

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 10

10. März 1928

64. Jahrg.

Hüttenkoks, Gaskoks und Schwelkoks aus backender Steinkohle.

Von Dr.-Ing. M. Dolch und Dr. E. Rindtorff, Halle (Saale).

(Mitteilung aus dem Institut für technische Chemie der Universität Halle.)

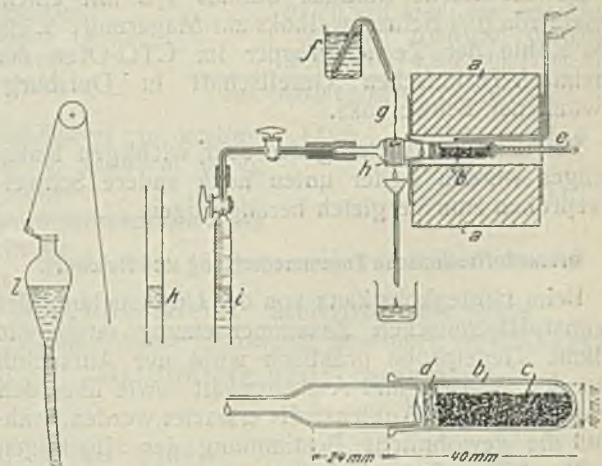
Die Versuche, über die nachstehend berichtet wird, bezweckten eine eingehende Prüfung der verschiedenen Verkokungserzeugnisse aus backender Steinkohle, im besondern der heute vereinzelt schon in industriellem Maßstabe durch Schwelung gewonnenen. Sie entsprechen praktischen Bedürfnissen insofern, als in erster Linie jene Eigenschaften des Verkokungserzeugnisses betrachtet werden, die für seine Verwertung und damit — hinsichtlich der Schwelung — auch für die Beurteilung des Verfahrens maßgebend sind. Behandelt werden mithin neben den allgemeinen brennstofftechnischen Eigenschaften einerseits der Gasgehalt des Koks, der ja für die Verwendungsmöglichkeiten kennzeichnend ist und darüber entscheidet, ob der Koks gegebenenfalls auch an die Stelle der Kohle treten kann, und andererseits die Gefügeeigenschaften, welche die Absatzfähigkeit in sehr hohem Maße, wenn nicht ausschlaggebend beeinflussen.

Die Untersuchung war hauptsächlich auf die Schwelung, d. h. die Verkokung unter Anwendung verhältnismäßig niedriger Garungstemperaturen eingestellt, weil es gerade hier gilt, noch neue Möglichkeiten auszunutzen und festzustellen, in welchem Umfang ihre Anwendung im Hinblick auf die Änderung der Beschaffenheit des Verkokungserzeugnisses Vorteile verspricht. Dabei mußten sich die Überlegungen auf solche Schwelkokerzeugnisse beschränken, die heute bereits betriebsmäßig gewonnen werden. Die Wahl gleicher oder verwandter Ausgangskohle bot dann die Möglichkeit, jene Unterschiede des erzeugten Koks klarzulegen, die als Folge der verschiedenen Behandlungsweisen aufzufassen sind. Aber auch für die beiden andern, schon eingehend erforschten Koksarten, den Hütten- und den Gaskoks, konnte die Gegenüberstellung von Verkokungsproben aus derselben Ausgangskohle wertvolle Anhaltspunkte bieten.

Nicht zuletzt war auch der Zweck der Versuche, ein etwas klareres Bild über die bei hohen Garungstemperaturen auftretenden Erscheinungen, im besondern über die dann noch im Koks vorhandenen Mengen brennbarer Gase, zu gewinnen, worüber unseres Wissens noch keine planmäßigen Untersuchungen vorgenommen worden sind. In dieser Hinsicht sind freilich unsere Versuche auch jetzt noch mit einer recht fühlbaren Unzulänglichkeit insofern behaftet, als es nicht möglich gewesen ist, über Garungstemperaturen von 1200° hinauszugehen, so daß eine zweifellos noch nicht abgeschlossene, unvollständige Ausgarung des Rückstandes in Kauf genommen werden mußte. Weniger die Einstellung

wesentlich höherer Temperaturen als deren Beherrschung in der Entgasungsvorrichtung bietet hier noch recht erhebliche und nicht ganz überwundene Schwierigkeiten; gleichwohl hoffen wir, in nicht zu ferner Zeit ein abschließendes Bild über die Ausgarung von Kohle und Koks bei wesentlich höhern Temperaturen geben zu können.

Die Entgasung der Proben¹ erfolgte in kleinen, einseitig geschlossenen Quarzröhrchen, die mit Schliff und Ansatzstück zur Abnahme des Gases versehen



a Elektrischer Ofen, b Entgasungsröhrchen, c gepulverter Koks, d Asbestpfropfen, e Quarzstäbchen, f Becherglas mit Kühlwasser, g Wollfaden, h Filterpapier, i Hempelsche Auffangbürette, k Druckausgleichsgefäß der Bürette, l zweites Druckausgleichsgefäß.

Abb. 1. Entgasungsvorrichtung.

waren (Abb. 1). Man wählte absichtlich kleine Proben, um eine gleichmäßige, nicht zu lang dauernde und einfache Erhitzung zu erzielen. Zur Vermeidung von Undichtigkeiten wurden die beiden Schliffteile, wie es in Abb. 1 angedeutet ist, durch sanften Druck stets etwas gegeneinandergedreht. Außerdem sorgte man dafür, daß sich der Druck in der ganzen Einrichtung nur ganz wenig von Null entfernen konnte, indem man die Gas auffangbürette mit einem über einer Rolle gelagerten, leicht beweglichen Druckausgleichsgefäß verband und den Stand in beiden Rohrschenkeln bzw. in der Bürette selbst und im Druckausgleichsgefäß durch dessen stetiges, langsames Senken während der Entgasung gleichhielt. Die Erhitzung fand in einem kleinen, selbstgebauten elektrischen Ofen statt, wobei die Geschwindigkeit des Temperaturanstieges und die Dauer der Ausgarung bei erreichter Höchsttemperatur

¹ vgl. Dolch und Koch: Die gasförmigen Bestandteile von Braunkohlen- und Steinkohlenschwelkoks, Braunkohle 1928, S. 141.

stets gleichgehalten wurden. Als Sperrflüssigkeit diente gasgesättigte Kochsalzlösung; die einzelnen Gasproben wurden stets sofort nach der Abnahme untersucht.

Durch den Stickstoffgehalt des nach vorhergegangener Evakuierung mit Stickstoff gefüllten Entgasungsröhrchens ergaben sich bei den geringen Gasausbeuten sehr starke Verdünnungen des Gases, so daß die sonst übliche Angabe in Vol.-% hier irreführend sein und auf keinen Fall ein brauchbares Bild liefern würde; man zog deshalb vor, aus Gasausbringen und Gaszusammensetzung die absoluten Mengen der einzelnen Gasbestandteile zu berechnen und diese zu vergleichen; dabei wurden die einzelnen Gasbestandteile, die sich aus 100 kg der betreffenden Koksart gewinnen ließen, in m³ angegeben.

Zur Untersuchung gelangten folgende Erzeugnisse: 1. ein großstückiger Hüttenkoks von der Zeche Mathias Stinnes 1/2, gewonnen aus 85% Kokskohle und 15% Fettkohle; 2. ein Großkoks von der Zeche Prosper; 3. ein aus Kohle der Zeche Mathias Stinnes 1/2 im Gaswerk Frankfurt-West hergestellter Gaskoks; 4. ein im KSG-Ofen der Kohlscheidungs-Gesellschaft zu Karnap erzeugter Schwelkoks aus Kohle der Zeche Mathias Stinnes 1/2 mit einem Zusatz von 6% Feinschwelkoks zur Magerung; 5. ein aus Kohle der Zeche Prosper im CTG-Ofen der Chemisch-Technischen Gesellschaft in Duisburg¹ gewonnener Schwelkoks.

Bei der Untersuchung des sehr wichtigen Koksgefüges werden weiter unten noch andere Schwelkoksproben zum Vergleich herangezogen.

Brennstofftechnische Zusammensetzung und Heizwert.

Beim Hüttenkoks kann von der Untersuchung der brennstofftechnischen Zusammensetzung durch die übliche Tiegelprobe praktisch wohl nur Aufschluß über den Wasser- und Aschengehalt sowie über den Gehalt an »fixem Kohlenstoff« erwartet werden, während die gewöhnliche Bestimmung der »flüchtigen Stoffe« hier schon deshalb nicht zu brauchbaren Ergebnissen führt, weil die Garungstemperatur des Koks im Koksofen höher liegt als die im Tiegel erreichbare Temperatur. Soweit hierbei flüchtige Bestandteile festgestellt werden, sind sie auf die Austreibung von Luft oder auf eine vielleicht geringe sekundäre Entbindung gasförmiger Bestandteile zurückzuführen. Tatsächlich zeigen auch die Befunde, daß nennenswerte Mengen flüchtiger Stoffe im Sinne der Kurzuntersuchung nicht mehr vorhanden sind. Erst die bei wesentlich höhern Temperaturen vorgenommene Ausgarung des Koks kann den Nachweis für die Entbindung weiterer Gasmengen erbringen

Zahlentafel 1. Befund der Kurzanalyse.

	Wasser	Asche	Fixer Kohlenstoff	Flüchtige Stoffe
	%	%	%	%
Hüttenkoks, Mathias Stinnes	0,1	10,9	88,9	0,1
Hüttenkoks, Prosper . . .	0,1	9,9	89,8	0,2
Gaskoks, Frankfurt-West . .	0,6	6,1	92,9	0,4
Schwelkoks, KSG-Ofen . . .	2,0	16,4	69,3	12,3
Schwelkoks, CTG-Ofen . . .	1,0	10,7	69,6	18,7

¹ Thau: Die Schwelung von Braun- und Steinkohle, 1927, S. 404; Spilker: Das CTG-Schwelverfahren, Brennst. Chem. 1927, S. 183.

und über deren Zusammensetzung Aufschluß geben. Ganz anders liegen natürlich die Verhältnisse für den Schwelkoks, wie aus der Zahlentafel 1 hervorgeht.

Bei den an erster Stelle genannten Koksarten handelt es sich demnach um ausgesprochenen Hochtemperaturkoks mit einem verschwindend geringen Gehalt an flüchtigen Stoffen und auch außerordentlich niedrigem Wassergehalt, während die untersuchten Schwelkokserzeugnisse erhebliche und stark voneinander abweichende Gehalte an flüchtigen Stoffen aufweisen.

Zahlentafel 2. Gesamtheizwert und Heizwert der Reinkohle.

	Oberer Heizwert kcal	Heizwert der Reinkohle kcal
Hüttenkoks, Mathias Stinnes . . .	7245	8140
Hüttenkoks, Prosper	7250	8050
Gaskoks, Frankfurt-West	7540	8080
Schwelkoks, KSG-Ofen	6755	8290
Schwelkoks, CTG-Ofen	6885	7800

Beim Hochtemperaturkoks nähert sich der Heizwert der Reinkohle weitgehend dem Heizwert des fixen Kohlenstoffs, und zwar sinkt der Heizwert mit fortschreitender Ausgarung. Der Schwelkoks dagegen zeigt hinsichtlich seiner brennbaren Substanz, wie es nicht anders zu erwarten ist, einen höhern Heizwert, weil er noch Gas in Form großer Mengen von Kohlenwasserstoffen enthält. Er steht eben in dieser Hinsicht der Rohkohle noch näher als dem fixen Kohlenstoff.

Gasbestandteile im Koks.

Es bedarf keiner Betonung, daß es sich hier nicht um die ursprünglich im Koks enthaltenen Gasbestandteile handelt, sondern um einen Teil der Zersetzungserzeugnisse der organischen Substanz, die bei starker Erhitzung als beständige Gase noch gewonnen werden können. Als Ausgangsstoffe für diese Gasbildung kommen durch die Verkokung mehr oder minder bereits veränderte Kohlenbestandteile in Betracht, zu denen aber gegebenenfalls neue Gasbildner dadurch hinzutreten, daß ein Teil des Teers später zersetzt worden und in fester Form in der Kohle zur Ablagerung gelangt ist. Für die Menge und Art sowie die Zusammensetzung der gewinnbaren Gase werden bei sonst gleichen Entgasungsbedingungen nicht allein die Art und die Beschaffenheit der ursprünglichen Kohle maßgebend sein, sondern in recht erheblichem Umfang auch die Art der Verkokung, welche die Kohle bereits erfahren hat. Dies wird für beide Arten der vorangegangenen Verkokung und somit auch für ihre Erzeugnisse gelten müssen; allerdings dürften die Unterschiede bei dem Hochtemperaturkoks wegen der weitgehenden Ausgarung viel mehr verwischt sein als beim Schwelkoks, dessen Gasergiebigkeit und Gaszusammensetzung nach den frühern Erfahrungen mit Braunkohle¹ wahrscheinlich in recht erheblichem Maße von der Art der Schwelung abhängen, so daß die genannten Eigenschaften bereits Aufschluß über das Schwelverfahren geben können.

In den nachstehenden Zahlentafeln 3–7 sind die Untersuchungsergebnisse für die verschiedenen Koksproben zusammengestellt.

¹ Dolch und Koch, a. a. O. S. 146.

Zahlentafel 3. Hüttenkoks von der Zeche Mathias Stinnes 1/2.

Gasbildung und Temperatur.

	Vom Gesamtgas %	
bis 550°	5,2	
von 550 bis 750°	3,8	
„ 750 „ 950°	15,1	
„ 950 „ 1200°	75,9	
	100,0	

Drei Viertel des Gases werden demnach erst bei Temperaturen über 950° entbunden.

Gasmenge und Gaszusammensetzung.

	Fraktion 1 bis 950°		Fraktion 2 950–1200°		Insgesamt oder durchschnittlich	
	a	b	a	b	a	b
Schwefelwasserstoff	0,0	0,000	0,0	0,000	0,0	0,000
Kohlensäure	5,9	0,080	1,2	0,052	2,4	0,132
dampff. Kohlenwasserstoffe schwere	—	—	—	—	—	—
Sauerstoff	3,9	0,053	—	—	1,0	0,053
Kohlenoxyd	16,7	0,227	41,0	1,760	35,1	1,987
Wasserstoff	9,9	0,135	49,7	2,140	40,1	2,275
Methan	8,8	0,120	—	—	2,1	0,120
Stickstoff	54,8	0,745	8,1	0,348	19,3	1,093
zus.	100,0	1,360	100,0	4,300	100,0	5,660

Gasheizwert in kcal/m ³	1652	2762	2492
kcal in Gasform je kg Koks	—	—	141
Gaswärmeanteil ¹ des Koks in %	—	—	1,9

¹ Betrag von der Gesamtwärme im Koks, der in Gasform zur Entbindung gebracht werden kann.

Zahlentafel 4. Hüttenkoks von der Zeche Prosper. Gasbildung und Temperatur.

	Vom Gesamtgas %	
bis 550°	6,2	
von 550 bis 750°	7,4	
„ 750 „ 950°	14,2	
„ 950 „ 1200°	71,6	
	100,0	

Auch hier werden drei Viertel des Gases erst bei Temperaturen über 950° zur Entbindung gebracht.

Gasmenge und Gaszusammensetzung.

	Fraktion 1 bis 750°		Fraktion 2 750–1200°		Insgesamt oder durchschnittlich	
	a	b	a	b	a	b
Schwefelwasserstoff	—	—	—	—	—	—
Kohlensäure	7,5	0,017	2,9	0,043	3,5	0,060
dampff. Kohlenwasserstoffe schwere	—	—	—	—	—	—
Sauerstoff	7,5	0,017	2,4	0,033	3,2	0,050
Kohlenoxyd	7,5	0,017	44,7	0,621	39,4	0,638
Wasserstoff	5,0	0,012	26,0	0,361	23,1	0,373
Methan	32,5	0,075	0,8	0,011	5,3	0,086
Stickstoff	40,0	0,092	23,2	0,321	25,5	0,413
zus.	100,0	0,230	100,0	1,390	100,0	1,620

Gasheizwert in kcal/m ³	3481	2232	2385
kcal in Gasform je kg Koks	—	—	39
Gaswärmeanteil des Koks in %	—	—	0,54

Zahlentafel 5. Gaskoks aus dem Gaswerk Frankfurt-West.

Gasbildung und Temperatur.

	Vom Gesamtgas %	
bis 500°	2,7	
von 550 bis 750°	2,8	
„ 750 „ 950°	26,3	
„ 950 „ 1150°	68,2	
	100,0	

Demnach wird hier etwa ein Drittel des Gases noch unter 950° entbunden gegenüber einem Viertel beim Hüttenkoks.

Gasmenge und Gaszusammensetzung.

	Fraktion 1 bis 950°		Fraktion 2 950–1150°		Insgesamt oder durchschnittlich	
	a	b	a	b	a	b
Schwefelwasserstoff	0,9	0,013	—	—	0,3	0,013
Kohlensäure	11,4	0,171	0,9	0,029	4,3	0,200
dampff. Kohlenwasserstoffe schwere	—	—	—	—	—	—
Sauerstoff	2,8	0,042	—	—	0,9	0,042
Kohlenoxyd	24,5	0,369	28,5	0,915	27,2	1,284
Wasserstoff	21,7	0,325	61,9	1,988	49,1	2,313
Methan	0,9	0,013	0,9	0,029	0,9	0,042
Stickstoff	37,8	0,567	7,8	0,249	17,3	0,816
zus.	100,0	1,500	100,0	3,210	100,0	4,710

Gasheizwert in kcal/m ³	1496	2838	2414
kcal in Gasform je kg Koks	—	—	113
Gaswärmeanteil des Koks in %	—	—	1,5

Zahlentafel 6. Schmelzkoks aus Kohle der Zeche Mathias Stinnes 1/2, gewonnen im KSG-Ofen.

Gasbildung und Temperatur.

	Vom Gesamtgas %	
bis 550°	6,2	
von 550 bis 750°	31,4	
„ 750 „ 950°	0,7	
„ 950 „ 1150°	61,7	
	100,0	

Die Bildung der Gase hat sich nach den untern Temperaturintervallen verschoben, wenn auch nicht sehr stark; auffällig ist die Unterbrechung der Entgasung in der Temperaturstufe von 750 bis 950°.

Gasmenge und Gaszusammensetzung.

	Fraktion 1 bis 750°		Fraktion 2 750–950°		Fraktion 3 950–1150°		Insgesamt oder durchschnittlich	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Schwefelwasserstoff	0,4	0,05	—	—	—	—	0,2	0,05
Kohlensäure	9,3	1,16	4,5	0,57	0,7	0,06	5,4	1,79
dampff. Kohlenwasserstoffe schwere Kohlenwasserstoffe	1,1	0,14	—	—	—	—	0,4	0,14
Sauerstoff	0,7	0,09	0,6	0,08	0,3	0,02	0,5	0,19
Kohlenoxyd	9,5	1,19	14,2	1,80	22,1	1,74	14,4	4,93
Wasserstoff	46,3	5,78	70,9	9,00	71,5	5,65	61,6	20,43
Methan	23,2	2,90	5,2	0,66	1,0	0,08	11,0	3,64
Stickstoff	9,0	1,13	4,6	0,59	4,4	0,35	6,3	2,07
zus.	100,0	12,50	100,0	12,70	100,0	7,90	100,0	33,10

Gasheizwert in kcal/m ³ . . .	4425	3084	2946	3875
kcal in Gasform je kg Koks . . .	—	—	—	1283
Gaswärmeanteil im Koks in % . . .	—	—	—	19,0

Zahlentafel 7. Schwelkoks aus Kohle der Zeche Prosper, gewonnen im CTG-Ofen.

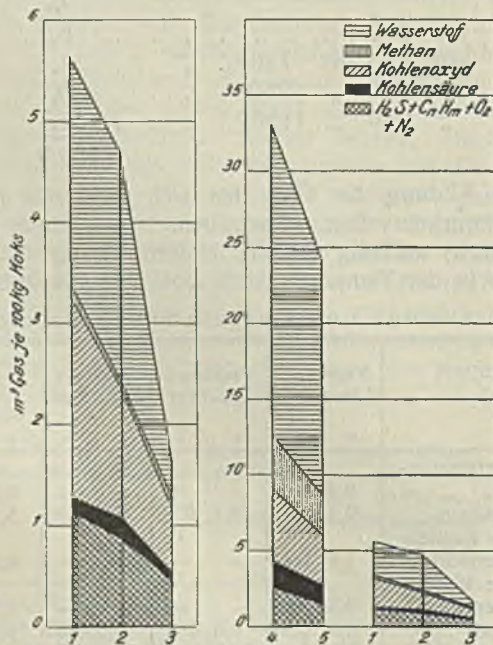
Gasbildung und Temperatur.

	Vom Gesamtgas %
bis 763°	26,0
von 763 bis 960°	14,0
„ 960 „ 1190°	60,0
	100,0

Gasmenge und Gaszusammensetzung.

	Fraktion 1 bis 763°		Fraktion 2 763-960°		Fraktion 3 960-1190°		Insgesamt oder durchschnittlich	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Schwefelwasserstoff . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Kohlensäure	10,4	0,66	3,9	0,41	3,4	0,25	5,4	1,30
dampf. Kohlenwasserstoffe . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
schwere Kohlenwasserstoffe . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
Sauerstoff	0,7	0,04	—	—	—	—	0,2	0,05
Kohlenoxyd	12,9	0,81	10,5	1,10	17,8	1,30	13,6	3,28
Wasserstoff	37,2	2,34	75,3	7,91	72,3	5,28	64,5	15,54
Methan	22,6	1,43	10,3	1,08	2,1	0,15	10,6	2,56
Stickstoff	16,2	1,02	—	—	4,4	0,32	5,7	1,37
zus.	100,0	6,30	100,0	10,50	100,0	7,30	100,0	24,10

Gasheizwert in kcal/m ³ . . .	3672	3593	2944	3386
kcal in Gasform je kg Koks . . .	—	—	—	816
Gaswärmeanteil im Koks in % . . .	—	—	—	11,8



1 Hüttenkoks, Mathias Stinnes, 2 Gaskoks, Frankfurt-West, 3 Hüttenkoks, Prosper, 4 Schwelkoks, KSG-Ofen, 5 Schwelkoks, CTG-Ofen.

Abb. 2. Gasbestandteile der verschiedenen Koksproben.

Die Versuchsergebnisse seien zunächst an Hand der Abb. 2 erörtert, deren linker Teil sich auf die drei Beispiele für Hochtemperaturkoks bezieht, während rechts in kleinerem Maßstabe die hohen Gasausbeuten des Schwelkoks denen des Hochtemperaturkoks gegenübergestellt sind.

Hochtemperaturkoks.

Bei diesem zeigen sich sehr starke Unterschiede im Gasausbringen, und zwar sowohl hinsichtlich der Menge des Gesamtgases als auch hinsichtlich seiner Zusammensetzung. Von mehr als 5 1/2 m³ Gas je 100 kg Koks im Hüttenkoks der Zeche Mathias Stinnes 1/2 sinkt der Gasgehalt beim Hüttenkoks der Zeche Prosper auf etwa 1 1/2 m³ je 100 kg, also fast auf den vierten Teil, während der Gaswerkks mit annähernd 5 m³ Gas je 100 kg Koks eine Mittelstellung einnimmt, dabei aber dem Hüttenkoks von Mathias Stinnes 1/2 erheblich näher steht als dem ganz gasarmen Koks aus der Prosperkohle. Demnach ergibt sich die vielleicht sonst zu wenig beachtete Tatsache, daß auch zwischen verschiedenen Sorten von Hochtemperaturkoks hinsichtlich der Gasergiebigkeit sehr starke Unterschiede bestehen können, und daß weiterhin der Gaswerkks durchaus nicht immer gasreicher zu sein braucht als Hüttenkoks. Immerhin sind die bei Probe 1 beobachteten Gasausbeuten doch noch recht erheblich, namentlich wenn man den hier allerdings bei einer Ausgarung von etwa 1200° gefundenen Werten die Ergebnisse der Kurzuntersuchung gegenüberstellt, die gerade für diese Probe den niedrigsten Betrag an flüchtigen Stoffen von 0,1 % aufweist.

Es muß immer wieder betont werden, daß die Bestimmung der flüchtigen Stoffe mit Hilfe der Kurzuntersuchung, ganz abgesehen von zahlreichen andern Unzulänglichkeiten, durchaus kein brauchbares Bild von der wirklichen Gasergiebigkeit eines Brennstoffes gibt. Dieses läßt sich nur dann gewinnen, wenn man über die recht bescheidenen Garungstemperaturen der Kurzuntersuchung, die auch nicht annähernd die übliche Garungstemperatur im Koks-Ofen erreichen, erheblich hinausgeht. Der Einwand, daß die Kurzanalyse in allen Fällen gleichmäßig eben nur die nicht ganz hohen Temperaturen berücksichtigt, ist, wie noch gezeigt werden soll, nicht stichhaltig, weil die Gasbildungskurven für Koksarten von verschiedener Gewinnung und Beschaffenheit durchaus verschieden sein können.

Weiterhin erkennt man hinsichtlich der Zusammensetzung der aus dem Hochtemperaturkoks gewonnenen Gase, daß an brennbaren Bestandteilen praktisch nur Wasserstoff und Kohlenoxyd in Betracht kommen, Methan dagegen nur in ganz untergeordnetem Maße. Daß der Kohlensäuregehalt stark zurücktritt, kann nicht überraschen; ungeklärt bleiben im vorliegenden Fall der unverhältnismäßig hohe Luftgehalt und die weitere Tatsache, daß, hier wenigstens, ein Zusammenhang zwischen Gasgehalt und Luftgehalt im Gas zu bestehen scheint, indem mit abnehmendem Gasausbringen auch der Luftgehalt des Gases deutlich zurückgeht.

Die Weiterverfolgung dieser Frage und einer Reihe anderer war hier zunächst nicht möglich, weil die gewonnenen Gasmengen dafür nicht genügten; erst mit ziemlich großen Koks mengen angestellte Versuche werden bei der an sich ganz geringen Gas-

ergiebigkeit des Hochtemperaturkoks die Grundlage für solche Versuche bilden können.

Schwelkoks.

Wie aus der Gegenüberstellung von Hochtemperaturkoks und Schwelkoks im rechten Teile der Abb. 2 hervorgeht, besteht zwischen beiden ein großer Unterschied nicht nur in der Gasmenge, sondern auch in der Gaszusammensetzung. Diese wird einmal beherrscht von dem außerordentlich hohen Wasserstoffausbringen und ist ferner gekennzeichnet durch die recht erheblichen Methanausbeuten sowie durch einen wesentlich höhern Kohlensäuregehalt beim Schwelkoks; die andern Gasbestandteile, wie Schwefelwasserstoff, dampfförmige und schwere Kohlenwasserstoffe, fehlen entweder ganz oder treten so weitgehend zurück, daß sie außerhalb der Betrachtung bleiben können.

Man wird demnach auf die brennbare Substanz des Koks in beiden Fällen gewisse Rückschlüsse allgemeiner Art ziehen können. Während beim Hochtemperaturkoks Stoffe, deren thermische Zersetzung zur Bildung von Methan Anlaß geben kann, fehlen, sind sie beim Schwelkoks in recht erheblichem Maße vorhanden, und gerade darin ist auch einer der grundsätzlichen Unterschiede zwischen Hochtemperatur- und Tieftemperaturkoks zu erblicken.

Hochtemperaturkoks und Schwelkoks unterscheiden sich also in zwei Punkten erheblich voneinander: 1. beträgt die Gasausbeute aus dem Schwelkoks ein Vielfaches der Gasausbeute aus dem Hochtemperaturkoks, 2. enthält das Gas aus dem Schwelkoks noch erhebliche Mengen von Methan, die im Gas aus dem Hochtemperaturkoks praktisch fehlen, jedenfalls nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen.

Hand in Hand mit diesen Abweichungen in der Zusammensetzung des Destillationsgases ergeben sich auch ganz verschiedene Gasheizwerte; diese betragen in den hier untersuchten Fällen für

	kcal/m ³
Hüttenkoks, Mathias Stinnes . . .	2492
Hüttenkoks, Prosper	2385
Gaskoks, Frankfurt-West	2414
Schwelkoks, KSG-Ofen	3875
Schwelkoks, CTG-Ofen	3386

Mithin liegt der Gasheizwert für das Destillationsgas aus dem Schwelkoks ungefähr um die Hälfte höher. Die Ausgarung des Schwelkoks ist also gekennzeichnet durch viel Gas mit hohem Heizwert, die des Hochtemperaturkoks durch wenig Gas mit erheblich geringerem Gasheizwert.

Die Möglichkeit, von der Gasmenge und Gaszusammensetzung des Koks bis zu einem gewissen Grade auf den Verkokungsvorgang selbst zu schließen, erscheint demnach durchaus als gegeben; über Untersuchungen nach dieser Richtung werden wir später berichten. Für praktische Zwecke, im besondern für die Beurteilung der brennstofftechnischen Eigenschaften des Koks, lassen sich die beiden genannten Faktoren zu einem kennzeichnenden Zahlenwert, dem schon an anderer Stelle in Vorschlag gebrachten »Gaswärmeanteil« des Koks, zusammenfassen, der angibt, welcher Teil der Gesamtbrennstoffwärme auf den in Form von Gas zur Entbindung gelangenden Brenn-

stoff entfällt¹. Die Berechnung dieses Gaswärmeanteils als Quotienten aus dem Wärmewert des entbundenen Gases und dem Wärmewert des Koks im Rohzustand führt hier zu folgenden Zahlen:

	Gaswärmeanteil %
Hüttenkoks, Mathias Stinnes . . .	1,90
Hüttenkoks, Prosper	0,54
Gaskoks, Frankfurt-West	1,50
Schwelkoks, KSG-Ofen	19,00
Schwelkoks, CTG-Ofen	11,80

Kokswärmeanteil einerseits und Gaswärmeanteil andererseits bestimmen zahlenmäßig den Verlauf der Verbrennung. So besagt z. B. der zuletzt angegebene Wert von 11,8% Gaswärmeanteil für den Schwelkoks aus Prosperkohle, daß bei der Verbrennung des Koks rd. 88% der überhaupt freiwerdenden Wärme durch Verbrennung des Kokskohlenstoffes und etwa 12% durch Gasverbrennung gewonnen werden. Damit sind die für den Verbrennungsvorgang maßgeblichen beiden Arten der Verbrennung, einerseits die Verbrennung des Koks, die langsam und nur schwierig erfolgt, andererseits die in kürzester Zeit und ungemein leicht verlaufende Verbrennung der Gasbestandteile, zahlenmäßig erfaßt und gleichzeitig auch die großen Unterschiede zwischen den einzelnen Kokserzeugnissen beleuchtet. Während sowohl für den Hüttenkoks als auch für den hier behandelten Gaskoks die Verbrennung praktisch eine reine Koksverbrennung ist, Gasbestandteile also eine den Verbrennungsvorgang beeinflussende Rolle überhaupt nicht mehr spielen können, liegen die Verhältnisse für die beiden Schwelkoksproben nur dem Grade nach verschieden, grundsätzlich aber gleich. Die Verbrennung ist hier zu einem sehr erheblichen Teil als Gasverbrennung anzusprechen und verläuft daher unter wesentlich günstigeren Bedingungen.

In diesem Zusammenhange sei noch kurz auf eine Feststellung hingewiesen, welche die Abhängigkeit der Gasbildung von der Temperatur erkennen läßt. Die Gasfraktionen konnten wegen der geringen in Betracht kommenden Mengen nicht einzeln untersucht, sondern nur zu mehreren zusammengefaßt werden. Lediglich die Menge des jeweils bei bestimmten Temperaturen gebildeten Gases ließ sich ablesen und aufzeichnen. Dabei stellte sich heraus, daß der zeitliche Verlauf der Gasentbindungskurven, auf dessen Wiedergabe hier verzichtet wird, gewisse Unterschiede aufweist. Während bei dem Hochtemperaturkoks die Entgasungskurven, welche die Gesamtmengen des Destillationsgases bei den verschiedenen Temperaturen darstellen, stetig, und zwar zuerst ganz langsam und dann immer rascher ansteigen, macht sich bei den Entgasungskurven für den Schwelkoks ein unregelmäßiger Verlauf der Gasentwicklung bemerkbar, der besonders beim Schwelkoks aus dem KSG-Ofen deutlich hervortritt. Auf einen anfänglich raschen Anstieg der Gasentbindungskurve folgt hier eine starke Verzögerung im Temperaturbereich von 750 bis 950°, an die sich wiederum eine schnelle Zunahme der Gasbildung bei noch höhern Temperaturen anschließt. Auf diese Tatsachen sei hier nicht näher eingegangen und nur bemerkt, daß ähnliche Fest-

¹ Dolch: Kennzeichnung der Reaktionsfähigkeit des Brennstoffs und seines Verhaltens im Feuer bei der Brennstaubfeuerung im Hinblick auf die sogenannten flüchtigen Stoffe, Wärme 1926, S. 491.

stellungen auch bei der planmäßigen Entgasung von zahlreichen Braunkohlenschwelkoksproben gemacht worden sind. Auch über diesen Punkt können erst Versuche mit erheblich größeren Koksmengen Aufklärung geben.

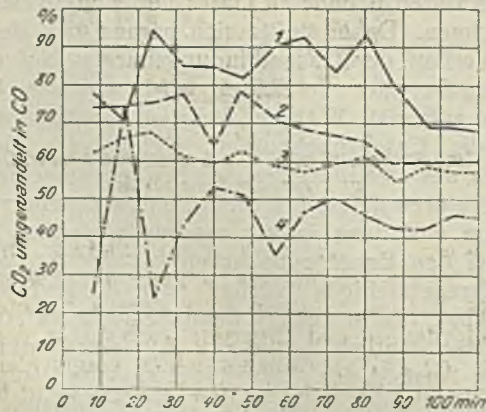
Die rechnerische Behandlung der Entgasungsergebnisse führt demnach unter Benutzung des Begriffs »Gaswärmeanteil« zu einer Kennzeichnung der einzelnen Kokssorten, welche die grundsätzlichen Unterschiede zwischen Schwelkoks und Hochtemperaturkoks ohne weiteres erkennen läßt und die Möglichkeit einer zahlenmäßigen Erfassung dieser Unterschiede bietet.

Die Reaktionsfähigkeit der behandelten Kokerzeugnisse.

Um Vergleichswerte für die Reaktionsfähigkeit der behandelten Koksproben zu erhalten, untersuchten wir die Reduktion von Kohlensäure durch den auf 800° erhitzten, gepulverten Koks nach dem von Koppers vorgeschlagenen Verfahren¹. Die Bestimmung des in % CO ausgedrückten Reduktionsvermögens erfolgte in Zeitabschnitten von je 4 min bei einer Strömungsgeschwindigkeit der Kohlensäure von 7,45 cm³/min. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind nachstehend zusammengestellt.

Schwelkoks, KSG-Ofen ¹	Hüttenkoks, Mathias Stinnes	Hüttenkoks, Prosper	Gaskoks, Frankfurt-West
77,8	61,7	22,5	74,0
70,8	65,7	74,8	74,5
94,6	67,4	23,9	75,4
85,2	61,4	53,0	77,7
85,2	59,4	51,0	63,7
81,5	62,4	34,9	78,7
90,6	59,0	47,0	70,7
93,3	57,7	50,6	68,5
83,3	59,7	56,4	67,0
93,3	61,7	42,3	65,9
81,2	55,0	42,6	59,3
69,8	59,0	46,0	59,7
69,8	57,7		60,4
Durchschnittswerte			
82,7	60,6	45,3	68,9

¹ Der Schwelkoks wurde vor Beginn des eigentlichen Versuches 1 h lang in derselben Vorrichtung auf 800° erhitzt; er erfährt demnach eine starke Verminderung seiner ursprünglichen Gasergiebigkeit. Diese Vor-erhitzung war notwendig, damit keine Vermischung von Destillationsgas aus dem Koks mit den eigentlichen Reaktionsgasen aus der Einwirkung der Kohlensäure eintrat.



1 Schwelkoks, KSG-Ofen, 2 Gaskoks, Frankfurt-West, 3 Hüttenkoks, Mathias Stinnes, 4 Hüttenkoks, Prosper.

Abb. 3. Reaktionsfähigkeiten der verschiedenen Koksproben.

In der schaubildlichen Auswertung (Abb. 3) fallen zunächst die starken Schwankungen der Werte auf;

¹ Z. V. d. I. 1925, S. 531.

sie können jedoch nach der ganzen Art und Weise der Bestimmung, bei der die tatsächlichen Reaktionsmöglichkeiten zwischen der durchgeleiteten Kohlensäure und dem erhitzten Koks keineswegs eindeutig erfaßt werden, kaum überraschen. Auf diese Verhältnisse soll hier nicht näher eingegangen und nur hervorgehoben werden, daß die untersuchten Koksproben tatsächlich recht erhebliche Unterschiede im Reduktionsvermögen gegenüber der Kohlensäure aufweisen. Die Reaktionsfähigkeit ist, wie die Durchschnittswerte erkennen lassen, weitaus am stärksten beim Schwelkoks, worauf der Reihe nach der Gaskoks, der Hüttenkoks von Mathias Stinnes 1/2 und derjenige von der Zeche Prosper folgen. Wichtig ist dabei die Feststellung, daß diese Unterschiede keineswegs so groß sind, wie man zunächst annehmen könnte, und daß sie, was besonders betont sei, in keinem Zusammenhang mit der brennstofftechnischen Zusammensetzung der untersuchten Brennstoffe zu stehen scheinen, gleichgültig, ob man die Gasergiebigkeiten oder die Gaswärmeanteile der Koksproben zum Vergleich heranzieht. Die Reaktionsfähigkeit des untersuchten Brennstoffes hängt also zweifellos nicht von seiner Zusammensetzung, sondern von seinem Gefüge ab.

Diese Feststellung bestätigt ja nur die schon lange gewonnenen Erkenntnisse über die Reaktionsfähigkeit von Verkokungserzeugnissen. Als zweckmäßig erscheint es uns allerdings auch hier, wie wir es in einer Reihe von Fällen bereits getan haben, mit dem »statistischen Verfahren« vorzugehen, d. h. durch Beibringung viel umfangreicherer Vergleichsunterlagen jene Fehlerquellen auszuschalten, die heute noch in Kauf genommen werden müssen. Dies empfiehlt sich schon wegen der in mancher Hinsicht noch recht fragwürdigen Verfahren zur Prüfung der Reaktionsfähigkeiten.

Nichtsdestoweniger überrascht das aus der nachstehenden Gegenüberstellung ersichtliche Verhältnis zwischen Reduktionsvermögen und Gaswärmeanteil, wobei allerdings zu berücksichtigen bleibt, daß der Schwelkoks vorher bei 800° ausgegart werden mußte und daher der Gasgehalt des tatsächlich mit CO₂ in Reaktion getretenen Schwelkoks erheblich tiefer gelegen hat.

	Reaktionsvermögen	Gaswärmeanteil
Schwelkoks, KSG-Ofen . . .	82,7	19,00
Gaskoks, Frankfurt-West . . .	68,9	1,50
Hüttenkoks, Mathias Stinnes . . .	60,6	1,90
Hüttenkoks, Prosper	45,3	0,54

Wenn danach auch die Reihenfolge der verschiedenen Kokssorten hinsichtlich der beiden genannten Eigenschaften übereinstimmt, so besteht doch zweifellos kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen beiden, vielmehr wird man ohne weiteres annehmen können, daß steigende Ausgarung, also sinkender Gaswärmeanteil, in erster Linie eine Folge höherer Garungstemperaturen ist, und daß durch diese dann auch jene Veränderungen im Feingefüge des Gutes auftreten, die letzten Endes die Ursache der voneinander abweichender Reaktionsfähigkeiten sind. Daß diese aber keineswegs auf die erheblichen Unterschiede im Grobgefüge des Brennstoffes zurückzuführen sind, geht aus den nachstehenden Fest-

stellungen über das scheinbare spezifische Gewicht und die Gefügebeschaffenheit der Koksproben hervor.

Gefügebeschaffenheit und spezifisches Gewicht.

Über die grobe Gefügebeschaffenheit des Koks kann bis zu einem gewissen Grade bereits sein scheinbares spezifisches Gewicht Aufschluß geben, worunter das Volumengewicht, bezogen auf das Volumen 1, zu verstehen ist. Demnach würde die Verzeichnung eines scheinbaren spezifischen Gewichtes von z. B. 0,85 besagen, daß das Gewicht eines Koksolumens von 1 cm³ in diesem Falle 0,85 g beträgt.

Wir wenden hier wie auch früher absichtlich stets das scheinbare spezifische Gewicht und nicht das Schüttgewicht an, das von zwei ganz verschiedenen Größen, nämlich außer vom scheinbaren spezifischen Gewicht auch von der Sperrigkeit des Stoffes beim Lagern abhängt. So wertvoll das Schüttgewicht für die Beurteilung der praktisch sehr wichtigen Ausnutzung der Ladefähigkeit sein kann, so ist es für die hier beabsichtigte Kennzeichnung der Koksbeschaffenheit doch nicht brauchbar. In einem Falle konnte festgestellt werden, daß die Ausnutzung der Ladefähigkeit für Schwelkoks und Hüttenkoks aus derselben Kohle praktisch gleich war, obwohl das spezifische Gewicht des Hüttenkoks und demnach seine Dichte etwas höher lagen. Dies erklärt sich einfach daraus, daß der strahlige Hüttenkoks viel sperriger ist als der kugelige Schwelkoks; die dichtere Lagerung des Schwelkoks gleicht somit die Unterschiede im scheinbaren spezifischen Gewicht aus.

Über das zur Bestimmung des scheinbaren spezifischen Gewichtes angewandte Verfahren ist an anderer Stelle ausführlich berichtet worden¹. Die Untersuchung der vorliegenden Proben hatte das nachstehende Ergebnis:

Schwelkoks, KSG-Ofen . . .	0,83
Schwelkoks, CTG-Ofen . . .	0,85
Hüttenkoks, Mathias Stinnes . . .	0,87
Gaskoks, Frankfurt-West . . .	0,84
Hüttenkoks, Prosper . . .	0,87

Aus der benachbarten Lage der Werte für das scheinbare spezifische Gewicht läßt sich schon schließen, daß auch das Grobgefüge des Koks seine Umsetzungsfähigkeit mit Kohlensäure, also die Reaktionsfähigkeit, kaum entscheidend zu beeinflussen vermag und daß diese mithin in erster Linie eine Folge des chemischen Gefüges des Gutes, d. h. seiner mehr oder minder weit gehenden Umwandlung in amorphem oder doch schon schwer reagierenden Kohlenstoff sein muß.

Über die verschiedenen Gefügeeigenschaften der Koksproben unterrichten die in den Abb. 4–17 wiedergegebenen Aufnahmen von Schliffflächen, die in der Weise gewonnen worden sind, daß man einzelne Koksstücke mit einer Stahlsäge zerschnitt, dann zuerst grob geglättet und schließlich mit immer feinerem Schmirgelpulver naß angeschliffen hat. Einer Aufnahme der so erhaltenen Schlifffläche im streifenden Inzedenzlicht der Bogenlampe in natürlicher Größe ist jedesmal eine Wiedergabe in achtfacher linearer Vergrößerung, beleuchtet durch reflektiertes Bogenlicht, gegenübergestellt.

Die Abb. 4 und 5 zeigen einen vorher nicht erwähnten, im alten Drehofen ohne irgendwelchen Einbau gewonnenen Schwelkoks aus Arsakohle, während die Abb. 6 und 7 einen Schwelkoks wiedergeben, der aus derselben Kohle unter Druckanwendung im CTG-Ofen hergestellt worden ist. Diese Darstellungen lassen deutlich die gewaltigen Fortschritte erkennen, die man hinsichtlich der Gefügefestigkeit von Steinkohlenschwelkoks aus backender Kohle erzielt



Abb. 4. Nat. Gr.



Abb. 5. v = 8.

Im gewöhnlichen Drehrohrofen aus Arsakohle gewonnener Schwelkoks.

hat. Während der vom gewöhnlichen Drehofen gelieferte Schwelkoks ein ungemein schwammiges, poriges Gefüge aufweist, über dessen Nachteile für die Beförderung und Lagerung auch die an der Oberfläche und an den Außenschichten eingetretene Verstärkung und Verdichtung des Gefüges nicht hinwegtäuschen können, ist das Gefüge des aus derselben Kohle unter Druckanwendung im CTG-Ofen erzeugten Koks geradezu mustergültig und genügt jedenfalls allen billigen Anforderungen.

Daß nicht die Druckanwendung allein einen Weg zur Gefügebesserung solcher Schwelkokserzeugnisse bietet, sondern auch die geeignete Wahl des

¹ Dolch: Halbkoks, Sammlung Koble-Koks-Teer, 1924, S. 81.

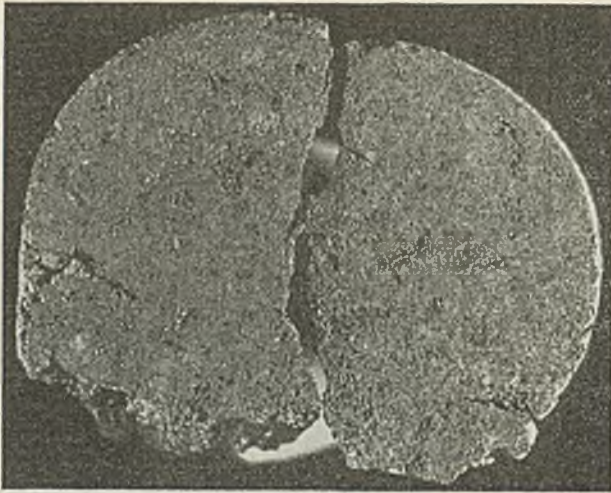


Abb. 6. Nat. Gr.
Im CTG-Ofen aus Arszakohle gewonnener Schwelkoks.



Abb. 7. v=8.

Kohlengemisches und die richtige Einstellung der Verkokungsbedingungen, zeigt die gute Beschaffenheit des aus Kokskohle der Zeche Mathias Stinnes 1/2 im KSG-Ofen hergestellten Schwelkoks. Die gewonnenen kugeligen Gebilde sind ungemein dicht und fest und genügen ebenfalls allen Ansprüchen. Dabei zeichnet sich dieser Schwelkoks durch eine unverhältnismäßig hohe Gasergiebigkeit, also durch

eine sehr günstige brennstofftechnische Beschaffenheit aus.

Von geradezu hervorragender Beschaffenheit ist der auf der Zeche Prosper im CTG-Ofen hergestellte Schwelkoks; zweifellos hat hier die besondere Eignung der verwendeten Kohle zur Erzielung des überraschend günstigen Koksgefüges beigetragen. Der ungemein harte und druckfeste Schwelkoks zeigt ein

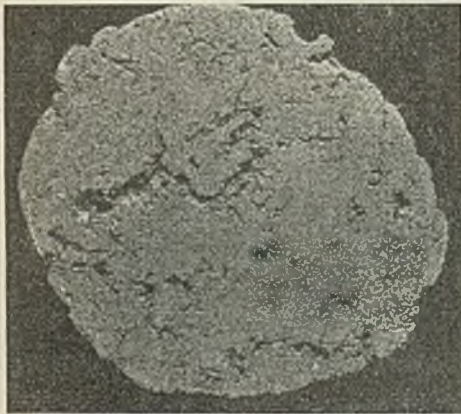


Abb. 8. Nat. Gr.



Abb. 10. Nat. Gr.



Abb. 12. Nat. Gr.

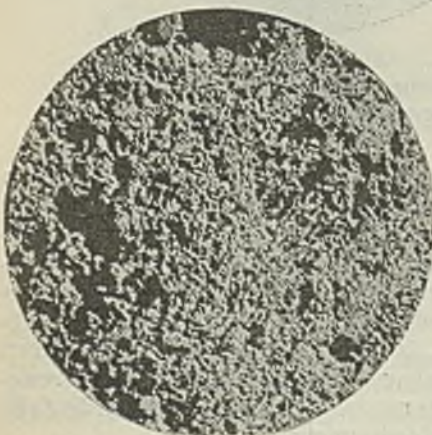


Abb. 9. v=8.
Im KSG-Ofen gewonnener Schwelkoks
aus Kokskohle der Zeche Mathias Stinnes.

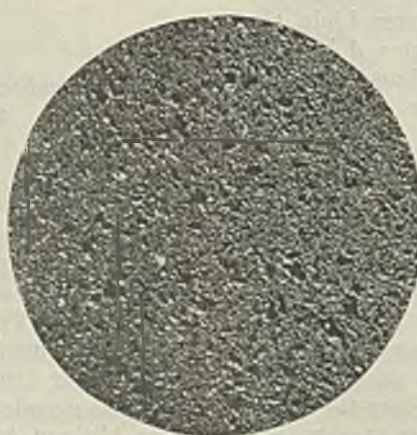


Abb. 11. v=8.
Im CTG-Ofen gewonnener Schwelkoks
aus Kohle der Zeche Prosper.



Abb. 13. v=8.
Hüttenkoks von der Zeche
Mathias Stinnes.

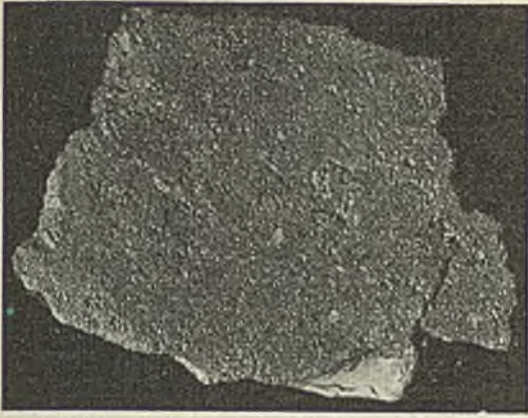


Abb. 14. Nat. Gr.
Gaskoks aus dem Gaswerk Frankfurt-West.



Abb. 15. v=8.



Abb. 16. Nat. Gr.
Hüttenkoks von der Zeche Prosper.



Abb. 17. v=8.

noch erheblich gleichmäßigeres und dichteres Gefüge als der aus derselben Kohle gewonnene Hüttenkoks. Der hohe Gaswärmeanteil läßt auch hier ohne weiteres die ausgesprochenen Schwelkokseigenschaften des untersuchten Brennstoffes erkennen.

Über die Abb. 12–17 ist nichts Besonderes zu sagen; das Gefüge des Hüttenkoks ist wesentlich gleichmäßiger als das des Gaskoks, der besonders bei schwacher Vergrößerung der angeschliffenen Koksfläche erhebliche Gefügeverschiedenheiten zeigt.

Zusammenfassung.

Die vergleichende Untersuchung von Hüttenkoks, Gaskoks und Schwelkoks aus backenden Steinkohlen hat folgendes ergeben:

1. Brennstofftechnisch machen sich insofern sehr starke Unterschiede geltend, als der Schwelkoks im Gegensatz zu den bei hohen Temperaturen gewonnenen Erzeugnissen gegenüber der Kurzanalyse noch sehr erhebliche Mengen »flüchtiger Stoffe« enthält; auf die Unzweckmäßigkeit einer Kennzeichnung der brennstofftechnischen Eigenart auf Grund dieser »flüchtigen Stoffe« wird hingewiesen.
2. Bei der Bestimmung der Menge und der Zusammensetzung der aus den verschiedenen Koksarten bei der Ausgarung bis zu 1200° gewinnbaren Gase hat sich gezeigt, daß die Destillations-

gase aus dem Hochtemperaturkoks im wesentlichen nur aus Wasserstoff und Kohlenoxyd als brennbaren Bestandteilen bestehen, während im Destillationsgas aus dem Schwelkoks noch erhebliche Mengen Methan nachzuweisen sind; es ist festgestellt worden, daß die Entgasung des Hochtemperaturkoks bis auf 1200° durch geringe Mengen heizarmer Gase gekennzeichnet ist, im Gegensatz zu dem Schwelkoks, der bei dieser Entgasung reichliche Mengen heizkräftiger Gase liefert. Unter Einführung des Begriffes »Gaswärmeanteil« ist eine Kennzeichnung der verschiedenen Koksarten hinsichtlich ihres Verhaltens im Feuer und der sich dabei abspielenden Vorgänge versucht und dabei festgestellt worden, daß man die Verbrennung des Schwelkoks in recht erheblichem Umfang auch als Gasverbrennung anzusprechen hat, während die Verbrennung des

Hochtemperaturkoks praktisch ausschließlich auf der Verbrennung des »fixen« Kohlenstoffes beruht.

3. Der Versuch, die Reaktionsfähigkeit der einzelnen Koksarten durch ihre Reduktionswirkung auf CO₂ bei 800° auszudrücken, läßt erhebliche Unterschiede nicht allein zwischen Schwelkoks und Hüttenkoks, sondern auch zwischen den einzelnen Sorten von Hochtemperaturkoks erkennen; aus einem Vergleich der Gaswärmeanteile und der Reaktionsfähigkeiten muß geschlossen werden, daß lediglich das Feingefüge des Brennstoffes dessen Reaktionsfähigkeit bestimmt, und daß kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Gaswärmeanteil oder Gasergiebigkeit und Reaktionsfähigkeit besteht.
4. Trotz geringer Abweichungen im scheinbaren spezifischen Gewicht der Proben sind doch sehr erhebliche Unterschiede im Grobgefüge vorhanden, die an Hand von Feinschliffen in natürlicher Größe und in schwacher Vergrößerung nachgewiesen werden.
5. Unter Heranziehung weiterer Koksproben wird an Hand der Feinschliffbilder gezeigt, daß sich Dichte und Gefüge des Schwelkoks durch die geeignete Ausgestaltung des Schwelverfahrens weitgehend beeinflussen lassen, ein Weg, der bereits mit großem Erfolge beschritten worden ist.

Grundsätze für die statische Berechnung der Fördergerüste.

Von Professor Dr.-Ing. F. Kögler, Freiberg (Sa.).

Vom Preußischen Ministerium für Handel und Gewerbe sind unter dem 14. November 1927 Grundsätze und damit zugleich Vorschriften für die statische Berechnung der Fördergerüste herausgegeben worden¹, die erfreulicherweise auch für dieses Baugebiet eine einheitliche Regelung schaffen; es ist zu hoffen und zu erwarten, daß die übrigen Länder diese Bestimmungen ohne Änderungen übernehmen werden, damit die Baufirmen in allen Fällen nach denselben Grundsätzen anbieten und arbeiten können.

Die Vorschriften gliedern sich in 3 Abschnitte. Der erste, der sich an die allgemeinen Hochbaubestimmungen (Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe vom 24. Dezember 1919) anschließt, bringt allgemeine Angaben über die der Berechnung zugrundezulegenden Lasten und über den Gang der Berechnung. Der für Fördergerüste aus Eisen geltende zweite Abschnitt setzt unter Berücksichtigung der neuen Eisenvorschriften (Bestimmungen über die zulässige Beanspruchung und Berechnung von Konstruktionsteilen aus Flußstahl usw. in Hochbauten vom 25. Februar 1925) die zulässigen Beanspruchungen, die Art der Knickberechnung gedrückter Stäbe und die zulässigen Durchbiegungen sowie die zweckmäßigste Anordnung einzelner besonders stark auf Biegung beanspruchter Teile fest. Der dritte Abschnitt bringt in Anlehnung an die Eisenbetonvorschriften (Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom September 1925) Grundsätze für Eisenbetonfördergerüste, die sich in der Hauptsache auf die zulässigen Beanspruchungen beziehen.

Die genannten drei Vorschriften muß man zur Hand haben, wenn man die Grundsätze für Fördergerüste richtig verstehen und anwenden will; ihre vorbildliche Kürze ist nur dadurch möglich gewesen, daß man auf die andern Vorschriften zurückgegriffen und aus ihnen nichts wiederholt hat. Die nachstehende Besprechung erstreckt sich nur auf das, was für Fördergerüste eigentümlich ist, dagegen nicht auf Angelegenheiten der allgemeinen Hochbau-, Eisen- und Eisenbetonbestimmungen.

Der Erörterung der sachlichen Einzelheiten sei eine Bemerkung hinsichtlich der Ausdrucksweise vorausgeschickt. Die zum Zerreißen des Förderseiles erforderliche Kraft, die rechnerisch auf Grund der Zugfestigkeit des Stahldrahtes oder praktisch aus Zugversuchen am ganzen Seil ermittelt wird, ist in den Vorschriften als »Bruchbelastung des Förderseiles« bezeichnet worden. Leider hat man dafür nicht die kürzere und klarere Bezeichnung »Seilbruchlast« gewählt. Das Wort »Belastung« wird vielfach für gleichmäßig verteilte Lasten gebraucht; außerdem klingt es stark an »Beanspruchung« an und kann immerhin zu Verwechslungen führen. Die Wahl der Bezeichnung »Seilbruchlast« wäre um so berechtigter gewesen, als man ja auch von Nutzlast, Schneelast und Windlast spricht. Immerhin ist aber die gewählte Bezeichnung noch besser als der im bergmännischen Schrifttum noch vielfach vertretene Ausdruck, der die zum Zerreißen des Förderseiles erforderliche Kraft

»Seilbruchfestigkeit« nennt. Unter Festigkeit versteht man eine Spannung, d. h. die Materialbeanspruchung beim Bruch, anzugeben in $\text{kg/cm}^2 - \text{at}$; dies ist eine Materialeigenschaft, im vorliegenden Falle des Stahldrahtes. Hier handelt es sich aber um die Seilbruchlast, also eine Kraft, was ja auch in der Maßeinheit Tonnen und in der Bezeichnung als Kraft an andern Stellen der Vorschriften zum Ausdruck kommt. Die Seilbruchlast entspricht ihrem Wesen und selbstverständlich auch ihrer Maßeinheit nach der Betriebslast; diese ist ein Teil der erstgenannten, deshalb sollte für beide dasselbe Wort »Last« angewendet werden.

In diesem Zusammenhange sei noch auf die gelegentlich von mir gemachte Erfahrung hingewiesen, daß als Seilbruchlast diejenige Kraft aufgefaßt wird, welche die Treib- oder Seilscheibe auf ihr Lager überträgt. Das ist natürlich nicht richtig; dieser Auflagerdruck ist bei statischem Seilbruch doppelt so groß wie die Seilbruchlast, während sein Wert bei dynamischem Seilbruch über der einfachen und unter der doppelten Seilbruchlast liegt.

Erster Abschnitt. Grundsätze für sämtliche Fördergerüste.

1. Abänderungen oder Zusätze zu den Hochbauvorschriften.

Punkt 2 besagt: »Sind die Fördermaschinen auf dem Fördergerüst gelagert, so ist dafür zu sorgen, daß die Eigenfrequenz des Gerüsts (dynamische Schwingungszahl) um wenigstens 30% über der höchsten Drehzahl der Maschinen liegt.« Mit dieser Bestimmung soll der eigenartigen Erscheinung Rechnung getragen werden, daß ein Bauwerk, auf dem Maschinen gelagert sind, durch geringe wagrecht oder lotrecht wirkende Kräfte der Maschinen in Schwingungen geraten kann, wenn diese Kräfte regelmäßig wiederkehren. Die Schwingungen werden für das Bauwerk gefährlich, wenn seine Eigenfrequenz der Drehzahl der Maschinen nahekommt. Zwischen den Eigenschwingungen des Bauwerks und den sich wiederholenden Kräftewirkungen der Maschinen tritt dann Resonanz auf, die, selbst wenn die Kräfte klein sind, zu sehr erheblichen Schwingungen des Turmes führen kann. Dabei kommt es auf die Größe der Kräfte gar nicht so sehr an. So ist z. B. auf der Zeche Neumühl festgestellt worden, daß die Größe der Turmausbiegung weitaus die durch die größte Beschleunigungskraft mögliche Formänderung übertraf¹. Die Hauptsache ist die Forderung, daß die Eigenfrequenz des Gerüsts oder Turmes von der Drehzahl der Maschine abweicht. Natürlich muß sie weit genug von ihr entfernt sein, und dabei sind 30% als ausreichendes Maß erkannt worden². An sich wäre es gleichgültig, ob es sich um eine Abweichung nach oben oder nach unten handelt. Bei den Fördermaschinen liegt aber ein ganz besonderer Fall vor. Da die Drehzahl der Maschinen stets von 0 bis zu ihrem höchsten Werte n bei größter Fahrgeschwindigkeit v_{max} zunimmt, darf die Turmschwingungszahl mit keinem der durchlaufenen Werte zusammenfallen; ihre geforderte Abweichung von 30% muß also von n aus nach oben liegen, und

¹ Glückauf 1916, S. 950.

² Bauingenieur 1926, S. 859.

¹ Ministerialbl. Handel Gewerbe 1927, S. 423.

deshalb ist der Wortlaut der Vorschrift durchaus richtig und genau. Ist die Eigenfrequenz kleiner, so tritt die Resonanz bei jeder Förderung ein, und zwar sowohl beim Anfahren als auch beim Bremsen; wenn sie auch nur eine vorübergehende Erscheinung ist, so kann sie doch immerhin unangenehm werden.

Bei dem angeführten Beispiel von der Zeche Neumühl trat die Resonanz zwischen Turm und Maschine nicht bei der höchsten Fahrgeschwindigkeit von 16 m/s, sondern zufällig gerade in der Mitte bei $v = 8$ m/s auf und verschwand bei hoher Geschwindigkeit wieder vollständig. Ganz sicher ist man also nur, wenn die Eigenfrequenz des Turmes mit keiner der von der Maschine durchlaufenen Geschwindigkeiten von 0 bis v_{\max} in Resonanz steht, sondern von dem letztgenannten Werte noch weit genug nach oben hin entfernt ist.

Die Größe der stoßenden Kräfte spielt demgegenüber im Falle der Fördertürme und -gerüste keine ausschlaggebende Rolle. Entweder sind sie, wie bei den elektrischen Fördermaschinen, sehr gering, weil diese sehr gut ausgewuchtet werden können, oder ihre Wirkung läßt sich, wenn sie, wie bei Dampffördermaschinen, beträchtlich sind, durch eine Änderung der Zahl der in der Zeiteinheit auftretenden Kraftwirkungen gänzlich beseitigen, wie man es im Falle Neumühl getan hat. Die Kraftwirkungen selbst sind natürlich bestehen geblieben, da man sie keinesfalls zu beseitigen vermag. Aber sie treten mit dem Turm nicht mehr in Resonanz, beeinflussen ihn also, wie die Beobachtungen gezeigt haben, nicht mehr in irgendwie bedenklicher Weise. Als Besonderheit kommt hier noch hinzu, daß die Fördermaschinen immer nur eine bestimmte Zeit laufen und dann wieder eine gewisse Zeit ruhen, daß also das Bauwerk, wenn es ein wenig in Schwingungen geraten sein sollte, Zeit hat, wieder in den Ruhezustand überzugehen.

Die Wirkung der Schwingungen und Erschütterungen auf Bauwerke ist erst in neuerer Zeit ihrem wirklichen Wesen nach richtig erfaßt und gewürdigt worden. Man erkennt auch allmählich immer genauer, wie man die Bauten und ihre Gründungen zu gestalten und mit den auf ihnen gelagerten Maschinen in Einklang zu bringen hat, damit sie keine gefährlichen Einwirkungen erfahren. Dabei ist die dynamische Nachrechnung oder praktische Nachprüfung unentbehrlich.

Keinesfalls läßt sich die Wirkung schwingender Massen durch irgendeine von vornherein festgelegte statische Zusatzkraft ausdrücken. Das gilt hier in gleicher Weise wie z. B. bei Schutzbrücken und ähnlichen Tragwerken, die gelegentlich durch fallende Lasten beansprucht werden. In beiden Fällen hat man immer wieder versucht, die Wirkung des einmaligen Stoßes oder der sich wiederholenden Erschütterung (Schwingung) durch eine statische (ruhende) Kraft auszudrücken, die man als ein Vielfaches der fallenden Last oder der stoßenden Maschinenkraft festsetzt. Die Auswirkung einer solchen Bestimmung für Fördertürme sei an zwei Beispielen erläutert. Die Koepe-scheibe und der Rotor einer großen neuzeitlichen elektrischen Fördermaschine mögen etwa 68 t wiegen, der ruhende Teil der Maschine 32 t, beide zusammen also etwa 100 t. Demgegenüber seien zum Vergleich die Zentrifugalkräfte ausgerechnet. Bei unmittelbarer Kupplung des Motors mit der Koepe-scheibe von 6 m

Durchmesser und bei einer Fördergeschwindigkeit von 18 m/s ist die Winkelgeschwindigkeit $\omega = \frac{18}{3} = 6/s$.

Nimmt man an, daß die sich drehenden Massen schlecht ausgewuchtet sind und eine Exzentrizität von $r = 1$ mm haben, dann wird die Zentrifugalkraft

$$Z = m \cdot \omega^2 \cdot r = \frac{68}{9,81} \cdot 6^2 \cdot 0,001 = 0,250 \text{ t} = 250 \text{ kg.}$$

Nimmt man sogar 2–3 mm Exzentrizität an, was ganz unwahrscheinlich ist, so wird die Kraft noch nicht 1 t; sie ist die einzige, die aus der Maschine in wagrechtem Sinne auf den Turm ausgeübt werden kann. Dieser Wert ist offensichtlich äußerst gering im Vergleich zu dem Gesamtgewicht der Maschine von 100 t oder auch nur zu dem ihres bewegten Teiles von 68 t. Würde man das Gewicht der Maschine oder auch nur ihres bewegten Teiles als wagrechte Kraft, womöglich noch mit einem Zuschlag, auf den Turm in Ansatz bringen, so wäre das in allen denjenigen Fällen, in denen keine Resonanz besteht — und das ist die große Mehrzahl —, eine durch nichts gerechtfertigte erschwerende Bestimmung für den Bau solcher Fördertürme mit oben liegender Maschine. Eine wagrechte Kraft von 100 t würde jeden den oben gekennzeichneten Maschinenverhältnissen entsprechenden Förderturm der üblichen Bauweise sehr wahrscheinlich umwerfen.

Im Gegensatz zu diesem Beispiel steht das früher behandelte von der Zeche Neumühl¹, deren eiserner Förderturm eine Dampffördermaschine trägt. Er zeigte bei der Inbetriebnahme bedenkliche Schwingungen, die man später vollständig beseitigt hat. In dem Aufsatz sind die im ungünstigsten Falle von den hin- und hergehenden Massen ausgeübten wagrechten Kräfte zu 9500 kg angegeben; das Gewicht der hin- und hergehenden Teile selbst berechnet sich aus den weiteren Angaben des Aufsatzes zu etwa 770 kg für einen Zylinder. Würde man dieses Gewicht selbst mit 100 % Zuschlag in Ansatz bringen, so ergäben sich rd. 1,5 t; die in Wirklichkeit auftretende Kraft ist aber mehr als sechsmal so groß. Hier wäre also eine wagrechte Kraft gleich dem Gewicht der bewegten Teile selbst mit 100 % Zuschlag bei weitem unzureichend, während sie im ersten Beispiel weit über das Ziel hinausgeht. Man kann eben nicht einfach den Einfluß der Schwingungs- und Resonanzerscheinungen durch eine in festen Hunderteilen des Maschinengewichtes angegebene statische Zusatzkraft ausdrücken, sondern muß diese von Fall zu Fall auf Grund der dynamischen Rechnung ermitteln.

Hinsichtlich der praktischen Handhabung der Vorschrift über das Verhältnis zwischen Maschinendrehzahl und Eigenschwingungszahl des Bauwerkes möchte ich noch bemerken, daß die Berechnung der Eigenschwingungszahl des Turmes oder des Gerüsts im voraus außerordentlich schwer ist. Sie hängt von seiner Masse, seiner Steifigkeit, vor allem aber auch in entscheidendem Maße vom Verhalten des Baugrundes ab, und gerade über dieses ist heute noch sehr wenig bekannt. Man wird meist darauf angewiesen sein, das Bauwerk zu bauen und nachträglich zu prüfen, ob Schwingungen auftreten. Sind sie gering, so kann man aus dem zu messenden Schwingungsausschlag, d. h. aus der Verbiegung des Bauwerkes, das unten im Baugrund als völlig starr eingespannt

¹ Glückauf 1916, S. 977.

angenommen wird, dessen Beanspruchung durch die Schwingungen leicht errechnen nach der Formel¹

$$f = \frac{2}{3} \cdot \frac{k_b \cdot l^2}{E \cdot h}$$

Tritt hierbei eine Überbeanspruchung des Baustoffes ein, so müssen die übermäßigen Schwingungen durch entsprechende Änderungen, wie im Falle Neumühl, beseitigt werden.

II. Gang der Berechnung.

Entsprechend der Eigenart der tatsächlichen oder möglichen Betriebsvorgänge und -ereignisse bei Fördertürmen und Fördergerüsten kommt eine ganze Reihe von Belastungsfällen in Frage, die natürlich sämtlich durchgerechnet werden müssen.

1. Normale Betriebslast, a) ohne Wind (Belastungsfall 1), b) mit Wind (Belastungsfall 2).
2. Außergewöhnliche Belastungsfälle (Belastungsfall 3).

a) Abstürzen eines beladenen Förderkorbes auf die Fangstützträger: Hierbei soll nach der Vorschrift die Wirkung des Absturzes dadurch zum Ausdruck kommen, daß die fünffache fallende Last (Förderkorb, Zwischengeschirr, Förderwagen und Nutzlast, Unterseil nebst Aufhängevorrichtung) als ruhende Last angenommen wird. Mit Rücksicht darauf, daß es sich hier um die Nachrechnung eines einzelnen Bauteiles handelt, kann man sich mit dieser Bestimmung durchaus einverstanden erklären, obwohl sie, wie oben dargelegt, die tatsächliche Wirkung der fallenden Last im allgemeinen nicht genau treffen kann.

b) Übertreiben: Es wird angenommen, daß sich das Gestell oben im Fördergerüst festklemmt und daß das Seil durch den statischen Zug der Maschine reißt. Dazu kommt noch die Windlast.

c) Festklemmen des aufwärtsgehenden Förderkorbes: Bei dem plötzlichen Anhalten wird durch die Wucht der bewegten Massen das Seil zerrissen. Der Bruch tritt im aufwärtsgehenden Seil dicht über dem Förderkorb ein; im abwärtsgehenden Seil herrscht wegen der Massenträgheit der Seilscheiben und des Seiles selbst sowie wegen dessen Dehnbarkeit eine wesentlich kleinere Kraft, welche die Vorschrift auf $\frac{1}{3}$ der Seilbruchlast festsetzt².

d) und e) Für Doppelförderung wird grundsätzlich nur in der einen Förderung Übertreiben oder Festklemmen angenommen, während in der andern die normale Betriebslast anzusetzen ist. Diese Bestimmung erscheint als durchaus zweckentsprechend, da ja kaum anzunehmen ist, daß ein so seltener Unglücksfall, wie ihn das Übertreiben oder Festklemmen darstellt, in beiden Förderungen zugleich auftritt. Der Seltenheit des Seilbruches ist auch dadurch Rechnung getragen worden, daß man sich für diesen Fall mit einer 1,3fachen Standsicherheit des Bauwerkes begnügt, während für die normale Betriebslast einschließlich Wind eine 1,5fache Standsicherheit gefordert wird. Auch für die Standsicherheitsberechnung kann im Falle des Seilbruchs an Stelle der nicht zutreffenden rein statischen Betrachtungsweise die genauere dynamische Berechnung treten³. Man ermittelt danach die Wucht der bewegten Teile bei Seilbruch

und dessen Zeitdauer, bestimmt daraus die in den Förderturm übergehende kinetische Energie, unter Berücksichtigung des Eigengewichtes des Förderturmes und der Elastizität des Baugrundes das Kippmoment, das beim Seilbruch in den Turm übertragen wird, und schließlich daraus die Standsicherheit des Turmes.

Zweiter Abschnitt. Grundsätze für Fördergerüste aus Eisen.

Entsprechend den Besonderheiten der Fördergerüste sind die üblichen zulässigen Beanspruchungen des Eisens herauf- und herabgesetzt worden. Eine Herabsetzung gilt für Schachtträger (um 25%) und für Seilscheibenträger (um 20%). Eine Heraufsetzung kommt in Frage für alle Bauteile beim 2. Belastungsfall um $\frac{1}{6}$, beim 3. Belastungsfall (Seilbruch usw.) um $\frac{1}{3}$, für Nieten, Schrauben und Anker um $\frac{1}{3}$. Daraus ergeben sich als Höchstbeanspruchungen auf Biegung und Zug für Flußstahl, St. 37, bis zu 1800 at, für hochwertigen Baustahl, St. 48, bis zu 2340 at.

Auch bei der Knickberechnung läßt man im Falle des Seilbruchs (3. Belastungsfall) sinngemäß höhere Beanspruchungen zu oder setzt die Knicksicherheit entsprechend herab. So beträgt sie bei Seilbruch nur 2,72 gegenüber normal 3,5. Hier hätte man wohl noch eine Kleinigkeit heruntergehen können.

Während bei gewöhnlichen Eisenbauten die Durchbiegungen überhaupt nicht oder nur höchst selten nachgerechnet zu werden brauchen, spielen sie hier für einzelne Bauteile eine erhebliche Rolle; mit Recht wird deshalb verlangt, daß ein Nachweis der Durchbiegung zu erbringen ist.

a) Diese Forderung gilt für die Konstruktionsteile der Fördergerüste, an denen sich die Zusammenziehungen der Leitbäume (Spurlatten) befinden, weil diese Teile besonders steif gegen die Wirkung der beim Übertreiben entstehenden wagrechten Bremskräfte ausgebildet sein müssen. Ihre Durchbiegung in wagrechter Richtung darf $\frac{1}{500}$ ihrer Länge nicht überschreiten. Außerdem müssen sie imstande sein, die wagrechten und senkrechten Bremskräfte und die dadurch entstehenden Zug-, Biegungs- und Verdrehungsbeanspruchungen sicher aufzunehmen, und müssen entsprechend berechnet werden.

Die Stäbe des Führungsgerüsts, die den Teil der Leitbäume tragen, an denen sich die Leitbaumverdickungen befinden, sind auf den durch die senkrechten Bremskräfte entstehenden Zug und auf die dadurch hervorgerufene Biegung und Verdrehung zu berechnen.

b) Ferner gilt die Forderung für die Fangstützträger in bezug auf ihre senkrechte Achse. Diese Träger sind in wagrechter Richtung möglichst starr, d. h. zweckmäßig als Doppelträger auszuführen, damit nicht der abstürzende Förderkorb bei einem zu großen seitlichen Ausbiegen während des Aufprallens die Fangstützen zur Seite drücken und an ihnen vorbei weiter abstürzen kann. Ihre wagrechte Durchbiegung darf gleichfalls $\frac{1}{500}$ ihrer Länge nicht überschreiten. Das Trägheitsmoment in bezug auf die wagrechte Achse (gegen lotrechte Lasten) soll man dagegen möglichst klein wählen, um eine federnde Wirkung in senkrechter Richtung zu erzielen und dadurch die Beanspruchung der Fangstützen, der Fangstützträger und des Fördergerüsts zu verringern.

¹ Taschenbuch Hütte, 24. Aufl., Bd. 1, S. 656.

² Wegen genauerer Angaben s. Glückauf 1928, S. 766.

³ Glückauf 1926, S. 766.

Dritter Abschnitt.

Grundsätze für Fördergerüste aus Eisenbeton.

Die zulässigen Beanspruchungen für die Betriebslast schließen sich denjenigen der Eisenbetonbestimmungen für normale Bauten durchaus an, betragen also auf Druck 35 at, bei Biegung 40 at für Handzement. Im 2. Belastungsfalle dürfen sie um $\frac{1}{8}$ erhöht werden, mithin auf 39 und 45, bei genauerer Durchrechnung bis auf 50. Im 3. Belastungsfall ist eine Erhöhung um 50% statthaft, für Beton also bis auf 60, für die Eiseneinlagen allerdings nur bis zu 1600 at. Man kann im Zweifel sein, ob hier nicht auch ein Wert von 1800 noch als zulässig erscheinen sollte, wie beim Eisen, oder wenigstens 1700 at. Der Belastungsfall, der hier ausschließlich in Frage kommt, ist derjenige des Seilbruches. Seine Dauer ist bei genauer Nachrechnung so kurz und damit die Beschleunigung der durchzubiegenden Bauteile so gewaltig, daß die Massenträgheit, die sich der Beschleunigung entgegensetzt, hier mit berücksichtigt werden muß. Im Eisenbeton tritt wegen seiner erheblichen Massenträgheit in demselben Belastungsfalle und unter sonst gleichen Umständen (wie Stoßdauer usw.) in Wirklichkeit ganz bestimmt eine erheblich niedrigere Spannung auf als z. B. in einer Eisenkonstruktion. Dies läßt sich auch

rechnerisch bei Berücksichtigung der Massenträgheit der Bauteile nachweisen. Der Seilbruch kommt, wenn überhaupt, nur als Ausnahmeerscheinung, d. h. so selten vor, daß man ihn nicht etwa in Vergleich setzen darf mit der normalen Beanspruchung, wie sie z. B. bei Eisenbahnbrücken mit ihrer sich täglich vielfach wiederholenden Belastung auftritt. Sollte bei Seilbruch, d. h. bei 1800 (1700) at rechnerischer Spannung im Eisen, die aber in dieser Höhe in Wirklichkeit gar nicht auftritt, doch ein Zugriß im Beton zustandekommen, so ist das immer noch etwas anderes als bei einer Eisenbahnbrücke, wo sich ein solcher Riß infolge der sich täglich in gleicher Höhe wiederholenden Belastungen immer wieder öffnet und damit Feuchtigkeit und Rauchgase ansaugen kann. Dagegen ist kaum anzunehmen, daß der Fall eines Seilbruches häufig vorkommt; die gewöhnliche Betriebsbelastung öffnet aber einen solchen Riß nicht, da sie ja nicht entfernt 1800 (1700) at Spannung im Eisen erzeugt. Außerdem ist zu beachten, daß in Eisenbetontragwerken der Beton der Zugzone bei Biegung auch einen Teil der Zugspannungen übernimmt und daß eine Zugspannung von 1800 (1700) at im Eisen noch nicht an die Fließgrenze des Flußstahles herankommt, jedenfalls sie nicht überschreitet.

Bergbau und Hüttenwesen Spaniens im Jahre 1926.

Mit seinem Reichtum an Bodenschätzen nimmt Spanien unter den Ländern der Welt einen hervorragenden Platz ein. Dem entspricht jedoch nicht der Umfang der Gewinnung, die zudem noch überwiegend in recht rückständiger Weise erfolgt. Unter den Ursachen, die eine günstige Entwicklung nicht aufkommen lassen, sind in erster Linie die schlechten Verkehrsverhältnisse sowie die große Zersplitterung des Felderbesitzes zu nennen. Es wird noch geraume Zeit dauern, bis der spanische Bergbau und die darauf beruhenden Industrien die Bedeutung erlangt haben, die ihnen nach Menge und Güte der Rohstoffvorräte des Landes zukommt. Die folgenden Ausführungen geben Aufschluß über den Stand des Bergbaus und Hüttenwesens Spaniens im Jahre 1926.

Gegenüber 1925 ist der Wert der bergbaulichen Gewinnung des Landes im Berichtsjahr von 498 Mill. Pesetas auf 476 Mill. Pesetas zurückgegangen; das bedeutet eine

Wert der Bergwerksgewinnung 1913–1926.

Jahr	1000 Pesetas	Jahr	1000 Pesetas
1913	269 745	1920	500 985
1914	217 443	1921	402 608
1915	254 010	1922	290 391
1916	382 856	1923	389 370
1917	488 464	1924	456 674
1918	545 917	1925	498 443
1919	499 663	1926	475 598

Abnahme um 23 Mill. Pesetas oder 4,58%. Im Vergleich mit dem letzten Friedensjahr ergibt sich dagegen eine Erhöhung des Wertes um 206 Mill. Pesetas oder 76,31%.

Die Gewinnung der wichtigsten Mineralien, über deren Lagerstätten das Kärtchen Aufschluß gibt, ist aus der folgenden Zahlentafel zu ersehen. Dem Werte nach nimmt Weichkohle mit 198,9 Mill. Pesetas (1925: 192,6 Mill. Pesetas) nach wie vor unter den Mineralien des Landes die erste Stelle ein. Es folgen Bleierz mit 112,2 (124,9) Mill., Kupferkies mit 50,8 (62,5) Mill., Eisenerz mit 33,9 (44,8) Mill., Anthrazit mit 18,2 (10,5) Mill., Zinkerz mit 17,8 (21,4) Mill., Braunkohle mit 8,9 (7,7) Mill., Kupfererz mit 7,3 (14,6) Mill. Pesetas. Der Wert der andern Mineralien bleibt im einzelnen unter 6 Mill. Pesetas.

Zahlentafel 1. Bergwerksgewinnung 1926.

	Fördernde Betriebe	Zahl der Arbeiter	Gewinnung		Wert der Gewinnung 1926 1000 Pesetas
			1925 t	1926 t	
Gesamtbergwerksgewinnung	2561	103 174			475 598
davon:					
Weichkohle . . .	1360	43 439	5 801 304	6 133 230	198 855
Anthrazit . . .	117	2 988	316 038	402 857	18 238
Braunkohle . . .	86	2 831	402 690	399 830	8 930
Bleierz	493	20 805	207 779	216 043	112 246
Eisenerz	278	13 613	4 457 031	3 190 621	33 869
Eisenkies			5 040	4 398	40
Kupferkies	48	12 170	3 354 200	3 650 391	50 825
Kupfererz	2	496	327 282	286 642	7 261
Zinkerz	52	2 909	167 939	201 335	17 771
Quecksilbererz	4	901	22 593	30 008	5 008
Schwefelerz	7	793	61 916	64 867	977
Manganerz	15	410	36 072	44 947	1 721
Phosphor	1	104	5 315	5 656	170
Steinsalz	31	245	106 627	118 581	1 735
Mineralwasser	11	65	32 314 320	32 214 320	2 244

Zahlentafel 2. Zahl der in der Bergwerksindustrie 1913–1926 beschäftigten Personen.

Jahr	Männer	Frauen	Jugendliche	zus.
1913	111 445	2321	16 009	129 775
1914	93 710	2273	14 706	110 689
1915	89 160	2609	14 437	106 206
1916	107 796	2740	15 781	126 317
1917	101 527	3419	17 269	122 215
1918	109 478	3674	19 068	132 220
1919	107 657	3437	17 272	128 366
1920	104 918	3150	16 972	125 040
1921	86 278	2550	13 624	102 452
1922	74 737	1745	11 708	88 190
1923	76 368	1539	12 079	89 986
1924	82 222	1689	12 528	96 439
1925	86 386	1748	11 784	99 918
1926	88 588	2082	12 504	103 174

Die Belegschaftszahl der in der Bergwerksindustrie beschäftigten Personen für die Jahre 1913 bis 1926 ist aus Zahlentafel 2 zu ersehen.

Danach war 1926 die Zahl der Arbeiter bei 103000 Mann um 3300 Mann oder 3,26 % größer als im vorausgegangenen Jahr, jedoch um 26600 Mann oder 20,50 % niedriger als im letzten Friedensjahr. Die Belegschaft setzt sich zusammen aus 89000 (1925: 86000) Männern, 2082 (1748) Frauen und 12500 (11800) Jugendlichen. Die Zahl der Männer weist somit gegen 1925 eine Steigerung um 2,55 % auf, die der Frauen um 19,11 %, der Jugendlichen um 6,11 %.



Mineralvorkommen Spaniens.

Das dem Werte nach wichtigste Mineral Spaniens ist die Kohle, deren Gewinnung für die Jahre 1913 bis 1926 aus der Zahlentafel 3 zu entnehmen ist.

Zahlentafel 3. Entwicklung der Kohlenförderung 1913–1926.

Jahr	Weichkohle t	Anthrazit t	Steinkohle insges. t	Braunkohle t
1913	3 783 214	232 517	4 015 731	276 791
1914	3 905 080	228 302	4 133 382	291 057
1915	4 135 919	222 621	4 358 540	328 213
1916	4 847 475	268 087	5 115 562	473 106
1917	5 042 213	324 756	5 366 969	637 841
1918	6 134 986	377 216	6 512 202	726 348
1919	5 304 866	398 771	5 703 637	593 872
1920	4 928 939	491 715	5 420 704	552 425
1921	4 719 638	292 591	5 012 229	408 674
1922	4 179 533	256 310	4 435 843	329 680
1923	5 672 377	299 069	5 971 446	394 268
1924	5 811 396	316 190	6 127 586	411 773
1925	5 801 304	316 038	6 117 342	402 690
1926	6 133 230	402 857	6 536 087	399 830

Begünstigt durch den englischen Bergarbeiterausstand konnte der Kohlenbergbau seine Förderung im Berichtsjahr weiter steigern. An Weichkohle wurden bei 6,13 Mill. t 332000 t oder 5,72 % mehr gewonnen als in 1925, an Anthrazit bei 403000 t 87000 t oder 27,47 % mehr; für Steinkohle zusammengefaßt ergibt sich bei 6,54 Mill. t eine Zu-

nahme um 419000 t oder 6,85 %. Die Gewinnung von Braunkohle erfuhr dagegen eine Abnahme um 3000 t auf 400000 t. Zu einer bemerkenswerten Feststellung führt ein Vergleich der Förderziffern des Berichtsjahres mit dem letzten Friedensjahr. Dabei ist eine Zunahme der Braunkohlengewinnung um 123000 t oder 44,45 %, der Steinkohlenerzeugung um 2,52 Mill. t oder 62,76 % festzustellen. Da der Kohlenverbrauch nicht viel größer ist als 1913 und auch die Kohlenausfuhr nur eine unbedeutende Rolle spielt, so ergibt sich neuerdings für die spanische Kohle eine weit größere Bedeutung für die Versorgung des Landes mit

mineralischen Brennstoffen als in der Vorkriegszeit. 1913 war die heimische Kohle am Kohlenverbrauch Spaniens mit 56,55 %, 1926 dagegen mit 89,10 % beteiligt. Zu diesem für die spanische Volkswirtschaft bedeutungsvollen Erfolg haben entsprechende Regierungsmaßnahmen erheblich beigetragen. Wenn sich im Jahre 1927 die Verhältnisse im spanischen Kohlenbergbau von neuem verschlechtert haben, so ist das auf den Wettbewerb zurückzuführen, den die englische Kohle der spanischen im eigenen Lande nach Beendigung des Bergarbeiterausstandes in verschärftem Maße bereitet hat. Aus diesem Grunde könne, so erklärte der spanische Ministerpräsident Mitte Februar d. J. in der Nationalversammlung, auch die von einem Arbeitervertreter verlangte Herabsetzung der gegenwärtig 8 Stunden betragenden Arbeitszeit in den Bergwerken auf 7 1/2 Stunden nicht in Frage kommen. Dies würde die Lage des Kohlenbergbaus und damit auch die der Arbeiter selbst noch erschweren. Primo de Rivera erinnerte daran, daß die Regierung, um dem Kohlen-

bergbau in seiner bedrängten Lage zu helfen, bereits einen Kredit von 12 Mill. Pesetas monatlich bewilligt habe und gegenwärtig noch weitere Hilfsmittel erwäge.

Die bisherigen Hilfsmaßnahmen des Direktoriums finden einen bezeichnenden Ausdruck in dem Gesetz vom 6. August 1927 bezüglich der Mitwirkung des Staates bei der Ausbeutung der Kohlengruben und der Regelung des Verbrauches und des Verkaufes der Kohle¹. Dieses Gesetz legt das Statut der Kohlenindustrie fest, das von dem Nationalkomitee für Brennstoffe ausgearbeitet worden ist. Der Zweck ist im Artikel I, der folgendermaßen lautet, zusammengefaßt:

»Im Hinblick auf das allgemeine volkswirtschaftliche Interesse greift der Staat bei der Ausbeutung der Kohlenvorkommen ein, um den Gruben zu Hilfe zu kommen, die unfähig sind, aus eigenen Mitteln die Ausgaben zu bestreiten, welche die Entwicklung eines wirtschaftlichen Betriebs erfordern, und vor allem, um die Deckung des heimischen Kohlenbedarfs durch die inländische Förderung zu sichern. Dies soll durch eine sachgemäße Anpassung der Förderungsmöglichkeit der Gruben an die Aufnahmefähigkeit des Marktes in der Weise erfolgen, daß unbeschadet der wirtschaftlichen und juristischen Unabhängigkeit der Gruben eine günstige Entwicklung erreicht wird, ohne daß die heimische Kohlegewinnung behindert und es ihr ermöglicht wird, bei freien Wettbewerbsbedingungen wenigstens ohne besondere Schutzmaßnahmen seitens des

¹ Mont. Rdsch. 1927, S. 597.

Staates zu bestehen, welche die gegenwärtigen Verhältnisse notwendig machen.

Gegenstand des durch die Verordnung vom 6. August 1927 eingerichteten Regimes:

1. die Kohlevorkommen vorteilhafter zu verwerten,
2. den Gruben einen größtmöglichen Ertrag zu gewährleisten,
3. das Fördergut gewaschen und klassifiziert gemäß den festgesetzten Merkmalen entsprechend den verschiedenen Bedürfnissen der verbrauchenden Industrie zu erhalten,
4. die Verteilung, den Verbrauch und den Verkaufspreis der Kohle in gerechten Grenzen festzusetzen, sowohl im Hinblick auf die Verbraucher als auch auf die Erzeuger, und dem Staate die wirtschaftlichen Entschädigungen zu gewährleisten, die ihm für seine Hilfe im Hinblick auf die Sicherung eines regelmäßigen Marktes und der Wirtschaftslage der Unternehmungen zukommen.

Diese Hilfe des Staates wird in verschiedenen Formen gewährt: Zurverfügungstellung von Maschinen und andern Materialien, Erweiterung und Verbesserung der bestehenden Werkseinrichtungen, der Aufbereitungs-, Verlade-, Transport- und Verteilungseinrichtungen, der Sicherheitsmaßnahmen, Verbesserung der Markt- und Wirtschaftslage der Industrie.

Wie man sieht, wird alles der Vormundschaft des Staates unterstellt, dessen Hilfeleistung gemäß der Artikel II bis XII der Verordnung ausführlich festgelegt wird.

Alle heimischen Gesellschaften, die sich mit der Förderung oder Veredlung der Kohle befassen, können die Beihilfe des Staates erlangen, sofern sie vom Staate genehmigt sind. Bezüglich ausländischer Gesellschaften, die von dem neuen Regime Nutzen ziehen wollen, ist festgesetzt, daß sie die spanische Nationalität erwerben müssen oder sich als spanische Gesellschaft für den Teil ihrer Betriebe konstituieren müssen, der sich auf die Kohlenförderung bezieht.

Die Unternehmungen, die über ihr Ansuchen zum »Konsortium« zugelassen wurden, werden in zwei Gruppen eingeteilt gemäß der Natur und Ausdehnung der ihnen zuteil werdenden staatlichen Hilfe. Nach einer ersten Einteilung nach fördernden und veredelnden Werken sowie nach dem Grad ihrer Entwicklung und der Wichtigkeit der ihnen zur Verfügung stehenden mineralischen Vorkommen: Unternehmungen der Gruppe A, die einer kommerziellen und finanziellen Beihilfe sowie einer direkten Beihilfe (Verringerung der Steuern, Tarifiermäßigung, Vorteile bei Lieferungs Ausschreibungen) teilhaftig werden; Unternehmungen der Gruppe B, die einer kommerziellen Beihilfe teilhaftig werden (darunter werden Vorschüsse auf Kohlenvorräte verstanden), aber mit Ausschluß jeder andern Beihilfe in der Art von Krediten.

Den Gesellschaften der Gruppe A gewährleistet der Staat einen Zinsertrag auf das von dem Vorkommen repräsentierte Kapital. Er übt dafür eine Kontrolle auf die Geschäftsführung aus. Wenn die Erträge den gewährleisteten Zinsertrag übersteigen, wird der Überschuß einer »Staatskasse für Brennstoffe« zugewiesen, die das finanzielle Rückgrat der Einrichtung bilden soll.

Diese Staatskasse wird aus zwei Abteilungen, die voneinander unabhängig sind, bestehen: einer für flüssige und einer für feste Brennstoffe. Sie wird unter der Aufsicht des Finanzministers von dem Nationalrat für Brennstoffe verwaltet, dessen beratende Stellung erheblich erweitert wird. Die Einkünfte der Kasse bestehen hauptsächlich aus:

- a) den budgetmäßigen Krediten, die der Staat zur Erfüllung der ihn treffenden Verbindlichkeiten als notwendig erachtet,
- b) den Einkünften, die aus der Ausgabe und dem Handel von Wertpapieren der »Spezialanleihe für nationale Brennstoffe« eingehen, deren Ausgabe die Regierung der Kasse gestattet nach dem Beispiel einer schon bestehenden Industrieförderungskasse,

- c) aus den Zinsen und Rückzahlungen der den Unternehmungen gewährten Kredite,
- d) den Zolleinnahmen auf Kohle, Koks und Briketts,
- e) aus einer Abgabe auf jede verkaufte Tonne Kohle, Koks und Briketts,
- f) aus einem Zollzuschlag von 0,75 Pesetas auf jede Tonne Kohle, Koks und Briketts, die aus solchen Ländern eingeführt wird, mit denen keine Handelsverträge bestehen,
- g) aus den Strafen, die von den Kohlengruben, den Verbrauchern und den Händlern gezahlt werden.

Der angesammelte Betrag dient dem Anleihendienst der Kasse und zur Gewährung von Krediten an Unternehmungen der Gruppe A, zur Deckung der Auslagen und Verluste, die aus der Beihilfe des Staates (Subventionen, Zuschüsse zur Errichtung von Eisenbahnen, Ermäßigung der Einfuhrzölle auf Grubenholz, Freiheit von den innern Steuern, Vorzugstarife, Bevorzugung bei der Zuweisung von Staatslieferungen, ferner als Kredit zur Erleichterung der Bildung von Vereinigungen der Erzeuger und Verbraucher, endlich für die Finanzierung der Erforschung der Kohlenlager) entstehen.

Indem sich der Staat durch den Nationalen Brennstoffrat an die Stelle der Privatinitiative setzt, ruft er tatsächlich die Bildung von Vereinigungen der Erzeuger und Verbraucher hervor, begünstigt Fusionen und bereitet sie zur Rationalisierung vor.

Die Modalitäten der durch den Staat gewährten Beihilfe bilden den Gegenstand äußerst genauer Vorschriften, ebenso wie die Klassifikation, die Verkaufsregelung, Preiskontrolle und der Verbrauch der geschützten Kohle.

Die Braunkohlegewinnung erstreckt sich auf 7 Provinzen des Landes, die sich nach der Fördergröße wie folgt einreihen: Teruel (100 000 t), Barcelona (86 000 t), Lérida (65 000 t), Santander (50 000 t), Baleares (44 000 t), Zaragoza (40 000 t) und Guipúzcoa (15 000 t).

Anthrazit wird nur in den Provinzen Córdoba (154 000 t), León (151 000 t) und Palencia (97 000 t) gewonnen.

Die Förderung von Weichkohle entfällt vorwiegend auf die Provinz Oviedo, deren Gruben in der Berichtszeit zu der Gesamtgewinnung des Landes 4,20 Mill. t oder 68,41% beitrugen und 31 000 Arbeiter beschäftigten, wovon 23 000 oder 72,89% untertage und 8 000 oder 27,11% über-tage tätig waren. Den zweiten Platz behauptet die Provinz León mit einer Förderung von 587 000 t und einer Belegschaft von 4 000 Mann. Die Zahl der Weichkohlengruben ist mit 1360 als ungewöhnlich groß zu bezeichnen. Allerdings befinden sich darunter auch ganz kleine Betriebe. Im Durchschnitt ergibt sich für den einzelnen Betrieb eine Arbeiterzahl von 32 und eine Fördermenge von 4510 t. Im einzelnen unterrichtet über den Weichkohlenbergbau im Jahre 1926 die nachstehende Zusammenstellung.

Zahlentafel 4. Weichkohlenbergbau im Jahre 1926.

Provinz	Zahl der fördernden Gruben	Zahl der Arbeiter	Förderung	
			Menge t	Wert 1000 Pesetas
Badajoz	1	18	650	13
Burgos	1	30	2 826	85
Ciudad Real	11	2 667	588 023	18 029
Córdoba	9	1 820	310 365	13 485
Cuenca	1	13	100	3
Gerona	1	60	10 524	254
León	68	3 966	587 145	17 039
Oviedo	1119	31 232	4 195 870	135 694
Palencia	148	2 009	268 727	6 858
Sevilla	1	1 624	169 000	7 395
zus.	1360	43 439	6 133 230	198 855

Die Leistung (Förderanteil auf einen Mann der Belegschaft) zeigt im spanischen Weichkohlenbergbau in den Jahren 1913 bis 1926 die folgende Entwicklung.

Jahr	t	Jahr	t
1913	139,2	1920	83,2
1914	140,4	1921	94,4
1915	138,5	1922	97,6
1916	127,8	1923	130,1
1917	109,0	1924	132,6
1918	111,7	1925	132,7
1919	97,2	1926	141,2

Danach stieg die Leistung von 132,7 t in 1925 auf 141,2 t im Berichtsjahr oder um 8,5 t gleich 6,41%. Sie übertraf damit erstmalig um ein Geringes den 139,2 t betragenden Vorkriegsstand.

Der Wert einer Tonne Weichkohle belief sich 1926 auf 32,42 Pesetas gegen 33,20 Pesetas in 1925 und 30,31 Pesetas in 1924. In der Provinz Oviedo betrug er im Berichtsjahr 32,34 (1925: 32,62) Pesetas, in León 29,02 (32,79) Pesetas, in Ciudad Real 30,66 (32,90) und in Córdoba 43,45 (35,55) Pesetas.

Trotz der beträchtlichen Förderzunahme, die besonders während des Krieges und in den Nachkriegsjahren festzustellen ist und eine Verminderung der Einfuhr bewirkte, reicht die Eigengewinnung des Landes nicht aus, den Bedarf an mineralischem Brennstoff zu decken. Aus diesem Grunde ist Spanien nach wie vor auf den Bezug von Kohle aus dem Ausland angewiesen. Hauptbezugsland für seine Versorgung ist Großbritannien, von dem es 1913 nach der britischen Außenhandelsstatistik 2,54 Mill. t Kohle, 101 000 t Koks und 189 000 t Preßkohle erhielt; 1926, infolge des britischen Bergarbeiterausstandes, dagegen nur 785 000 t Kohle, 45 000 t Koks und 28 000 t Preßkohle. Es war zu erwarten, daß Großbritannien nach Beendigung des Ausstandes alle Anstrengungen machen würde, den spanischen Markt zurückzugewinnen; das ist ihm auch gelungen. In 1927 führte es nach Spanien allein 2,36 Mill. t Kohle aus; für Koks- und Preßkohle liegen noch keine Angaben vor. Allerdings hat es die Wiedergewinnung des spanischen Absatzgebiets mit einer beträchtlichen Ermäßigung seiner Kohlenpreise bezahlen müssen. Es betrug der Wert einer nach Spanien ausgeführten l. t Kohle im Jahre 1927 nur 19 s 4 d, 1926 dagegen 21 s. Einzelheiten über die Einfuhr Spaniens an britischer Kohle in den Jahren 1913 bis 1927 läßt die Zahlentafel 5 erkennen.

Zahlentafel 5. Einfuhr Spaniens an englischer Kohle 1913–1927.

Jahr	Kohle l. t	Koks l. t	Preßkohle l. t
1913	2 534 131	101 053	188 777
1914	2 260 362	112 526	205 538
1915	1 597 083	81 457	107 188
1916	2 007 899	81 256	51 465
1917	773 030	37 479	25 316
1918	429 003	29 765	28 695
1919	805 740	28 302	59 966
1920	290 141	12 648	32 846
1921	1 021 472	34 401	71 272
1922	1 711 021	68 935	103 566
1923	1 145 801	46 091	70 421
1924	1 499 038	81 398	67 291
1925	1 756 158	117 930	61 903
1926	785 417	45 334	28 243
1927	2 361 012		

Der Kohlenverbrauch Spaniens gestaltete sich in den Jahren 1913 bis 1926 wie folgt.

Kohlenverbrauch 1913–1926.

Jahr	t	Jahr	t
1913	7 590 616	1920	6 210 002
1914	7 494 506	1921	6 463 187
1915	6 580 598	1922	6 279 084
1916	7 700 018	1923	7 522 677
1917	7 205 547	1924	7 924 259
1918	7 844 108	1925	8 176 456
1919	7 151 648	1926	7 784 723

Der Kohlenverbrauch, der 1925 mit 8,18 Mill. t seinen Höchststand verzeichnet hatte, ging im Berichtsjahr auf 7,78 Mill. t zurück; er war damit nur um 194 000 t oder 2,56% höher als im letzten Friedensjahr.

An zweiter Stelle, im Berichtsjahr allerdings erst nach Kupfererz an dritter Stelle, unter den Mineralien des Landes ist Eisenerz zu nennen. Die Entwicklung der Gewinnung von Eisenerz und Manganerz ist für die Jahre 1913 bis 1926 in Zahlentafel 6 dargestellt.

Zahlentafel 6. Gewinnung von Eisenerz, Eisenkies und Manganerz 1913–1926.

Jahr	Eisenerz t	Eisenkies t	Manganerz t
1913	9 861 668	926 913	21 594
1914	6 819 964	984 885	13 155
1915	5 617 839	802 383	14 328
1916	5 856 861	953 679	14 178
1917	5 551 071	976 918	57 474
1918	4 692 651	590 008	77 714
1919	4 640 061	431 189	66 685
1920	4 767 693	711 823	21 256
1921	2 602 369	623 986	20 098
1922	2 771 888	468 080	25 455
1923	3 456 233	488 987	28 635
1924	4 624 792	597 132	20 840
1925	4 457 031	5 040	36 072
1926	3 190 621	4 398	44 947

Im Eisenerzbergbau Spaniens, dessen Förderung schon seit der Jahrhundertwende keine Zunahme mehr aufweist und im Kriege sowie vor allem in den ersten Nachkriegsjahren beträchtliche Rückgänge zu verzeichnen hatte – wurden doch im Jahre 1921 nur noch 2,60 Mill. t Eisenerz gewonnen gegen 9,86 Mill. t in 1913 –, trat 1923 eine merkliche Besserung der Verhältnisse ein. Die günstige Entwicklung hielt auch 1924 noch an, wo 4,62 Mill. t Eisenerz gefördert wurden, im folgenden Jahre erfolgte von neuem ein Rückschlag auf 4,46 Mill. t, der sich im Berichtsjahr verstärkt fortsetzte und die Eisenerzgewinnung um 1,27 Mill. t auf 3,19 Mill. t zurückgehen ließ. Die Eisenerzgewinnung des Jahres 1926 blieb danach um 6,67 Mill. t oder 67,65% hinter der des letzten Friedensjahres zurück.

Die starke Fördereinschränkung im Berichtsjahr ist eine Folge des Absatzmangels, der durch die weitgehende Einschränkung in der britischen Eisenindustrie bedingt war (Bergarbeiterausstand). Während die Gewinnung von Manganerz mit 45 000 t in der Berichtszeit doppelt so hoch war als in 1913, sank die Gewinnung von Eisenkies zur Bedeutungslosigkeit herab, sie betrug 1926 4400 t oder 0,47% der Gewinnung des letzten Vorkriegsjahres. Die Zahl der in den 278 Eisenerzgruben tätigen Arbeiter belief sich in der Berichtszeit auf 13 600 gegen 14 600 im vorausgegangenen Jahr; 1923 hatte sie noch 34 000 Mann betragen.

Zahlentafel 7. Eisenerzbergbau im Jahre 1926.

Provinz	Zahl der fördernden Oruben	Zahl der Arbeiter	Förderung	
			Menge t	Wert 1000 Pesetas
Almería	31	2 854	562 337	4 229
Córdoba	2	52	5 850	205
Granada	5	372	39 720	317
Guadalajara	3	98	30 368	118
Guipúzcoa	2	130	12 420	127
Huelva	1	101	78 130	723
Jaén	15	207	29 025	651
Lugo	6	412	68 689	594
Málaga	27	283	36 360	667
Murcia	24	779	95 762	740
Navarra	2	13	4 859	57
Oviedo	28	248	56 932	487
Santander	23	2 273	385 245	4 207
Sevilla	1	291	78 253	590
Teruel	2	360	217 303	1 173
Vizcaya	104	5 011	1 450 740	18 598
Zaragoza	2	129	38 628	386
zus.	278	13 613	3 190 621	33 869

Die Verteilung der Eisenerzförderung im Jahre 1926 auf die einzelnen Provinzen ist in der Zahlentafel 7 ersichtlich gemacht.

Die größte Fördermenge in Eisenerz entfällt mit 1,45 Mill. t oder 45,47% auf die Provinz Viscaya; es folgen die Provinzen Almería mit 562 000 t oder 17,62%, Santander mit 385 000 t oder 12,07%, Teruel mit 217 000 t oder 6,81%. In den übrigen Provinzen bewegte sich die Förderung zum größten Teil weit unter 100 000 t.

Trotz ihres Rückgangs übersteigt die Eisenerzförderung Spaniens bei weitem den Bedarf des Landes; die Folge ist, daß der größte Teil der Gewinnung ins Ausland abgesetzt werden muß. Der prozentuale Anteil der Ausfuhr in den Jahren 1913 bis 1926 gestaltete sich wie folgt.

Verhältnis der Ausfuhr zu der Förderung von Eisenerz.

Jahr	%	Jahr	%
1913	90,32	1920	97,13
1914	89,37	1921	70,12
1915	80,25	1922	137,13
1916	86,15	1923	97,52
1917	92,55	1924	73,64
1918	91,47	1925	81,17
1919	79,80	1926	58,20

Während 1913 90,32% der Eisenerzförderung zur Ausfuhr gelangten, waren es 1925 81,17%, 1926 dagegen nur noch 58,20%.

Von der Gesamtausfuhr im Jahre 1926 in Höhe von 2,23 Mill. t¹ erhielt Großbritannien 984 000 t oder 44,01%, gegen 1,98 Mill. t oder 51,32% in 1925. Deutschland bezog 842 000 t oder 37,68% gegen 1,39 Mill. t oder 36,06%. Nach Frankreich gingen 1926 173 000 t (1925: 201 000 t), nach den Ver. Staaten 85 000 t (147 000 t), nach Belgien 151 000 t (138 000 t); im einzelnen sei auf die folgende Zahlentafel verwiesen.

Zahlentafel 8. Verteilung der Eisenerzausfuhr 1913—1926.

Jahr	Gesamtausfuhr t	davon nach				
		Großbritannien t	Deutschland t	Frankreich t	Ver. Staaten t	Belgien t
1913	8 907 309	4 809 612	3 498 320	390 073	89 828	65 346
1914	6 095 121	3 468 480			51 557	
1915	4 508 214	4 239 268	293	229 189	39 445	
1916	5 045 575	4 521 013	108	407 019	116 793	
1917	5 137 621	4 603 752	80	421 303	111 939	
1918	4 292 406	4 038 959		89 516	166 510	
1919	3 702 648	3 504 000	23 565	162 628	50 575	54 259
1920	4 630 662	4 169 719	70 000	160 000	90 000	100 000
1921	1 824 854	807 248		114 106	5 692	
1922	3 800 969	1 702 093	1 329 375	14 499	53 462	
1923	3 370 520	2 609 962	336 529	140 915	218 340	
1924	3 405 777	2 684 588	335 150	194 760	71 779	119 500
1925	3 617 751	1 975 666	1 388 439	201 014	146 739	138 197
1926	1 856 975	983 545	842 095	173 256	84 950	150 968

¹ Nach den Außenhandelsstatistiken der einzelnen Empfangsländer.

Hierbei sei bemerkt, daß die in der vorstehenden Zusammenstellung enthaltenen Zahlen über die Gesamtausfuhr bis auf das Jahr 1924 der spanischen Bergbaustatistik entstammen, während Angaben über den Bezug der einzelnen Empfangsländer, in Ermangelung spanischer Angaben, den amtlichen Außenhandelsstatistiken dieser Länder entnommen wurden.

Im Gegensatz zu Eisenerz hat sich die Gewinnung von Kupfererz recht günstig entwickelt. 1913 wurden davon 2,27 Mill. t gewonnen, 1925 dagegen 3,68 Mill. t und 1926 3,94 Mill. t. Damit wurde die Eisenerzförderung erstmalig im Berichtsjahr von der Kupfererzgewinnung übertroffen. Der Wert des gewonnenen Kupfererzes stellte sich 1926 auf 58,1 Mill. Pesetas gegen 77,0 Mill. Pesetas im Jahre vorher. Kupfererz wird nur in den Provinzen Huelva und Sevilla gewonnen; auf erstere entfallen 3,79 Mill. t oder 96,33%,

¹ Summe der Ziffern der einzelnen Empfangsländer.

auf letztere 145 000 t oder 3,67%. Von der gesamten Kupfererzgewinnung (3,94 Mill. t) wurden 1926 nur 776 000 t oder 19,71% (1925: 837 000 t oder 22,74%) ausgeführt, während die verbleibende Menge im Lande selbst verhüttet wird.

Bleierz übertraf in den letzten Jahren dem Werte, nicht aber der Förderung nach Kupfererz; 1926 wurden davon 216 000 (1925: 203 000) t im Werte von 112,2 (124,9) Mill. Pesetas gewonnen. Als Hauptgewinnungsgebiete kommen in Betracht die Provinzen Jaén (65,89 Mill. Pesetas), Córdoba (19,73 Mill. Pesetas) und Murcia (13,21 Mill. Pesetas).

Der Bergbau auf Zinkerz, der vorwiegend in den Provinzen Santander, Murcia, Córdoba und Lérida umgeht, hat 1926 gegen das vorausgegangene Jahr eine Mehrförderung von 33 000 t aufzuweisen, die einer Zunahme von 19,89% entspricht, und dadurch bei 201 000 t den bisherigen Höchststand erreicht; die Friedensgewinnung (118 000 t) wurde somit 1926 um 84 000 t oder 70,87% überholt. Im Berichtsjahr gelangten 93 000 t oder 46,15% der Förderung zur Ausfuhr gegen 79 000 t oder 47,24% im Jahre vorher.

Die Gewinnung von Schwefelerz, die 1926 65 000 t betrug, hat in den letzten Jahren keine nennenswerte Änderung erfahren.

Die Gewinnung von Quecksilbererz, in der Spanien einen hervorragenden Platz einnimmt, hat seit 1925 einen starken Aufschwung erfahren. Sie stieg von 15 000 t im Jahre 1924 auf 23 000 t 1925 und weiter auf 30 000 t im Berichtsjahr. Die letzte Friedensziffer wurde um 10 000 t oder 50,34% überschritten. Allein 29 000 t oder 97,08% wurden in der Provinz Ciudad Real gewonnen, der Rest entfällt auf die Provinz Granada. Einzelheiten über die Förderentwicklung der vorstehend kurz behandelten Erze sind für die Zeit von 1913 bis 1926 aus der Zahlentafel 9 zu entnehmen.

Zahlentafel 9. Erzgewinnung 1913—1926.

Jahr	Bleierz t	Bleierz (silberhaltig) t	Kupfererz- kies t	Zinkerz t	Schwefelerz t	Quecksilbererz t
1913	279 078	23 600	2 268 691	117 831	62 653	19 960
1914	246 221	22 373	1 502 599	114 317	47 180	17 714
1915	285 266	2 935	1 480 412	81 922	28 937	20 717
1916	260 283	7 371	1 773 922	166 053	46 923	19 799
1917	240 368	13 218	1 901 341	123 846	84 979	18 706
1918	216 133	3 505	1 007 708	106 958	72 360	17 537
1919	136 180	41 875	1 470 091	103 608	89 586	24 966
1920	175 976	10 313	862 193	94 051	77 039	17 480
1921	167 892	—	2 138 951	48 356	85 678	16 146
1922	167 654	—	2 055 127	71 996	72 806	14 374
1923	182 135	—	2 419 420	102 213	66 371	16 852
1924	198 953	—	1 899 099	116 721	64 650	15 192
1925	207 779	—	3 681 482	167 939	61 916	22 593
1926	216 043	—	3 937 033	201 335	64 867	30 008

Auf der bergbaulichen Gewinnung Spaniens baut sich eine Reihe weiterverarbeitender Industrien auf, die nach der Zahl der Werke und Arbeiter sowie ihrer Erzeugung im Jahre 1926 in der nachstehenden Zahlentafel 10 aufgeführt sind.

Insgesamt beschäftigten diese Industrien im Jahre 1926 (1925) in 706 (536) Werken 55 692 (50 645) Arbeiter, die einschließlich der verarbeiteten Rohstoffe, Werte in Höhe von 919 (896) Mill. Pesetas schufen. Die Zahl der Werke hat sich mithin um 170, die Belegschaftsziffer um 5047, der Wert um 23 Mill. Pesetas erhöht.

Von den 55 692 Arbeitern waren allein 23 064 in der Eisenindustrie tätig, 5098 entfallen auf die Zementindustrie, 2592 auf die Kokereien und Brikettwerke, 2916 auf die Blei-, 2392 auf die Kupferindustrie. Eine Reihe von Erzeugnissen weist gegen das Vorjahr eine Zunahme auf; so wurden mehr gewonnen an Preßsteinkohle 16 000 t, schwefelsaurem Ammoniak 1600 t, Kupfer 9000 t, Schwefelsäure 22 000 t,

Zahlentafel 10. Ergebnisse der weiterverarbeitenden Industrien im Jahre 1926.

	Zahl der		Erzeugung		Wert der Erzeugung 1926 1000 Pesetas
	betrie- benen Werke	Ar- beiter	1925 t	1926 t	
Gesamterzeugung	706	55 692			918 980
davon:					
Steinkohlenkoks	47	1 808	877 918	832 210	64 931
Preßsteinkohle	23	784	670 974	686 707	40 115
Benzol			6 998	7 602	3 806
Schwefelsaures Ammoniak	1	99	12 189	13 776	5 299
Teer			32 294	25 982	2 878
Roheisen	12	14 890	528 237	486 846	10 224 ¹
Schweißeisen			4 445	5 174	1 863
Ferromangan	15	8 174	625 996	608 430	165 172
Ferrosilizium			1 545	1 643	903
Kupfer	24	2 392	39 409	48 325	84 240
Zink	2	967	15 122	16 065	16 093
Blei	11	2 916	153 567	149 514	144 278
Silber			103	93	12 750
Kupfervitriol			4 095	4 679	6 259
Schwefelsäure	7	1 410	260 097	281 750	34 379
Bleiweiß	2	103	1 886	1 720	2 446
Quecksilber	2	374	1 277	1 594	17 455
Schwefel	6	382	17 042	19 454	5 913
Kalziumkarbid	13	828	19 624	24 471	11 437
Zement(natürlicher)	60	884	333 453	259 337	7 727
Portlandzement	27	4 214	802 314	924 107	68 357
Kochsalz	212	3 697	753 514	978 688	12 919
Ätznatron	2	1 286	33 361	35 525	17 481
kohlensaures Natron			31 829	38 760	8 914
Superphosphate	29	3 533	722 891	828 605	105 775

¹ Die Roheisengewinnung ist bei Ermittlung dieser Ziffer nur mit $\frac{1}{10}$ ihres Wertes eingesetzt unter der Annahme, daß $\frac{9}{10}$ davon zu andern Erzeugnissen weiterverarbeitet worden sind und in deren Wert erscheinen.

Portlandzement 122 000 t, Kochsalz 225 000 t, Superphosphate 106 000 t. Eine größere Abnahme verzeichnen dagegen Steinkohlenkoks 46 000 t, Teer 6 000 t, Roheisen 41 000 t, Stahl 18 000 t, Blei 4 000 t.

Einen Überblick über die Entwicklung des Wertes der Erzeugung der weiterverarbeitenden Industrien in den Jahren 1913—1926 bietet die folgende Zusammenstellung.

Wert der Erzeugung der weiterverarbeitenden Industrien 1913—1926.

Jahr	1000 Pesetas	Jahr	1000 Pesetas
1913	302 655	1920	569 252
1914	244 750	1921	690 702
1915	371 597	1922	460 709
1916	579 214	1923	730 022
1917	874 779	1924	924 842
1918	841 181	1925	896 020
1919	519 401	1926	918 980

Der Wert der Erzeugung hat sich von 896 Mill. Pesetas 1925 auf 919 Mill. Pesetas im Berichtsjahr erhöht.

Seit 1913 weist die Belegschaftsziffer der weiterverarbeitenden Industrien die folgende Entwicklung auf.

Zahlentafel 11. Zahl der in den weiterverarbeitenden Industrien beschäftigten Personen 1913—1926.

Jahr	Männer	Frauen	Jugendliche	zus.
1913	25 197	374	2416	27 987
1914	22 026	307	2244	24 577
1915	27 208	454	2853	30 515
1916	26 822	435	2652	29 909
1917	26 029	498	3004	29 531
1918	26 546	533	3035	30 114
1919	27 913	499	2903	31 320
1920	27 544	461	3594	31 599
1921	26 802	507	2843	30 152
1922	27 767	406	2503	30 676
1923	37 309	637	3119	41 065
1924	40 699	725	3770	45 194
1925	45 198	838	4609	50 645
1926	47 820	1692	6180	55 692

Die Zahl der in den weiterverarbeitenden Industrien beschäftigten Personen hat in den letzten vier Jahren stark zugenommen. Während 1923 die Belegschaft eine Stärke von 41 000 Mann und damit gegenüber 1913 ein Mehr von 13 000 Mann oder 46,73 % verzeichnete, stieg sie in 1924 auf 45 000 Mann, 1925 weiter auf 51 000 Mann und erreichte 1926 den Stand von 56 000 Mann. Damit war sie doppelt so hoch wie im letzten Friedensjahr.

Über die Entwicklung der Weiterverarbeitung der Steinkohle seien für die Jahre 1913 bis 1926 noch die nachstehenden Angaben geboten.

Jahr	Herstellung von Preßkohle		Jahr	Herstellung von Koks	
	t	t		t	t
1913	486 228	595 677	1920	742 408	280 717
1914	558 329	597 315	1921	732 992	446 087
1915	555 357	623 353	1922	675 884	383 151
1916	555 975	759 754	1923	663 667	743 591
1917	449 447	542 767	1924	627 014	848 274
1918	409 728	630 210	1925	670 974	877 918
1919	587 069	430 867	1926	686 707	832 210

Während die Preßkohlenherstellung 1926 gegen 1925 eine Zunahme um 16 000 t oder 2,34 % erfuhr, verringerte sich die Kokerzeugung um 46 000 t oder 5,21 %. Gegen 1913 ergibt sich für Preßkohle eine Steigerung um 41,23 %, für Koks um 39,71 %.

Über die Metallgewinnung in den Jahren 1913 bis 1926 geben die nachstehenden Angaben Aufschluß.

Zahlentafel 12. Metallgewinnung 1913—1926.

Jahr	Roheisen t	Stahl und Schweiß- eisen t	Blei t	Kupfer t	Zink t
1913	424 774	241 995	198 829	31 248	6 003
1914	431 278	355 903	143 524	25 706	11 743
1915	439 835	387 314	171 472	34 699	8 117
1916	497 726	322 931	147 407	32 880	8 523
1917	357 699	470 242	172 909	38 526	10 155
1918	386 550	303 206	169 709	45 104	15 900
1919	294 167	241 189	125 721	34 370	16 314
1920	251 412		175 196	22 458	9 647
1921	347 497	306 258	135 861	36 345	6 738
1922	237 330	314 315	119 200	25 539	6 269
1923	400 270	475 696	127 514	45 266	10 922
1924	497 390	545 084	141 849	36 346	12 777
1925	528 237	630 441	153 567	39 409	15 122
1926	486 846	613 604	149 514	48 325	16 065

Nicht so günstig wie der Kohlenbergbau hat die Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1926 gearbeitet. An Roheisen wurden 487 000 t hergestellt, 1925 dagegen 528 000 t, was eine Abnahme um 41 000 t oder 7,84 % bedeutet; im Vergleich mit der Gewinnung des letzten Friedensjahres ergibt sich immerhin noch ein Mehr von 62 000 t oder 14,61 %. An Hochöfen waren im Berichtsjahr nur 18 in Betrieb gegen 23 im Jahre 1925. Die Herstellung von Stahl und Schweiß-eisen ging gleichfalls von 630 000 t 1925 auf 614 000 t 1926 zurück, sie war damit aber immer noch $\frac{1}{2}$ mal so groß wie im Jahre 1913. Auch die Herstellung von Blei erfuhr in der Berichtszeit eine Abnahme um 4 000 t auf 150 000 t, hinter der Gewinnung des Jahres 1913 blieb sie um 49 000 t zurück. Dagegen stieg die Kupfererzeugung von 39 000 t 1925 auf 48 000 t 1926, die Zinkerzeugung gleichzeitig von 15 000 auf 16 000 t; erstere war in der Berichtszeit $\frac{1}{2}$ mal, letztere mehr als $\frac{2}{3}$ mal so groß wie vor dem Kriege.

Zum Schluß bringen wir zur Ergänzung des vorstehenden in Zahlentafel 13 einen Überblick über den Außenhandel Spaniens in Bergwerks- und Hüttenerzeugnissen in den Jahren 1913, 1925 und 1926.

Zahlentafel 13. Außenhandel in Bergwerks- und Hüttenzeugnissen.

	Ausfuhr			Einfuhr		
	1913 t	1925 t	1926 t	1913 t	1925 t	1926 t
1. Bergwerkserzeugnisse:						
Kohle	13 549	8 775	162 190	2 701 913	1 471 351	875 867
Eisenerz	8 907 309	3 617 751	1 856 975	—	1 513	250
Eisenkies	2 903 554	1 399 114	1 350 619	—	—	—
Zinkerz	114 419	79 338	92 909	—	1 347	2 827
Kupfererz	160 384	837 128	776 178	—	—	13
Manganerz	27 793	74 637	35 340	—	1 956	2 452
Bleierz	1 407	9 982	1 853	—	11 133	8 150
„ (silberhaltiges)	942	—	—	—	—	—
Kochsalz	564 041	560 646	493 167	1 276	83	24
2. Erzeugnisse der weiterverarbeitend. Industrien:						
Koks	109	16	885	396 419	126 015	88 601
Roheisen, Fertigeisen, Stahl	7 019	4 374	472	20 488	205 544	127 456
Zink	1 044	5 619	9 495	80	1 012	1 123
Kupfer, Messing, Bronze	30 317	13 150	14 510	317	3 222	5 359
Zinn	110	17	15	1 709	1 487	1 585
Blei	171 893	98 825	111 565	147	151	85
„ (silberhaltiges)	31 547	6 689	6 372	—	—	—
Silber	112	0,7	3,6	13	0,1	0,5
Quecksilber	1 490	1 312	1 678	—	2	—
Schwefel	—	1	63	10	13 160	10 073
Zement	9 443	20 142	14 642	90 894	18 557	18 592

U M S C H A U.

Haushalt der Preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung für das Rechnungsjahr 1928.

Der Berghaushalt zerfällt, wie bisher, in die beiden Hauptabschnitte »Staatlicher Besitz an Bergwerksunternehmungen« und »Berghoheitsverwaltung«. Auch die weitere Einteilung des Haushaltplanes ist unverändert geblieben, jedoch haben sämtliche Kapitel mit Ausnahme des Kapitels 7 (Einmalige Ausgaben) neue Nummern erhalten, und die 5 Kapitel 9 a bis 9 e (Laufende Einnahmen der Berghoheitsverwaltung) sind in ein einziges Kapitel (19) mit fortlaufender Bezifferung der Titel zusammengefaßt worden.

Staatlicher Besitz an Bergwerksunternehmungen.

Die mit 8 000 000 (8 000 000)¹ M in Ansatz gebrachten Einnahmen (Kapitel 18) setzen sich zusammen aus dem Austeil der Preußischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft von 4 000 000 (4 000 000) M, dem Austeil der Bergwerks-Aktiengesellschaft Recklinghausen von 2 000 000 (2 000 000) M und dem Austeil der Bergwerksgesellschaft Hibernia von 2 000 000 (2 000 000) M. Die Ausgaben (Kapitel 24) bestehen, wie im Vorjahre, lediglich aus 13 000 M für Depotgebühren usw.

Aus dem staatlichen Besitz an Bergwerksunternehmungen ergibt sich demnach ein Überschuß von 7 987 000 (7 987 000) M.

Berghoheitsverwaltung.

Die laufenden Einnahmen der Ministerialabteilung werden nur mit 4700 (7200) M ausgewiesen, die der Oberbergämter dagegen mit 2 914 700 M gegenüber 2 386 900 M im vorigen Haushalt. Die wichtigsten Einnahmetitel der Oberbergämter sind Regalabgaben mit 2 110 000 (1 710 000) M und Knappschafts-Obersicherungsämter mit 543 900 (430 100) M. Die beträchtlich höhere Einnahme bei den Obersicherungsämtern ist auf die weitere starke Zunahme der Berufungen und den infolgedessen wesentlich gestiegenen Geschäftsverkehr zurückzuführen. Der bisherige Titel »Einnahmen der Berggewerbegerichte« ist durch den am 1. Juli 1927 erfolgten Übergang der Geschäfte auf die Arbeits-

gerichte weggefallen. Die Einnahme der Bergakademie Clausthal wird auf 83 800 (112 300) M geschätzt; davon sollen die Vorlesungsgebühren usw. 65 600 (98 300) M und die Prüfungsgebühren, wie im Vorjahre, 10 000 M aufbringen. Bei der Geologischen Landesanstalt weist der Haushaltplan eine Gesamteinnahme von 283 900 (230 900) M aus, die zum größten Teil aus Zuschüssen Dritter zur Beschleunigung der geologisch-agronomischen Aufnahmearbeiten mit 158 900 (131 800) M bestehen. Aus dem Verkauf von geologischen Karten, Abhandlungen, Jahrbüchern und der Markscheiderordnung wird mit einer Einnahme von 66 500 (56 500) M gerechnet, und die amtlichen geologischen Gutachten, Analysen sowie geologisch-agronomischen Untersuchungen sollen 51 100 (35 100) M einbringen. Als Einnahme der Abwicklungsstelle der Bergwerksdirektion Saarbrücken erscheinen 204 900 (75 400) M, die fast ausschließlich aus Zuschüssen des Reiches bestehen. Der Beitrag des Reiches zu den Besetzungszulagen für Ruhegehaltsempfänger usw. beträgt 28 600 (—) M, die laufenden Einnahmen der Berghoheitsverwaltung stellen sich auf insgesamt 3 520 600 (2 812 700) M.

Einmalige Einnahmen weist der Haushaltplan, wie auch im Vorjahre, nicht auf.

Die dauernden Ausgaben der Berghoheitsverwaltung setzen sich zusammen aus den persönlichen Ausgaben, den sachlichen Verwaltungsausgaben und den sonstigen sachlichen Ausgaben bei den einzelnen Verwaltungszweigen, von denen jeder in einem besondern Kapitel behandelt ist. Von den bei der Ministerialabteilung (Kapitel 25) in Ansatz gebrachten 929 000 (733 600) M entfallen 487 800 (431 000) M auf persönliche Ausgaben; 330 000 (197 400) M sind für sachliche Ausgaben des Grubensicherheitsamtes vorgesehen, und zwar 5800 M für Veröffentlichungen usw. des Grubensicherheitsamtes, der Grubensicherheitskommission (Hauptkommission) und ihrer Fachausschüsse, 6000 M für Reisekosten der Grubensicherheitskommission und ihrer Fachausschüsse, 3000 M für ein Preisausschreiben über die Staubbeseitigung beim Bohrbetriebe, 8000 M für Untersuchungen über die gesundheitliche Einwirkung des Gesteinstaubes, 217 600 M für die Durchführung von Versuchen in einer Versuchgrube, 70 000 M für die Anfertigung und Vorführung von Lehrfilmen und 19 600 M zur Deckung der Kosten der Zeitschrift »Grubensicherheit« sowie der Merkblätter über

¹ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf den Haushalt des Vorjahres (Glückauf 1927, S. 424). Sie stimmen mit den dort angegebenen Beträgen teilweise nicht überein, weil bei der Beratung des Haushaltplanes im Landtag verschiedene Abänderungen des Voranschlags beschlossen worden sind.

Unfallverhütung. Bei den Oberbergämtern (Kapitel 26) erscheinen die Ausgaben mit 7 049 000 (5 945 700) *M.* Davon sind 5 136 600 *M.* persönliche Ausgaben, 558 900 *M.* Geschäftsbedürfnisse, 350 000 *M.* Reisekosten und 703 300 *M.* Regalabgaben. Die Ausgaben der Bergakademie in Clausthal (Kapitel 27) belaufen sich auf 834 000 (742 600) *M.*, wovon die persönlichen Ausgaben 576 400 *M.* ausmachen. Die Unterhaltung der Dienstgebäude und baulichen Anlagen mit Ausschluß der größeren Neubauten und Hauptinstandsetzungen erfordert 41 600 *M.*, für Lehrmittel sind 120 000 *M.* vorgesehen. Die Ausgaben der Geologischen Landesanstalt (Kapitel 28) betragen 2 058 400 (1 606 500) *M.* Die persönlichen Ausgaben sind auf 1 275 500 (1 074 800) *M.* gestiegen; die sachlichen Verwaltungsausgaben verteilen sich in der Hauptsache auf Geschäftsbedürfnisse mit 158 100 *M.*, Reisekosten mit 195 000 *M.* und geologische Karten, Abhandlungen und Jahrbücher mit 400 000 *M.* Die Abwicklungsstelle der Bergwerksdirektion Saarbrücken (Kapitel 29) erfordert gegenüber den im vorigen Haushalt ausgesetzten 390 000 *M.* mit 519 600 *M.* beträchtlich höhere Ausgaben, ebenso auch die gesetzliche Versorgung der Ruhegehaltsempfänger, Witwen und Waisen sowie der Wartgeldempfänger

(Kapitel 32) mit 6 113 500 (3 818 200) *M.* Die dauernden Ausgaben der Berghoheitsverwaltung betragen insgesamt 17 503 500 (13 236 600) *M.*

Die einmaligen Ausgaben erscheinen mit dem Gesamtbetrage von 955 000 (1 000 000) *M.* Davon sind für die Durchforschung Preußens nach Bodenschätzen und zu wissenschaftlichen Zwecken mit Hilfe von Bohrungen oder geophysikalischen Verfahren 150 000 (150 000) *M.* ausgesetzt worden, für den weiteren Ausbau der Bergakademie Clausthal, ihrer Institute und Einrichtungen 50 000 (15 800) *M.*, als zweiter Teilbetrag für das maschinentechnische Institut der Bergakademie 455 000 (50 000) *M.* und als erster Teilbetrag für den Um- und Ausbau des Laboratoriumsgebäudes der Geologischen Landesanstalt 300 000 (—) *M.*

Der Gesamthaushaltplan schließt mit einem Fehlbetrag von 6 950 900 (3 436 900) *M.* ab, da der staatliche Besitz an Bergwerksunternehmungen zwar einen Überschuß von 7 987 000 (7 987 000) *M.* abwirft, die Berghoheitsverwaltung aber einen Zuschuß von 14 937 900 (11 423 900) *M.* erfordert.

Die nachstehende Übersicht stellt die wichtigsten Beträge des Haushaltsplanes für 1928 denen der Haushaltspläne für 1927 und 1913 gegenüber.

Verwaltungsweig	1928			1927			1913		
	Ein-nahme	Ausgabe	Überschuß (+) Zuschuß (-)	Ein-nahme	Ausgabe	Überschuß (+) Zuschuß (-)	Ein-nahme	Aus-gabe	Überschuß (+) Zuschuß (-)
1. Staatlicher Besitz an Bergwerksunternehmungen . . .	8 000 000	13 000	+ 7 987 000	8 000 000	13 000	+ 7 987 000	.	.	+ 10 109 240
2. Berghoheitsverwaltung Ministerialabteilung für das Bergwesen einschl. Grubensicherheitsamt . . .	4 700	1 079 000	- 1 074 300	7 200	883 600	- 876 400	4 300	438 140	- 433 840
Oberbergämter . . .	2 914 700	7 049 000	- 4 134 300	2 386 900	6 006 900	- 3 620 000	358 380	3 741 140	- 3 382 760
Bergakademie Clausthal . . .	83 800	1 339 000	- 1 255 200	112 300	1 531 400	- 1 419 100	45 900	244 680	- 198 780
Geologische Landesanstalt in Berlin . . .	283 900	2 358 400	- 2 074 500	230 900	1 606 500	- 1 375 600	157 700	1 398 900	- 1 241 200
Abwicklungsstelle der Bergwerksdirektion Saarbrücken in Bonn Ruhegehälter, Witwen- und Waisengelder, Wartegelder . . .	204 900	519 600	- 314 700	75 400	390 000	- 314 600	—	—	—
	28 600	6 113 500	- 6 084 900	—	3 818 200	- 3 818 200	—	1 261 900	- 1 261 900
Summe 2	3 520 600	18 458 500	- 14 937 900	2 812 700	14 236 600	- 11 423 900	566 280	7 084 760	- 6 518 480
Summe 1 + 2	11 520 600	18 471 500	- 6 950 900	10 812 700	14 249 600	- 3 436 900	.	.	+ 3 590 760

Die Entwicklung der amerikanischen Dampfkraftwerke im Jahre 1927.

Der Kraftwerkausschuß der American Society of Mechanical Engineers hat über die Entwicklung der amerikanischen Kraftwerke im Jahre 1927 einen bemerkenswerten Bericht veröffentlicht¹, dem die nachstehenden Angaben entnommen sind.

Das Ziel der gesamten Entwicklung, die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Dampfkraftanlagen, sucht man hauptsächlich durch Verwendung großer Einheiten, hoher Dampfdrücke, hoher Leistungen, wassergekühlter Feuerräume und durch selbsttätige Feuerungsüberwachung zu erreichen.

Die Großkraftwerke gehen zu immer größeren Einheiten über, um die Zahl der Kessel möglichst einzuschränken. So wird in einem Werk der gesamte Dampf für eine 50 000-kW-Turbine in einem einzigen Kessel gewonnen. Die Erzeugung solcher gewaltigen Dampfmenen erreicht man teils durch Vergrößerung der Kesseleinheiten, teils durch Steigerung der Kesselleistung. Als Höchstwerte wurden in einem Werk während eines Betriebes von mehr als 6 h Dauer 200 kg/m²/h erzielt. Fünf andere Werke berichten von einer vorübergehenden Höchstleistung von 142 kg/m²/h. Als

die größten bisher gebauten Einheiten sind bei Sektionalkesseln solche von 3300 m² Heizfläche, bei Stirlingkesseln von 3850 m² zu nennen.

Hinsichtlich der Verwendung von Hochdruckdampf wird erwähnt, daß zurzeit 4 Kessel mit einem Druck von 85 atü in Betrieb sind, die zur Zufriedenheit arbeiten und keine höhern Unterhaltungskosten beanspruchen als Kessel von normalem Druck. Die zunehmende Verwendung hochgespannten Dampfes ist dadurch gekennzeichnet, daß neuerdings 2 Kessel mit je 1580 m² Heizfläche von 98 atü in Bestellung gegeben worden sind, welche die größten bisher gebauten Hochdruckkessel darstellen dürften.

Mit den Überhitzungstemperaturen geht man im allgemeinen wie bisher nicht über 370–400° C hinaus. Allerdings sind in letzter Zeit auch Überhitzer angeboten worden, die für Dampf bis zu 480° C Verwendung finden sollen.

Die Kohlenstauffeuerung hat sich hinsichtlich sowohl der Zahl als auch der Größe der mit ihr versehenen Kesseleinheiten weiter in aufsteigender Linie entwickelt. Zurzeit arbeiten bereits 45 öffentliche Großkraftwerke mit Kohlenstaub, so daß insgesamt für eine Leistung von 2 640 000 kW Dampf aus Staubkesseln erzeugt wird.

Infolge des Strebens nach großen Einheiten sind auch die Abmessungen der Rostfeuerungen gestiegen. So baut

¹ Power 1928, S. 121.

man Wanderroste für künstlichen Zug bis zu 48,5 m² je Einheit, die Rostgeschwindigkeiten bis zu 18 und 21 m/h aufweisen. Mit den Rosten werden bei Verfeuerung von Mid-Westernkohle Kesselleistungen von 71 kg/m²/h erzielt. Die Unterschubfeuerungen haben sich in gleicher Weise günstig entwickelt.

Eine weit größere Bedeutung als den vorstehend kurz erwähnten Verbesserungen der Rostleistung und der Kesselbauweise kommt den wassergekühlten Feuerräumen und der selbsttätigen Feuerführung zu. Die Verwendung von wassergekühlten Feuerraumwänden, die zunächst nur bei Kohlenstaubfeuerungen üblich waren, hat im letzten Jahre auch bei allen andern Feuerungsarten eine äußerst bemerkenswerte Zunahme erfahren. Gleichlaufend mit der gesteigerten Anwendung wassergekühlter Feuerräume geht die Entwicklung der Lufterhitzung.

Bei verschiedenen Hochdruckkraftwerken machte sich während des vergangenen Jahres der Wunsch nach Vereinfachung der Rohrleitungsanlagen und nach Abschaffung von Doppelleitungen mit zahlreichen Querverbindungen bemerkbar. Vom amerikanischen Normenausschuß wurden die Normenvorschläge für Stahlrohrflanschen und Verbindungen für Drücke von 17,5 atü und mehr und für Temperaturen von 400° C vervollständigt.

In der Speisewasserfrage hat das Jahr 1927 wenig Bemerkenswertes gebracht. Bei Werken, die nach dem Kalk-Soda-Verfahren enthärten, verwendet man immer mehr Ätznatron, teils um die Härtebildner noch besser auszufällen, teils um die Reaktionsgeschwindigkeit zu erhöhen. Neben einer wesentlich verbesserten Enthärtung des gereinigten Wassers erreicht man damit einen geringern Chemikalienverbrauch für die Reinigung.

Die Sprödigkeit der Kesselbaustoffe bildet ebenso wie in Deutschland den Gegenstand laufender, noch nicht abgeschlossener Untersuchungen.

Im Turbinen- und Generatorenbau haben die letzten Jahre beträchtliche Steigerungen der Einheiten gebracht. Die Leistung des größten gegenwärtig im Bau befindlichen Aggregates beträgt 208000 kW, während die größte bisher in Betrieb stehende Turbine in einem Gehäuse 65000 kW leistet. In der Ausführung begriffen sind eine solche mit 75000 kW sowie eine zweigehäusige Turbine mit einem Generator und einer Leistung von 160000 kW. Hervorzuheben im Turbinenbau ist die Tatsache, daß eine große Zahl von Fachleuten, die sich früher für zwei- und dreigehäusige Turbinen einsetzten, mehr und mehr der Unterbringung größerer Leistungen in einem Gehäuse den Vorzug geben.

Eine geringe Zunahme der Turbinen für 85–100 atü und eine erheblichere für Drücke von 40–45 atü ist nicht zu verkennen. Indessen scheint sich ganz allgemein, wie auch in Deutschland, die Ansicht durchzusetzen, daß für Anlagen mit geringer Benutzungsdauer und niedrigem Brennstoffpreis der wirtschaftlichste Druck bei etwa 28 atü liegt und daß es für Werke, bei denen die Brennstoffkosten im Vergleich zum Kapitaldienst gering sind, unwirtschaftlich wäre, zu noch höhern Drücken überzugehen. Werden höhere Dampfdrücke verwendet, so muß man zwangsläufig zur Zwischenüberhitzung greifen, wenn man nicht in den letzten Stufen der Turbine zu feuchten Dampf in Kauf nehmen will. Erfolgt die Zwischenüberhitzung mit Kesselgasen, so erfordert sie lange, teure Rohrleitungen, die dazu noch einen nicht unbedeutenden Druckabfall bedingen, wodurch ein großer Teil der durch die Zwischenüberhitzung zu gewinnenden Vorteile wieder verlorenght. In einem Kraftwerk in Chicago sollen jetzt diese Schwierigkeiten dadurch überwunden worden sein, daß man die Überhitzung unmittelbar an der Turbine mit Frischdampf vornimmt. Es handelt sich um die erste derartige Anlage in Amerika, und zwar um eine Doppel-Tandemturbine von 90000 kW, bei der eine Dampfmenge von 227 t/h auf 245° C überhitzt wird.

Eine der bemerkenswertesten Kraftwerksanlagen ist der Erweiterungsbau des South-Meadow-Kraftwerkes der Harford

Electric Light Company. Auf Grund der Ergebnisse mit einer Versuchsanlage in Dutch Point bringt diese Gesellschaft eine fünfstufige 10000-kW-Quecksilberturbine zur Aufstellung, die mit Quecksilberdampf von 5 atü und 475° C arbeiten soll. Die Kondensation erfolgt bei 0,07 ata in 2 Kondensatoren, die wieder Dampf von 17–25 atü erzeugen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß man bei den Großkraftwerken im vergangenen Jahre eine nicht unerhebliche Steigerung des thermischen Wirkungsgrades erzielt hat. Als Höchstzahlen können die folgenden gelten, die in einem reinen Dampfkraftwerk als monatliche Durchschnittswerte ermittelt worden sind: thermischer Wirkungsgrad 27%, Wärmeverbrauch 3140 kcal/kWh bei einem Kesselwirkungsgrad von 87½%, einem Kohlenverbrauch von 0,4 kg/kWh und einem Dampfverbrauch von 3,55 kg/kWh.

Die im reinen Kraftwerkbau eingeführten Verbesserungen haben größtenteils auch in industriellen Kraft- und Dampfanlagen Eingang gefunden, wobei gewisse Abänderungen festzustellen sind. So werden hier bei Kohlenstaubfeuerungen nur noch Einzelmöhlen verwandt, während zentrale Mahlanlagen nicht mehr zur Ausführung kommen.

Die elektrischen Verbindungen zwischen industriellen Kraftanlagen untereinander und mit öffentlichen Kraftwerken sind weitgehend ausgebaut und dadurch bessere Ausnutzungsmöglichkeiten für die einzelnen Anlagen, besonders mit Rücksicht auf Abwärmeverwertung, geschaffen worden.

Dipl.-Ing. W. Kaiser, Magdeburg.

Ursprung des Harzspruches.

Über die Entstehungsgeschichte des bekannten Harzspruches: »Es grüne die Tanne, es wachse das Erz, Gott schenke uns allen ein fröhliches Herz!« hat Dr. O. Denecke kürzlich einen bemerkenswerten Aufsatz veröffentlicht¹, dem die nachstehenden Angaben entnommen sind.

Entgegen der naheliegenden Auffassung, daß es sich um einen schon mehrere Jahrhunderte alten Spruch handelt, hatte Archivrat Dr. P. Zimmermann in Wolfenbüttel im Jahre 1905 die Ansicht vertreten², daß der Spruch von dem Oberbergmeister Karl Weichsel (1785–1861) in Zorge stamme, der seine beliebten Tafelreden gern damit geschlossen habe. Zimmermann stützte seine Meinung auf die mündliche Mitteilung des Forstmeisters August Hoffmann aus Wolfenbüttel und auf eine Erzählung im »Harzfreund« vom Jahre 1829, wonach der damalige Bergmeister in Helmstedt Karl Weichsel den Spruch in fröhlicher Trinkgesellschaft vorgetragen und dafür den begeisterten Beifall der Tischgenossen geerntet habe.

Die allgemein als glaubhaft anerkannte Erklärung Zimmermanns hat sich jedoch kürzlich durch eine zufällige Feststellung Deneckes als irrig erwiesen, der in dem Stammbuch des Buchbinderes Johann Heinrich Lamprecht, gebürtig von Clausthal auf dem Harze, folgende Eintragung fand: Befehl dem Herrn deine wege und hoffe auf ihnen, er wirts woll machen.

Clausthal, den 6. Julius 1760.

Johann Heinrich Rudolph Gläßner.

Symbol.

Es grünen die Dannen, es wachse das Ertz,
Gott gebe uns Freunden ein fröhliches Hertz!

Der Spruch war sicherlich schon vor 1760 im Harz bekannt, denn nur unter dieser Voraussetzung konnte er als Sinnspruch (Symbolum) in dem Stammbuche verwendet werden. Sehr wahrscheinlich ist er sogar noch weit älter und schon mit den Oberharzer Bergleuten im 16. Jahrhundert aus ihrer Heimat, dem Erzgebirge, mitgebracht worden. Dr. J. Kleinpaul hat nämlich folgende Form des Verses aus der Erzgebirgsstadt Annaberg mitgeteilt³:

Es grüne die Tanne, es wachse das Erz,
Gott segne Sankt Anne, der Bergstädte Herz!

Um 1517.

Jobst Freytag.

¹ Göttingische Nebenstunden 1927, Nr. 5.

² Braunschweigisches Magazin 1925, Nr. 7.

³ Hannoverland 1916, S. 110.

Kleinpaul sagt nicht, wo er den Spruch gelesen hat, ob handschriftlich oder gedruckt, aber die genannte Jahreszahl gewinnt an Wahrscheinlichkeit durch die Angabe aus Annaberger Quelle, daß ein Jobst Freytag in der Zeit von etwa 1497 bis 1543 erst Ratsherr und später Bürgermeister in Annaberg war.

Preisausschreiben für eine Maschine zur Verladung von Briketten in Eisenbahnwagen.

Für die Braunkohlenwerke besteht die Notwendigkeit, Brikette in Eisenbahnwagen teilweise gesetzt zu verfrachten.

WIRTSCHAFTLICHES.

Der Ruhrkohlenmarkt im Februar 1928.

Der Ruhrkohlenabsatz hielt sich im Berichtsmonat im allgemeinen auf der Höhe des Vormonats. Besonders schwierig war die Lage für Mager- und Anthrazitnußkohle sowie die verschiedenen Brechkokssorten. Die Mager- und Anthrazitnußkohle hat mit einem scharfen Wettbewerb der andern Erzeugungsgebiete zu rechnen, die sowohl mit günstigen Preisen als auch guter Qualität ihrer Kohle aufzuwarten vermögen. Für die Mager- und Anthrazitnußkohle nimmt die Qualitätsfrage stetig an Bedeutung zu. Die immer kleiner werdenden Kreise, die Anthrazitnußkohle verbrauchen, sehen in allererster Linie auf die Qualität, was bei der Eigenart der Anthrazitfeuerung als Hausbrand der besser gestellten Kreise verständlich ist. Die Magernußkohle kann sich nicht mehr damit begnügen, den Absatz lediglich im Hausbrandgeschäft zu suchen. Es besteht die Gefahr, daß mit Ausnahme der strengen Winter sich die Magerkohlenabsatzkrise in jedem Jahre wiederholen und vielleicht sogar verschärfen wird, es sei denn, daß andere Absatzmöglichkeiten erschlossen werden. Für Anthrazitnußkohle besteht die Möglichkeit stärkern Absatzes infolge der Konstruktion von Spezialwanderrosten mit Unterwindfeuerung, für Magerfeinkohlen infolge der Dampferzeugung durch Einführung der Kohlenstaubeuerung, die gute Fortschritte gemacht hat. Ob es aber möglich ist, die gröbere Magernußkohle der Dampferzeugung dienstbar zu machen, steht dahin, da hier die Preisfrage die größte Rolle spielt und gerade die niedrigern Preise für die Anthrazitnußkohle und die Magerfeinkohle den Anreiz zu der eben bezeichneten Verwendung gegeben haben. Allerdings stoßen sich die Verbraucher an dem gegenüber andern Sorten höhern Preis von Magernüßen, der aber durch den größern Heizwert ausgeglichen wird. Jedenfalls dürfte es im volkswirtschaftlichen Interesse liegen, derartige hochheizwertige Kohlen nicht ungefördert zu lassen. In Eßkohlen ist die Lage in allen Sorten, mit Ausnahme von Nuß III, schlecht; auch in Briketts läßt der Absatz zu wünschen übrig. In Vollbriketts hat sich die Lage im Berichtsmonat infolge größern Abrufs der Reichsbahn etwas gebessert. In Fettkohlen ist die Beschäftigung in kleinen Nüssen, Stück- und Förderkohlen noch gut, doch beginnen sich in Nuß I und II und teilweise auch in Nuß III schon Wagenbestände zu zeigen. In Kokskohlen besteht Knappheit. Bei Gas- und Gasflammkohle ist der Absatz mit Ausnahme von Stücken und Nuß I/II, von denen ziemlich erhebliche Bestände vorhanden sind, noch befriedigend. Der Abruf- und Verladeverkehr in Großkoks ist auch jetzt noch rege. In den Aufträgen für Groß- und Giebereikoks ist noch keine Abschwächung festzustellen, was den weiter guten Nachrichten über flotte Beschäftigung der Eisenindustrie entspricht. Dagegen macht sich in Brechkoks ein empfindliches Nachlassen bemerkbar, das auf das Abklingen des Wintergeschäfts zurückzuführen ist. Durch das eingetretene milde Wetter erlitt das Brechkoksgeschäft eine plötzliche Stockung und ist seitdem wie abgebrochen. In allen Sorten Brechkoks beginnen sich Bestände anzusammeln.

Im allgemeinen ergibt sich, daß trotz vieler Schwierigkeiten, wie z. B. im Magerkohlegeschäft, der Gesamt-

Für das Setzen sind bislang in größerem Umfange Frauen verwendet worden, die gegenüber männlichen Arbeitskräften größere Anpassungsfähigkeit an die an sich nicht schwere Arbeit und höhere Leistung aufweisen. Da die Bergbehörde ihre Genehmigung zur Beschäftigung weiblicher Arbeiter nur noch in Ausnahmefällen erteilt und daher die erforderliche große Zahl männlicher Arbeiter die Verladung erheblich verteuert, haben der Deutsche Braunkohlen-Industrie-Verein, das Rheinische, das Mitteldeutsche und das Ostelbische Braunkohlen-Syndikat einen Wettbewerb für eine Brikettverlademaschine ausgeschrieben, dessen Bedingungen im Anzeigenteil dieses Heftes auf S. 17 bekanntgegeben werden.

absatz im Inlande mengenmäßig noch einigermaßen behauptet wird. Das Inlandgeschäft ist verhältnismäßig gut geblieben. Eine Abschwächung in den Anforderungen der Industrie ist bisher kaum festzustellen, wenn hin und wieder — wie stets — auch Abweichungen zu vermerken sind. Solange die Gesamtkonjunktur ihren augenblicklichen Stand in etwa beibehält, darf damit gerechnet werden, daß der Absatz im unbestrittenen Gebiet weiter auf der Höhe der letzten Monate bleibt. Würde dagegen ein Abflauen der Konjunktur mit dem üblichen Minderbedarf im Frühjahr und Sommer zusammenfallen, so wären außerordentliche Schwierigkeiten die unausbleibliche Folge. Voraussetzung dafür, daß ein wesentlicher Rückgang im Inlandbrennstoffbedarf ausbleibt, ist natürlich, daß der Wirtschaftsfriede gewahrt wird und Ausstände vermieden bleiben. In dieser Hinsicht sieht es allerdings wenig hoffnungsvoll aus.

Was den Wettbewerb des Ruhrkohlenbergbaus mit andern deutschen Kohlenrevieren angeht, so kann man sagen, daß sich zurzeit ein gewisses Gleichgewicht herausgebildet hat, das von Dauer zu sein verspricht. Jedenfalls ist mit einem weitem Vordringen der Ruhrkohle im Inland kaum zu rechnen, insbesondere nicht, wenn wiederum monatlich mehrere 100 000 t polnischer Kohle zugelassen werden, die natürlich auf die schlesischen Steinkohlenreviere einen schweren Druck ausüben müssen und damit mittelbar auch die Ruhrkohle beeinträchtigen werden. Wie weit sich der Wettbewerb der Braunkohle noch stärker als bisher infolge der großen Möglichkeiten der Mechanisierung im Braunkohlenbergbau bemerkbar machen wird, läßt sich nicht übersehen.

Bezüglich des Weltkohlenmarktes ist zu sagen, daß eine starke Verschiebung zwischen Angebot und Nachfrage gegenüber der Vorkriegszeit eingetreten ist. Die geringe Nachfrage nach Kohle erklärt sich aus der großen Rolle, die andere Energieträger, wie Petroleum, Wasserkraft und Erdgas, im besondern seit Abschluß des Weltkrieges zu spielen beginnen. Auf der Seite des Angebots ist weniger von einer unbedingten Steigerung der Weltkohlegewinnung zu reden als von einer starken Verschiebung des Anteils der einzelnen Kohlenländer. Bei einigen Staaten, z. B. Holland, bestehen dazu noch sehr starke Neigungen zur Protektion. Der holländische Bergbau hat mit Hilfe des Staates seine Förderung von 1,8 Mill. t im Jahre 1913 auf über 9 Mill. t im Jahre 1927 steigern können, was einen unmitttelbaren starken Absatzverlust für Deutschland, im besondern die Ruhrkohle, bedeutet. Der Wettbewerb mit dem holländischen Bergbau ist deshalb so schwer, weil der holländische Staat den Bergbau subventioniert. Auch die Bahnen unterstützen den holländischen Bergbau durch einen besonders günstigen Einheits-tarif von 2,15 fl. nach allen holländischen Stationen. In Belgien schreitet neuerdings der Bergbau in der Campine stark vorwärts, was ebenfalls für die Ruhrkohle einen neuen Wettbewerb bedeutet. Der größte Wettbewerber bleibt indessen England. Zwar hat die englische Kohlenausfuhr unter dem Kohlenüberfluß auf dem Weltmarkt noch stärker gelitten als die deutsche; um so weniger aber ist damit zu rechnen, daß der englische Wettbewerbskampf an Schärfe

Table with columns: Monat, Ruhrbezirk, Aachen, Ober-schlesien, Nieder-schlesien, Sachsen. Rows for 1926 and 1927 months.

Table with columns: Monat, Ruhrbezirk, Aachen, Ober-schlesien, Nieder-schlesien, Sachsen. Rows for 1926 and 1927 months.

C. Wert des Gesamteinkommens¹

¹ s. Anm. auf Seite 323.

Durchschnittslöhne (Leistungslöhne) je verfahrene Schicht im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau¹.

Table with columns: Monat, Im Grubenbetrieb beschäftigte Arbeiter bei der Kohlegewinnung (Tagebau, Tiefbau), Gesamtbelegschaft. Rows for 1926 and 1927 months.

¹ Nach Mitteilungen der Fachgruppe Bergbau.

Förderanteil (in kg) je verfahrene Schicht in den wichtigsten Bergbaurevieren Deutschlands.

Table with columns: Monatsdurchschnitt bzw. Monat, Untertagearbeiter, Bergmännische Belegschaft. Rows for 1913-1927 months.

¹ und ² s. Anm. unter nebenstehender Zahlentafel.

Die Entwicklung des Schichtförderanteils gegenüber

1913 (letzteres = 100 gesetzt) geht aus der nachstehenden Zahlentafel hervor.

Table with columns: Monatsdurchschnitt bzw. Monat, Untertagearbeiter, Bergmännische Belegschaft. Rows for 1913-1927 months.

¹ Die Schichtzeit der Untertagearbeiter beträgt:

Table with columns: Bezirk, 1913, 1924, 1925, 1926, 1927. Rows for Ruhr, Oberschlesien, Niederschlesien, Sachsen.

² Das ist die Gesamtbelegschaft ohne die in Kokerelen und Nebenbetrieben sowie in Brikketfabriken Beschäftigten.

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

Table with columns: Metal types, 3., 10., 17., 24. Rows for Elektrolytkupfer, Remelted-Platzenzink, etc.

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

¹ Für 1 kg. ² Für 10 g. ³ Für 1 g im freien Verkehr.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Wagenstellung		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)	
				zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Duisburg-Ruhrorter- (Klapperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.		
				rechtzeitig gestellt	gefehlt						t
Febr. 26. Sonntag				5 406	—	—	—	—	—	—	
27.	396 296	167 036	9 606	26 612	—	42 644	37 863	11 424	91 931	3,11	
28.	400 555	87 607	10 289	26 020	—	43 046	37 671	12 048	92 765	2,93	
29.	417 056	94 702	9 744	28 194	—	40 840	43 743	8 721	93 304	2,76	
März 1.	364 681	85 894	9 352	27 374	—	43 467	18 774	10 823	73 064	2,65	
2.	396 711	87 319	11 161	27 353	—	42 276	31 362	11 586	85 224	2,55	
3.	399 419	84 058	10 199	26 218	—	31 063	30 522	8 346	69 931	2,45	
zus.	2 374 718	606 616	60 351	167 177	—	243 336	199 935	62 948	506 219	.	
arbeitstäg.	395 786	86 659	10 059	27 863	—	40 556	33 323	10 491	84 370	.	

¹ Vorläufige Zahlen.

Der Bergmannswohnstättenbau bis Ende 1927¹.

Bezirk der Treuhandstelle	Begonnene Wohnungen		Fertiggestellte Wohnungen	
	1927	seit Beginn der Bautätigkeit	1927	seit Beginn der Bautätigkeit
Essen	500	20 097 ²	301	19 751 ³
Aachen	—	739	102	739
Barsinghausen	4	136	4	136 ⁴
Zwickau	—	1 808	—	1 808
Salzbrunn	—	1 670	10	1 670
Oleiwitz	—	85	—	85
Halle	—	3 593	—	3 593
Senftenberg	2	3 164	2	3 164
Köln	—	1 229	—	1 229
Marienberg	—	33	—	33
München	—	766	—	766
insges.	506	33 320	419	32 974

¹ Mitteilungen der Fachgruppe Bergbau vom 25. Januar d. J.

² Außerdem 201, die im Anfangsstadium wieder beseitigt, also nicht weitergeführt wurden.

³ Einschl. 351 in fertigem und unfertigem Zustand verkaufte Wohnungen.

⁴ Einschl. einer angekauften.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 2. März 1928 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Trotzdem für die vergangene Woche eine Reihe fester Abschlüsse vorlag und auch eine gewisse Nachfrage bestand, sind doch die Aussichten für das Märzgeschäft nicht als günstiger anzusehen. Zwar ist auf dem Markt eine leichte Besserung zu verzeichnen; sie ist aber so gering, daß es für die Händler schwer ist, die schon an und für sich nicht guten Preise zu halten. Trotzdem die Arbeitsstreitigkeiten im Durham Gebiet friedlich beigelegt wurden, herrscht in beiden Lagern doch noch immer eine gewisse Unruhe, die nicht geeignet ist, das Vertrauen für die Zukunft zu festigen. Es lag eine Reihe fester Abschlüsse vor. Die Stockholmer Gaswerke schlossen in 30 000 t guter Durham Koks-kohle zum Preise von 13 s fob für September/Dezember-Verschiffung ab. Die Gothenburger Gaswerke waren Abnehmer für 5000 t erste Qualität Durham Koks-kohle zu 13 s 6 d fob für Sommer-Verschiffung. Am Montag liefen Nachfragen um von insgesamt 105 000 t Kesselkohle für die schwedischen Staatseisenbahnen für April/Juni-Verschiffung. Allerdings verteilte sich die Nachfrage auf die Kohlengebiete Durham, Northumberland, Yorkshire und Schottland. Ebenfalls lag eine Nachfrage seitens der dänischen Staatseisenbahnen vor für 70 000 t beste Kesselkohle. Auch in dieser Woche bestand für die besten Sorten die größte Nachfrage, während die geringern Sorten auf dem Markte ziemlich unberücksichtigt blieben. Die Preise waren bis auf Koks-kohle, die auf 13/6—14 s anzog, gegenüber der Vorwoche unverändert. Der Koksmarkt zeigte eine verhältnis-

¹ Nach Colliery Guardian.

mäßig feste Haltung. Die vorhandenen Vorräte entsprachen der Nachfrage, zum Teil waren sie größer als diese. Für Gießerei- und Hochofenkoks wurden 18 s verzeichnet, während sich für Gaskoks 21/6—22 s ergaben.

Aus der nachstehenden Zahlentafel ist die Bewegung der Kohlenpreise in den Monaten Januar und Februar zu ersehen.

Art der Kohle	Januar		Februar	
	niedrigster Preis	höchster Preis	niedrigster Preis	höchster Preis
Beste Kesselkohle: Blyth	13/3	14	13	14
Durham	15	16	15	15/6
zweite Sorte: Blyth	12	13	11/6	13
ungesiebte Kesselkohle	12	13	.	.
kleine Kesselkohle: Blyth	8/6	10	8/6	10
Tyne	8/6	9/6	7/9	9
besondere	10	10/6	10	10/6
beste Gaskohle	15/6	16	15/6	15/9
zweite Sorte	13/6	14	13/3	14
besondere Gaskohle	15/9	16/3	15/9	16/3
ungesiebte Bunkerkohle:				
Durham	13/6	15	14	15
Northumberland	12/6	13	12/6	13
Kokskohle	13/3	14/6	13/3	14
Hausbrandkohle
Gießereikoks	16/6	18/6	17/6	19
Hochofenkoks	16/6	18/6	17/6	19
Gaskoks	23	23/6	22/6	23

2. Frachtenmarkt. Das Cardiff-Geschäft war die ganze Woche hindurch im großen und ganzen besser als das an der Nordostküste. Der Markt für Südamerika war ziemlich ruhig und teilweise schwächer werdend. Das

Monat	Cardiff-				Tyne-		
	Genua s	Le Havre s	Alexandrien s	La Plata s	Rotterdam s	Hamburg s	Stockholm s
1914:							
Juli	7/2 ¹ / ₂	3/11 ³ / ₄	7/4	14/6	3/2	3/5	4/7
1927:							
Januar	9/9 ¹ / ₂	4/4 ³ / ₄	11/5 ¹ / ₄	13/10 ¹ / ₄	4/2	4/6	.
Februar	10/5 ³ / ₄	3/11 ³ / ₄	12/7 ¹ / ₄	13/11 ¹ / ₄	4 ³ / ₄	4/1 ³ / ₄	5/7
März	10/9 ¹ / ₄	3/10 ¹ / ₂	13 ³ / ₄	14	4	3/11	.
April	10/3 ¹ / ₄	3/8 ³ / ₄	13 ¹ / ₂	13/2 ¹ / ₄	3/10	3/7	4/10
Mai	10/4	3/7 ¹ / ₂	13/7 ³ / ₄	12/11	3/11 ¹ / ₂	4/9	5/3
Juni	9/7	3/10	11/7 ³ / ₄	13/1	3/7	3/8	5/4
Juli	7/11	3/11 ³ / ₄	10 ¹ / ₄	13/3	3/6	3/10	4/10
August	7/7 ¹ / ₄	3/7 ¹ / ₄	9/10 ¹ / ₂	12/11 ¹ / ₄	.	3/9	.
September	8/8 ¹ / ₂	3/5 ¹ / ₄	10/10	13/9	3/10 ³ / ₄	3/10 ¹ / ₂	5/6
Oktober	8/5	3/8 ³ / ₄	10/6 ¹ / ₄	13/9	.	3/10	.
November	8/1	3/5 ¹ / ₄	10/6 ¹ / ₄	12/5 ¹ / ₄	.	.	.
Dezember	7/6 ¹ / ₄	3/6 ¹ / ₂	9/11 ¹ / ₂	11	3/4 ¹ / ₂	3/9 ¹ / ₄	.
1928:							
Januar	8/2	4/1	10/5 ¹ / ₂	11	3/6	3/9 ¹ / ₄	.
Februar	8/5 ¹ / ₂	3/3	10/4 ³ / ₄	11/10 ³ / ₄	3/7	3/8 ¹ / ₄	.

Geschäft an den Kohlenstationen war ziemlich fest, aber der europäische Markt neigte zur Schwäche. Am Tyne lagen einige wenige Aufträge vor, aber die ungewisse Lage im Kohlengeschäft machte sich auch hier fühlbar. Die Hauptnachfrage bestand für kleinern Schiffsraum nach Nordfrankreich. Der baltische Markt war durchaus unbedeutend und der Versand nach Italien nur mäßig. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 7/11 3/4 s, -Alexandrien 10/1 1/4 s, -La Plata 10/9 s und Tyne-Hamburg 3/9 s. Über die in den einzelnen Monaten erzielten Frachtsätze unterrichtet die vorstehende Zahlentafel.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Der Markt war im allgemeinen ruhig. Das Geschäft in Benzol war an der Westküste still. Kreosot war schwächer, aber unveränderlich im Preis. Karbol und Naphtha wurden weniger gefordert. Das Geschäft in Pech war flau und die Preise im Westen gingen zurück, so daß selbst bei einem Preise von 53 s 6 d keine Abschlüsse erzielt wurden.

¹ Nach Colliery Guardian.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	24. Febr.	2. März
Benzol, 90 er ger., Norden	1 Gall.	1/1 1/2
„ „ „ „ Süden	1 „	1/2
Rein-Toluol	1 „	1/9
Karbolsäure, roh 60%	1 „	2/5 1/2
„ „ krist.	1 lb.	1/6 1/4
Solventnaphtha I, ger., Norden	1 Gall.	1/10
Solventnaphtha I, ger., Süden	1 „	1/10 1/2
Rohnaphtha, Norden	1 „	1/8 1/2
Kreosot	1 „	1/8 3/4
Pech, fob. Ostküste	1 l. t.	57/6—60
„ „ fas. Westküste	1 „	62/6—67/6
Teer	1 „	62/6
schwefelsaures Ammoniak, 20,6 % Stickstoff	1 „	10 £ 13 s

In schwefelsauerem Ammoniak war das Inlandgeschäft zu 10 £ 13 s außerordentlich fest. Dagegen war das Auslandgeschäft noch ruhig zu letzten Preisen.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 23. Februar 1928.

5b. 1021792. Siemens-Schuckert-Werke A.G., Berlin-Siemensstadt. Zwischenstück zum gelenkigen Kuppeln der Bohrstange mit der Bohrspindel einer Säulendrehbohrmaschine. 3. 11. 27.

5c. 1021674. Oberschlesische Dampfkessel-Bedarfs-G. m. b. H., Gleiwitz. Sparverzug aus eisernen Eisenbahnschwellen für eisernen Türstock-Grubenausbau. 30. 12. 27.

5d. 1021464. Gustav Düsterloh, Sprockhövel (Westf.). Bergewurfmaschine. 29. 1. 26.

10b. 1021844. Rudolf Trill, Rheinberg. Brikettkühlrinne mit runden, im Rinnengestell dreh- und leicht auswechselbar gelagerten Gleit- und Führungsschienen. 1. 2. 28.

21f. 1021279. Friemann & Wolf G. m. b. H., Zwickau (Sa.). Elektrische Leuchte, besonders für den Grubenbetrieb. 11. 1. 28.

26d. 1021775 und 1021776. Cheminova Gesellschaft zur Verwertung chemischer Verfahren m. b. H., Berlin. Vorrichtung zur Abscheidung von Naphthalin aus Koksofengasen. 2. 2. 28.

42c. 1021349. Gutehoffnungshütte Oberhausen A.G., Oberhausen (Rhld.). Warnvorrichtung für Förder- u. dgl. Aufzugmaschinen. 9. 3. 27.

42f. 1021842. Siegrheinische Registrierwaagenfabrik »Fix« Peter Steimel, Hennef-Sieg. Selbsttätige Waage für staubendes Wägegut mit Ummantelung. 1. 2. 28.

42i. 1021676. W. Feddeler Laboratoriumsbedarf, Essen. Vorrichtung zur Bestimmung des biochemischen Sauerstoffbedarfes in Abwässern. 4. 1. 28.

47f. 1021635. Bamag-Meguinn A.G., Berlin. Schelle zur Verbindung von Rohren aus Ferrosilizium, Steinzeug u. dgl. 28. 1. 28.

47f. 1021809. Peter Seiwert, Dortmund. Für Gas- und Wasserrohrleitungen dienende Dehnungs- und Dichtungsmuffe. 13. 1. 28.

61a. 1021856. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Exzentrisch zum Schauglas einer Gasschutzmaske drehbar gelagerter Wischer. 12. 11. 25.

81e. 1021250. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Essen. Schüttelrutschenverbindung. 19. 9. 27.

81e. 1021457. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Dortmund. Laufrahmenverankerung für Rollenrutschen. 27. 1. 28.

81e. 1021578. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau A.G., Zeitz. Entleerungsvorrichtung für Schlitzbunker. 31. 1. 28.

Patent-Anmeldungen,

die vom 23. Februar 1928 an zwei Monate lang in der Auslegung des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 35. S. 74294. Siemens & Halske A.G., Berlin-Siemensstadt. Vorrichtung zum Sprengen von Gestein durch eine mit Preßwasser gespeiste elastische Hülse. 29. 4. 26.

5b, 41. W. 71513. Artur Weber, Brüggen-Erft (Rhld.). Umlenkbock für die Endpunkte von Baggerstrossen bei Kettenbahnanlagen für Trockenbaggerbetriebe. 23. 1. 26.

12a, 2. S. 79558. G. Sauerbrey Maschinenfabrik A.G., Staßfurt. Vorrichtung zum Abziehen von Salz aus Verdampfern. 5. 5. 27.

12h, 2. A. 40377. Anschütz & Co., Neumühlen b. Kiel. Verfahren zum Schutz von Elektroden gegen chemische und elektrochemische Zerstörungen. Zus. z. Pat. 428875. 19. 7. 23.

12i, 1. L. 68678. Theodor Lichtenberger und Dr. Ludwig Kaiser, Stuttgart. Gewinnung von Wasserstoff durch Einwirkung von Wasserdampf auf Metalle. 11. 5. 27.

14g, 9. T. 30735. Dipl.-Ing. Fritz Tolkien, Pillau (Ostpreußen). Anlaß- und Umsteuervorrichtung für Dampfmaschinen mit gestängelter Schiebersteuerung. 25. 8. 25.

20d, 8. H. 107236. Viktor Halstrick, Herne (Westf.). Förderwagenradsatz mit in der Radnabe angeordnetem Stützlager und die achsrechten Kräfte aufnehmendem Drucklager. 10. 7. 26.

20d, 10. A. 48482. Otto Adolphs, Dortmund. Radsatz, besonders für Förderwagen mit in der Laufradnabe angeordnetem Rollenlager. 7. 8. 26.

21g, 30. R. 65361. Gebr. Ruhstrat, Göttingen. Einrichtung zur Bestimmung der räumlichen Lage der luftelektrischen Äquipotentialflächen und Potentialdifferenzen, besonders für die Zwecke der elektrischen Bodenerforschung. 11. 9. 25.

23b, 3. I. 30368. I. G. Farbenindustrie A.G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Reinigung von mit Chromsäure gebleichtem Montanwachs u. dgl. 17. 2. 27.

26d, 8. R. 71429. Walter Raffloer, Duisburg. Entschwefelung von Gasen. 2. 6. 27.

40a, 41. G. 60727. Gewerkschaft Alflen VII, Berlin. Verarbeitung von zinkhaltigen Eisenerzen und ähnlichen Materialien. 19. 2. 24.

40a, 46. A. 44791. Dr. Paul Askenasy und Dr. Egon Elöd, Karlsruhe (Baden). Verarbeitung von vanadinhaltigen Erzen. 20. 4. 25.

40d, 3. V. 20199. Vereinigte Glühlampen- und Elektrizitäts-A.G., Ujpest b. Budapest. Herstellung von Einkristallkörpern aus schwer schmelzbaren Metallen. 4. 5. 25. Österreich 31. 12. 24.

43a, 42. P. 54712. Richard Poth, Dortmund. Kontrollmarkensicherung für Förderwagen. 24. 2. 27.

61a, 19. D. 52675. Dr.-Ing. eh. Alexander Bernhard Dräger, Lübeck. Einrichtung an Ventilen für Atmungsgeräte. 2. 4. 27.

74c, 13. R. 71732. Raeder & Co., Essen. Mit einer Verriegelungsvorrichtung ausgerüstete Ölzugtaste für Signalanlagen. 8. 7. 27.

Deutsche Patente.

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

10a (3). 455419, vom 29. Mai 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Evence Coppée & Cie. in Brüssel. *Koksofen*. Die Priorität vom 22. Juni 1925 ist in Anspruch genommen.

Die Heizwände des Regenerativofens bestehen aus Steigkanalgruppen, die untereinander durch Kammern verbunden sind. Diese sind abwechselnd am oberen und untern Ende der Kanäle angeordnet. Allen Kanälen der einen äußersten Steigkanalgruppe jeder Heizwand wird die gesamte Verbrennungsluft aus dem zugehörigen Regenerator sowie Heizgas zugeführt, während die verbrannten Gase aus den Kanälen der andern äußersten Gruppe in den Kamin geleitet werden. Den die mittlern Heizkanalgruppen verbindenden Kammern läßt sich sekundäres Heizgas zuführen. In die oberen Kammern aller Gruppen kann Heizgas in Nähe der sie trennenden Zwischenwände eingeführt werden.

10a (12). 455265, vom 17. Juni 1925. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Arnold Beckers in Köln-Kalk. *Selbstdichtende Koksofentür*.

An der Tür ist ein Druckrahmen so verschiebbar angeordnet, daß er beim Verschieben eine Dichtungsschnur in die nach außen offene, zwischen dem Türrahmen und der Tür vorhandenen Fugen drückt. Das Verschieben und Zurückziehen der senkrechten und wagrechten Teile des Druckrahmens nach dem Schließen bzw. vor dem Öffnen der Tür wird durch Druckstücke vermittelt, die durch eine gemeinsame Vorrichtung bewirkt werden. Als Druckstücke dienen Schrauben und Schrägflächen, die an den hinter die Ankereisen des Ofens greifenden Riegeln des Türkörpers angeordnet sind, wobei die Riegel z. B. mit Hilfe einer Zahnstange und eines mit einem Handrad versehenen Zahnritzels gleichzeitig gedreht werden. Die Druckstücke können auch als Kniehebel ausgebildet sein, von denen immer je zwei einander gegenüberliegende durch eine Querstange miteinander in Verbindung stehen. Die Querstangen sind gelenkig mit Längsstangen und diese durch eine mit Hilfe eines Handhebels drehbare Schraubenspindel mit Rechts- und Linksgewinde so miteinander verbunden, daß die Kniehebel den Druckrahmen beim Drehen der Schraubenspindel gleichmäßig vorschieben oder zurückziehen.

10a (12). 455310, vom 3. Juli 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Arnold Beckers in Köln-Kalk. *Koksofentür mit Anheizöffnung*.

Die Anheizöffnungen der Tür werden durch einen oder mehrere übereinander liegende, sich über die ganze Breite der Tür erstreckende und sich nach der Ofenkammer zu verbreitende keilförmige Kanäle gebildet, von denen jeder nach dem Anheizen der Ofenkammer durch einen keilförmigen, anziehbar befestigten Stein verschlossen wird. Die keilförmigen Steine können in dem Futter der Tür durch eine Schraube angezogen werden, deren Kopf in dem Stein eingebettet ist und deren Mutter außen auf der Oberfläche der Tür liegt.

10a (28). 455421, vom 17. Juni 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Möller & Pfeifer in Berlin. *Aufsatzbehälter für Trocknung, Erhitzung, Kalzination und Schwelung feinkörniger und anderer Stoffe in Kanalöfen und Vorrichtung zum Entleeren derselben*.

In den Behälter sind nach unten sich verjüngende, oben offene Taschen eingebaut, in die das Gut eingefüllt wird. Durch die zwischen den Taschen sich nach oben verjüngenden Zwischenräume strömen die Heizgase. Der Behälter ist so gelagert, daß sich das in seinen Taschen befindliche Gut durch Kippen entfernen läßt. Es fällt dabei in einen seitlich vom Ofen angeordneten Sammelbehälter, aus dem es durch Schnecken o. dgl. abgeführt wird. Das Entleeren der Taschen läßt sich durch Stöße oder Schläge auf den Behälter am Ende seiner Kippbewegung unterstützen.

12c (1). 455102, vom 21. Oktober 1922. Erteilung bekanntgemacht am 5. Januar 1928. Dorr Company in London. *Anlage zum ununterbrochenen Lösen und Auslaugen*.

Die Anlage hat mehrere hintereinander geschaltete Lösebehälter mit unten an einer hohlen Welle befestigten Schaufeln und einer Verteilervorrichtung oben an der Welle. Die die Lösebehälter miteinander verbindenden Überläufe sind in senkrechter Richtung verstellbar.

121 (4). 455223, vom 23. Juni 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Dr. Gerhard Jander in Weende b. Göttingen und Dr. Hans Banthien in

Reyershausen b. Nörten (Hannover). *Vorwärmer für Salzsole u. dgl.*

Dem Vorwärmer ist ein Filter vorgeschaltet, das ein Mittel (z. B. Kupferabfälle, Eisendrehspäne) enthält, welches das in der Sole enthaltene dreiwertige Eisen reduzieren kann. Dadurch soll die Zerstörung der aus Kupfer oder hochkupferhaltigen Legierungen bestehenden Rohre des Vorwärmers verhindert werden.

14b (4). 455224, vom 31. März 1922. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Dr.-Ing. Hermann Föttinger in Zoppot b. Danzig. *Drehkolbenmaschine mit Schwingkolben*.

Die Schwingkolben der Maschine sind gegen das Gehäuse und die sie tragende Trommel durch Labyrinthdichtungen abgedichtet, die nachstellbar und schwalbenschwanzartig eingesetzt sind. Zur Verhütung des Schleifens können an der Trommel und den Schwingkolben zusätzliche Hubbegrenzungen und Anschläge vorgesehen sein, die als Puffervorrichtungen ausgebildet sind.

14b (9). 455225 und 455226, vom 18. April 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Hugo Heinrich in Zwickau (Sa.). *Maschine mit sichelförmigem Arbeitsraum und exzenterförmig bewegtem Kolben*. Zus. z. Pat. 453467. Das Hauptpatent hat angefangen am 28. November 1925.

Der Kolben ist mit einem Halsansatz versehen, mit dem er auf Exzenter-Treibeischnen gelagert ist und in den feststehenden Hohlzylinder hineinragt. Zwischen dem Ansatz einerseits und dem den Kolben bewegenden Exzenter sowie dem Gehäuse andererseits sind Kugel- oder Rollenlager vorgesehen, die die Radialdrücke und die Achsialschübe aufnehmen. — Der Kolben wird durch das den Arbeitsraum unterteilende Widerlager dadurch an der Drehung gehindert, daß das Widerlager mit dem Kolben fest verbunden ist oder aus einem Stück besteht.

14b (9). 455227, vom 28. April 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Hugo Heinrich in Zwickau (Sa.). *Kühl- oder Heizvorrichtung für Maschinen mit sichelförmigem Arbeitsraum und exzenterförmig bewegtem Kolben*. Zus. z. Pat. 453467. Das Hauptpatent hat angefangen am 28. November 1925.

Die in dem feststehenden Hohlzylinder vorgesehenen Ein- und Austrittsöffnungen für das Förder- oder Arbeitsmittel sind soweit von dem den außerhalb des feststehenden Hohlzylinders vorgesehenen sichelförmigen Arbeitsraum unterteilenden Widerlager entfernt angeordnet, daß in dem Hohlzylinder vorgesehene Kühlkanäle um die Öffnungen herum bis zum Widerlager bzw. zum Gelenk des Widerlagers geführt werden können.

14b (9). 455356, vom 25. April 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Hugo Heinrich in Zwickau (Sa.). *Maschine mit sichelförmigem Arbeitsraum und durch einen Zylinder hindurchtretendem Widerlager*.

Bei der Maschine tritt das Widerlager durch den feststehenden Zylinder mit Hilfe einer zweiteiligen Nuß, deren Teile gegen achsrechte Verschiebung gesichert sind. Sie können durch Schrauben und Abstandstücke verbunden und an einem Ende zu einem Schenkelhals vereinigt sein, der im Gehäuse der Maschine so gelagert ist, daß er sich nicht achsrecht verschiebt. Zur Lagerung des Schenkelhalses kann dabei ein in der Längsrichtung der Nuß einstellbares Stützlager dienen.

20e (16). 455360, vom 23. Oktober 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Kampwerke Heinrich Vieregge in Holthausen b. Plettenberg (Westf.) und Peter Thielmann in Silschede (Westf.). *Zugvorrichtung für Förderwagen u. dgl.* Zus. z. Pat. 439215. Das Hauptpatent hat angefangen am 23. März 1926.

Die Zugvorrichtung hat nach dem Hauptpatent ein offenes mit einem Haken versehenes Kettenglied mit ovaler Öffnung. In ihr können sich der eingehängte Ring und der Schäkelbügel hin und her schieben, wodurch das Kuppeln erschwert und ein seitliches Lösen der Kupplung beim Aufeinanderprallen der Wagen begünstigt wird. Zur Verhinderung soll der Öffnung eine herzförmige, in der senkrechten Ebene liegende Gestalt gegeben werden. Die infolge der Herzform der Öffnung in der wagrechten Mitte

ebene vorspringende Spitze trennt den das Glied tragenden Schäkel von dem in dem Glied hängenden Ring. Die in die Öffnung vorspringende Spitze kann an den senkrecht geteilten, sich überlappenden Augen sitzen, die auf der Hakenseite des Kettengliedes liegen und zum Schließen der Öffnung des Gliedes dienen.

24e (4). 455365, vom 2. Februar 1924. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Frankfurter Gasgesellschaft und Dipl.-Ing. Ernst Schumacher in Frankfurt (Main). *Trocken- und Schwelaufsatz für Generatoren u. dgl.*

Der außer für Generatoren auch für Röstöfen verwendbare Aufsatz hat ein mittleres Abzugrohr für die Gase und ist oberhalb eines feststehenden Stautellers angeordnet. Der Mantel oder das Abzugrohr oder beide führen eine Drehbewegung um die senkrechte Achse aus, durch die das Rutschen des Gutes durch den Aufsatz begünstigt wird. Unterhalb des feststehenden Stautellers kann ein mit Verteilerplatten ausgestattetes umlaufendes Armkreuz angeordnet sein.

40a (5). 455394, vom 5. August 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Richard Keßler in Ober-Schreiberhau (Riesengeb.). *Drehtrommelöfen zum Rosten von Zinkblende und andern sulfidischen Erzen.*

Die Drehtrommel ist durch senkrecht zur Ofenachse stehende Scheidewände in voneinander getrennte selbständige Rostkammern unterteilt und von mit parallel zur Ofenachse verlaufenden Heizkammern durchsetzt, durch die ein heißer Luftstrom im Zickzackstrom hindurchgeleitet wird. Die Oberflächen der Heizkammern wirken als Röstflächen, denen das Gut durch innen am umlaufenden Trommelmantel vorgesehene Mitnehmer zugeführt wird. Die zum Verbrennen des Sulfidschwefels des Röstgutes erforderliche Luft (Röstluft) wird durch mit dem Ofen umlaufende Gebläse durch die Rostkammern befördert und in einem mit dem Ofen umlaufenden Rekuperator vorgewärmt. In ihm wird die Röstluft im Gegenstrom zu den aus den Heizkammern des Ofens kommenden Gasen geführt, die durch einen rings um den Rekuperator gelagerten Kanal nach der Esse geleitet werden.

40a (18). 450229, vom 5. Juni 1923. Erteilung bekanntgemacht am 15. September 1927. Sociedad Metalurgica Chilena »Cuprum« in Valparaiso (Chile). *Gewinnung von Silber oder Silber und Blei gemeinsam aus ihren reinen Sauerstoffverbindungen.* Zus. z. Pat. 447686. Das Hauptpatent hat angefangen am 12. Mai 1923.

Die Überführung der in Erzen enthaltenen reinen Sauerstoffverbindungen des Silbers oder des Silbers und des Bleis in lösliche Chlorverbindungen soll durch neutrale wäßrige Lösungen der Chlorverbindungen von andern Alkalien als Natrium und von Erdalkalien bewirkt werden.

40c (10). 455251, vom 30. Dezember 1925. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Arthur Doßmann in Genua. *Einrichtung zum Schmelzen von Kathodenzinn.*

Die Einrichtung hat eine senkrecht stehende, zur Aufnahme der Kathodenplatte mit Spiel dienende Kammer, die mit dem untern Ende in ein geneigtes Rohr mündet, das beiderseits durch eine Tür luftdicht verschlossen ist. Die an dem tiefer liegenden Ende des Rohres angeordnete Tür hat unten eine verschließbare Öffnung, die zum Abziehen des in dem Rohr sich sammelnden Zinns dient. Das

obere Ende der Kammer und das tiefer liegende Ende des Rohres stehen aus dem Ofen hervor.

46d (5). 455327, vom 17. September 1926. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Gebrüder Eickhoff, Maschinenfabrik in Bochum. *Steuerung für Preßluftmotoren u. dgl. mit Stufensteuerkolben.*

Die Steuerung hat einen hinter dem Kolben des Motors angeordneten, in achsrechter Richtung verschiebbaren stufenförmigen Steuerkörper, der in der einen Richtung durch den Kolben und dessen Gestänge und in der andern durch zeitweilig zugelassenes Druckmittel bewegt wird. Der nach dem Kolben zu gerichtete Teil des Steuerkörpers ist mit einer oder mehreren achsrechten Bohrungen versehen, die den hintern Raum des Arbeitszylinders bei der einen Stellung des Steuerkörpers mit dem Druckmitteleinlaß und bei der andern Endstellung mit dem Auspuff verbinden. In den Kanal, der den hintern Raum des Arbeitszylinders mit dem hinter dem Steuerkörper liegenden Raum verbindet, läßt sich ein einen Pufferraum bildendes Rückschlagventil einschalten.

61a (19). 455296, vom 8. Januar 1925. Erteilung bekanntgemacht am 12. Januar 1928. Dr.-Ing. eh. Alexander Bernhard Dräger in Lübeck. *Kopfbänderanordnung für schmiegsame Gasschutzmasken.*

An den Stirnseiten der Maske sind Kopfriemen oder -bänder befestigt, die im Bogen durch Führungen (Schlaufen, Rollen oder Gleitstücke) bis nach oder nahe der Stirnmittle der Maske geführt sind. Die Führungen für die Riemen sind mit der am Hinterkopf liegenden, mit dem obern Maskenrande durch Riemen oder Bänder in Verbindung stehenden Hinterkopfkappe unmittelbar oder durch einen Scheitelriemen verbunden. Die Führungen können aus Schlitzen bestehen, die in einem an der Kopfkappe oder dem Scheitelriemen befestigten Verbindungsstück vorgesehen sind. Ferner können die beiden Kopfriemen oder -bänder aus einem einzigen in M-Form geführten Stück bestehen, das außer durch die oben genannten Führungen durch eine in der Mitte des obern Maskenrandes vorgesehene Führung hindurchgeführt ist.

81e (73). 455139, vom 2. Juni 1927. Erteilung bekanntgemacht am 5. Januar 1928. Bamag-Meguín A.G. in Berlin. *Rohrkrümmer für Förderleitungen.* Zus. z. Pat. 398241. Das Hauptpatent hat angefangen am 19. Mai 1923.

Die bei den für pneumatische Förderanlagen bestimmten Rohrkrümmer den äußern Bogenteil der innern Krümmerfläche bildende elastische Platte ist mit einer auf dem Krümmer befestigten gewölbten Kappe überdeckt. Der zwischen Kappe und Platte vorhandene Hohlraum ist durch einen Kanal mit dem Innenraum verbunden.

85c (3). 455069, vom 21. Februar 1925. Erteilung bekanntgemacht am 5. Januar 1928. Dr.-Ing. Karl Imhoff, Dr. Friedrich Sierp und Franz Fries in Essen. *Verfahren zur biologischen Reinigung von Wasser und Abwasser in einem mit mechanisch erzeugter Wasserumwälzung und Druckluft arbeitenden Lüftungsbecken.*

In das Lüftungsbecken soll die Druckluft an einer Stelle eingeführt werden, an der der senkrecht aufwärts gerichtete natürliche Auftrieb der Luftblasen der Umwälzungsströmung des Wassers entgegenläuft. Infolgedessen werden die aufsteigenden Luftblasen ganz oder teilweise durch den Wasserstrom abgelenkt und gezwungen, einen weiten Weg bis zur Wasseroberfläche zurückzulegen.

B Ü C H E R S C H A U.

Der deutsche Braunkohlenbergbau. Von W. Oellerich und G. Czempin. (Die deutsche Wirtschaft und ihre Führer, Bd. 10.) 109 S. Gotha 1927, Flamberg Verlag. Preis geh. 5 *ℳ*, geb. 6 *ℳ*.

Welche Bedeutung der deutsche Braunkohlenbergbau im Wirtschaftsleben gewonnen hat, wurde anlässlich des großen vorjährigen Bergarbeiterausstandes im mitteldeutschen Braunkohlenrevier weitem Kreisen vor Augen geführt.

In dem vorliegenden Buch ist der mittel- und ostdeutsche Bergbau von Georg Czempin, der rheinische Braunkohlenbergbau von Wilhelm Oellerich bearbeitet worden. Es

mangelt keineswegs an eingehender Literatur über die Entwicklung des deutschen Braunkohlenbergbaus, jedoch hat sich die Bearbeitung der Einzelheiten naturgemäß in erster Linie auf die technischen, bergrechtlichen, wirtschaftlichen und sozialen Verhältnisse und ihre geschichtliche Entwicklung beschränkt, während ein wichtiger Faktor allen Wirtschaftens, die industrielle Führerpersönlichkeit, leider zu wenig Beachtung gefunden hat, eine Lücke, die das vorliegende Werk zu schließen sich bestrebt. So haben die Männer, die in rastloser Arbeit den Braunkohlenbergbau zu der außerordentlichen Höhe seiner heutigen Entwick-

lungsstufe geführt haben, hier: die verdiente Würdigung gefunden. Dabei ist ihr Wirken mit ihren Leistungen und Erfolgen so eng verwebt worden, daß keineswegs Einzelbiographien entstanden sind.

Der machtvolle Aufstieg des rheinischen Braunkohlenbergbaus, der sich in der verhältnismaßig kurzen Zeitspanne von weniger als einem halben Jahrhundert aus den kümmerlichsten Anfängen heraus zu einem mit durchaus neuzeitlichen Betriebseinrichtungen versehenen leistungsfähigen Großbetrieb entwickelt hat, wird in knappen, jedoch klaren Strichen gezeichnet. Gerade in der Entwicklung des rheinischen Braunkohlenbergbaus kann beobachtet werden, welche Bedeutung häufig den Führereigenschaften des einzelnen beizumessen ist. Nur wenige Männer sind es, deren Wirken der Braunkohlenbergbau seine außerordentliche Entwicklung verdankt.

Solche Werke, die in sachlicher Weise den Wert der Führerpersönlichkeit für die Wirtschaft darlegen, sind ein Bedürfnis unserer Zeit, die gar zu leicht dem nivellierenden Einfluß von Wirtschaftstheorien erliegt. Wg.

Glück auf! Allerlei vom Bergmannsleben. Hrsg. von Dr. Rudolf Wartusch und Otto Wohlgenuth unter Mitarbeit von Oberbergdirektor Franz Mayer. 280 S. mit Abb. Düsseldorf 1927, Friedrich Floeder.

Das Buch hat sich die Aufgabe gestellt, die Welt des Bergmanns in Vergangenheit und Gegenwart in ihrer allgemeinen Bedeutung zu erfassen und nach ihrem innern Gehalt zu schildern.

Nach einem kurzen allgemeinen Überblick geschichtlichen Inhalts wird die Entwicklung des Bergbaus in Deutschland und in den angrenzenden Ländern etwas eingehender dargestellt; freilich konnte auch in diesem Abschnitt der umfangreiche Stoff nur durch eine Reihe kurzer Angaben (mit vielen Jahreszahlen) bewältigt werden. Als Ergänzung zu dieser Darstellung kann die am Schluß des Werkes gebrachte Zeittafel angesehen werden.

Der folgende Abschnitt »Förderzahlen aus alter und neuer Zeit« leidet unter einer gewissen Planlosigkeit. Diese erklärt sich großenteils aus den Schwierigkeiten, welche die Einfügung einer so nüchternen Darstellung, wie es die Statistik ist, in ein solches Buch mit sich bringt, das in gehobener Sprache das Bergmannsleben über den grauen Alltag hinausheben soll. Aber dann hätte man besser die Form der schaubildlichen Darstellung mit Massenvergleichsbildern (Kohlenkegel über Köln u. dgl.) gewählt. Tatsächlich findet der Leser nur eine Reihe willkürlich herausgegriffener und mit allerlei Unklarheiten behafteter Angaben, z. B. über die Golderzeugung Österreichs von 1870 bis 1900, über die Goldausbeute Transvaals im Juni 1927, über die Förderung von Wismuterzen im Freiburger Bergbau 1909, über den Umfang des deutschen Eisenerzbergbaus 1911, über den Graphitbergbau in Bayern 1908 usw., mit denen er wenig anfangen kann.

Der nächste Abschnitt ist der Kohle gewidmet und bringt einiges über ihre Entstehung und über die Geschichte des Kohlenbergbaus nebst verschiedenen Förderzahlen.

Dann folgen Betrachtungen über die bergmännische Sprache, über die Grubenlampe, über Bergmannsbrauch und -tracht, Bergmannsleben, Sagen und Märchen, über den Bergmann im deutschen Schrifttum der Vergangenheit und Gegenwart u. a.

Eingestreut findet der Leser verschiedene Gedichte, die meist Otto Wohlgenuth zum Verfasser haben und sowohl durch Formgewandtheit als auch durch Gedankenreichtum beachtenswert sind, verschiedene bergmännische Erzählungen in platt- und hochdeutscher Sprache und eine große Anzahl von Abbildungen aus der Vergangenheit des Bergbaus: technische Bilder aus den Schriften von Agricola, Löhneyss u. a., Trachtenbilder, Gesamtansichten berühmter alter Bergwerksbetriebe u. dgl., die man in Anbetracht der Schwierigkeiten der Wiedergabe als gut gelungen bezeichnen kann. Allerdings verteilen sich diese Bilder etwas regellos über das Buch; besonders wäre eine straffere

Zusammenfassung der Trachtenbilder wohl vorzuziehen gewesen. Jedoch verspricht der Untertitel des Buches ja nicht mehr, als »Allerlei vom Bergmannsleben« zu bringen.

Alles in allem ein Buch, das sich nach Inhalt und vornehmer Ausstattung als eine erfreuliche und würdige Leistung darstellt, ein Feiertagsbuch, an dem der Bergmann seine Freude haben kann und das auch dem Laien manches von den im Bergbau schlummernden Überlieferungs- und Gemütswerten zu vermitteln vermag. Fr. Herbst.

Die Verwässerung von Erdölfeldern, ihre Ursachen und Bekämpfung. Von Diplom-Bergingenieur Dr. phil. Walter Kauenhowen, Mitarbeiter am Erdölforschungsinstitut der Preußischen Bergakademie Clausthal, A. M. Inst. P. T. 80 S. mit 54 Abb. und einem Anhang, enthaltend die wichtigsten einschlägigen bergpolizeilichen Bestimmungen Polens, Rumäniens, Kaliforniens, Preußens und Argentiniens. Berlin 1928, Julius Springer. Preis geh. 7,50 M.

Der Verfasser war Assistent am geologischen Institut der Bergakademie in Clausthal und hatte als solcher Gelegenheit, auf Studienreisen die deutschen und rumänischen Erdölgebiete kennenzulernen. In der vorliegenden Schrift hat er seine Beobachtungen zusammengefaßt, in der Hauptsache aber die im ausländischen Fachschrifttum über den Gegenstand gebrachten Veröffentlichungen berücksichtigt.

Nachdem der Begriff und die Nachteile der Verwässerung kurz erörtert und im zweiten Abschnitt einige Beispiele angeführt worden sind, geht er im dritten und vierten näher auf die hydrologischen Verhältnisse in Erdölfeldern und die Ursachen der Verwässerung ein. Da hierüber noch vielfach Unklarheit herrscht, verdienen sie Beachtung.

Die Ausführungen des fünften Abschnittes über die Bekämpfung von Verwässerungen bieten nur einen Überblick. Für den praktischen Gebrauch hätte dieser Abschnitt, zumal der Teil über die Wassersperrarbeiten, durch eine ausführlichere Behandlung an Wert gewonnen. Im letzten Unterabschnitt über die gesetzlichen Vorschriften zur Verhinderung von Verwässerungen wäre wohl auch eine eingehendere kritische Beurteilung der zurzeit in den wichtigeren Erdölgebieten geltenden bergpolizeilichen Vorschriften am Platze gewesen.

Unter den als Anhang gebrachten Auszügen aus den in Frage kommenden Bergpolizeiverordnungen war die Wiedergabe derjenigen zwecklos, die nach der Angabe des Verfassers in allernächster Zeit durch neue ersetzt werden.

H. Werner.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Zwölfte Berichtsfolge des Kohlenstaubausschusses des Reichskohlenrates. I. P. Rosin und E. Rammer: Kraftbedarf von Kohlenstaubmühlen, III. Abteilung (Mahlvorsuche an einer Fullermühle mit Siebsichtung). 2. Statistik der Kohlenstaubfeuerungen nach dem Stande vom 1. April 1927. (Sonderabdruck aus: »Archiv für Warmwirtschaft und Dampfkesselwesen«, H. 8, 1927, S. 239–243 und H. 12, 1927, S. 402/3.) 7 S. mit 6 Abb. Berlin, erhältlich bei der Geschäftsstelle der Technisch-Wirtschaftlichen Sachverständigenausschüsse des Reichskohlenrates. Preis geh. 1 M.

Blacher, C.: Vom Laboratoriumspraktikum zur praktischen Wärmetechnik. Eine Art Lehrbuch für technisches Experimentieren, Beobachten und Denken in der Energienutzung. (Monographien zur Feuerungstechnik, Bd. 10.) 328 S. mit 89 Abb. im Text und auf 1 Taf. Leipzig, Otto Spamer. Preis geh. 17 M., geb. 18,50 M.

Caleb, R.: Wie liest man einen Kurszettel? Ein Führer durch den täglichen Kursbericht inländischer und ausländischer Börsen unter besonderer Berücksichtigung der deutschen und schweizerischen Börsengebräuche. Gemäß den gänzlich neugestalteten Verhältnissen umgearb. und erw. von Adolf Koch. 13.–14., neubearb. Aufl. 52 S. Stuttgart, Muthsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 2 M.

Fördertechnik und Frachtverkehr. Bd. 21. H. 1. Sonderheft: Fördertechnische Tagung. 36 S. mit Abb. Wittenberg (Bez. Halle), A. Ziemsen Verlag. Preis geh. 3 M.

- Geffers, Herm.: Die Technik der Zwischenbilanzen. Kurzfristige Erfolgsermittlung in Industrie- und Handelsbetrieben. (Moderne Handelsbroschüren.) 55 S. Stuttgart, Muthsche Verlagsbuchhandlung. Preis in Pappbd. 2,25 *M.*
- Gutermuth, M.F.: Die Dampfmaschine. Bearb. in Gemeinschaft mit A. Watzinger. In 3 Bdn. 1. Bd.: Allgemeiner Teil. Theorie, Berechnung und Konstruktion. 992 S. mit 1239 Abb. 2. Bd.: Ausgeführte Konstruktionen. 1. T. (Textbd.) 389 S. 2. T. (Tafelbd.). Mit über 500 Abb. und 68 Taf. 3. Bd.: Untersuchung ausgeführter Maschinenanlagen. 254 S. mit über 300 Abb. und 18 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis des ganzen Werkes geb. 300 *M.*
- Heine, Walther: Elektrische Bodenforschung, ihre physikalischen Grundlagen und ihre praktische Anwendung. (Sammlung geophysikalischer Schriften, Bd. 8.) 222 S. mit 117 Abb. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 18 *M.*
- Huber, Theodor: Wie liest man eine Bilanz? Leichtfaßliche Einführung in das Verständnis der Bilanzen, nebst einer Anleitung, das Geschäftsergebnis am Ende jedes Monats ohne Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung zu ermitteln. Mit 3 Bilanzbeispielen in Mappe. 21.-22. Aufl. 28 S. Stuttgart, Muthsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 1,80 *M.*
- Jahresbericht V der Chemisch-Technischen Reichsanstalt 1926. 324 S. mit 104 Abb. und 6 Taf. Berlin, Verlag Chemie G. m. b. H. Preis in Pappbd. 19 *M.*
- Kritzler, Gottfried: Die Platzkostenrechnung im Dienste der Betriebskontrolle und Preiskalkulation. An Hand eines Beispiels aus der Praxis erläutert. (Betriebswirtschaftliche Zeitfragen, H. 9.) 59 S. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 4,50 *M.*
- Litinsky, L.: Kokerei- und Gaswerksöfen. (Kohle, Koks, Teer, Bd. 17.) 336 S. mit 149 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 21 *M.*, geb. 22,80 *M.*
- Mente, Theodor: Die Herstellung der Sprengstoffe unter dem Gesichtspunkte des Schutzes der Arbeiter, der Nachbarschaft und der Sicherheit des Betriebes. Mit einem Anhang. 148 S. Berlin, Carl Heymanns Verlag. Preis geb. 12 *M.*
- Ninnelt, Alfred: Über Kraft- und Arbeitsverteilung an Greifern, besonders an Motorgreifern. 68 S. mit 35 Abb. Wittenberg (Bez. Halle), A. Ziemsen Verlag. Preis geh. 2 *M.*
- Pihera, Heinrich: Druckverteilung, Erddruck, Erdwiderstand, Tragfähigkeit. 92 S. mit 51 Abb. im Text und auf 6 Taf. Wien, Julius Springer. Preis geh. 9 *M.*
- Potonié, Robert: Allgemeine Petrographie der »Ölschiefer« und ihrer Verwandten mit Ausblicken auf die Erdölentstehung (Petrographie der Sapropelite). 173 S. mit 27 Abb. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geh. 12 *M.*
- Rummel, K.: Das Selbstkostenwesen auf Eisenhüttenwerken mit besonderer Berücksichtigung des Standpunktes des Ingenieurs. Auf der Grundlage der Arbeiten des Selbstkostenausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute gemeinfaßlich dargestellt. Textbd. 96 S. Tafelbd. 8 Taf. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis 18 *M.*
- Rumpf: Gasschutz. Ein Handbuch für Provinzial-, Kreis- und Kommunalverwaltungen, Feuerwehren, Bergbau und Industrie unter besonderer Berücksichtigung des Gasschutzes der Zivilbevölkerung in einem künftigen Kriege. 94 S. mit 22 Abb. im Text und auf 6 Taf. Berlin, E. J. Mittler & Sohn. Preis geh. 5 *M.*, geb. 6 *M.*
- Senftner, Georg: Die Offene Handelsgesellschaft und die Stille Gesellschaft. In gemeinverständlicher Darstellung. 6., durchgesehene Aufl. 37 S. Stuttgart, Muthsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 1,80 *M.*
- : Wie gründet man eine Gesellschaft m. b. H.? Gemeinverständliche Darstellung der Entstehung einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung. 11., neubearb. Aufl. 37 S. Stuttgart, Muthsche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 1,80 *M.*
- Stach, Erich: Kohlenpetrographisches Praktikum. (Sammlung naturwissenschaftlicher Praktika, Bd. 14.) 196 S. mit 64 Abb. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geb. 10,80 *M.*
- Steuerkalender für Gewerbetreibende und Ausgaben-Übersicht. Duisburg, Steuer-Verlag. Preis je 1 *M.*
- Stockmann, Carl: Untersuchungen am Laufkran. Ein Beitrag zur Kenntnis der Fahrwiderstände. 64 S. mit 26 Abb. Wittenberg (Bez. Halle), A. Ziemsen Verlag. Preis geh. 2 *M.*
- Syrup, Fr.: Handbuch des Arbeiterschutzes und der Betriebssicherheit in Beiträgen von Mitarbeitern aus den Kreisen der Reichs- und Landesministerien, Gewerbeaufsichts-, Bergaufsichts-, Gewerbemedizinalbehörden, Berufsgenossenschaften und Dampfkesselüberwachungsvereine, Hochschulen sowie von sonstigen besonders sachverständigen Mitarbeitern. 3. Bd. 610 S. mit Abb. Berlin, Reimar Hobbing.
- Thielmann, Hans: Reichsknappschaftsrecht. 3., neubearb. Aufl. 374 S. Berlin, Reimar Hobbing. Preis geb. 16 *M.*
- Werkstoffhandbuch Nichteisenmetalle. Hrsg. von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde im Verein deutscher Ingenieure. Schriftleitung: G. Masing, W. Wunder, H. Groeck. 370 S. mit Abb. Berlin, Beuth-Verlag G. m. b. H. Preis einschließlich Schutzkarton 18 *M.*, einschließlich Ringbuchdecke 24 *M.*
- Werkstoffhandbuch Stahl und Eisen. Hrsg. vom Verein deutscher Eisenhüttenleute. Mit dem Werkstoffausschuß des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bearb. von Karl Daeves. 330 S. mit Abb. Düsseldorf, Verlag Stahleisen m. b. H. Preis einschließlich Ringbuchdecke 24 *M.*
- Wißmann, G.: Das Reichsknappschaftsgesetz vom 1. Juli 1926 in der Praxis. Wichtige Entscheidungen des Knappschaftssenats sowie Beschlüsse des Vorstandes der Reichsknappschaft und Erlasse des Reichsarbeitsministeriums. II. 150 S. Bochum, H. Hansmann & Co. Preis in Pappbd. 1,50 *M.*

Dissertationen.

- Benthaus, Friedrich: Die Zusammenfassung der Abbaubetriebe auf steilgelagerten Flözen (Schragfrontbau). (Technische Hochschule Breslau.) 30 S. mit 9 Abb. Essen. Zu beziehen durch die Graphische Anstalt der Fried. Krupp A.G. Preis in Pappbd. 2 *M.*
- Möhlmann, Bernhard: Untersuchungen über die Dehnungsfähigkeit von hochwertigem Beton an Zug- und Druckkörpern. (Technische Hochschule Hannover.) 48 S. mit Abb. im Text und auf Taf. Charlottenburg, Zementverlag G. m. b. H.
- Schmitt, Hans: Untersuchungen zur Theorie der Reduktionsfähigkeit von Steinkohlenkoks. (Technische Hochschule Darmstadt.) 14 S. mit 9 Abb. Berlin, Verlag Chemie G. m. b. H.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

Mineralogie und Geologie.

Microstructure of New Zealand lignites. Von Evans. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 2. S. 75/83*. Mikrogefüge der anscheinend unveränderten Braunkohle. Holzgewebe, Sporen und Epidermis. Größe der Sporen. Umwandlung durch doleritische Intrusionen. Mineralbestandteile.

Banded coal. Von Winter. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 2. S. 52/63*. Wiedergabe des in der Zeitschrift Glückauf 1927, S. 483, erschienenen Aufsatzes über die Streifenkohle.

Die Ursache für die Verschiedenheit der geothermischen Tiefenstufe in den norddeutschen Salzhorsten. Von Werner. (Schluß.) Kali. Bd. 22.

15. 2. 28. S. 51/3. Erörterung des Vorschlages, Wärmemessungen in Grubenbauen oder Bohrlöchern zur Aufsuchung von Erdöllagerstätten zu verwenden.

The connexion between commercial oil deposits and major structural features. Von Stamp. Min. J. Bd. 160. 11. 2. 28. S. 137/8. Die Lage der Ölfelder zu den großen Geosynklinalen.

Die Zechsteinsalzlagerstätte im obern Allertale bei Wefensleben-Belsdorf. Von Zwanzig. Kali. Bd. 22. 15. 2. 28. S. 45/9*. Die Salze des obern Zechsteins: Basalanhydrit, älteres Steinsalz, Kalilager, Besteg und Hauptanhydrit. (Forts. f.)

Reserves of Lake Superior manganiferous iron ores. Von Zapffe. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 346/71. Neue Untersuchungsergebnisse über die Vorräte des Oberen Seegebietes an manganhaltigen Eisenerzen.

Manganese ore deposits of the Gold Coast, Africa, with notes on the petrology of certain associated manganese silicate-bearing rocks. Von Kitson and Junner. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 372/96*. Geologische und lagerstättliche Verhältnisse. Beschreibung einzelner Vorkommen und Gesteine.

Notes on Dutch Guiana. Von Kilinski. Min. Metallurgy. Bd. 9. 1928. H. 253. S. 59/61*. Allgemeine geographische und geologische Verhältnisse. Bauxitvorkommen. Erdöl.

Les kaolins de Bretagne. Von Lance. Mines Carrières. Bd. 7. 1928. H. 63. S. C 1/5*. Aufsuchung der Kaolinlagerstätten. Gewinnungsweise. Fördereinrichtungen. Kaolinwäschen. (Forts. f.)

De nyeste fremskridt på den elektriske jordbunnsforsknings område. Von Ambron, Kjemi Bergvesen. Bd. 8. 1928. H. 1. S. 1/5*. Grundlagen und neuste Entwicklung der elektrischen Schürffverfahren.

Geophysical prospecting in Australia. Min. J. Bd. 160. 11. 2. 28. S. 111/3. Übersicht über die gebräuchlichen geophysikalischen Schürffverfahren.

Bergwesen.

Les mines de la Zambesia. Von Bordeaux. Mines Carrières. Bd. 7. 1928. H. 63. S. M 1/7*. Goldvorkommen. Geologische Verhältnisse. Bergbaugebiete.

Shaft sinking at McIntyre Mine. Can. Min. J. Bd. 49. 27. 1. 28. S. 74/7*. Gedrängte Beschreibung der Schachtabteufarbeiten.

Schalteneinrichtungen bei elektrischen Schrämmaschinen. Von Strödter. Kohle Erz. Bd. 25. 17. 2. 28. Sp. 121/8*. Kennzeichnung der Anforderungen und Besprechung verschiedener Bauarten.

Neue Schrä- und Verlademaschine für Grubenarbeiten. Von Cervinka. Mont. Rdsch. Bd. 20. 16. 2. 28. S. 93/6*. Bauart, Arbeitsweise und Bewährung der aus einem Raupenschlepper mit Prebluftwerkzeugen zum Schrämen und Bohren, einem Baggerlöffel und einem Förderbande bestehenden Maschine.

Supporting underground roads by steel arches. Von Gemell. Coli. Guard. Bd. 136. 17. 2. 28. S. 635/6*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 17. 2. 28. S. 226*. Beschreibung eines neuartigen eisernen Streckenausbaus.

Some causes of failure in wire mining ropes. Von Desch. Coll. Guard. Bd. 136. 17. 2. 28. S. 632/4. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 17. 2. 28. S. 211/3*. Die große Bedeutung der Zerstörung von Förderseildrähten durch mechanische Einwirkungen. Besprechung bemerkenswerter Beobachtungen.

Berechnung einer Bergwerksfördermaschine unter Anwendung neuer Methoden. Von Bernhard. (Forts.) Fördertechn. Bd. 21. 17. 2. 28. S. 78/81*. Entwurf des Drehmomenten- und des Leistungsdiagramms. Das Schwungrad. (Forts. f.)

Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1926. Z. B. H. S. Wes. Bd. 75. 1927. Abh. H. 5. S. B 381/491*. Bergbehörden und Bergpolizei. Unfälle. Technische Unfallverhütung. Grubenrettungswesen und Erste Hilfe. Unterweisung der Bergarbeiter in Fragen der Unfallverhütung. Mitwirkung des Bergbaus und der Wissenschaft. Tätigkeit der Grubensicherheitskommission und ihrer Ausschüsse.

The Martienssen methane detector. Von Willhofft. Min. Metallurgy. Bd. 9. 1928. H. 253. S. 66/8*. Beschreibung des in Gestalt einer Grubenlampe gebauten Grubengasanzeigers.

Ventilation in driving subway tunnels. Von Boericke. Min. Metallurgy. Bd. 9. 1928. H. 253. S. 62/3*. Beispiel für die Verwendung der Luttenbewetterung beim Aufahren eines Verkehrstunnels.

Recovery operations at Birchenwood Colliery. Coll. Guard. Bd. 136. 17. 2. 28. S. 640/2. Erfahrungen mit den benutzten Atmungsgeräten. Beobachtungen über den Gesundheitszustand der Truppe.

Exploitation des carrières. Von Clère. (Forts.) Mines Carrières. Bd. 7. 1928. H. 63. S. C 9/15*. Steinbrecher. Kugelmühlen. Trommelsiebe. (Forts. f.)

Notes on flotation practice in Canada. Von Holman. (Schluß.) Min. Mag. Bd. 38. 1928. H. 2. S. 82/7*.

Anwendungsweise des Schwimmverfahrens in verschiedenen kanadischen Aufbereitungen.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Combustion control formulas. VII. Fuel and operating efficiencies. Von Uehling. Power. Bd. 67. 31. 1. 28. S. 194/6. Theoretische Erörterungen über den Wirkungsgrad einer Kesselanlage.

Unit mill fired boilers at Cahokia Station. Von Tenney. Power. Bd. 67. 31. 1. 28. S. 178/81*. Beschreibung der für Staubkohlenfeuerung eingerichteten Kesselanlage. Betriebsversuche.

Operating results with pulverized fuel. Combustion. Bd. 18. 1928. H. 2. S. 110/25. Bericht über Erfahrungen mit Staubkohlenfeuerungen in amerikanischen Kraftwerken.

Application of powdered coal for Lancashire boilers. Von Scott. Combustion. Bd. 18. 1928. H. 2. S. 106/7. Beschreibung einer Staubkohlenfeuerung in Verbindung mit Lancashire-Kesseln.

Übersättigung des Dampfes und Strömung nassen Dampfes. Von Goodenough. Wärme. Bd. 51. 18. 2. 28. S. 119/22*. Erklärung der Begriffe. Einfluß der Dampfeuchtigkeit. Strömung nassen Dampfes durch Düsen. Einfluß der Übersättigung und der verschiedenen Geschwindigkeiten der Dampf- und Wasserteilchen.

Untersuchung über die Verbrennung von Kohle auf dem Rost mit vorgewärmter Oberluft. Von Junge. (Schluß.) Zentralbl. Hütten Walz. Bd. 32. 22. 2. 28. S. 116/23*. Einfluß der Strahlung und des Aschengehaltes auf die Verbrennungstemperatur. Verbrennung der flüchtigen Bestandteile der Kohle über dem Rost. Einfluß der Luftvorwärmung auf Verbrennungstemperatur und -vorgang sowie auf den Wirkungsgrad.

Coal ash and its fusion. Von Langtry. Power. Bd. 67. 31. 1. 28. S. 192/3*. Untersuchungen über die Schmelztemperaturen von Kohlenaschen.

Om temperaturer och CO₂-halter i rökgaskanaler. Von Hakanson. Tekn. Tidskr. Bd. 58. 18. 2. 28. Mekanik. S. 15/6*. Über die Temperaturen und den CO₂-gehalt in den Rauchgaskanälen.

New steam generator installation at the Morgan & Wright Detroit Plant of the U. S. Rubber Co. Von Burgess. Combustion. Bd. 18. 1928. H. 2. S. 102/6* und 128. Beschreibung der genannten Dampfkesselanlage.

Ny ångpanneanläggning vid centralstationen i Stockholm. Von Dahlby. Tekn. Tidskr. Bd. 58. 18. 2. 28. Mekanik. S. 16/9*. Beschreibung der Dampfkesselanlage. Ergebnis der Abnahmeprüfung.

L'installation des centrales d'énergie près des mines de lignite. Von Marcotte. Mines Carrières Bd. 7. 1928. H. 63. S. M 8/16*. Wahl des Standortes von Kraftzentralen. Verbrennung der Braunkohlen auf Rosten. Mechanische Feuerungen. Trocknung von Braunkohle. Verschwelung. Beispiel.

The Ruths steam accumulator. Von Ingham. Coll. Guard. Bd. 136. 17. 2. 28. S. 627/9*. Bau- und Wirkungsweise des Dampfspeichers. Beschreibung einer ausgeführten Anlage.

Selbstreglung, ein neues Gesetz der Regeltechnik. Von Stein. (Schluß.) Z. V. d. I. Bd. 72. 18. 2. 28. S. 209/14*. Mittelbare Schaltung mit 2 Zwischenreglern und bei angezapften Kraftmaschinen. Anwendung auf Ruths-Speicher sowie auf Anzapfvorwärmung. Einheitliche Betrachtung der Regelvorgänge.

Gemeinsames und Trennendes zwischen Schalter-, Transformatoren- und Dampftribinolen. Von Baader. Elektr. Wirtsch. Bd. 27. 1. 2. 28. S. 53/8. Herstellungsverfahren. Chemische Zusammensetzung. Primäre und sekundäre Alterungsmerkmale. Auswahl, Lieferung und Prüfung. Regenerierung.

Om filtrering av luft och om luftfilter. Von Sylvan. Tekn. Tidskr. Bd. 58. 11. 2. 28. Allmänna avdelningen. S. 47/50*. Beschreibung neuzeitlicher Luftfilter.

Elektrotechnik.

Fortschritte im Bau elektrischer Maschinen. Von Niethammer. (Forts.) Z. V. d. I. Bd. 72. 18. 2. 28. S. 202/3*. Diesel-Stromerzeuger. Wasserkraft-Synchronstromerzeuger. Hochfrequenz-Stromerzeuger. (Schluß f.)

Dielektrische Verlustmessungen an Drehstromkabeln bei betriebsmäßiger Beanspruchung. Von Bormann und Seiler. E. T. Z. Bd. 49. 16. 2. 28. S. 239/47*. Schwierigkeiten einer unmittelbaren Drehstrommessung. Dreiphasige dielektrische Verlustmessungen nach dem Wattmeter- und dem Scheringschen Hochspannungsbrückenverfahren. Erörterung der Meßergebnisse.

Hüttenwesen.

Some characteristics of low-carbon manganese steel. Von Krivobok, Larsen, Skinkle und Masters. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 404/33*. Zusammensetzung der untersuchten Stähle. Kritische Punkte. Physikalische Eigenschaften. Metallographische Untersuchungen.

Undersökning av anlöpningsskörheten hos kromnickelstål. Von Wijkander. Jernk. Ann. Bd. 112. 1928. H. 1. S. 1/19*. Untersuchungen über die Sprödigkeit von Chromnickelstahl bei Temperaturen von 500–700°.

Undersökning av anlöpningsskörheten hos några kromnickel- och ett nickelstål. Von Palmgren. Jernk. Ann. Bd. 112. 1928. H. 1. S. 20/50*. Prüfungsverfahren und Untersuchungsergebnisse.

Über Betriebserfahrungen und Betriebsergebnisse mit dem Schürmann-Ofen. Von Springorum. Gieß. Zg. Bd. 25. 15. 2. 28. S. 105/13*. Aufbau und Einrichtung einer Schürmann-Ofenanlage. Betrieb des Ofens. Verbrennungsvorgänge. Schliffproben verschiedener Gußeisenarten.

Die Festigkeitseigenschaften von Temperguß. Von Stotz. Gieß. Bd. 15. 17. 2. 28. S. 145/8*. Mitteilung der Ergebnisse neuer laufender Festigkeitsprüfungen. Vorschlag für die Abnahme von Temperguß auf Grund der Festigkeitseigenschaften von Probestäben.

Desulfurizing action of manganese in iron. Von Herty und Gaines. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 434/9*. Untersuchung der Eigenschaft von Mangan, Eisen zu entschwefeln.

Welche Veränderungen erleiden die mechanischen Eigenschaften durch Ermüdung? Von Czochralski und Henkel. Z. Metallkunde. Bd. 20. 1928. H. 2. S. 58/63*. Nachweis von Eigenschaftsveränderungen bei einem Ermüdungsversuch. Deutung der Ermüdungsvorgänge. Schädigung der Ermüdungsfestigkeit durch unzweckmäßige Bearbeitung. Bekämpfung der Ermüdungsgefahr.

Chemische Technologie.

The synthesis of ammonia from coke-oven gas. Von Biddulph-Smith. (Schluß statt Forts.) Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 17. 2. 28. S. 222/3. Das Gipsverfahren und das Ammoniumchloridverfahren. Abänderungen. Nebenerzeugnisse. Wirtschaftlichkeit.

Moderniseringssträvanden inom den chilenska salpeterindustrien. Von Holmsen. (Forts.) Tekn. Tidskr. Bd. 58. 11. 2. 28. Kemi. S. 9/14*. Grobkorn- und Feinkornmahanlagen. Filter- und Auslauganlagen. Das Auskristallisieren des Salpeters. Kraftwerk.

Schädliche Einwirkungen auf Beton und Eisenbeton, deren Folgen, Verhütung und im Schadenfalle Beseitigung. Von Orthaus. Gas Wasserfach. Bd. 71. 18. 2. 28. S. 145/56*. Beispiele für schädliche Einwirkungen und ihre Folgen. Verhütungsmaßnahmen. Beseitigung von Mängeln.

Eine neue Frischwasserkläranlage für getrennte Schlammfäulung mit künstlicher Schlammumwälzung und künstlicher Beheizung. Von Prüß. Gesundh. Ing. Bd. 51. 18. 2. 28. S. 97/107*. Ausführliche Beschreibung der Emscherbrunnenkläranlage in Essen-Frohnhausen.

Chemie und Physik.

Eine praktische Vorrichtung zur Gasuntersuchung. Glückauf. Bd. 64. 25. 2. 28. S. 255/6*. Beschreibung einer Vorrichtung zur Untersuchung von hochhaltigen Grubenwettern, Rauch- und Kokereigasen.

Sulphur in coal and coke. Von Selvig und Fieldner. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 2. S. 83/9. Mitteilung zahlreicher analytischer Bestimmungen des Schwefelgehaltes in Kohle und Koks nach verschiedenen Verfahren. Vergleich der Ergebnisse.

The use of the bomb for the determination of carbon and hydrogen. Von Whitaker. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 2. S. 63/5*. Erläuterung eines Verfahrens zur Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung in Brennstoffen.

Zur Theorie der elektrolytischen Abscheidung des Chroms aus wäßrigen Chromsäurelösungen. Von Schischkin und Gernet. Z. Elektrochem. Bd. 34. 1928. H. 2. S. 57/62*. Form der Chromniederschläge. Betrachtungen über die erzielten Ergebnisse.

The replaceable bases in the roofs of bituminous coal seams of carboniferous age. Von McKenzie Taylor. Fuel. Bd. 7. 1928. H. 2. S. 66/71. Untersuchungen über die im Hangenden von Kohlenflözen karbonischen Alters auftretenden Kalzium- und Natriumsalze.

État de nos connaissances sur la chimie de la lignine. Von Dupont. Chimie Industrie. Bd. 19. 1928. H. 1. S. 3/23*. Begriff und Kennzeichen von Lignin. Verfahren zur Herstellung aus Holz. Anteil am Aufbau des Holzes. Zusammensetzung und chemisches Verhalten. Entstehung von Lignin. (Forts. f.)

Die Entzündungstemperaturen des Braunkohlensstaubes und ihre Abhängigkeit von Korngröße und Wassergehalt. Von Steinbrecher. Braunkohle. Bd. 27. 11. 2. 28. S. 101/7. Veränderung der Entzündungstemperaturen mit der Korngröße und dem Wassergehalt. Erniedrigung des Brennpunktes mit zunehmender Staubfeinheit.

Spannung, Temperatur und indizierter Druck bei der Arbeit luftförmiger Körper. Von Weih. Glückauf. Bd. 64. 25. 2. 28. S. 237/47*. Begründung und Erklärung des Herstellungsverfahrens der Kurve. Anwendung der Polytropentafel. Einzeichnung der Kurve der absoluten Temperaturen. Arbeitsflächenermittlung. Zeichnerische Ermittlung der indizierten Spannung. Beispiele. Ergänzungen.

Wirtschaft und Statistik.

Gesichtspunkte bei Abbrüchen, Stilllegungen, Einschränkungen und Umgestaltungen von Zechen. Von Weise. Glückauf. Bd. 64. 25. 2. 28. S. 247/52. Überwachung der Zechenstilllegungen im Ruhrbezirk. Übersicht über die seit 1924 stillgelegten Zechen. Gesichtspunkte für die Stilllegung von Zechen.

A suggested solution of the coal problem. Von Gibson. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 116. 17. 2. 28. S. 224/5 und 229. Es wird vorgeschlagen, daß die Regierung als Großkäufer auf dem Kohlenmarkt auftreten soll, wodurch eine Besserung der Wirtschaftslage erhofft wird. Ablehnende Kritik.

Die bergbauliche Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1926. Glückauf. Bd. 64. 25. 2. 28. S. 252/5. Statistik über Belegschaft, Zahl der verfahrenen Schichten, Bergwerksgewinnung und Außenhandel in Kohle, Erzen und Metallen.

P E R S Ö N L I C H E S .

Überwiesen worden sind:

der Bergrat i. e. R. von Rohrscheidt dem Bergrevier Ost-Halle zur vorübergehenden Hilfeleistung, der bisher zum Reichswirtschaftsministerium beurlaubte Bergrat Grumbach dem Oberbergamt in Dortmund als Hilfsarbeiter.

Der bei dem Oberbergamt in Dortmund beschäftigte Bergassessor Moegelin ist an das Bergrevier Dortmund versetzt worden.

Der Bergassessor Dr. Reusch ist vom 1. März ab auf ein Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit beim Eisen- und Stahlwerk Hoesch in Dortmund, Abteilung Zeche Fürst Leopold, beurlaubt worden.

Dem Markscheider Loewe in Essen ist vom Oberbergamt Dortmund die Berechtigung zur selbständigen Ausführung von Markscheiderarbeiten innerhalb des preußischen Staatsgebietes erteilt worden.

Gestorben:

am 4. März in Brücherhof bei Hörde der frühere Bergwerksdirektor der Gewerkschaft Admiral, Hugo Putsch, im Alter von 48 Jahren.