachsende Erzeugung an synthetischem Stickstoff die Welterzeugung an Chilesalpeter bis 1925/26 nur wenig zu drücken vermocht hat, während in derselben Zeit die gesamte N_2-Erzeugung der Welt um mehr als 60 % gestiegen ist. Die Mehrerzeugung an synthetischem Stickstoff hat also einem natürlichen Bedürfnis entsprochen, wie der glatte Absatz und die erzielten Preise beweisen. Im Jahre 1926/27 hat sich allerdings die Chilesalpetergewinnung erheblich verringert, jedoch wird noch lange mit ihr zu rechnen sein. Durch verbesserte Gewinnungsverfahren und Rationalisierung der Betriebe sowie nach einer Änderung der Zoll-

[1] La Technique Moderne 1920, S. 449; Chem. Zg. 1921, S. 522.
[2] Ind. Engg. Chem. 1927, S. 196.

[1] Deutsche Bergwerks-Zg. 1926, Nr. 186, S. 8.
[2] Jahresbericht der British Sulphate of Ammonia Federation Ltd.
[3] Deutsche Bergwerks-Zg. 1927, Nr. 132, S. 12.

politik wird es der chilenischen Salpeterindustrie bei den noch vorhandenen großen Vorräten möglich sein, die Preise erheblich zu senken und dadurch wettbewerbsfähig zu bleiben.

White schätzt nach Angabe von Dyes[1] den Bedarf an Weltstickstoff für das Jahr 1930 auf rd. 2½ Mill. t. Diese Zahl dürfte zu hoch veranschlagt sein, immerhin zeigt sie, in welchem Maße Fachleute eine Verbrauchszunahme an Stickstoff auf der Welt für möglich halten. Dabei ist nicht etwa an den Ersatz der jetzt noch verwandten natürlichen Dünger gedacht worden. Eine maßvolle Preispolitik wird in Zukunft zu einer weitern Erhöhung des Stickstoffbedarfes beitragen, wobei auch internationale Vereinbarungen zwischen den Erzeugern für die Reglung der Absatzfrage in Betracht kommen.

Mit wenigen Worten möge noch der deutsche Markt gestreift werden. Sachverständige haben errechnet[2], daß die Verwendung der in der Zahlentafel 3 angegebenen Mengen von Düngestoffen nötig sein würde, um Deutschland durch Ertragsteigerung seines Bodens hinsichtlich der Volksernährung unabhängig zu machen. Gegenübergestellt sind diesen geschätzten Zahlen die tatsächlichen Verbrauchszahlen in den Düngejahren 1913/14 und 1925/26[3].

Zahlentafel 3.

Düngestoff	Geschätzte jährliche Bedarfsmöglichkeit		Verbrauch im Düngejahr 1913/14[1]		1925/26	
	im ganzen rd. t	je ha rd. kg	im ganzen t	je ha kg	im ganzen t	je ha kg
N_2	630 000	21	185 000	6,2	330 000	11,7
P_2O_5	600 000 – 700 000	20 – 23,5	555 000	18,5	380 000	13,0
K_2O	1 000 000	33,5	490 000	16,3	609 000	21,5

[1] Umgerechnet auf das gegenwärtige Reichsgebiet.

Die genannte Höchstbedarfsmenge von 630000 t N_2 beruht auf vorsichtigen Schätzungen und würde erlauben, jedem Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche etwa 100 kg Ammonsulfat, entsprechend rd. 21 kg N_2 zuzuführen. Demgegenüber hat sich der Verbrauch 1925 in Holland auf 42,9, in Belgien auf 35,4 und in den Vereinigten Staaten auf 2,0 kg N_2 je ha belaufen. Andere für Deutschland genannte höhere Jahresbedarfszahlen müssen als zunächst sehr unwahrscheinlich bezeichnet werden. Landwirtschaft wie Stickstofferzeuger müssen es sich jedoch angelegen sein lassen, daß die höchstmöglichen Mengen von N_2 zur Ertragsteigerung des Bodens verwendet werden. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß diese anzustrebende Steigerung nur allmählich vor sich gehen kann, weil jeder Boden erst entsprechend vorbereitet und der Düngeraufnahme angepaßt werden muß.

Deutschland hat 1926 insgesamt 529810 t Stickstoff gegenüber 477000 t im Jahre 1925 erzeugt. Davon sind in 1926 allein auf die I. G. Farbenindustrie an Ammoniak und Salpetersorten rd. 70 %, auf den Kokereistickstoff rd. 12 %, auf synthetischen Stickstoff im ganzen etwa 85 % entfallen. Der Rückgang des Verbrauches an Phosphorsäure dürfte zum Teil mit der Preispolitik der Superphosphaterzeuger, zum Teil auch mit der unrichtigen Einstellung der Landwirtschaft zusammenhängen. Die begrenzte Erzeugung an dem stets gut gefragten Thomasmehl ist glatt aufgenommen worden.

Die deutsche Ausfuhr hat 1923/24 28000 t, 1925/26 135000 t N_2 betragen und dürfte 1926/27 200000 bis 300000 t erreicht haben. Diese verhältnismäßig hohen Ausfuhrzahlen werden sich vielleicht nur durch Preisnachlässe halten lassen, da man heute allenthalben, besonders auch in den Ostländern, die bis auf weiteres auch künftig als Hauptabsatzgebiete für N_2 zu gelten haben, die eingangs erwähnte Bestrebung zur Selbsterzeugung von synthetischem Ammoniak und dessen Derivaten feststellen kann. In der Handelsbilanz[1] betrug der Anteil der Stickstoffausfuhr an der Gesamtausfuhr der chemischen Industrie 1925 16,2 % und 1926 21,5 %. Während gegenwärtig ein Ausfuhrüberschuß für Stickstoffverbindungen von 200 Mill. ℳ besteht, wurden 1913 für die Einfuhr von Chilesalpeter 166 Mill. ℳ aufgewandt.

Rückblickend läßt sich also feststellen, daß der Bedarf an Stickstoff in den verschiedensten Bindungsformen für die mannigfachsten Verwendungszwecke noch nicht gedeckt ist, daß also der Stickstoffmarkt künftig noch eine gewisse Aufnahmefähigkeit zeigen wird, wobei daran zu denken ist, daß in erster Linie die europäischen Kulturländer den Stickstoffmehrverbrauch zu bestreiten haben. Anderseits muß aber betont werden, daß sich die wahllose Erzeugung von Stickstoff sowohl für Deutschland als auch für die übrigen Länder insofern von selbst verbietet, als man nicht unbeschränkt und damit nicht ungestraft den Stickstoffmarkt überschwemmen kann, ohne zuvor geprüft zu haben, wo und wie sich der zu erzeugende Stickstoff unterbringen läßt.

Die Hochdruckverfahren zur Ammoniaksynthese.

Aus der eigentlichen Ammoniaksynthese:

$$N_2 + 3\,H_2 = 2\,NH_3 + 22 \text{ cal bei } 0^\circ C$$
$$+ 25{,}4 \text{ „ „ } 503^\circ C$$
$$+ 26{,}3 \text{ „ „ } 660^\circ C$$

geht hervor, daß sich nach dem Grundsatz Le Chateliers vom kleinsten Zwang die Gleichgewichtseinstellung mit steigendem Druck zugunsten des

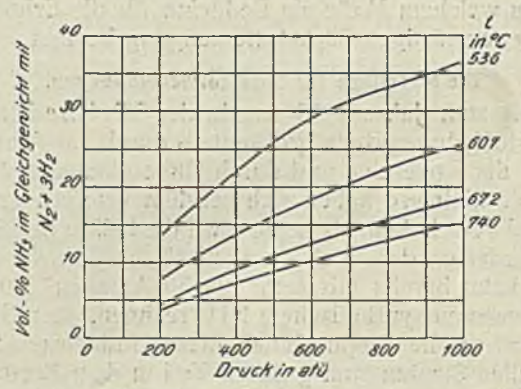


Abb. 1. Abhängigkeit der NH_3-Ausbeute von Druck und Temperatur (von Moldenhauer nach Haber errechnet).

Ammoniaks verschiebt. Anderseits zeigt aber der exotherme Charakter der Reaktion, daß die Ausbeute an Ammoniak mit steigender Temperatur sinkt. Da bei gewöhnlicher Temperatur und gewöhnlichem Druck heute noch nicht mit einer namhaften Ausbeute gerechnet werden kann, werden zur Erzielung einer

[1] Deutsche Bergwerks-Zg. 1927, Nr. 132, S. 12.
[2] Die Zahlen stammen aus dem Preußischen Ministerium für Landwirtschaft.
[3] Deutsche Bergwerks-Zg. 1927, Nr. 63, S. 1.

[1] Umschau 1927, S. 761.

erhöhten Reaktionsgeschwindigkeit Druck und hohe Temperatur angewandt. Abb 1[1] läßt die Einflüsse von Druck und Temperatur erkennen; bei Temperaturen von 500–700° und bei Drücken von 200–400 atü wächst die Ammoniakausbeute ungefähr proportional mit dem Druck, während sie entsprechend der 4. Potenz der Celsiusgrade abnimmt.

Die Reaktion würde jedoch auch bei hoher Temperatur und hohem Druck mit praktisch belangloser Geschwindigkeit verlaufen, wenn nicht geeignete Katalysatoren, häufig Mehrstoffkatalysatoren, Verwendung fänden. Auf diesen sehr wichtigen Punkt der Ammoniaksynthese sei hier jedoch nicht näher eingegangen, weil es in diesem Zusammenhang zu weit führen würde, die Theorie der Katalyse zu beleuchten. Daher sei nur betont, daß alle bis jetzt bekannten Katalysatoren gegen sogenannte Katalysatorgifte, wie CO, P, As, S usw., außerordentlich empfindlich sind und daß somit größte Reinheit der Ausgangsgase, worunter auch die Abwesenheit von Sauerstoff und Wasserdampf zu verstehen ist, das oberste Gesetz für die eigentliche Synthese bildet.

Erwähnt sei noch ein Vergleich des Energieverbrauches der eigentlichen Ammoniaksynthese mit demjenigen der andern bekannten Stickstoffbindungsverfahren, wie er kürzlich von Martin[2] erörtert worden ist.

1 kg gebundener Stickstoff benötigt über:

	rd. kWh
1. die Hochdrucksynthese	
a) mit Hilfe von Kohle über Wasser und Generatorgas	4,0
b) mit Hilfe der Elektrolyse	18,5
2. den Kalkstickstoff	12,5
3. das Lichtbogenverfahren	68,0

Die Aufstellung, bei deren Betrachtung auf die wirklich zu erreichenden Verbrauchszahlen nicht eingegangen werden soll, zeigt klar die günstige Stellung der Hochdruckkatalyse bei Verwendung von Wasserstoff aus Wassergas und die ganz beschränkte Bedeutung der Synthese mit elektrolytischem Wasserstoff. Hinsichtlich des Kalkstickstoffs ist allerdings zu

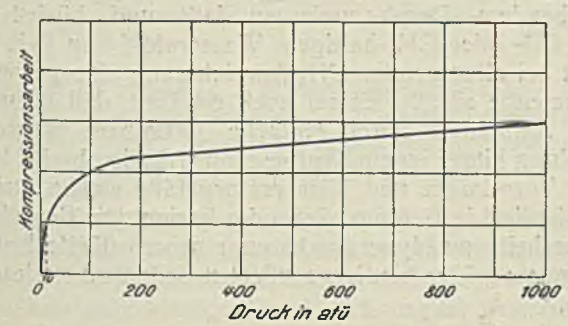


Abb. 2. Schematische Darstellung der Abhängigkeit des Arbeitsaufwandes bei der Kompression von der Drucksteigerung.

bemerken, daß dieses Verfahren sofort ein fertiges Düngemittel liefert, während bei den Ammoniakerzeugungsverfahren das Ammoniak erst noch gebunden werden muß.

Die Bedeutung der Höhe des Druckes hinsichtlich des Energieaufwandes zeigt das in Abb. 2 wiedergegebene bekannte schematische Schaubild. Daraus geht eindeutig die bekannte Erfahrungstatsache hervor, daß bei einer Drucksteigerung von 100 auf 1000 at nur etwa ein Drittel derjenigen Energiemenge aufzuwenden ist, deren man bedarf, um dieselbe Gasmenge, immer bezogen auf normale Verhältnisse, von 0 auf 1000 at zu pressen. Eine geringe Mehrarbeit innerhalb der erstgenannten Grenzen ergibt also eine große Druckerhöhung, die wieder das Gleichgewicht nach der Ammoniakseite hin günstig beeinflußt. Die bekannten Syntheseverfahren der I. G. Farbenindustrie, von Claude, Casale und Mont Cenis, auf die sich die nachstehende Betrachtung beschränkt, unterscheiden sich also im Hinblick auf den Kraftbedarf der eigentlichen Synthese trotz großer Druckverschiedenheiten nicht sehr erheblich. Die genannten Verfahren verwenden den aus Wassergas oder Koksofengas gewonnenen Wasserstoff, der allerdings weniger rein als der elektrolytisch erzeugte ist.

Jedes synthetische Verfahren zur Ammoniakgewinnung zerfällt bekanntlich in 3 Abschnitte: 1. die Herstellung der Ausgangsgase N_2 und H_2 im stöchiometrischen Verhältnis 1 : 3, 2. die eigentliche Synthese und 3. die NH_3-Bindung. Hier soll in erster Linie der zweite Abschnitt berücksichtigt, der erste nur, soweit es als notwendig erscheint, erwähnt und der dritte, der an sich äußerst wichtig ist, weil er den Preis des Stickstoffs im ackerfähigen Dünger maßgeblich beeinflußt, ganz außer acht gelassen werden, da ja sowohl die Gasgewinnung als auch die NH_3-Bindung bei allen Hochdruckverfahren gleich sein können. Es sei nur hervorgehoben, daß die Wasserstoff- und die Anlagekosten bei der Ammoniaksynthese eine wichtige Rolle spielen.

Das Haber-Bosch-Verfahren der I. G. Farbenindustrie.

Bei den spärlichen wirklich zuverlässigen Äußerungen über dieses Verfahren kann nur Allgemeines auf Grund der wenigen Veröffentlichungen und des Patentschrifttums berichtet werden. Dieses durch eine Reihe von wichtigen Patenten geschützte Verfahren ist seit 1913 zunächst im Werke Oppau großtechnisch durchgeführt worden. Schon wenige Jahre später hat aber die Gesellschaft aus naheliegenden und bekannten Gründen begonnen, den Schwerpunkt der Stickstofferzeugung mehr und mehr nach den Leunawerken in der Nähe von Merseburg zu verlegen.

Wassergas und Generatorgas werden katalytisch derart in eine Stickstoff-Wasserstoff-Mischung übergeführt[1], daß das Verhältnis $N_2 : H_2 = 1 : 3$ anfällt. Dieses Gasgemisch wird nach peinlichster Vorreinigung bei einer Temperatur von etwa 550° und einem Druck von rd. 200 at katalytisch in Ammoniak verwandelt. Über die Höhe der Ausbeute ist nichts Bestimmtes zu erfahren, man geht jedoch nicht fehl, wenn man sie in der Größenordnung von 5–8 Vol.-% im Endgas annimmt. Das gebildete Ammoniak wird mit Wasser unter Druck ausgewaschen und das unverändert gebliebene Restgas mit Hilfe einer Umlaufpumpe der Synthese wieder zugeführt. Im Gegensatz zu andern Verfahren fällt hier also das gebildete Ammoniak wäßrig an (je nach der Temperatur etwa 25 %iges Ammoniakwasser). Hinsichtlich der Höhe

[1] Chem. Zg. 1924, S. 233.

[2] H. d. I. = Mitteilungen des Hauptvereins deutscher Ingenieure in der tschechoslowakischen Republik, 1926, H. 9 und 10. Nach Mitteilung von Professor Dr. Franek in Berlin soll der Energiebedarf für 1 kg N_2 im Kalkstickstoff mittlerweile auf 10–11 kWh gesunken sein.

[1] Waeser: Stickstoffindustrie, 1924, S. 64; Gas World, Coking Section, 1924, Bd. 80, S. 13; Chem. Zg. 1921, S. 529.

der Umsetzung gilt für dieses wie für alle andern Verfahren, die das Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch umlaufen lassen, die Aufgabe, die günstigsten Verhältnisse zu ermitteln, was durch das nachstehende willkürliche Beispiel erläutert wird. In der Zeiteinheit ergeben:

1000 m³ Endgas	mit 25 Vol.-% NH_3	250 m³ NH_3-Gas
2000 „ „	„ 20 „ „	400 „ „
6000 „ „	„ 10 „ „	600 „ „

Man sieht, daß der Höhe der Umsetzung keine ausschlaggebende Bedeutung beizumessen ist.

Da die Ammoniaksynthese höhere Temperaturen erfordert, ist dem Material für die eigentlichen Synthesegefäße besondere Beobachtung zu schenken[1]. Die Gesellschaft hat dies rechtzeitig erkannt und sich durch eine Reihe von Patenten die Verwendung besonderer Edelstähle für alle Verfahren, bei denen mit Wasserstoff unter Druck und bei hohen Temperaturen gearbeitet wird, schützen lassen[2]. Erwähnt sei, daß das Pionierpatent[3] für die NH_3-Katalyse bei hohen Temperaturen und Druck von mehr als 100 at bereits abgelaufen ist, was auch für eine Reihe weiterer Patente zutrifft oder in Bälde der Fall sein wird.

Nach Veröffentlichungen hat die I. G. Farbenindustrie (wenigstens damals) ihre doppelwandigen Synthesegefäße so eingerichtet, daß deren oberer Teil ein System von ineinanderliegenden, 12 m hohen Rohren enthält, die durch Flanschen, Stahlkappen und hydraulisch eingepreßte Bodenkegel gas- und druckdicht verschlossen sind. Der äußere Mantel soll zur Verhinderung der Wasserstoffdiffusion mit Stickstoff bespült werden, während das innen liegende, den Katalysator enthaltende Rohrsystem isoliert ist und außerdem noch durch das Gas gekühlt werden kann. Der untere Teil der Katalysatorgefäße stellt einen Röhrenvorwärmer dar. Zu jedem Synthesegefäß gehören noch zwei Wärmeaustauscher und eine Umlaufpumpe für die Umwälzung der von Ammoniak befreiten Restgase. Für das allgemeine Verständnis genügt diese Darstellung der grundsätzlichen Arbeitsweise, deren Einzelheiten nicht bekannt geworden sind.

Das Claude-Verfahren.

Dieses Verfahren[4] unterscheidet sich von dem vorstehend beschriebenen durch die Anwendung von Höchstdruck (Hyperdruck) und durch Vermeidung des Umlaufes der nicht umgesetzten Gase nach dem Durchgang durch die eigentliche Syntheseanlage. Außerdem baut Claude schon wirtschaftlich arbeitende Syntheseeinheiten mit einer Tagesleistung von rd. 5 t N_2, während bei der I. G.-Synthese die kleinste Einheit mindestens 15 t Tagesleistung aufweisen soll. Ein Synthesesystem nach Claude für 20 t Tagesleistung wiegt 11,5 t, dagegen eine entsprechende Anlage der I. G. Farbenindustrie, wie angegeben wird, 74,5 t.

Das Verfahren von Claude arbeitet bei 500–550° und bei rd. 900 at. Infolge des hohen Druckes finden kleine Katalysatorräume und große Strömungsgeschwindigkeiten Verwendung, so daß trotz des exothermen Charakters der NH_3-Synthese und im Gegensatz zu andern Verfahren das Katalysatorgefäß in einer durch Patent geschützten Weise beheizt werden muß. Durch gute Temperaturüberwachung werden schädliche Überhitzungen vermieden.

Das Synthesegefäß (Abb. 3) besteht aus dem Gehäuse *a*, das aus einer Spezialchromlegierung[1] hergestellt ist und infolgedessen nicht unter den Patentschutz der I. G.-Edelstahlpatente fällt. Im Gefäßinnern befindet sich das mit Katalysatormasse gefüllte Katalysatorrohr *b*. Das Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch kommt bei *c* an, tritt mit einer inzwischen erzielten Temperatur von rd. 500° bei *d* in den eigentlichen Reaktionsraum ein und verläßt ihn bei *e*. Die geschützte Verdickung des Katalysatorrohres *b* dient einem den Verhältnissen entsprechenden Temperaturausgleich.

Abb. 3. Katalysatorgefäß von Claude.

Bevor das Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch zur Katalyse gelangt, durchwandert es einen Vorreiniger, in dem es bei dem normalen Reaktionsdruck und bei erhöhter Temperatur von CO (meist unter Methanbildung) befreit wird. Allen Hochdruckverfahren ist im übrigen die sorgfältigste Befreiung des Ausgangsgasgemisches von Kondensat und Ölresten gemeinsam. Ein vollständiges Synthesesystem nach Claude besteht aus 4–5 einzelnen Syntheserohren. Die beiden ersten Gefäße, in denen ein Endgas mit 15–25 Vol.-% NH_3 entsteht, sind parallel, die letzten 2 oder 3 Gefäße hintereinander geschaltet. Bei einem einmaligen Durchgang durch ein solches System sollen ungefähr 85% der Ausgangsgase umgesetzt werden; der Rest wandert zur Wasserstoffanlage zurück und wird dem Prozeß wieder zugeführt. Im Gegensatz zu den Verfahren der I. G. Farbenindustrie, von Casale und Mont Cenis erfolgt also hier eine Entspannung und Neuaufarbeitung der Restgase, während man bei jenen die allerdings in größern Mengen anfallenden Restgase stets bei gleichbleibendem Druck umlaufen läßt und höchstens bei CO- oder CH_4-haltigem Wasserstoff von Zeit zu Zeit bei allzu großer CH_4-Anreicherung eine gewisse Gasmenge abläßt. Es sei noch erwähnt, daß Claude das Ammoniak durch einfache, mittelbare Wasserkühlung hinter jedem Syntheserohr flüssig abscheidet. Die Vorreiniger und Katalysatorgefäße stehen meist gut isoliert in Betongehäusen im Freien. Die Betriebssicherheit von Hyperdruckkompressoren dürfte heute entgegen früher häufig geäußerten Bedenken erwiesen sein.

Der von Claude verwandte Katalysator ist nach den Angaben des Patentschrifttums ein Mehrstoffkatalysator, der im wesentlichen aus verschiedenen Eisenoxyden mit Aktivatoren besteht. Die Lebensdauer der Katalysatoren hängt, wie bei allen Verfahren, stark von der Reinheit und Beschaffenheit der Ausgangsgase ab, wobei natürlich die bekannten spezifischen Ermüdungserscheinungen von Katalysatoren eine nicht unwesentliche Rolle spielen.

Den für die Synthese benötigten Wasserstoff gewinnt Claude meist aus Koksofengas nach einem eigenen Druck-Kälteverfahren, das im Grunde dem

[1] Z. V. d. I. 1924, S. 1.
[2] D. R. P. 291582, 306333 und 298199.
[3] D. R. P. 238450.
[4] Metallbörse 1926, S. 2857 (mit ausführlichen Schrifttumsangaben); Gas World, Coking Section 1924, Bd. 80, S. 15.

[1] Metallbörse 1926, S. 2857.

noch zu erwähnenden Verfahren Rombach-Linde-Bronn ähnlich ist.

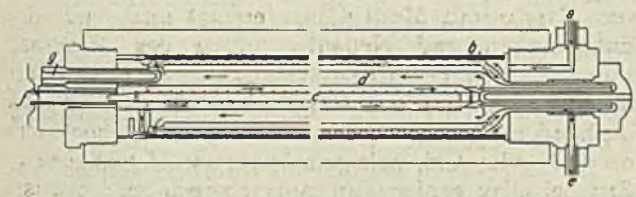
Auf der Zeche Victor bei Rauxel wird zurzeit vom Klöckner-Konzern und der Kaliindustrie-A.G. eine Claude-Anlage gebaut, deren Endzweck die Herstellung eines marktfähigen Kalistickstoffmischdüngers sein dürfte. Als Jahresleistung der Anlage sind 15000 t NH_3 bzw. 12000 t N_2 angegeben worden. Nach einer amerikanischen Aufstellung[1] betrug die Leistungsfähigkeit der im Jahre 1926 auf der Welt in Bau oder Betrieb stehenden Claude-Anlagen jährlich rd. 55000 t Stickstoff.

Das Casale-Verfahren.

Das Verfahren des erst vor kurzem verstorbenen italienischen Chemikers Dr. L. Casale nimmt eine Mittelstellung zwischen dem I. G.- und dem Claude-Verfahren ein. Seit seiner ersten Vorführung im Jahre 1919 hat es eine rasche Ausbreitung erfahren, so daß sich bis zum Jahre 1927 Casale-Anlagen mit einer Jahresleistung von rd. 300000 t Stickstoff auf der Erde in Bau oder Betrieb befanden.

Das Verfahren arbeitet in einer sinnreich erdachten Anlage bei einem Druck von rd. 700 at und einer Temperatur von 500° und darunter. Für die Höhe des Druckes ist die Umsatzmenge maßgebend. Ähnlich wie bei dem I. G.-Verfahren läuft das Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch innerhalb des Systems um. Ein einmaliger Durchgang durch das Synthesegefäß liefert ein Endgas mit rd. 12–15 Vol.-% NH_3. Diese Konzentration wird für die ganzen Betriebsverhältnisse als Bestleistung bezeichnet.

Das eigentliche Syntheserohr[2] zeigt Abb. 4 schematisch. In das Rohr tritt das Stickstoff-Wasserstoff-Gemisch bei *a* ein, wird durch Entlangstreichen am Wärmespeicher *b* vorgewärmt und geht mit 200–250° C in den Heizraum, in dem die Reaktionsgase durch den elektrischen Heizwiderstand *c* auf die



a Eintritt des Gemisches, b Wärmespeicher, c elektrischer Heizwiderstand, d Katalysatorraum, e Gasaustritt, f Eintritt des Stromes für die Erhitzung, g elektrisches Thermometer.

Abb. 4. Katalysatorgefäß von Casale.

Reaktionstemperatur gebracht werden. Hierauf strömt das Gemisch in den eigentlichen ringförmig ausgebildeten Katalysatorraum *d*, wo die partielle Umsetzung in Ammoniak erfolgt. Die Reaktionsgase bestreichen dann die Innenseite des Wärmespeichers *b* und wärmen dabei das kalt eintretende Frisch- oder Umlaufgasgemisch an.

Das Verfahren selbst veranschaulicht Abb. 5. Dem frisch mit rd. 700 at ankommenden Wasserstoff-Stickstoff-Gemisch wird durch die Umlaufpumpe *a* das Restgas zugesetzt. Das Gemisch durchstreicht dann den Kondensat- und Ölabscheider *b* sowie den mit großoberflächigen Körpern beschickten Vorreiniger *c* und gelangt in das in Abb. 4 wiedergegebene Katalysatorgefäß *d*. Nach der Umsetzung geht das Reaktionsgas zum Rückkühler *e*, wo das im Gas befindliche Ammoniak durch mittelbare Wasserkühlung flüssig ausgeschieden wird. Je nach der Kühlwassertemperatur verbleiben 2–5 Vol.-% NH_3 im Endgas. Casale läßt diese Menge im Umlaufgas, weil er damit während der eigentlichen Reaktion, die ja exotherm verläuft, die Wärmetönung regeln will. Das flüssige Ammoniak sammelt sich im Hochdruckbehälter *f* und fließt daraus unter Entspannung in den Niederdruckbehälter *g*, während das Restgas vom Hochdruckbehälter *f* aus zur Umlaufpumpe und wieder in den Kreislauf zurückgeht. Da das Druckgefäß nur von

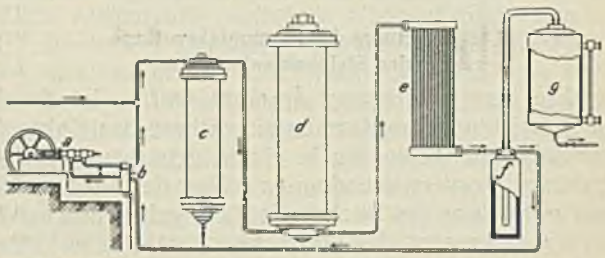


Abb. 5. Ammoniakgewinnungsanlage nach Casale.

dem kalt eintretenden Ausgangsgasgemisch bestrichen wird, kann Casale gewöhnlichen Stahl (nach den Patentangaben Kanonenstahl) verwenden. Als Katalysator dient eine Art von Eisenspinell FeO, Fe_2O_3, wobei die beiden Eisenoxyde teilweise durch kleinere Mengen von Aktivatoren ersetzt werden.

Eine nach diesem Verfahren arbeitende Großanlage wird zurzeit von einer Vereinigung rheinisch-westfälischer Zechen und Hüttenwerke für eine Jahresleistung von 15000–20000 t N_2 errichtet.

Das Mont-Cenis-Verfahren.

Dieses auf einer Zeche des Ruhrbezirks entwickelte Verfahren verdankt seine Entstehung der Erkenntnis der Bedeutung, die der Ammoniaksynthese für den Kohlenbergbau beizumessen ist. Nachdem im Jahre 1925 die ersten ausführlichen Mitteilungen über das Verfahren[1] in die Öffentlichkeit gelangt waren, hat es den Schritt von der Versuchsanlage zur Großanlage getan; eine Anlage für rd. 18000 t N_2 Jahresleistung ist auf der Zeche Mont Cenis in Betrieb genommen worden, eine zweite für eine Jahresleistung von mehr als 20000 t N_2 wird auf einer Schachtanlage der Bergwerksgesellschaft Hibernia gebaut.

Da die Patentanmeldungen für eine Reihe von Einzelheiten noch nicht ausliegen, kann das Verfahren nur kurz gestreift werden. Ganz allgemein sei angeführt, daß man mit niedrigem Druck (ungefähr 90 at) und bei niedriger Temperatur (unter 450°) arbeitet. Infolge dieser Umstände und einer sinnreichen Ausführung des Katalysatorgefäßes zur Reglung der Temperaturverhältnisse während der Reaktion kann die Verwendung von Sonderstählen unterbleiben und gewöhnlicher S-M-Stahl benutzt werden. Der Hochleistungskatalysator ermöglicht die Erzielung einer ausreichenden NH_3-Konzentration im Endgas, für deren Höhe auch bei diesem Verfahren die Innehaltung günstigster Strömungsgeschwindigkeiten ausschlaggebend ist. Man scheidet das Ammoniak flüssig aus und führt die Restgase im Kreislauf dem Verfahren stets wieder zu. Die Wärmewirtschaft ist sehr gut geregelt.

[1] Ind. Engg. Chem. 1927, S. 109.
[2] Giornale di chemica ind. appl. 1923, S. 439.

[1] Deutsche Bergwerks-Zg. 1925, Nr. 252, S. 1.

Auf andere Verfahren, die, wie z. B. das von Fauser[1] und das der Nitrogen Engineering Corporation, eine gewisse Rolle spielen, soll nicht näher eingegangen werden. Beide Verfahren sind noch nicht unter Verwendung von Koksofengas-Wasserstoff durchgeführt worden und bislang auch nur von beschränkter Bedeutung. Grundsätzlich ähneln sie einander, da beide bei rd. 300 at und Temperaturen von etwa 500° arbeiten; erwähnt sei, daß die Einrichtung für das N. E. C.-Verfahren ausgezeichnet durchdacht ist. Im übrigen sei auf den Bericht von Waeser[2] über Stickstoff und seine Verbindungen verwiesen.

Die Bedeutung der Ammoniaksynthese für den Steinkohlenbergbau.

Wie bereits eingangs erwähnt wurde, ist durch die Entwicklung der Ammoniaksynthese das Kokereiammoniak mengenmäßig in einem gewissen Umfang verdrängt worden, nachdem es früher der ausgedehnten Verwendung des Stickstoffs Bahn gebrochen hatte. Da die Kokereien das Ammoniak aus betrieblichen Gründen gewinnen müssen, sind sie gezwungen und auch durchaus in der Lage, sich gegen die weitere Verdrängung dieses Erzeugnisses vom Markt zu wehren. Dies ist gerade noch zur rechten Zeit erkannt worden, wobei auf die erfolgreiche Arbeit der Gewerkschaft Mont Cenis als der Schrittmacherin für die Auswirkung dieses Gedankens hingewiesen sei. In diesem Zusammenhang sei aber auch betont, daß die Verdienste von Männern, wie Haber, Nernst, Jost usw., und der Badischen Anilin- und Sodafabrik unter ihrem genialen Führer Bosch, die durch die Einführung der Druckkatalyse für die Ammoniakerzeugung aus Luftstickstoff die chemische Industrie der ganzen Welt so außerordentlich befruchtet haben, nicht hoch genug angeschlagen werden können. In Deutschland war jedoch das Gebiet der Ammoniaksynthese mit einem geschickt aufgeführten Wall von Patenten gewissermaßen abgeriegelt, so daß es erst vor kurzem dem Mont-Cenis-Verfahren gelang, eine Bresche zu schlagen. Daß sich die Ammoniaksynthese im Ausland so fruchtbar entwickelt hat, ist nicht allein auf den Kriegsraub von Patenten zurückzuführen, sondern auch darauf, daß eine Reihe ausländischer Schutzrechte der I. G. Farbenindustrie schon seit längerer oder kürzerer Zeit abgelaufen ist.

Ein weiterer Umstand, der den Steinkohlenbergbau geradezu zwingt, sich der Ammoniaksynthese zuzuwenden, ist die Frage der Energielieferung für diese. Es hat nach Veröffentlichungen[3] den Anschein, als ob sich die Industrie der synthetischen Ammoniakgewinnung für die Wassergaserzeugung zur Gewinnung des Wasserstoffs von der Steinkohle bzw. dem daraus erzeugten Koks abzuwenden gedenkt, um zur Braunkohle überzugehen. Wenn man den Gesamtbrennstoffverbrauch je kg Stickstoff im fertigen Düngemittel roh mit 5 kg Steinkohle ansetzt, so ist leicht zu erkennen, was dieser Wechsel für den Steinkohlenbergbau bedeuten würde.

Endlich muß noch darauf hingewiesen werden, daß im Kokereigas der für die Ammoniaksynthese notwendige Wasserstoff in sehr großen Mengen bereits vorhanden ist und daß es nur noch der Anwendung physikalischer Verfahren bedarf, um ihn in ausreichender Reinheit zu gewinnen. Rechnet man z. B. bei einer Kokerei von rd. 1000 t Koks täglicher Leistung, die je t Koks 400 m³ Gas erzeugt, mit rd. 50 % H_2 je t Koks, so stehen täglich, Regenerativöfen angenommen, bei 55 % Überschußgas rd. 220000 m³ Gas = rd. 100000 m³ H_2 (das Verhältnis von etwa 2,5 m³ Koksofengas = 1 m³ H_2 vorausgesetzt) zur Verfügung. 1 kg N_2 benötigt für seine Bindung zu Ammoniak rd. 2,5 m³ H_2. Man könnte also bei der Verarbeitung der genannten Gasmenge rd. 40 t Stickstoff täglich oder rd. 14000 t jährlich in Gestalt von synthetischem Ammoniak binden. Dazu käme noch der Gewinn an hochwertigem Restgas, da ja auf die 50 % Wasserstoff im Koksofengas nur etwa ein Drittel von dessen Heizwert entfällt. Die Leistungsfähigkeit einer solchen vereinigten Kokerei-Stickstoffanlage wüchse, wenn man die Restgase zur Unterfeuerung heranziehen oder zur Schwachgasbeheizung übergehen würde, was bei Koksabsatzschwierigkeiten besonders wertvoll sein könnte.

Auf die Möglichkeit der Wasserstoffgewinnung aus Koksofengas und die Bedeutung des Restgases, d. h. auf die wirtschaftliche Auswertung des Koksofengases, soll nachstehend unter Hinweis auf das Verfahren Rombach-Linde-Bronn[1] etwas näher eingegangen werden.

Die Gewinnung von Wasserstoff aus Koksofengas für die Ammoniaksynthese durch Druck und Tiefkühlung unter Verflüssigung der Nebenbestandteile wird zum ersten Male von J. Bronn[2] im Jahre 1914 erwähnt. Bereits 1917 wurde auf der Zeche Concordia der ehemaligen Rombacher Hüttenwerke eine Versuchsanlage errichtet, in der Bronn Methan aus Koksofengas gewann. In ähnlicher Richtung arbeitete gleichzeitig Claude in Frankreich mit Erfolg.

Die erste größere Anlage zur Gewinnung von Wasserstoff aus Koksofengas nach dem deutschen Verfahren wurde 1925/26 in Ostende von der an dessen Ausbildung beteiligten Firma Linde im Anschluß an die Casale-Anlage der Solvay-Piette-Werke errichtet. Mittlerweile sind kleinere und größere Anlagen (bis zu 5000 m³ Koksofengas je h) in Betrieb genommen worden.

Im Jahre 1925 wurden im Ruhrbezirk nach Angaben von Pott[3] 9 Milliarden m³ Koksofengas erzeugt. Das bedeutet bei einem mittlern H_2-Gehalt von 50 % eine Wasserstoffmenge von rd. 4,5 Milliarden m³. Wenn diese Menge auch nicht vollständig und vor allem nicht sofort greifbar ist, so weist ihre Größe doch die Zechen mit nachdrücklichem Zwang auf die Ausnutzung eines so wertvollen Gases auf dem einen oder andern Wege hin. Für die Ammoniaksynthese, bei der je kg N_2 rd. 2,5 m³ Wasserstoff benötigt werden, ist die Wasserstoffbeschaffung hinsichtlich der Herstellungskosten besonders beachtlich und zweifellos meistens wichtiger als die Frage, ob ein Verfahren je kg N_2 1/3 kWh Kompressionsenergie mehr oder weniger verbraucht.

Die kürzlich von Krauch[4] gemachte Angabe, daß die Wasserstoffgewinnung aus Koksofengas nach Berechnungen der I. G. Farbenindustrie teurer sei als das von ihr betriebene Verfahren zur Erzeugung von Wasserstoff über Wassergas aus Braunkohle, kann

[1] Chim. Ind. 1923, S. 835.
[2] Chem. Zg. 1927, S. 33.
[3] Stahl Eisen 1927, S. 1120.

[1] Gas Wasserfach 1927, S. 562; Z. kompr. Gase 1926, S. 53.
[2] D. R. P. 301984.
[3] Glückauf 1927, S. 268.
[4] Stahl Eisen 1927, S. 1120.

leider nicht nachgeprüft werden, weil keine Möglichkeit zu unparteiisch einwandfreier Feststellung der Selbstkosten dieses Verfahrens besteht, wie sie bei dem Verfahren Rombach-Linde-Bronn vorhanden ist. Wahrscheinlich wird die Auffassung Waesers[1] zutreffend sein, daß sich die Verfahren zur Wasserstoffherstellung sowohl aus Wassergas und aus Koksofengas als auch mit Hilfe der Elektrolyse von Wasser nebeneinander als gleichwertig erweisen werden. Den Ausschlag dürften stets die örtlichen Arbeitsbedingungen geben.

Für die Ammoniaksynthese kann der Wasserstoff (zweckmäßig nach vorhergegangener Reinigung von Schwefelwasserstoff) nach dem Verfahren Rombach-Linde-Bronn in ähnlichen Anlagen, wie sie zur Luftverflüssigung dienen, samt dem für die Synthese benötigten Stickstoff im Verhältnis 3 : 1 geliefert werden. Nach Bronn[2] ist dieses Gasgemisch mit nur wenigen Tausendsteln Prozent Kohlenoxyd verunreinigt.

Die Zerlegung des Koksofengases selbst geht derart vonstatten, daß es zunächst auf 10 at komprimiert wird. Bei einem mäßigen Benzolgehalt im Endgas gelangt das Gas sofort zur Druckwasserwäsche, wo es zwecks Entfernung von CO_2 mit Wasser berieselt wird. Im Waschwasser sind sämtliche Bestandteile des Gases nach Maßgabe ihrer Löslichkeit gelöst (vor allem verschwindet auch das unter Umständen störende Azetylen). Eine Nachwäsche mit Natronlauge entfernt chemisch die letzten Reste von CO_2. Alsdann folgt eine Tiefkühlung des Gases mit Hilfe von Ammoniakmaschinen, wodurch alle Bestandteile ausfrieren, die bis -40^0 C flüssig oder fest werden. Verstopfungen kann man durch die Heranziehung einer zur Aushilfe bereitstehenden zweiten Kühlvorrichtung begegnen. Das tiefgekühlte Gas tritt nunmehr mit -40 bis -50^0 C in die eigentliche Trennungsvorrichtung ein. Die Zerlegung selbst erfolgt durch eine Stickstoffkältemaschine nach dem Grundsatz der fraktionierten Abkühlung, bis schließlich nur noch gasförmiger Wasserstoff übrigbleibt. Die gut durchdachte Konstruktion und der ausgezeichnete Kälteaustausch erlauben, die Reinigung des Wasserstoffs und die Gewinnung der übrigen Gasbestandteile nahezu beliebig weit zu treiben. Die Feinreinigung des Wasserstoffs schließlich wird durch Waschen mit flüssigem Stickstoff vorgenommen. Außerdem kann man jetzt durch geeignete Temperatur des flüssigen Stickstoffs die Wäsche so arbeiten lassen bzw. soviel Stickstoff beimengen, daß das für die Ammoniaksynthese benötigte Gemisch die stöchiometrische Zusammensetzung $3\,H_2 + N_2$ bei einem Druck von 10 at hat. Das Restgas läßt sich dabei entweder als Ganzes oder in einfacher Weise in verschiedenen Fraktionen (Äthylenfraktion, Methanfraktion, Kohlenoxydfraktion) gewinnen. Das Restgas stellt in jeder Form ein hoch zu bewertendes Erzeugnis dar, und sein Methanreichtum wird, wenn man einstweilen von einer chemischen Ausnutzung einzelner Komponenten absehen will, besonders von den Hüttenwerken geschätzt werden, wie kürzlich Bronn[1] ausgeführt hat. Der Preis des erzeugten Wasserstoffs hängt im übrigen selbstverständlich auch von dem Einstandspreis des Gases ab, wobei noch weitere Ersparnisse innerhalb der Ammoniaksynthese zu erzielen sind, wenn man den 10 at betragenden Druck des N_2-H_2-Gemisches ausnutzt. Hinsichtlich der vor kurzem erwähnten Explosionsmöglichkeit[2] bei dieser Art der Wasserstoffherstellung haben neuere praktische Erfahrungen ergeben, daß die Wasserstoffgewinnung aus Koksofengas nach dem Druckkälteverfahren als durchaus betriebssicher anzusehen ist. Etwa vereinzelt vorgekommene Unfälle sind der noch mangelnden Erfahrung während der Entwicklungszeit zur Last zu legen und daher für die Beurteilung des Verfahrens nicht entscheidend.

Aus den angeführten Tatsachen erhellt schon zur Genüge, welche Bedeutung der Ammoniaksynthese für den Steinkohlenbergbau beizumessen ist, so daß von einer hier nicht beabsichtigten erschöpfenden Behandlung dieser Frage abgesehen werden kann.

Zusammenfassung.

Nachdem die gegenwärtige Lage des Weltmarktes für Stickstoffverbindungen dargelegt und seine weitere Aufnahmefähigkeit in gewissen Grenzen festgestellt worden ist, werden die wichtigsten Verfahren zur Erzeugung von synthetischem Ammoniak kurz erörtert und daran Ausführungen über die Bedeutung geknüpft, die ihnen für den Steinkohlenbergbau, besonders zur Nutzbarmachung des im Koksofengas zur Verfügung stehenden Wasserstoffs, beizumessen ist.

[1] Chem Zg. 1927, S. 88.
[2] Stahl Eisen 1927, S. 1127.

[1] Stahl Eisen 1927, S. 1127.
[2] Stahl Eisen 1927, S. 1120.

Anforderungen des Bergbaus an die Werkstoffe von Bohr- und Abbauhämmern.

Von Dr.-Ing. G. Elster, Herne.

(Schluß.)

Maßnahmen zur Vermeidung von Fehlern.

Auswahl des richtigen und einwandfreien Materials.

Nachdem die wichtigsten Beanspruchungen nach Art und Größe behandelt worden sind, ergibt sich zwanglos die Frage der Verhütung von Schäden. Das Nächstliegende ist die Vermeidung von Fehlern durch Auswahl des jeweils geeignetsten, d. h. richtigen sowie nur guten, einwandfreien Werkstoffes. Die Bestimmung des zur Verwendung kommenden Werkstoffes ist Aufgabe des Konstrukteurs. Er kennt die Beanspruchungen und wird demgemäß entscheiden. Die richtige Auswahl der Werkstoffe setzt demnach auch entsprechende Materialkenntnisse voraus. Von der großen Zahl der zu berücksichtigenden Faktoren sind die hauptsächlichsten: der Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die mechanischen Eigenschaften, die von der Güte des Stahles abhängige Gleichmäßigkeit des Werkstoffes und die Möglichkeit der wirtschaftlichen Bearbeitung. Infolge der Verwendung ungeeigneten Werkstoffes, verbunden mit zu schroffer Härtung, ist der Bruch des in Abb. 19 wiedergegebenen vordern Bohrhammerzylinderdeckels erfolgt. Neben der Höhe der Be-

Abb. 19. Infolge ungeeigneten Werkstoffs und zu schroffer Härtung gebrochener Vorderdeckel eines Bohrhammers.

anspruchung muß noch die Möglichkeit der bei gegebenen Abmessungen anwendbaren Wärmebehandlung bei der Auswahl der Werkstoffe erwogen werden. Nicht alle Stähle erlauben, besonders bei größern Querschnitten, eine bis zum Kern durchgreifende, gleichmäßige Härtung. So erwünscht dies auch bisweilen ist, so bleibt doch umgekehrt für die auf Stoß oder Schlag beanspruchten Teile, wie schon erwähnt, ein zäher Kern bei hartem Außenrand erforderlich. Dabei ist die Tiefe des Härterandes dem Querschnitt

Abb. 20. Bruchflächen gleichmäßig gehärteter Stähle von derselben Zusammensetzung, jedoch verschiedener Herkunft.

des Teiles, der Art der Zusammensetzung sowie der Höhe der Beanspruchung anzupassen. Hier kommt es nicht allein auf die Analyse, sondern auch auf die Erfahrung an. Als Beispiel dafür sind in Abb. 20 die Bruchproben zweier Kolben nebeneinandergestellt, die bei völlig gleicher chemischer Beschaffenheit und genau übereinstimmender Wärmebehandlung eine sehr unterschiedliche Härte erkennen lassen.

Was der Hersteller ohne weiteres nicht wahrnehmen kann, sind die in an und für sich richtigem Werkstoff enthaltenen Materialschäden, wie Schmelz-, Gieß-

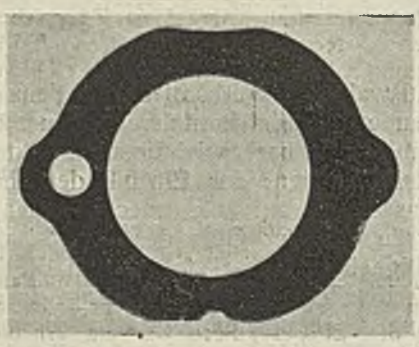


Abb. 21. Gleichmäßige Verteilung von Schwefel im Querschnitt eines Abbauhammerzylinders.

oder Walzfehler. Hierüber können am besten die bei gut eingerichteten verarbeitenden Werken bestehenden Materialprüfanstalten, die metallographischen, chemischen und mechanischen Laboratorien, Auskunft geben. Abb. 21 läßt beispielsweise im Querschnitt eines Abbauhammerzylinders die gleichmäßige Verteilung des Schwefels erkennen, der in größern Beimengungen sehr schädlich ist. Schwefelanhäufungen kommen hier an keiner Stelle vor, der Werkstoff ist also in dieser Beziehung nicht zu beanstanden. Ein guter, dichter Stahl soll möglichst keine Schlackeneinschlüsse, gegebenenfalls nur in feinster, emulsionartiger Verteilung aufweisen, sonst entstehen vorzeitige Brüche, deren Ursachen man an dem schieferi-

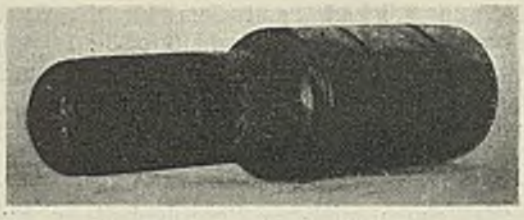


Abb. 22. Infolge von Einschlüssen im Stahl der Länge nach mit schieferartigem Bruch aufgerissener Schlagkolben.

gen Bruch erkennen kann (Abb. 22). Der Bruch der in Abb. 23 wiedergegebenen Bohrhülse ist lediglich durch Schlackeneinschlüsse verursacht worden. Der Schieferbruch erfolgte in der Längsfaser.

Eine Reihe anderer innerer Fehler kann auch bei der Weiterverarbeitung des Stahles in den verschiedenen Arbeitsgängen entstehen. Zu den Aufgaben der erwähnten Materialprüfanstalten gehört es, daß sie auch diese Fehler rechtzeitig erkennen und solche Stähle von der Weiterverarbeitung ausschließen. Ein an gewalzten Stangen nicht selten auftretender Fehler ist die zu Längsrissen und Nähten führende Überlappung (Abb. 24). Wird diese Überlappung nicht erkannt und wenn nötig der Stahl nicht vorher entsprechend überdreht, so sind tiefgehende

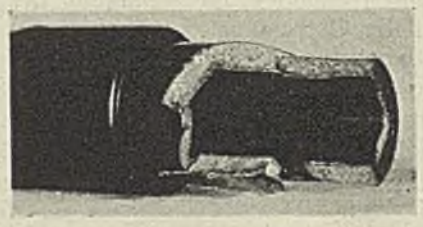


Abb. 23. Aufgesprengte Bohrhülse mit Schieferbruch in der Längsfaser, verursacht durch Unreinigkeiten im Stahl.

Härterisse die Folge. Ist bei Hohlbohrern der zur Luft- oder Wasserspülung dienende Längskanal nicht zentrisch und mit glatter Lochwandung, sondern rissig gewalzt, so führt dies unter Rißerscheinungen zu vorzeitigen Brüchen, wie Abb. 25 erkennen läßt. Ein weiteres Beispiel für einen durch schlechten Werkstoff verursachten Bruch gibt Abb. 26. Wird in einem solchen Falle außerdem die für den richtigen Werkstoff in Betracht kommende Warmbehandlung angewendet, so kann sich dadurch der Fehler verschlimmern, weil das verwendete nicht bestgeeignete Material vielleicht eine wesentlich andere Warmbehandlung hätte erfahren müssen.

Richtige Verarbeitung und Wärmebehandlung des Materials.

Sind alle Werkstoffe richtig und von den richtigen nur die guten ausgewählt, so liegt immer noch die Gefahr vorzeitigen Bruches infolge falscher Verarbeitung und Wärmebehandlung vor. Ein auf Stoß beanspruchter Teil ist so zu bearbeiten, daß die Längsfasern senkrecht möglichst günstig zur Beanspruchungsrichtung liegen. Nichtbeachtung dieser Vorschrift führt zu schnellem Bruch. Bei Staucharbeiten, wie sie die die Einführtiefe der Bohrer in den Hammer angebenden Bohrerbunde erfordern, sind Materialfaltungen, sogenannte Feigenbildungen, möglichst zu vermeiden, weil dadurch der Längskanal zusammengedrückt wird. Am vorzeitigen Bruch und am Aussehen des Bruches ist die schädliche Faltung

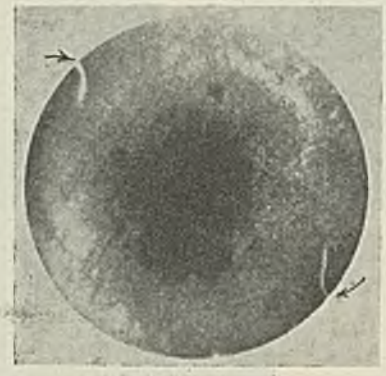


Abb. 24. Beim Walzvorgang entstandene Überlappung eines Stahls.

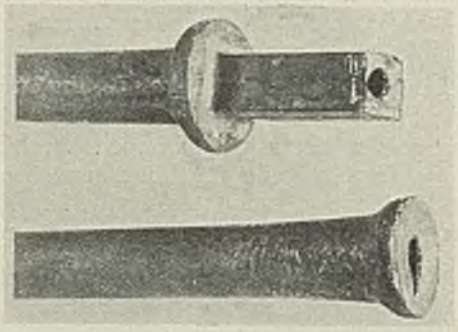


Abb. 25. Brüche von Hohlbohrern infolge Exzentrizität und unrunder Form des Längskanals.

zu erkennen. Hierbei bricht der Bohrer nicht selten quer durch den angestauchten Bund (Abb. 27). Vielfach erfolgt bei Hohlbohrern die Stauchung des Einsteckendes und des Bundes so, daß gleichzeitig an der Stelle, wo der Bund entstehen soll, der Schaft auf einen etwas größern Durchmesser vorgestaucht und in demselben Arbeitsgange der Bund angestaucht wird. So gut dieses Verfahren auch bei Vollbohrern, Schlangenbohrern und Pickeisen ist, so bringt es doch bei Hohlbohrern den Nachteil der bereits erwähnten zwiebelartigen Aufbeulung des Längskanales an der Stelle des Bundes, wie Abb. 27 es oben zeigt. Beim Ausschmieden des Vierkanteinsteckendes kann dann leicht die Längsbohrung zugeschmiedet werden. Um diese Fehler beim Stauchen zu vermeiden, staucht man nach einem neuen Verfahren zunächst das Schaftende und schmiedet dann den untern, dickern Schaft zu einem scharfkantigen Vierkant aus. Erst darauf wird der Bund mit Hilfe einer den Vierkant umschließenden besondern Stauchhülse hergestellt. Dadurch, daß das Anstauchen des Bundes erst nach dem Ausschmieden des Vierkantes erfolgt, werden Faltungen im Innern des

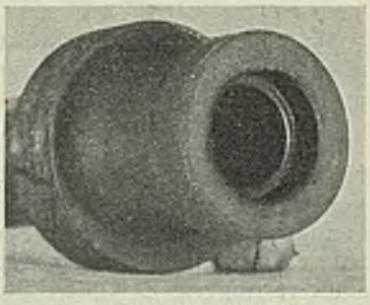


Abb. 26. Wegen schlechten Werkstoffes gebrochener Bohrhammerschlagkolben.

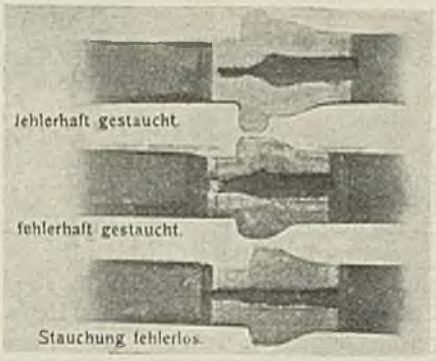


Abb. 27. Längsschnitte durch Bohrerbunde.

Bundes und vorzeitige Brüche vermieden. Als Beispiel für dieses Verfahren ist in Abb. 27 unten ein gut, d. h. ohne Faltungen gestauchter Hohlbohrerbund wiedergegeben. Ein durch die Bundmitte gebrochenes Pickeisen, das zu Versuchszwecken aus Hohlbohrstahl gefertigt wurde, zeigt Abb. 28. Zunächst bildete sich infolge der zackigen, unrunden Bohrung der feinkörnige Anriß innen an der Stauchfalte, später folgte der Anriß auch von außen, bis zuletzt der grobkörnige Bruch des ringförmigen restlichen Querschnittes eintrat. Die vom Loch ausgehenden strahlenförmigen Schatten lassen erkennen,

Abb. 28. Quer durch den Bund gebrochenes Pickeisen.

daß der Bruch von innen her in verschiedenen Ebenen vor sich gegangen ist.

Zu weit getriebene Stauchung ist wegen Faserverquetschung schädlich. Keinesfalls dürfen z. B. Bohrerschneiden in drei- bis vierfacher Breite des Bohrerschaftdurchmessers angefertigt werden. Härterisse sind, wie Abb. 29 zeigt, die unvermeidlichen Folgen.

Auf richtiges Schmieden sei kurz hingewiesen. Zu starkes Erhitzen und Weglegen des Stückes bei zu

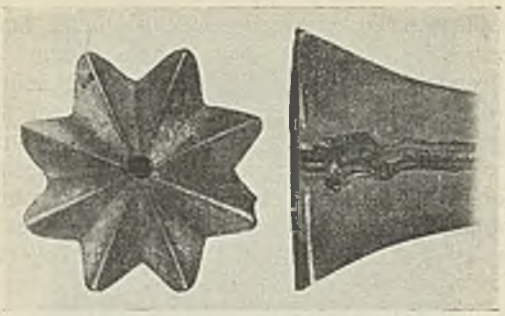


Abb. 29. Zu stark gestauchte, im Betriebe gesprungene Kronenschneide.

hoher Temperatur sind schädlich, weil das grobe Korn bleibt und das Stück spröde wird, wie als ein praktisches Beispiel Abb. 30 erkennen läßt. Außerordentlich wichtig ist ferner, vor allem bei mittelharten Stählen, der Einfluß der Glühdauer sowie der Glühtemperatur und der Abkühlungsbedingungen auf die Entmischung der Gefügebestandteile. Der sich bei längerm Glühen in langen und teilweise recht breiten Streifen ausscheidende Ferrit erhöht in starkem Maße die Stoßempfindlichkeit. Sollen solche Teile

Abb. 30. Grobes Korn an einem beim Schmieden überhitzten Werkstück.

gehärtet werden, dann ergibt sich auch bei normaler Härtetemperatur ein schlechtes, grobglänzendes Bruchkorn. Aus Abb. 31 geht die erwähnte streifenförmige Ausscheidung des Ferrits hervor. Ein weiteres Beispiel ungelösten Ferrits in einem vergüteten Abbauhammerzylinder infolge zu kurzer Erhitzungszeit vor dem Abschrecken zeigt Abb. 32. Die hier in 500facher Vergrößerung wiedergegebene Innenzone läßt an den hellen Flecken den Ferrit erkennen. Diese Stellen haben nur geringe Festigkeit und vermögen den zahlreich wiederholten Stößen nur geringen Widerstand entgegenzusetzen, was die Entstehung von Dauerbrüchen begünstigt und hier die Bruchursache war. Bei dieser Probe war die Vergütung am Rande gut, wie Abb. 33 erkennen läßt. Der Unterschied der Vergütung zwischen der Rand- und der Innenzone beruht darauf, daß die Erhitzungszeit vor dem Abschrecken nicht ausreichte, um die in der Mitte gelegenen Stellen auf die erforderliche Abschrecktemperatur zu bringen. Daß es aber bei diesem

Abb. 31. Streifenförmige Ausscheidung von Ferrit infolge zu langen Glühens.

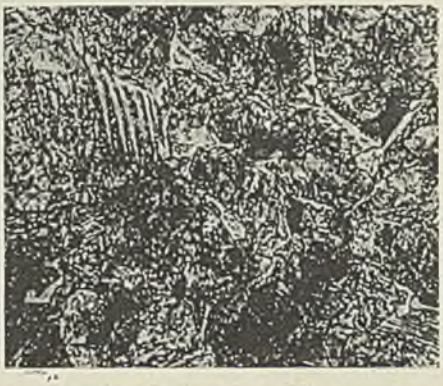


Abb. 32. Ungelöster Ferrit (helle Flecke) in der Mittelzone eines Abbauhammerzylinders, hervorgerufen durch ungenügende Erhitzung.

Stahl möglich ist, ein ferritfreies Gefüge zu erzielen, sofern man ihn nur sachgemäß abschreckt, zeigen die Abb. 34 und 35. Ein Unterschied zwischen Rand und Mitte ist nicht vorhanden.

Wie günstig die Vergütung zur Verminderung der Sprödigkeit wirkt, veranschaulicht für Gesteinbohrer Abb. 36. In der obern Bildhälfte ist ein nicht vergüteter Bohrstahl wiedergegeben, der schon nach geringer Umbiegung brach, während die Bohrer in der untern Bildhälfte dank ihrer Vergütung selbst

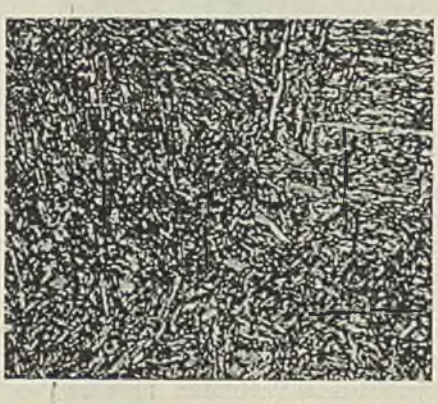


Abb. 33. Randzone mit deutlichem Vergütungsgefüge.

stärkste Umbiegungen ohne Anstand vertrugen. Die richtige Vergütung erfordert ein erhebliches Maß von Kenntnissen und Erfahrungen sowie große Sorgfalt.

Häufig entstehen auch durch Überhitzung beim Härten Fehler im Werkstück. Während ein richtig gehärteter Stahl ein gleichmäßiges, feinkörniges Gefüge aufweist, ergibt sich bei übermäßiger Härtetemperatur eine Kornvergrößerung und damit eine stark verringerte Zähigkeit des Stahles (Abb. 37). Bei vergüteten Teilen erzeugt indes auch eine zu niedrige Härtetemperatur, d. h. unterhalb des obern Haltepunktes, ungenügende Zähigkeit; bei gehärteten

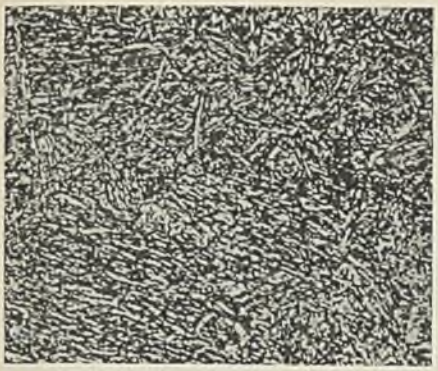


Abb. 34. Randzone.

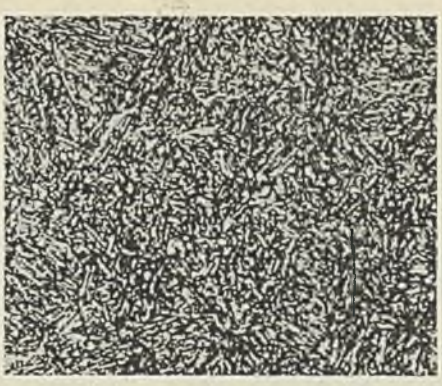


Abb. 35. Mittelzone.

Durch Abschrecken auf 800° C erhaltenes gleichmäßiges ferritfreies Gefüge.

Teilen entstehen dadurch weiche Stellen (Abb. 38 und 39).

Bei solchen Teilen, die durch Einsatzhärtung veredelt werden sollen, muß durch entsprechend langes Glühen in der Nähe oder oberhalb des obern Umwandlungspunktes die Tiefe der Härteschicht und ihre Kohlenstoffanreicherung den zu erwartenden Beanspruchungen genau angepaßt sein. Auch hierfür ist viel Erfahrung erforderlich, damit Brüche vermieden werden. Einen derartigen Härtefehler veranschaulicht Abb. 40. Die Tiefe der Einsatzschicht war für die hohe Beanspruchung nicht ausreichend, so daß sich die Aufschlagfläche der Bohrhülse einschlug. Ein Gegenbeispiel für gute Einsatzhärtung mit genügender Härtetiefe und zähem Kerngefüge gibt Abb. 41. Wie weit bei sorgfältiger Einsatzhärtung die Zähigkeit im Kern und die Härte der Schleißfläche getrieben werden kann, zeigt Abb. 42. Das Werkstück wurde gewaltsam so weit wie möglich umgebogen und damit der außerordentliche Erfolg geeigneter Wärmebehandlung veranschaulicht. Ein Beispiel für einen durch Härtespannungen verursachten Bruch gibt Abb. 43. Dieser Bohrhammerschlagkolben wurde nach dem Härten nicht genügend angelassen, so daß die verbleibenden Härtespannungen den Bruch begünstigten.

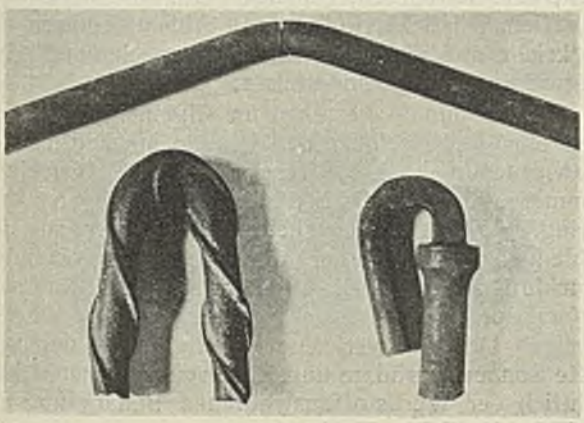


Abb. 36. Günstige Einwirkung der Vergütung bei Gesteinbohrern.

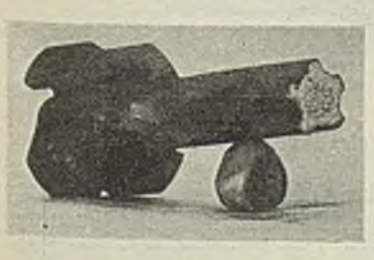


Abb. 37. Infolge überhitzter Härtung gebrochene Drallspindel.

Richtige bauliche Ausbildung der einzelnen Teile.

Neben fehlerhaftem oder falschem Werkstoff trägt bisweilen auch unsachmäßige bauliche Durchbildung der einzelnen Teile von Druckluftwerkzeugen die Schuld an vorzeitigen Brüchen. Bei der Formgebung von Bauteilen gilt als allgemein gültige Forderung die Vermeidung scharfer Ecken, Kanten und Eindrehungen. Das Wort »Scharfe Kanten — halber Bruch« hat seine volle Berechtigung. Eindrehungen schwächen die ohnedies dünne, harte Außenhaut; von hier nehmen gewöhnlich Anrisse den Anfang. So zeigt Abb. 44, wie eine Bohrhülse infolge scharfer Eindrehung am Übergang vom dickern zum dünnern Teil gebrochen ist.

Abb. 38. Zu niedrig gehärteter und daher im Betriebe abgeblätterter Stauchdorn.

Da an andere Maschinen hinsichtlich der Haltbarkeit derart hohe Ansprüche wie gerade an schlagend wirkende Werkzeuge nicht gestellt werden, überdies aber noch die Forderung nach hoher Leistung, die wieder hohe Beanspruchungen bedingt, erhoben wird, sind damit schon die Hauptaufgaben für den Hersteller gegeben. Auf der einen Seite müssen höhere Beanspruchungen zugelassen werden, auf der andern kämpfen der Werkstoff und die vielseitigen Schwierigkeiten bei seiner Wärmebehandlung dagegen an. Heute ist man im allgemeinen hinsichtlich der Leistungssteigerung von Druckluftwerkzeugen so weit, daß diese nur von den Eigenschaften des Werkstoffes begrenzt wird. Der Werkstoff ist hier im wahren Sinne des Wortes zum Schrittmacher für die Herstellung geworden.

Abb. 39. Bruch eines beim Härten gesprungenen Schlagkolbens.

Es ist nicht schwer, ein unbedingt halt-

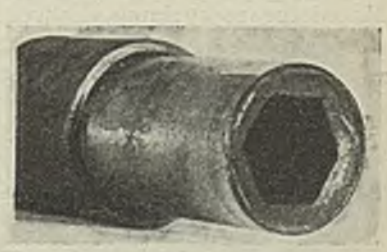


Abb. 40. Infolge zu dünner Einsatzschicht eingeschlagene Aufschlagfläche einer Bohrhülse.

Abb. 41. Bruchprobe eines Bohrhammersperrgehäuses mit Einsatzhärteschicht und zähem Kerngefüge.

bares Druckluftwerkzeug zu schaffen. Man braucht nur auf geringe Füllung, kurzen Hub und starke Kompression oder Voreinströmung hinzuarbeiten, und der Hammer schlägt erstaunlich rasch, aber nicht stark. Tatsächlich ist dieser Weg früher oft genug eingeschlagen worden; es sei nur an die ventillosen Drucklufthämmer mit selbststeuerndem Kolben erinnert oder an die Kompressionsabbauhämmer, die teilweise heute noch laufen. Solange ein Druckluftwerkzeug ordnungsmäßig arbeitet, können die Beanspruchungen vollständig beherrscht werden. Erfolgen aber Leerschläge, d. h. wird die in die Stoßkraft umgewandelte

Abb. 42. Gewaltsam umgebogener Abbauhammerzylinder.

Schlagarbeit nicht vom Pickeisen aufgenommen und an die Kohle weitergeleitet, sondern vom Hammer abgefangen, so können Zylinderbrüche die Folge sein. Aus diesem Grunde sind heute fast alle Abbauhammerbauarten mit selbsttätigen Stillsetzvorrichtungen versehen. Durch diese wird im gefährlichen Augenblick, d. h. beim Nachlassen des Widerstandes der Kohle gegen das Pickeisen, die Luftzufuhr zum Hammer abgesperrt und Leerschlag vermieden.

Besondere Beachtung verdienen noch die Schläge und Stöße der Hämmer auf den Bund des Pickeisens. Hierdurch erfolgt eine nicht unerhebliche zusätzliche Materialbeanspruchung, die wegen der Häufigkeit der Stöße besonders zu beachten ist. Diese Stöße entstehen nicht etwa durch die Schläge des Kolbens, sondern werden bewirkt durch die Reaktionsdrücke in den jeweils beaufschlagten Zylinderräumen sowie durch Rückdrücke der auspuffenden Luft. Da abwechselnd der vordere und der hintere Zylinder beaufschlagt werden und dem Zylinder wie dem Kolben stets der gleiche Antrieb erteilt wird, müssen sich unter Erhaltung des Gesamtschwerpunktes die entgegengesetzt gerichteten Geschwindigkeiten von Kolben und Hammer umgekehrt wie die Massen verhalten. Der Hammer wird also genau, d. h. mit derselben Spielzahl wie der Kolben, hin- und hergeworfen, allerdings mit erheblich geringerer Geschwindigkeit und auf entsprechend kürzerm Wege.

Abb. 43. Durch Härtespannungen verursachter Schlagkolbenbruch.

Abb. 44. Wegen scharfer Eindrehung gebrochene Bohrhülse.

Wie groß das günstigste Massenverhältnis vom Kolben zum Bohrer, das Verhältnis von Kolbenfläche zur Hublänge sein muß, damit bei nicht zu starken Beanspruchungen doch noch eine hohe Leistung erhalten wird, sind Sonderfragen, die ich an anderer Stelle behandelt habe[1].

Weitere Gesichtspunkte für den Hersteller seien als hierher gehörig nur kurz erwähnt. Richtige Abstimmung von Schlagzahl und Schlagarbeit im Hinblick auf Werkstoffeigenschaften, Kohlen- und Gesteinbeschaffenheit, günstige Materialverarbeitung, vor allem bei Schlagkolben von Abbauhämmern mit Rücksicht auf die Möglichkeit einer einwandfreien Wärmebehandlung, sind stets zu beachten.

Darüber hinaus bestehen im allgemeinen für den Hersteller keine schwierigen Fragen hinsichtlich der Beanspruchung des Werkstoffes bei Drucklufthämmern. Die statischen Beanspruchungen sind gering. Wärmeschwierigkeiten treten wegen der kühlenden Wirkung der die Arbeit verrichtenden Druckluft nicht auf. Die Versorgung mit Öl läßt sich einfach durchführen. So erfordert der Bau von hochwertigen Druckluftwerkzeugen weitgehende und vertiefte Sonderkenntnisse und Erfahrungen sowohl hinsichtlich der Werkstoffauswahl und Behandlung als auch der baulichen Formgebung.

Vorzeitige Abnutzung von Druckluftwerkzeugen infolge unsachmäßiger Behandlung im Bergwerks- und Steinbruchbetriebe.

Die Zahl der möglichen Fehler beim Umgang mit Druckluftschlagwerkzeugen ist überaus groß. Alle aufzuzählen, würde zu weit führen. Nur die schwerwiegendsten und immer wiederkehrenden seien deshalb hier kurz besprochen.

Abb. 45. Normales Bohrereinsteckende.

Die in den Gesteinbohrhämmern benutzten Bohrer bilden bei unsachmäßiger Behandlung eine Quelle der unliebsamsten Störungen. Das Einsteckende des Bohrers begrenzt den Hub des Schlagkolbens nach vorne

[1] Der Bohrhammer 1927, S. 33.

(Abb. 45). Da die Kolbenkanten den Luftauslaß steuern, indem sie durch Überschleifen der Auspuffbohrungen die Ausströmung freigeben, kann ein Bohrhammer nur dann einwandfrei arbeiten, wenn diese Auspuffbohrungen bei jedem Hube vom Kolben um das vorgeschriebene Maß überschliffen werden. Ist

Abb. 46. Zu langes Bohrereinsteckende.

das Einsteckende zu lang (Abb. 46), so erreicht der Schlagkolben, wenn der Hammer fest angedrückt wird, mit seiner hintern Kante entweder die Auspufflöcher überhaupt nicht oder erst nach zu langem Hube, wenn der Hammer nicht fest angedrückt wird und auf dem Bunde aufliegt. Ein solcher Hammer kann weder genügend stark schlagen noch den Bohrer ordnungsmäßig umsetzen. Ist der Hammer überdies noch vernachlässigt worden, so wird er bald überhaupt nicht mehr arbeiten. Anderseits kann aber auch bei zu kurzem Einsteckende kein richtiges Arbeiten stattfinden, weil der Hub dann gleichfalls zu lang wird, sich im vordern Zylinderraum eine zu starke Kompression bildet und die Umsteuerung nicht mehr genau

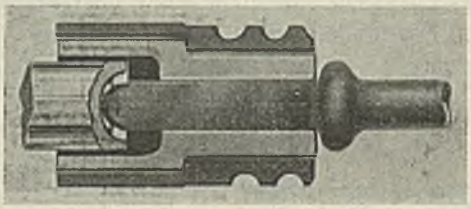


Abb. 47. Zugespitztes Einsteckende, wodurch der Kolben beschädigt wird.

vor sich geht. Ist die Schlagfläche des Bohrers nicht vollständig gleichmäßig gehärtet, so können durch den Schlag des Kolbens Stücke von der Schlagfläche abgesprengt werden, so daß sich diese allmählich zuspitzt. Hierdurch vergrößert sich naturgemäß die spezifische Stoßkraft; das Einsteckende schlägt sich allmählich in den Kolben ein und höhlt diesen am vordern Ende aus (Abb. 47). Der angebrochene Kolben wird rasch weiter zerstört und muß bald ausgewechselt werden. Werden gleichzeitig aber nicht auch die Bohrer entsprechend behandelt, so daß sich die Schlagfläche der Einsteckenden nicht mehr zuspitzt, dann werden auch die neuen Kolben bald zerstört sein. Die Härte der Bohrerschlagfläche muß der Stärke des Kolbenschlages entsprechen. Allgemein gültige Vorschriften gibt es nicht. Es werden Brinellhärten von 340 bis zu 630 (entsprechend etwa

Abb. 48. Fehlerhafte Einsteckenden an Gesteinbohrern.

110–210 kg/mm² Festigkeit oder 90–100 mm Skleroskophärte) angegeben.

Ein anderer Fehler bei der Herstellung von Bohrerbunden besteht darin, daß der Bund mit zu großer Abrundung gestaucht wird (Abb. 48 links). Infolge der Stöße und Schläge des Hammerkörpers auf den Bohrerbund wird (Abb. 48 Mitte) die Bohrhülse an dem Mundloch auseinandergesprengt oder sie wird infolge des zähen Kernes bei gleichzeitigem Einreißen der Ecken an der Spitze erweitert, sie klemmt im vordern Zylinderdeckel, reibt ihn aus und bringt dadurch den Hammer zum Versagen. Ersetzt man die schadhaften Teile durch neue, bringt aber die Abrundung am Bund nicht auf das vorgeschriebene

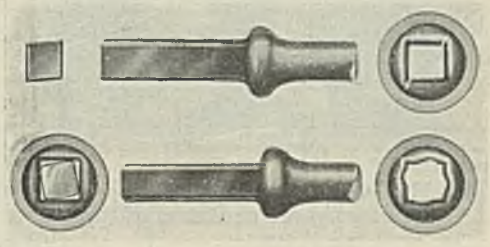


Abb. 49. Fehlerhafte Bohrereinsteckenden.

Maß von 3 mm Radius, so werden sich bei den neuen Teilen bald dieselben Schäden einstellen. Noch schneller zeigt sich derselbe Schaden, wenn der Vierkant (Abb. 48 rechts) von seiner Wurzel aus gegen die Schlagfläche hin konisch verläuft. Auch hier wird die Bohrhülse und vielleicht auch der Zylinderdeckel schnell beschädigt. Gibt man dem Bohrerschmied eine neue, einwandfreie Bohrhülse als Kaliber, so lassen sich die zuletzt gezeigten Fehler mit Sicherheit vermeiden.

Auf den schädlichen Einfluß einer zur Bohrerlängsachse nicht genau rechtwinklig stehenden Schlag-

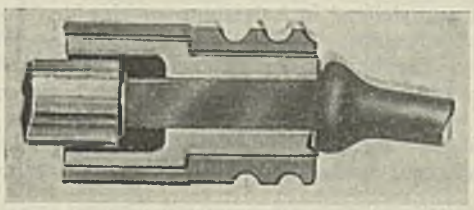


Abb. 50. Schief oder exzentrisch zum Bohrerschaft stehendes Einsteckende.

fläche ist bereits hingewiesen worden (Abb. 3). Auch hier vermeidet man den Fehler durch peinlichst genaue Herstellung und Nachprüfung.

Weiter sind Fehler dadurch möglich, daß das Einsteckende im Querschnitt nicht rechtwinklig oder zu dünn und nicht scharfkantig ist (Abb. 49). Neben schlechter Arbeitsweise des Hammers infolge des Entweichens von Druckluft aus dem vordern Zylinderraum und verringerter Leistung ist vorzeitiger Verschleiß der Bohrhülse die Folge. Auch das Einsteckende des Bohrers reibt sich zeitig ab. Steht das Einsteckende schief oder exzentrisch zur Bohrerachse, wie in Abb. 50, so dreht sich der Hammer in einem Kegel um den Bohrer. Dieser und die Bohrhülse werden übermäßig angestrengt, Bohrerbrüche und Bohrhülsenverschleiß sind die Folge.

Um ein Aufstauchen und Festklemmen der Einsteckenden zu vermeiden, muß man vor allem auf ihre richtige Härtung achten. Nach dem Härten ist das Einsteckende der Naturhärte des Stahles entsprechend anzulassen.

Schädlich ist auch die Verwendung zu breiter Bohrerschneiden. Hierdurch wird das normale Einsteckende überlastet, so daß es vorzeitig abbricht. Zu

Abb. 51. Durch Einschlag von Gezähenummern hervorgerufene Bohrerbrüche.

schnellen Brüchen führt auch das Einschlagen von Gezähenummern, die wie scharfe Einkerbungen wirken und zum Dauerbruch führen (Abb. 51).

Große Sorgfalt verlangt im besondern die sachmäßige Härtung der Schneiden. Es ist verkehrt, die Schneide gleich nach dem Schmieden zu härten, weil für die Güte der Schneide die Einhaltung einer ganz bestimmten Härtetemperatur ausschlaggebend ist. Nach dem Schmieden soll der Bohrer zunächst erkalten und erst dann im Laufe der weitern Behandlung auf die richtige Härtetemperatur gebracht werden. Abb. 52 zeigt Z-Schneiden von Hohlbohrern, von denen die linke gut gehärtet und im normalen Bohrbetriebe verbraucht worden ist. Mit der nächsten,

a gut gehärtet, verbraucht, b gut gehärtet, zu lange gebraucht, c zu hart, d zu weich.

Abb. 52. Härtebeispiele an Z-Schneiden von Hohlbohrern.

ebenfalls gut gehärteten Schneide wurde zu lange gearbeitet; die folgende Schneide war zu hart, die rechte zu weich.

Zusammenfassung.

Die wichtigsten Beanspruchungen von Bohr- und Abbauhämmern werden nach Art und Größe behandelt. In Frage kommen hier vor allem Stöße, Schwingungen und Verschleiß. Als Mittel zur Vermeidung von Schäden werden angegeben: Verwendung des jeweils richtigen Materials in einwandfreier Beschaffenheit, sachmäßige Verarbeitung und Wärmebehandlung der Werkstoffe sowie deren richtige bauliche Ausbildung. Der Verbraucher, der Bergbau, kann vorzeitige Schäden vor allem durch vorschriftsmäßige Behandlung der Werkzeuge im praktischen Betriebe vermeiden.

Die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1925/26.

Die nachstehend in Anlehnung an eine Veröffentlichung in der Zeitschrift »Wirtschaft und Statistik«[1] zusammengestellten Ergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften beziehen sich auf 10 081 Gesellschaften mit einem Aktienkapital von 18 178 Mill. ℳ oder 97 % des Kapitals aller am 30. Juni 1926 nach dem Handelsregister tätigen deutschen Gesellschaften, deren Kapital auf Reichsmark lautet.

Die in diesen Unternehmungen insgesamt arbeitenden Mittel haben sich von 33 Milliarden ℳ im Jahre 1924 auf 38 Milliarden ℳ im Berichtsjahr oder um 15,84 % gehoben. Von den Gesamtmitteln entfallen 47,54 % auf Eigenkapital, das ist Aktienkapital und Reserven, 51,97 % auf fremdes Kapital und 0,49 % auf Beamten- und Arbeiterfonds. Dieses Bild wird jedoch wesentlich beeinflußt von den Banken, ohne die sich das Eigenkapital auf 62,09 % und das Fremdkapital auf 37,26 % beläuft. Den Hauptanteil an der Steigerung des Gesamtkapitals hat das Fremdkapital, das um 32,3 % zugenommen hat, während das Eigenkapital nur um 1,9 % gestiegen ist. Der absoluten Zahl nach ist die Zunahme des Fremdkapitals in erster Linie auf das Anwachsen der »sonstigen – in der Regel kurzfristigen – Schulden« von 14 008 Mill. ℳ auf 17 881 Mill. ℳ oder um 27,7 % zurückzuführen. Verhältnismäßig jedoch weit größer ist die Steigerung der Hypotheken und Obligationen (von 1140 auf 2155 Mill. ℳ oder um 89 %), da der Markt für langfristiges Kapital, der im Vorjahr noch fast ganz stillgelegen hatte, sich erst im Berichtsjahr einigermaßen ausdehnte. Die langfristige Verschuldung, die zum großen Teil aus Auslandsanleihen besteht, ist in der verarbeitenden Industrie (+101 %) weit stärker gestiegen als in der Industrie der Grundstoffe (+71,04 %). Hier ist der einzige erhebliche Posten die Zunahme der Obligationen (Auslandsanleihen) bei der mit Bergbau verbundenen Industrie. Am stärksten hat sich die langfristige Verschuldung bei der elektrotechnischen Industrie erhöht, und zwar um 223,2 %, auch die Hypotheken haben bei dieser Gruppe um 91 % zugenommen. Die erhebliche Zunahme der langfristigen Verschuldung der Banken ergibt sich aus der Ausgabe von Pfandbriefen und Kommunalobligationen der Hypothekenbanken. Die Zunahme der kurzfristigen Verschuldung um 37,5 % zeugt von der allmählichen Ausdehnung des Depositengeschäftes. Demgegenüber ist der Ausbau des Versicherungsgeschäftes nur langsam fortgeschritten. Die Steigerung der kurzfristigen Verschuldung (in erster Linie Prämienreserven) bleibt um 10,6 % hinter der durchschnittlichen Steigerung (27,7 %) zurück.

Für sämtliche erfaßten Gesellschaften ergibt sich bei einem Eigenkapital von 19 391 Mill. ℳ, das in 16 993 Mill. ℳ dividendenberechtigtes Aktienkapital, 82 Mill. ℳ Genußscheine und 2316 Mill. ℳ echte Reserven zerfällt, ein Saldo aus Jahresreingewinn und -reinverlust von 529 Mill. ℳ 5618 Gesellschaften mit einem dividendenberechtigten Kapital von 13 479 Mill. ℳ haben einen Reingewinn von 1018 Mill. ℳ erzielt. 4025 Gesellschaften mit einem dividendenberechtigten Kapital von 3314 Mill. ℳ haben Verluste in Höhe von 489 Mill. ℳ erlitten. Die Gewinngesellschaften umfassen 56 % der Anzahl der Gesellschaften und 79 % des dividendenberechtigten Kapitals, die Verlust-

[1] 1927, S. 947 ff.

Zahlentafel 1. Die arbeitenden Mittel der deutschen Aktiengesellschaften 1924/25 und 1925/26.

Gewerbegruppen	Bilanzmäßiges Eigenkapital[1] 1924/25 Mill. ℳ	1925/26 Mill. ℳ	± 1925/26 gegen 1924/25 %	Langfristige Verschuldung 1924/25 Mill. ℳ	1925/26 Mill. ℳ	± 1925/26 gegen 1924/25 %	Sonstige Verschuldung 1924/25 Mill. ℳ	1925/26 Mill. ℳ	± 1925/26 gegen 1924/25 %	Arbeitende Mittel insges. 1924/25 Mill. ℳ	1925/26 Mill. ℳ	± 1925/26 gegen 1924/25 %
Industrie der Grundstoffe	4 764	4 758	− 0,13	183	313	+ 71,04	1 624	1 724	+ 6,16	6 571	6 795	+ 3,41
Verarbeitende Industrie	8 339	8 527	+ 2,25	301	605	+ 101,00	3 728	4 683	+ 25,62	12 368	13 815	+ 11,70
Handel	702	718	+ 2,28	129	209	+ 62,02	689	857	+ 24,38	1 520	1 784	+ 17,37
Banken usw.	1 776	1 866	+ 5,07	403	835	+ 107,20	6 601	9 077	+ 37,51	8 780	11 778	+ 34,15
Beteiligungsgesellschaften	195	196	+ 0,51	16	15	− 6,25	30	40	+ 33,33	241	251	+ 4.15
Versicherungswesen	253	279	+ 10,28	4	9	+ 125,00	750	829	+ 10,53	1 007	1 117	+ 10,92
Verkehrswesen	1 407	1 423	+ 1,14	56	76	+ 35,71	445	473	+ 6,29	1 908	1 972	+ 3,35
Sonstige Gruppen	435	447	+ 2,76	48	93	+ 93,75	141	198	+ 40.43	624	738	+ 18,27
insges.	17 871	18 214	+ 1,92	1140	2155	+ 89,04	14 008	17 881	+ 27,65	33 019	38 250	+ 15,84

[1] Einschl. Beamten- und Arbeiterfonds.

gesellschaften 40 % der Anzahl und 19 % des Kapitals. Der Rest der Gesellschaften, meist solche, deren Betriebe stillagen, hat weder Gewinn noch Verlust ausgewiesen. Auf das bilanzmäßige Eigenkapital sämtlicher Gesellschaften bezogen beträgt der Gewinn 5,25 %, der Verlust 2,52 %, woraus sich ein Gewinnüberschuß von 2,73 % ergibt.

Nahezu am ungünstigsten steht der Steinkohlenbergbau, für den im Berichtsjahre 12,8 Mill. ℳ Rein-

Zahlentafel 2. Übersicht über die Bilanzen der deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1925/26.

Gewerbegruppen	Anzahl der Gesellschaften	Nominalkapital[1] 1000 ℳ	Dividendeberechtigtes Aktienkapital 1000 ℳ	Genußscheine 1000 ℳ	Echte Reserven 1000 ℳ	Eigenkapital insges. 1000 ℳ	Schuldverschreibungen und Hypotheken 1000 ℳ	Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds 1000 ℳ	Sonstige Schulden 1000 ℳ	Schulden insges. 1000 ℳ	Jahres-Reingewinn[2] 1000 ℳ	Jahres-Reinverlust[3] 1000 ℳ	Jahres-Reingewinn/Reinverlust in % des Eigenkapitals		Dividendensumme 1000 ℳ	in % des Aktienkapitals
Bergbau	157	1 946 710	1 678 488	49 425	219 506	1 947 419	110 007	8 744	565 907	684 658	70 925	28 789	3,64	1,48	62 587	3,73
darunter:																
Gewinnung von Steinkohlen	*25*	*871 588*	*870 838*	*16 000*	*126 501*	*1 013 339*	*81 748*	*2663*	*284 361*	*368 772*	*12802*	*21 274*	*1,26*	*2,10*	*7 670*	*0,88*
Gewinnung von Braunkohlen	*64*	*435 333*	*430 669*	*33 425*	*47 138*	*511 232*	*19 464*	*5 880*	*117 614*	*142958*	*38 360*	*1 800*	*7,50*	*0,35*	*32 288*	*7,50*
Kalibergbau	*19*	*483 050*	*220 242*	—	*33 087*	*253 329*	*7 972*	*201*	*105 830*	*114 003*	*16 093*	*1 835*	*6,35*	*0,72*	*18 313*	*8,31*
Gewinnung und Aufbereitung von Erzen	*5*	*3 166*	*3 166*	—	*315*	*3 481*	—	—	*740*	*740*	*39*	*80*	*1,12*	*2,30*	*19*	*0,60*
Mit Bergbau verbundene Unternehmungen	48	1 225 539	1 204 339	2 709	190 851	1 397 899	163 261	8 810	627 136	799 207	44 764	4 527	3,20	0,32	35 846	2,98
darunter:																
Bergbau u. Eisenindustrie	*28*	*1 114 071*	*1 113 321*	*209*	*177 685*	*1 291 215*	*93 854*	*7 185*	*554 144*	*655 183*	*38 228*	*4 157*	*2,96*	*0,32*	*30 143*	*2,71*
Baustoffindustrie	282	322 723	309 401	3	24 793	334 197	15 512	1 242	83 009	99 763	25 596	3 191	7,66	0,95	19 332	6,25
Eisen- u. Metallgewinnung	132	325 074	322 471	—	36 688	359 159	15 903	2 304	283 779	301 986	11 002	13 589	3,06	3,78	5 911	1,83
darunter:																
Großeisenindustrie	*68*	*192 636*	*191 396*	—	*22 881*	*214 277*	*10 820*	*588*	*134 688*	*146 096*	*4 154*	*7 936*	*1,94*	*3,70*	*2 475*	*1,29*
Mit Eisen- und Metallgewinnung verbundene Werke	56	394 220	394 220	—	72 799	467 019	63 119	2 672	302 740	368 531	9 251	23 870	1,98	5,11	5 525	1,40
Chemische Großindustrie	31	172 034	170 439	—	16 228	186 667	6 939	6 314	64 227	77 480	8 599	561	4,61	0,30	6 918	4,06
Papiererzeugung	125	201 365	198 182	1	25 717	223 900	16 344	817	146 948	164 109	13 968	4 231	6,24	1,89	11 549	5,83
Industrie der Grundstoffe insges.	831	4 587 665	4 277 540	52 138	586 582	4 916 260	391 085	30 903	2 073 746	2 495 734	184 105	78 758	3,74	1,60	147 668	3,45
Industrie der Steine und Erden (ohne Baustoffindustrie)	221	263 704	259 601	17	25 026	284 644	11 061	1 146	108 528	120 735	19 067	6 793	6,70	2,39	11 530	4,44
Herstellung von Eisen-, Stahl- und Metallwaren	328	357 380	356 701	56	45 791	402 548	15 082	2 562	201 259	218 903	16 665	15 119	4,14	3,76	11 063	3,10
Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau	867	1 586 723	1 576 266	12 271	189 005	1 777 542	79 790	19 168	1 135 004	1 233 962	56 565	134 487	3,18	7,57	35 870	2,28
Elektrotechnische Industrie, Feinmechanik und Optik	280	624 624	598 296	1	95 737	694 034	107 544	12 532	429 339	549 415	35 977	15 938	5,18	2,30	29 750	4,97
Chemische Industrie	485	1 294 565	1 250 354	4 200	193 838	1 448 392	45 959	52 772	705 164	803 895	86 942	23 050	6,00	1,59	75 608	6,05
Textilindustrie	685	983 704	974 374	2 260	127 326	1 103 960	37 115	21 303	913 591	972 009	73 339	33 864	6,64	3,07	48 842	5,01
Papierverarbeitungs- und Vervielfältigungsgewerbe	239	130 870	129 871	45	12 234	142 150	8 075	2 903	71 389	82 367	11 380	3 219	8,01	2,26	7 136	5,49
Leder- u. Linoleumindustrie	116	154 716	154 671	77	14 751	169 499	2 568	868	123 254	126 690	8 947	8 252	5,28	4,87	6 158	3,98
Kautschuk- und Asbestindustrie	45	103 285	102 339	—	12 372	114 711	4 381	415	104 493	109 289	8 862	928	7,73	0,81	6 088	5,95
Holz- und Schnitzstoffgewerbe	312	144 840	144 840	7	14 935	159 782	10 894	552	146 581	158 027	4 492	14 741	2,81	9,23	2 554	1,76
Musikinstrumenten- und Spielwarenindustrie	63	45 745	45 745	—	6 263	52 008	2 194	202	26 325	28 721	2 894	1 573	5,56	3,02	2 360	5,16
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe	1 056	1 234 515	1 224 292	434	120 561	1 345 287	90 197	9 947	735 545	835 689	94 789	39 707	7,05	2,95	64 484	5,27
Bekleidungsgewerbe	246	146 033	145 625	—	18 323	163 948	5 076	1 404	134 298	140 778	10 499	12 952	6,40	7,90	4 634	3,18
Wasser-, Gas- und Elektrizitätsgewinnung	243	1 463 367	1 432 110	—	128 786	1 560 896	266 399	13 106	556 760	836 265	124 601	1 473	7,98	0,09	91 965	6,42
Verarbeitende Industrie insges.	5 186	8 534 071	8 395 085	19 368	1 004 948	9 419 401	686 335	138 880	5 391 530	6 216 745	555 019	312 096	5,89	3,31	398 042	4,74
Handelsgewerbe (ohne Banken)	2 153	693 500	691 675	30	75 140	766 845	219 257	4 556	930 173	1 153 986	35 009	33 109	4,57	4,32	18 554	2,68
Banken	632	1 574 200	1 529 153	—	383 374	1 912 527	836 148	16 150	9 491 087	10 343 385	138 936	14 306	7,26	0,75	105 945	6,93
Beteiligungsgesellschaften	18	200 099	199 158	—	17 509	216 667	15 586	700	42 470	58 756	15 942	175	7,36	0,08	13 615	6,84
Versicherungswesen	306	217 328	215 985	—	60 366	276 351	9 013	1 684	829 911	840 608	21 534	4 960	7,79	1,79	13 460	6,23
Verkehrswesen	438	1 323 264	1 296 663	—	136 325	1 432 988	78 524	7 250	476 246	562 020	52 347	10 625	3,65	0,74	44 272	3,41
Sonstige Gewerbegruppen	517	400 192	388 076	10 560	51 578	450 214	99 740	2 218	211 470	313 428	15 577	35 339	3,46	7,85	8 413	2,17
darunter:																
Baugewerbe	*165*	*129 767*	*127 104*	—	*10 981*	*138 085*	*11 008*	*2008*	*79 742*	*92 758*	*6 257*	*5770*	*4,53*	*4,18*	*3 159*	*2,49*
insges.	10 081	17 530 319	16 993 335	82 096	2 315 822	19 391 253	2 335 688	202 305	19 446 633	21 984 626	1 018 469	489 368	5,25	2,52	749 969	4,41

[1] Abzüglich ausstehender Einzahlungen. [2] Ausgewiesener Gewinn ausschl. des etwaigen Gewinnvortrags und vor Abzug des Verlustvortrags. [3] Ausgewiesener Verlust ausschl. des etwaigen Verlustvortrags und vor Abzug des Gewinnvortrags.

gewinn gegenüber 21,3 Mill. ℳ Reinverlust nachgewiesen werden. Im Verhältnis des Eigenkapitals ergibt sich ein Gewinn von 1,26 %, dem ein Verlust von 2,10 % gegenübersteht. Dagegen konnte der Braunkohlenbergbau einen Gewinn von 38,4 Mill. ℳ neben einem Reinverlust von 1,8 Mill. ℳ verzeichnen. Die Banken buchten 139 Mill. ℳ Reingewinn gegen 14 Mill. ℳ Verlust, die Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerke 125 Mill. ℳ Gewinn gegen 1,5 Mill. ℳ Verlust und die chemische Industrie 87 Mill. ℳ Gewinn gegen 23 Mill. ℳ Verlust. Im Verhältnis zum Eigenkapital war der Reingewinn am höchsten im Papierverarbeitungs- und Vervielfältigungsgewerbe (8,01 %), danach bei den Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerken (7,98 %), im Versicherungsgewerbe (7,79 %), in der Baustoffindustrie (7,66 %) und beim Braunkohlenbergbau (7,50 %). Hinsichtlich des Verlustes steht das Holz- und Schnitzstoffgewerbe mit 9,23 % des Eigenkapitals an erster Stelle. Im einzelnen sei für diese Verhältnisse auf vorstehende Zahlentafel 2 verwiesen.

Von denjenigen Gesellschaften, für die zugleich auch vergleichbare Bilanzen des Vorjahres vorliegen — es sind dies 8984 Gesellschaften mit einem Nominalkapital von 16 449 Mill. ℳ —, haben 5003 oder 55,7 % mit einem Eigenkapital von 14 049 Mill. ℳ oder 80 % einen Gewinn erzielt, und zwar in Höhe von 6,65 % des Eigenkapitals; 3591 (40 %) mit einem Eigenkapital von 3250 Mill. ℳ (18,5 %) haben Verluste erlitten, und zwar in Höhe von 13 % des Eigenkapitals. Auf das gesamte Eigenkapital der vergleichbaren Gesellschaften bezogen, errechnet sich danach ein Gewinn von 5,34 % und ein Verlust von 2,42 %, somit ein Gewinnüberschuß von 2,92 %. Für die einzelnen Gruppen ergeben sich recht verschiedene Verhältniszahlen. Bei der Industrie der Grundstoffe halten sich die Gewinne mit 4,05 % des Eigenkapitals und die Verluste mit 1,29 % unter dem Durchschnitt. Bei der verarbeitenden Industrie belaufen sich die Gewinne auf 5,93 %, die Verluste auf 3,34 %. Die geringen Gesamterträgnisse — Saldo 2,92 % (gegenüber 4,40 % im Vorjahr und 7,96 % im Jahre 1913/14), Gewinn 5,34 % (gegenüber 5,60 % 1924/25), Verlust 2,42 % (gegenüber 1,19 %) — zeugen von der äußerst schlechten Wirtschaftslage des Jahres 1925.

Verlustsaldi finden wir bei den vergleichbaren Gesellschaften vor allem beim Steinkohlenbergbau (−0,79 %), bei der Großeisenindustrie (−1,45 %) und beim Maschinenbau (−4,34 %). Gewinnsaldi von mehr als 4 % weisen innerhalb der Industrie der Grundstoffe der Braunkohlenbergbau (+7,06 %), die Baustoffindustrie (+6,77 %) und der Kalibergbau (+5,53 %), in der verarbeitenden Industrie die Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerke (+8,04 %), die chemische Industrie (+4,73 %) und die elektrotechnische Industrie (+4,16 %) auf.

Gegenüber 1913 verzeichnet den stärksten Abfall der Steinkohlenbergbau, dessen Saldo aus Gewinn und Verlust sich von +12,21 % im Jahre 1913/14 auf −2,14 % in 1924/25 und −0,79 % im Berichtsjahr senkte. Einen ähnlichen Rückgang weist die Bilanz der Maschinenfabriken auf, wo ein Gewinn von 8,41 % im Jahre 1913/14 einem Verlust von 4,34 % im Berichtsjahr gegenüberstand. Auch die Seeschiffahrt hat mit einem Verlust von 0,74 % gegenüber

Zahlentafel 3. Die Geschäftsergebnisse der miteinander vergleichbaren deutschen Aktiengesellschaften im Jahre 1925/26.

	Anzahl der Gesellschaften	Bilanzmäßiges Eigenkapital insges. Mill. ℳ	Gesellschaften mit Jahresreingewinn: Anzahl	Bilanzmäßiges Eigenkapital Mill. ℳ	Reingewinn Mill. ℳ	in % vom Kapital insges.	Gesellschaften mit Jahresreinverlust: Anzahl	Bilanzmäßiges Eigenkapital Mill. ℳ	Reinverlust Mill. ℳ	in % vom Kapital insges.	Saldo aus Gewinn und Verlust: Mill. ℳ	in % vom Kapital insges. 1925/26	1924/25	1913/14
Industrie der Grundstoffe	774	4418	470	3476	179	4,05	274	894	57	1,29	+122	+2,76	+1,22	.
darunter:														
Gewinnung von Steinkohlen	*25*	*1013*	*12*	*567*	*13*	*1,28*	*12*	*446*	*21*	*2,07*	*− 8*	*−0,79*	*−2,14*	*+12,21*
Gewinnung von Braunkohlen	*63*	*510*	*35*	*477*	*38*	*7,45*	*23*	*28*	*2*	*0,39*	*+ 36*	*+7,06*	*+7,44*	*+ 9,76*
Kalibergbau	*19*	*253*	*9*	*185*	*16*	*6,32*	*6*	*40*	*2*	*0,79*	*+ 14*	*+5,53*	.	*+ 6,42*
Baustoffindustrie	*264*	*325*	*183*	*288*	*25*	*7,69*	*77*	*36*	*3*	*0,92*	*+ 22*	*+6,77*	*+4,36*	.
Großeisenindustrie	*63*	*207*	*30*	*125*	*4*	*1,93*	*32*	*80*	*7*	*3,38*	*− 3*	*−1,45*	*−1,43*	*+ 5,81*
Mit Eisen- und Metallgewinnung verbund. Werke	*45*	*212*	*27*	*150*	*7*	*3,30*	*17*	*61*	*5*	*2,36*	*+ 2*	*+0,94*	*−0,98*	*+ 9,07*
Verarbeitende Industrie	4484	8267	2474	6645	490	5,93	1880	1558	276	3,34	+214	+2,59	+5,71	.
darunter:														
Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau	*762*	*1476*	*357*	*932*	*49*	*3,32*	*388*	*542*	*113*	*7,66*	*− 64*	*−4,34*	*+2,87*	*+ 8,41*
Elektrotechnische Industrie	*173*	*577*	*96*	*544*	*32*	*5,55*	*72*	*32*	*8*	*1,39*	*+ 24*	*+4,16*	*+4,75*	*+ 8,07*
Chemische Industrie	*439*	*1395*	*199*	*1211*	*86*	*6,16*	*206*	*146*	*20*	*1,43*	*+ 66*	*+4,73*	*+4,67*	*+13,30*
Textilindustrie	*632*	*1044*	*396*	*796*	*70*	*6,70*	*222*	*246*	*33*	*3,16*	*+ 37*	*+3,54*	*+8,81*	*+ 6,94*
Wasser-, Gas- und Elektrizitätsgewinnung	*228*	*1468*	*193*	*1426*	*119*	*8,11*	*26*	*38*	*1*	*0,07*	*+118*	*+8,04*	*+7,53*	.
Handel	1967	713	916	483	33	4,63	902	218	30	4,21	+ 3	+0,42	+4,02	+ 6,57
darunter:														
Warenhandel	*777*	*327*	*386*	*246*	*19*	*5,81*	*352*	*79*	*17*	*5,20*	*+ 2*	*+0,61*	*+7,30*	*+ 9,18*
Banken usw.	*586*	*1806*	*433*	*1703*	*130*	*7,20*	*130*	*94*	*13*	*0,72*	*+117*	*+6,48*	*+7,68*	*+ 7,31*
Beteiligungsgesellschaften	16	194	14	180	14	7,22	2	14	.	.	+ 14	+7,22	+4,64	.
Versicherungswesen	302	275	217	242	22	8,00	61	25	5	1,82	+ 17	+6,18	+7,66	+14,14
Verkehrswesen	398	1389	251	1070	51	3,67	121	265	9	0,65	+ 42	+3,02	+2,62	+ 7,44
darunter:														
Seeschiffahrt	*68*	*272*	*28*	*135*	*3*	*1,10*	*34*	*99*	*5*	*1,84*	*− 2*	*−0,74*	*−3,29*	*+12,12*
Bahnen	*234*	*971*	*166*	*825*	*42*	*4,32*	*53*	*131*	*2*	*0,20*	*+ 40*	*+4,12*	*+4,14*	*+ 4,74*
Sonstige Gewerbegruppen	457	432	228	250	15	3,47	221	182	34	7,87	− 19	−4,40	+3,56	.
darunter:														
Baugewerbe	*150*	*133*	*87*	*105*	*6*	*4,51*	*62*	*28*	*5*	*3,76*	*+ 1*	*+0,75*	*+6,35*	*+ 4,39*
insges.	8984	17 494	5003	14 049	934	5,34	3591	3250	424	2,42	+510	+2,92	+4,40	+ 7,96

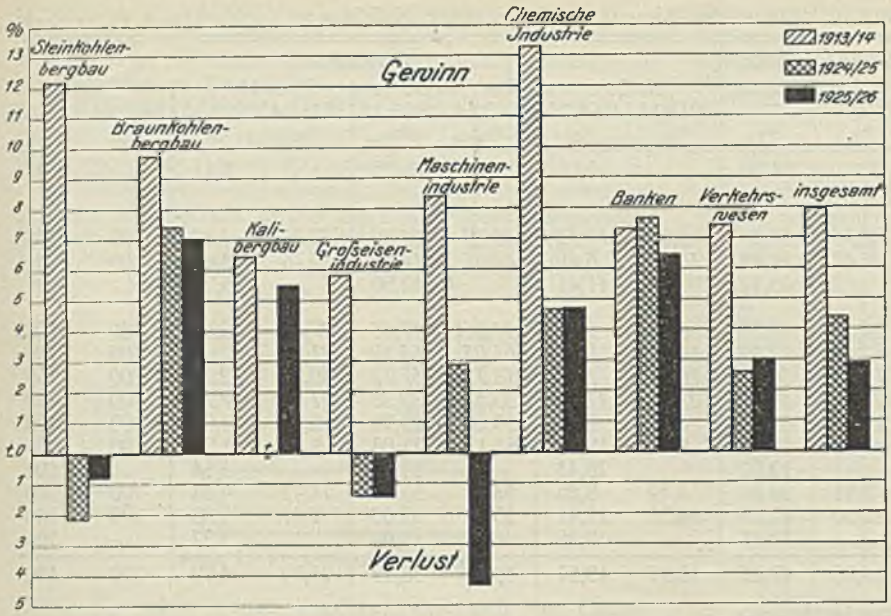


Abb. 1. Saldo aus Gewinn und Verlust in den Jahren 1913/14, 1924/25 und 1925/26.

einem Gewinnsaldo von 12,12 % im letzten Vorkriegsjahr sehr schlecht abgeschnitten. Recht gut im Verhältnis zu 1913 stehen dagegen der Braunkohlenbergbau und die Banken. Über die Geschäftsergebnisse der deutschen Aktiengesellschaften, soweit diese untereinander und mit ihren Vorjahrsbilanzen vergleichbar sind, unterrichtet des nähern die Zahlentafel 3 und das zugehörige Schaubild.

Von wesentlicher Bedeutung in der Bilanz der deutschen Aktiengesellschaften ist auch die stetig wachsende Zunahme der Schuldenlast, von der nachstehende Zahlentafel ein deutliches Bild gibt.

Schaltet man die Banken und Versicherungsgesellschaften aus, bei denen die fremden Gelder, in erster Linie Depositen und Kreditoren der Banken — enthalten sind darin auch 192 Mill. ℳ Banknotenumlauf der 4 Privatnotenbanken — sowie die Prämienreserven der Versicherungsgesellschaften, eine gänzlich andere Rolle spielen und daher das Bild sehr verschleiern würden, so ergibt sich für die Gesamtheit der Aktiengesellschaften im Berichtsjahr eine Schuldbelastung in Höhe von 62,79 % des Eigenkapitals. Die Schuldverschreibungen und Hypotheken, die das Eigenkapital mit 8,66 % belasten, setzen sich zusammen aus 576 Mill. ℳ Hypothekenpfandbriefen, 95 Mill. ℳ Kommunal-Obligationen, 66 Mill. ℳ Roggenrentenbriefen und 44 Mill. ℳ Goldrentenbriefen. Gegenüber 1924/25 sind die Schulden in der Gesamtheit aller Aktiengesellschaften um 27,16 % gestiegen. Die höchste Steigerung weist der Kalibergbau auf, der 1924/25 nur mit 18,50 % seines Eigenkapitals verschuldet war und die Schuld im Berichtsjahr auf 45,0 % vom Eigenkapital oder um 143,24 % gesteigert hat. Die höchste Schuldenlast trägt, abgesehen von den Banken und Versicherungsgesellschaften, die Textilindustrie mit 88,05 % des Kapitals. Danach folgt die Eisen- und Metallgewinnung (84,08 %), die elektrotechnische Industrie (79,16 %), der Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau (69,42 %) und die Großeisenindustrie (68,18 %). Am günstigsten steht auch hier wieder der Braunkohlenbergbau da, dessen Schuldenlast nur 27,96 % vom Eigenkapital ausmacht. Der Steinkohlenbergbau ist mit 36,39 % seines Kapitals verschuldet, und zwar machen die Schuldverschreibungen und Hypotheken 8,07 %, die sonstigen Schulden (ohne Unterstützungsfonds) 28,06 % vom Eigenkapital aus.

Von dem Gewinn, der für die Gesamtheit der erfaßten Gesellschaften 1018 Mill. ℳ oder 5,25 % des Eigenkapitals betrug, wurden 750 Mill. ℳ, d. s. 73,60 % des Gewinnes, als Dividende verteilt. Auf das gesamte dividendenberechtigte Aktienkapital der erfaßten Gesellschaften bezogen, machte die Dividende 4,41 % (1924/25 3,82 %) aus. Die höchste durchschnittliche Dividende entfiel auf die Brauereien

Zahlentafel 4. Höhe der Schulden in Prozent vom Eigenkapital.

Gewerbegruppen	Schuldverschreibungen und Hypotheken		Sonstige Schulden (ohne die Unterstützungsfonds)		Schulden insges.		Steigerung 1925/26 gegen 1924/25
	1924/25 %	1925/26 %	1924/25 %	1925/26 %	1924/25 %	1925/26 %	%
Bergbau	3,47	5,65	17,92	29,06	21,66	35,16	62,33
davon:							
Steinkohlenbergbau	*4,04*	*8,07*	*21,38*	*28,06*	*25,84*	*36,39*	*40,83*
Braunkohlenbergbau	*3,21*	*3,81*	*17,41*	*23,01*	*21,13*	*27,96*	*32,32*
Kalibergbau	*4,06*	*3,15*	*14,40*	*41,78*	*18,50*	*45,00*	*143,24*
Mit Bergbau verbundene Unternehmungen	4,73	11,68	43,10	44,86	48,31	57,17	18,34
Eisen- und Metallgewinnung	1,90	4,43	58,85	79,01	61,86	84,08	35,92
davon:							
Großeisenindustrie	*2,02*	*5,05*	*47,25*	*62,86*	*50,43*	*68,18*	*35,20*
Chemische Großindustrie	1,69	3,72	39,13	34,41	44,46	41,51	21,23
Sonstige chemische Industrie		3,17		48,69		55,50	
Maschinen-, Apparate- und Fahrzeugbau	3,31	4,49	51,16	63,85	55,33	69,42	25,47
Elektrotechnische Industrie	5,97	15,50	43,95	61,86	51,05	79,16	55,06
Textilindustrie	1,99	3,36	73,37	82,76	76,92	88,05	14,47
Nahrungs- und Genußmittelgewerbe	3,61	6,70	63,94	54,68	67,97	62,12	– 8,61
Wasser-, Gas- und Elektrizitätsgewinnung	8,50	17,07	21,41	35,67	30,47	53,58	75,85
Verkehrswesen	4,13	5,48	32,19	33,23	37,15	39,22	5,57
zus.	4,81	8,66	43,64	53,05	49,38	62,79	27,16
Banken	25,10	43,72	394,98	496,26	420,93	540,82	28,48
Versicherungswesen	1,68	3,26	299,93	300,31	301,94	304,18	0,74
insges.	6,68	12,05	80,44	100,29	88,04	113,37	28,77

Zahlentafel 5. Dividendenausschüttung in Prozent des Aktienkapitals im Jahre 1925/26 und im Vergleich zu 1913/14[1].

Gewerbegruppen	Keine Dividende		Dividende							
			bis 5 %		über 5–10 %		über 10 %		zus.	
	1913/14 %	1925/26 %	1913/14 %	1925/26 %	1913/14 %	1925/26 %	1913/14 %	1925/26 %	1913/14 %	1925/26 %
Industrie der Grundstoffe	.	54,08	.	16,06	.	25,15	.	4,71	.	100
davon:										
Bergbau und mit Bergbau verbundene Betriebe	*22,14*	*53,56*	*9,03*	*19,75*	*30,13*	*21,80*	*38,70*	*4,89*	*100*	*100*
Eisen- und Metallindustrie	*24,47*	*76,75*	*16,70*	*6,89*	*41,07*	*14,88*	*17,76*	*1,48*	*100*	*100*
Verarbeitende Industrie	.	40,39	.	11,41	.	42,50	.	5,70	.	100
davon:										
Maschinen-, Apparate- u. Fahrzeugbau	*24,51*	*69,70*	*16,60*	*9,66*	*31,86*	*17,65*	*27,03*	*2,99*	*100*	*100*
Elektrotechnische Industrie	*2,49*	*22,49*	*14,50*	*9,46*	*61,05*	*65,59*	*21,96*	*2,46*	*100*	*100*
Chemische Industrie	*10,30*	*36,52*	*10,78*	*3,52*	*18,19*	*57,72*	*60,73*	*2,24*	*100*	*100*
Textilindustrie	*22,62*	*41,64*	*22,42*	*11,23*	*33,55*	*32,38*	*21,41*	*14,75*	*100*	*100*
Handel	21,25	65,17	6,76	9,05	59,00	20,79	12,99	4,99	100	100
Banken	1,82	15,00	8,55	12,65	81,15	71,08	8,48	1,27	100	100
Beteiligungsgesellschaften	.	10,52	.	28,43	.	59,51	.	1,54	.	100
Versicherungswesen	2,55	26,40	4,49	8,26	18,04	55,90	74,92	9,44	100	100
Verkehrswesen	12,56	42,23	24,76	22,41	55,27	32,03	7,41	3,33	100	100
Sonstige Gewerbegruppen	.	70,34	.	10,30	.	15,99	.	3,37	.	100
insges.	14,96	42,85	13,97	13,57	49,18	38,79	21,89	4,79	100	100

[1] Nur die auf das Stammkapital ausgeschütteten Dividenden.

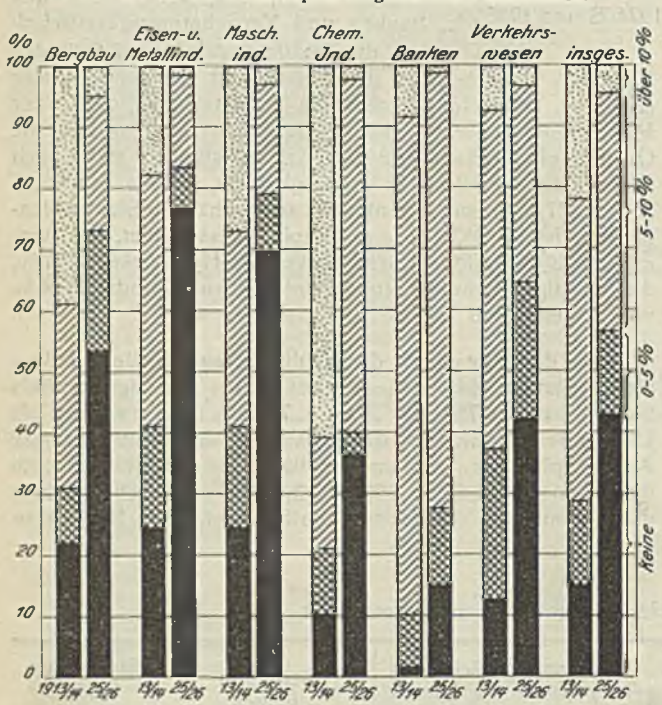


Abb. 2. Dividendenausschüttung in Prozent des Aktienkapitals 1913/14 und 1925/26.

(8,39 %), die Kaliindustrie (8,31 %) und die Banken (6,93 %), die niedrigsten Ausbeutesätze finden sich beim Schiffbau (0,57 %), dem Erzbergbau (0,60 %), dem Steinkohlenbergbau (0,88 %), der Seeschiffahrt (1,01 %) und der Großeisenindustrie (1,29 %). Während 1913/14 nur 14,96 % des Aktienkapitals dividendenlos blieben, gingen 1925/26 42,85 % leer aus. Über 5–10 % Dividende wurden 1913/14 an 49,18 %, über 10 % an 21,89 % des dividendenberechtigten Aktienkapitals ausgeschüttet, während die Anteile 1925/26 38,79 % und 4,79 % lauten. Im Bergbau und den mit diesem verbundenen Betrieben konnte für 53,56 % (1913/14 22,14 %) des Aktienkapitals keine Dividende gewährt werden. Bis zu 5 % erhielten 19,75 (9,03) %, von 5–10 % 21,80 (30,13) % und über 10 % nur 4,89 gegen 38,70 % im Jahre 1913/14. Noch wesentlich schlechter liegen die Verhältnisse in der Eisen- und Metallindustrie, wo 76,75 % des Aktienkapitals im Berichtsjahr dividendenlos blieben. Auch die Maschinenindustrie hat sehr schlecht abgeschnitten. Während 1913/14 24,51 % vom Aktienkapital ohne Dividende ausgingen, waren es im Berichtsjahre 69,70 %. Über 10 % erhielten nur 2,99 % gegen 27,03 % 1913/14. Recht günstig dagegen waren die Geschäftsergebnisse der Banken, deren Aktienkapital nur zu 15 % dividendenlos blieb. An 71,08 % des Kapitals wurden zwischen 5 und 10 % Dividende verteilt. Nähern Aufschluß über die Dividendenausschüttung in Prozenten des dividendenberechtigten Aktienkapitals geben die vorstehende Zahlentafel und das zugehörige Schaubild.

UMSCHAU.

Untersuchungen über Undichtigkeitsverluste im Preßluftnetz.

Von Dipl.-Ing. O. Fleischer, Beuthen (O.-S.).

Die bemerkenswerte Veröffentlichung von Dipl-Ing. Goetze über die Untersuchung der Preßluftwirtschaft in Kohlengruben[1], hat Anregung zu einer lebhaften Tätigkeit auf diesem Gebiete gegeben und ein umfangreiches Schrifttum ausgelöst. Im besondern sind Versuche über die Höhe der Undichtigkeitsverluste des Leitungsnetzes angestellt worden, wobei man allgemein das Rohrnetz längere Zeit unter Betriebsdruck hält und dann aus der Arbeitsleistung des Kompressors oder aus den Anzeigewerten eines Preßluftmessers die Undichtigkeitsverluste ermittelt. Während der Versuche sind die Verbindungsleitungen mit den Maschinen (Schläuche usw.) gewöhnlich abgeschaltet, so daß sich die Feststellungen auf das Rohrnetz und seine Zubehörteile beziehen. Die Verluste schwanken je nach der Länge und Beschaffenheit des Rohrnetzes auf den einzelnen Anlagen zwischen 15 und 35 % der angesaugten Luft.

Auf einer oberschlesischen Steinkohlengrube mit einem weitverzweigten Leitungsnetz von 46,7 km Länge betrugen die zuletzt ermittelten Undichtigkeitsverluste bei 6,5 ata Betriebsdruck 27,2 % der Ansaugmenge von 13200 m³/h. Dieser erhebliche Betrag erschien zwar mit Rücksicht auf die sehr starke Verzweigung des Rohrnetzes und seine zahlreichen Zubehörteile nicht als ungewöhnlich, stand aber im Widerspruch mit den Ergebnissen der fast gleichzeitig

[1] Glückauf 1922, S. 346.

untertage aufgezeichneten Einzelmessungen des Preßluftverbrauches. Die Summe dieser über 24 h ausgedehnten und zwecks Bestimmung von Gleichzeitigkeitsfaktoren vorgenommenen Einzelmessungen ergab, daß fast genau so viel Preßluft von den Arbeitsmaschinen und Bewetterungseinrichtungen verbraucht wurde, wie die Kompressoren erzeugten. Damit war praktisch festgestellt, daß die Undichtigkeitsverluste während des Betriebes erheblich geringer sein müssen als bei einer unter Druck stehenden, aber nicht weiter angezapften Leitung. Zahlenmäßig ließ sich der Unterschied aus der Gegenüberstellung der

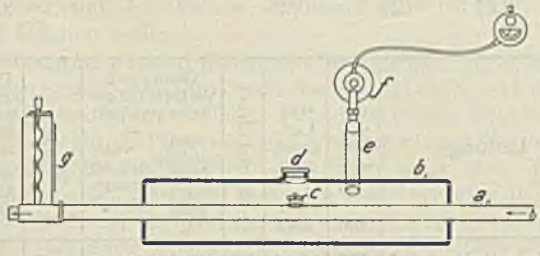


Abb. 1. Versuchseinrichtung.

Messungen nicht genau angeben, weil sich die Einzelmessungen auf eine längere Zeit erstrecken mußten, innerhalb derer der Gesamtverbrauch Schwankungen unterworfen war.

Zur nähern Untersuchung dieser Verhältnisse wurde daher die in Abb. 1 wiedergegebene Versuchseinrichtung zusammengestellt, die im wesentlichen aus dem von Preßluft durchströmten Rohr *a* und der Überkapselung *b* besteht. Das Rohr *a* hat innerhalb der Überkapselung eine undichte Stelle durch Ansägen des auswechselbaren Nippels *c* erhalten. Diese Undichtigkeit liegt senkrecht zur Strömungsrichtung der Luft und ist etwa ½–1 mm stark und 5–8 mm breit. Der Stutzen *d* dient als Zugang zum Nippel und wird im übrigen durch eine Deckelschraube abgedichtet. Die verlorengehende Druckluft nimmt ihren Weg durch das Rohrstück *e* und gelangt nach Aufzeichnung durch den angeschalteten Askaniamesser *f* ins Freie. Die im Rohr *a* strömende Preßluft wird durch den Demag-Preßluftmesser *g* aufgezeichnet und dann der Arbeitsmaschine zugeführt. Die beiden Preßluftmesser sind gegeneinander geeicht.

Mit der beschriebenen Vorrichtung wurden die Undichtigkeitsverluste im Rohr *a* einmal ohne und dann bei Luftströmung gemessen. Die Meßergebnisse sind in der Zahlentafel 1 und in Abb. 2 in Kurven wiedergegeben, nach denen die Undichtigkeitsverluste bei zunehmender Geschwindigkeit der Preßluft sinken. Die

Zahlentafel 1. Undichtigkeitsverluste mit und ohne Luftdurchgang.

Lichte Weite	Preßluftdruck	Undichtigkeitsverluste ohne Luftdurchgang	Luftdurchgang	Mittlere Geschwindigkeit	Undichtigkeitsverluste bei Luftdurchgang	
mm	atü	m³/min	m³/min	m/s	m³/min	% der Werte in Spalte 3
26	5,5	0,50	0,88	5,1	0,37	75,0
26	5,5	0,35	1,30	6,8	0,20	57,0
26	5,5	0,25	1,83	9,1	0,10	42,0
26	5,5	0,52	1,98	10,1	0,19	37,0
26	5,5	0,77	2,23	11,4	0,25	32,4
26	5,5	0,77	2,80	14,0	0,20	26,0
26	5,5	0,77	3,05	15,0	0,19	25,0
40	5,5	0,72	3,94	8,4	0,33	45,3
40	5,5	0,77	8,70	18,0	0,18	23,5
26	6,0	0,52	0,97	5,2	0,43	82,5
26	6,0	0,52	1,93	9,1	0,25	48,0
26	6,0	0,52	3,64	15,2	0,16	30,7
40	6,0	0,72	9,60	18,1	0,20	28,2
26	4,0	0,35	0,74	5,5	0 19	54,2
26	4,0	0,52	1,14	8,0	0,19	36,5
26	4,0	0,52	1,89	13,0	0,12	23,0
40	4,0	0,77	6,63	18 8	0,14	18,2
40	4,0	0,77	7,73	22,0	0,14	18,2

Abnahme ist in Hundertteilen der Undichtigkeitsverluste bei unbewegter Luft aufgetragen. Zur Ermittlung der Geschwindigkeit diente die Mengenmessung mit dem Demag-Preßluftmesser, der hinter die undichte Stelle geschaltet worden war, so daß die hier auftretende Geschwindigkeit

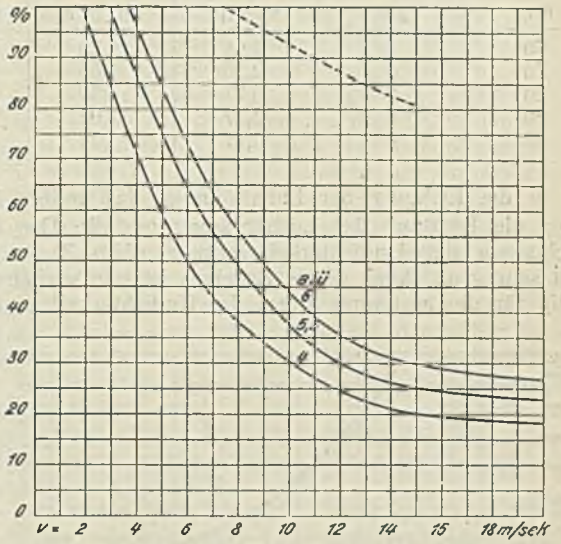


Abb. 2. Abnahme der Undichtigkeitsverluste bei zunehmender Geschwindigkeit der Preßluft.

errechnet werden konnte. Der Aufstellung der Abfallkurve war jedoch nicht allein diese Geschwindigkeit zugrundezulegen, weil die nach der Anzapfstelle strömende Preßluft bis zur undichten Stelle eine höhere Geschwindigkeit hat. Im Preßluftrohrnetz liegen naturgemäß die einzelnen undichten Stellen sehr verstreut, so daß die wirkliche Geschwindigkeit nicht ermittelt werden kann. Aus diesem Grunde wurden die Versuchsergebnisse auf eine mittlere Geschwindigkeit (Spalte 5) bezogen, die dem arithmetischen Mittel aus den beiden Geschwindigkeiten vor und hinter der undichten Stelle entspricht.

Wie die Versuchsergebnisse zeigen, ist die Abnahme der Undichtigkeitsverluste mit wachsender Geschwindigkeit sehr erheblich; die ungünstige Beurteilung des Preßluftbetriebes hinsichtlich der Undichtigkeitsverluste wird vielfach übertrieben. Ein Gesetz für die Abnahme der Verluste als Funktion der Geschwindigkeit oder der Umwandlung von statischem Druck in dynamischen ließe sich zwar für den vorliegenden Versuchsfall, in dem die Undichtigkeit ihrer Form, Lage und Größe nach bekannt war, ableiten, würde aber für den Betrieb kaum anwendbar sein. Nach den Schaulinien in Abb. 2 verläuft die Abnahme der Verluste bis zu etwa 15 m Geschwindigkeit ziemlich gleichmäßig, verringert sich dann aber in einem Maße, das jedenfalls mit der Änderung des Verhältnisses der lebendigen Kraft der Preßluft zu den Reibungswiderständen innerhalb der Undichtigkeit in Zusammenhang steht. Lage und Form der Undichtigkeiten sind neben der Geschwindigkeit für den Grad der Abnahme der Verluste maßgebend. Im Betriebe ist jedoch von diesen drei Komponenten nur die eine, die Geschwindigkeit, meßbar. Um den Einfluß der Form der Undichtigkeit zu untersuchen, habe ich den Nippel *c* der Versuchseinrichtung mit einer 4 mm starken, kreisrunden Bohrung versehen und diese außerdem zur Verringerung der Reibung poliert und in den Kanten abgeschliffen. Das Ergebnis dieses Versuches veranschaulicht die gepunktete Linie in Abb. 2, wonach die Abnahme der Verluste bei einer solchen Undichtigkeit viel geringer ist.

Eine Untersuchung über den Einfluß der Lage der Undichtigkeit auf die Änderung der Verluste führte zu den aus der Zahlentafel 2 und Abb. 3 ersichtlichen Ergebnissen. Die kreisrunde Undichtigkeit war in einem Winkel von etwa 30° gegen die Rohrwand geneigt und wurde das eine

Zahlentafel 2. Einfluß der Lage der Undichtigkeit auf die Druckluftverluste.

Lichte Rohrweite	Preßluftdruck	Undichtigkeitsverluste	Luftdurchgang	Mittlere Geschwindigkeit	Druckluftverluste bei Anordnung der Undichtigkei					
					a) senkrecht zum Luftstrom		b) mit 30° gegen den Luftstrom geneigt		c) mit 30° in Richtung des Luftstromes	
mm	atü	m³/min	m³/min	m/s	m³/min	%	m³/min	%	m³/min	%
26	6	0,56	1,26	6,6	0,42	74	0,41	74	0,40	71,0
26	6	0,56	1,86	9,0	0,28	50	0,28	50	0,26	46,5
26	6	0,77	2,39	11,4	0,29	38	0,30	39	0,26	34,0
26	6	0,77	3,03	14,1	0,25	32	0,26	34	0,22	28,0
26	6	0,77	3,28	15,2	0,21	29	0,25	32	0,19	25,0

Mal in die Richtung der Luftströmung, das andere Mal gegen die Richtung der Luftströmung gestellt. Die Abweichungen der Undichtigkeitsverluste (Abb. 3) waren nicht sehr groß. Auch dieses Ergebnis ist rein verhältnismäßig für die bestimmte Form der Undichtigkeit zu be-

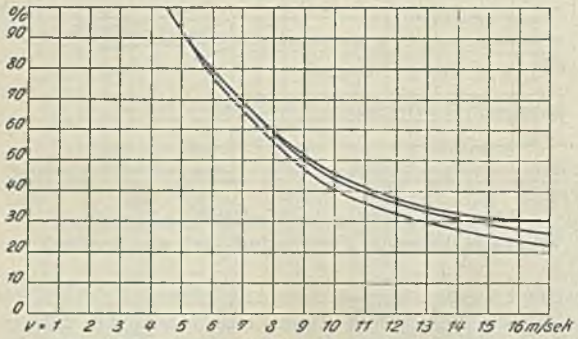


Abb. 3. Einfluß der Lage der Undichtigkeit auf die Änderung der Verluste.

werten. Für den Betrieb kann man annehmen, daß der Sonderfall einer ziemlich großen kreisrunden Undichtigkeit selten auftreten, vielmehr die Mehrzahl aller Undichtigkeiten an den Flanschen und Zubehörteilen Schlitzform aufweisen, also etwa den in der Zahlentafel 1 behandelten Verhältnissen entsprechen, und schließlich die Lage der Undichtigkeiten annähernd senkrecht zur Strömung der Luft sein wird. Die Frage, wieweit die Neigung von Undichtigkeiten, besonders bei Flanschen, auf die Verluste einwirkt, soll noch durch weitere Versuche geklärt und später beantwortet werden. Im besondern gilt es, zu untersuchen, ob und wieweit eine Schrägstellung von Flanschen und Bunden an den Rohren oder eine kegelförmige Ausgestaltung der Bunde wirtschaftlich günstiger ist.

Für die Auswertung der vorgenommenen Untersuchungen wurde, wie es den tatsächlichen Verhältnissen am nächsten kommt, vorausgesetzt, daß die Undichtigkeitsverluste durch eine Vielzahl von engen, schlitzförmigen Undichtigkeiten an den Flanschen, Ventilsitzen, Hahnküken usw. entstehen, für welche die Kurven in Abb. 2 gültig sind. Unter diesen Gesichtspunkten haben sich die Undichtigkeitsverluste für die Betriebszeit im vorliegenden Falle wie folgt feststellen lassen. Das Rohrleitungsnetz ist in Staffeln von annähernd gleichem Leitungsquerschnitt eingeteilt und an 12 Meßstellen der Luftdurchgang sowie der Anteil an Undichtigkeitsverlusten bei stillstehender Luft ermittelt worden. Diese Undichtigkeitsverluste haben dann entsprechend der Abnahme bei der betreffenden Geschwindigkeit und dem entsprechenden Betriebsdruck von 5,5 atü eine Verminderung erfahren; das Ergebnis geht aus der nachstehenden Übersicht hervor.

Nach dieser Aufstellung gehen also in der Betriebszeit nicht 27, sondern nur rd. 12% der Preßluft durch Undichtigkeiten verloren, und auch dieser Hundertsatz wird sich ohne Zweifel durch die bereits in Angriff genommenen Umänderungen des Rohrnetzes noch erheblich herabsetzen lassen. Die Wirtschaftlichkeit des Preßluftbetriebes erscheint demnach, soweit es sich um Undichtigkeitsverluste

Leitung	Lichter Durchmesser	Mittl. Luftdurchgang	Betriebsdruck	Gemessene Verluste bei unbewegter Luft		$V_{mittl.}$	Errechnete Verluste bei strömender Luft
				vom mittlern Luftdurchgang	von der Ansaugmenge		von der Ansaugmenge
	mm	m³/h	atü	%	%		%
1. Hauptleitung I	200	9000	6,0	5,3	3,6	11,7	1,35
2. „ II	200	3200	6,0	7,8	1,9	4,1	1,81
3. „ III	150	1000	6,0	13,5	1,1	2,4	1,10
4. Zweigleitung A	100	1300	5,5	14,0	2,5	7,5	1,58
5. „ B	100	1150	5,5	12,0	2,8	6,9	1.56
6. „ C	100	950	5,5	18,0	1,3	5,6	0,87
7. „ D	70	900	5,5	22,0	2,4	11,6	0,74
8. „ E	70	750	5,5	20,0	2,0	9,5	0,80
9. Nebenleitung a	40	380	4,0	23,0	2,9	18,5	0,55
10. „ b	40	320	4,0	25,0	2,4	15,8	0,48
11. „ c	40	410	4,0	17,0	2,7	19,5	0,51
12. „ d	40	200	4,0	15,0	1,6	9,4	0,51
	—	—	—	—	27,2	—	11,86

handelt, in einem wesentlich günstigern Licht, und diese Ausführungen dürften auch für manche andern Betriebe gültig sein.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung am 4. Januar 1928. Vorsitzender: Professor Fliegel.

Über die geologische Gesetzmäßigkeit in der Verbreitung der kohlenführenden Ablagerungen Rußlands sprach in etwas gebrochenem Deutsch Herr Lebedew, dessen Ausführungen daher zum Teil unverständlich blieben.

Der erste, der Karten über die Verbreitung der russischen Karbonmeere gab, war Karpinsky. Nach ihm hatten die russischen Meere im Laufe der Formationen abwechselnd Nordsüd- und Ostwest-Erstreckung. Vorwiegend die letztgenannte wies nach Karpinsky das Unterkarbonmeer auf, das bis nach Litauen reichte, während es sich am Schluß der Karbonzeit in Nordsüd-Richtung erstreckte. Die heutigen genauern Kenntnisse lassen die Verhältnisse doch als etwas verwickelter erscheinen. Auch die Vorstellungen Tétiaeffs von der symmetrischen Verteilung der Kohlenbecken entsprechen nicht mehr den heutigen Anschauungen.

Der Vortragende erläuterte dann an sechs paläogeographischen Karten, die er für die einzelnen Stufen des Karbons gezeichnet hatte, und zwar für das Tournai, das Untere, Mittlere und Obere Visé, die Moskauer und die Artinsk-Stufe, die Veränderungen der Meere sowie die jeweiligen Bedingungen der Kohlenbildung in den verschiedenen Becken. Im Tournai war der Norden Rußlands Festland. Die Meeresküste verlief vom nördlichen Ural zum Nordrand des Moskauer Beckens. Eine unmittelbare Verbindung mit dem Oberschlesischen Becken bestand nicht, sondern diese kann nur über Südosten stattgefunden haben. Im Untern Visé fand eine Hebung und teilweise eine Verlandung des Moskauer Beckens statt. Im Ural wechsellagern in dieser Stufe marine und terrestrische Schichten. Das Mittlere Visé zeigt eine solche Wechsellagerung im Moskauer Becken, das Obere Visé im Donez-Becken, das zugleich eine Verkleinerung erfährt. In der Moskauer

Stufe wird Westsibirien trocken; nur im Süden bleibt noch Meer. In der Artinsk-Stufe verkleinert sich das Meer noch stärker; in der Bolschemenskaja Tundra sind jetzt die Bedingungen für die Kohlenbildung gegeben.

In der Besprechung wurden sowohl von Dr. Paeckelmann als auch von Geh. Bergrat Pompeckj die nahen faunistischen Beziehungen zwischen dem russischen Unterkarbon und dem von Oberschlesien und Westeuropa betont. Die Erklärung dieser nahen Beziehungen, die noch durch ein Vorkommen marinen Unterkarbons in den Karpathen gestützt würde, sei außerordentlich schwierig, wenn man mit Lebedew die unmittelbare Meeresverbindung leugnen wolle.

Professor Picard behandelte sodann das Algonkium bei Rotstein-Liebenwerda im Vergleich mit demjenigen im Sarka-Tal bei Prag sowie das Kambrium bei Dobrilugk. Die vor einiger Zeit in den Zeitungen aufgetauchten Nachrichten, daß man »vor den Toren Berlins« Kohle und Erdöl gefunden habe, erregten begreifliches Aufsehen. Es handelte sich um eine vom Preußischen Staat ausgeführte Bohrung bei Dobrilugk, 100 km südlich von Berlin. Schon früher waren von ihm in dieser Gegend und weiter in der Umgebung von Kottbus mehrere Tiefbohrungen ausgeführt worden. Nach ihren Ergebnissen ließ sich damals der sogenannte Magdeburger Uferrand nach Osten bis über Spremberg hinaus verfolgen. Die Schichten nördlich des Uferrandes sind gegenüber dem Paläozoikum um etwa 1000 m abgesunken. Im Sommer 1925 stieß nun eine Brunnenbohrung bei Dobrilugk in 60 m Tiefe auf anthrazitisches Material. Eine daraufhin mit dem Bohrzeug der Geologischen Landesanstalt ausgeführte Bohrung traf bei 59,9 m Karbon und bei 60,7 m ein kleines Flöz an. Das Karbon bestand aus grauen Schiefern mit viel Schwefelkies. Der Preußische Staat setzte dann die Tiefbohrung Dobrilugk I westlich von Kirchhain an, die bis 118 m gemeißelt, von da ab mit der Krone gebohrt wurde. Sie ergab von 0–107,3 m Diluvium, von 107,3–274 m Unteres Oberkarbon, von 274–400 m Mittleres Kambrium.

Das Diluvium bestand vorwiegend aus Sanden und kiesigen Sanden, ferner aus Ton, die in einer tiefen diluvialen Auswaschungsrinne lagen. Das Karbon bestand zunächst aus grauen Sandsteinen und Schiefertonen, in denen sich bei 127 m das erste Flöz fand. Bei 158 m begannen harte Sandsteine und Konglomerate, in denen bei 236 m ein Flöz von 37 cm lag. Die Lagerung war flach (5–7° Einfallen). Die Flora sprach nach der Bestimmung Gothans für Unteres Oberkarbon (Ostrauer Schichten). Von 236 m ab fand ein Zufluß von Erdöl statt, das einen verhältnismäßig hohen Schwefelgehalt aufwies und sich als Schmieröl zu eignen schien. Bei 274 m zeigte sich eine Diskordanz; es folgten steil aufgerichtete Schichten, die petrographisch allerdings noch wenig abwichen. Fossilien wurden nicht gefunden, und man glaubte zunächst, Kulm vor sich zu haben. Zwischen 374 und 400 m fanden sich dann aber Trilobiten, die nach den Bestimmungen von W. E. Schmidt für Mittelkambrium in böhmischer Fazies beweisend sind.

Etwa 12 km südwestlich von dieser Bohrung liegen im Breslau-Magdeburger Urstromtal nördlich von Liebenwerda die Rotsteiner Klippen, mehrere rundhöckerartige, 700–800 m lange und 15 m aus dem Talsand aufragende Rücken eines harten Gesteins, das bisher für Silur oder Kulm gehalten worden ist. Dieses Rotsteiner Gestein, das aus schwarzen Kieselschiefern und hellgrauen Quarziten besteht, stimmt völlig überein mit dem Algonkium der Prager Gegend und ist wohl auch in das Algonkium zu stellen. Vielleicht haben auch noch andere Gesteine Mitteldeutschlands algonkisches Alter.

Der Vortragende erläuterte dann an einem Nordsüdprofil die mutmaßlichen Lagerungsverhältnisse des Gebietes südlich von Berlin.

In der Besprechung wies Geh. Bergrat Zimmermann I auf gewisse Alaunschiefer im Thüringer Wald bei Gr.-Breitenbach hin, die kieselige Einlagerungen enthalten und vielleicht auch in das Algonkium zu stellen sind.

Woldstedt.

Vollversammlung des Kohlenbergbauausschusses des Reichskohlenrates.

Am 2. Februar, vormittags 10 Uhr findet im Ingenieurhaus in Berlin eine öffentliche Vollversammlung dieses Ausschusses statt. Tagesordnung: Werkstofffragen im Kohlenbergbau; Betriebsberatungsbureaus in Bergbauunternehmungen; Bandförderung untertage. Berichterstatter Dipl.-Ing. zur Nedden, Dr.-Ing. Pütz, Dr.-Ing. Roelen.

WIRTSCHAFTLICHES.

Ruhrkohle im Dezember 1927.

Die Kohlenförderung belief sich bei 25 3/8 Arbeitstagen auf 10,13 Mill. t und hat damit gegen den Vormonat eine Zunahme um 317000 t oder 3,23 % erfahren. Gleichzeitig ist die arbeitstägliche Förderung von 405000 t auf 399000 t oder um 1,35 % zurückgegangen. Die Koksgewinnung betrug 2,50 Mill. t, was gegenüber dem Vormonat einer Zunahme um 94000 t oder 3,91 % entspricht. In der täglichen Koksgewinnung ist eine Steigerung um 449 t oder 0,56 % zu verzeichnen. Bei einer arbeitstäglichen Erzeugung von 13000 t ist die Preßkohlenherstellung um 44000 t oder 15,27 % auf 329000 t gestiegen. Die Zahl der betriebenen Koksöfen hat um 94 zu-, die Zahl der betriebenen Brikettpressen um 8 gegen den Vormonat abgenommen. Die durchschnittliche Monatsförderung des Jahres 1927 beläuft sich auf 9,84 Mill. t, die durchschnittliche arbeitstägliche Förderung auf 390000 t. Beide Zahlen stellen die seit Bestehen des Ruhrbergbaus bisher erreichten höchsten Jahresdurchschnittsziffern dar. Gegenüber 1913 ergibt sich bei der durchschnittlichen Monatsförderung eine Zunahme um 291000 t oder 3,05 %, bei der durchschnittlichen arbeitstäglichen Förderung um 10000 t oder 2,71 %. Auch in der Koksgewinnung ist im Monatsdurchschnitt die bisher höchste Ziffer mit 2,29 Mill. t im Jahre 1927 erzielt worden gegenüber 2,11 Mill. t 1913, was einer Zunahme um 179000 t oder 8,49 % entspricht. Lediglich die Preßkohlenherstellung ist von 413000 t im Monatsdurchschnitt des Jahres 1913 auf 298000 t 1927 oder um 115000 t oder 27,75 % zurückgegangen.

Die Belegschaft hat im Berichtsmonat einen weitern Rückgang um 780 Mann oder 0,20 % aufzuweisen, von dem lediglich die bergmännische Belegschaft betroffen worden ist, während die Zahl der Arbeiter in den Nebenbetrieben um ein geringes zugenommen hat. Gegenüber dem Monatsdurchschnitt 1913 mit 426 033 Mann ist im Monatsdurchschnitt 1927 eine Abnahme um 18 000 Mann oder 4,33 % auf 407 577 festzustellen. Die Zahl der technischen und kaufmännischen Beamten hat im Berichtsmonat keine nennenswerte Veränderung erfahren. Im Monatsdurchschnitt 1927 wurden 16 333 technische (1913: 15 358) und 7128 (4285) kaufmännische Beamte beschäftigt.

Näheres über Gewinnung und Belegschaft ist der nachstehenden Zahlentafel zu entnehmen.

Die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels belief sich nach den vorläufigen Feststellungen im Berichtsmonat auf 21 842 gegen 14 244 im Vormonat.

Über die Entwicklung des Absatzes im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat gibt die Zahlentafel 2 im einzelnen Aufschluß.

Die Entwicklung der Lagerbestände ist aus Zahlentafel 3 zu ersehen. Hiernach beliefen sich die Gesamtbestände (Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet) am Ende des Berichtsmonats auf 1,55 Mill. t; sie entfielen mit 1,45 Mill. t

Zahlentafel 1. Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbezirks im Dezember 1927[1].

Monat	Arbeitstage	Kohlenförderung insgesamt 1000 t	Kohlenförderung arbeitstäglich 1000 t	Koksgewinnung insgesamt 1000 t	Koksgewinnung täglich 1000 t	Zahl der betriebenen Koksöfen	Preßkohlenherstellung insgesamt 1000 t	Preßkohlenherstellung arbeitstäglich 1000 t	Zahl der betriebenen Brikettpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats) Arbeiter[3] insgesamt	Arbeiter[3] davon in Nebenbetrieben	Arbeiter[3] davon bergmännische Belegschaft	Beamte techn.	Beamte kaufm.
Durchschnitt 1913	25 1/7	9 544	380	2106	69	.	413	16	.	426 033	.	.	15 358	4285
„ 1922	25 1/8	8 123	323	2110	69	14 959	352	14	189	552 384	33 101	519 283	19 972	9106
„ 1924[2]	25 1/4	7 844	310	1748	57	12 648	233	9	159	462 693	24 171	438 522	19 491	8668
„ 1925	25 1/5	8 695	345	1881	62	12 987	301	12	164	433 879	23 272	410 607	18 155	7643
„ 1926	25 1/2	9 349	371	1870	61	11 831	312	12	172	384 507	20 019	364 488	16 167	7193
1927: Januar . .	24 3/8	10 289	422	2264	73	13 448	337	14	176	415 496	22 844	392 652	16 091	6858
Februar . .	24	9 826	409	2153	77	13 698	337	14	180	418 506	22 816	395 690	16 211	7001
März . . .	27	10 870	403	2289	74	13 853	337	12	176	418 475	23 218	395 257	16 237	7017
April . . .	24	9 130	380	2111	70	13 469	260	11	160	414 431	22 850	391 581	16 324	7076
Mai	25	9 479	379	2242	72	13 375	259	10	168	409 370	23 371	385 999	16 424	7191
Juni	23 5/8	9 198	389	2151	72	13 472	277	12	177	405 976	23 433	382 543	16 450	7208
Juli	26	9 682	372	2259	73	13 617	285	11	170	404 659	23 549	381 110	16 402	7211
August . .	27	9 926	368	2320	75	13 802	291	11	176	404 066	24 097	379 969	16 392	7195
September .	26	9 693	373	2287	76	13 852	276	11	155	402 563	24 165	378 398	16 394	7193
Oktober . .	26	9 987	384	2430	78	14 022	307	12	165	400 510	24 071	376 439	16 362	7205
November .	24 1/4	9 813	405	2408	80	14 112	286	12	163	398 823	23 928	374 895	16 347	7187
Dezember .	25 3/8	10 130	399	2502	81	14 206	329	13	155	398 043	23 946	374 097	16 358	7188
Durchschnitt 1927	25 1/5	9 835	390	2285	75	13 744	298	12	168	407 577	23 523	384 054	16 333	7128

[1] Seit 1924 ohne die zum niedersächsischen Kohlenwirtschaftsgebiet zählenden, bei Ibbenbüren gelegenen Bergwerke.
[2] Einschl. der von der französischen Regie betriebenen Werke.
[3] Einschl. Kranke und Beurlaubte sowie der sonstigen Fehlenden (Zahl der »angelegten« Arbeiter).

Zahlentafel 2. Absatz im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Verkaufsbeteiligung Kohle[1] 1000 t	Verkaufsbeteiligung Koks 1000 t	Verkaufsbeteiligung Preßkohle 1000 t	Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz von der Beteiligung % Kohle[1]	Koks	Preßkohle	1000 t	davon Gebiet bestritt.	davon Gebiet unbestritt.	Zechenselbstverbrauch und Deputate insges. 1000 t	von der Förderung %	Gesamtabsatz (ohne Zechenselbstverbrauch) Inland insges. 1000 t	Inland 1000 t	Inland von der Förderung %	Ausland insges. 1000 t	Ausland von der Förderung %	Ausland davon Zwangslieferung 1000 t	Ausland von der Ausfuhr %
1913 . . .	7 010	1425	400	97 88	80,19	90,93	6861	.	.	519	6,13	7973	5909	69,76	2064	24,37	—	—
1925 . . .	10 492	2175	576	57,81	42,58	43,81	6028	1778[2]	4547[2]	861	10,01	7758	.	.	.	.	1115	.
1926 . . .	11 230	2291	626	64,40	49,68	42,80	7232	3118	4114	785	8,47	8964	5116	55,22	3848	41,54	1013	26,33
1927: Jan. .	10 940	2397	614	69,09	51,96	45,18	7559	3324	4235	866	8,49	9674	6335	62,07	3339	32,72	357	10,69
Febr.	10 797	2165	605	67,40	57,72	44,86	7277	3083	4195	800	8,21	9149	5895	60,48	3254	33,38	351	10,79
März	12 147	2398	681	61,98	45,17	40,20	7529	3033	4496	847	7,84	9746	6157	57,09	3589	33,28	406	11,31
April	10 742	2402	622	57,89	42,33	33,35	6218	2572	3647	784	8,65	8187	5402	59,60	2785	30,73	384	13,79
Mai .	11 190	2482	648	61,26	44,32	32,43	6855	2946	3909	784	8,33	8809	5804	61,67	3005	31,94	354	11,78
Juni .	10 585	2402	617	60,64	41,98	37,48	6419	2633	3786	760	8,35	8458	5643	61,97	2815	30,92	381	13,53
Juli .	11 637	2482	673	57,34	42,30	34,66	6673	2666	4007	773	8,04	8818	5876	61,11	2942	30,60	425	14,45
Aug.	12 088	2482	699	56,19	43,77	34,29	6792	2906	3886	806	8,18	8958	5918	61,45	3040	31,57	374	12,30
Sept.	11 640	2402	673	57,79	45,73	33,11	6727	2764	3962	821	8,53	8859	5843	60,67	3016	31,32	343	11,37
Okt. .	11 653	2569	682	60,07	46,40	36,85	7000	2763	4237	875	8,77	9246	6380	64,31	2866	28,89	346	12,07
Nov.	10 889	2506	640	63,29	46,94	36,82	6892	2702	4190	876	8,89	9146	6352	65,15	2794	28,66	334	11,95
Dez. .	11 384	2589	666	61,73	49,13	40,00	7028	2702	4326	989	9,83	10 152	.	.	.	.	.	.

[1] Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle umgerechnet. [2] Im Durchschnitt der Monate Juni — Dezember.

Zahlentafel 3. Bestände an Ruhrkohle.

Ende des Monats	Zechenbestände Kohle 1000 t	Kohle von der Förderung des jeweiligen Monats %	Koks 1000 t	Koks von der Erzeugung des jeweiligen Monats %	Preßkohle 1000 t	Preßkohle von der Herstellung des jeweiligen Monats %	zus. ohne Umrechnung 1000 t	zus. Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet 1000 t	von der Förderung des jeweiligen Monats %	Syndikatsbestände 1000 t	Ruhrkohle insges. 1000 t	von der Förderung des jeweiligen Monats %
1927: Jan. .	548	5,33	669	29,54	4	1,07	1221	1409	13,70	44	1453	14,12
Febr.	590	6,00	568	26,38	10	3,05	1168	1328	13,51	38	1366	13,90
März .	900	8,28	605	26,42	12	3,62	1517	1686	15,51	36	1722	15,84
April .	1115	12,21	553	26,19	14	5,42	1682	1837	20,12	35	1871	20,50
Mai .	1018	10,74	543	24,24	14	5,29	1575	1727	18,22	46	1773	18,70
Juni .	1021	11,11	513	23,83	9	3,34	1543	1687	18,34	50	1737	18,89
Juli .	1083	11,19	500	22,13	10	3,58	1594	1734	17,91	55	1789	18,48
Aug. .	1233	12,42	474	20,44	10	3,58	1718	1851	18,64	67	1917	19,31
Sept. .	1300	13,41	446	19,49	11	3,83	1756	1881	19,41	80	1961	20,23
Okt. .	1237	12,38	412	16,93	11	3,44	1659	1774	17,76	91	1865	18,68
Nov. .	1098	11,19	390	16,19	8	2,95	1496	1605	16,36	96	1702	17,34
Dez. .	1028	10,14	326	13,01	7	2,27	1361	1452	14,33	93	1545	15,25

auf Zechen- und mit 93 000 t auf Syndikatslager und machten von der Förderung des Berichtsmonats 15,25 % aus.

Über die Verkehrsverhältnisse gibt Zahlentafel 4 Aufschluß. Die Zahl der gestellten Wagen weist eine Zunahme um 33 000 Wagen oder 4,46 % auf. Dagegen hat der Versand aus den Rhein-Ruhr-Häfen um 288 000 t oder 10,90 % auf 2,36 Mill. t abgenommen, was auf ungünstige Wasserstandsverhältnisse und die Vereisung infolge des starken Frostes zurückzuführen sein dürfte. Während die Zahl der gestellten Wagen im Monatsdurchschnitt 1927 bei 717 441 um 3532 Wagen oder 0,49 % höher war als im Jahre 1926, ist bei dem Wasserversand ein Rückgang von 3,27 Mill. t im Monatsdurchschnitt 1926 auf 2,82 Mill. t in 1927 oder um 13,72 % festzustellen. Der Wasserstand des Rheins bei Caub betrug Mitte des Berichtsmonats 1,59 m gegenüber einem Normalstand von 2,30.

Zahlentafel 4. Verkehrsverhältnisse.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheins bei Caub Mitte des Monats (normal 2,30 m)
	rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter-	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
			t	t	t	t	m
1925	616 215	—	1 418 206	680 487	285 963	2 384 656	.
1926	713 909	6 816	1 888 665	1 073 553	307 221	3 269 439	.
1927:							
Januar	729 866	—	1 262 771	1 141 962	317 649	2 722 382	2,80
Februar	680 610	—	1 341 291	1 161 178	323 108	2 825 577	1,41
März	745 906	—	1 712 341	1 284 690	349 174	3 346 205	3,03
April	677 737	3 612	1 372 598	972 915	262 993	2 608 506	3,93
Mai	751 943	11 489	1 568 278	1 111 171	285 334	2 964 783	3,24
Juni	652 969	—	1 426 812	1 108 794	281 742	2 817 348	3,57
Juli	678 999	—	1 463 969	1 245 090	295 898	3 004 957	3,78
August	729 918	—	1 469 534	1 191 579	287 862	2 948 975	3,08
September	691 133	—	1 424 406	1 153 579	259 672	2 837 657	3,06
Oktober	763 764	2070	1 295 258	1 205 062	276 277	2 776 597	2,75
November	736 809	—	1 376 814	1 012 288	254 528	2 643 630	4,33
Dezember	769 640	—	1 382 740	736 861	235 782	2 355 383	1,59
Januar – Dezember	8 609 294	17 171	17 096 812	13 325 169	3 430 019	33 852 000	.
im Monatsdurchschnitt	717 441	1 431	1 424 734	1 110 431	285 835	2 821 000	.

Die Absatzlage des Ruhrbergbaus hat sich im Dezember gegenüber dem Vormonat wenig verändert. Die Abrufe, besonders die der Industrie, nehmen den üblichen Verlauf. Eine Absatzbelebung auf breiterer Grundlage war nicht festzustellen. In einzelnen Sorten hielten die Absatzschwierigkeiten an, wodurch das nicht ungünstige Gesamtbild der Marktlage beeinträchtigt wurde.

Zahlenmäßig ist der Absatz im Dezember gegen November, in der Hauptsache wohl wegen der Feiertage, etwas zurückgegangen. Der arbeitstägliche Syndikatsabsatz sank von rd. 267 000 t im November auf 260 000 t im Dezember. Während im November in das unbestrittene Gebiet rd. 156 000 t abgesetzt werden konnten, waren es im Dezember nur 145 000 t. Der Absatz in das bestrittene Gebiet wies dagegen eine kleine Erhöhung auf. Er stellte sich auf 114 000 t gegen 111 000 t im Vormonat. Der scharfe Frost im Dezember hat sich also auf den Syndikatsabsatz zahlenmäßig nicht auszuwirken vermocht. Diese Erscheinung ist in der Hauptsache wohl daraus zu erklären, daß der Handel wieder zu einer stärkern Lagerhaltung übergegangen ist und auch andere größere Verbraucherschichten infolge der Gewährung der Sommerpreise, die im vergangenen Jahre stärker ausgenutzt worden sind, Voreindeckungen vorgenommen haben.

Die Marktlage hat sich im Dezember für verschiedene Sorten gebessert. In Fettkohle sind die Bestände geringer geworden. Für Kokskohle war die Nachfrage so groß, daß sie kaum befriedigt werden konnte, ebenso für Nuß IV. Dagegen war der Absatz in groben Sorten nicht so günstig, so daß noch immer Bestände vorhanden sind. In Mager- und Anthrazitkohle ließ der Absatz, trotzdem der Frost eine gewisse Erleichterung brachte, nach wie vor zu wünschen übrig. In Anthrazitkohle konnte die Förderung im großen und ganzen zwar untergebracht werden, doch sind noch ziemlich erhebliche Bestände vorhanden, vor allem in Nuß III, die weiter unter Absatzmangel zu leiden haben. In Magerkohle war die Absatzlage für die meisten Sorten schlecht. Eßfeinkohle war ebenfalls wenig gefragt. Die Nachfrage nach den übrigen Eßkohlensorten war unverändert gut. Die Lage für Gas- und Gasflammkohle ist der Jahreszeit entsprechend gut. Die Abrufe der Gaswerke sind regelmäßig. Die Nachfrage nach groben Sorten, wie Stückkohle, Nuß I und II, läßt indessen auch hier zu wünschen übrig. Am stärksten hat die Frostzeit auf den Brechkoksabsatz eingewirkt. Die Nachfrage für Koks war im Dezember, da auch die Eisenindustrie weiter gut abrief, für alle Sorten, mit Ausnahme von Brechkoks IV, sehr gut. Im laufenden Monat hat sich die günstige Entwicklung des Koksabsatzes weiter fortgesetzt. In Vollbriketts war im Dezember ein kleiner Absatzrückgang gegen November zu verzeichnen, der auch im Januar noch anhält. Magereiformbriketts erfreuen sich steigender Beliebtheit als Hausbrand. Die Zechen waren im Dezember in dieser Sorte ausreichend beschäftigt.

Am süddeutschen Kohlenmarkt hat die Abwicklung des Geschäfts im Dezmeber unter der Störung der Zufuhrverhältnisse gelitten. Während zunächst Kahnmangel und niedriger Wasserstand die Anfuhr auf dem Wasserwege behinderten, machte der starke Frost ein Kippen von Waschprodukten unmöglich und führte weiter zur Sperrung der Mainschiffahrt. Dadurch traten Verzögerungen in der Belieferung ein, die durch das regelmäßige nach solchen Erscheinungen eintretende Anschwellen der Versandabrufe noch erhöht wurden. Besonders haben die starken Anforderungen der sonst mit Wasserkraft arbeitenden Betriebe in Brechkoks die Hemmungen verstärkt. Der Wettbewerb der holländischen Kohle hat etwas nachgelassen. Die Zufuhren sind in den beiden letzten Monaten geringer gewesen. Zum Teil ist dies aus den Schiffahrtsstockungen im Dezember zu erklären. In der Hauptsache dürfte der Grund aber in den großen Lagerbeständen in Holland zu suchen sein, woraus zu schließen ist, daß der holländische Bergbau eine vorsichtigere Preispolitik einzuschlagen scheint. Seine Bemühungen um den süddeutschen Markt sind jedoch immer noch lebhaft. Der Wettbewerb der englischen Kohle am süddeutschen Markt hält an, doch hat die Zufuhr infolge der eingetretenen Schwierigkeiten in der Binnenschiffahrt etwas nachgelassen.

Im bestrittenen Gebiet hält der scharfe Wettbewerb an. In einzelnen englischen Ausfuhrbezirken, wie Südwales

und Yorkshire, hat man den Plan gefaßt, gemeinsame Verkaufsvereinigungen zu errichten, um durch Stabilisierung der Inlandpreise eine Subventionierung der Ausfuhr zu ermöglichen. Der Ruhrbergbau wird in Zukunft also mit einem verschärften Wettbewerb der englischen Kohle zu rechnen haben. Im November betrug der Durchschnittserlös für die ausgeführte Tonne englischer Kohle 16/6½ s, mit 16 s 1 d erreichte er im Dezember den niedrigsten Stand im ganzen Jahre. Die ungünstige Lage des französischen und belgischen Kohlenmarktes hält schon seit Monaten an. Die Absatzverhältnisse sind für die ausländische Kohle an diesen Märkten beschränkt. Am nordischen Markt macht sich der polnische Wettbewerb für die englische Kohle stark bemerkbar, im besondern infolge der sehr niedrigen Küstentarife, die letzthin wieder ermäßigt worden sind. Mittelbar wird dadurch auch der Absatz der Ruhrkohle beeinträchtigt.

Der Saarbergbau im Oktober 1927.

In den ersten zehn Monaten des Jahre 1927 haben sich Förderung, Belegschaft und Förderanteil in der aus der nachstehenden Zahlentafel ersichtlichen Weise entwickelt.

Monat	Förderung 1926 t	Förderung 1927 t	Bestände insges.[1] 1926 t	Bestände insges.[1] 1927 t	Belegschaft (einschl. Beamte) 1926	Belegschaft (einschl. Beamte) 1927	Leistung[2] 1926 kg	Leistung[2] 1927 kg
Jan.	1 112 658	1 192 153	106 904	74 227	75 701	77 684	686	724
Febr.	1 102 072	1 211 312	91 381	133 105	75 587	77 598	696	741
März	1 266 877	1 288 813	145 730	333 383	75 456	77 357	708	732
April	1 072 235	1 041 518	135 735	411 201	75 329	76 957	688	717
Mai	1 054 730	1 085 380	109 885	448 573	75 445	76 339	683	726
Juni	1 094 252	1 071 305	84 031	507 523	75 690	75 709	688	735
Juli	1 191 188	1 106 417	80 169	538 346	75 684	75 014	679	727
Aug.	1 135 050	1 120 116	71 820	550 675	75 805	73 630	678	735
Sept.	1 126 190	1 112 703	63 953	567 214	75 955	72 864	683	743
Okt.	1 168 813	1 121 747	85 706	571 420	76 412	72 089	692	756

[1] Ende des Monats; Kohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt.

[2] Schichtförderanteil eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft, das ist Gesamtbelegschaft ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben.

Die Steinkohlenförderung betrug in der Berichtszeit 1,12 Mill. t gegen 1,11 Mill. t im Vormonat und 1,17 Mill. t im Oktober 1926; das ergibt gegen den Vormonat eine Zunahme um 9044 t der 0,81 % und gegenüber Oktober 1926 ein Weniger von 47 066 t oder 4,03 %. Die arbeitstägliche

	Oktober 1926 t	Oktober 1927 t	Januar—Oktober 1926 t	Januar—Oktober 1927 t	± 1927 gegen 1926 %
Förderung:					
Staatsgruben	1 139 615	1 087 997	11 029 561	11 024 047	— 0,05
Grube Frankenholz	29 198	33 750	294 504	327 417	+ 11,18
insges.	1 168 813	1 121 747	11 324 065	11 351 464	+ 0,24
arbeitstäglich	45 408	46 681	45 229	48 527	+ 7,29
Absatz:					
Selbstverbrauch	88 747	86 080	859 722	858 103	— 0,19
Bergmannskohle	29 257	34 112	304 574	303 383	— 0,39
Lieferung an Kokereien	30 193	32 973	291 000	304 595	+ 4,67
Preßkohlenwerke	—	—	849	384	— 54,77
Verkauf	998 410	963 742	9 906 133	9 380 727	— 5,30
Kokserzeugung[1]	22 490	23 755	211 639	215 587	+ 1,87
Preßkohlenherstellung	—	—	544	285	— 47,61
Lagerbestand am Ende des Monats[2]	85 706	571 420	.	.	.

[1] Es handelt sich lediglich um die Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung auf den Zechen.

[2] Kohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt.

Förderung zeigt bei 46 681 t gegenüber der entsprechenden Zeit des Vorjahrs eine Steigerung um 1273 t oder 2,80 %. Die Kokserzeugung hat sich bei rd. 23 800 t gegen das Vorjahr um rd. 1300 t erhöht. Die Bestände erfuhren gegen den Vormonat eine weitere, allerdings nur geringe Vermehrung, und zwar um 4200 auf 571 400 t; in der gleichen Zeit 1926 beliefen sich die Bestände auf nur 85 700 t.

Die Zahl der Arbeiter ist gegen September um weitere 776 zurückgegangen; die der Beamten hat sich um 1 vermehrt. Der Förderanteil je Schicht eines Arbeiters (ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben) ist von 743 kg im Vormonat auf 756 kg in der Berichtszeit gestiegen.

Über die Gliederung der Belegschaft unterrichtet die folgende Zahlentafel.

	Oktober 1926	Oktober 1927	Januar—Oktober 1926	Januar—Oktober 1927	± 1927 gegen 1926 %
Arbeiterzahl am Ende des Monats					
untertage	54 705	51 252	54 016	54 107	+ 0,17
übertage	15 209	14 413	15 395	14 928	— 3,03
in Nebenbetrieben	2 835	2 770	2 912	2 834	— 2,68
zus.	72 749	68 435	72 323	71 869	— 0,63
Zahl der Beamten	3 663	3 654	3 383	3 655	+ 8,04
Belegschaft insges.	76 412	72 089	75 706	75 524	— 0,24
Schichtförderanteil eines Arbeiters[1] kg	692	756	688	733	+ 6,54

[1] d. h. Gesamtbelegschaft ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben.

Die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau im 3. Vierteljahr 1927.

In Fortführung des kürzlich in d. Z. erschienenen Aufsatzes von Dr. E. Jüngst[1] bringen wir nachstehend die inzwischen für das 3. Vierteljahr 1927 herausgekommenen Angaben über die Selbstkosten im britischen Steinkohlenbergbau. Die Erhebung erstreckt sich auf Steinkohlenbergwerke,

Zahlentafel 1. Arbeiterzahl, Förderung und Absatz.

	1. Vj 1926	1. Vj. 1927	2. Vj. 1927	3. Vj. 1927
Förderung 1000 l. t	66 071	63 330	58 881	58 585
Zechenselbstverbrauch 1000 l. t	3 977	3 608	3 426	3 382
" %	6,02	5,70	5,82	5,77
Bergmannskohle 1000 l. t	1 668	1 499	1 282	1 171
" %	2,53	2,37	2,18	2,00
Absatz 1000 l. t	60 425	58 222	54 173	54 032
Zahl der Arbeiter 1000	1 074	970	981	946

[1] Glückauf 1927, S. 1719.

die rd. 96 % zu der Gesamtförderung des Inselreichs beitrugen. Förderung und Belegschaftsziffer dieser Gruben stellten sich im Vergleich mit den beiden voraufgegangenen Vierteljahren und dem ersten Viertel 1926 wie aus Zahlentafel 1 ersichtlich ist.

Danach weist die Förderung in der Berichtszeit mit 58,59 Mill. t eine unbedeutende Abnahme um 295 000 t oder 0,50 % gegen das zweite Viertel 1927 auf. Auch der Absatz ging um die geringe Menge von 141 000 t auf 54,03 Mill. t zurück. Der Zechenselbstverbrauch beanspruchte zusammen mit der Bergmannskohle 7,77 % der Förderung, wogegen im letzten Viertel vor dem großen Bergarbeiterausstand noch 8,55 %, im zweiten Viertel 1927 8,00 % für diese Zwecke verwendet wurden. Die Zahl der Arbeiter hat, nachdem sie von 970 000 im ersten Viertel 1927 auf 981 000 im zweiten Viertel gestiegen war, von neuem eine Abnahme auf 946 000 erfahren.

An Schichten wurden in der Berichtszeit je Mann 60,5 verfahren gegen 58,6 im zweiten Jahresviertel 1927.

Gleichzeitig stieg der Vierteljahrsförderanteil von 60,00 t auf 61,90 t. Der Schichtförderanteil weist, nachdem er im ersten Viertel v. J. bereits 1050 kg betragen hatte, bei 1040 kg keine Veränderung gegen das Vorvierteljahr auf. Die in Verfolg der Verlängerung der Arbeitszeit und der ergriffenen Rationalisierungsmaßnahmen zunächst eingetretene Steigerung der Schichtleistung gegen die Zeit vor dem großen Ausstand, wo der Förderanteil 938 kg betrug, hat sich somit nicht fortgesetzt. Kurz vor dem Kriege bezifferte sich die Schichtleistung in Großbritannien auf 1032 kg, gegenwärtig liegt sie mit 1040 kg nur um 8 kg höher. Der Schichtverdienst ging in der Berichtszeit weiter zurück, er stellte sich nominell auf 9 s 9,53 d gegen 10 s 2,84 d im voraufgegangenen Vierteljahr; über den Lebenshaltungsindex gerechnet ergibt sich gleichzeitig ein Realschichtverdienst von 5 s 11,23 d gegen 6 s 2,90 d.

Zahlentafel 2. Lohn, Förderanteil und Schichten auf einen Beschäftigten.

	1. Vj. 1926	1. Vj.	2. Vj. 1927	3. Vj.
Verfahrene Schichten . . .	66,6	63,2	58,6	60,5
Verlorene Schichten . . .	5,5	4,4	3,6	4,0
Förderanteil im Vierteljahr l. t	61,50	65,29	60,00	61,90
Förderanteil je Schicht . kg	938	1050	1040	1040
	£ s d	£ s d	£ s d	£ s d
Lohn im Vierteljahr	34 13 1	33 9 7	29 19 11	29 12 3
Lohn je Schicht .	– 10 4,79	– 10 7,12	– 10 2,84	– 9 9,53

In den Selbstkosten ist eine beträchtliche Verminderung eingetreten; während sie im zweiten Viertel 1927 je t Absatz 16 s 1,84 d betrugen, beliefen sie sich im dritten Viertel nur auf 15 s 4,03 d, das ist eine Abnahme um 9,81 d gleich 5,06 %. An diesem Rückgang sind infolge der vorhin erwähnten Herabsetzung des Schichtverdienstes vor allem die 10 s 4,50 d betragenden Lohnkosten (–5,91 d) beteiligt, aber auch die Verwaltungs-, Versicherungskosten usw. weisen bei 2 s 8,26 d die nicht unbeträchtliche Abnahme um 2,15 d auf. Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe erforderten bei 1 s 9,06 d einen um 1,58 d geringern Betrag. Die Verminderung der Selbstkosten gestattete dem englischen Steinkohlenbergbau, die Kohlenpreise weiter herabzusetzen; so steht einem Erlös je t Absatz von 15 s 1,19 d im zweiten Viertel v. J. ein solcher von nur 14 s 2,03 d im dritten Viertel gegenüber. Infolgedessen konnte es nicht ausbleiben, daß die Zuschußwirtschaft des englischen Steinkohlenbergbaus auch im Berichtsvierteljahr nicht nur ihren Fortgang nahm, sondern noch eine Verschärfung erfuhr; je t Absatz ergibt sich nämlich für die Berichtszeit ein Verlust von 1 s 2,00 d gegen 1 s 0,65 d im zweiten Jahresviertel 1927. Der Gesamtverlust des britischen Steinkohlenbergbaus bezifferte sich im dritten Viertel 1927 auf 3,15 Mill. £ d. s. rd. 64 Mill. ℳ. Mit dem für das 2. Vierteljahr verzeichneten Verlust von 2,86 Mill. £ und dem Gewinn von 3,50 Mill. £ im 1. Vierteljahr berechnet sich für die ersten 9 Monate d. J. eine Zunahme von insgesamt 2,51 Mill. £ oder 3,6 d gleich 0,31 ℳ je t Absatz.

Zahlentafel 3. Selbstkosten, Erlös und Gewinn auf 1 t Absatz.

	1. Vj. 1926		1. Vj.		2. Vj. 1927		3. Vj.	
	s	d	s	d	s	d	s	d
Löhne	12	3,88	11	1,85	10	10,41	10	4,50
Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe	1	9,44	1	10,69	1	10,64	1	9,06
Verwaltungs-, Versicherungskosten usw.	2	7,90	2	8,50	2	10,41	2	8,26
Grundbesitzerabgabe	0	6,27	0	6,23	0	6,38	0	6,21
Selbstkosten insges.	17	3,49	16	3,27	16	1,84	15	4,03
Erlös	15	10,86	17	5,68	15	1,19	14	2,03
Gewinn (+), Verlust (–)	– 1	4,63[1]	+ 1	2,41	– 1	0,65	– 1	2,00

[1] Bei Berücksichtigung des Regierungszuschusses in Höhe von 2 s 9,62 d ergibt sich ein Gewinn von 1 s 4,99 d.

Die vorstehend gebrachten Ausführungen über den Gesamtsteinkohlenbergbau Großbritanniens werden durch die folgenden Angaben über die Lage der Gruben in den Ausfuhrbezirken ergänzt. Zahlentafel 4 gibt Aufschluß über Schichtleistung und Schichtverdienst in den vier in Frage kommenden Gebieten.

Zahlentafel 4. Schichtleistung und Schichtverdienst in den Ausfuhrbezirken.

Jahresviertel		Schottland		Northumberland		Durham		Südwales	
		Schichtleistung							
		kg		kg		kg		kg	
1914[1]		1080		1024		1159		888	
1926	1.	1009		945		947		848	
1927	1.	1134		1085		1093		1012[2]	
	2.	1151		1084		1099		987[3]	
	3.	1151		1106		1101		970[4]	
		Schichtverdienst							
		s	d	s	d	s	d	s	d
1914	Juni	6	9,00	6	2,25	6	2,50	6	9,00
1926	1.	10	3,60	9	4,57	9	11,23	10	8,83
1927	1.	10	3,11	8	8,41	9	3,28	10	6,49[2]
	2.	9	7,22	8	8,64	9	3,36	10	2,34[3]
	3.	9	3,44	8	7,43	9	1,80	9	9,26[4]

[1] Kurz vor Kriegsausbruch. [2] Februar, März, April. [3] Mai, Juni, Juli. [4] August, September, Oktober.

Wie beim Gesamtkohlenbergbau so weist auch in Schottland während der Berichtszeit die Schichtleistung mit 1151 kg denselben Stand auf wie im Vierteljahr vorher. In Northumberland und Durham begegnen wir bei 1106 bzw. 1101 kg einer Steigerung um 22 bzw. 2 kg, in Südwales ging dagegen die Leistung um 17 kg auf 970 kg zurück. Im ersten Viertel 1927 hatte sie im letztgenannten Bezirk noch 1012 kg betragen, so daß gegen diesen Zeitraum eine Abnahme um nicht weniger als 42 kg vorliegt. Bei einem Vergleich der Schichtleistung im 3. Vierteljahr 1927 in den Ausfuhrbezirken mit dem Gesamtsteinkohlenbergbau ergibt sich für Schottland eine um 111 kg oder 10,67 % höhere Ziffer, desgleichen stehen Northumberland (+ 66 kg = 6,35 %) sowie Durham (+ 61 kg = 5,87 %) über dem Landesdurchschnitt; Südwales dagegen bleibt um 70 kg oder 6,73 % dahinter zurück. Die aus der Zahlentafel ersichtliche Abnahme des Schichtverdienstes in der Berichtszeit gegen das zweite Viertel 1927 in sämtlichen Ausfuhrbezirken war am erheblichsten in Südwales (– 5,08 d), das allerdings mit 9 s 9,26 d immer noch den höchsten Lohn unter den vier aufgeführten Bezirken aufweist. In Schottland erfuhr der Schichtverdienst eine Abnahme von 9 s 7,22 d auf 9 s 3,44 d, in Northumberland von 8 s 8,64 d auf 8 s 7,43 d, in Durham von 9 s 3,36 d auf 9 s 1,80 d. Weitere Lohnsenkungen dürften in absehbarer Zeit kaum erfolgen, da der Schichtverdienst inzwischen den durch Bezirksabmachungen festgelegten Mindeststand erreicht hat. In Südwales hat noch vor kurzem der Schlichter auf Antrag der Arbeitgeber, die eine Lohnherabsetzung, und der Arbeiter, die eine Lohnheraufsetzung forderten, entschieden, daß die Löhne in der bisherigen Höhe weiterzuzahlen seien.

Über die Selbstkosten in den Ausfuhrbezirken unterrichtet Zahlentafel 5.

In sämtlichen Bezirken ist gegen das 2. Vierteljahr ein Rückgang der Selbstkosten festzustellen, der sich zwischen 4,27 d in Südwales und 9,67 d in Northumberland bewegt. Desgleichen begegnen wir in allen Bezirken einer Verminderung des Erlöses; diese war am erheblichsten in Durham (– 11,71 d) und am niedrigsten in Schottland (–5,61 d). Während Schottland, Northumberland und Durham wesentlich niedrigere Selbstkosten und Erlöse auf-

Zahlentafel 5. Selbstkosten usw. auf 1 t Absatz in den Ausfuhrbezirken.

Jahresviertel	Selbstkosten: Löhne s	Löhne d	Grubenholz und sonstige Betriebsstoffe s	d	Verwaltungs-, Versicherungskosten usw. s	d	insges. s	d	Erlös s	d	Gewinn (+) Verlust (−) s	d
					Schottland							
1926 1.[1]	11	7,21	1	10,26	2	5,24	16	5,71	14	6,98	− 1	10,73
1927 1.	10	2,17	1	11,80	2	4,91	15	1,69	15	4,27	+ 0	2,58
2.	9	4,31	1	9,96	2	5,26	14	2,30	12	10,51	− 1	3,79
3.	9	0,36	1	8,89	2	5,77	13	9,83	12	4,90	− 1	4,93
					Northumberland							
1926 1.[1]	11	0,27	1	8,26	2	10,16	16	1,31	13	3,12	− 2	10,19
1927 1.	8	9,60	1	6,82	2	11,47	13	10,38	14	8,19	+ 0	9,81
2.	8	9,73	1	8,04	2	11,42	13	11,60	12	9,37	− 1	2,23
3.	8	5,76	1	7,15	2	6,67	13	1,93	12	0,11	− 1	1,82
					Durham							
1926 1.[1]	11	5,70	1	9,90	3	2,34	17	0,57	13	10,26	− 3	2,31
1927 1.	9	2 70	1	8,91	3	3,73	14	9,79	15	1,59	+ 0	3,80
2.	9	1,58	1	8,98	3	3,42	14	8,57	13	11,82	− 0	8,75
3.	8	11,64	1	7,83	3	1,60	14	3,48	13	0,11	− 1	3,37
					Südwales, Monmouth							
1926 1.[1]	14	0,46	2	3,36	2	10,44	19	11,35	16	9,74	− 3	1,61
1927 1.[2]	11	5,39	2	4,93	2	9,37	17	3,68	16	10,80	− 0	4.88
2.[3]	11	4,18	2	5.59	2	7,99	17	2,72	16	0,98	− 1	1,74
3[4]	11	1,31	2	3,33	2	8,83	16	10,47	15	5,22	− 1	5,25

[1] Nach Absetzung des Regierungszuschusses verbleiben an

	s	d	Selbstkosten s	d	Gewinn s	d
Schottland	3	2,19	13	3,52	1	3,46
Northumberland	4	0,47	12	0,84	1	2,28
Durham	4	0,80	12	11,77	0	10,49
Südwales	4	5,89	15	5,46	1	4,28

[2] Februar, März, April. [3] Mai, Juni, Juli. [4] August, September, Oktober.

weisen als der Gesamtkohlenbergbau, liegen diese in Südwales über dem Landesdurchschnitt. Für Schottland ergibt sich im 3. (2) Vierteljahr 1927 ein Verlust von 1 s 4,93 d (1 s 3,79 d), für Northumberland von 1 s 1,82 d (1 s 2,23 d), für Durham von 1 s 3,37 d (8,75 d), in Südwales von 1 s 5,25 d (1 s 1,74 d). Der Verlust war mithin in 3 Bezirken höher als im Gesamtkohlenbergbau, wo er in der Berichtszeit 1 s 2 d betrug.

Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk. Im Anschluß an unsere Angaben auf Seite 27 (Nr. 1) veröffentlichen wir im folgenden die Übersicht über die Lohnentwicklung im Ruhrkohlenrevier im November 1927.

Zahlentafel 1. Leistungslohn[1] und Barverdienst[1] je Schicht.

Monat	Kohlen- u. Gesteinshauer: Leistungslohn ℳ	Kohlen- u. Gesteinshauer: Barverdienst ℳ	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe: Leistungslohn ℳ	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe: Barverdienst ℳ	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe: Leistungslohn ℳ	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe: Barverdienst ℳ
1926:						
Januar . . .	8,17	8,55	7,08	7,44	7,02	7,40
April	8,17	8,54	7,09	7,43	7,03	7,40
Juli	8,18	8,65	7,12	7,51	7,07	7,47
Oktober . .	8,49	8,97	7,39	7,79	7,33	7,76
1927:						
Januar . . .	8,59	9,04	7,44	7,83	7,39	7,80
Februar . . .	8,62	9,06	7,45	7,83	7,40	7,79
März	8,60	9,02	7,44	7,79	7,38	7,75
April	8,60	8,97	7,43	7,77	7,37	7,74
Mai	8,99	9,36	7,80	8,13	7,73	8,09
Juni	9,05	9,42	7,84	8,17	7,78	8,13
Juli	9,08	9,45	7,86	8,19	7,80	8,14
August . . .	9,13	9,49	7,89	8,21	7,83	8,16
September .	9,16	9,52	7,92	8,23	7,85	8,18
Oktober . .	9,18	9,54	7,95	8,27	7,88	8,22
November . .	9,27	9,63	8,01	8,33	7,94	8,28

[1] s. Anm. unter Zahlentafel 2.

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens[1] je Schicht.

Zeitraum	Kohlen- u. Gesteinshauer ℳ	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe ℳ	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe ℳ
1926:			
Januar . . .	8,70	7,57	7,53
April . . .	8,65	7,54	7,51
Juli	8,72	7,59	7,54
Oktober . .	9,07	7,89	7,85
1927:			
Januar . . .	9,18	7,96	7,92
Februar . .	9,20	7,95	7,90
März . . .	9,14	7,90	7,85
April . . .	9,08	7,87	7,84
Mai	9,45	8,23	8,19
Juni	9,51	8,26	8,22
Juli	9,53	8,27	8,22
August . . .	9,58	8,29	8,24
September .	9,63	8,34	8,29
Oktober . .	9,65	8,37	8,32
November .	9,77	8,46	8,40

[1] Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen dagegen auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 1/1928, S. 27 ff.

Zahlentafel 3. Monatliches Gesamteinkommen und Zahl der verfahrenen Schichten jedes im Durchschnitt vorhanden gewesenen Bergarbeiters.

Zeitraum	Gesamteinkommen in ℳ: Kohlen- u. Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe	Zahl der verfahrenen Schichten: Kohlen- u. Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne Nebenbetriebe	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe	Arbeitstage
1926:							
Januar . . .	190	167	169	21,37	21,77	22,05	24,45
April	180	160	161	20,22	20,77	21,05	24,00
Juli	230	200	200	25,42	25,54	25,65	27,00
Oktober . .	226	199	199	24,16	24,53	24,69	26,00
1927:							
Januar . . .	213	187	188	22,74	23,12	23,32	24,61
Februar . .	201	176	176	21,43	21,82	21,97	24,00
März	225	198	198	24,09	24,52	24,70	27,00
April	192	171	172	20,41	21,13	21,39	24,00
Mai	213	190	191	21,14	21,98	22,25	25,00
Juni	208	185	186	20,61	21,27	21,49	24,03
Juli	222	197	197	22,05	22,72	22,95	26,00
August . .	228	202	203	22,67	23,30	23,51	27,00
September	223	197	198	22,20	22,76	22,96	26,00
Oktober . .	227	201	201	22,82	23,37	23,60	26,00
November	221	195	195	22,22	22,71	22,92	24,44

Das in der Zahlentafel 3 nachgewiesene monatliche Gesamteinkommen eines vorhandenen Arbeiters, das selbstverständlich mit der Zahl der Arbeitstage bzw. der verfahrenen Schichten schwankt, entbehrt in gewissem Sinne der Vollständigkeit. Es ist aus dem Grunde etwas zu niedrig, weil zu der Zahl der angelegten Arbeiter (Divisor) auch die Kranken gezählt werden, obwohl die ihnen bzw. ihren Angehörigen aus der Krankenversicherung zufließenden Beträge im Dividendus (Lohnsumme) unberücksichtigt geblieben sind. Will man sich einen Überblick über die Gesamteinkünfte verschaffen, die jedem vorhandenen Bergarbeiter durchschnittlich zur Bestreitung seines Lebensunterhaltes zur Verfügung stehen, so muß logischerweise dem in der Übersicht angegebenen Betrag noch eine Summe von 6,52 ℳ zugeschlagen werden, die gegenwärtig im Durchschnitt monatlich auf jeden Arbeiter an Krankengeld mit Soziallohn entfällt — ganz gleichgültig, daß die Versicherten durch Zahlung eines Teiles der notwendigen Beiträge sich einen Anspruch auf diese Leistungen erworben haben. Bei diesem Krankengeld handelt es sich nur um die Barauszahlungen an die Kranken oder ihre Angehörigen. Die sonstigen Vorteile, die der Arbeiter aus der sozialen Versicherung hat, wie

freie ärztliche Behandlung, Krankenhauspflege, fast völlig kostenlose Lieferung von Heilmitteln usw., sind außer Betracht geblieben. Für einen nicht unwesentlichen Teil der Arbeiterschaft kommt auch noch der Bezug von Alters-, Invaliden- oder Unfallrente sowie Kriegsrente in Frage, wodurch das errechnete durchschnittliche Gesamteinkommen noch eine Erhöhung erfährt. Über diese Rentenbezüge liegen uns jedoch keine Angaben vor. Außerdem kommen den Arbeitern auch noch Aufwendungen der Werke zugut, die zahlenmäßig nicht festzustellen sind. Das sind beispielsweise die Vorteile der billigen Unterkunft in Ledigenheimen, die Kosten für die Unterhaltung von Kinderbewahranstalten, Haushaltungsschulen u. ä., die Möglichkeit, in Werkskonsumanstalten u. dgl. Einrichtungen Lebensmittel aller Art und Gegenstände des täglichen Bedarfs besonders vorteilhaft einzukaufen usw. Diese Beträge sind jedoch im Sinne der amtlichen Vorschriften für die Aufstellung der Lohnstatistik außer acht geblieben. — Die Beiträge zur Erwerbslosenfürsorge, die für Arbeitgeber und Arbeitnehmer je 1,5 % der Lohnsumme ausmachen, sichern den Arbeitern auch für den Fall der Arbeitslosigkeit ein gewisses Einkommen. Dieses schwankte bis 1. Okt. 1927 zwischen dem niedrigsten Betrag von zurzeit 55,00 ℳ für den ledigen Erwerbslosen und dem Höchstbetrag von 109,50 ℳ für den Verheirateten mit vier oder mehr Kindern. Seitdem ist in der Erwerbslosenfürsorge eine Änderung eingeführt worden. Es wird nicht mehr wie bisher für jeden Arbeiter über 21 Jahre der gleiche Betrag gezahlt, sondern die Erwerbslosenunterstützung wird gestaffelt nach dem verdienten Lohn. So erzielt der erwerbslose Hauer eine monatliche Erwerbslosenunterstützung von 83,25 ℳ als Lediger bis zu 142,50 ℳ als Verheirateter mit 4 Kindern. Im Durchschnitt der Gesamtbelegschaft erhält ein Lediger 65,75 ℳ und ein Verheirateter mit 4 Kindern 112,50 ℳ Unterstützung.

Aus der Zahlentafel 4 ist zu ersehen, wie sich die Arbeitstage auf verfahrene und Feierschichten verteilt haben.

Zahlentafel 4. Verteilung der Arbeitstage auf verfahrene und Feierschichten (berechnet auf 1 angelegten Arbeiter).

	1927										
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Verfahrene Schichten insges.	23,32	21,97	24,70	21,39	22,25	21,49	22,95	23,51	22,96	23,60	22,92
davon Überschichten[1]	1,61	1,24	1,13	0,80	0,65	0,67	0,55	0,46	0,46	0,56	0,64
bleiben normale Schichten	21,71	20,73	23,57	20,59	21,60	20,82	22,40	23,05	22,50	23,04	22,28
Dazu Fehlschichten:											
Krankheit	2,18	2,49	2,36	1,90	1,70	1,57	1,75	1,92	1,80	1,66	1,45
vergütete Urlaubsschichten	0,35	0,35	0,48	0,55	1,07	1,09	1,07	1,09	0,91	0,61	0,34
sonstige Fehlschichten	0,37	0,43	0,59	0,96	0,63	0,55	0,78	0,94	0,79	0,69	0,37
Zahl der Arbeitstage	24,61	24,00	27,00	24,00	25,00	24,03	26,00	27,00	26,00	26,00	24,44
[1] *mit Zuschlägen*	*1,30*	*1,08*	*0,95*	*0,66*	*0,59*	*0,45*	*0,49*	*0,41*	*0,41*	*0,51*	*0,53*
ohne Zuschläge	*0,31*	*0,16*	*0,18*	*0,14*	*0,06*	*0,22*	*0,06*	*0,05*	*0,05*	*0,05*	*0,11*

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt
in der am 20. Januar 1928 endigenden Woche[1].

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Während der Kohlenmarkt bei prompter Lieferung sich besonders für bessere Sorten ziemlich lebhaft gestaltete, können die Aussichten für das Februargeschäft als wenig günstig bezeichnet werden. Es besteht gute Nachfrage, doch sind die Verkäufer nicht bereit, Geschäfte mit Zugeständnissen abzuschließen. Gaskohle wurde für 1—2 Wochen günstig notiert. Auch für gute Kokskohle bestand zunächst lebhafte, späterhin unregelmäßige Nachfrage. Erste Sorten Kesselkohle waren ruhig, jedoch fest. Kleine und zweite Sorten neigten zur Schwäche. Im Koksgeschäft wurde eine Besserung festgestellt. Gaskoks war weiterhin gut gesucht, aber knapp, während die Preise der Vorwoche für Gießerei- und Hochofenkoks nahezu unverändert blieben. Im ganzen genommen wurden für prompte Lieferungen bessere Notierungen erzielt als in der vergangenen Woche. Im einzelnen notierten beste Kesselkohle Durham und kleine besondere Kesselkohle wie in der Vorwoche 15—15/6 bzw. 10 s. Auch zweite Sorte Gaskohle (13/9—14 s), ungesiebte Bunkerkohle Northumberland (12/6—13 s) sowie Gießerei-, Hochofen- (17/6—18/6 s) und Gaskoks (23—23/6 s) blieben unverändert. Beste Kesselkohle Blyth erhöhte sich von 13/4½—13/9 s auf 13/9—14 s, zweite Sorte stieg von 12/9 auf 12/9—13 s. Kleine Kesselkohle Blyth und Tyne notierten 9—9/6 (8/6—9/6 bzw. 8/6—9 s in der Vorwoche), beste Gaskohle 15/6—15/9 (15/6) s, besondere Gaskohle 15/9—16/3 (15/9—16) s, ungesiebte Bunkerkohle Durham 14—14/6 (13/6—14/6) s. Für Kokskohle wurden 14—14/3 (13/3—13/9) s bezahlt.

2. Frachtenmarkt. In Cardiff bestand gegen Ende der Berichtszeit besonders nach den Mittelmeerländern und Westitalien Mangel an promptem Schiffsraum. Die Frachtsätze neigten daher zum Steigen. Der Küstenhandel lag etwas fester. Lebhafte Nachfrage bestand für Schiffsraum nach Spanien. Das Südamerika-Geschäft blieb gering und ohne Anzeichen einer Besserung. Der Frachtenmarkt am Tyne begann die Berichtswoche mit gutem Geschäft nach allen Richtungen, den baltischen Handel ausgenommen, der sich zwar nominell fest zeigte, aber geringen Umfang aufwies. Der Chartermarkt nach den Kohlenstationen verlief fester. Das Geschäft nach den Häfen auf dem europäischen Festland war ziemlich zufriedenstellend. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 8 s, -La Plata 11 s, Tyne-Hamburg 3/10½ s.

[1] Nach Colliery Guardian.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse[1].

Der Markt für Teererzeugnisse verlief weiterhin, besonders für Pech und Naphtha, lustlos; auch Karbolsäure lag schwach. Kreosot dagegen war fest und gesucht. Ebenso zeigte sich Benzol ziemlich behauptet, an der Westküste waren jedoch Anzeichen zu einer Flaue vorhanden. Teer konnte sich bei mäßig guter Nachfrage behaupten.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am 13. Jan.	20. Jan.
	s	
Benzol, 90er ger., Norden 1 Gall.	1/1½	1/1
„ „ „ Süden . 1 „	1/2	
Rein-Toluol . . . . . 1 „	1/10	
Karbolsäure, roh 60 % . 1 „	2/5½	
„ krist. . . . 1 lb.	/7¼	
Solventnaphtha I, ger., Norden . . . . . 1 Gall.	/10½	
Solventnaphtha I, ger., Süden . . . . . 1 „	/10½	
Rohnaphtha, Norden . . 1 „	/8½	
Kreosot . . . . . 1 „	/9	/9⅛
Pech, fob. Ostküste . . 1 l. t.	85	82/6
„ fas. Westküste . . 1 „	82/6—89/6	82/6—86/6
Teer . . . . . 1 „	62/6	
schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff 1 „	10 £ 11 s	

Der Inlandmarkt in schwefelsauerm Ammoniak war bei einer Notierung von 10 £ 11 s für 1 l. t ziemlich fest, während das Ausfuhrgeschäft mit einem Preis von 10 £ 1 s 9 d wenig lebhaft blieb.

[1] Nach Colliery Guardian.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter- (Kipperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
	t	t	t			t	t	t	t	m
Jan. 15.	Sonntag		—	6 052	—	—	—	—	—	.
16.	393 746	164 690	11 716	29 597	—	44 782	33 431	10 819	89 032	2,39
17.	408 788	84 047	11 405	28 797	—	43 239	38 631	10 330	92 200	2,34
18.	400 019	85 941	12 384	29 132	—	45 552	37 725	10 440	93 717	2,41
19.	402 883	83 789	12 881	28 814	—	40 647	30 012	8 996	79 655	2,49
20.	406 861	85 440	12 467	28 885	—	46 831	40 284	9 946	97 061	2,53
21.	406 372	87 714	7 970	28 439	—	45 727	45 077	9 637	100 441	2,53
zus.	2 419 669	591 621	68 823	179 716	—	266 778	225 160	60 168	552 106	.
arbeitstägl.	403 278	84 517	11 471	29 953	—	44 463	37 527	10 028	92 018	.

[1] Vorläufige Zahlen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 12. Januar 1928.

5b. 1016589. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, Bochum. Mit Seilantrieb ausgerüstete Schrämmaschine. 16. 5. 27.

5c. 1016675. Heinr. Korfmann jr., Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Nachgiebiger Vorbaustempel. 21. 12. 27.

5d. 1016468. Fritz Hohendahl, Dortmund. Klopfzeichengeber. 1. 12. 27.

5d. 1016762. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Rollenanordnung für aus Stahlgliedern mit angeschlossener Kette gebildete Transportbänder. 25. 11. 27.

5d. 1016763. Hauhinco Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co. G. m. b. H., Essen. Lagerbrücke für Rollenlager von Transportbändern. 25. 11. 27.

19a. 1016431. Dr.-Ing. Kammerer, Berlin-Charlottenburg, und Wilhelm Ulrich Arbenz, Berlin-Zehlendorf-Mitte. Vorrichtung zur gegenseitigen Verstellung der auf beiden Seiten einer Schiene angreifenden Rollen an Gleisrückmaschinen. 17. 5. 27.

20i. 1016701. Oswald Haferkorn, Poppitz b. Rochlitz (Sa.). Weiche für Hängebahnen. 21. 11. 27.

20l. 1016248. Rheinische Elektro-Werke G. m. b. H., Duisburg-Meiderich. Stromabnehmer für elektrische Transportbahnen. 8. 12. 27.

21h. 1016404. Siemens-Schuckert-Werke A.G., Berlin-Siemensstadt. Elektrischer Ofen für hohe Temperaturen. 10. 12 27.

21h. 1016864. Elektro-Schalt-Werk A.G., Göttingen. Elektrodenanordnung für ein- oder mehrphasige elektrische Tiegelöfen. 17. 12. 27.

42i. 1016509. Hartmann & Braun A.G., Frankfurt (Main). Elektrisches Fernthermometer für Kohlenstaubbunker u. dgl. 9 4. 27.

85e. 1016407. Adolf Kutzer, Leipzig-Stünz. Sinkkasten für Abwässer mit Abscheideeinrichtung für Leichtflüssigkeiten. 12. 12. 27.

Patent-Anmeldungen,

die vom 12. Januar 1928 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

10a, 1. S. 66502. Hermann Seifert, Bochum. Kontinuierlich arbeitender senkrechter Kammerofen zur Entgasung von Kohle u. dgl. 10. 7. 24.

10a, 5. O. 15884. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Bochum. Umstellvorrichtung für Regenerativ-, besonders Koksofenanlage. 10. 8 26.

10a, 12. K. 96897. Kellner & Flothmann G. m. b. H., Düsseldorf. Türhebevorrichtung mit Kuchenführung. 25. 11. 25.

10a, 16. O. 16478. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H., Bochum. Ausdrückmaschine für Koksöfen mit liegenden Kammern. 6. 5. 27.

10a, 17. D. 50272. Karoline Dobbelstein, geb. Bußmann, Rolf, Alinita, Otto und Irmgard Dobbelstein, Essen. Vorrichtung zum Austragen von Schwelgut oder Koks aus Vorrichtungen zum Verschwelen oder Verkoken mit Flüssigkeitsabschluß. 16. 4. 26.

10a, 17. L. 58527. Dipl.-Ing. Bernhard Ludwig, München. Kokslöschkübel. 25. 8. 23.

10a, 23. P. 51649. Josef Plaßmann, Duisburg. Verfahren zum Verschwelen und Trocknen von Brennstoffen. 11. 11. 25.

10a, 37. C. 30728. Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Halensee. Schachtofen zur Gewinnung von Urteer. Zus. z. Pat. 435210. 4. 6. 21.

12r, 1. Z. 13713. Zeche Mathias Stinnes, Essen. Verfahren zum Reinigen von Urteerbenzinen mit Schwefelsäure. 31. 3. 23.

24e, 4. W. 66653. Hans Wiedemann, Berlin-Charlottenburg. Gaserzeugungsanlage, bei der der feinkörnige Brennstoff durch Rührwerke über mehrere hintereinandergeschaltete Teller nach dem Vergasungsraum gefördert wird. 19. 7. 24.

24e, 7. J. 25226. Friedrich Jahns, Georgenthal (Thüringen). Ringgaserzeuger zum Vergasen von rohen, wasserreichen Brennstoffen. Zus. z. Pat. 431677. 30. 9. 24.

24e, 12. W. 67718. Walter Wood, Philadelphia (V. St. A.). Gaserzeuger mit kreisendem Rührer. 26. 11. 24.

24l, 1. R. 61908. Heinrich Reiser, Gelsenkirchen. Blende zum Abdecken des Schlackenraumes gegen den Verbrennungsraum bei Staubkohlenfeuerungen. 29 8 24.

24l, 5. D. 50335. Deutsche Babcock & Wilcox Dampfkessel-Werke A.G., Oberhausen (Rhld.). Brenner für Kohlenstaubfeuerung. 27. 4 26.

24l, 7. J. 26683. International Combustion Engineering Corporation, Neuyork. Feuerkammer für Kohlenstaubfeuerungen mit gekühltem Boden 21. 9 25. Großbritannien 26. 9. 24.

24l, 9. K. 99035. Gottfried Körber, Rostock. Wandkühleinrichtung mit wasserdurchflossenen Kühlrosten für Feuerungen zur getrennten oder gemeinsamen Beschickung von stückigem oder staubförmigem Brennstoff. 5. 5. 26.

26d, 8. G. 69937. Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.G., Höllriegelskreuth b. München. Entfernung des Azetylens aus azetylenhaltigen Gasgemischen. 4. 4. 27.

26d, 8. G. 70216. Gesellschaft für Lindes Eismaschinen A.G., Höllriegelskreuth b. München. Entfernung von Azetylenkohlenwasserstoffen aus Kokereigas 2. 5. 27.

40a, 44. D. 49511. Arthur Doßmann, Genua. Zinnraffinierverfahren für Metall aus Weißblechabfällen. 29. 12. 25.

40c, 16. H. 109398. Hirsch, Kupfer- und Messingwerke A.G., Messingwerk b. Eberswalde. Verfahren zum Beschicken von eisenlosen Induktions-Schmelzöfen. 23. 12 26.

42f, 31. St. 38233. Heinrich Stoltefuß, Essen-Borbeck. Einrichtung zum Bestimmen des Gewichts und der Menge der Ladungen von Förderwagen. 3. 4. 23.

42k, 30. V. 21270. Dipl.-Ing. Adolf Vogelsang, Haspe (Westf.). Vorrichtung zum Prüfen der Dichtigkeit von wassergekühlten Behältern an Hochöfen o. dgl. 8. 5. 26.

46d, 5. F. 61312. Flottmannkonzern G. m. b. H., Herne (Westf.). Füllungsreglung von Pfeilradmotoren für gasförmige Treibmittel. 24. 4. 26.

61a, 19. D. 49602. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Fassung für die Augengläser von Rauchschutzbrillen, Atemmasken, Gasschutzmasken o. dgl. 13. 1. 26.

74c, 10. Sch. 81358. Hans Schlieper, Recklinghausen. Sicherheitsvorrichtung für Signalanlagen, besonders für die

Weitergabe der Fördersignale in Grubenbetrieben mit mehrstöckigen Förderkörben. 8. 1. 27.

80a, 25. G 69380. Johannes Grund, Senftenberg (N.-L.). Druckstange für Brikettpressen. 3. 2. 27.

80b, 9. S. 77782. Saline Lüneburg und Chemische Fabrik A.G., Lüneburg. Verfahren zur Herstellung von Isolierformstückchen aus basischem Magnesiumkarbonat und Fasern. 29. 12. 26.

80c, 14. K. 99767. Ernst Knüttel, Kalkberge (Mark). Verfahren zum Betriebe von Drehrohrofenanlagen mit zur Erwärmung der Brennluft dienender nachgeschalteter Kühlvorrichtung. 9. 7. 26.

81e, 124. D. 49142. Demag A.G., Duisburg. Anlage zum Umschlag von in Bunkern gestapeltem Massengut. 6. 11. 25.

81e, 126. K. 94736. Fried. Krupp A.G., Essen. Fahrbare Absetzvorrichtung mit einem um eine lotrechte Achse schwenkbaren Ausleger. 25. 6. 25.

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 (22). *453713*, vom 24. Februar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 1. Dezember 1927. Maschinenfabrik Westfalia A.G. in Gelsenkirchen. *Stangen- bzw. Kettenschrämmaschine, deren Werkzeughalter durch Seil oder Kette geschwenkt wird.*

Das das Schwenken des Werkzeughalters vermittelnde Seil (Kette) wird von einer in der Nähe der Seiltrommel der Maschine liegenden Stelle über eine an einem Arm des Werkzeughalters gelagerte Rolle zu der das Schwenken bewirkenden Seiltrommel geführt. Der die Rolle tragende Arm stützt sich so gegen eine am Werkzeughalter gelagerte Sperrvorrichtung, daß er diese bei einem Bruch oder einer Entlastung des Seils (der Kette) freigibt. Die Vorrichtung stellt alsdann selbsttätig den Werkzeughalter fest. Bei Maschinen, bei denen der Werkzeughalter an beiden Seiten zur Aufnahme eines Lagerarms für die Seil- (Ketten-) rolle vorgerichtet ist, wird auch auf jeder Seite des Halters eine Sperrvorrichtung für den Halter vorgesehen. Die beiden Sperrvorrichtungen wirken jedoch in verschiedener Richtung sperrend, so daß beim Schwenken des Werkzeughalters in jeder Richtung die eine Sperrvorrichtung beim Spannen des Seils (der Kette) außer Tätigkeit gesetzt wird, während die andere Sperrvorrichtung ein Schwenken des Werkzeughalters in der der jeweiligen Schwenkrichtung entgegengesetzten Richtung verhindert.

5d (1). *453573*, vom 4. Juni 1924. Erteilung bekanntgemacht am 24. November 1927. Georg Eisenberg in Dortmund und Alois Niestatek in Hombruch-Barop. *Wetterluttenverbindung.*

In geringer Entfernung von dem Ende des einen Luttenschusses sind auf diesem zwei aufeinanderliegende, d. h. zwei ineinander angeordnete Ringe aufgezogen und befestigt. Von diesen Ringen steht der äußere Ring, weil er eine größere Breite als der innere Ring hat, beiderseits über den letztern vor. Infolgedessen werden von dem äußern Ring und der Wandung des Luttenschusses Ringnuten gebildet. In die nach dem Schußende zu gerichtete Nut wird das Ende des mit dem Schuß zu verbindenden Schusses eingeschoben. Die andere Nut dient zur Aufnahme der hakenförmig umgebogenen Enden von Schraubenbolzen, die durch Bohrungen von an dem andern Schuß befestigten Winkeln greifen und deren Muttern sich gegen diese Winkel legen. Infolgedessen kann durch Anziehen der Muttern das Ende des einen Schusses fest in die durch die Ringe des andern Schusses gebildete Nut gepreßt werden.

10a (11). *453714*, vom 15. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 1. Dezember 1927. Dr. C. Otto & Co. G. m. b. H. in Bochum. *Fülleinrichtung.*

Die Einrichtung, die zum Einfüllen von feinkörnigem und backendem Gut in Behälter, z. B. zum Einfüllen von Kohle in die Verkokungskammern von Koksöfen dienen soll, hat einen zweckmäßig als Trichter ausgebildeten Behälter, dessen Austrittsöffnung durch eine Bodenklappe o. dgl. verschließbar ist. In dem Behälter ist ein zum Lockern des Behälterinhalts dienendes, oben und unten offenes Rohrstück angeordnet, das mit Hilfe eines Bügels an einem Gestänge aufgehängt ist, das zum Heben und Senken des Körpers dient. An dem Behälter ist eine Leiste befestigt, die zum Führen und zur Begrenzung des Hubes des Gestänges bzw. des Rohrstückes dient.

20c (9). *453834*, vom 13. Dezember 1925. Erteilung bekanntgemacht am 1. Dezember 1927. Linke-Hofmann-Werke A.G. in Breslau. *Kohlenstaubtransportwagen.*

Der Behälter des Wagens ist durch Zwischenwände in eine Anzahl von luftdicht gegeneinander abgeschlossenen Kammern geteilt. Jede dieser Kammern hat einen trichterförmigen Boden, in dessen Bereich ein Druckluftejektor angeordnet ist, der den Kammerinhalt (Kohlenstaub), auf dessen Oberfläche Druckluft wirkt, in eine Förderleitung bläst. Die Ejektoren sämtlicher Kammern blasen in eine gemeinsame Förderleitung, so daß nach Entleerung einer Kammer diese Kammer von der Förderleitung und von der Druckluftleitung abgeschaltet werden kann, ohne daß die Entleerung der andern Kammern unterbrochen wird.

21h (18). *453717*, vom 20. August 1926. Erteilung bekanntgemacht am 1. Dezember 1927. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Schaltung für Hochfrequenzöfen.*

Die den Tiegel des Ofens umgebende, an eine beliebige Wechselstromquelle angeschlossene Spule ist in zwei annähernd oder genau gleiche Teile geteilt und im Teilungspunkt geerdet. Zu den Spulenteilen sind Kondensatoren parallel geschaltet.

21h (23). *453587*, vom 2. November 1924. Erteilung bekanntgemacht am 24. November 1927. Siemens & Halske A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Überwachungseinrichtung für die Elektroden elektrischer Lichtbogenöfen.*

An den der Gefahr eines Bruches ausgesetzten Teil der Elektroden sind an mehreren über die Länge dieses Teiles verteilten Stellen Meßkreise angeschlossen, wobei die Anschlußstellen so verteilt sind, daß bei einem Bruch der Elektroden die ungefähre Lage der Bruchstelle festgestellt werden kann. Die Meßkreise können an die Elektroden durch spitzen- oder schneidenförmige Berührungsflächen angeschlossen sein.

40a (15). *453592*, vom 9. August 1924. Erteilung bekanntgemacht am 24. November 1927. Dr. Richard Lorenz und Dr. Walter Fraenkel in Frankfurt (Main). *Trennung und Raffinierung von Metallgemischen.*

In einem Gleichgewichtssystem aus geschmolzenen Metallen und geschmolzenen Metallverbindungen (Salzen einschließlich Sulfiden und Oxyden) soll in der Phase der Metallverbindungen das Gleichgewicht durch Einbringen von Halogenen und dadurch bewirkte Bildung von flüchtigen Halogenverbindungen eines oder mehrerer Bestandteile dauernd gestört werden. Zum Schluß sollen ein oder mehrere Metalle vergast werden, wobei die nicht vergasten Metalle rein zurückbleiben. Falls Halogenverbindungen in der Schmelze vorhanden sind, soll die Metallschmelze als Kathode geschaltet und in die Schmelze der Salze, Oxyde oder Sulfide eine Anode eingetaucht werden. Dabei wird das Halogen frei und tritt mit dem zu verflüchtigenden Metall der Schmelze in Reaktion, während eine dem erzeugten Halogen äquivalente Menge des nicht zu entfernenden Metalls von der Salzschmelze in das Metallbad übergeht.

61a (19). *453676*, vom 19. November 1924. Erteilung bekanntgemacht am 1. Dezember 1927. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger in Lübeck. *Luftreinigungspatrone für Atmungsgeräte.*

Die Patrone hat gegeneinander versetzte Tragschalengruppen für die Reinigungsmasse (das Bindungsmittel); die Schalen jeder Gruppe haben in Linie übereinanderliegende Bodenöffnungen für den Luftdurchtritt, während die Bodenöffnungen übereinanderliegender Schalengruppen so gegeneinander versetzt sind, daß die Luft in zickzackförmigem Weg durch die Schalengruppen und damit durch die Patrone strömt. Die einzelnen Tragschalen können im Boden außer den Öffnungen Schlitze haben, die so bemessen sind, daß die Körner der Reinigungsmasse nicht durch sie hindurchfallen können und sie nach Inbetriebnahme der Patrone infolge des Aufquellens der Körner verschlossen werden.

74b (4). *453797*, vom 21. Dezember 1922. Erteilung bekanntgemacht am 1. Dezember 1927. Willy Nellißen in Bielefeld. *Diffusionsgerät zum Anzeigen von Gasen mit einer Vorrichtung zum Durchspülen mit Frischluft.*

Das Gerät hat einen Druckluftbehälter, dessen Inhalt so groß ist, daß nach jeder Messung die Diffusionskammer mehrere Male mit Luft durchspült werden kann. Dadurch wird es möglich, nach jeder Messung die Gasrückstände restlos aus dem Gerät zu entfernen.

60b (25). *453712*, vom 5. Dezember 1924. Erteilung bekanntgemacht am 1. Dezember 1927. Continentale Prodorit A.G. in Mannheim-Rheinau. *Verfahren zur Herstellung eines Hartpechs von großer Bindekraft neben hohem Erweichungspunkt.*

Kohlenstoffarme oder kohlenstofffreie Teere oder teerähnliche Stoffe sollen so lange destilliert werden, bis der erstarrte Rückstand einen Erweichungspunkt von etwa 110° bis 160° und mehr (nach Krämer-Sarnow) aufweist. Der Rückstand ist besonders als Bindemittel bei der Kohlenbrikettierung geeignet. Bei der Destillation der Stoffe kann in dem mit dem Ausgangsstoff beschickten Destillationsgefäß die Luft verdünnt werden, bevor das Gefäß erhitzt wird und aus dem Ausgangsstoff unter ständigem Rühren die leicht flüchtigen Bestandteile ausgetrieben werden. Sind diese Stoffe ausgetrieben, so können unter Aufrechterhaltung des Vakuums und Zuführung von gewöhnlichem oder überhitztem Wasserdampf die schwer flüchtigen Stoffe abgetrieben werden.

87b (2). *453663*, vom 9. Januar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 1. Dezember 1927. Deutsche Präzisionswerkzeug-A.G. in Amberg. *Rohrschiebersteuerung für Preßluftwerkzeuge.* Zus. z. Pat. 444637. Das Hauptpatent hat angefangen am 14 Januar 1925.

Bei der Steuerung gemäß dem Hauptpatent ist auf einem hohlzylindrischen Steuerkörper (Schieber) eine Ringnut zwischen zwei Steuerstufen von gleicher Stärke und gleichem Durchmesser angeordnet, von denen die eine achsrechte Durchbohrungen hat. Die Umsteuerung des Schiebers in die Hochlage erfolgt dabei durch das von dem sich vorwärts bewegenden Schlagkolben veranlaßte Einströmen der Arbeitsluft in die Ringnut und unter die durchbohrte Steuerstufe. Gemäß der Erfindung ist die achsrechte Bohrung der Steuerstufe durch in der Wandung des Schiebergehäuses vorgesehene Aussparungen ersetzt, welche die beiden Ringräume oberhalb und unterhalb der untern Steuerstufe miteinander verbinden.

87b (2). *453665*, vom 23. Juni 1925. Erteilung bekanntgemacht am 1. Dezember 1927. Karl Theodor Jasper in Essen. *Rohrschiebersteuerung für Preßluftwerkzeuge.*

Der eine innere und eine äußere Dichtungsfläche aufweisende Schieber ist auf der innern, gegen den Zylinderhals gerichteten Fläche mit einer muschelförmigen Aussparung und an der einen Stirnseite der äußern Dichtungsfläche mit einer Nut versehen. Durch die Aussparung werden die in den Zylinderhals mündenden Kanäle der vordern und hintern Zylinderseite abwechselnd mit dem Auspuffkanal verbunden, während die durch die Nut gebildete Fläche ständig unter dem Druck von frischem Betriebsmittel steht. Der Schieber kann exzentrisch zum Arbeitskolben über dem Zylinderhals angeordnet sein, wobei die zum Zuführen des frischen Druckmittels zu den Zylindern und zum Abführen des verbrauchten Druckmittels aus ihnen dienenden Bohrungen in der durch die Exzentrizität bedingten sichelförmigen Verdickung vorgesehen sind.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

Mineralogie und Geologie.

Beitrag zur Kenntnis der Faserkohle. Von Lange. Glückauf. Bd. 64. 14. 1. 28. S. 49/51*. Nachweis, daß die Faserkohle nicht lediglich aus Holzsubstanz, sondern in erheblichem Maße aus krautigen Pflanzenteilen hervorgegangen ist. Austrocknung der Gewebe vor Beginn des Inkohlungsstadiums der Faserkohle. Unterscheidung von Holz- und Laub-Faserkohle.

Auffindung der Lingulaschicht aus der westfälischen Gasflammkohlengruppe im Aachener Karbon. Von Wunstorf und Gothan. Glückauf. Bd. 64. 14. 1. 28. S. 54. Bericht über die Auffindung der marinen Leitschicht.

Die Harzschwelle zur jüngern Zechsteinzeit und ihr Einfluß auf die Ausbildung des in ihrem Bereiche liegenden Salzlagers. Von Grupe. Kali. Bd. 22. 1. 1. 28. S. 1/5*. Die Ausbildung des Plattendolomits oder Hauptanhydrits am Harzrande und ihre paläographische Bedeutung. (Forts. f.)

Das Ölfeld Campina (Bucea, Gahita) der Steaua Romana. Von Kraus. Petroleum. Bd. 24. 1. 1. 28. S. 1/21*. Geologische und lagerstättliche Verhältnisse. Ergiebigkeit der Erdölvorkommen. Wirtschaftlichkeit. Lebensdauer. Zukunftsaussichten.

The geology of Carson Hill. Von Moss. Engg. Min. J. Bd. 124. 24. 12. 27. S. 1010/2*. Beschreibung des geologischen Aufbaus der genannten kalifornischen Goldlagerstätte.

Über geophysikalische Aufschlußverfahren in der bergbaulichen Praxis. Von Ambronn. Intern. Bergwirtsch. Bd. 2. 1927. H. 11/12. S. 217/25*. Erörterung verschiedener Grundfragen für die Ausführung von Schweremessungen sowie für die Anwendung von magnetischen, radioaktiven und elektrischen Verfahren.

Bergwesen.

Der Bergbau Sumatras mit besonderer Berücksichtigung des Edelmetallbergbaus. Techn. Bl. Bd. 18. 6. 1. 28. S. 1/5*. Angaben über den Kohlen- sowie über den Edelmetallbergbau.

Die Verhütung von Schäden infolge der Einwirkung des Bergbaus. Von Oberste-Brink. (Schluß.) Intern. Bergwirtsch. Bd. 2. 1927. H. 11/12. S. 229/30. Maßnahmen zur Sicherung der Schächte sowie der Rohr- und Kabelleitungen.

Shaft-sinking at Washington, Co. Durham. Von Ford. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 78. 1927. Teil 1. S. 8/28*. Bericht über die beim Schachtabteufen gemachten Erfahrungen. Bemerkenswerte technische Einrichtungen. Profil der durchteuften Schichten. Fossilführung. Aussprache.

The fuel problem. IV. Von Roberts. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 47. S. 24/6. Notwendigkeit und Abbau von Schachtsicherheitspfeilern. Kohlenverluste durch die Sicherheitspfeiler an der Markscheide. Spülversatz als Mittel zum Abbau von Sicherheitspfeilern.

Some general considerations of machine-mining practice. Von Barraclough. Trans. Eng. Inst. Bd. 74. 1927. Teil 3. S. 177/203*. Betrachtungen über den Einfluß des maschinenmäßig betriebenen Pfeilerbaus und des Strebbaus mit breitem Blick auf das Hangende. Sicherung des Hangenden und Förderstreckenausbau. Abbaufördereinrichtungen. Tiefe des Schrams. Sprengverfahren. Betriebsreglung vor Ort. Wahl der Maschinen und des Abbauverfahrens. Aussprache.

Mining with filled stopes. II. Supported methods. Von Mitke. Engg. Min. J. Bd. 124. 24. 12. 27. S. 1013/7*. Besprechung verschiedener im Erzbergbau gebräuchlicher Abbauverfahren mit Bergeversatz.

The driving of narrow places. Von Walton-Brown. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 77. 1927. Teil 7. S. 159/82*. Beschreibung eines Abbauverfahrens, bei dem sich Schrämmaschinen unter ungünstigen Verhältnissen bewährt haben. Beschreibung neuzeitlicher Schrämmaschinen. Meinungsaustausch.

Kritische Erörterungen über den Einfluß des Hohlraumes im Bohrloch auf die wirtschaftliche Arbeitsleistung von festen und Flüssigluftsprengstoffen bei besonderer Berücksichtigung der für den Kalibergbau gegebenen Verhältnisse. Schlägel Eisen. Bd. 26. 1. 1. 28. S. 1/6*. Ausfüllung und Herstellung der Bohrlöcher. Lage und Wirkung des Sprengstoffs im Bohrloch. Einwirkung von Hohlräumen auf die Eigenschaften des Explosionsträgers. (Forts. f.)

Notes on the overhead Koepe winding plant at the Murton Colliery of the South Hetton Coal Company, Limited, Co. Durham. Von Raw. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 77. 1927. Teil 7.

S. 98/121*. Eingehende Beschreibung der im Förderturm der genannten Grube stehenden Koepefördereinrichtung. Aussprache.

McIntyre's new hoisting engines. Von Rowe. Can. Min. J. Bd. 48. 23. 12. 27. S. 1029/31*. Beschreibung der für eine große Förderleistung berechneten neuen elektrischen Fördermaschine.

Wagenhaltevorrichtung für Förderkörbe. Von Eisenmenger. Glückauf. Bd. 64. 14. 1. 28. S. 54/5*. Beschreibung einer neuartigen Haltevorrichtung für Förderwagen.

Die Bamag-Verladeschaufel im untertägigen Grubenbetrieb. Von Pütz. Braunkohle. Bd. 27. 7. 1. 28. S. 1/7*. Bauart und Arbeitsweise der Verladeschaufel. Zeitstudien. Anwendung der Verladeschaufel im Braunkohlentiefbau.

Pneumatic conveying of coal. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 47. S. 13/20*. Beschreibung zweier im Kohlenbecken von Durham untertage betriebener pneumatischer Anlagen zum Absaugen des Kohlenstaubes und zum Fördern der Feinkohle aus den Abbauen. Beschreibung einer ähnlichen, übertage ausgeführten Anlage.

A contribution to the solution of the problem of underground haulage accidents. Von Bryan. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 115. 16. 12 27. S. 898. 23. 12 27. S. 937/8. Beziehungen zwischen Eintreten und Zeit des Unfalles. Verteilung der Unfälle auf die einzelnen Förderarten. Einteilung nach den Ursachen. Besprechung der einzelnen Unfallgruppen.

Notes on an inrush of water at the Montagu Colliery, Scotswood-on-Tyne. Von Foster. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 78. 1927. Teil 1. S. 29/43*. Schilderung des durch einen Wassereinbruch aus alten Bauen herbeigeführten Grubenunglücks. Sümpfung der Grube. Untersuchungsergebnis.

Die Bekämpfung der Kohlensäuregefahr in Niederschlesien. Von Kindermann. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 1. S. 10/8*. Geschichtlicher Rückblick. Geologie der Kohlensäure. Physikalische und chemische Bedingungen der Kohlensäureaufspeicherung in den Flözen. Kohlensäureausbrüche und Gebirgsdruck. (Schluß f.)

Candle-power of electric safety lamps. Von Lyon. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 47. S. 31/4* und 36. Besprechung verschiedener photometrischer Verfahren und ihrer Anwendungsweise zur Bestimmung der Leuchtstärke elektrischer Sicherheitslampen.

Fatal accident reports. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 47. S. 39/41*. Auszugsweise Wiedergabe der Untersuchungsberichte über die Grubenunglücke auf der Pendleton-Grube und der Birchenwood-Grube, die durch das plötzliche Hochquellen des Liegenden bzw. durch Selbstentzündung der Kohle mit nachfolgender Schlagwetterexplosion herbeigeführt worden sind.

Coal-picking and conveying appliances. Von Wardell. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 47. S. 27/30*. Beschreibung der verschiedenen in Kohlenaufbereitungen gebräuchlichen Lese- und Förderbänder.

Notes on coal cleaning and its relation to the cost and quality of coke. Von Bradley. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 1. S. 31/6*. Bericht über Wasch- und Siebversuche mit Kohlen. Der Einfluß des Waschens und Siebens auf die Kosten und die Güte des Koks.

Die Trockenaufbereitung von Steinkohle. Von Winkhaus. (Schluß.) Glückauf. Bd. 64. 14. 1. 28. S. 41/8*. Sonstige Bauarten von Trockenherden. Arms-Herd, Peale-Davis-Herd. Trockenaufbereitungsverfahren ohne Verwendung von Luft. Spiralscheider, Berrisford-Scheider. Nachteile und Vorteile der Trockenaufbereitung. Zusammenfassung. Schrifttum.

Pneumatic separation of small coal. Von Slade und Hirst. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 47. S. 7/9. Bericht über ausgedehnte Versuche mit einem Halb-Wye-Luftherd im Kohlenaufbereitungs-Laboratorium der Universität Birmingham. Einfluß der Feuchtigkeit, des Vorsiebens und der Korngröße. Staubabscheidung und Staubzusammensetzung. Vorzüge und Anwendungsbereich der Trockenaufbereitung.

The Sutton-Steele-&-Steele process of cleaning dry coal, with some remarks on pneumatic separators. Von Appleyard. Trans. N. Engl. Inst. Bd. 77. 1927. Teil 7. S. 122/58*. Eingehende Beschreibung des genannten Luftherdes zur Trockenaufbereitung von Steinkohle. Arbeitsweise. Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes. Betriebsergebnisse. Staubabsaugung. Wirtschaftlichkeit. Bedeutung der Trockenaufbereitung. Beschreibung von Anlagen in den Ver. Staaten. Aussprache.

Untersuchungen über die Aufbereitungsmöglichkeiten der edlen Silbererze sowie der komplexen Bleizinkerze der Grube Alte Hoffnung Gottes zu Klein-Voigtsberg (Sa.). Von Quittkat. Metall Erz. Bd. 25. 1928. H. 1. S. 1/7*. Mineralogische Kennzeichnung der im Bau befindlichen Erzgänge mit besonderer Berücksichtigung der für die Aufbereitung wichtigen Merkmale. Gangausbildung des Christliche-Hilfe-Stehenden. (Schluß f.)

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Rauchgasspeisewasservorwärmer für Hochdruckdampf. Von Lichte. Wärme. Bd. 51. 7. 1. 28. S. 3/8*. Übergang zum Hoch- und Höchstdruckspeisewasservorwärmer. Der Stierle-Vorwärmer mit quadratischen Rippen. Elastischer Zusammenbau. Rohrmaterial. Krümmerverbindungen. Wärmeleistung. Rußabbläser. Ausgeführte Anlagen.

Operating experiences with 1,300-LB. steam pressure. Von Anderson. Engg. Bd. 125. 6. 1. 28. S. 25/8*. Eingehender Bericht über die im Kraftwerk Lakeside Station, Milwaukee, gemachten Betriebserfahrungen. Untersuchung der eingetretenen Betriebsstörungen. (Schluß f.)

Abdampfverwertung im Fördermaschinenbetriebe. Von Ruetz. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 1. S. 25/30*. Untersuchung an Fördermaschinen vor dem Bau einer Abdampfverwertung. Sicherheitsmaßnahmen beim Niederschlagen des Abdampfes. Beispiel für Heiz- und Badewassererzeugung.

Wärmetechnische Untersuchungen an Fördermaschinen. Von Ruetz. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 9. 1928. H. 1. S. 13/5*. Das Indizieren der Fördermaschinen. Aufdeckung von Fehlern durch Indikatordiagramme. Berechnung von Dampfverbrauch und Leistung einer Fördermaschine an Hand der Indikator- und Geschwindigkeitsdiagramme.

Die Wärmeübertragung in Heizrohren. Von Eikmann. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 9. 1928. H. 1. S. 5/8*. Beschreibung der Versuchsanlage. Messung der Gastemperaturen und Gasgeschwindigkeiten. Versuchsergebnisse.

Der Turbobrenner. Von Herberholz. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 9. 1928. H. 1. S. 15/6*. Anforderungen an einen Koksofengasbrenner. Berechnung des Arbeitsaufwandes zur Förderung der Verbrennungsluft. Beschreibung des neuen Turbobrenners. Versuchsergebnisse. Anwendungsmöglichkeiten.

Leistungsgarantien für Rückkühlanlagen. Von Otte. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 9. 1928. H. 1. S. 1/4*. Kritik der bisher üblichen Leistungszusicherungen. Angabe eines vereinfachten Untersuchungsverfahrens.

Du calcul des assemblages par rivure dans les appareils à vapeur. Von Kammerer. Bull. Mulhouse. Bd. 93. 1927. H. 9. S. 502/31*. Beiträge zur Berechnung der Nieten und Nietverbindungen an Dampfgefäßen. Biegungsbeanspruchung von Blechen in der Nähe von Nietverbindungen. Auf lange Nietverbindungen zurückzuführende Unfälle. Lehren für den Kesselbau.

Elektrotechnik.

Fortschritte und Neuerungen im Bau elektrischer Maschinen, Apparate und Anlagen. Von Niethammer. El. Masch. Bd. 46. 1. 1. 28. S. 1/30*. Elektrizitätserzeugung und Umformung. Kommutatormotoren. Reglung der Geschwindigkeit von Induktionsmotoren. Phasenkompensation. Perioden- und Phasenumformer. Einankerumformer und Gleichrichter. Isolation und Meßtechnik. Vorrichtungen. Elektrische Kraftwerke.

A. C. motors for collieries. III. Von Olliver. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 47. S. 10/2*. Besprechung verschiedener Bauarten hinsichtlich ihrer Eignung für den Bergbau. (Forts. f.)

Hüttenwesen.

Tool steel manufacture. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 47. S. 21/3*. Beschreibung eines neuartigen Tiegelstahlofens zur Herstellung von hochwertigem Werkzeugstahl.

Der Temperaturverlauf und die Temperaturschwankungen der strömenden Mittel in den Kammern des Siemens-Martinofens. Von Herzog. Stahl Eisen. Bd. 48. 5. 1. 28. S. 8/11*. Temperaturverlauf beim

Auf- und Entheizen. Anwendung der Gesetzmäßigkeiten für den Wärmedurchgang auf periodisch arbeitende Wärmeaustauscher. Ausnutzungsgrad des Wärmeangebots. Folgerungen.

Heat-resisting and non-corrodible steels. Von Main. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 1. S. 4/20*. Kennzeichnung der Entwicklung und des gegenwärtigen Standes der Herstellung wärmebeständiger und nichtrostender Stähle. Der wärmebeständige »Era« Stahl und seine Anwendung in der Technik. Nichtrostende Stähle.

Die Spateisenstein-Röstanlage der Grube San Fernando bei Herdorf. Von Weyel. Stahl Eisen. Bd. 48. 5. 1. 28. S. 14/5*. Beschreibung der mit Koks beheizten steinernen Öfen mit rechteckigem Querschnitt und stark isolierenden Wänden. Betriebsergebnisse.

Chemische Technologie.

A new process for the purification of benzol for motor fuel. Von Hatswell. Coll. Guard. Bd. 136. 6. 1. 28. S. 41/2. Mitteilung über ein neues Benzolwaschverfahren. Aussprache.

Chemie und Physik.

Die Unterscheidung von Steinkohle und Braunkohle auf Grund der Zusammensetzung des Destillationsgases. Von Dolch und Gieseler. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 1. S. 2/10*. Kennzeichnung der Kohle nach dem grundsätzlichen Unterschiede in der Zusammensetzung des Destillationsgases.

The estimation of hydrogen in complex gaseous mixtures by absorption in colloidal palladium solution. Von Beet. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 1. S. 44/6*. Verfahren zur Bestimmung des Wasserstoffgehaltes in Gasgemischen durch Absorption in kolloidaler Palladiumlösung.

Kritische Untersuchungen über die Bestimmung des Kohlenoxyds. Von Schläpfer und Hofmann. (Schluß.) Bull. Schweiz. V. G. W. Bd. 7. 1927. H. 12. S. 349/72*. Vorrichtung zur Kohlenoxydbestimmung. Die kalorimetrische Bestimmung mit Jodpentoxyd. Das Palladiumchlorür- und Silbernitratverfahren. Bestimmung größerer Kohlenoxydmengen.

Über die Herstellung von Kohlenstoff aus dem Kohlenoxydzerfall. Von v. Wangenheim. Brennst. Chem. Bd. 8. 15. 12. 27. S. 385/8. Abscheidung des Kohlenstoffs. Entfernung des Eisenkatalysators. Untersuchung der gereinigten Endsubstanz.

Nachweis und Bestimmung von Kohlenoxyd. Von Schmidt. Glückauf. Bd. 64. 14. 1. 28. S. 55/6. Nachweis mit Hilfe der Thieleschen ammoniakalischen Silberlösung.

The action of bacteria on coal. Von Fuchs. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 1. S 28/30. Neue Forschungsergebnisse über den Einfluß von Bakterien auf die Selbsterwärmung und Gasentwicklung der Kohle.

The absorption of oxygen by preheated coal. Von Coles und Graham. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 1. S. 21/7*. Bericht über Versuche zur Ermittlung des Einflusses, den die Vorerhitzung der Kohle auf ihre Fähigkeit, Sauerstoff zu absorbieren, hat.

Some recent developments in the art of metering air, gas, steam and other industrial fluids. Von Hodgson. Trans. Eng. Inst. Bd. 74. 1927. Teil 3. S. 142/63*. Beschreibung und Wirkungsweise verschiedener Geräte zum Messen der durch eine Rohrleitung strömenden Luft-, Gas- oder Dampfmenge. Aussprache.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Notverordnung über Staatsvorbehalt zur Aufsuchung von Steinkohle und Erdöl. Von v. Gersdorff. Braunkohle. Bd. 27. 7. 1. 28. S. 7/11. Ursprung, Inhalt und Zweck der Verordnung.

Accidents in mines and progress in mining legislation. Von Boydell. Trans. Eng. Inst. Bd. 74. 1927. Teil 3. S. 167/75. Die Entwicklung der Unfallgesetzgebung im britischen Kohlenbergbau und ihre Zusammenhänge mit den Unfällen. Aussprache.

Die Rechtsprechung zu den Streitfragen des Erholungsurlaubes. Von Goerrig. Kali. Bd. 22. 1. 1. 28 S. 5/8. Entstehung und Verlust des Urlaubsanspruchs. (Forts. f.)

Wirtschaft und Statistik.

Der Kampf um Lohn und Arbeitszeit in der Eisenindustrie. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 5. 1. 28. S. 17/23. Darstellung des Verlaufs der Verhandlungen. Schiedsspruch. Kritik und Ausblick.

Der Sieg der Parteipolitik über die Wirtschaftspolitik. Die politische Bilanz des Eisenkonfliktes. Von Heinrichsbauer. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 5. 1. 28. S. 23/6. Notwendigkeit der Beseitigung parteipolitischen Einflusses auf die Wirtschaft, beleuchtet am Eisenkonflikt. Mangelhafte Vertretung der Wirtschaft in den Parlamenten.

Demokratie und Arbeitsrecht. Von Dissinger. Jahrb. Schmoller. Bd. 51. 1927. S. 133/45. Einfluß der Staatsform auf das Arbeitsrecht. Betriebsrätegesetz im Lichte demokratischer Grundsätze und seine Reform. Demokratisierung der Betriebsverfassung durch die Werksgemeinschaft. Der demokratische Gedanke in den einzelnen arbeiterrechtlichen Einrichtungen.

Jahresbilanz der Reparationsfrage. Von Hahn. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 5. 1. 28. S. 3/6. Innere Aufbringung der Zahlungen. Priorität des Zinsendienstes von Auslandanleihen. Transfer nur durch Auslandkredite oder Verzicht auf Transfer. Notwendigkeit des Zollabbaus der Gläubiger. Ersparnisse im deutschen Budget notwendig, aber nicht Voraussetzung für Transfer.

Der sächsische Bergbau im Jahre 1926. Glückauf. Bd. 64. 14. 1. 28. S. 51/4. Steinkohlen- und Braunkohlenförderung. Absatz. Erzförderung. Unfälle. Arbeitsverdienst. Versicherungsbeiträge.

The coal trade of 1927. Coll. Guard. Bd. 136. 6. 1. 28. S. 25/38* und 70/4*. Ausführliche Darstellung der wirtschaftlichen Entwicklung des britischen Kohlenbergbaus nach Bezirken im Jahre 1927. Förderung, Außenhandel, Preise, Löhne usw.

Conditions affecting the petroleum prospects of the Empire. Von Holland. Can. Min. J. Bd. 48. 23. 12. 27. S. 1032/7. Beleuchtung der Welterdölfragen vom britischen Standpunkt aus.

Verkehrs- und Verladewesen.

Schiffahrtabgaben und Schleppmonopol als rechtliche und wirtschaftliche Voraussetzung der Kanäle. Von Wyszomirski. Jahrb. Schmoller. Bd. 51. 1927. S. 91/131. Entwicklung des Kanalgedankens in Preußen bis zum Gesetz über das Schleppmonopol. Weitere Entwicklung bis zur Verreichlichung. Wasserstraßenpolitik der Reichsregierung. Allgemeine Gesichtspunkte. Wasserstraßen und Eisenbahnen. Notwendigkeit der Angleichung der Tarife.

Coal-handling plant at the Stourport generating station. Engg. Bd. 125. 6. 1. 28. S. 11/3*. Eingehende Beschreibung des neuzeitlich angelegten Kohlenumschlagplatzes, der Förderung mit Förderbändern und der Art der Kohlenstapelung.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die internationale Gießereifachausstellung in Paris. Von Lohse. Z. V. d. I. Bd. 72. 7. 1. 28 S. 5/10*. Rohstoffe und Gießereierzeugnisse. Schmelzvorrichtungen. Gießereimaschinen und -einrichtungen.

PERSÖNLICHES.

Dem Generaldirektor Wiskott, zweiten Vorsitzenden des Vereins für die bergbaulichen Interessen und des Zechen-Verbandes in Essen, ist von der Bergakademie Freiberg wegen seiner Verdienste um den Ruhrbergbau in schwerster Zeit die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Dr.-Ing. Haack vom 1. Januar ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei dem Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen,

der Bergassessor Golzen vom 1. Januar ab auf sechs Monate zur Übernahme einer Stellung bei dem Eschweiler Bergwerksverein zu Kohlscheid.

Dem Bergassessor Dr. Randebrock ist zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Betriebsdirektor der Vereinigte Stahlwerke A. G. in Castrop die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Gestorben:

im Januar auf Neuguinea auf einer bergmännischen Expedition der Bergrat Paul Schulze vom Bergrevier Nord-Gleiwitz im Alter von 49 Jahren.