

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 21

25. Mai 1935

71. Jahrg.

Der Einfluß von Ausnutzungsgrad und Antriebskosten auf die Wirtschaftlichkeit von Bergwerksmaschinen.

Von Obergeringieur A. Hinz, Essen.

Im Bergwerksbetriebe stehen seit Jahrzehnten Dampf, Elektrizität und Druckluft als Energieform oder Energieträger miteinander in Wettstreit.

Bei einem Vergleich ergibt sich im allgemeinen, daß sich übertage Dampf und Elektrizität, untertage Druckluft und elektrischer Strom um die Bevorzugung streiten, ferner daß die Elektrizität im Vorteil ist, wenn eine Drehbewegung, die Druckluft dagegen, wenn eine Hinundherbewegung hervorgerufen werden soll; selbst übertage kann sie dafür anscheinend schwer ersetzt werden.

Vor Jahren mußte auf Anordnung der Bergbehörde vielerorts der elektrische Antrieb untertage wegen der Schlagwettergefahr beschränkt werden. Heute haben Sonderausführungen diesen Hinderungsgrund im großen und ganzen beseitigt. Wenn trotzdem die Elektrizität im Bergbau bei aller Anerkennung der erzielten Fortschritte noch nicht die Verbreitung gefunden hat wie in andern Betrieben und wie es häufig vorausgesagt worden ist, so müssen hierfür Gründe technischer oder wirtschaftlicher Art vorhanden sein.

Auf die Tatsache, daß mit dem Betriebe elektrischer Maschinen untertage trotz aller Sicherheitsmaßnahmen noch Gefahren verbunden sind, die beim Druckluftbetriebe nicht in Betracht kommen, sei nur kurz hingewiesen. Ferner weist dieser gegenüber dem elektrischen Betriebe noch einen technischen Vorteil auf, der auf der Eigenart der Druckluft als Energieträger beruht und der gefühlsmäßig wohl immer erkannt, aber rechnerisch selten ermittelt wird. Bei der Drucklufterzeugung geht der Wärmewert der aufgewandten Arbeit an die Druckluft über. Wenn diese Verdichtungswärme auch abgeleitet wird, wie es tatsächlich geschieht, so bleibt doch die Fähigkeit der Druckluft bestehen, bei der Entspannung Arbeit zu leisten. Der Wärmewert dieser Arbeitsleistung wird dann der Restwärme der Druckluft und damit der Umgebung der Arbeitsmaschine durch Wärmeaustausch entzogen. Jeder Arbeitsleistung von 1 kWh entspricht theoretisch eine Wärmemenge von 860 kcal, die bei elektrischem Antrieb der Arbeitsmaschine dem Wetterstrom zugeht, bei Druckluftantrieb dagegen in der Abkühlung bei der Druckluftentspannung ihren Ausgleich findet. Wird durch die Arbeitsleistung die Energie der Lage geändert, wie bei Pumpen und beim Heben von Lasten, so tritt zwar auch bei elektrischem Antrieb keine Erwärmung auf, wenn man von der des Motors selbst absieht. Bei Druckluftantrieb macht sich aber in diesen Fällen eine entsprechende Kälte Wirkung geltend, so daß der Unterschied von 860 kcal/kWh doch bestehen bleibt.

Schließlich vermag der elektrische Betrieb nicht immer die wirtschaftlichen Vorteile zu bieten, die er, oberflächlich betrachtet, zu gewähren verspricht. Bei diesen wirtschaftlichen Fragen kann nur eine nüchterne Rechnung entscheiden, die frei von Zeitströmungen und andern dem Wechsel unterworfenen Beweggründen möglichst genau alle Aufwendungen erfaßt, welche die Gesamtbetriebskosten beeinflussen.

Es ist falsch, die Vergleichskosten ähnlicher Maschinen einfach aus den Antriebskosten, aus ihrem Verbrauch an Dampf, Strom oder Druckluft zu ermitteln. Die wirklichen Betriebskosten werden noch durch andere Beträge beeinflusst, vor allem durch das Anlagekapital und den Ausnutzungsgrad, der einen ähnlichen Einfluß ausübt wie der bekannte Belastungsfaktor von Kraftwerken. Wenn in diesen die Energie z. B. für 1 Pf./kWh erzeugt wird, so weiß heute jeder in wirtschaftlichen Fragen Unterrichtete, daß der Verkaufspreis unter dem Einfluß des Belastungsfaktors bei Eigenerzeugung zwischen 2 und 3 Pf./kWh und bei Fremdbezug noch höher liegen muß.

Bedeutung des Ausnutzungsgrades für die Gesamtbetriebskosten.

Bevor an mehreren Beispielen aus der Praxis gezeigt wird, wie hoch sich die Gesamtkosten bei verschiedenartigem Antrieb stellen, soll allgemein in den Zahlentafeln 1 und 2 nachgewiesen werden, wie stark bei kleinern Arbeitsmaschinen von 1 und 10 kW Leistungsbedarf das Verhältnis der Gesamtbetriebskosten zu den reinen Antriebskosten abweichen kann. Von Einfluß sind dabei die Kosten für Überwachung und Instandhaltung sowie hauptsächlich der Kapitaldienst unter dem Einfluß des Ausnutzungsgrades.

Für die reinen Antriebskosten soll in dieser Vergleichsrechnung die Antriebsart ohne Einfluß sein; die Antriebsenergie wird einfach mit 2 und 10 Pf./kWh in Rechnung gestellt, so daß das Verhältnis der reinen Antriebskosten 1:5 ist.

Die Überwachungskosten betragen unter Berücksichtigung aller sozialen Lasten etwa 1 *h*, wenn der Maschinenführer nur eine Arbeitsmaschine bedient. Überwacht er mehrere, so darf man nur einen Teil dieses Betrages in Anrechnung bringen. Bei der kleinern Maschine werden nur 20%, bei der größern dagegen 50% der vollen Kosten, also 20 und 50 Pf. je kWh in Rechnung gestellt.

Die Instandhaltungskosten setzen sich zusammen aus den Löhnen für Instandsetzungsarbeiten, aus den Kosten für Ersatzteile, für Werkzeuersatz

und -Instandhaltung, für Schmiermittel usw. Man setzt die jährliche Summe dieser Beträge meistens in Vergleich zum Wert der Maschine. Für die Zahlentafeln ist der Einfachheit halber mit 1 und 2 Pf./h gerechnet worden; dies entspricht bei mittlerer Belastungszeit jährlich etwa 10% des Wertes der kleinere und 5% bei der größeren Maschine.

Der Kapitaldienst umfaßt die Aufwendungen für Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals. Da er aufgebracht werden muß, ob die Maschine voll oder teilweise belastet, dauernd, vorübergehend oder gar nicht in Betrieb ist, d. h. ob ihr Ausnutzungsgrad zwischen 100 und 0% schwankt, ergeben sich je Betriebsstunde stark veränderliche Beträge. Ihre jährliche Höhe wird ermittelt aus dem Zinssatz und dem jährlichen Tilgungsbetrag, der von der Lebensdauer der Maschine oder ihrer Laufzeit bis zur Außerbetriebsetzung abhängt. Wenn sie 6 Jahre bei der kleinere und 10 Jahre bei der größeren Maschine erreicht, so ergeben sich Tilgungssätze von rd. 16 und 10%. Bei 6% Verzinsung beläuft sich der Kapitaldienst dann

auf $6 + 16 = 22$ und auf $6 + 10 = 16\%$ des festgelegten Kapitals.

Betragen Beschaffungs- und Einbaukosten bei der 1-kW-Maschine 500 *ℳ*, bei der größeren 10-kW-Maschine 2000 *ℳ*, so stellt sich der Kapitaldienst auf $0,22 \cdot 500 = 110$ und $0,16 \cdot 2000 = 320$ *ℳ*/Jahr.

Werden die Maschinen voll ausgenutzt, sind sie also im Jahre $300 \cdot 24 = 7200$ h voll belastet in Betrieb, so beläuft sich der Kapitaldienst auf $11000 : 7200 = \text{rd. } 1,5$ und $32000 : 7200 = \text{rd. } 4,5$ Pf./h. Bei halber Betriebszeit ist der Ausnutzungsgrad 50% und der Kapitaldienst doppelt so groß, erfordert also 3 und 9 Pf./h. Bei halber Betriebszeit und halber Belastung ist der Ausnutzungsgrad 25%, der Kapitaldienst, auf die Leistungseinheit bezogen, viermal so groß usw.

Alle diese Werte sind in den Zahlentafeln 1 und 2 zusammengestellt und dabei einzelne Beträge auf ganze Pfennige abgerundet worden; bei kleinerem Belastungsfaktor hat jedoch dieser Fehler einen Ausgleich erfahren.

Zahlentafel 1. Gesamtbetriebskosten unter dem Einfluß von Antriebskosten und Ausnutzungsgrad; Maschinenleistung 1 kW, Anlagekapital 500 *ℳ*.

Ausnutzungsgrad %	100		50		20		10		5		2		1	
	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
Strompreis Pf./kWh	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
Antriebskosten Pf./h	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
Überwachungskosten Pf./h	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Instandhaltungskosten Pf./h	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kapitaldienst Pf./h	2	2	3	3	8	8	15	15	30	30	75	75	150	150
Gesamtbetriebskosten Pf./kWh	25	33	26	34	31	39	38	46	53	61	98	106	173	181
Vergleichszahlen %	100	133	100	131	100	129	100	121	100	115	100	108	100	105

Zahlentafel 2. Gesamtbetriebskosten unter dem Einfluß von Antriebskosten und Ausnutzungsgrad; Maschinenleistung 10 kW, Anlagekapital 2000 *ℳ*.

Ausnutzungsgrad %	100		50		20		10		5		2		1	
	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
Strompreis Pf./kWh	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
Antriebskosten Pf./h	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	20	100
Überwachungskosten Pf./h	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Instandhaltungskosten Pf./h	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kapitaldienst Pf./h	5	5	9	9	23	23	45	45	90	90	225	225	450	450
Gesamtbetriebskosten Pf./h	77	157	81	161	95	175	117	197	162	242	292	377	522	602
Spez. Gesamtbetriebskosten Pf./kWh	8	16	8	16	10	18	12	20	16	24	29	38	52	60
Vergleichszahlen %	100	222	100	199	100	185	100	168	100	150	100	128	100	115

Das Ergebnis der Rechnung ist, daß die wirklichen Betriebskosten bei weitem nicht mehr im Verhältnis 1:5, wie die Antriebskosten, stehen, die man leicht als ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit ansieht. Das Verhältnis ändert sich selbst bei 100% Ausnutzungsgrad in 1:1,33 und 1:2,22 je nach der Größe der Maschine. Bei 5% Ausnutzungsgrad ist es 1:1,15 und 1:1,5, obwohl die Antriebskosten, wie noch einmal betont sei, im Verhältnis 1:5 stehen.

Die Zahlentafeln zeigen klar, daß der Ausnutzungsgrad die Bedeutung der Antriebskosten bei weitem überwiegen kann. Unter seinem Einfluß können sogar die allein maßgebenden Gesamtbetriebskosten bei billiger Antriebskraft größer sein als bei einem fünfmal so hohen Betrage der spezifischen Antriebskosten. Dies veranschaulicht die Zusammenstellung einiger Werte aus den Zahlentafeln 1 und 2 in der Zahlentafel 3.

Das gleiche umgekehrte Verhältnis kann auch eintreten, wenn der geringe Unterschied in den Gesamtbetriebskosten bei gleichem, aber niedrigem Aus-

Zahlentafel 3. Überwiegender Einfluß des Ausnutzungsgrades.

Maschinenleistung	Antriebskosten	Ausnutzungsgrad	Gesamtbetriebskosten	Verhältnis
kW	Pf./kWh	%	Pf./kWh	%
1	10	50	34	100
	2	5	53	156
10	10	50	16	100
	2	2	29	181

nutzungsgrad durch den Einfluß verschieden hoher Anlagekosten mehr als ausgeglichen wird. Geringere Anlagekosten für Maschinen mit gleicher Arbeitsleistung haben natürlich niedrigerem Kapitaldienst zur Folge. Ist die Maschine von 1 kW Arbeitsleistung und Antriebskosten von 10 Pf./kWh um 20% billiger, so stellt sich der Kapitaldienst bei 2% Ausnutzungsgrad auf 75 und 60 Pf./kWh, und die Gesamtbetriebskosten betragen 98 und 91 Pf./kWh anstatt 98 und 106 Pf. Ihr Verhältnis ist dann 100:93, der

Betrieb also bei fünfmal so hohen Antriebskosten billiger.

Wenn der Ausnutzungsgrad von so großer Bedeutung ist, muß man natürlich einen möglichst hohen Wert erstreben. Nur in Ausnahmefällen wird eine Maschine Tag und Nacht betrieben, z. B. ein Grubenlüfter. Läuft eine Maschine täglich 8 h lang, so ist damit in zahlreichen Fällen schon der Höchstwert erreicht. Dabei ergibt sich aber nur ein Ausnutzungsgrad von höchstens 33%, da ja während der 8 h Betriebszeit noch mit Teilbelastungen zu rechnen ist.

Der bekannte Aufsatz von Müller¹ enthält eine Zusammenstellung von Bergwerksmaschinen untertage, die in 15 Gruppen zusammengefaßt sind; ihr Ausnutzungsgrad schwankte zwischen 100 und 1% und ergab im Mittel 4,1%. In einer spätern Veröffentlichung² ist von Müller der Ausnutzungsgrad bei vier verschiedenen Bergwerksbetrieben untersucht worden, wobei er die aus der Zahlentafel 4 ersichtlichen Werte festgestellt hat.

Inzwischen haben sich die Bestrebungen, den Betrieb auf einer geringern Anzahl von Arbeitspunkten zusammenzufassen, erfolgreich ausgewirkt und dabei wohl auch hier und da zu einer Erhöhung des Ausnutzungsgrades geführt. Da aber keine neuern Veröffentlichungen über entsprechende Untersuchungen vorliegen, muß vorläufig mit den angegebenen Werten gerechnet werden, was auch unbedenklich geschehen kann, weil sich aus den nachstehenden vergleichenden Betrachtungen die Grenzen der Wirtschaftlichkeit für Elektrizität und Druckluft ergeben, die ein günstigerer Ausnutzungsgrad nur entsprechend enger zu fassen erlaubt.

Zahlentafel 4. Ausnutzungsgrad von Bergwerksmaschinen in verschiedenen Gruben.

Art der Grube	Ausnutzungsgrad		
	Höchstwert %	Geringstwert %	Mittelwert %
Ideale Grube mit flacher Lagerung	100	2,4	8,3
Niederrheinische Grube mit flacher Lagerung	100	2,3	7,3
Ideale Grube mit steiler Lagerung	100	1,9	5,5
Westfälische Grube mit steiler Lagerung	100	1,1	4,1

Die Höchstwerte zeigen, daß in die Zusammenstellung Maschinen mit 24 h täglicher Laufzeit bei dauernd voller Belastung eingeschlossen sind; die ungünstigsten Werte weisen die Haspel auf, bei denen also die reinen Antriebskosten die geringste Bedeutung haben.

Bei den Höchstwerten üben die Antriebskosten wohl einen größeren Einfluß aus, jedoch können die Gesamtkosten auch dann nicht im Verhältnis der Antriebskosten stehen; ihr Einfluß läßt sich nur von Fall zu Fall feststellen, aber niemals ohne Berücksichtigung des Ausnutzungsgrades, auch wenn seine Höhe in Hundertteilen nicht besonders berechnet wird und in Erscheinung tritt.

¹ Müller: Druckluft oder Elektrizität als Antriebskraft für die Kleinarbeitsmaschinen im Steinkohlenbergbau untertage, Dissertation Aachen, 1928, S. 5.

² Bergbaul. Rdsh. 2 (1928) S. 89.

Untersuchung der Gesamtbetriebskosten verschiedener Maschinenarten.

Im folgenden wird nunmehr versucht, für mehrere Arten von Bergwerksmaschinen über- und untertage mit verschiedenem Antrieb und daher abweichenden Antriebskosten die Gesamtbetriebskosten unter Berücksichtigung des Ausnutzungsgrades zu ermitteln. Als Grundlage für die Kosten des Antriebes durch Dampf, Elektrizität oder Druckluft soll das Ergebnis der Berechnungen in der Zahlentafel 5 dienen.

Zahlentafel 5. Zusammenstellung der Antriebskosten.

Energieträger ¹	Dampf	Elektrizität	Druckluft
Adiabatisches Wärmegefälle . . . kcal/kg	—	218	218
Theoretischer Dampfverbrauch (kg/kWh)	—	4,0	—
			0,21 ²
Wirkungsgrade unter Berücksichtigung von Teilbelastungen			
Dampfturbine %	—	70	70
Generator %	—	95	—
Turbokompressor %	—	—	60
Wirklicher Dampfverbrauch (kg/kWh)	—	6,0	—
			0,5
Dampfkosten $\frac{\text{Pf.}}{\text{kWh}}$	2,0	—	—
Antriebskosten $\frac{\text{Pf.}}{10 \text{ m}^3}$	—	1,2	—
			1,0
Unkostenfaktor ³ %	—	60	60
Energie-Erzeugungskosten . . . $\frac{\text{Pf.}}{10 \text{ m}^3}$	—	2,0	—
			1,67

¹ Dampf von 15 ata, 350° C, Kühlwasser von 30° C. — ² Bei 6 atü Luftdruck übertage. — ³ Der Unkostenfaktor ist gleich Dampfkosten

Dampfkosten + Kapitaldienst + Überwachung + Instandhaltung

Die Dampf- und Stromkosten sind so allgemein bekannt, daß das Ergebnis der kurzen Rechnung sofort als richtig zu erkennen ist. Außerdem kommt es letzten Endes ja auch nur auf das richtige Verhältnis der Kosten zueinander an, das sich mit Angaben im Schrifttum vollständig deckt.

Da man etwa 50–70 m³ Druckluft benötigt, um in einem größeren neuzeitlichen Druckluftmotor 1 kWh zu leisten, betragen die Antriebskosten beim Druckluftbetrieb 60 · 0,167 = 10 Pf./kWh, und es stehen sich die reinen Antriebskosten bei elektrischem und Druckluftantrieb gegenüber wie 2 : 10 = 1 : 5, also in dem gleichen Verhältnis, wie es bei den vorhergegangenen Betrachtungen schon gewählt worden ist.

Maschine übertage mit hohem Ausnutzungsgrad.

Zunächst seien die Gesamtbetriebskosten einer Maschine mit 100% Ausnutzungsgrad bei Dampf- und bei elektrischem Antrieb miteinander verglichen. Ein solcher ununterbrochener Betrieb liegt meistens bei Grubenlüftern vor.

Zahlentafel 6. Kostenübersicht für einen Grubenlüfter.

A. Allgemeine Annahmen	
Betriebszeit (365 · 24) h/Jahr	8 760
Saugmenge m ³ /min	10 000
Druckunterschied mm WS	300
Theoretischer Leistungsbedarf . . . kW	490
Wirkungsgrad des Lüfters	
einschl. Übersetzung %	75
Leistungsbedarf an der Kupplung . kW	650

Antriebsmaschine	Elektromotor	Dampfturbine mit		Kolbendampfmaschine mit	
		Gegen- druck	Kon- den- sation	Gegen- druck	Kon- den- sation
B. Anlagekosten und Kapitaldienst					
Lüfter	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Antriebsmaschine	20 000	17 000	22 000	60 000	60 000
Kondensation	—	—	8 000	—	6 000
Zubehör	5 000	4 000	4 000	5 000	5 000
Fundamente	5 000	5 000	6 000	8 000	9 000
Sonstiges	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Anlagekapital	85 000	81 000	95 000	128 000	135 000
Unterschied der Baukosten	—	- 4 000	+ 10 000	+ 43 000	+ 50 000
Verzinsung 6 0/0	—	—	—	—	—
Tilgung 7 0/0	—	—	—	—	—
Kapitaldienst 13 0/0	10 200	9 700	11 400	15 400	16 200

C. Betriebskosten						
1. Antriebskosten						
Dampfverbrauch ²	kg/kWh	—	13,0	7,0	9,0	6,7
Dampfverbrauch	t/h	—	8,5	4,6	5,9	4,4
Dampfverbrauch einschl. Pumpenantrieb	t/h	—	8,5	5,0	5,9	4,6
Stromverbrauch	kWh	700	—	—	—	—
Antriebskosten	f/h	14,00	17,00	10,00	11,80	9,20
	h/Tag	336	408	240	283	221
Antriebskost. in 365 Tag.	h/Jahr	122 600	148 900	87 600	103 200	80 700
2. Sonstige Betriebskosten (geschätzt)						
Ölkosten	h/Jahr	500	1 500	1 500	2 000	2 000
Instandhaltung	h/Jahr	100	1 000	1 500	2 000	2 500
Ersatzteile	h/Jahr	100	1 000	1 500	2 000	2 500
Wartungsanteil	h/Jahr	300	2 000	3 000	3 000	4 000
Sonstige Betriebskosten	h/Jahr	1 000	5 500	7 500	9 000	11 000

D. Gesamtbetriebskosten						
Antriebskosten	h/Jahr	122 600	148 900	87 600	103 200	80 700
Sonstige Betriebskosten	h/Jahr	1 000	5 500	7 500	9 000	11 000
Kapitaldienst	h/Jahr	10 200	9 700	11 400	15 400	16 200
Gesamtbetriebskosten	h/Jahr	133 800	164 100	106 500	127 600	107 900
Vergleichszahlen	%	126	154	100	120	101
Mehrkosten	h/Jahr	27 300	57 600	—	21 100	1 400

¹ Der Tilgungssatz wird aus der Tilgungszeit, der voraussichtlichen Betriebsdauer, bestimmt. Es muß aber beachtet werden, daß diese Betriebszeit nicht gleichbedeutend mit der Lebensdauer der Maschine ist, da häufig eine Außerbetriebsetzung aus Gründen erfolgt, die mit der Lebensdauer der Maschine nichts zu tun haben. — ² Bei 15 ata, 350°C.

Zahlentafel 7. Vergleich der Gesamtbetriebskosten eines Grubenlüfters mit und ohne Abdampfausnutzung in vorhandener Zweiddruckturbine.

Antriebsmaschine	Elektromotor	Dampfturbine			Kolbendampfmaschine			
		mit Abdampf- ausnutzung	ohne Konden- sation	mit Konden- sation	mit Abdampf- ausnutzung	ohne Konden- sation	mit Konden- sation	
Betriebskosten	h/Jahr	122 600	91 600	148 900	87 600	63 500	103 200	80 700
Sonstige Betriebskosten	h/Jahr	1 000	5 500	5 500	7 500	9 000	9 000	11 000
Kapitaldienst	h/Jahr	10 200	9 700	9 700	11 400	15 400	15 400	16 200
Kapitaldienst für Leitungsbauten	h/Jahr	—	2 000	—	—	2 000	—	—
Gesamtbetriebskosten	h/Jahr	133 800	108 800	164 100	106 500	89 900	127 600	107 900
Vergleichszahlen	%	149	121	182	119	100	142	120
Mehrkosten	h/Jahr	43 900	18 900	74 200	16 600	—	37 700	18 000

Das Ergebnis der Berechnungen mit und ohne Abdampfausnutzung regt nebenbei zu einem Vergleich mit den Vorteilen an, die sich durch die Erhöhung des Frischdampfdruckes und der Dampftemperatur erzielen lassen. Es scheint so, als ob die Abdampfausnutzung erheblich mehr Gewinn bringt als die neuzeitliche Gestaltung der Dampfkesselanlage.

**Maschine untertage
mit niedrigem Ausnutzungsgrad.**

Als weiteres Beispiel soll eine Maschine mit geringem Ausnutzungsgrad gewählt werden, nämlich ein Förderhaspel, dessen Antrieb elektrisch oder durch Druckluft erfolgen kann. Der niedrige Ausnutzungsgrad von z. B. 2–5% ist die Folge der nicht vollen Belastung, der Verwendung als Bremse beim

Das Ergebnis der Berechnungen ist, daß der Vorteil niedriger Anlagekosten durch höhere Betriebskosten erkaufte werden muß. Der elektrische Antrieb würde trotz der um 10 000 h geringeren Baukosten erst gleiche Gesamtbetriebskosten ergeben, wenn die Antriebskosten um 27 300 h, der Strompreis also auf rd. 1,5 Pf./kWh gesenkt werden könnte.

Die wirtschaftliche Überlegenheit des Dampf-antriebs steigt noch weiter, wenn der Auspuffdampf der Antriebsmaschine in einer vorhandenen Zweidruckturbine ausgenutzt werden kann. Nach Abzug von 10% Kondensverlusten in den Abdampfleitungen vermag man aus je 14 kg Abdampf 1 kWh zu erzeugen und dadurch 6 kg Frischdampf oder $\frac{6}{14} \cdot 0,90$

38,5% zu sparen. Zu Lasten des Lüfterantriebs sind also dann nur 61,5% seines Frischdampfverbrauches in Rechnung zu stellen. Der Vergleich ergibt dann das aus der Zahlentafel 7 ersichtliche Bild.

Bei dieser Abdampfausnutzung müßte der Strompreis für den elektrischen Antrieb schon auf rd. 1,3 Pf./kWh sinken, wenn die Gesamtbetriebskosten nicht höher als beim günstigsten Dampftrieb sein sollen.

Die wirtschaftlichen Vorteile des Dampftriebs steigen noch weiter, wenn der Auspuffdampf zu Heiz- oder Vorwärmzwecken nutzbar gemacht und dadurch Frischdampf erspart werden kann. Die Dampfkosten zu Lasten des Lüfterantriebs gehen dann anstatt auf 61% auf etwa 20% zurück. Ist dieser Fall möglich, so darf der Strompreis nicht mehr als rd. 0,5 Pf. je kWh betragen, wenn sich gleiche Gesamtbetriebskosten ergeben sollen.

Senken von Lasten und der längern Stillstandszeiten, die sich im Bergwerksbetriebe nicht vermeiden lassen. Der Belastungsgrad bei 1 h Betriebszeit am Tage und 75% mittlerer Belastung, 0,75 $\cdot \frac{1 \cdot 300}{24 \cdot 365}$ = 2,6%, bleibt durchaus in den Grenzen der Wirklichkeit, wie der Vergleich mit der Zahlentafel 4 zeigt.

Zahlentafel 8. Kostenübersicht für einen Haspel.

A. Allgemeine Annahmen			
Haspel-Förderleistung	Schacht-PS	25	—
Mittlere Belastung	%	75	—
Betriebszeit	h/Tag	4	1
Ausnutzungsgrad	%	10,3	2,6
Gesamtwirkungsgrad ¹	%	60	60
Luftverbrauch	m ³ /Schacht-PS	50	50

¹ $\eta_{mech} = 75\%$ (25% Reibungsverluste im Getriebe und Seiltrieb), $\eta_{el} = 80\%$ (20% Verluste in Kabel, Transformator, Anlasser und Motor).

B. Anlagekosten und Kapitaldienst

Antriebsmaschine	Elektromotor M	Druckluftmotor M
Mechanischer Teil	2500	3000
Motor	2000	
Anlasser und Kabel	500	—
Rohrleitungen	—	300
Anlagekapital	5000	3300
Unterschied der Baukosten	+ 1700	—
Verzinsung . . . 6%		
Tilgung . . . 11%		
Kapitaldienst . . . 17%	850	561

C. Betriebskosten

Antriebsmaschine	Elektromotor	Druckluftmotor	
1. Antriebskosten			
Stromverbrauch . kW	0,75 · 25 0,60	0,736 = 23	—
Luftverbrauch . m ³ /h	—	25 · 0,75 · 50 = 938	—
Antriebskosten M/h	0,46	1,57	—
Betriebszeit . . h/Tag	4	1	4
Antriebskosten M/Tag	1,84	0,46	6,28
Antriebskosten in 300 Tagen M/Jahr	552	138	1884
2. Sonstige Betriebskosten (geschätzt)			
Ölkosten . . M/Jahr	30	20	60
Instandhaltung „	40	20	40
Ersatzteile . . „	130	80	150
Wartung (1 M/h) „	1200	300	1200
Sonstige Betriebskosten . . M/Jahr	1400	420	1450
			460

D. Gesamtbetriebskosten

Betriebszeit . . h/Tag	4		1	
	elektrisch	Druckluft	elektrisch	Druckluft
Antrieb				
Antriebskosten . . M/Jahr	552	1884	138	471
Sonstige Betriebskosten . . M/Jahr	1400	1450	420	460
Kapitaldienst M/Jahr	850	561	850	561
Gesamtbetriebskosten . . M/Jahr	2802	3895	1408	1492
Vergleichszahlen . %	100	139	100	106
Unterschied der Gesamtkosten M/Jahr	—	+ 1093	—	+ 84

Das Ergebnis der Vergleichsrechnung fällt zu Gunsten des elektrischen Antriebes aus, wenn der Ausnutzungsgrad 10 % beträgt; bei weniger als etwa 2 % Ausnutzungsgrad dagegen stellen sich die Gesamtkosten des Druckluftbetriebes niedriger.

Von Müller ist festgestellt worden, daß der Ausnutzungsgrad von Haspeln untertage zwischen 1,72 und 2,34 % schwankt. Der elektrische Antrieb dieser Maschinen würde also nur dann wirtschaftliche Vorteile bringen, wenn die Stromkosten noch niedriger als 2 Pf./kWh wären.

Übertage können ebenfalls Fälle vorkommen, in denen sich bei genauer Prüfung aller Faktoren der Druckluftantrieb als wirtschaftlich überlegen erweist. Dazu kommt beim Betrieb im Freien, daß der Druckluftmotor gegen Witterungseinflüsse unbedingt unempfindlicher als der Elektromotor ist.

Aus den Antriebskosten, die sich etwa wie 1 : 4 gegenüberstehen, darf aber kein voreiliger Schluß auf die Gesamtbetriebskosten gezogen werden, deren Verhältnis sich entsprechend der Höhe des Ausnutzungsgrades im ersten Beispiel in 1 : 1,31 ändert und sogar einen entgegengesetzten Wert annehmen kann.

Gesamtkosten des Maschinenbetriebes untertage bei verschiedenen Antriebsarten.

Schließlich sei noch untersucht, welche wirtschaftlichen Vor- und Nachteile sich ergeben, wenn alle Maschinen untertage bei ihrem geringen Ausnutzungsgrad anstatt mit Druckluft mit elektrischem Antrieb ausgerüstet werden.

Neben ausschließlichem Druckluft- und vollständigem elektrischem Betrieb muß jedoch auch ein gemischter Betrieb untersucht werden, da sich für die Schlagwerkzeuge der elektrische Antrieb bisher noch nicht befriedigend hat durchführen lassen. Aus diesem Grunde sind in den folgenden Berechnungen die Schlagwerkzeuge stets von den übrigen Maschinen getrennt aufgeführt, damit ihre gesonderte Berücksichtigung in einfachster Weise erfolgen kann.

In der Zahlentafel 9 sind zunächst von einem mit Druckluft betriebenen Steinkohlenbergwerk mit flacher Lagerung, das täglich 4000 t in 2 · 7 h Arbeitszeit fördert, unter I sämtliche Arbeitsmaschinen, Schlagwerkzeuge und Druckluftleitungen nebst Zubehör zusammengestellt. Aus der Stückzahl einschließlich der angemessenen Anzahl von Aushilfsmaschinen und dem Stückpreis ergeben sich die einzelnen Posten der Anlagekosten und das Gesamtanlagekapital, das abgerundet 800 000 M beträgt.

Die erfahrungsmäßige Lebensdauer oder Betriebszeit ergibt den Tilgungssatz. Aus Tilgung, Instandhaltungs- und Ersatzteilkosten sowie 6 % Verzinsung erhält man die festen Jahreskosten in Hundertteilen und in Markbeträgen. Die Summe ergibt abgerundet 250 000 M/Jahr oder im Mittel 31 % des Anlagekapitals.

Danach ist unter II eine ähnliche Berechnung für den vollständig elektrisch eingerichteten gleichen Grubenbetrieb durchgeführt. Bei Ermittlung der Einzelpreise mußte die schlagwettersichere Kapselung aller Einrichtungen berücksichtigt werden. Wenn auch an einigen Stellen der Betrieb mit einer billigeren Art der Ausführung möglich wäre, so ist doch die Schlagwettersicherheit aller Maschinen mit Rücksicht auf ihre Austauschbarkeit erforderlich. Für elektrisch betriebene Schlagwerkzeuge werden zwar zurzeit noch höhere Preise als die eingesetzten gefordert, jedoch ist anzunehmen, daß sich ihre Kosten bei der Herstellung größerer Mengen entsprechend senken werden. Die elektrischen Kabel sind länger als die Druckluftleitungen vorzusehen, weil man Kabelnetze verschiedener Spannung verlegen muß. Für Abschaltmöglichkeiten ist mindestens in gleichem Ausmaß zu sorgen wie für Schieber in den Druckluftleitungen. Der Tilgungssatz darf kaum geringer eingesetzt werden als beim Druckluftbetrieb, weil die Betriebsdauer meistens durch notwendige Umbauten eine Unterbrechung erfährt und z. B. ein jahrelang fest verlegt gewesenes Kabel bei der Neuverlegung häufig unbrauchbar wird.

Das Ergebnis ist ein Anlagekapital von 1,9 Mill. M. Der Betrag ist 2,4mal so groß wie beim Druckluft-

betrieb. Der Kostenunterschied scheint sehr hoch zu sein, beruht aber auf genauester Prüfung; im Schrifttum finden sich sogar Vergleichsberechnungen mit noch höherer Verhältniszahl.

Der jährliche Aufwand für Tilgung, Verzinsung und Instandhaltung, der wiederum einzeln festgelegt worden ist, beträgt 550 000 *M*/Jahr oder 29% des Anlagekapitals. Diese festen Kosten des Betriebes sind also 300 000 *M*/Jahr höher als bei Druckluft. (Ob sie durch Verringerung der zweifellos niedrigeren Antriebskosten ausgeglichen werden können, soll die nachstehende Ermittlung zeigen.)

Die Antriebskosten des Druckluftbetriebes lassen sich aus dem bekannten Druckluftverbrauch und seinen spezifischen Kosten in einfachster Weise berechnen. Um den Arbeitsverbrauch und dann die Stromkosten des ganz oder teilweise elektrischen Betriebes ermitteln zu können, habe ich in der Zahlentafel 10 den gesamten Druckluftverbrauch auf die

einzelnen Verbrauchsstellen nach den statistischen Angaben über den Ruhrkohlenbergbau verteilt. Dabei sind die Verluste durch Undichtheiten noch mit 15% eingesetzt worden, obgleich von einigen Zechen angegeben wird, daß sie heute nicht mehr als 10 bis 12% betragen.

Aus diesen Werten und dem spezifischen Luftverbrauch je PSh ergeben sich Leistungsverbrauch, Arbeitsverbrauch je Tag und Antriebskosten des elektrischen Betriebes. Die Summe dieser Antriebskosten und der zuvor ermittelten festen Jahreskosten stellt die Gesamtkosten des Betriebes dar. Dabei sind allerdings die Kosten für die Wartung nicht berücksichtigt, jedoch werden sie in beiden Fällen annähernd gleich groß sein und keinesfalls eine erhebliche Verschiebung des Ergebnisses bewirken.

Infolge der vorgenommenen Unterteilung sowohl der festen Betriebskosten als auch der Antriebskosten ist man ohne weiteres in der Lage, die Gesamtkosten

Zahlentafel 9. Anlagekapital und Kapitaleinstellung der Maschinen untertage
(Zeche mit flacher Lagerung und 4000 t täglicher Förderung).

I. Druckluftbetrieb.

Maschinen	Lei-	In	Betrieb	Stück-	Anlage-	Tilgungs-		Ersatz-	Ver-	Jahres-	Feste
	stung	Betrieb	+ Aushilfe			preis	kosten				
	PS	Stück	Stück	„	rd. „	Jahre	%	%	%	%	„
Große Haspel	> 50	18	22	4000	88 000	10	10	+ 4	+ 6	= 20	17 600
Mittlere Haspel	25	13	17	3000	51 000	9	11	+ 4	+ 6	= 21	10 700
Kleine Haspel	10	20	25	1500	38 000	8	12	+ 4	+ 6	= 22	8 400
Rutschenmotoren	8	36	45	500	23 000	7	14	+ 5	+ 6	= 25	5 800
Gegenmotoren	6	31	38	500	19 000	10	10	+ 5	+ 6	= 21	4 800
Gegenzylinder	—	4	6	200	1 000	10	10	+ 5	+ 6	= 21	200
Förderbänder	25	10	15	1000	15 000	7	14	+ 8	+ 6	= 28	4 200
Kratzbänder	5	11	15	600	9 000	5	20	+ 10	+ 6	= 36	3 200
Bergekipper	5	2	3	600	2 000	5	20	+ 10	+ 6	= 36	700
Wagenlader	10	1	2	800	2 000	7	14	+ 8	+ 6	= 28	600
Ziehmaschinen	3	18	22	500	11 000	10	10	+ 8	+ 6	= 24	2 600
Aufschiebevorrichtungen	5	12	15	600	9 000	7	14	+ 8	+ 6	= 28	2 500
Kettenbänder	5	3	5	600	3 000	7	14	+ 8	+ 6	= 28	800
Pumpen	5	18	22	500	11 000	5	20	+ 5	+ 6	= 31	3 400
Lüfter	4	38	45	300	14 000	5	20	+ 10	+ 6	= 36	5 000
					296 000						70 500
					~ 300 000						~ 70 000
Schlagwerkzeuge											
Bohrhämmer	0,6	102	150	100	15 000	3	33	+ 25	+ 6	= 64	9 600
Abbauhämmer	0,4	482	750	100	75 000	2	50	+ 30	+ 6	= 86	64 500
					90 000						74 100
					~ 100 000						~ 80 000
Leitungen											
	Lichte Rohr-	Rohrleitungs-	Preis								
	weite	längen	je m								
	mm	km	m	„							
Fest verlegte Hauptleitungen	300	13	3 000	40	120 000	10	10	+ 2	+ 6	= 18	18 900
	200		5 000	18	90 000	10	10	+ 2	+ 6	= 18	18 000
	150		5 000	11	55 000	10	10	+ 2	+ 6	= 18	9 000
Verteilungsleitungen	100	19	6 000	6	36 000	8	12	+ 3	+ 6	= 21	7 600
	80		5 000	4	20 000	7	14	+ 5	+ 6	= 25	5 000
	50		8 000	2	16 000	5	20	+ 10	+ 6	= 36	5 800
Schläuche			75 000	2	30 000	2	50	+ 10	+ 6	= 66	19 800
			Stück								
Große Schieber			50	80	4 000	10	10	+ 2	+ 6	= 18	700
Mittlere Schieber			100	50	5 000	7	14	+ 5	+ 6	= 25	1 300
Kleine Schieber			500	10	5 000	5	20	+ 10	+ 6	= 36	1 800
Luftverteiler			500	15	8 000	5	20	+ 10	+ 6	= 36	1 900
Dichtungen			20 000	0,2	4 000	3	33	+ 5	+ 6	= 44	900
Rohraufhängungen			10 000	1	10 000	10	10	+ 1	+ 6	= 17	1 700
					403 000						93 400
					~ 400 000						~ 100 000
					Gesamte Anlagekosten						~ 250 000
					~ 800 000						= ~ 31%
											Gesamte feste Kosten

II. Elektrischer Betrieb.

Maschinen	In Betrieb		Anlagekosten rd. M	Tilgungs-		Ersatz- teile + Instand- haltung %	Ver- zinsung %	Jahres- kosten- satz %	Feste Jahreskosten M
	Stück	Stück- preis M		zeit Jahre	satz %				
Große Haspel	22	7000	154 000	10	10 + 4 + 6 = 20			30 800	
Mittlere Haspel	17	5000	85 000	10	10 + 4 + 6 = 20			17 000	
Kleine Haspel	25	3000	75 000	10	10 + 4 + 6 = 20			15 000	
Rutschenmotoren	45	3000	135 000	7	14 + 5 + 6 = 25			33 800	
Förderbänder	15	2000	30 000	7	14 + 8 + 6 = 28			8 400	
Kratzbänder	15	1400	21 000	5	20 + 10 + 6 = 36			7 600	
Bergekipper	3	1600	5 000	5	20 + 10 + 6 = 36			1 800	
Wagenlader	2	2000	4 000	7	14 + 8 + 6 = 28			1 100	
Ziehmaschinen	22	1500	33 000	10	10 + 5 + 6 = 21			6 900	
Aufschiebevorrichtungen	15	1500	23 000	7	14 + 5 + 6 = 25			5 800	
Kettenbänder	5	1200	6 000	7	14 + 5 + 6 = 25			1 500	
Pumpen	22	1000	22 000	7	14 + 5 + 6 = 25			5 500	
Lüfter	45	600	27 000	7	14 + 5 + 6 = 25			6 800	
Schlagwerkzeuge			620 000					142 000	
			~ 600 000					~ 140 000	
Bohrhämmer	150	250	38 000	3	33 + 20 + 6 = 59			22 400	
Abbauhämmer	750	220	165 000	2	50 + 30 + 6 = 86			141 900	
			203 000					164 300	
			~ 200 000					~ 160 000	
Leitungen		Kabellängen		Preis je m M					
		km	m						
Hochspannungs-Hauptkabel	13	3 000	7	21 000	10	10 + 2 + 6 = 18			3 800
Hochspannungs-Leitungskabel		10 000	5	50 000	10	10 + 2 + 6 = 18			9 000
Niederspannungskabel	27	12 000	8	96 000	10	10 + 2 + 6 = 18			17 300
Niederspannungs-Verteilungskabel		15 000	6	90 000	10	10 + 5 + 6 = 21			18 900
Gummikabel		20 000	2	40 000	5	20 + 10 + 6 = 36			14 400
			Stück						
Hochspannungs-Ölschaltkasten		50	2500	125 000	10	10 + 5 + 6 = 21			26 300
Hochspannungs-Kabeltrennkasten		60	700	42 000	10	10 + 5 + 6 = 21			8 800
Transformatoren		25	4000	100 000	10	10 + 5 + 6 = 21			21 000
Abzweigstücke		25	3000	75 000	10	10 + 3 + 6 = 19			14 300
Sicherungskasten		500	100	50 000	10	10 + 5 + 6 = 21			10 500
Niederspannungs-Transformatoren		50	1500	75 000	10	10 + 5 + 6 = 21			15 800
Abzweigmuffen		500	30	15 000	10	10 + 6 + 6 = 22			3 300
Blockier-Sicherheitschalter		500	200	100 000	5	20 + 8 + 6 = 34			34 000
Steckdosen		20 000	100	200 000	10	10 + 10 + 6 = 26			52 000
Kabelaufhängungen		20 000	1	20 000	10	10 + 1 + 6 = 17			3 400
				1099 000				252 800	
				~ 1 100 000				~ 250 000	
Gesamte Anlagekosten				~ 1 900 000	Gesamte feste Kosten			~ 550 000	
								~ 29 %	

Zahlentafel 10. Antriebskosten der Maschinen untertage.

Luftverbrauch 150 m³/t Förderung = 150 · 4000 = 600 000 m³/Tag.

Verbrauchsstellen	Mo- toren	Sonder- bewet- terung	Schlag- werk- zeuge	Un- dicht- heiten	Ins- gesamt
Anteil am Verbrauch	45	20	20	15	100
Druckluftverbrauch	m³/Tag 270 000	120 000	120 000	90 000	600 000
Druckluftkosten	M/Tag 450	200	200	150	1 000
	M/Jahr 135 000	60 000	60 000	45 000	300 000
195 000					
Betriebszeit	h/Tag 14	24	14	24	—
Luftverbrauch	m³/h 19 250	5 000	8 600	3 750	36 000
Spezif. Luftverbrauch	m³/PS h 60	80	100	—	—
Arbeitsleistung	PS 321	63	86	—	470
Wirkungsgrad¹	% 60	70	50	—	—
Leistungsverbrauch	kW 394	66	126	—	~ 600
Stromverbrauch	kWh/Tag 5 500	1600	1 800	—	8 900
Stromkosten	M/Tag 110	32	36	—	178
	M/Jahr 33 000	9 600	10 800	—	53 400
~ 43 000					

¹ Geschätzt einschließlich aller Verluste in Transformator, Zuleitung und Motor und infolge mechanischer Reibung.

für den oben erwähnten gemischten Betrieb zu ermitteln. Mit leicht zu übersehenden Annahmen kann man zur Vervollständigung der Zusammenstellung auch noch ein Urteil über eine weitere Betriebs-

möglichkeit gewinnen, bei der die Druckluft zum Antrieb der Schlagwerkzeuge in Kleinkompressoren untertage erzeugt wird.

Demnach handelt es sich um folgende Betriebsarten:

- I. Ausschließlicher Druckluftbetrieb,
- II. Vollständig elektrischer Betrieb in neuer Grube,
- III. Gemischter Betrieb, d. h. elektrischer Betrieb mit Ausnahme der mit Druckluft betriebenen Schlagwerkzeuge, und zwar
 - a) in neuer Grube,
 - b) in vorhandener, bisher mit Druckluft betriebener Grube,
 - c) in neuer Grube mit Druckluftherzeugung untertage.

Da Mengenverluste weniger in den Hauptverteilungsrohrleitungen als in der Nähe der Verbrauchsstellen auftreten, dürfte die Annahme zutreffen, daß im Falle IIIa die Undichtigkeitsverluste auf kaum die Hälfte wie beim ausschließlichen Druckluftbetrieb des Falles I zurückgehen. Die erforderliche Druckluftmenge, für welche die Leitungen zu bemessen sind, wird also nicht nur 8600 m³/h für die

Schlagwerkzeuge, sondern etwa $8600 + 2400 = 11000 \text{ m}^3/\text{h}$ oder rd. 30% der Menge des Falles I betragen. Das Anlagekapital für die Leitungen kann aber nicht verhältnismäßig der fortzuleitenden Luftmenge sinken, sondern wird im vorliegenden Fall nur auf etwa 50% zurückgehen. Im gleichen Verhältnis ändern sich die entsprechenden festen Betriebskosten.

Der Strombedarf verringert sich im Falle III auf etwa 78% des Verbrauches bei vollständig elektrischem Betrieb gemäß dem Fall II. Zugunsten des gemischten Betriebes sollen jedoch Anlagekapital und feste Betriebskosten nur mit 75% der Beträge wie unter II eingesetzt werden.

Da im Fall IIIb die Schlagwerkzeuge mit den ursprünglich für den ausschließlichen Druckluftbetrieb vorgesehenen Einrichtungen betrieben werden, müssen auch Anlagekapital und feste Betriebskosten für die Druckluftleitungen sowie die Kosten für Undichtheiten in voller Höhe wie im Fall I bestehen bleiben.

Für den Fall IIIc wird angenommen, daß die mit der Beschaffung von sauberer Ansaugluft und Kühlwasser untertage verbundenen Schwierigkeiten gelöst sind, und daß man in der wärmern Grubenluft genügend rückzukühlen vermag, ohne die Temperatur der Wetter ungebührlich zu erhöhen. Die Druckluftleitungen und ihre Absperrvorrichtungen sind nicht ganz zu entbehren; ihre Kosten sollen mit nur 10% des Betrages wie im Fall I in Rechnung gestellt werden. Der Strombedarf für $11000 \text{ m}^3/\text{h}$ beträgt einschließlich der Verluste in Leitungen, Trans-

formatoren und Motoren rd. 1000 kW ; der gesamte Stromverbrauch wird also $394 + 66 + 1000 = 1460 \text{ kW}$ oder rd. $2\frac{1}{2}$ mal so groß sein wie bei dem vollständig elektrischen Betrieb im Fall II. Trotzdem sollen das Anlagekapital und die festen Kosten der elektrischen Leitungen für den Fall IIIc nur um 50% erhöht in die Berechnung eingesetzt werden.

Die Antriebskosten bei Erzeugung der Druckluft untertage ergeben sich zu $\frac{1000 \cdot 2}{1100}$ rd. 1,8 Pf. 10 m^3 .

Unter Berücksichtigung der zweifellos höhern Aufwendungen für Kapitaldienst, Instandhaltung und Wartung werden die Gesteungskosten mindestens doppelt so hoch sein wie bei Erzeugung im Maschinenhaus übertage, anstatt 1,67 Pf. also etwa 3,3 Pf. je 10 m^3 betragen.

Auf Grund dieser Erwägungen ist die Zusammenstellung für die 5 verschiedenen Betriebsmöglichkeiten in der Zahlentafel 11 erfolgt und das Ergebnis der Berechnungen in dem nachstehenden Schaubild maßstäblich wiedergegeben. Die linke Seite des Schaubildes stellt das Anlagekapital für die 5 Betriebsmöglichkeiten dar, während die rechte die jährlichen Betriebskosten miteinander zu vergleichen erlaubt. Die Unterscheidung der festen Betriebskosten und der Antriebskosten läßt auch den Einfluß der einzelnen Faktoren in Erscheinung treten.

Die Fälle I und III entsprechen der Praxis, während der Fall II so lange nur theoretische Bedeutung hat, bis es gelungen ist, elektrisch betriebene Schlagwerkzeuge herzustellen, deren Betriebseigen-

Zahlentafel 11. Anlagekapital und Gesamtbetriebskosten des Maschinenbetriebes untertage.

Betriebsmöglichkeit	I	II	IIIa	IIIb	IIIc
Grube	vorhanden	neu	neu	vorhanden	neu
Antrieb der maschinenmäßigen Einrichtungen	Überall Druckluftbetrieb	Vollständig elektrischer Betrieb	Gemischter Betrieb: Maschinen elektrisch, Schlagwerkzeuge mit Druckluft betrieben		
Druckluftherzeugung	übertage	—	übertage	übertage	untertage
A. Anlagekosten					
Maschinen <i>M</i>	300 000	600 000	600 000	600 000	600 000
Schlagwerkzeuge <i>M</i>	100 000	200 000	100 000	100 000	100 000
Druckluftleitungen <i>M</i>	400 000	—	200 000	400 000	40 000
Elektrische Leitungen <i>M</i>	—	1 200 000	900 000	900 000	1 800 000
Anlagekapital <i>M</i>	800 000	2 000 000	1 800 000	2 000 000	2 540 000
Unterschied <i>M</i>	—	+ 1 200 000	+ 1 000 000	+ 1 200 000	+ 1 740 000
Verhältnis %	100	250	225	250	318
B. Betriebskosten					
1. Feste Betriebskosten					
Maschinen <i>M/Jahr</i>	70 000	140 000	140 000	140 000	140 000
Schlagwerkzeuge <i>M/Jahr</i>	80 000	160 000	80 000	80 000	80 000
Druckluftleitungen <i>M/Jahr</i>	100 000	—	50 000	100 000	10 000
Elektrische Leitungen <i>M/Jahr</i>	—	280 000	210 000	210 000	420 000
Feste Betriebskosten <i>M/Jahr</i>	250 000	580 000	480 000	530 000	650 000
Verhältnis zum Anlagekapital %	31	29	27	29	26
2. Antriebskosten					
Maschinen <i>M/Jahr</i>	195 000	43 000	43 000	43 000	43 000
Schlagwerkzeuge <i>M/Jahr</i>	60 000	11 000	60 000	60 000	120 000
Undichtheiten <i>M/Jahr</i>	45 000	—	22 000	45 000	22 000
Antriebskosten <i>M/Jahr</i>	300 000	54 000	125 000	148 000	185 000
Unterschied <i>M/Jahr</i>	—	- 246 000	- 175 000	- 152 000	- 115 000
Verhältnis %	100	18	42	51	62
Gesamte Betriebskosten <i>M/Jahr</i>	550 000	634 000	605 000	678 000	835 000
Unterschied <i>M/Jahr</i>	—	+ 84 000	+ 55 000	+ 128 000	+ 285 000
Verhältnis %	100	115	110	125	154

schaften denen der mit Druckluft betriebenen gleichwertig sind. Der Fall IIIc zeigt das bei weitem ungünstigste Ergebnis bei mehr als dreifachem Anlagekapital und 50 % höhern Betriebskosten als im Fall I. Es ist daher begreiflich, daß man diese Betriebsmöglichkeit stets abgelehnt hat.

Man erkennt die Abnahme des Unterschiedes der Gesamtkosten mit steigendem Ausnutzungsgrad. Kostengleichheit mit dem Fall I ergibt sich im Falle

- II bei etwa 9,5 % oder 2,3 h Betriebszeit,
- IIIa bei etwa 10,0 % oder 2,4 h Betriebszeit,
- IIIb bei etwa 12,0 % oder 2,9 h Betriebszeit

je Tag bei voller Belastung; bei Teilbelastung müßte die Betriebszeit entsprechend länger sein. Der Fall IIIc scheidet für den Vergleich praktisch ganz aus.

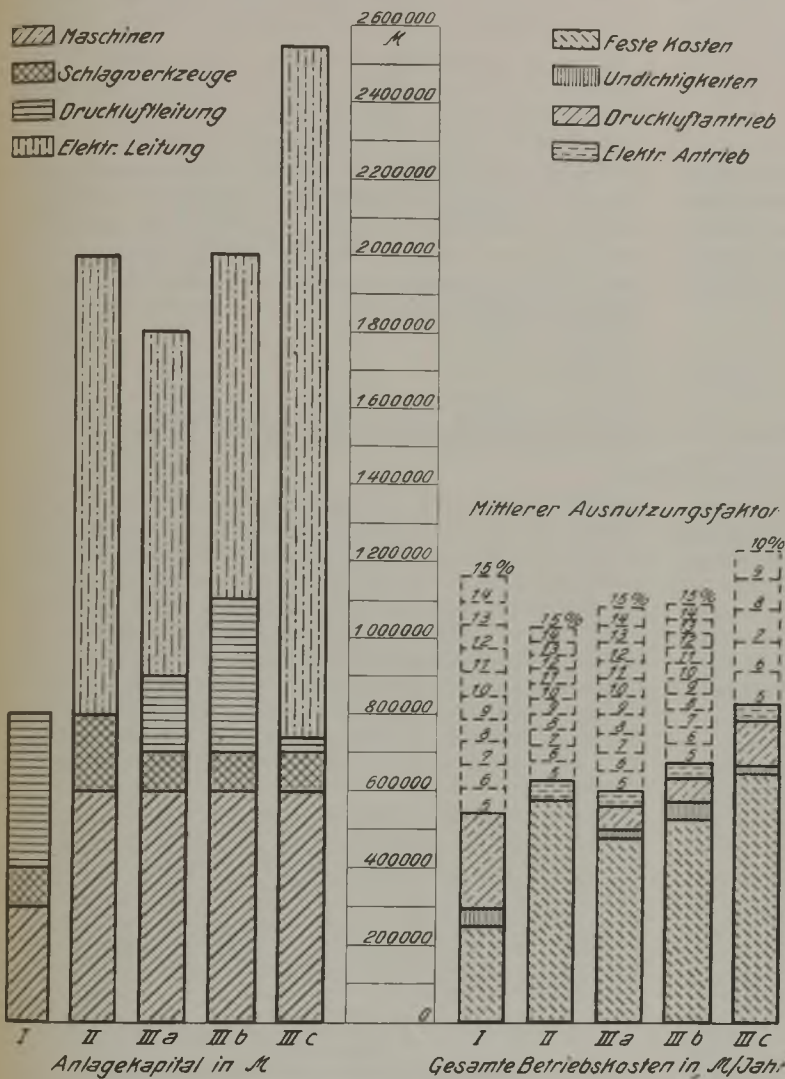
Ob diese Werte untertage erreicht werden, wäre bei allen Erwägungen über die Einführung des elektrischen Antriebes zuerst zu prüfen. Auch bei gleichen Gesamtbetriebskosten bleibt dann die rechnerisch zwar berücksichtigte, aber doch unangenehme Tatsache bestehen, daß das festzuliegende Anlagekapital mindestens doppelt so hoch sein muß, wie unbedingt nötig wäre.

Auch bei Beschränkung des elektrischen Antriebes auf besonders günstig gelegene Betriebsorte ist der Belastungsgrad der betreffenden Maschinen oder Einrichtungen ausschlaggebend. Entscheidend sind nicht die Antriebskosten, die sich aus Leistungsbedarf und Druckluft- oder Stromkosten für die Zeiteinheit ergeben, sondern ist erst die Summe aus den jährlichen Antriebskosten unter dem Einfluß des Belastungsgrades und der vom Anlagekapital abhängigen jährlichen festen Kosten. In einer ostwestfälischen Grube mußte z. B. die Inbetriebnahme eines vorhandenen Schüttelrutschen-Elektromotors unterbleiben, weil die elektrischen Zubehörteile 25000 M Anlagekapital erforderten. Die festen Jahreskosten für diesen zusätzlichen Kapitalaufwand stellten sich bei genauer Rechnung fast doppelt so hoch wie die Ersparnis an Antriebskosten, die sich beim Übergang vom Druckluftbetriebe zum elektrischen Antriebe hätte erzielen lassen.

Zu Trugschlüssen führt es auch leicht, wenn man die in einzelnen, besonders günstigen Revieren gewonnenen Ergebnisse ohne eingehende Prüfung auf Reviere mit andern Verhältnissen oder gar auf den gesamten Grubenbetrieb überträgt. Stets ist eine genaue Berechnung erforderlich, die möglichst noch eingehender als in den Beispielen dieses Aufsatzes alle Kosten des Betriebes umfassen sollte.

Der niedrige Ausnutzungsgrad in den vorstehend behandelten Beispielen entspricht einem normalen Beschäftigungsgrad; sobald Feierschichten eingelegt werden müssen, geht er noch weiter zurück, und der Kostenvergleich verschiebt sich dann zuungunsten des elektrischen Antriebes nach dem Druckluftantrieb hin.

Zum Schluß möge noch kurz geprüft werden, welchen Einfluß die elektrische Betriebsweise auf die Temperatur der Grubenwetter haben kann. Wie schon eingangs ausgeführt worden ist, tritt durch die Entspannung der Druckluft eine Abkühlung ein, die sich bei der Vermengung der Auspuffluft mit dem Wetter-



Anlagekapital und Gesamtbetriebskosten der Maschinen untertage.

Das vielleicht enttäuschende Ergebnis des Vergleiches der Fälle II und III mit dem Fall I ist eine Folge des geringen Ausnutzungsgrades der Bergwerksmaschinen, dessen Mittelwert etwa bei 5 % liegt. Seinen Einfluß habe ich dadurch im Schaubild kenntlich gemacht, daß für höhere Ausnutzungsgrade die Gesamtbetriebskosten rechnerisch ermittelt und gestrichelt eingetragen worden sind. In der Rechnung steigen die Antriebskosten entsprechend den mittleren Ausnutzungsgraden, während sich die festen Kosten für die Druckluft- und die elektrischen Leitungen, obwohl die zu übertragenden Energiemengen verhältnismäßig zunehmen, den Beschaffungskosten entsprechend in geringerem Maße erhöhen. Wahrscheinlich werden auch die Kosten für Instandhaltung der Maschinen und Werkzeuge sowie ihre Tilgungskosten zunehmen, da sich bei stärkerer Inanspruchnahme die Lebensdauer verringern wird. Dieser Einfluß eines höhern Ausnutzungsgrades ist aber in der Rechnung vernachlässigt worden.

strom bemerkbar machen muß. Bei elektrischem Antrieb ist dies nicht der Fall. Da 1 PSh einer Wärmemenge von 632 kcal entspricht, muß der Unterschied zwischen beiden Betriebsarten während der Hauptbetriebszeit in der als Beispiel behandelten Grube 470 632 rd. 300000 kcal/h sein. Bei einer Wettermenge von 7500 m³/min beträgt deren Gewicht 7500 1,2 60 540000 kg/h, und die Abkühlung durch den Druckluftbetrieb oder die Mehrerwärmung durch den elektrischen Antrieb ist bei der spezifischen Luftwärme von 0,24 kcal kg Grad $\frac{300000}{540000 \cdot 0,24}$ rd. 2,3°C.

Wenn man in Betracht zieht, daß die Wettermenge nur zur Hälfte oder zu einem Drittel an dem Aufstellungsort der Maschinen vorbeistreicht, so beträgt der Unterschied schon 4 7°C. Er erreicht also einen Wert, der unter Umständen eine nicht unerhebliche Bedeutung haben kann.

Zusammenfassung.

Es wird auf das unterschiedliche Ergebnis eines Vergleiches zwischen den Antriebskosten allein und den Gesamtbetriebskosten hingewiesen, die sich infolge des Kapitaldienstes entsprechend dem Ausnutzungsgrad ändern. Zwei Zahlentafeln zeigen den Einfluß des bei Bergwerksmaschinen im allgemeinen sehr geringen Ausnutzungsgrades. Nacheinander werden die Gesamtbetriebskosten eines Grubenlüfters und eines Förderhaspels als Beispiele für einen hohen und einen niedrigen Ausnutzungsgrad bei elektrischem und Dampf- oder Druckluftantrieb ermittelt. Schließlich gibt eine eingehende Berechnung Auskunft über die Gesamtbetriebskosten der Maschinen untertage, die ganz oder teilweise mit Druckluft oder elektrisch betrieben sein können. Für das gleiche Beispiel wird der Temperaturunterschied der Wetter bei beiden Antriebsarten ermittelt.

Die bergbauliche Gewinnung im Ruhrkohlenbezirk im Jahre 1934.

(Schluß.)

Unsere bisherigen Angaben über die Gewinnungsergebnisse der Kokereien haben dadurch eine Ergänzung erfahren, daß nunmehr auch die Ergebnisse der Hüttenkokereien einbezogen sind, während bisher nur die der Zechenkokereien bekanntgegeben wurden.

Infolge des erheblichen Mehrbedarfs der Eisenindustrie an Hochofenkoks hat die Kokerzeugung des Ruhrkohlenbezirks, deren Entwicklung aus Zahlentafel 6 zu ersehen ist,

Zahlentafel 6. Kokerzeugung im Ruhrbergbau.

Jahr	Kokerzeugung		Von der Kohlenförderung wurden verkocht		Zahl der betriebenen Koksöfen
	insges. t	je Ofen t	t	%	
1913	26 703 080	.	34 234 718	29,98	.
1925	23 981 360	.	30 745 333	29,53	.
1926	23 449 576	.	30 063 559	26,81	.
1927	28 695 155	.	36 788 660	31,18	.
1928	29 945 772	.	38 392 015	33,51	.
1929	34 205 071	2486	45 131 377	36,52	13 761
1930	27 802 433	2367	37 005 767	34,53	11 744
1931	18 834 887	2276	25 332 733	29,58	8 277
1932	15 369 812	2231	20 730 796	28,29	6 890
1933	16 771 432	2406	22 633 511	29,09	6 972
1934	19 975 464	2577	27 019 429	29,89	7 750

im Berichtsjahr eine Steigerung um 3,2 Mill. t oder 19,1% erfahren. Bei einem Ausbringen von durchschnittlich 73,93% betrug die verkockte Kohlenmenge 27,02 Mill. t, das sind 30% der Förderung des Bezirks gegenüber nur 26,5% im Vorjahr. Mit der gestiegenen Kokerzeugung wurde, wie aus der Zahlentafel zu entnehmen ist, auch die Leistungsfähigkeit der Koksöfen besser ausgenutzt. Im ganzen waren im Berichtsjahr 165 Batterien mit 7750 Öfen in Betrieb, davon 1054 Abhitzeöfen, 3304 Regenerativöfen, 1731 mit Starkgas und 1661 mit Schwachgas bzw. Gichtgas beheizte Verbundöfen. Über die Erzeugung aus den einzelnen Ofengruppen geben die folgenden Zahlen Aufschluß.

	1933	Von der Gesamt- erzeugung	1934	Von der Gesamt- erzeugung
	t	%	t	%
Abhitzeöfen . .	1 164 762	6,94	1 434 998	7,18
Regenerativöfen	5 926 367	35,34	7 356 210	36,83
Verbundöfen . .	9 680 303	57,72	11 184 256	55,99

Danach ist festzustellen, daß infolge der erheblichen Produktionssteigerung die ältern Ofenbauarten an der Ge-

samterzeugung wieder stärker beteiligt wurden, was besonders für die Regenerativöfen bei einer Erhöhung des Anteils von 35,34 auf 36,83% zutrifft, während der Anteil der Verbundöfen von 57,72 auf 55,99% zurückging. Beachtlich ist die zunehmende Umstellung der Verbundöfen von Starkgas- auf Schwachgasbeheizung, um größere Gas-mengen für den Absatz freizubekommen. Während die Zahl der mit Starkgas beheizten Öfen von 1776 auf 1731 fiel, wurden von den Öfen mit Schwach- bzw. Gichtgasbeheizung 452 mehr betrieben als im Vorjahr. Die Zahl der Abhitzeöfen hat um 177 und die der Regenerativöfen um 194 zugenommen.

In Zahlentafel 7 sind die Zechenkokereien aufgeführt, die eine Kokerzeugung von mehr als 300000 t aufzuweisen haben. Ihre Zahl hat sich gegen das Vorjahr um drei erhöht und beläuft sich auf 23. Sie haben im Berichtsjahr mit 11,88 Mill. t 59,47% der Gesamterzeugung des Bezirks aufgebracht, während auf sie im Vorjahr 10,18 Mill. t oder 60,71% entfielen. Daraus geht hervor, daß die Zunahme

Zahlentafel 7. Kokerzeugung einiger wichtiger Kokereien.

	Kokerzeugung		Anteil an der Gesamt- erzeugung des Bezirks	
	1933 t	1934 t	1933 %	1934 %
Alma	532 930	593 530	3,18	2,97
Anna-Emil	360 555	399 738	2,15	2,00
Auguste Victoria	367 199	421 503	2,19	2,11
Consolidation 1/6	541 125	616 400	3,23	3,09
Emscher-Lippe	436 843	461 016	2,60	2,31
Erin	253 840	310 500	1,51	1,55
Friedrich Heinrich	597 925	572 957	3,57	2,87
Friedrich Thyssen 3/7	628 010	837 260	3,74	4,19
Friedrich Thyssen 4/8	614 080	752 570	3,66	3,77
Gneisenau	522 340	601 630	3,11	3,01
Hansa	519 310	595 780	3,10	2,98
Kaiserstuhl II	461 705	678 786	2,75	3,40
König Ludwig	315 580	342 670	1,88	1,72
Königsborn 3/4	219 338	321 671	1,31	1,61
Mathias Stinnes 3/4	301 190	335 801	1,80	1,68
Minister Stein	427 420	486 150	2,55	2,43
Nordstern	426 640	441 850	2,54	2,21
Osterfeld	466 129	683 912	2,78	3,42
Prosper	782 994	901 577	4,67	4,51
Rheinpreußen	384 008	407 171	2,29	2,04
Scholven	391 318	417 030	2,33	2,09
Victor-Ickern	345 081	381 266	2,06	1,91
Westerholt	287 180	318 770	1,71	1,60

der Kokerzeugung bei den kleineren Kokereien verhältnismäßig stärker war, unter denen die Hüttenkokereien mit einer Steigerung um 50% besonders hervortreten. Die Mehrzahl der aufgeführten Großkokereien hat auch eine Abnahme der Anteilziffern zu verzeichnen, während sie nur bei Friedrich Thyssen, Kaiserstuhl, Osterfeld, Königsborn 3/4 und Erin zugenommen haben. Die größte Erzeugung hat im Berichtsjahr wieder die Zentralkokerei Prosper aufzuweisen, der die Kokereien Friedrich Thyssen 3/7 und 4/8 folgen.

Die erhebliche Mehrerzeugung an Koks hat naturgemäß auch einen größeren Anfall an Nebenerzeugnissen

Zahlentafel 8. Gewinnung an Stickstoff, Rohteer und Rohbenzol.

Jahr	Kokerei- Ammoniak	Synthetische Erzeugnisse	Rohteer	Roh- benzol
	Stickstoffinhalt			
	t	t	t	t
1929	96 544	51 167 ¹	1 249 771	326 966
1930	80 174	47 959 ¹	1 035 183	290 063
1931	58 298	76 338 ¹	741 613	199 621
1932	47 861	62 583 ¹	614 383	162 562
1933	49 689	54 507 ¹	662 112	183 396
1934	58 173	73 609 ²	781 150	216 140

¹ Ohne die Erzeugnisse des Stickstoffwerks der Gewerkschaft Victor. —
² Teilweise geschätzt.

ergeben. Die Stickstoffgewinnung der Kokereien verzeichnet eine Zunahme um 8500 t oder 17,07%. Aber auch die synthetische Erzeugung hat sich zum erstenmal wieder um rd. 4% erhöht, ein Zeichen dafür, daß die Absatzverhältnisse für Stickstoff etwas besser geworden sind. Die Aussichten für den Stickstoffmarkt sind jedoch wenig hoffnungsvoll. Im Ausland ist die Eigenerzeugung weiter im Ansteigen begriffen, infolgedessen mit einer Belebung des Ausfuhrgeschäfts kaum zu rechnen, während im Inland auf weitere Verbilligung des Stickstoffs gedrängt wird, obwohl nach der vom Reichsnährstand herbeigeführten Preissenkung die Stickstoffherstellung kaum noch rentabel ist. Auch haben sich die Hoffnungen auf Zunahme des inländischen Verbrauchs nur in bescheidenem Umfang erfüllt. Der Anfall an Rohteer war um 119000 t oder 17,98% und der an Rohbenzol um 33000 t oder 17,85% höher als im Vorjahr. Sie sind bis auf geringe Mengen von den Zechen selbst oder von der Gesellschaft für Teerverwertung und den Rütgerswerken, Abt. Rauxel, weiterverarbeitet worden. Die beiden letztgenannten Gesellschaften destillieren zusammen rd. zwei Drittel des gesamten Rohteeranfalls der Ruhrzechen.

In Zahlentafel 9 sind die Ergebnisse der Teerdestillationen des Ruhrbezirks aufgeführt.

Zahlentafel 9. Gewinnung der wichtigsten Teerdestillate im Ruhrbezirk.

	1930	1931	1932	1933	1934
	t	t	t	t	t
Phenole u. Kresole	4 107	6 329	5 121	3 550	5 492
Waschöl	43 968	30 264	24 126	21 293	24 045
Heizöl	42 216	55 585	71 909	56 729	131 773
Imprägnieröl	172 493	107 658	28 134	23 645	17 197
Anthrazenöl	10 052	17 711	12 156	16 899	10 595
Teerfettöl	4 874	3 764	2 159	2 281	3 192
Sonstige Öle	20 293	14 906	19 519	26 775	35 107
Rohnaphthalin	18 984	16 240	8 100	11 379	13 243
Naphthalin, Wärmepreßgut	10 659	4 875	6 403	8 834	8 606
Reinnaphthalin	7 004	8 469	9 951	11 015	10 504
Naphthalin- schlamm	455	615	2 199	523	624
Anthrazen- Rückstände	6 386	202	233	1 195	6 577
Pech	486 174	350 501	301 839	322 817	365 040
Pechkoks	11 321	12 150	12 195	17 962	22 389
Straßenteer und sonstiger präp. Teer	102 111	73 764	61 208	83 279	84 415
Stahlwerksteer	15 882	7 965	5 515	9 526	12 555

Die Absatzlage auf dem Teerproduktenmarkt war im großen und ganzen zufriedenstellend. Sehr lebhaft war die Nachfrage nach Teerölen. Obwohl die Erzeugung mit 222000 t um 50% größer war als im Vorjahr, ist nicht nur diese, sondern auch der größte Teil der Vorräte in den Verbrauch übergegangen. Die Herstellung der einzelnen Sorten richtet sich nach dem Bedarf. Hierbei ist in erster Linie Heizöl zu nennen, dessen Gewinnung auf mehr als das Doppelte stieg. Außerdem ist eine Zunahme festzustellen bei Waschöl um 12,92%, bei Teerfettöl um 39,94% und bei sonstigen Ölen um 31,12%, während die Gewinnung von Imprägnieröl um 27,27% und von Anthrazenöl um 37,30% gesunken ist. Trotz weitem Steigens der Kokerzeugung und damit des Teeranfalls muß im laufenden Jahr mit einer fühlbaren Knappheit an Teerölen gerechnet werden, da infolge der Bestrebungen der deutschen Wirtschaft, sich vom Ausland unabhängig zu machen, viele Verbraucher ausländischer Öle der deutschen Versorgung zufallen werden. Naphthalin und Anthrazen gingen ebenfalls in vollem Umfang in den Verbrauch, während der Absatz an Anthrazen-Rückständen zu wünschen übrig ließ. Wenig befriedigend war im Berichtsjahr das Straßenteergeschäft, das trotz der anerkannten Bewährung der mit Teer befestigten Straßen erheblich hinter dem Vorjahr zurückgeblieben ist. Der Bedarf an Stahlwerksteer und sonstigem präparierten Teer, z. B. zur Herstellung von Dachpappe, ist dagegen etwas gestiegen. Der Versand an Steinkohlenpech war in den ersten Monaten des Berichtsjahres zufriedenstellend, ließ aber dann infolge des absinkenden Auslandgeschäftes und des unzureichenden Straßenteerverbrauchs erheblich nach. Da die Zunahme der Gewinnung gegen das Vorjahr um 42000 t oder 13,08% keineswegs den Absatzverhältnissen entsprach, hatten sich bis Ende des Jahres erneut Lagerbestände angesammelt.

Die im Auftrage der Verkaufsvereinigung für Teerzeugnisse in Essen von der Bergbau-AG. Lothringen betriebene Pechverkokungsanlage war im Berichtsjahr voll beschäftigt. An Pechkoks wurden 22400 t hergestellt, das sind 4400 t oder 24,65% mehr als im Vorjahr. Welcher Beliebtheit sich dieses hochwertige Produkt, daß vornehmlich zur Herstellung von Elektroden verwandt wird, im In- und Ausland erfreut, geht daraus hervor, daß im Berichtsjahr zur Befriedigung der Nachfrage sogar auf die Bestände zurückgegriffen werden mußte. Der Versand belief sich insgesamt auf 23000 t gegen 17500 t im Vorjahr, davon gingen 7000 t oder 30,4% in das Inland, während das Ausland 16000 t oder mehr als zwei Drittel erhalten hat.

Der Benzolgewinnung kommt im Hinblick auf die Treibstoffversorgung unsers Landes, die möglichst aus eigenen Energiequellen erfolgen soll, große Bedeutung zu. Eine Übersicht der Ergebnisse in den letzten fünf Jahren bietet Zahlentafel 10.

Zahlentafel 10. Gewinnung an Benzol und seine Homologen im Ruhrbezirk.

	1930	1931	1932	1933	1934
	t	t	t	t	t
Motorenbenzol	138 898	109 261	104 394	106 419	142 150
Gereinigtes 90er Benzol	76 929	47 147	32 516	38 655	34 626
Reinbenzol	217	287	141	141	133
Gereinigtes Toluol	11 151	9 671	6 321	8 629	9 302
Reintoluol	1 154	425	175	1 831	7 950
Gereinigtes Xylol	1 065	666	402	259	249
Reinxylol	—	99	58	164	463
Gereinigtes Lösungsbenzol I	9 483	6 752	4 417	4 029	4 532
Gereinigtes Lösungsbenzol II	5 726	4 110	3 733	3 314	4 010
Schwerbenzol	2 714	2 604	3 234	3 012	3 734

Der Verbrauch Deutschlands an flüssigen Treibstoffen hat im Berichtsjahr infolge der in die Wege geleiteten starken Motorisierung, die eine Verdopplung des Kraftwagenumsatzes gegenüber 1933 mit sich brachte, eine Steigerung um 400000 t oder 21% auf 2,5 Mill. t erfahren.

Davon entfielen rd. 1,88 Mill. t auf leichte Treibstoffe und 620000 t auf Gasöl. Wenn auch demgegenüber der Beitrag des Ruhrbezirks nur einen kleinen Ausschnitt in der deutschen Treibstoffversorgung bedeutet, so zeichnet sich sein Erzeugnis aber durch hervorragende Beschaffenheit, d. h. durch eine niedrige Lage der Siedekurve und besondere Klopfestigkeit aus. Die Güte des Benzols liegt auch in seinem günstigen Verbrennungscharakter, denn es ist von unbegrenzter Kompressionsfestigkeit und gibt dem Motor infolge seiner weichen und nachhaltigen Verbrennung erhöhte Kraft und Elastizität. Da jedoch bisher 60 % der leichten Treibstoffe und 80 % des Gasöls aus dem Ausland eingeführt werden mußten, ist auch der Ruhrbergbau nach besten Kräften bemüht, Mittel und Wege zu finden, diese weitestgehend durch Ausnutzung deutscher Energiequellen zu ersetzen, wobei besonders an die gasförmigen Betriebsstoffe, wie Ruhrgasol, Koksofengas, Methan usw., gedacht ist. Die Ruhrchemie hat außerdem eine Versuchsanlage für Kohle-Hydrierung nach dem Fischer-Verfahren mit einer Jahresleistung von 1000 t in Betrieb genommen, der nach

befriedigendem Ausfall eine Großanlage folgen soll. Neben dem Motorenbenzol sind auch die übrigen Erzeugnisse wertvolle Rohstoffe für die verschiedensten Verwendungszwecke, in erster Linie für die chemische Industrie.

Wie schon angeführt wurde, ist der Ruhrbergbau bestrebt, durch Umstellung seiner Kokereiindustrie auf mit Schwachgas beheizte Verbundöfen immer größere Mengen Kokereigas für den Absatz freizubekommen. Bei einer Zunahme der Gesamterzeugung um 17,29 % ist die für die Beheizung der Öfen benötigte Menge nur um 11,51 % gestiegen. Der Eigenverbrauch der Zechen für Beheizung der Kessel und zum Treiben der Großgasmaschinen hat sich kaum erhöht, während der sonstige Eigenverbrauch, der in der Hauptsache den Bedarf der den Konzernen des Ruhrkohlenbezirks angeschlossenen Hüttenwerke umfaßt, um 81,43 % zugenommen hat. Durch Verkauf wurden im Berichtsjahr 740 Mill. m³ oder 31,89 % mehr abgesetzt als im Vorjahr. Einzelheiten über Erzeugung und Absatz (berechnet auf 4300 WE bei 0°) sind aus Zahlentafel 11 zu ersehen.

Zahlentafel 11. Erzeugung und Verwendung an Koksofengas im Ruhrbezirk (in 1000 m³).

	1929	1930	1931	1932	1933	1934
Gesamterzeugung an Koksofengas	12 625 396	10 917 912	7 589 808	6 412 778	7 066 819	8 288 873
Davon verwendet						
a) für Unterfeuerung	6 626 245	5 504 979	3 523 818	2 907 765	3 159 401	3 523 178
b) als Überschußgas	5 999 141	5 412 933	4 065 990	3 505 013	3 907 418	4 765 695
Aufteilung des Überschußgases ¹ :						
Eigenverbrauch:						
a) Kesselgas	2 834 879	2 127 411	1 291 175	1 013 021	1 025 215	1 058 977
b) Großgasmaschinen	185 616	174 939	68 613	81 422	79 277	76 401
c) Sonstiger	413 957	354 874	187 011	133 661	173 061	313 984
Abgabe an Stickstoffwerke	130 553	130 641	190 198	208 174	207 920	255 432
Abgesetztes Gas	2 434 136	2 449 498	2 213 484	1 970 313	2 320 810	3 060 901

¹ Die Verwendungsart ist nicht nachgewiesen für 175 570 000 m³ in 1930, 115 509 000 m³ in 1931, 98 422 000 m³ in 1932 und 101 135 000 m³ in 1933.

Die Bedeutung des Ruhrbezirks für die deutsche Gasversorgung ist schon in einem besondern Aufsatz¹ eingehend behandelt worden. Der Absatz durch die Ruhrgas-AG. belief sich auf 1399 Mill. m³ und war damit um 322 Mill. m³ oder 29,9 % höher als im Vorjahr. Außerdem

wurden 176 Mill. m³ durch die Thyssenschen Gas- und Wasserwerke in Hamborn vertrieben, während der Rest von den Zechen unmittelbar abgesetzt wurde.

Über die Elektrizitätswirtschaft der Ruhrzechen unterrichten Zahlentafeln 12 und 13.

Zahlentafel 12. Gewinnung und Verbrauch an elektrischer Arbeit der Zechen im Ruhrbezirk.

	1929	1930	1931	1932	1933	1934
	1000 kWh					
Erzeugung	2 263 262	2 194 380	2 095 449	1 837 318	1 872 187	1 957 027
Bezug von eigenen Werken ¹	119 585	101 331	55 507	51 082	52 941	51 258
von Sonstigen	72 848	119 243	115 872	128 507	145 679	142 143
Abgabe an eigene Werke ¹	196 149	234 469	279 213	249 561	192 801	213 029
an fremde industrielle Großverbraucher	215 169	94 371	80 082	61 897	131 812	103 888
an Städte und Gemeinden	157 576	178 858	82 012	104 366	118 458	137 882
an Sonstige	2 933	227	—	344	4 110	1 796
Verbrauch	1 883 868	1 907 029	1 825 521	1 600 739	1 623 626	1 693 833

¹ Ohne Zechenbetriebe.

Die Stromerzeugung der Ruhrzechen ist entsprechend dem Mehrbedarf der Zechenbetriebe und sonstigen eigenen Werke um 85 Mill. kWh oder 4,53 % gestiegen. Die Zunahme des Verbrauchs der Zechenbetriebe beläuft sich auf 70 Mill. kWh oder 4,32 %, während sich die Abgabe an eigene Werke um 20 Mill. kWh oder 10,49 % erhöht hat. Dagegen ist der Bezug von elektrischem Strom um 5 Mill. kWh oder 2,63 % gesunken. Der Bezug von eigenen Werken ist in der Hauptsache Entnahme aus Ringnetzen gemischter Gesellschaften, von der sonstigen bezogenen Menge (142 Mill. kWh) entfielen auf das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk 124 Mill. kWh, während die Vereinigten Elektrizitätswerke Westfalen 16 Mill. kWh lieferten. Die Abgabe an fremde Verbraucher ist insgesamt um 11 Mill. kWh oder 4,25 % zurückgegangen.

¹ Die Gasversorgung Deutschlands, Glückauf 71 (1935) S. 159.

Die gesamte installierte Leistung der Ruhrzechen bezifferte sich Ende 1934 auf 858 000 kW. Die beiden größten Kraftmaschinen — Standort Zeche Scholven — weisen eine Leistungsfähigkeit von je 25 000 kW auf. An kleinern Maschinen mit einer Leistungsfähigkeit unter 6000 kW sind 278 mit insgesamt 575 000 kW vorhanden, doch wird eine Reihe Reservemaschinen nicht betrieben. 26 Kraftmaschinen mit mehr als 6000 kW vereinigen auf sich 283 000 kW.

Die Preßkohlenherstellung hat im Berichtsjahr einen nicht unbedeutenden Aufschwung genommen. Sie stieg gegen das Vorjahr um 238 000 t oder 8,01 %. An Feinkohle wurden 2,98 Mill. t oder 3,29 % der Gesamtförderung verbraucht; der Pechzusatz betrug 7,09 %. Trotz erhöhter Herstellung waren 9 Brikettpressen weniger im Betrieb als im Vorjahr; die Durchschnittsleistung je Presse ist von

Zahlentafel 13. Zahl der im Ruhrbergbau vorhandenen Kraftmaschinen und ihre Leistungsfähigkeit Ende 1934.

Leistungsgruppe kW	Zahl der Maschinen	Leistungsfähigkeit	
		inges. kW	je Maschine kW
bis 1 000	84	63 750	759
1 001 — 2 000	89	136 945	1 539
2 001 — 3 000	48	128 840	2 684
3 001 — 4 000	30	105 870	3 529
4 001 — 5 000	18	87 100	4 839
5 001 — 6 000	9	52 500	5 833
6 001 — 7 000	5	31 800	6 360
7 001 — 8 000	3	23 500	7 833
8 001 — 9 000	1	8 050	8 050
9 001 — 10 000	6	60 000	10 000
10 001 — 11 000	1	10 900	10 900
11 001 — 12 000	3	36 000	12 000
12 001 — 13 000	5	63 200	12 640
über 13 000	2	50 000	25 000
zus.	304	858 455	2 824

21 186 t auf 24 456 t oder um 15,43 % gestiegen. Die Entwicklung der Preßkohlenherstellung des Ruhrbezirks seit 1913 ist aus Zahlentafel 14 zu ersehen.

Zahlentafel 14. Preßkohlenherstellung im nieder-rheinisch-westfälischen Bergbaubezirk.

Jahr	Herstellung t	Von der Kohlenförderung in Preßkohle umgewandelt		Zahl der betriebenen Brikettpressen
		t	%	
1913	4 954 312	4 557 967	3,98	210
1920	3 626 211	3 336 114	3,77	183
1925	3 610 169	3 321 355	3,18	199
1926	3 746 714	3 446 977	3,07	192
1927	3 579 699	3 293 323	2,79	181
1928	3 362 225	3 093 247	2,70	169
1929	3 757 534	3 506 906	2,84	176
1930	3 163 464	2 957 206	2,76	147
1931	3 129 118	2 912 896	3,40	135
1932	2 823 447	2 622 135	3,58	136
1933	2 966 091	2 752 236	3,54	140
1934	3 203 796	2 976 647	3,29	131

Die Zahl der Werke mit einer Preßkohlenherstellung von mehr als 100 000 t hat sich von 11 auf 14 erhöht. Im Berichtsjahr hat die Zeche Engelsburg mit 311 000 t wieder den ersten Platz in der Preßkohlenherstellung, den sie vor 1930 jahrelang innegehabt hatte und infolge eines Wassereintruchs in der Schachtanlage hat aufgeben müssen. An zweiter Stelle folgt Zeche Prinz Regent mit 263 000 t, während Zeche Klosterbusch, die im Verhältnis zur Förderung mit

50% die größte Kohlenmenge brikettiert hat, die dritte Stelle einnimmt.

Zahlentafel 15. Preßkohlenherstellung einiger Zechen im Ruhrbezirk.

Zechen	Preßkohlenherstellung		Anteil an der Gesamtherstellung des Bezirkes	
	1933	1934	1933	1934
	t	t	%	%
Alstaden	110 375	103 422	3,72	3,23
Alter Hellweg	97 390	100 320	3,28	3,13
Centrum-Morgensonne	115 316	101 755	3,89	3,18
Dahlhauser Tiefbau	149 445	168 141	5,04	5,25
Diergardt 1/2	172 597	190 418	5,82	5,94
Engelsburg	211 479	310 696	7,13	9,70
Gottfried Wilhelm	93 916	108 617	3,17	3,39
Klosterbusch	217 954	226 123	7,35	7,06
Langenbrahm 2	183 951	199 629	6,20	6,23
Ludwig	73 184	107 848	2,47	3,37
Prinz Regent	283 640	263 299	9,56	8,22
Rosenblumendelle	185 034	188 691	6,24	5,89
Siebenplaneten	100 528	133 878	3,39	4,18
Wiesche	152 553	140 281	5,14	4,38

Die Herstellung von Ziegel- und andern Steinen hat auch in 1934 weiter zugenommen. Wie die folgenden Zahlen zeigen, wurden rd. 20 Mill. Steine mehr hergestellt als im Vorjahr.

Herstellung von Ziegel- und andern Steinen (in 1000 Stück).

1913	488 285	1929	310 279
1920	415 322	1930	240 330
1925	357 882	1931	117 887
1926	197 274	1932	53 114
1927	390 184	1933	87 586
1928	369 271	1934	107 872

Eisenerz wurde im Berichtsjahr außer von der Gewerkschaft Elisabeth in Twist (Kr. Meppen) zum erstenmal auch von der Gewerkschaft Gottessegen, allerdings nur als Nebenprodukt, gewonnen. Die Förderung des ganzen Bezirkes stellte sich auf 6383 t gegen 3682 t im Jahre zuvor, 300 t entfielen 1934 auf Zeche Gottessegen.

Bei den Salinen im Oberbergamtsbezirk Dortmund ist für 1933 noch ein Werk nachzutragen, und zwar die Saline Rheinberg der Deutschen Solvay-Werke in Bernburg. Dadurch erfährt die Siedesalzgewinnung für dieses Jahr eine Berichtigung; sie betrug 17 695 t. Im Jahre 1934 wurden 20 601 t gewonnen, das ist eine Zunahme um 16,42%. Das einzige Steinsalzbergwerk des Bezirkes, die ebenfalls den Deutschen Solvay-Werken gehörige Zeche Borth, hat mit einer Förderung von 528 000 t die vorjährige um 47 500 t oder 9,89% übertroffen.

U M S C H A U.

Das Laden von Batterien für elektrische Abbaukomotiven.

Von Oberingenieur G. W. Müller, VDI, Berlin.

Lokomotiven mit Blei- oder Eisen-Kadmium-Batterien sind untertage sowohl für Haupt- als auch für Nebestrecken in Betrieb. Da in besonders großer Anzahl kleine Abbaukomotiven mit Batterien ausgerüstet sind, werden deren Lademöglichkeiten mit Glasgleichrichtern nachstehend beschrieben. Es ist üblich, die entladenen Batterien auszuwechseln. Im allgemeinen werden sie auf besondern Wagen hinter die Kohlenzüge gehängt und gelangen so zum Füllort, in dessen Nähe sich die Laderäume befinden. Bis zum nächsten Schichtwechsel müssen die entladenen Batterien wieder aufgeladen sein. Im Durchschnitt stehen für die Ladung 7 h zur Verfügung, so daß die Ladeeinrichtungen imstande sein müssen, eine völlig entladene

Batterie in dieser Zeitspanne aufzuladen, ohne daß die von den Batteriefabriken vorgeschriebenen Ladeströme überschritten werden. Das Laden der Bleibatterien mit zu großem Strom hat unter Umständen den Nachteil, daß die Temperatur an den Platten zu hoch steigt, wodurch deren Lebensdauer erheblich leidet.

Die einzelnen Batteriearten werden je nach ihrer Bauart verschieden geladen. So ist beispielsweise der Verlauf des Ladestromes und der Spannung an einer Eisen-Kadmium-Batterie in Abb. 1 und an einer Bleibatterie in Abb. 2 schaubildlich wiedergegeben. Die weniger temperaturempfindlichen Eisen-Kadmium-Batterien lädt man mit möglichst hohem Strom, um die Ladezeit zu verkürzen. Dagegen müssen bei den Bleibatterien die vorgeschriebenen Ladeströme genau eingehalten werden. Zur Erfüllung dieser Bedingung soll, wie aus Abb. 2 hervorgeht, bei etwa 2,4 V Zellenspannung, bei der sogenannten Gasungsgrenze, eine

Stromverminderung eintreten, wenn der Ladestrom bei 2,4 V je Zelle einen festgelegten Wert übersteigt. Um mit einer kurzen Ladezeit auszukommen, wendet man zweckmäßig im ersten Teil der Ladung großen Strom an. Die Stromverminderung bei der Gasungsgrenze erfolgt bei den neuzeitlichen Gleichrichtern mit Hilfe selbsttätiger Umschalter. Bei längern Ladezeiten kann man auf die Umschaltung verzichten. Wichtig ist, daß die Ladeeinrichtungen eine Einstellmöglichkeit haben, damit sich gelegentlich eine Verstellung der Ladecharakteristik vornehmen läßt.



Abb. 1. Ladekennlinien einer Eisen-Kadmium-Batterie von 50 Zellen, 90 A.

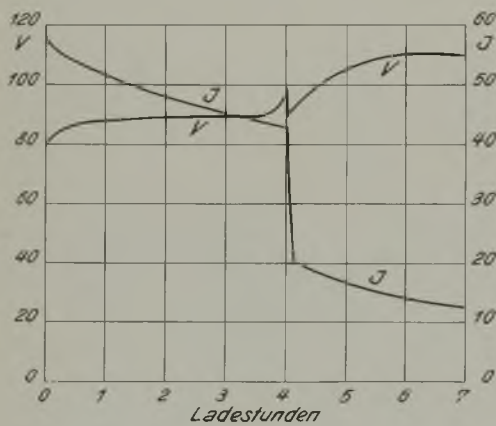


Abb. 2. Ladekennlinien einer Bleibatterie von 40 Zellen, 60 A.

Vorteile der Einzelladung durch Glasgleichrichter.

Das bekannteste und älteste Verfahren zum gleichzeitigen Laden mehrerer Batterien ist die Benutzung einer stetigen Gleichspannung, wobei jeder Batterie ein Ladewiderstand vorgeschaltet wird. Diese Ladewiderstände sind regelbar oder gestatten, mit Hilfe von Klemmschrauben einen bestimmten Wert fest einzustellen. In ältern Anlagen verwendete man häufig umlaufende Umformer, die der Ladeanlage die stetige Gleichspannung lieferten. Damit im Störfalle keine Unterbrechung eintrat, war in lebenswichtigen Betrieben ein zweiter Umformer zur Aushilfe erforderlich. Auch bei der Ladung einzelner Batterien mußte der Umformer in Gang gehalten und die Spannung häufig geregelt werden, so daß der Betrieb einer ständigen Überwachung und Bedienung bedurfte.

In neuerer Zeit ist man selbst bei den größten Ladeanlagen von der Sammelladung mehrerer parallel geschalteter Batterien abgekommen und zur Einzelladung mit Glasgleichrichtern übergegangen. So sind Anlagen erstellt worden, bei denen man bis zu 40 Einzelgleichrichter in einem gemeinsamen Raum untergebracht hat.

Der Vorteil dieser Einzelladung besteht darin, daß jeder Gleichrichter mit der Batterie einzeln an das vorhandene Drehstromnetz angeschlossen werden kann, wobei im Gegensatz zu den verlustreichen Widerständen die prak-

tisch verlustlos wirkenden Ladedrosselspulen zwischen das Wechselstromnetz und das Gleichrichtergefäß geschaltet sind.

Die verschiedenen Schaltungen der Gleichrichter.

Das Schaltbild eines Gleichrichters zeigt Abb. 3 mit den Bezeichnungen der einzelnen Bauteile. Durch den Wechselstromfluß entsteht in den erwähnten Primärdrosselspulen (Ladedrosselspulen) eine Spannung, die im Anfang der Ladung, also bei großem Ladestrom, höher ist als am Ende. Die Gegenspannung der Batterie wächst mit zunehmender Ladung, wodurch die Belastung des gesamten Stromkreises und infolgedessen auch die in den Ladedrosselspulen induzierte elektromotorische Kraft fällt. Auf diese Art entsteht eine selbsttätig wirkende Ladung mit abfallendem Strom bei steigender Batteriespannung entsprechend den Kurven der Abb. 1 und 2. Der Verlust der Drosselspulen beschränkt sich auf den sehr geringen Magnetisierungsverlust der Eisenkerne und den ebenfalls geringen Kupferverlust der Spulen. Beide zusammen ergeben nur einen Bruchteil der Verluste, die beim Vorschalten eines Ohmschen Widerstandes auftreten. Messungen haben erwiesen, daß der Wirkungsgrad der Glasgleichrichter erheblich günstiger ist als derjenige bei Sammelladung mit vorgeschalteten Ohmschen Widerständen. So wurde ein Gleichrichter-Wirkungsgrad von 81-83% bei 80-110 V Ladespannung für 40 Bleizellen unter Ausnutzung der günstigsten Anschlußmöglichkeit festgestellt.

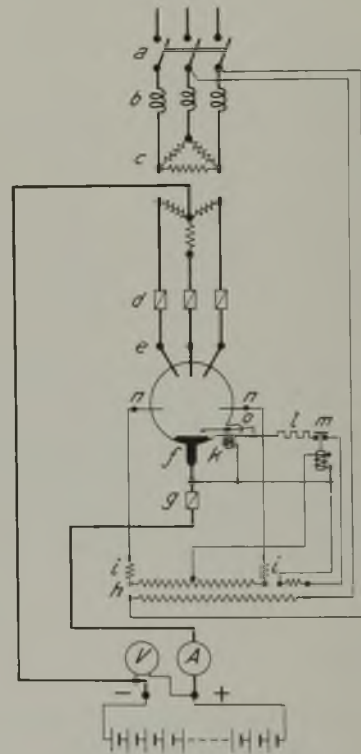
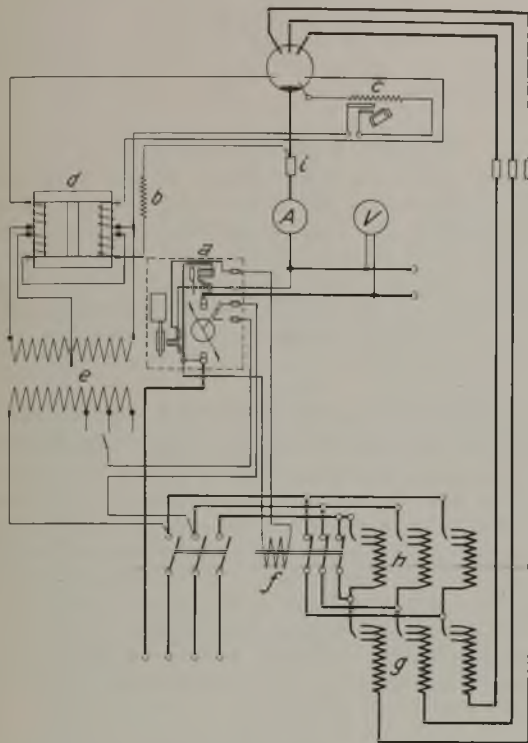


Abb. 3. Schaltbild eines Gleichrichters. a Netzschalter, b Primärdrossel, c Transformator, d Anodensicherungen, e Hauptanoden, j Kathode, g Kathodensicherungen, h Erregertransformator, i Erregerdrossel, k Zündspule, l Zündwiderstand, m Unterbrecherrelais, n Erregeranoden, o Zündanode.

Abb. 3. Schaltbild eines Gleichrichters.

Die in Abb. 3 wiedergegebene Schaltung eignet sich für die Ladung nach den Ladekurven in Abb. 1. Sie ist in ihrem Aufbau einfacher als die Schaltung nach Abb. 4, bei der zur Erreichung der Ladekurve gemäß Abb. 2 umschaltbare Ladedrosselspulen vorgesehen sind. Diese tragen in dem Schaltbild die Bezeichnung g Primärdrossel und h Zusatzdrossel. Die Spule g wirkt bei dem großen Anfangs-

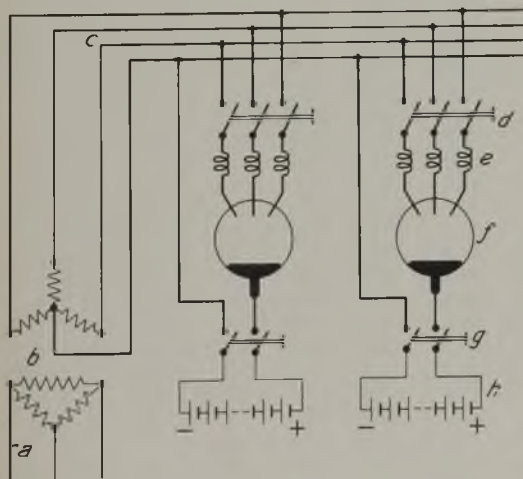
ladestrom und wird mit den Spulen *h* am Ende der Ladung in Reihe geschaltet, wodurch sich der Ladestrom in den letzten Ladestunden bei steigender Spannung verringert.



a Pöhler-Schalter, *b* Vorwiderstand, *c* Hilfsanodenwiderstand, *d* Erregerdrosselspule, *e* Erregertransformator, *f* Nullspannungsausschalter, *g* Primärdrossel, *h* Zusatzdrossel, *i* Sicherung.

Abb. 4. Schaltung eines Gleichrichters mit umschaltbaren Ladedrosseln.

Für die verschiedenen Wechselstromnetze und Batteriegrößen ergeben sich verschiedene Anschlußmöglichkeiten. Man wählt häufig für größere Ladeanlagen einen gemeinsamen Hochspannungstransformator, der eine für den Gleichrichter passende Anschlußspannung aufweist, so daß dieser keinen Zwischentransformator erhält (Abb. 5). Diese Ausführungsart hat den besten Wirkungsgrad.



a Hochspannungsnetz, *b* Transformator, *c* Sammelschienen, *d* Drehstromschalter, *e* Ladedrosseln, *f* Gleichrichtergefäße, *g* Gleichstromschalter, *h* Batterien.

Abb. 5. Mehrere Einzelgleichrichter mit einem gemeinsamen Haupttransformator.

Wenn ein Drehstrom-Niederspannungsnetz zur Verfügung steht, werden je nach der Höhe der Drehstrom-Niederspannung Zwischentransformatoren mit elektrisch getrennten Wicklungen in die Gleichrichtergestelle gesetzt, sofern das Niederspannungsnetz außer den Gleichrichtern noch weitere Stromverbraucher speist. Dagegen lassen sich Transformatoren mit Sparwicklung verwenden, wenn das Niederspannungsnetz nur zum Anschluß der Gleichrichter dient. Die eingebauten Transformatoren, gleich welcher Wicklungsart, gestatten mit Hilfe verschiedener Anzapfungen und entsprechender Umschalter das Laden verschieden großer Batterien.

Inbetriebsetzung der Gleichrichter und selbsttätige Ladung der Batterien.

Bei der selbsttätigen Ladung erfolgt der gesamte Ladevorgang nach dem Einschalten des Gleichrichters bis zum Ausschalten der voll aufgeladenen Batterie ohne jede Bedienung. Die neuzeitlichen Glasgleichrichter haben eine selbsttätige Zündung. Das Gleichrichtergefäß zündet sofort nach dem Einschalten des Wechselstromes, und die Ladung beginnt; ein Unterbrecherrelais trennt den Zündstromkreis nach erfolgter Zündung. Bei der Handbetätigung muß ein Wärter den Gleichrichter nach der Aufladung der Batterie ausschalten. Bei selbsttätigem Ladebetrieb erhält jeder Gleichrichter einen Ladeschalter (Pöhler-Schalter), dessen Wirkungsweise als bekannt vorausgesetzt wird. Er ist in die Anordnung nach Abb. 4 eingefügt und schaltet entsprechend der Ladekurve in Abb. 2 bei der Gasungsgrenze eine größere Drosselspule ein sowie am Ende der Ladung den Gleichrichter ab. Bei einer Ladung der Batterie nach der Ladekurve in Abb. 1 werden während des Ladevorganges keine Veränderungen an dem Gleichrichter vorgenommen; der Ladeschalter trennt den Gleichrichter nach beendeter Ladung vom Netz.

Sind die Gleichrichter mit Hilfe von Umschaltern zum Laden verschiedener Batterien geeignet, so muß bei selbsttätigem Ladebetrieb für jede Batterie ein besonderer Ladeschalter vorgesehen werden.

Die Lebensdauer der Glaskörper beträgt in Batterie-ladeanlagen von 40–100 A durchschnittlich 20000 h; der Wert ist aus den Aufzeichnungen an einigen hundert Gleichrichtern ermittelt worden. Einige dieser Anlagen sind unter ungünstigen Bedingungen in Betrieb, denn sie stehen in halb-offenen Hallen, wo die Temperaturunterschiede zwischen Belastung und Entlastung erfahrungsgemäß erheblich größer sind als untertage.

Ausgeführte Anlagen.

Im Laufe der letzten Jahre sind von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft untertage einige Glasgleichrichter-anlagen für Batterie-ladung erstellt worden. Abb. 6 zeigt eine aus 4 Gleichrichtern bestehende Anlage auf der Zeche Shamrock. Die 4 Gleichrichter sind für 100 A Spitzenstrom bemessen und laden Eisen-Kadmium-Batterien von etwa 50 Zellen in 7 h. Die auf dem Boden erkennbaren Schienen dienen zum An- und Abfahren der Batterie-wagen. Bei einem Gleichrichter ist ein Umschalter sichtbar, der die Ladung der halben Zellenzahl gestattet. Die Batterien bestehen aus 2 Kasten mit je 25 Zellen, so daß man in der Lage sein muß, einzelne Kasten ganz oder teilweise aufzuladen; auch ist die Ladung einzelner Kasten gelegentlich einer Batterieinstandsetzung unvermeidlich.

Unter der Decke sind große Voltmeter angebracht, die auf größere Entfernung das Ablesen erlauben. Das eine Voltmeter zeigt die Spannung einzelner Zellen, das andere die Gesamtspannung der Batterie an. Die Ladekabel werden von einem gußeisengekapselten Anschlußkasten abgezweigt. Für die 4 Gleichrichter ist ein Ersatzkolben vorgesehen. Da die übrigen Bauteile der Gleichrichter einem Verschleiß kaum unterliegen, braucht man keine weiteren Ersatzteile zu halten.

Der Ladevorgang spielt sich in der Weise ab, daß zuerst die entladenen Batterien an ihren Standort gefahren

werden. Sodann muß der Wärter die Lüftung der obern Abschlußdeckel und den Anschluß der unverwechselbar hergestellten Ladekabel an die Plus- und Minusklemmen der Batterie vornehmen. Darauf wird der Drehstrom eingeschaltet; die Gleichrichter zünden, und durch die Einschaltung der Gleichstrom- und Ladeschalter ist der Ladestromkreis geschlossen. Nach Vorschrift werden die Uhrwerke der Ladeschalter vor dem Einschalten mit einem Schlüssel aufgezogen. Das Steigen der Batteriespannung sowie das allmähliche Abfallen des Ladestromes auf den festgelegten Endwert erfolgen nunmehr ohne jeden weitem Eingriff selbsttätig im Laufe der nächsten 5-7 h je nach dem Zustand der Batterie. Sobald die Endwerte erreicht sind, tritt der Ladeschalter in Tätigkeit und löst den mit einer Unterspannungsspule versehenen Drehstromschalter aus; gleichzeitig trennen die Hauptkontakte des Ladeschalters den Gleichstromkreis.



Abb. 6. Aus 4 Gleichrichtern bestehende Anlage auf der Zeche Shamrock.

Die Batterie wird nach beendeter Ladung noch einmal geprüft, gut verschlossen und mit dem Wagen vor Ort befördert. Die Gleichrichter sind so bemessen, daß sie in ununterbrochener Reihenfolge eine Batterie nach der andern aufzuladen vermögen. Die im untern Teil der Abb. 6 erkennbaren Transformatoren und Drosselspulen der Gleichrichter haben eine Anzahl Anzapfungen, die ein Verstellen des Ladestromes und der Ladespannung gestatten. Eine genaue Einstellung ist bei der Inbetriebsetzung der Anlage vorgenommen und später nicht wiederholt worden.

Da die Grube über ein genügend großes Niederspannungsnetz verfügt, hat man in die Gleichrichtergestelle besondere Transformatoren eingebaut, um den Anschluß an die vorhandene 220-V-Drehstromanlage zu ermöglichen. Die Anlage der Zeche Shamrock ist in 400 m Teufe aufgestellt und seit dem Herbst 1932 in Betrieb. Während dieser Zeit sind noch keine Glaskörper verbraucht worden. Ähnliche Gleichrichter stehen auf der 800-m-Sohle der Zeche Hansa und ferner vier Gleichrichter von 100 A auf der Zeche Hugo.

Abschließend sei noch kurz auf die Vorzüge der Glasgleichrichter hingewiesen, und zwar: die bequeme und leichte Bedienung, die zuverlässige und gleichmäßige Ladung, die geringen Betriebskosten dank der großen Haltbarkeit der Glaskörper, den Fortfall jeder Wartung im Betriebe, die Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Batteriegrößen und Batteriearten sowie den bessern Wirkungsgrad gegenüber umlaufenden Ladeumformern. Alles in allem betrachtet stellen die Gleichrichter die zurzeit

wirtschaftlichsten Umformer dar. Dies gilt besonders im Vergleich zu den unmittelbar von dem 250-V-Grubenbahnnetz gespeisten ältern Ladeeinrichtungen, bei denen mehrere Batterien in Reihe geschaltet sind. Das selbsttätige Laden erhöht die Lebensdauer der Batterien durch eine gleichmäßige und vorschriftsmäßige Ladung, die namentlich bei Bleibatterien die Haltbarkeit der positiven Plattensätze günstig beeinflußt.

Tag der deutschen Technik.

Vom 4. bis 6. Juni 1935 findet in Breslau in Anwesenheit des Stellvertreters des Führers und unter dem Vorsitz des Beauftragten für Technik und deren Organisationen, Generalinspektor Dr.-Ing. Todt, der erste »Tag der deutschen Technik« statt. Mit ihm wird die 73. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure und die Feier des 25 jährigen Bestehens der Technischen Hochschule Breslau verbunden.

Maschinentechnische und elektrotechnische Ferienkurse an der Bergakademie Clausthal.

Im neuen Institut für Maschinenkunde und Elektrotechnik der Bergakademie Clausthal finden unter Leitung von Professor Süchting auch 1935 zwei praktische Ferienkurse zwecks Auffrischung oder Nachholung der Fertigkeit im Bedienen und Untersuchen von wichtigen Maschinen und Geräten statt, und zwar: Kurs 1 vom 1. bis 6. Juli für maschinentechnische Übungen, Kurs 2 vom 15. bis 20. Juli für elektrotechnische Übungen. Nähere Angaben enthält das »Auskunftsblatt«, das auf Anforderung vom Institut übersandt wird.

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im April 1935.

Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum											
April 1935	Mittel aus den tägl. Augenblickswerten 8 Uhr und 14 Uhr = annäherndem Tagesmittel	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tages-schwankung	Zeit des		Störungscharakter		vorh.	nachh.	
					Höchstwertes	Mindestwertes	0 = ruhig	1 = gestört			2 = stark gestört
1.	7 48,6	7 53,5	7 43,4	10,1	14,5	8,6	0	0			
2.	49,2	55,3	42,0	13,3	14,1	8,8	0	0			
3.	48,3	53,9	41,9	12,0	13,9	8,9	0	0			
4.	49,1	54,9	41,9	13,0	14,0	8,9	0	0			
5.	48,4	54,0	42,0	12,0	13,9	8,8	0	0			
6.	49,2	54,5	43,0	11,5	14,0	9,0	0	0			
7.	49,4	55,0	42,9	12,1	14,0	9,1	0	0			
8.	50,1	55,7	43,1	12,6	14,0	9,7	0	0			
9.	51,8	58,3	45,9	12,4	14,2	8,2	1	1			
10.	50,9	8 3,8	35,0	28,8	16,0	21,5	1	2			
11.	50,6	0,4	35,8	24,6	13,7	20,3	2	2			
12.	51,2	7 56,9	35,5	21,4	13,5	17,8	2	2			
13.	50,4	57,0	43,6	13,4	14,2	8,5	2	1			
14.	48,1	53,2	42,8	10,4	14,1	8,5	1	1			
15.	49,5	55,1	44,1	11,0	12,4	21,0	1	1			
16.	48,8	53,0	44,5	8,5	14,0	8,0	1	1			
17.	48,6	53,0	42,3	10,7	14,5	0,6	1	1			
18.	48,6	54,1	40,1	14,0	14,5	21,7	1	1			
19.	49,0	54,2	43,5	10,7	14,1	8,6	0	1			
20.	49,2	54,7	42,5	12,2	14,1	8,9	0	0			
21.	48,8	54,2	43,5	10,7	14,0	8,0	0	0			
22.	48,8	55,3	41,9	13,4	13,6	8,5	0	0			
23.	49,2	56,9	40,8	15,2	13,4	23,6	0	0			
24.	48,5	53,8	43,0	10,8	13,5	8,9	1	1			
25.	49,2	55,3	43,0	12,3	14,0	8,1	0	0			
26.	48,6	53,0	43,7	9,3	14,0	8,4	0	0			
27.	47,2	51,2	42,5	8,7	14,0	8,9	0	0			
28.	46,8	51,8	43,8	8,0	14,0	8,0	0	0			
29.	48,4	52,9	44,0	8,9	14,5	7,2	0	0			
30.	50,2	57,3	43,5	13,8	12,9	8,2	0	0			
Mts.-mittel	7 49,2	55,0	42,2	12,9			Mts.-Summe	14	15		

Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im April 1935.

April 1935	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normalschwere u. Meereshöhe	Lufttemperatur °Celsius (2 m über dem Erdboden)					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/s, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag (gem. 7.31)		Allgemeine Witterungserscheinungen	
		Tagesmittel mm	Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Tagesmittel g	Relative Tagesmittel %	Vorherrschende Richtung		Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regen-höhe mm		Schnee (Wasser-gehalt) mm
										vorm.	nachm.				
1.	754,7	+ 6,6	+ 7,9	12,00	+ 6,0	1,00	6,2	81	SW	W	6,1	4,9	—	früh Regen, bewölkt	
2.	51,5	+ 3,8	+ 6,8	14,30	+ 2,0	24,00	5,4	83	NW	NW	4,0	2,3	—	nachts u. tags Reg. mit Unterbr.	
3.	55,6	+ 3,1	+ 5,5	16,30	+ 0,5	4,45	4,7	79	W	NW	3,1	5,7	0,0	vormittags Schnee und Regen	
4.	52,9	+ 1,8	+ 4,9	13,45	- 0,5	24,00	8,7	84	SW	SW	5,0	2,1	0,2	nachm. Regen, abends Schneefall	
5.	51,4	+ 1,8	+ 4,5	17,15	- 1,5	4,00	4,7	88	WSW	WSW	5,9	5,7	10,4	nachts st. Schneef., tags Schnee-	
6.	53,6	+ 2,7	+ 6,9	15,45	+ 0,7	19,45	5,2	88	W	W	6,0	—	3,0	Schneeschauern [schauern	
7.	54,8	+ 6,2	+ 7,9	22,30	+ 1,6	6,00	6,2	87	S	SW	3,2	—	4,7	regnerisch	
8.	51,6	+ 8,0	+ 10,3	16,30	+ 6,7	4,00	6,3	75	SW	W	6,5	10,8	—	0 ⁰⁰ -9 ³⁰ Uhr Regen	
9.	54,9	+ 11,6	+ 14,7	14,15	+ 6,1	7,00	8,5	84	S	WSW	5,4	1,5	—	regnerisch	
10.	54,2	+ 16,7	+ 23,2	15,00	+ 12,3	6,00	8,3	59	SW	WSW	6,9	10,6	—	zieml. heiter, nachm. Regensch.	
11.	57,6	+ 11,4	+ 15,2	14,30	+ 9,5	24,00	7,0	67	SW	SW	7,2	1,3	—	zieml. heiter, nachm. ztw. Regen	
12.	52,3	+ 6,8	+ 9,5	0,00	+ 5,0	23,30	6,9	88	SW	NNO	2,7	1,1	—	bewölkt, nachm. u. abds. Regen	
13.	60,2	+ 6,7	+ 10,3	17,00	+ 2,7	6,30	4,5	62	NW	NW	3,5	13,0	—	vorwiegend heiter	
14.	55,6	+ 5,2	+ 8,5	13,15	+ 1,1	5,15	5,2	76	O	W	2,7	0,0	—	bewölkt, mittags Regen	
15.	61,0	+ 8,7	+ 12,5	15,15	+ 1,5	6,00	5,8	70	SO	SO	2,4	0,4	—	vorwiegend heiter	
16.	51,9	+ 9,2	+ 9,7	19,45	+ 7,2	2,30	7,2	81	SSO	S	3,2	—	—	vormittags u. nachmittags Regen	
17.	53,1	+ 8,4	+ 11,9	15,00	+ 4,5	7,00	5,4	66	SSW	SSO	4,3	8,5	—	nachts Regen, tags zieml. heiter	
18.	55,2	+ 9,6	+ 12,7	15,00	+ 4,4	6,00	6,0	66	S	SW	3,9	0,1	—	zieml. heiter, nachm. Regensch.	
19.	59,6	+ 11,3	+ 13,5	16,00	+ 8,3	0,00	8,1	74	S	S	3,9	0,2	—	bewölkt, Regenschauern	
20.	56,2	+ 14,2	+ 20,1	14,00	+ 7,5	5,00	6,4	55	O	SO	3,5	0,0	—	heiter	
21.	54,3	+ 15,9	+ 21,7	13,30	+ 11,8	6,00	6,6	49	SO	SW	3,1	—	—	ziemlich heiter	
22.	57,1	+ 11,3	+ 14,7	13,00	+ 8,7	24,00	8,2	79	SW	O	2,2	10,0	—	regnerisch	
23.	60,3	+ 13,4	+ 18,9	14,30	+ 6,0	6,00	6,6	59	O	NO	4,0	1,0	—	heiter	
24.	57,6	+ 10,2	+ 11,2	20,00	+ 8,0	6,00	8,8	93	NO	N	3,9	1,9	—	regnerisch	
25.	54,8	+ 11,3	+ 17,1	17,15	+ 8,4	6,00	8,7	84	NW	NO	3,9	5,6	—	bewölkt, nachmittags Regen	
26.	56,6	+ 13,5	+ 16,9	18,00	+ 8,1	6,00	7,3	65	NNW	NNO	5,2	5,1	—	nachts und vormittags Regen	
27.	61,4	+ 12,4	+ 18,5	15,00	+ 7,7	24,00	7,3	67	NNO	NNW	4,0	1,3	—	ziemlich heiter	
28.	65,6	+ 8,4	+ 11,2	18,15	+ 6,1	6,30	6,8	80	NW	NW	3,9	—	—	bewölkt	
29.	66,9	+ 8,5	+ 10,5	14,30	+ 5,7	5,00	6,8	81	WNW	NW	2,5	1,7	—	nachts und vormittags Regen	
30.	63,5	+ 8,0	+ 11,3	14,15	+ 6,1	24,00	6,2	73	WNW	NNW	3,4	1,0	—	Regensch., nachm. zeitw. heiter	
Mts.-Mittel	756,5	+ 8,9	+ 12,3		+ 5,4		6,7	75			4,2	95,8	18,3		

Summe: 114,1

Mittel aus 48 Jahren (seit 1888): 55,5

WIRTSCHAFTLICHES.

Absatz der im Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikat vereinigten Zechen im März 1935.

Zahlentafel 1. Gesamtabsatz¹ (in 1000 t bzw. in % des Gesamtabsatzes).

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Absatz auf die Verkaufsbeteiligung						zus.	Absatz auf die Verbrauchs-beteiligung	Zechen-selbst-verbrauch	Abgabe an Erwerbs-lose ²	Gesamt-absatz	Davon nach dem Ausland						
	für Rechnung des Syndikats	auf Vor-ver-träge	Land-absatz für Rechnung der Zechen	zu Haus-brand-zwecken für An-gestellte und Arbeiter	für an Dritte ab-gegebene Erzeug-nisse oder Energien													
a) ohne Aachen																		
1930	5505	67,39	57	139	127	11	5838	71,47	1640	20,08	691	8,46	—	—	8169	324	2590	31,70
1931	4743	68,38	58	140	114	6	5061	72,96	1188	17,13	669	9,65	18	0,26	6937	275	2279	32,86
1932	4110	68,75	53	120	91	4	4378	73,25	937	15,67	615	10,29	48	0,80	5977	236	1796	30,05
1933	4308	67,92	53	128	97	5	4592	72,39	1104	17,40	636	10,03	11	0,18	6343	253	1867	29,44
1934	4967	66,31	56	144	104	7	5278	70,46	1548	20,66	663	8,85	2	0,03	7491	298	2236	29,85
1935: Jan.	5227	63,92	57	204	129	5	5622	68,76	1790	21,89	765	9,35	—	—	8176	314	2414	29,52
Febr.	4680	62,69	50	250	124	4	5110	68,45	1662	22,26	690	9,24	4	0,06	7466	311	2236	29,96
März	4742	62,02	43	188	117	5	5096	66,64	1818	23,78	733	9,58	—	—	7647	294	2272	29,72
Jan.-März	4883	62,90	50	214	123	5	5276	67,96	1757	22,63	729	9,39	1	0,02	7763	306	2308	29,73
b) einschließlich Aachen																		
1935: Jan.	5712	65,16	91	210	138	6	6157	70,24	1791	20,43	818	9,33	—	—	8766	337	2520	28,75
Febr.	5108	64,01	76	255	133	5	5577	69,88	1662	20,83	737	9,24	4	0,05	7981	333	2330	29,19
März	5203	63,45	70	192	126	5	5597	68,25	1818	22,17	785	9,58	—	—	8200	315	2393	29,18
Jan.-März	5341	64,23	79	219	132	6	5777	69,47	1757	21,13	780	9,38	1	0,02	8316	328	2414	29,04

¹ Einschl. Koks und Preßkohle, auf Kohle zurückgerechnet. — ² Ab 1933 an das Winterhilfswerk verschenkte Mengen, die, wie bisher die Erwerbslosenkohle, nicht auf die Beteiligung angerechnet werden.

Zahlentafel 2. Absatz für Rechnung des Syndikats.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohle		Koks		Preßkohle		Zusammen ¹					
	unbe- strittenes Gebiet t	be- strittenes Gebiet t	unbe- strittenes Gebiet t	be- strittenes Gebiet t	unbe- strittenes Gebiet t	be- strittenes Gebiet t	unbestrittenes Gebiet			bestrittenes Gebiet		
							t	t	%	t	t	%
a) ohne Aachen												
1930	2 099 715	2 018 178	395 739	542 113	130 711	70 016	2 727 327	108 147	49,54	2 777 610	110 141	50,46
1931	1 710 037	1 867 679	362 805	412 750	130 587	67 316	2 295 311	90 979	48,28	2 458 776	97 458	51,72
1932	1 552 836	1 517 943	344 987	358 426	113 715	64 825	2 099 745	82 851	50,76	2 037 102	80 378	49,24
1933	1 617 053	1 577 848	365 745	373 858	121 914	58 300	2 198 117	87 596	51,01	2 110 789	84 116	48,99
1934	1 859 106	1 903 464	364 460	436 493	141 595	51 517	2 456 631	97 858	49,46	2 510 465	100 001	50,54
1935: Jan.	1 902 489	1 969 249	340 270	561 536	162 419	53 487	2 488 157	95 699	47,61	2 738 368	105 323	52,39
Febr.	1 671 245	1 820 146	342 539	453 981	135 643	46 652	2 235 189	93 133	47,76	2 445 091	101 878	52,24
März	1 753 363	1 932 196	303 089	389 435	132 697	50 937	2 264 022	87 078	47,74	2 478 330	95 320	52,26
Jan.-März	1 775 699	1 907 197	328 633	468 317	143 586	50 359	2 329 123	91 939	47,70	2 553 930	100 813	52,30
b) einschließlich Aachen												
1935: Jan.	2 172 348	2 031 193	401 840	603 138	180 788	58 181	2 853 851	109 764	49,96	2 857 967	109 923	50,04
Febr.	1 921 548	1 873 271	393 096	488 020	149 902	50 102	2 563 426	106 810	50,18	2 545 030	106 042	49,82
März	2 021 048	2 010 777	347 795	424 049	143 889	53 825	2 599 320	99 975	49,96	2 603 944	100 151	50,04
Jan.-März	2 038 315	1 971 747	380 910	505 069	158 193	54 036	2 672 199	105 482	50,03	2 668 980	105 354	49,97

¹ Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet.

Gewinnung und Belegschaft des Aachener Steinkohlenbergbaus im März 1935¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung insges. t	arbeits- tätig t	Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)
1930	560 054	22 742	105 731	20 726	26 813
1931	591 127	23 435	102 917	27 068	26 620
1932	620 550	24 342	107 520	28 437	25 529
1933	629 847	24 944	114 406	28 846	24 714
1934	627 317	24 927	106 541	23 505	24 339
1935: Jan.	663 003	25 500	108 224	24 055	24 108
Febr.	564 652	23 527	91 501	18 104	24 127
März	602 329	23 167	99 767	14 725	24 101
Jan.-März	609 995	24 079	99 831	18 961	24 112

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Aachen der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Aachen.

Gewinnung und Belegschaft des französischen Kohlenbergbaus im Februar 1935¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeits- tage	Steinkohlen- gewinnung		Koks- erzeugung t	Preßkohlen- herstellung t	Gesamt- beleg- schaft
		t	t			
1931	25,3	4 167 562	86 243	377 098	416 929	285 979
1932	25,4	3 855 519	82 613	277 157	453 553	260 890
1933	25,3	3 904 399	90 683	320 473	457 334	248 958
1934	25,25	3 967 303	85 884	341 732	482 431	236 744
1935: Jan.	26,0	4 049 136	84 756	350 745	469 699	230 644
Febr.	24,0	3 712 796	90 997	316 387	412 180	230 827

¹ Journ. Industr.

Gewinnung und Belegschaft des belgischen Steinkohlenbergbaus im Februar 1935¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Fördertage	Kohlen- förderung		Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Berg- männ- ische Beleg- schaft
		insges. t	förder- tätig t			
1932 ²	20,84	1 784 463	85 620	373 008	110 065	130 143
1933	22,70	2 106 640	92 804	377 040	115 333	134 479
1934	22,79	2 197 150	96 401	363 603	112 564	125 114
1935: Jan.	22,90	2 242 030	97 905	370 750	105 010	122 662
Febr.	21,10	2 044 420	96 892	338 540	96 130	119 102

¹ Moniteur. — ² Bergarbeiterausstand im Juli und August.

Gewinnung und Belegschaft des niederschlesischen Bergbaus im Februar 1935¹.

Monats- durchschnitt bzw. Monat	Kohlenförderung ²		Koks- erzeugung t	Preß- kohlen- herstellung t	Belegschaft (angelegte Arbeiter)		
	insges. t	arbeits- tätig t			Stein- kohlen- gruben t	Koke- reien t	Preß- kohlen- werke t
1930	479	19	88	10	24 862	1023	83
1931	379	15	65	6	19 045	637	50
1932	352	14	66	4	16 331	561	33
1933	355	14	69	4	16 016	612	32
1934	357	14	72	6	15 832	667	47
1935: Jan.	402	15	75	7	16 627	673	60
Febr.	354	15	69	5	16 639	684	45
Jan. u. Febr.	378	15	72	6	16 633	679	53

	Januar		Februar	
	Kohle t	Koks t	Kohle t	Koks t
Gesamtabsatz (ohne Selbstverbrauch und Deputate)	355 479	84 825	334 117	76 602
davon				
innerhalb Deutschlands	335 200	74 302	315 893	65 099
nach dem Ausland	20 279	10 523	18 224	11 503

¹ Nach Angaben der Bezirksgruppe Niederschlesien der Fachgruppe Steinkohlenbergbau in Waldenburg-Altwasser. — ² Seit Januar 1935 einschl. Wenceslausgrube.

Gewinnung und Belegschaft des polnischen Steinkohlen- bergbaus im Februar 1935¹.

	Februar	
	1934	1935
Steinkohlenförderung		
insges. t	2 198 759	2 251 265
arbeitstäglich t	95 598	97 881
davon		
Polnisch-Oberschlesien t	1 628 507	1 862 995
Kokserzeugung		
insges. t	103 979	111 421
tätig t	3 714	3 979
Preßkohlenherstellung		
insges. t	17 916	15 685
arbeitstäglich t	779	682
Kohlenbestände ² t	1 715 151	1 716 485
Bergmännische Belegschaft in Polnisch-Oberschlesien	46 403	45 736

¹ Oberschl. Wirtsch. 1935, Nr. 4. — ² Ende Februar.

Kohlegewinnung Österreichs im Februar 1935¹.

Bezirk	Februar	
	1934 t	1935 t
Braunkohle		
Steiermark	162 087	148 452
Ober-Österreich	51 776	44 426
Nieder-Österreich	14 453	14 744
Kärnten	12 996	11 141
Burgenland	20 937	5 219
Tirol und Vorarlberg	2 511	3 941
zus. Österreich	264 760	227 923
Steinkohle		
Nieder-Österreich	18 465	20 164
zus. Österreich	18 465	20 164

¹ Montan. Rdsch. 1935, Nr. 8.

Bergwerks- und Hüttengewinnung Italiens im Jahre 1932¹.

Erzeugnis	1929	1930	1931	1932
	t	t	t	t
Bergwerksgewinnung				
Alaunstein	105	825	990	30 500
Antimonerz	2 070	1 949	1 805	2 223
Asphaltstein	219 584	224 034	189 783	128 304
Barythaltiges Gestein	37 727	41 200	24 326	21 861
Bauxite	192 774	161 187	67 369	86 553
Borsäure	4 790	4 826	5 022	5 469
Eisenerz	715 171	718 124	560 853	412 326
Eisenerz (manganhaltig)	6 838	11 244	13 900	14 740
Eisenkies	664 543	717 270	645 759	516 961
Kupfererz	11 721	17 728	13 324	12 157
Bleierz	53 496	49 928	41 390	37 451
Zinkerz	223 907	200 694	123 976	94 120
Golderz	4 820	4 160	4 820	5 484
Manganerz	9 917	10 633	6 421	378
Quecksilbererz	239 631	243 138	196 289	127 760
Schwefelerz	2 172 290	2 233 845	2 179 542	2 161 000
Graphit	7 470	5 880	4 050	2 945
Rohpetroleum	5 886	7 791	16 188	27 046
Quellsalz, Steinsalz	347 863	332 001	327 174	332 315
Anthrazit	14 232	19 843	15 577	47 758
Bituminöser Schiefer	8 231	11 098	9 384	6 854
Braunkohle	782 045	576 860	364 487	376 046
Steinkohle	209 116	211 283	220 116	207 670
Mergel	3 067 970	2 592 872	2 057 255	1 876 820
Hüttengewinnung				
Roheisen	671 166	537 418	510 406	460 817
Eisenverbindungen	55 378	50 829	43 162	34 370
Fertigeisen	130 854	124 090	116 568	100 962
Stahl	2 122 224	1 743 351	1 409 350	1 396 180
Kupfer	539	262	721	427
Blei	22 650	24 340	24 882	31 471
Zink	15 804	19 264	16 913	17 984
Aluminium	7 373	7 968	11 106	13 413
Quecksilber	1 998	1 933	1 298	1 016
Antimon	277	555	327	288
Rohschwefel	323 385	350 561	353 717	349 976
Asphalt	116 620	103 370	55 398	39 788
Metallurgischer Koks	791 607	813 325	740 266	714 141
	kg	kg	kg	kg
Gold	48	53	67	57
Silber	16 133	19 632	22 374	24 930

¹ Relazione sul Servizio Minerario.

Japans Kohlenförderung, Roheisen- und Stahlgewinnung im Jahre 1934¹.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohle	Roheisen	Rohstahl
	1000 t	1000 t	1000 t
1931	2332	89	157
1932	2338	98	200
1933	2710	133	254
1934: Januar	2781	160	278
Februar	2744	141	290
März	3162	161	319
April	2821	159	312
Mai	2873	165	308
Juni	2649	163	289
Juli	2535	158	294
August	2362	154	302
September	2489	155	286
Oktober	2798	174	330
November	2827	166	348
Dezember	2948	179	359
Jan.-Dez.	2755	161	310

¹ Bulletin Mensuel de Statistique.

Gliederung der Belegschaft im Ruhrbergbau nach dem Familienstand im März 1935.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Von 100 angelegten Arbeitern waren		Von 100 verheirateten Arbeitern hatten				
	ledig	ver-heiratet	kein Kind	1	2	3	4 und mehr
1930	30,38	69,62	28,04	30,81	22,75	10,93	7,47
1931	27,06	72,94	26,88	31,46	23,11	10,88	7,67
1932	25,05	74,95	26,50	32,29	23,20	10,47	7,54
1933	24,83	75,17	27,02	33,05	22,95	10,07	6,91
1934: Jan.	24,59	75,41	27,55	33,21	22,85	9,79	6,60
April	24,66	75,34	27,88	33,39	22,73	9,63	6,37
Juli	24,26	75,74	28,39	33,68	22,46	9,37	6,10
Okt.	23,57	76,43	28,64	33,75	22,36	9,24	6,01
Nov.	23,18	76,82	28,67	33,70	22,38	9,24	6,01
Dez.	22,94	77,06	28,66	33,69	22,38	9,27	6,00
Ganz. Jahr	24,09	75,91	28,20	33,54	22,56	9,48	6,22
1935: Jan.	22,69	77,31	28,54	33,70	22,46	9,30	6,00
Febr.	22,50	77,50	28,48	33,72	22,50	9,31	5,99
März	22,30	77,70	28,44	33,76	22,53	9,30	5,97

Anteil der krankfeiernden Ruhrbergarbeiter an der Gesamtarbeiterzahl und an der betreffenden Familienstandsgruppe.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Es waren krank von 100							
	Ar-beitern der Gesamt-beleg-schaft	Ledigen	Verheirateten					
			ins-ges.	ohne Kind	mit Kindern			
					1 Kind	2	3	4 und mehr
1930	4,41	3,78	4,75	4,66	4,28	4,75	5,37	6,05
1931	4,45	3,78	4,83	4,58	4,35	4,86	5,73	6,34
1932	3,96	3,27	4,27	3,96	3,94	4,30	4,99	5,70
1933	4,17	3,58	4,35	4,16	4,01	4,37	4,99	5,75
1934: Jan.	4,35	3,78	4,52	4,44	4,09	4,44	5,48	5,86
April	3,38	3,27	3,41	3,43	3,29	3,30	3,58	4,06
Juli	3,99	3,62	4,11	3,74	3,89	4,18	4,98	5,47
Okt.	4,34	4,00	4,40	4,08	4,09	4,59	5,21	5,67
Nov.	4,19	4,01	4,29	3,98	3,93	4,53	5,00	5,72
Dez.	4,55	4,21	4,61	4,27	4,31	4,71	5,43	6,29
Ganz. Jahr	4,07	3,73	4,15	3,96	3,86	4,22	4,84	5,34
1935: Jan.	4,71	4,22	4,82	4,48	4,58	4,88	5,48	6,50
Febr.	4,70	4,13	4,80	4,39	4,55	4,85	5,64	6,57
März	4,84	4,22	4,96	4,57	4,55	5,03	6,21	7,04

Wagenstellung in den wichtigern deutschen Bergbaubezirken im April 1935.

(Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt.)

Bezirk	Insgesamt gestellte Wagen		Arbeitstäglich		± 1935 geg. 1934 %
	1934	1935	1934	1935	
Steinkohle					
Insgesamt	755 624	757 470	31 484	31 561	+ 0,24
davon					
Ruhr	455 184	458 941	18 966	19 123	+ 0,83
Oberschlesien	116 500	121 376	4 854	5 057	+ 4,18
Niederschlesien	25 543	26 096	1 064	1 087	+ 2,16
Saar	81 567	76 782	3 399	3 199	- 5,88
Aachen	45 224	43 344	1 884	1 806	- 4,14
Sachsen	21 750	21 398	906	892	- 1,55
Ibbenbüren, Deister und Obernkirchen	9 856	9 533	411	397	- 3,41
Braunkohle					
Insgesamt	282 594	308 508	11 778	12 856	+ 9,15
davon					
Mitteldeutschland	139 884	156 151	5 829	6 506	+ 11,61
Westdeutschland ¹	5 602	6 677	236	278	+ 17,80
Ostdeutschland	53 829	56 640	2 243	2 360	+ 5,22
Süddeutschland	7 386	8 567	308	358	+ 16,23
Rheinland	75 893	80 473	3 162	3 353	+ 6,04

¹ Ohne Rheinland.

Reichsindexziffer¹ für die Lebenshaltungskosten (1913/14 = 100).

Jahres- bzw. Monats-durchschnitt	Gesamt-lebens-haltung	Er-nährung	Woh-nung	Heizung und Be-leuchtung	Beklei-dung	Ver-schiede-nes
1929	154,0	155,7	126,2	141,1	172,0	172,5
1930	148,1	145,7	129,0	141,8	163,7	172,1
1931	136,1	131,0	131,6	138,7	136,6	163,3
1932	120,6	115,5	121,4	127,3	112,2	146,8
1933	118,0	113,3	121,3	126,8	106,7	141,0
1934: Jan.	120,4	117,6	121,3	127,8	108,5	139,9
April	119,8	116,4	121,3	127,1	109,5	139,9
Juli	121,8	120,0	121,3	125,1	110,2	140,0
Okt.	122,0	119,3	121,3	127,2	114,0	140,2
Durchschnitt	121,1	118,3	121,3	125,8	111,2	140,0
1935: Jan.	122,4	119,4	121,2	127,6	116,8	140,4
Febr.	122,5	119,5	121,2	127,5	117,1	140,4
März	122,2	118,8	121,2	127,6	117,2	140,3
April	122,3	119,0	121,2	126,8	117,5	140,4

¹ Reichsanz. Nr. 101.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 17. Mai 1935 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Die bessere Geschäftslage im britischen Kohlenhandel ermöglichte es den Durham-Zechen, in der Berichtswoche dem Beispiel Northumberlands zu folgen und die Preise für einige Brennstoffe wieder den Marktverhältnissen anzupassen. Sämtliche Sorten Bunkerkohle wie auch ungesiebte Kesselkohle für Ladung und Bunkerzwecke konnten sich jedoch nur um 3 d/t im Preise erhöhen. Für beide Bezirke, für Northumberland sowohl als auch für Durham, scheint sich das Sommergeschäft recht zufriedenstellend zu entwickeln, für die Northumberland-Zechen ist sogar der Absatz bis in den nächsten Winter hinein schon gesichert. Auch in Durham hat sich die Geschäftslage gebessert, wenn auch nicht in gleichem Ausmaße wie in Northumberland. Recht flott ging Gaskohle ab, die Preise waren niedrig, aber beständig. Kokskohle wurde gleichfalls gut gefragt, die Grundlage des Geschäfts bildete hier die lebhaftere Nachfrage des heimischen Handels. Immerhin ist zu bemerken, daß weder Bunkerkohle noch Gas- und Kokskohle den regen Geschäftsgang der Kesselkohle erreichte. Der Koksmarkt blieb weiterhin sehr gut, Gaskoks war für sofortige Lieferung meist nicht zu erhalten. Metallurgischer Koks fand ebenfalls flotte Abnahme, zumal die britische Eisen- und Stahlindustrie bedeutende, für längere Zeit reichende Vorräte auf Lager nahm. Abgesehen von Bunkerkohle, die, wie bereits erwähnt, um 3 d/t im Preise anzog, hat nur noch zweite Sorte Gaskohle eine gering-

¹ Nach Colliery Guardian.

fügte Preissteigerung von 13/3-13/8 auf 13/6-13/9 s aufzuweisen, alle übrigen Notierungen blieben die gleichen wie in der Woche zuvor.

2. Frachtenmarkt. Die bereits in der Vorwoche wesentlich gebesserte Lage auf dem Kohlenchartermarkt hat sich in allen Häfen behauptet, jedoch scheinen die Frachtsätze bereits ihren Höchstpunkt erreicht zu haben. Gute Preise wurden im westitalienischen Geschäft sowohl an der Nordostküste als auch in den Waliser Häfen bezahlt, jedoch dürften die Außenhändler weiteren Frachtsteigerungen nicht zubilligen. Das Mittelmeergeschäft war durchweg sehr gut, auch die englischen Kohlenstationen zeigten eine recht lebhaftere Nachfrage nach allen Richtungen. Dagegen blieb das baltische Geschäft wie auch der Küstenhandel lustlos. Recht unregelmäßig war auch der Handel mit den französischen Häfen. Im großen und ganzen ist man jedoch im Verhältnis zur Jahreszeit mit der Geschäftslage nicht unzufrieden. Angelegt wurden für Cardiff-Genua durchschnittlich 7 s 3 1/4 d, -Le Havre 3 s 7 1/2 d.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Auf dem Markt für Teererzeugnisse zeigte sich der Vorwoche gegenüber sowohl hinsichtlich der Preisgestaltung als auch in den Absatzverhältnissen keine bemerkenswerte Veränderung. Pech ermangelte fast jeder Nachfrage, Kreosot verzeichnete etwas gesteigerte Geschäftstätigkeit und Neigung zu Preiserhöhungen, zumal das Festland wieder als Käufer auf dem Markt erschien. Solventnaphtha war fest, Motorenbenzol hat die an die Erhöhung der Petroleumpreise geknüpften Hoffnungen nicht erfüllt.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	10. Mai	17. Mai
Benzol (Standardpreis) . . . 1 Gall.		s
Reinbenzol 1 "		1/3
Reintoluol 1 "		1/7
Karbolsäure, roh 60% . . . 1 "		1/11
" krist. 40% . . . 1 lb.		2/-
Solventnaphtha I, ger. . . 1 Gall.		7 1/4
Rohnaphtha 1 "		1/5
Kreosot 1 "		/11
Pech 1 l.t		4 3/4 - 5
Rohteer 1 "		37/6
Schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "		27/6 - 30/-
		7 £ 5 s

Der Markt für schwefelsaures Ammoniak blieb bei gleichbleibenden Preisen unverändert.

¹ Nach Colliery Guardian und Iron and Coal.

Großhandelsindex für Deutschland im April 1935¹.

Monats-durchschnitt	Agrarstoffe					Kolonial-waren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren										Industrielle Fertigwaren			Gesamtindex		
	Pflanzl.Nahrungs-mittel	Vieh	Vieh-erzeugnisse	Futtermittel	zus.		Kohle	Eisen	sonstige Metalle	Textilien	Häute und Leder	Chemikalien	Künstl. Düngemittel	Techn. Öle und Fette	Kautschuk	Papierstoffe und Papier	Baustoffe	zus.	Produktionsmittel		Konsumgüter	zus.
1929	126,28	126,61	142,06	125,87	130,16	125,20	137,25	129,52	118,40	140,63	124,47	126,82	84,63	127,98	28,43	151,18	158,93	131,86	138,61	171,63	157,43	137,21
1930	115,28	112,37	121,74	93,17	113,08	112,60	136,05	126,16	90,42	105,47	110,30	125,49	82,62	126,08	17,38	142,23	148,78	120,13	137,92	159,29	150,09	124,63
1931	119,27	82,97	108,41	101,88	103,79	96,13	128,96	114,47	64,89	76,25	87,78	118,09	76,67	104,56	9,26	116,60	125,16	102,58	131,00	140,12	136,18	110,86
1932	111,98	65,48	93,86	91,56	91,34	85,62	115,47	102,75	50,23	62,55	60,98	105,01	70,35	98,93	5,86	94,52	108,33	88,68	118,44	117,47	117,89	96,53
1933	98,72	64,26	97,48	86,38	86,76	76,37	115,28	101,40	50,87	64,93	60,12	102,49	71,30	104,68	7,13	96,39	104,08	88,40	114,17	111,74	112,78	93,31
1934: Jan.	101,10	69,80	108,70	94,40	92,90	73,00	116,20	101,80	48,70	71,90	60,60	101,30	69,50	101,10	9,20	101,30	106,10	89,90	113,90	114,20	114,10	96,80
April	103,50	64,50	101,10	95,30	90,50	74,00	112,80	102,50	49,40	73,50	60,30	100,90	71,30	101,60	11,50	100,40	111,00	90,60	113,80	115,30	114,70	95,80
Juli	115,00	67,80	101,90	110,60	97,50	76,20	113,60	102,30	50,20	80,00	60,90	101,10	66,80	103,00	15,60	101,40	111,80	91,90	113,90	115,80	115,00	98,90
Okt.	112,20	79,30	109,10	105,10	100,90	78,40	115,10	102,50	45,30	80,80	61,50	101,20	68,40	103,70	14,30	101,80	111,40	92,10	114,00	120,80	117,90	101,00
Dez.	112,90	76,80	109,50	105,00	100,50	79,30	115,20	102,60	43,80	80,70	61,40	101,00	66,00	103,80	12,70	101,80	112,20	92,00	114,00	122,50	118,80	101,00
Durchschnitt	108,65	70,93	104,97	102,03	95,88	76,08	114,53	102,34	47,72	77,31	60,87	101,08	68,63	102,79	12,88	101,19	110,51	91,31	113,91	117,28	115,83	98,39
1935: Jan.	113,20	76,20	108,80	105,20	100,30	81,00	115,20	102,70	43,70	79,80	61,10	100,90	67,00	87,70 ²	12,60	101,20	112,00	91,80	113,80	123,50	119,30	101,10
Febr.	113,80	74,90	107,20	105,00	99,70	80,80	115,20	102,60	43,70	79,30	60,60	100,90	67,30	87,70 ²	12,30	101,30	111,80	91,70	113,50	124,50	119,80	100,90
März	114,10	76,70	102,80	105,20	99,30	82,70	115,20	102,50	43,50	78,50	59,40	100,90	67,30	87,70 ²	11,50	101,30	111,80	91,30	113,50	124,40	119,70	100,70
April	114,10	79,20	103,10	104,80	100,00	84,00	113,90	102,50	45,30	78,00	59,20	100,90	67,30	87,70 ²	10,50	101,80	111,20	90,90	113,50	124,10	119,50	100,80

¹ Reichsanz. Nr. 107. — ² Anstatt technische Öle und Fette: Kraft- und Schmierstoffe. Diese Indexziffern sind mit den bisherigen nicht vergleichbar.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlen- förderung	Koks- er- zeugung	Preß- kohlen- her- stellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheins bei Kaub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter ²	Kanal- Zechen- H ä f e n	private Rhein-	insges.	
Mai 12.	Sonntag	57 822	—	1 757	—	—	—	—	—	3,07
13.	292 856	57 822	10 378	20 407	—	29 790	30 962	16 737	77 489	3,01
14.	339 820	58 858	10 955	20 588	—	33 841	47 550	14 910	96 301	2,92
15.	271 302	57 104	9 729	18 956	—	34 599	34 248	11 325	80 172	2,92
16.	306 027	61 103	10 492	19 562	—	36 274	55 941	13 765	105 980	2,90
17.	308 242	58 589	11 664	20 592	—	37 369	39 096	16 317	92 782	2,86
18.	282 626	58 976	8 664	19 689	—	29 497	48 191	12 809	90 497	2,83
zus.	1 800 873	410 274	61 882	121 551	—	201 370	255 988	85 863	543 221	
arbeitstägl.	300 146	58 611	10 314	20 259	—	33 562	42 665	14 311	90 537	

¹ Vorläufige Zahlen. — ² Kipper- und Kranverladungen.

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

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 9. Mai 1935.

5b. 1334902. Borsig- und Kokswerke G. m. b. H., Borsigwerk (O.-S.). Bohrfutter mit Drallgewinde für Schlangenbohrer an Kohlendrehbohrmaschinen. 26. 3. 35.

5c. 1334854. Maschinenfabrik Deutschland G. m. b. H., Dortmund. Streckenbogen. 19. 4. 34.

5c. 1334901. Karl Brieden, Bochum. Vorrichtung zum Auslösen der Keilschuhe in zerlegbaren Säulen. 26. 3. 35.

5d. 1335467. Demag AG., Duisburg. Ladebühne mit Fördermittel für Untertagebetrieb. 5. 12. 34.

81e. 1334666. W. Ungeheuer Söhne, Drahtwarenfabrik, Frankfurt (Main)-Höchst. Drahtgeflecht, namentlich bewegliches Sieb oder Förderband. 1. 4. 35.

81e. 1334744. Zeitzer Eisengießerei und Maschinenbau-AG., Zeitz. Austragvorrichtung für Schüttgüter. 25. 3. 35.

81e. 1334773. ATG Allgemeine Transportanlagen-G. m. b. H., Leipzig. Vorrichtung zum Verhindern des Schlupfes von Bandförderern. 5. 3. 34.

81e. 1334913. Paul Wever, Düsseldorf. Reibungsbelag für Gurtförderer. 30. 3. 35.

81e. 1335376. Adolf & Albrecht Eirich, Mühlenbau und Maschinenfabrik, Hardheim (Nordbaden). Trogförderkette. 8. 4. 35.

81e. 1335589. Adolf & Albrecht Eirich, Mühlenbau und Maschinenfabrik, Hardheim (Nordbaden). Kettenführung für Schleppketten oder Kratzerketten u. dgl. 8. 4. 35.

Patent-Anmeldungen,

die vom 9. Mai 1935 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

5b, 32. K. 123741. Firma Heinr. Korfmann jr. und Henry Neuenburg, Witten (Ruhr). Schlitzmaschine für den Grubenbetrieb. 8. 1. 32.

5c, 3. H. 134494. Ing. Ludwig Hammer, Wien. Schachtbohrmaschine. 1. 4. 30. Österreich 25. 3. 30.

5c, 10/01. T. 43361. Heinrich Toussaint, Berlin-Lankwitz, und Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co. G. m. b. H., Bochum. Aus offenen Walzprofilen bestehender nachgiebiger eiserner Grubenstempel. 14. 12. 33.

10a, 19/01. St. 46621. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Vorrichtung und Verfahren zur Abführung von Gasen und Dämpfen aus dem Innern der Brennstoffmasse von Destillationsöfen. 28. 10. 29.

10a, 19/01. St. 50145. Carl Still G. m. b. H., Recklinghausen. Absaugung der Destillationsgase aus dem Innern der Brennstoffmasse. 30. 8. 30.

35a, 14/01. Sch. 98892. Firma Otto Schröder, Hüinghausen, Kreis Altena (Westf.). Fang- und Bremsvorrichtung für Förderkörbe, bei denen Bremskörper auf von oben nach unten durch den Schacht gespannten Seilen in zweckentsprechenden Abständen eingeschaltet sind. 16. 9. 32.

35a, 22/01. S. 109062. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur vorübergehenden Zuführung vermehrter Antriebsenergie für elektrische Fördermaschinen. 18. 4. 33.

35a, 22/01. S. 109346. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum Stillsetzen von

Leonard-Fördermaschinen, bei denen zugleich mit der Abschaltung der Erregung der Steuerdynamo im Erregerstromkreis des Fördermotors ein Schwingwiderstand eingeschaltet wird. 13. 5. 33.

35a, 22/03. S. 103512. Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt. Regeleinrichtung für Fördermaschinen. 29. 2. 32. Österreich 14. 3. 31.

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.)

1a (21). 612855, vom 17. 9. 32. Erteilung bekanntgemacht am 11. 4. 35. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG. in Magdeburg. *Scheibenwalzenrost*.

Der Rost hat zwischen seine Scheiben greifende Abstreicher, die leicht abnehmbar sind und gegen Abstreicher ausgewechselt werden können, deren Breite der jeweilig gewünschten Korngröße entspricht.

1a (35). 612907, vom 25. 10. 28. Erteilung bekanntgemacht am 11. 4. 35. Max Birkner in Köln-Dellbrück. *Verfahren zur Aufbereitung von Brennstoffen durch Schleudern gegen einen Prallkörper*.

Aschebildende, harte Verunreinigungen enthaltende Brennstoffe werden zwecks Erzeugung von reinem Brennstoffstaub durch einen Luftstrom gegen einen Prallkörper geschleudert. Der Druck des Luftstromes ist so bemessen, daß sich die brennbaren Bestandteile der Brennstoffe beim Auftreffen auf den Prallkörper von den harten Verunreinigungen trennen sowie zu Staub zerkleinert und vom Luftstrom fortgeführt werden, während die harten Verunreinigungen nur bis zu solcher Korngröße zerkleinert werden, daß sie sich im Prallzerkleinerer absetzen.

1c (701). 612919, vom 4. 11. 32. Erteilung bekanntgemacht am 11. 4. 35. Fried. Krupp AG., Grusonwerk in Magdeburg-Buckau. *Trommelfilter*.

In einem mit einer durch Schwimmen aufzubereitenden Erztrübe gefüllten Gefäß ist eine umlaufende Trommel, die in nach außen offene, mit einem Filtertuch überspannte Kammern geteilt ist, so angeordnet, daß ihre jeweilig oben befindlichen Kammern aus der Trübe ragen. Die Kammern der Trommel stehen am innern Ende mit Kanälen der Trommel in Verbindung, die in einen vor einer der Stirnwände der Trommel achsgleich zu dieser ortsfest angeordneten, in Kammern geteilten Hohlkörper münden. Die unterste, unterhalb der Oberfläche der in dem Gefäß enthaltenen Trübe liegende Kammer des Hohlkörpers ist an eine Leitung für Belüftungsgas angeschlossen. Die in der Drehrichtung der Trommel hinter der untersten Kammer des Hohlkörpers liegende Kammer ist an eine Saugluftleitung angeschlossen. An die Kammer des Hohlkörpers, die zwischen der senkrechten Mittelebene der Trommel und der Stelle liegt, an der die schwimmfähigen Bestandteile der Trübe aus dem diese und die Trommel enthaltenden Gefäß ausgetragen werden, ist die Druckleitung eines Gebläses angeschlossen.

5b (16). 612743, vom 8. 9. 32. Erteilung bekanntgemacht am 11. 4. 35. Freier Grunder Eisen- und Metallwerke G. m. b. H. in Neunkirchen (Kr. Siegen). *Staubabsaugvorrichtung*.

In der als Injektor ausgebildeten Vorrichtung ist am Umfang der innern Wandung der Injektordüse ein aus Gummi oder einem andern Stoff bestehender kammartiger Flatterkörper befestigt. Die Spitzen der Zinken dieses Körpers sind in Richtung der durch den Injektor strömenden Luft frei beweglich und ragen in die Leitdüse des Injektors hinein. Durch den Körper soll verhindert werden, daß sich Bohrstaub in dem Injektor festsetzt.

35a (2202). 612774, vom 20. 9. 31. Erteilung bekanntgemacht am 11. 4. 35. Siemens-Schuckertwerke AG. in Berlin-Siemensstadt. *Hydraulischer Fahrtregler für Fördermaschinen*.

BÜCHERSCHAU.

(Die hier genannten Bücher können durch die Verlag Glückauf G. m. b. H., Essen, bezogen werden.)

Introduction aux études minières coloniales. (Publications du bureau d'études géologiques et minières coloniales.) 349 S. mit Abb. und Taf. Paris 1934, Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales. Preis geh. 36 Fr.

Während die bisher erschienenen und hier¹ bereits besprochenen Veröffentlichungen der genannten Anstalt die einzelnen Kolonialgebiete Frankreichs und die darin vorhandenen Minerallagerstätten zum Gegenstand hatten, vereinigt der vorliegende Band 12 aus Vorträgen hervorgegangene Aufsätze, in denen Fragen allgemeineren Inhalts, aber von grundsätzlicher Bedeutung für die Aufnahme und Durchführung kolonialer Bergbaubetriebe erörtert werden. Die Verfasser sind wiederum nach ihrem wissenschaftlichen Ansehen wie nach ihrer praktischen Erfahrung die berufensten Kenner des von ihnen behandelten Gegenstandes. Der Inhalt dieser 12 Aufsätze mag hier kurz angedeutet werden.

Das Buch beginnt — aus der Feder von de Launay — mit einer lichtvollen Darstellung der großen Typen nutzbarer Lagerstätten. Die geologischen Vorgänge, die zu ihrer Entstehung geführt haben, werden geschildert und dienen als Grundlage für eine genetische Einteilung.

Von Lacroix stammt der zweite Aufsatz. Er behandelt die lateritische Verwitterung tonerhaltiger Silikatgesteine in den Tropen, deren Erzeugnisse und die damit verbundene Herausbildung gewisser Erzvorkommen, so des Aluminiums, Chroms, Kobalts, Mangans, Zinks.

Verwandte Ausführungen sind es, über die sich der dritte Aufsatz ausläßt. Es wird die Bedeutung herausgestellt, die die Alluvionen als Sammler bestimmter Mineralien, wie Gold, Zinnstein, Diamant u. a., haben. Auch die zum Nachweis dieser Mineralien erforderlichen Verfahren und Einrichtungen finden gebührende Erwähnung.

Weiter schließt sich an eine Schilderung der in neuerer Zeit wichtig gewordenen geophysikalischen Verfahren zur Aufsuchung von Lagerstätten und deren jeweiligen Anwendungsgegebenheiten.

In dem nächsten Aufsatz werden die Erfordernisse geologisch-bergmännischer Gutachten aufgezeigt und daran Bemerkungen über die Eignung des Gutachters sowie über die Rolle des Geschäftsvermittlers geknüpft.

Sodann folgen Ausführungen über hygienische Maßnahmen auf den durch Malaria wie durch sonstige Tropenkrankheiten gefährdeten Arbeitsstätten, weiter über zweckentsprechende Beförderungsmittel, von denen oft der Erfolg des Unternehmens abhängt. Daran schließen sich Betrachtungen über das Verhalten und die sozialen Verpflichtungen des europäischen Ingenieurs gegenüber dem eingeborenen Arbeiter.

Die beiden nächsten Aufsätze gehen über die ausschließlichen Belange des kolonialen Bergbaus hinaus. Sie bringen ausführliche Anweisungen über die mikroskopische Untersuchung unterschiedlicher Kohlsorten, desgleichen

Das die Höchstgeschwindigkeit der Fördermaschine ändernde Glied des Reglers wird an den Hubenden der Maschine durch von dieser angetriebene Regelkurven entsprechend dem gewünschten Geschwindigkeitsdiagramm verstellbar. Das Glied ist ferner durch einen Handhebel und durch Fernsteuerung mit Hilfe eines Kurvenschubes einstellbar, wobei die Größe der durch die Fernsteuerung eingestellten Geschwindigkeit von der Stellung des Handhebels abhängt. Durch die Fernsteuerung wird daher stets eine Geschwindigkeit eingestellt, die in einem einstellbaren Verhältnis zu der von Hand eingestellten Geschwindigkeit steht. Die Fernsteuerung kann durch einen Druckluftzylinder auf den Kurvenschub wirken. In diesem Fall kann die Bewegung des Kolbens des Druckluftzylinders durch eine Muffe begrenzt werden, die in Abhängigkeit von der Bewegung des auf den Kurvenschub wirkenden Handhebels verstellbar wird.

über die Anwendung des Mikroskops im auffallenden Licht bei Anschliffen metallischer Mineralien und deren Kennzeichen. Beide Aufsätze werden durch gute Mikrobilder erläutert.

Von den beiden Schlußabhandlungen bezieht sich die eine auf den internationalen Erz- und Metallhandel (außer Eisen) nach seiner Bedeutung und nach dem Bedarf für das französische Mutterland, während die andere die wirtschaftlichen Beziehungen darlegt, die hinsichtlich der Hütten-erzeugnisse zwischen dem Mutterlande und seinen Kolonien bestehen, und wie weit der Erzbedarf Frankreichs aus seinen Kolonien gedeckt werden kann.

Alle diese 12 Aufsätze sind von ausführlichen Verzeichnissen des einschlägigen Schrifttums, auch des deutschen, begleitet sowie im Anhang von je einem Verzeichnis der angeführten geographischen Namen und der verwendeten geologischen und bergmännischen Fachausdrücke.

Das inhaltreiche Buch dürfte auch bei dem deutschen Leser gebührende und verdiente Beachtung finden.

Klockmann.

Qualitative chemische Analyse nebst Abriß der Grundlagen der allgemeinen Chemie. Zum Gebrauch in chemischen und pharmazeutischen Laboratorien. Von Professor Dr. Wilhelm Autenrieth t. 3., völlig umgearb. Aufl. von Dr. C. A. Rojahn, o. Professor der Pharmazeutischen Chemie und Nahrungsmittelchemie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. 233 S. mit 12 Abb. Dresden 1935, Theodor Steinkopff. Preis geb. 10 ./..

Das bekannte Werk Autenrieths kann auch in der von Rojahn bearbeiteten neuen Auflage warm empfohlen werden. Dieser hat vom Standpunkte neuzeitlichen Wissens den analytischen Teil des Buches überprüft und unter Weglassung überflüssiger und Zufügung neuer brauchbarer Reaktionen geändert, wobei von ihm statt der in der vorigen Auflage angewandten Schreibweise der Reaktionsvorgänge nach Kiliani die allgemein übliche benutzt worden ist. Ferner muß als durchaus berechtigt anerkannt werden, daß das Werk mit seinem neu eingeführten Abriß der Grundlagen der allgemeinen Chemie dem Anfänger schon bei seinen qualitativen Arbeiten die Gelegenheit bietet, sich mit den Gesetzen der theoretischen Chemie frühzeitig vertraut zu machen.

Winter.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Abhandlungen der Geologischen Landesuntersuchung am Bayerischen Oberbergamt. H. 16, 55 S. mit Abb. im Text und auf 2 Taf. und 2 Karten. H. 17, 55 S. mit Abb. im Text und auf 4 Taf. und 1 Karte. H. 18, 57 S. mit Abb. auf 2 Taf. und 2 Karten. München, Bayerisches Oberbergamt.

¹ Glückauf 69 (1933) S. 461; 70 (1934) S. 1110.

- Berkenkopf, Paul: Die Auflockerung der Industriestandorte und der Anteil der Verkehrspolitik. (Verkehrswissenschaftliche Forschungen aus dem Verkehrseminar an der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster, H. 4.) 31 S. Münster (Westf.), Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlicher Verlag E. V. Preis geh. 0,90 *M.*
- Büchner, Fritz: 125 Jahre Geschichte der Gutehoffnungshütte 1810–1935. Hrsg. von der Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen. 169 S. mit Abb. und 5 Taf.
- Csilléry, Desider: Die Entwicklung der Schienenstoßschweißung und das Studium der geschweißten Schienenstoßverbindungen. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift »Die Elektroschweißung«, H. 1 und 2, 1935.) 25 S. mit 27 Abb.
- Erkenntnisse über Straßenbeton. Zusammengestellt aus Versuchen in der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart (Abteilung Bauwesen). Mit einem Vorwort von Otto Graf. 32 S. mit Abb. Berlin-Charlottenburg, Zementverlag G. m. b. H. Preis geh. 0,80 *M.*
- Gerber, Gustav: Erdöl-Gesetzgebung. Mit Erläuterungen. (Sonderheft der Zeitschrift »Öl und Kohle«.) 150 S. Berlin, Verlag Mineralölforschung. Preis in Pappbd. 6,50 *M.*
- Das Jahr der Arbeit 1935/36. Taschenbuch für Verkehr und öffentliche Wirtschaft. Hrsg. von Herbert Stock. 185 S. mit Abb. Berlin, Verkehrswissenschaftliche Lehrmittelgesellschaft m. b. H. bei der Deutschen Reichsbahn.
- Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft E. V. 15. Bd. 1934. 72 S. mit Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp. Preis geh. 8 *M.*
- Matthis, A. R.: Distillation des combustibles solides. Classification des combustibles. Distillation des charbons à haute et à basse température. Distillation des bois. Cours professé à l'école spéciale des ingénieurs techniciens de l'université du travail de Charleroi. Préfaces de M. J. Hiernaux et de M. P. Fournel. 496 S. mit 120 Abb. Liège, Librairie Polytechnique Ch. Béranger. Preis geh. 110 Fr.
- Saarwirtschaftsstatistik, H. 9, 1934. Hrsg. im Auftrage der Industrie- und Handelskammer zu Saarbrücken, des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen im Saargebiet, u. a. vom Saarwirtschaftsarchiv. 88 S. mit 1 Abb. und 1 Karte.
- Salzvorkommen und Salzgewinnung in Österreich. Hrsg. von der Generaldirektion der österreichischen Salinen. 16 S. mit 1 Karte. Wien, Verlag für Fachliteratur. Preis geh. 6 s.
- Vieser, W.: Grundlagen des bautechnischen Luftschutzes. Einführung in die Theorie und in die konstruktiven Aufgaben des Schutzes der Bauwerke vor Luftangriffen. 56 S. Berlin-Charlottenburg, Zementverlag G. m. b. H.

Dissertationen.

- Boehme, Friedrich Wilhelm: Das Kleinwohnungsproblem im Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk. (Technische Hochschule Hannover.) 137 S. mit Abb.

Z E I T S C H R I F T E N S C H A U¹

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

Mineralogie und Geologie.

Nowe odkrycia fauny morskiej w kopalniach węgla kamiennego Katowickiej Sp. Akc. dla górnictwa i hutnictwa. Von Schindler. Przegl. Górn.-Hutn. 27 (1935) S. 9/16*. Bericht über neue Aufschlüsse mit mariner Fauna in den Gruben der Kattowitzer AG. für Bergbau und Hüttenbetrieb. Bedeutung für die Gleichstellung der Flöze der Ostrauer Schichten.

Eine Karte der Verbreitung der Zechsteinsalze zwischen Westharz und Vogelsberg (Rhön). Von Sobotha. (Schluß.) Kali 29 (1935) S. 97/99. Salzfrees Gebiet. Vulkanismus und Mineralquellen. Alter der Auslaugungsvorgänge. Schrifttum.

Das Erdöl im Wiener Becken. Von Vettors. Petroleum 31 (1935) H. 18, Montan. Rdsch. 27 (1935) H. 9. Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Kenntnisse. Geologisches Gesamtbild.

Bergwesen.

The deepening of Nr. 2 shaft at Michael Colliery, East Wemyss. Von Landale und Gould. (Schluß.) Colliery Guard. 150 (1935) S. 795/98*. Abteufarbeiten. Fördereinrichtungen. Schwebende Arbeitsbühne. Bohren und Sprengen im Schacht.

Bedeutung der Erdgase für die Erdölgewinnung. IV. Von Hummel. Petroleum 31 (1935) H. 18, S. 9/16*. Wirkung des zeitweisen Schließens von Sonden. Beschreibung des Druckluft- und Gasdruckverfahrens.

L'influence du type de chantier sur la sécurité. Von Dufresne. Ann. Mines Belg. 35 (1934) H. 2, S. 353/73*. Erörterung der Gefährlichkeit von im Bergeversatz ausgesparten Zwischenstrecken. Ablagerung von Kohlenstaub, Ansammlung von Schlagwettern, ungenügende Belüftung. Beispiele von Explosionen. Vermeidung bei neuzeitlichen Abbauverfahren.

Die Bedingungen für die Anwendung des Abbaus mit Blindortversatz und mit Teilversatz im Ruhrbergbau. Von Hatzfeld. Bergbau 48 (1935) S. 143/46. Anwendbarkeit des Abbaus mit Blindortversatz. Betriebsgestaltung. Ausführung des Versatzes. Vorteile und Nachteile. Der Abbau mit Teilversatz.

¹ Einseitig bedruckte Abzüge der Zeitschriftenschau für Karteizwecke sind vom Verlag Glückauf bei monatlichem Versand zum Preise von 2,50 *M.* für das Vierteljahr zu beziehen

L'exploitation des mines de cuivre aux Etats-Unis et au Canada. Von Demeure. (Schluß statt Forts.) Ann. Mines Belg. 35 (1934) H. 2, S. 303/52*. Beschreibung verschiedener im Kupferbergbau von Arizona gebräuchlicher Abbauverfahren. Schrifttum.

Maskindriften i Medjå-tunnel og dette arbeides betydning for fremtidig bygning av lange tunneler i Norge. Von Svanøe. Tekn. Ukebl. 82 (1935) S. 191/93*. Besprechung der Arbeiten beim Vortreiben des Tunnels. Bohrwagen.

The energy output of coal miners during work. Von Moss. Colliery Guard. 150 (1935) S. 806/07. Untersuchungen über die Zusammenhänge zwischen Sauerstoffverbrauch und Leistung bei verschiedenen bergmännischen Arbeiten. Höhe des Kraftverbrauchs beim Fahren durch niedrige und sehr niedrige Grubenbaue.

Drilling attachment for the Siskol electric heading machine. Von Sinclair. Colliery Guard. 150 (1935) S. 808*. Beschreibung der genannten Bohreinrichtung.

Das Berge-Blasversatzverfahren im Kohlenbergbau. Von Figge. Montan. Rdsch. 27 (1935) H. 9, S. 1/6*. Die Blasversatzmaschine von Beien, ihre Bau- und Betriebsweise. Praktische Durchführung des Versatzverfahrens. Kosten des Blasversatzes gegenüber dem Handversatz.

Underground packing by means of bags. Von Jeffreys. Colliery Guard. 150 (1935) S. 798/800. Wiedergabe eines Gedankenaustausches. (Forts. f.)

Note sur un essai de graissage de câble d'extraction Koepe. Von Leclerc et de Montpellier d'Annevoie. Ann. Mines Belg. 35 (1934) H. 2, S. 375/82*. Erhöhung der Lebensdauer von Koepe-Förderseilen durch gute Schmiering. Beispiel. Schmierverfahren. Untersuchung des Förderseiles nach dem Ablegen.

Kegelwirbel für Unterseilgehänge. Von Zentgraf. Glückauf 71 (1935) S. 452/53*. Beschreibung eines Kegelwirbels.

Kolbenhaspel und Zahnradmotor-Haspel im Grubenbetrieb. Von Maercks. Glückauf 71 (1935) S. 445/51*. Bestimmung der Drehmomente im Anfahren, der Trommelleistungen und der Fahrdrehmomente von Kolbenhaspeln. Zugkräfte, Luftverbrauch. Versuche am Zahnradmotor-Haspel.

Wirtschaftlichkeit von Kreiselpumpe und Kolbenpumpe. Von Wiehage. Glückauf 71 (1935)

S. 451/52*. Untersuchungen in einer untertägigen Wasserhaltungsanlage.

Pure coal and its applications. Von Bertrand. Colliery Guard. 150 (1935) S. 803/05*. Zusammensetzung und Aschenbestandteile der Kohlen. Verwendungsgebiete für aschenfreie Kohle. Gewinnung von Reinkohle durch Aufbereitung. (Forts. f.)

Einfluß des Aufbereitungsverfahrens und des Brennstoffbedarfes auf das Ausbringen von Feinkohlenwaschen. Von Schäfer. Glückauf 71 (1935) S. 437/45*. Aufbereitung der Grobkohle und der Rohfeinkohle. Untersuchung der Feinkohle nach den verschiedenen Aufbereitungsverfahren. Wahl des geeigneten Waschverfahrens auf Grund der Versuche. Einfluß des Waschverfahrens und der Beschaffenheit der Kesselkohle auf die Gestaltung des Kesselhauses.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Jahresbericht des bayerischen Revisionsvereins für das Jahr 1934. Z. bayer. Revis. Ver. 39 (1935) S. 63/81. Bericht über die technischen und wirtschaftlichen Arbeiten des Vereins im Berichtsjahr.

Kessel- und Feuerungsbau in der UdSSR. Von Moissejew, Schutow und Strecker. Wärme 58 (1935) S. 281/85*. Kennzeichnung des Standes der Entwicklung. Brennstoffe, Feuerungen und Kesselbauarten nebst Zubehörteilen.

Perfect and imperfect combustion in furnaces, especially in lime and cement roasting plants. Von Kertész. Fuel 14 (1935) S. 130/36*. Ableitung von Formeln für die vollkommene und unvollständige Verbrennung und Darstellung der Beziehungen in Schaubildern.

Versuche an Hochdruckdampfturbinen mit Anzapfung und Zwischenüberhitzung. Von Gosse. Elektr.-Wirtsch. 34 (1935) S. 273/79*. Beschreibung einer 36000 kW.-Kondensationsturbinen, Bauart Brown-Boveri. Versuchsordnung und Versuchsergebnisse.

Einheitliche Korrosionsprüfungen für Rohre. Von Adloff. Wärme 58 (1935) S. 286/89*. Kritik der bisherigen Versuche. Versuchsgruppierung. Kurzprüfung und Dauerprüfung.

Die neuere Entwicklung der Eimerkettenbagger. Von Riedig. Braunkohle 34 (1935) S. 261/66. Neue Bauarten von leistungsfähigen Raupenschwenk- und Eimerkettenbaggern.

Hüttenwesen.

The external heat loss of blast-furnaces. Von Marshall. Engineering 139 (1935) S. 503/05*. Erörterung der einzelnen Verlustquellen. Zusammenstellung.

Schlacken als Stickstoffträger. Von Eilender und Meyer. Stahl u. Eisen 55 (1935) S. 491/93. Stickstoffaufnahme von Eisenbädern. Stickstoffgehalte von Schlacken eisenhüttenmännischer Verfahren. Die Frage eines Stickstoffgleichgewichtes.

Les progrès de la métallurgie de l'aluminium. La fabrication de l'aluminium. Von Guillet. (Forts.) Génie civ. 106 (1935) S. 435/39*. Die Elektroden und ihre Herstellung. Sonstige für die Gewinnung des Aluminiums belangreiche Fragen. (Forts. f.)

Chemische Technologie.

Die wärmetechnischen Grundlagen des Koksofens. Von Jäger. (Forts.) Gas- u. Wasserfach 78 (1935) S. 308/12*. Die Wärmeübertragung im Rekuperator. (Schluß f.)

The hydrogenation of bituminous coal. Von Pier. Fuel 14 (1935) S. 136/46*. Grundlagen der katalytischen Hydrierung. Technische Entwicklung. Versuche im großen mit Steinkohlen. Erzeugnisse der Hochdruckhydrierung.

Właściwości popiołów polskich węgla przy wysokich temperaturach. Von Binder. Przegl. Górn.-Hutn. 27 (1935) S. 42/52*. Eigenschaften der polnischen Steinkohlen bei hohen Temperaturen. Ihre Einwirkung auf die feuerfeste Ausmauerung.

Doit-on exploiter industriellement les pyroschistes en France? Von Berthelot und andern. Mines Carrières 14 (1935) H. 151, S. 1/24*. In mehreren Aufsätzen wird die Frage der Nutzbarmachung der Bitumenschiefer in Frankreich behandelt. Chemische Zusammensetzung, Vorkommen und Gewinnung. Destillationsöfen. Raffinieren der Rohöle. Gesetzgebung und Ölschiefer.

Dry-destusting of blast furnace gas. Von Verhoturov. Iron Age 135 (1935) S. 19/21, 86 und 88*. Grundlagen der Trockenreinigung von Hochofengas. Beschreibung einer neuartigen Vorrichtung. Größe der abgetriebenen Staubeilchen. Berechnung einer Anlage.

Über eine neue Synthese von Langbeinit, Vanthoffit und Polyhalit. Von Ide. (Forts.) Kali 29 (1935) S. 93/96. Darstellung von Langbeinit. Polyhalitsynthese. (Schluß f.)

Chemie und Physik.

Die Löslichkeit von Mineralöl- und Teerbestandteilen in flüssigem Schwefelwasserstoff. Von Terres und Vollmer. Petroleum 31 (1935) H. 19, S. 1/12*. Bisherige Arbeiten. Versuche und ihre Auswertung. Zahlentafeln.

The determination of the ignition temperatures of solid materials. Von Brown. (Forts.) Fuel 14 (1935) S. 149/52*. Versuche zur Ermittlung der Entzündungstemperaturen von brennbaren Stoffen in verschieden starkem Luftstrom. Kurvenbilder. (Forts. f.)

The ignition of turbulent explosive mixtures by electric sparks. Von Wheeler. Fuel 14 (1935) S. 147/49*. Versuche über die Entzündbarkeit eines aufgewirbelten Methan-Luftgemisches durch den elektrischen Funken.

Wirtschaft und Statistik.

Die Zählung von Betriebseinheiten im preußischen Steinkohlenbergbau. Von Glebe. Bergbau 48 (1935) S. 150/54. Deutung verschiedener Begriffe, wie Bergwerk, Schachanlage, Zeche. Richtlinien für die einheitliche Zählung der Werke des Steinkohlenbergbaus. Erläuterungen.

Stan przemysłu naftowego w Polsce. Von Bóbr. Przegl. Górn.-Hutn. 27 (1935) S. 52/60. Lage der polnischen Erdölindustrie im Jahre 1934. Untersuchung einiger Bilanzabschlüsse.

Verkehrs- und Verladewesen.

Packung von Braunkohlenbriketten in Eisenbahnwagen. Von Heßler. Braunkohle 34 (1935) S. 273/78*. Untersuchung der zweckmäßigsten Beladungsweise im Werk nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

P E R S Ö N L I C H E S .

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Schlosser vom 10. Mai an auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Anhaltische Kohlenwerke AG. in Halle, Berginspektion Geiselal,

der Bergassessor Weidner vom 15. April an auf sechs Monate zur Übernahme einer Tätigkeit bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG., Zweigniederlassung Steinkohlenbergwerke Hindenburg (O.-S.),

der Bergassessor Kaup vom 1. Mai an auf weitere sechs Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei den Rohstoffbetrieben der Ver. Stahlwerke AG.,

der Bergassessor Sonnenschein vom 1. Mai an auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Gewerkschaft ver. Klosterbusch in Herbede (Ruhr),

der Bergassessor Wiederhold vom 15. April an auf achteinhalb Monate zur Übernahme einer Beschäftigung bei der Preußischen Bergwerks- und Hütten-AG., Berginspektion Rüdersdorf in Kalkberge (Mark),

der Bergassessor von der Ropp vom 11. April an auf ein Jahr zur Übernahme einer Stellung bei der Generaldirektion der Eschweiler Bergwerksverein AG. in Kohlscheid.

Die Bergreferendare Eduard Loerbroks (Bez. Dortmund) und Werner von der Ropp (Bez. Halle) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Der bisher als Hilfsarbeiter und Betriebsinspektor der Kaliwerke Salzdetfurth AG. tätige Bergassessor Zirkler ist unter Verleihung der Prokura zum Bergwerksdirektor der Gesellschaft bestellt worden.