

### Untersuchungen an Düsen und Luffenventilatoren.

Von Obergeringieur H. Buschmann, Rauxel.

(Schluß.)

#### Ventilatoren.

Die Abb. 18–35 zeigen Schraubenventilatoren mit Antrieb durch Drehkolbenmotoren (Rotationsmotoren) nebst den damit erzielten Versuchsergebnissen. Der bei allen Ventilatoren in gleicher Weise ausgebildete und gewöhnlich hinter den Schraubenflügeln angeordnete Antrieb besteht aus einem Zylinder, in dem ein Rotor exzentrisch verlagert ist. Der

Rotor ist auf seiner ganzen Länge mit Schlitz versehen, worin sich die sogenannten Lamellen, das sind rechteckige Stahlplatten, entsprechend der Exzentrizität des Rotors zum Zylinder verschieben und damit verschieden große Räume zwischen Rotor- und Zylinderwand bilden, die zur Expansion der Druckluft dienen. Bei einer guten Maschine muß der Rotor leicht laufen und der Verschleiß der Lamellen mög-



Abb. 18. Schraubenventilator von Frölich & Klüpfel ohne Leitvorrichtung.

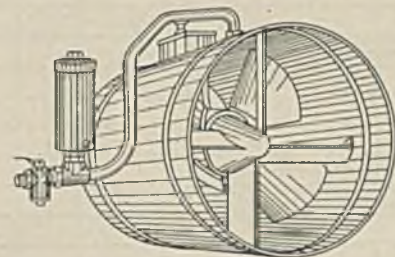


Abb. 20. Schraubenventilator von Frölich & Klüpfel mit Leitvorrichtung.

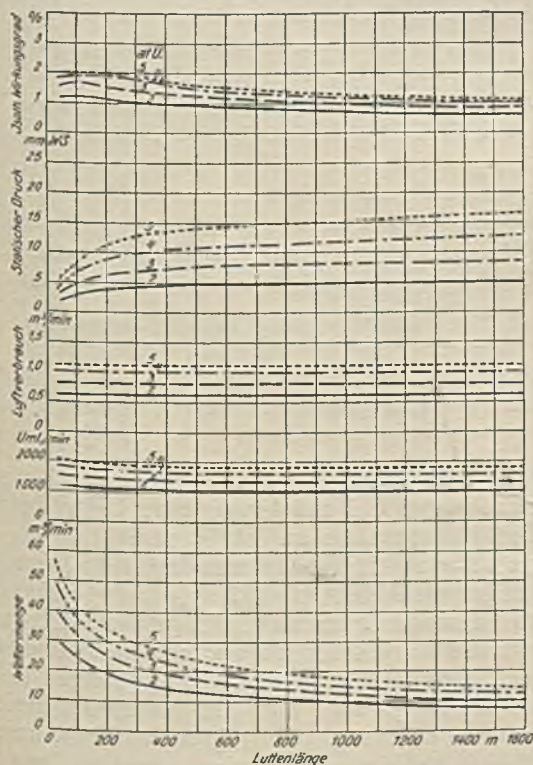


Abb. 19. Versuchsergebnisse mit dem Schraubenventilator von Frölich & Klüpfel ohne Leitvorrichtung.

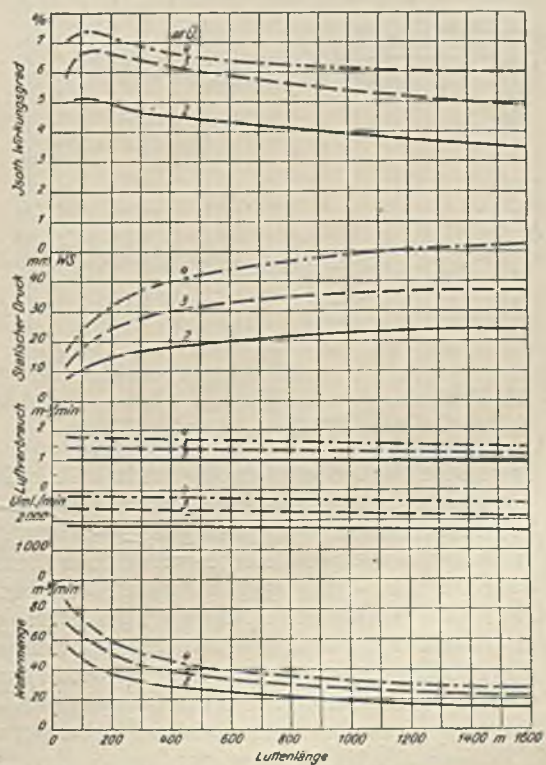


Abb. 21. Versuchsergebnisse mit dem Schraubenventilator von Frölich & Klüpfel mit Leitvorrichtung.



lichst gering sein. Durch geschickte Anordnung von Kugellagern haben verschiedene Firmen den Lamellenverschleiß erheblich verringert. Immerhin kommt es noch häufig vor, daß sich die Lamellen nach kürzerer oder längerer Betriebszeit infolge schlechter Schmierung in den Schlitzen klemmen und festsetzen. Drehkolbenmotoren erfordern also gute Schmierung und Wartung.

Abb. 18 gibt einen Luttenventilator der Firma Frölich & Klüpfel, Bauart 1922, wieder. Auffallend ist hierbei die schmale Flügelform, die später

breiten Flügeln bog sich die Welle seitlich ab und der Nabenkranz wurde aufgerissen, so daß die Flügel an die Luttenwände schlugen, Funken erzeugten und stark verbogen wurden. Die Bauart derartiger Ventilatoren muß dem Rechnung tragen, damit nicht die Funkenbildung in der Grube zu Schlagwetterexplosionen Veranlassung geben kann.

Der Ventilator der Firma Beien (Abb. 28) hat am Ein- und Austritt je ein Flügelrad, zwischen denen der Drehkolbenmotor angeordnet ist. Im Gegensatz zu den übrigen Ventilatoren sind hier mit den

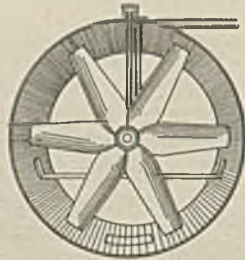


Abb. 22. Schraubenventilator von Korfmann mit sechs schmalen Flügeln.

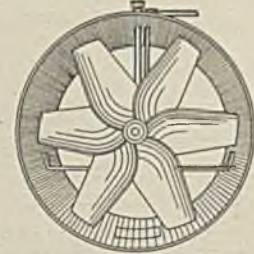


Abb. 24. Schraubenventilator von Korfmann mit sechs breiten Flügeln.

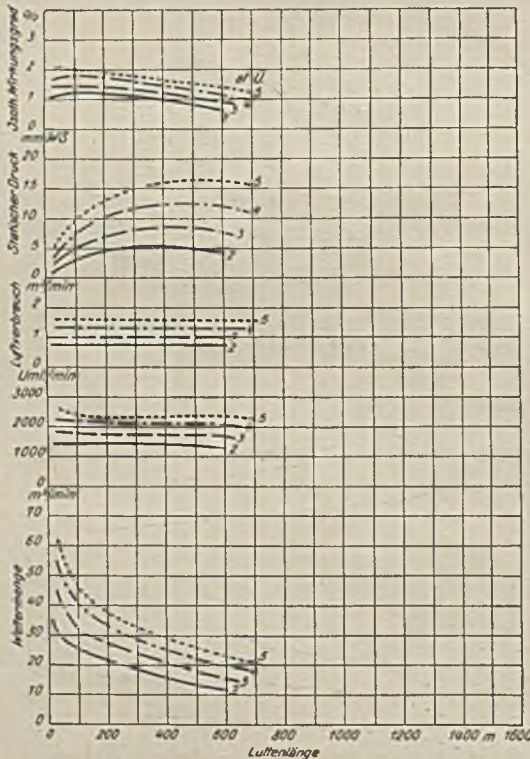


Abb. 23. Versuchsergebnisse mit dem Schraubenventilator von Korfmann mit sechs schmalen Flügeln.

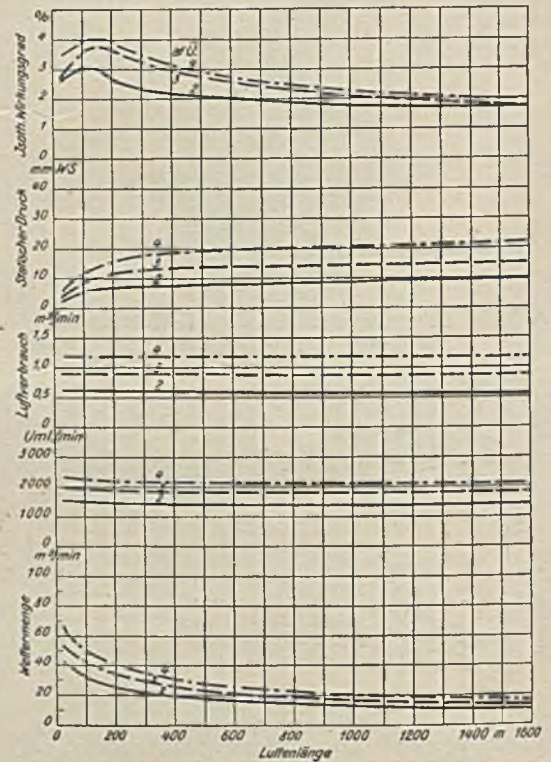


Abb. 25. Versuchsergebnisse mit dem Schraubenventilator von Korfmann mit sechs breiten Flügeln.

eine erhebliche Verbreiterung erfahren hat (Abb. 20). Ein Vergleich der Versuchsergebnisse (Abb. 19 und 21) läßt deutlich die günstigere Wirkung der breiten Flügel erkennen. Diese wird noch besser durch die Abb. 22–27 von Ventilatoren der Firma Korfmann veranschaulicht. An Stelle der zuerst gewählten 6 schmalen Flügel (Abb. 22) wurden auf Grund der Untersuchungen 6 breitere (Abb. 24) und nach weiteren Versuchen 4 ganz breite Flügel (Abb. 26) eingebaut, mit denen man den besten Wirkungsgrad erzielte. Diese Prüfungen zeigten auch, daß die Flügelradnabe und die fliegend angeordnete Welle kräftig bemessen sein müssen. Bei den Versuchen mit

schmalen Flügeln gute Ergebnisse erzielt worden, was sich zum größten Teil auf den geringen Luftverbrauch des Drehkolbenmotors zurückführen läßt.

Die untersuchten Ventilatoren der Firma Dinnendahl zeigen die Abb. 30 und 32, wovon die erste noch die Ausführung mit schmalen Flügeln am Ein- und Austritt und dazwischen angeordnetem Drehkolbenmotor aufweist. Die Untersuchungsergebnisse (Abb. 31 und 33) lassen auch hier den Vorteil der breiten Flügel erkennen. Ein Versuch mit Ansaugtrichter brachte einen kaum nennenswerten Gewinn.

Die neueste Ventilatorbauart der Firma Flottmann-Westfalia (Abb. 34 und 35) ist im Gegensatz



zu der ältern mit einer Leitvorrichtung ausgerüstet. Diese besteht aus dem kugelförmigen Nabenschluß und den daran anschließenden, zentral zum Luttenumfang führenden Leitblechen. Obwohl die neue Ausführung infolge der Verwendung eines größeren Rotationsmotors einen höhern Preßluftverbrauch als die alte aufwies, hatte sich der Wirkungsgrad doch erheblich verbessert, was nur auf der Anordnung der Leitvorrichtung beruhen kann.

Die Versuche an Schraubenradventilatoren mit mehr oder weniger breiten Flügeln wurden in erster



Abb. 26. Schraubenventilator von Korfmann mit vier Flügeln.

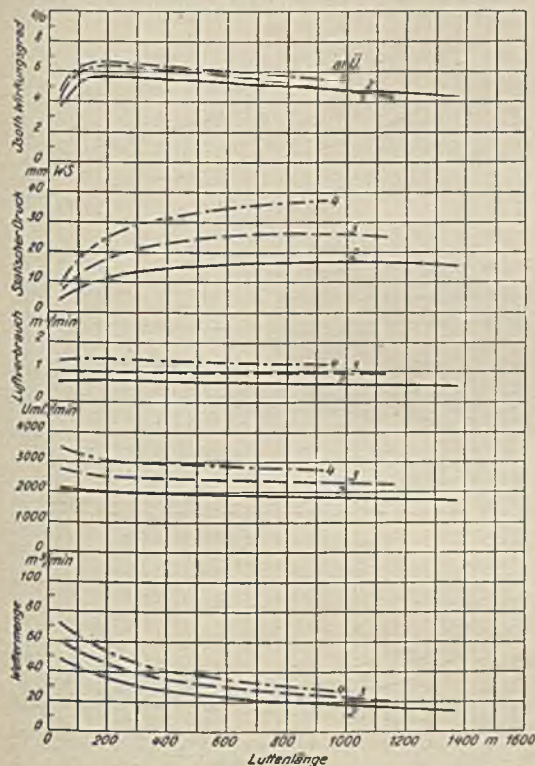


Abb. 27. Versuchsergebnisse mit dem Schraubenventilator von Korfmann mit vier Flügeln.

Linie zur Feststellung der zweckmäßigsten Flügelform und Flügelanzahl durchgeführt, weil hierüber die Ansichten vieler Firmen voneinander abwichen. Das Ergebnis war, daß die breite Flügelform und 4 Flügel für die durch Rotationsmotoren angetriebenen Schraubenradventilatoren am zweckmäßigsten sind. Ob dies auch bei andern Antriebsmaschinen, die eine höhere oder niedrigere Drehzahl haben, zutrifft, muß dem Ergebnis weiterer Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Die Abb. 36-46 geben Ventilatoren mit Turbinenantrieb und ihren Prüfungsbefund wieder. Mit Ausnahme des in den Abb. 41 und 42 dargestellten Einrad-Turboventilators befanden sich die Turbinen

alle vor dem Ventilator, also am Eintritt des Wetterstromes.

Die Bauart der untersuchten Turbinen ist aus den Abb. 47-49 ersichtlich. Abb. 47 zeigt die Anordnung der Düsen und Umleitkanäle und damit auch die Beaufschlagung der Kuhnert-Turbine. Die Schaufeln sind radial am Umfang des Radkörpers angebracht. Die Düse ist aus Stahl, die unbearbeiteten Umleitkanäle sind aus Gußeisen hergestellt. Bei der Turbine der Firma Kühnle, Kopp & Kausch (Abb. 48) sind die Schaufeln nicht radial, sondern

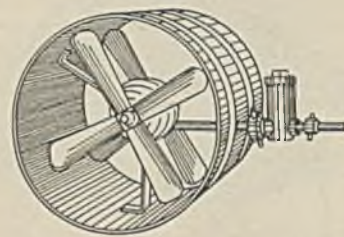


Abb. 28. Schraubenventilator von Beien.

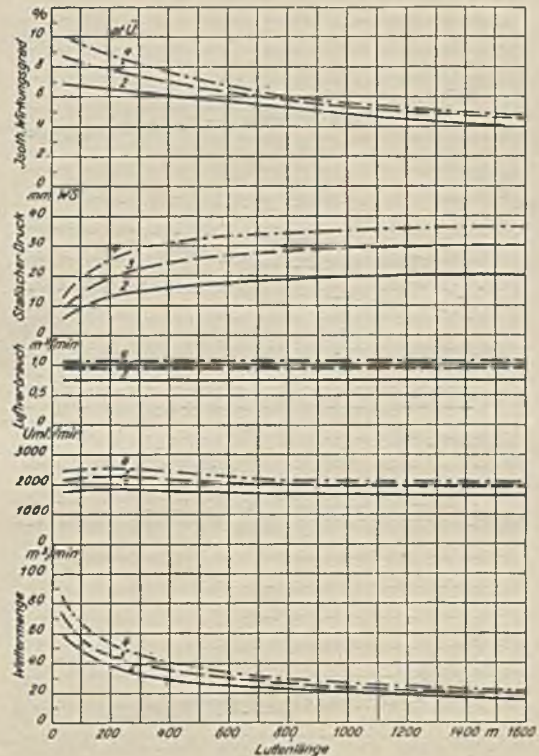


Abb. 29. Versuchsergebnisse mit dem Schraubenventilator von Beien.

achsrecht angeordnet. Dem entspricht auch die Anordnung der Düse und der aus Bronze hergestellten, sauber bearbeiteten Umleitkanäle.

Bemerkenswert ist der erwähnte Einrad-Turboventilator (Abb. 41 und 42). Die Düsen und Umleitkanäle seiner Turbine sind genau so durchgebildet wie die in Abb. 47, mit dem Unterschiede, daß sich der Schaufelkranz mit dem Radkörper nicht auf einer Welle, sondern am Umfang des Ventilator-Flügelrades befindet. Dies ergibt eine kürzere Baulänge und ermöglicht einen leichten und zuverlässigen Luttenanschluß. Auffallend ist bei dieser Ventilatorbauart der geringe Druckluftverbrauch gegenüber den andern Turbinenventilatoren, was man teilweise auf die An-



ordnung des Schaufelkranzes am Umfang des Ventilator-Flügelrades und den dadurch bedingten größeren Schaufelkranzdurchmesser zurückführen kann.

Abb. 49 läßt die Düse und den Umleitkanal der Turbine des Schlottergebläses (Abb. 44 und 45) erkennen. Die Schaufeln sind ebenfalls achsrecht am Radkörper angebracht. Dem einzigen Umleitkanal entspricht eine nur zweifache Beaufschlagung. Der Umleitkanal ist am Gehäuse angegossen und nicht bearbeitet. Diese Turbine hatte nur ein Schaufelrad,

Übelstand. Um die Auswirkung dieser Eisbildung kennen zu lernen, wurden Dauerversuche mit den Turbinen der Firmen Kuhnert sowie Kühnle, Kopp & Kausch (Abb. 47 und 48) angestellt. Hierbei zeigte sich, daß die Kuhnert-Turbine nicht zur Eisbildung neigte, während bei der andern Bauart schon nach kurzer Betriebszeit eine sehr erhebliche Eisbildung auftrat. Die Wettermenge, also die Leistung, ging bereits nach halbstündiger Betriebszeit beträchtlich und nach weitem 5 st um rd. 15% der Anfangs-

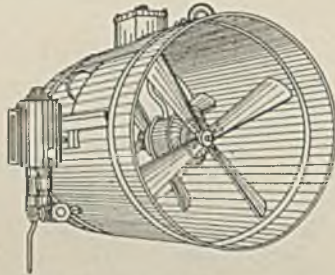


Abb. 30. Schraubenventilator von Dinnendahl.

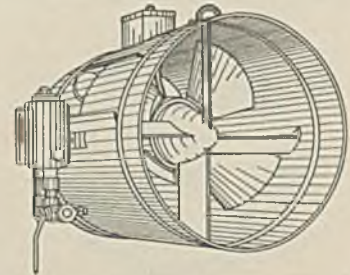


Abb. 32. Schraubenventilator von Dinnendahl mit breiten Flügeln.

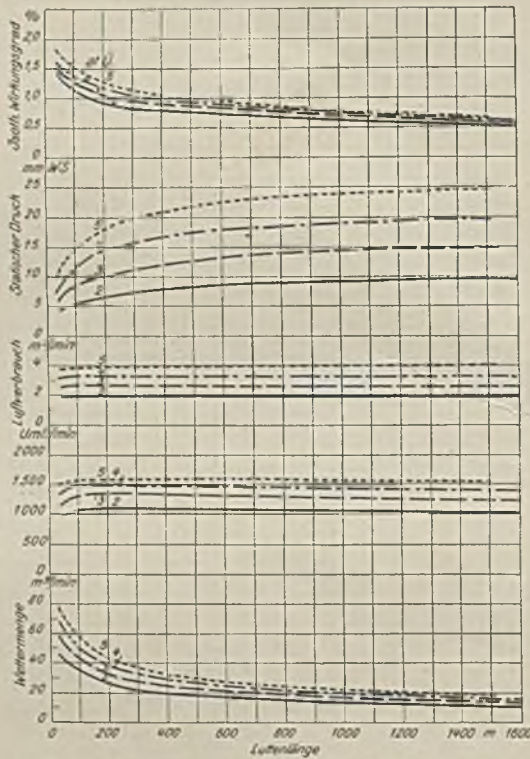


Abb. 31. Versuchsergebnisse mit dem Schraubenventilator von Dinnendahl.

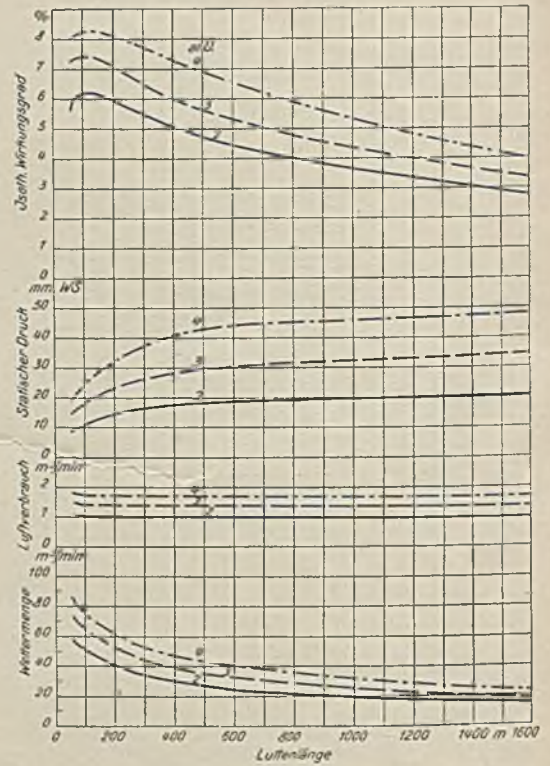


Abb. 33. Versuchsergebnisse mit dem Schraubenventilator von Dinnendahl mit breiten Flügeln.

während für die spätern Versuche eine Turbine mit zwei Schaufelrädern benutzt wurde.

Die eingangs aufgeführten Anforderungen werden, abgesehen vom Luftverbrauch, am besten von den Turbinenventilatoren erfüllt. Diese haben fast gar keinen Verschleiß, der Schmiermittelverbrauch ist sehr gering und eine Bedienung nicht erforderlich. Die Maschine läuft selbsttätig an, hat ein geringes Gewicht und läßt sich leicht einbauen. Der Luftverbrauch ist bei dem Einrad-Turboventilator ziemlich gering. Wie bei den meisten durch Druckluft betriebenen Maschinen bedeutet auch bei den Druckluft-Turbinen die infolge der Expansion entstehende Eisbildung einen mehr oder weniger großen

leistung zurück, dann trat aber keine weitere Verringerung ein. Die Eisbildung ging also nur bis zu einer gewissen Grenze. Nach halbstündigem Stillstand war das Eis aufgetaut, und nach Wiederinbetriebsetzung stellten sich auch die Anfangsleistungen wieder ein. Der Druckluftverbrauch an sich blieb trotz der Eisbildung gleich groß und nahm nicht ab, was als eine Bestätigung der häufigen Beobachtung gelten kann, daß die Eisbildung weniger in den Expansionsdüsen als am Luftaustritt und in den Schaufeln erfolgt. Beide Versuche lassen erkennen, daß die Druckluft in der Turbine von Kühnle, Kopp & Kausch, welche die sorgfältigste Ausführung aufweist, am besten ausgenutzt wird. Neuerdings will man durch



eine besondere Bauart auch die Eisbildung beseitigen, ohne die Güte der Turbine zu beeinträchtigen. Auffallend war bereits, daß der Einrad-Turboventilator keine nennenswerten Vereisungserscheinungen zeigte.

Die Abb. 50-52 beziehen sich auf Versuche mit einem Zentrifugal-Ventilator der Firma Frölich & Klüpfel. Der zum Antrieb dienende Drehkolbenmotor läßt sich bei diesem Ventilator an beiden Seiten des Gehäuses anbringen. Abb. 50 stellt die gewöhnliche Bauart dar, bei der die Luft achsrecht auf

Der in den Abb. 53 und 54 wiedergegebene Zentrifugal-Ventilator der Firma Dinnendahl wird durch eine Kolbenmaschine mit Riemenübertragung angetrieben. Sein Wirkungsgrad ist sehr gut, im übrigen stehen aber seiner weitem Verbreitung im Bergbau mancherlei Nachteile entgegen, im besondern das hohe Gewicht, der große Schmiermittelverbrauch, der starke Verschleiß und die nicht zu umgehenden Bedienungsanforderungen.

Verschiedene Hersteller, die zu Beginn der Ver-

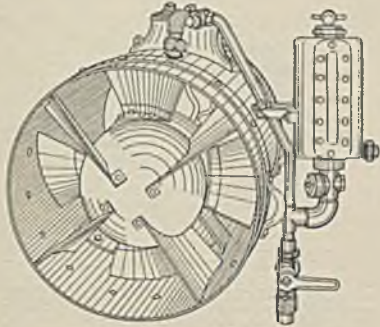


Abb. 34. Schraubenventilator von Flottmann-Westfalia.

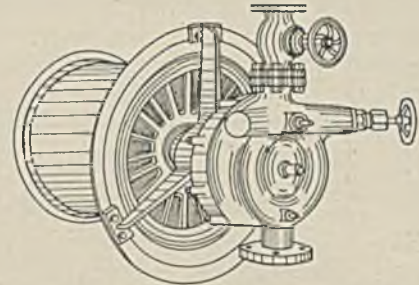


Abb. 36. Turboventilator von Kuhnert.

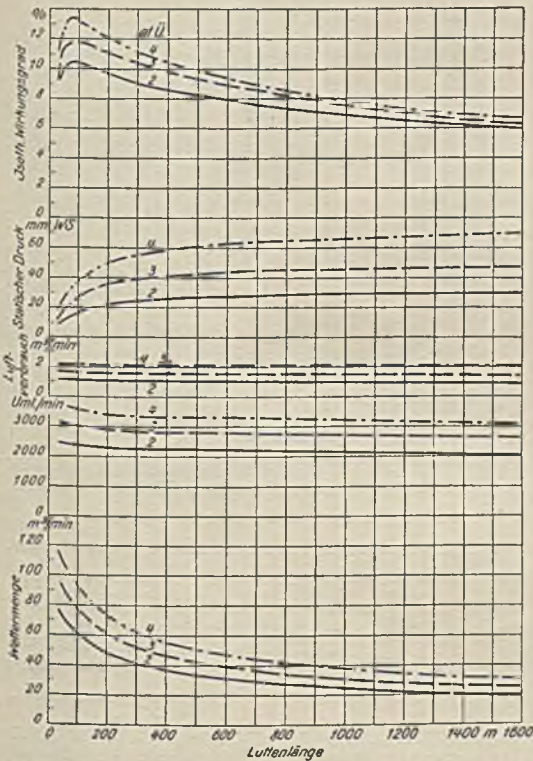


Abb. 35. Versuchsergebnisse mit dem Schraubenventilator von Flottmann-Westfalia.

einer Seite angesaugt und radial in die Lutte gedrückt wird. Der Anschluß an die Lutte erfolgt am Luttenanfang. Der Ventilator kann nicht als saugend und drückend wirkend in eine gerade Luttenleitung eingebaut werden. Dies ist bei der in der Zahlentafel 1 unter Nr. 34 aufgeführten Bauart möglich, die ebenfalls als Zentrifugal-Ventilator durchgebildet ist, aber zu beiden Seiten des Flügelrades achsrecht ansaugt. Zu diesem Zwecke hat man die Ansaugleitung kurz vor dem Ventilator geteilt und zu beiden Seiten des Flügelrades am Gehäuse angeschlossen. Die Druckleitung ist in ähnlicher Art wie bei den übrigen Zentrifugal-Ventilatoren ausgeführt.

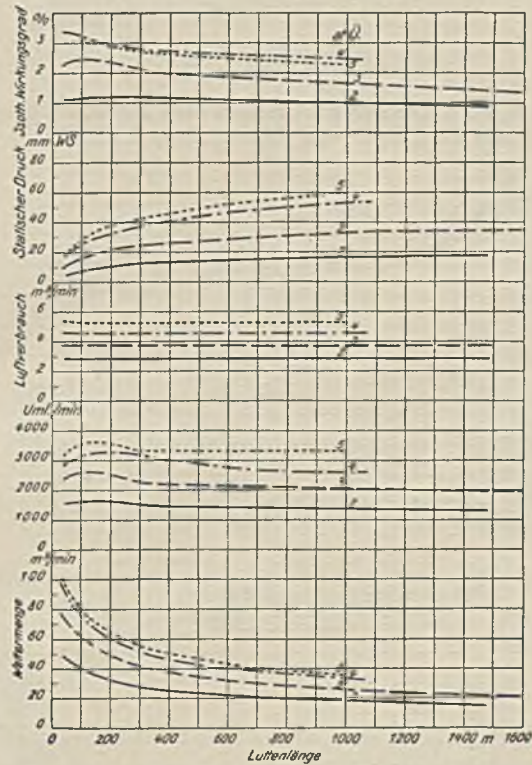


Abb. 37. Versuchsergebnisse mit dem Turboventilator von Kuhnert.

suche im Jahre 1922 mit ihren Ventilatoren schlecht abgeschnitten hatten, behaupteten neuerdings, bessere Leistungen nachweisen zu können. Aus diesem Grunde hat man Ende 1924 und Anfang 1925 nochmals Versuche angestellt, deren Ergebnisse jedoch vielfach immer noch hinter denen der besten Ventilatoren zurückgeblieben sind.

Überblick über das Gesamtergebnis.

Allgemein zeigt ein Vergleich der Versuchsergebnisse, daß die Wirtschaftlichkeit der Ventilatoren für Sonderbewetterung bei vielen Firmen zu wünschen übrig läßt und daß noch manche Verbesserung angestrebt werden muß. Ferner sollte der Hersteller



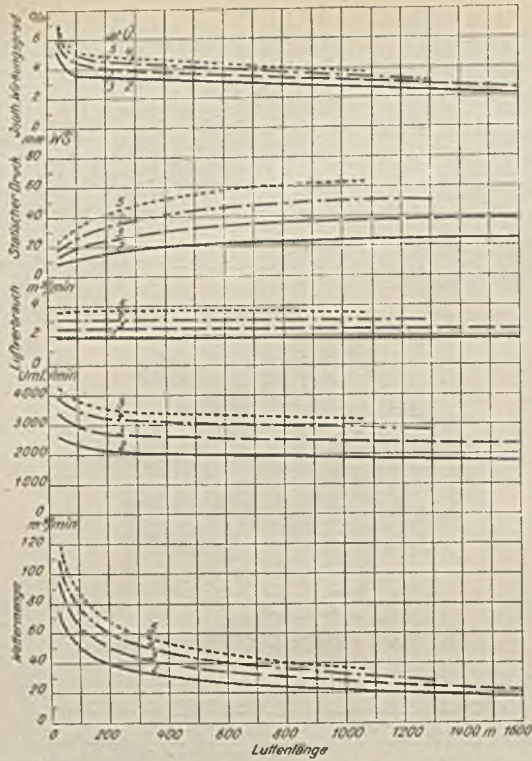


Abb. 39. Versuchsergebnisse mit dem Turboventilator mit vier Flügeln von Kühnle, Kopp & Kausch.

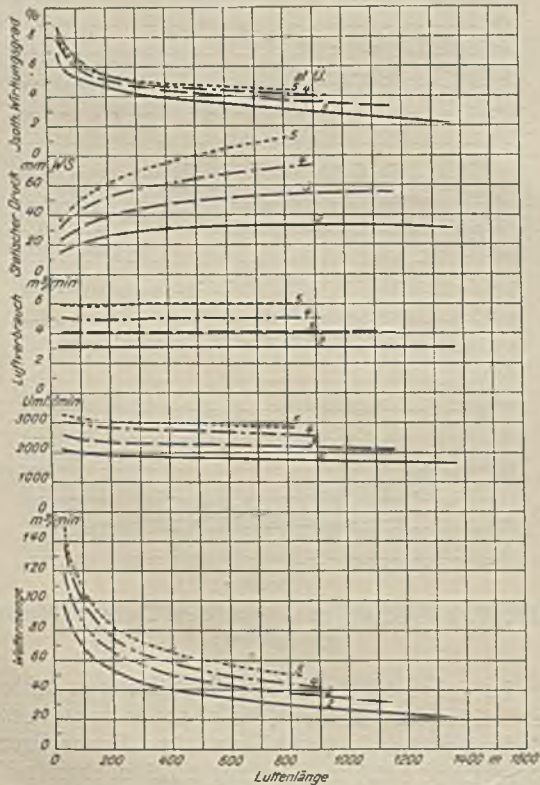


Abb. 40. Versuchsergebnisse mit einem Turboventilator mit sechs Flügeln von Kühnle, Kopp & Kausch.

jedem gelieferten Ventilator einen Versuchsbericht beifügen, aus dem die Leistungen und Druckluft-Verbrauchswerte für verschiedene Luffenlängen zu ersehen sind.

Ist z. B. auf Grund der Angebote bei der Bestellung vorgeschrieben:

Luffenlänge . . . . . m	100	200	300
Luffendurchmesser . . . mm	400	400	400

Leistung . . . . . m³/min	92	75	64
Druckluftverbrauch in angesaugter Luft . . . m³/min bei 4 at Ü.	2,6	2,6	2,6
Gesamtdruck . . . . . mm WS	46	54	59,

dann müssen diese Werte mit kleinen zulässigen Abweichungen auch durch den Versuchsbericht nachgewiesen werden.

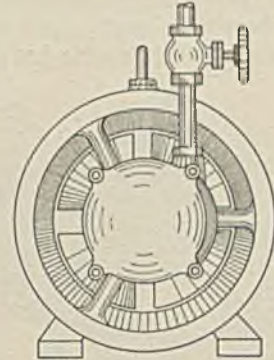


Abb. 38. Turboventilator mit vier Flügeln von Kühnle, Kopp & Kausch.

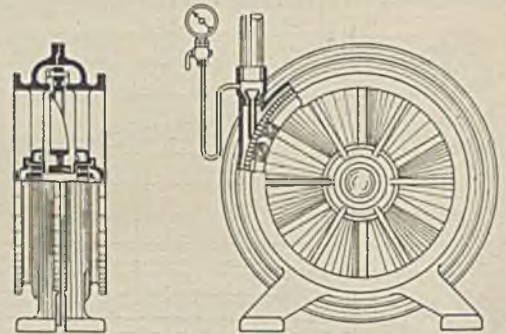


Abb. 41 und 42. Einradturboventilator von Kühnle, Kopp & Kausch.

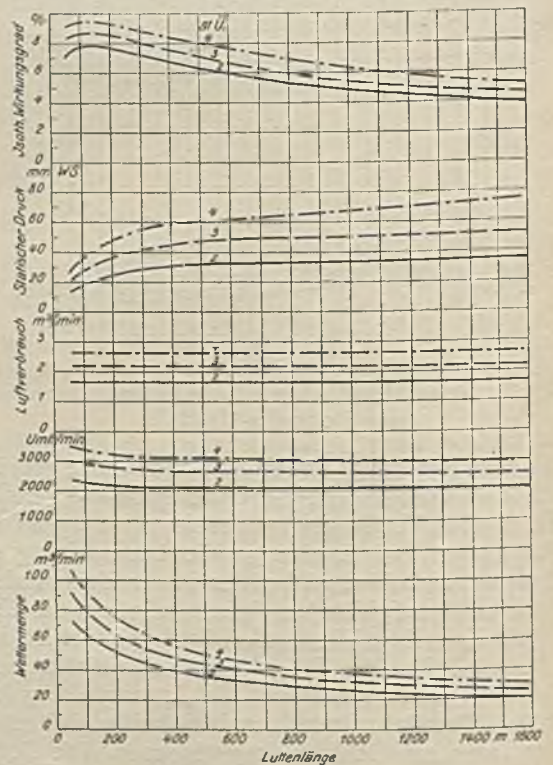


Abb. 43. Versuchsergebnisse mit dem Einradturbinenventilator von Kühnle, Kopp & Kausch



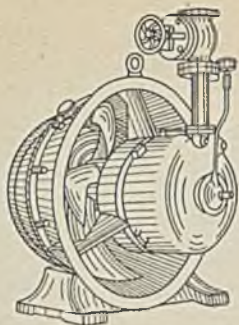


Abb. 44. Turboventilator mit Leitvorrichtung von Siemens-Schuckert.

Bei Kenntnis dieser Werte wäre es auch leichter möglich, einen bestimmten Ventilator unter Einschaltung kegelförmiger Übergangsstücke für einen größeren oder kleinern Luttendurchmesser zu verwenden. Aus Abb. 55 geht hervor, daß ein bestimmter Luttenventilator unter Umständen recht gut für einen andern Luttendurchmesser und damit auch für eine größere oder kleinere Luttenlänge Verwendung finden kann. Der im vorstehenden Beispiel gekennzeichnete Ventilator für eine Leistung von  $75 \text{ m}^3/\text{min}$  ließe sich danach außer für eine Luttenlänge von 200 m und für 400 mm Luttendurchmesser auch für einen Luttendurchmesser von 500 mm und eine Luttenlänge von 680 m verwenden, wobei der Gesamtdruck von 54 mm WS in beiden Fällen gleich bliebe. Dies zeigt

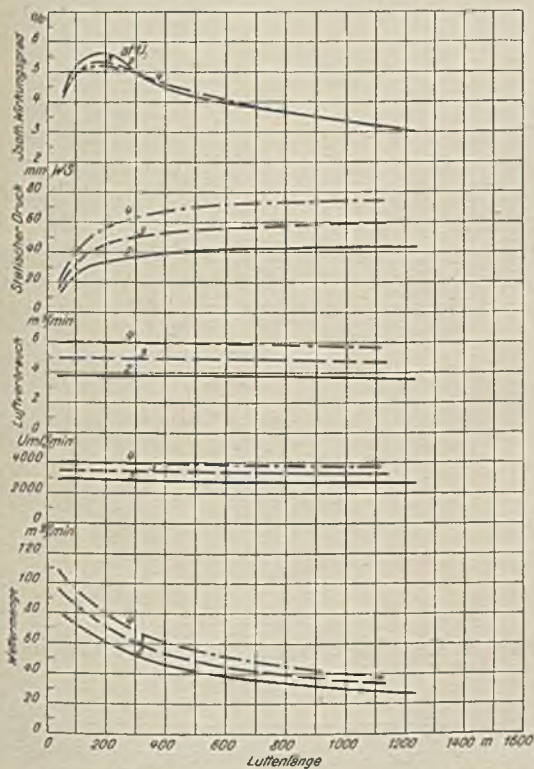


Abb. 45. Versuchsergebnisse mit dem Turboventilator von Siemens-Schuckert.

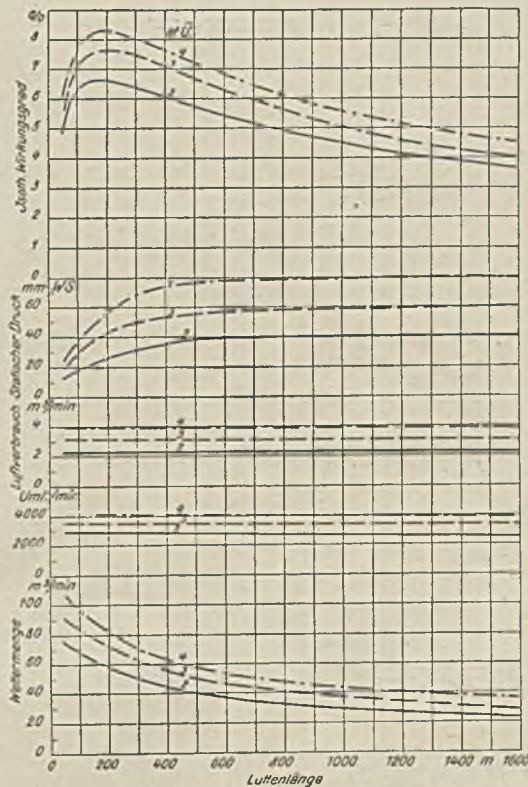


Abb. 46. Versuchsergebnisse mit einer neuen Ausführung des Turboventilators von Siemens-Schuckert.

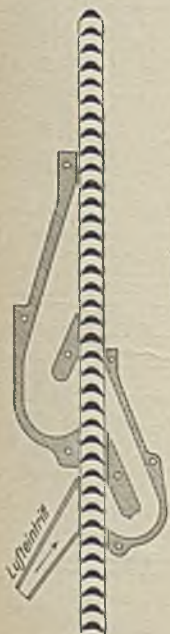


Abb. 47. Ventilatorturbine von Kuhnert.

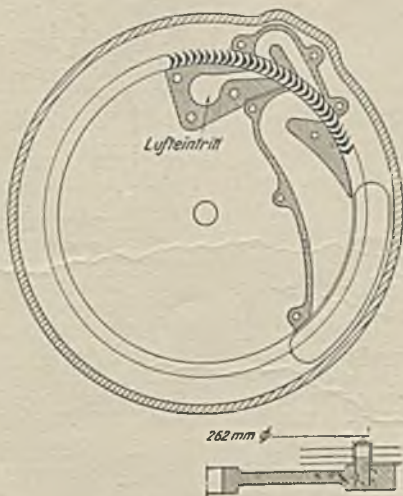


Abb. 48. Ventilatorturbine von Kühnle, Kopp & Kausch.

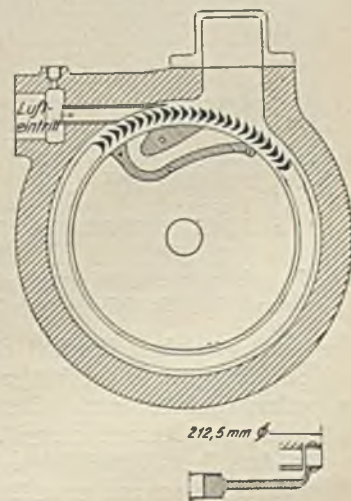


Abb. 49. Ventilatorturbine von Siemens-Schuckert.



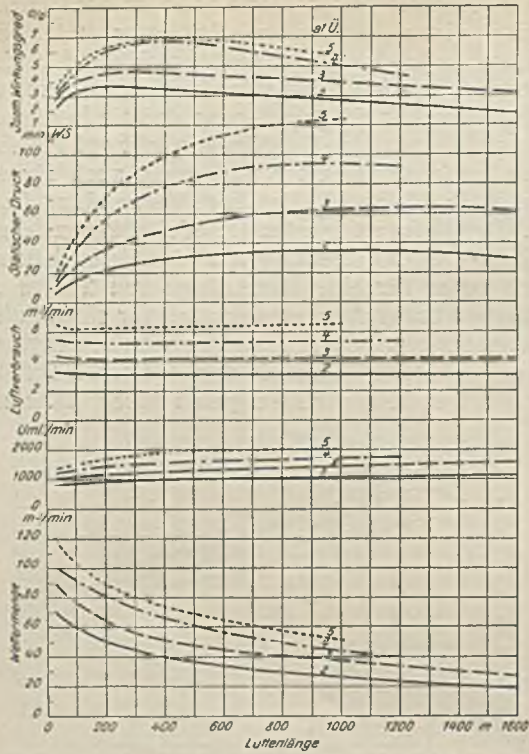


Abb. 51. Versuchsergebnisse mit dem Zentrifugalventilator von Frölich & Klüpfel nach 1/2 Jahr Betriebszeit.

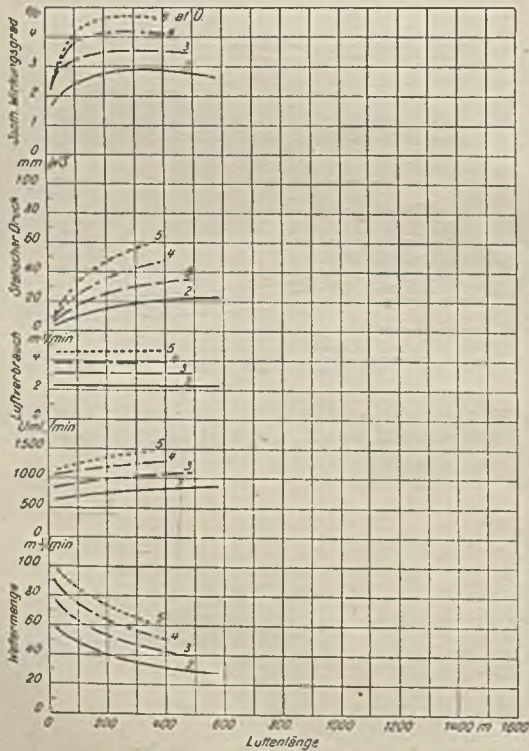


Abb. 52. Versuchsergebnisse mit dem Zentrifugalventilator von Frölich & Klüpfel nach 1 Jahr Betriebszeit.

aber auch, welchen Einfluß der Luttenmesser hat. So beträgt z. B. bei 500 m Luttenlänge, 400 mm Luttenmesser und einer Wettermenge von 50 m<sup>3</sup>/min der Gesamtdruck rd. 60 mm WS, während er für dieselben Verhältnisse, jedoch bei 500 mm Luttenmesser nur etwa 20 mm WS erreicht. Da die Ventilatorleistung durch das Produkt Gesamtdruck × Wettermenge bestimmt wird, muß der Kraftbedarf

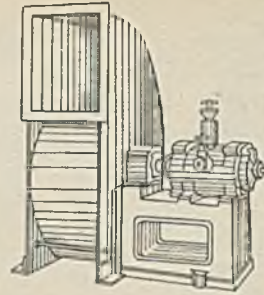


Abb. 50. Zentrifugalventilator mit Drehkolbenmotor von Frölich & Klüpfel.

bei der 400-mm-Lutte dreimal so groß sein wie bei der 500-mm-Lutte. Somit lehrt die Abbildung, daß sich die Anwendung großer Luttenmesser empfiehlt. Mit Rücksicht auf die Anlagekosten und die meist beschränkten Raumverhältnisse im Bergbau kann man jedoch über ein bestimmtes Maß nicht hinausgehen, weshalb auch die Abbildung nur für die üblichen Luttenmesser von 300, 400, 500 und 600 mm aufgestellt worden ist.

Im Anschluß an die Zahlentafel 1 sind in Abb. 56 die Wettermengen und der Druckluftverbrauch sowie der Druckluftverbrauch je m<sup>3</sup> Wettermenge der untersuchten Vorrichtungen für den Preßluftdruck 4 at. schaubildlich dargestellt, und zwar entsprechend der Luttenlänge und für den Einbau der Sonderbewetterungseinrichtung am Luttenanfang. Aus dieser Übersicht sind die zweckmäßigsten und besten, meist auch

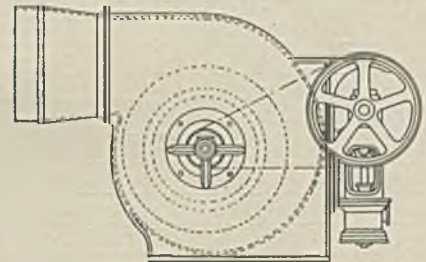


Abb. 53. Zentrifugalventilator mit Kolbenmaschine von Dinnendahl.

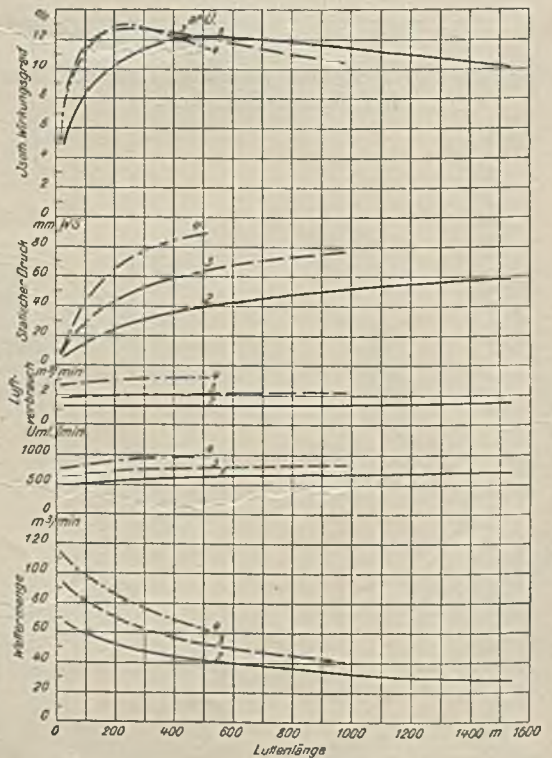


Abb. 54. Versuchsergebnisse mit dem Zentrifugalventilator von Dinnendahl.



heute noch auf dem Markt befindlichen Bauarten ausgewählt und in Zahlentafel 2 zusammengestellt worden. Diese enthält auch die in derselben Weise zu-

sammengestellten Versuchsergebnisse für die Preßluftdrücke 2 und 3 at Ü. Die Ergebnisse für den Luttendurchmesser von 400 mm sind, umgewertet für den Luttendurchmesser von 500 mm entsprechend den verschiedenen Preßluftdrücken, ebenfalls aus der Zahlentafel ersichtlich. Die angegebene Verwendungsgrenze für 400 mm Luttendurchmesser ist so gewählt, wie sie ungefähr dem allgemeinen praktischen Bedürfnis entspricht. Selbstverständlich muß dieses von Fall zu Fall unter Berücksichtigung des gerade in Frage kommenden Verwendungszweckes und der eingangs genannten Bedingungen geprüft werden.

Der Vergleich der Wettermengen der untersuchten Vorrichtungen bei einem Luttendurchmesser von 400 und 500 mm zeigt, daß es zur Verminderung des Druckluftverbrauches unter Umständen zweckmäßig ist, den Preßluftdruck zu drosseln. Ferner empfiehlt es sich, bei großen Wettermengen und Verwendung vorhandener Bewetterungseinrichtungen größere Luttendurchmesser zu wählen, als dem Ventilator entspricht, und den Übergang vom Ventilatoranschluß zum Luttenanschluß durch kegelförmige Zwischenstücke zu bewirken.

An Hand der Aufstellung ist man nunmehr in der Lage, für bestimmte Verwendungszwecke im Grubenbetriebe die günstigsten Sonderbewetterungseinrichtungen zu wählen. Für die Beschaffung neuer Einrichtungen ist folgendes anzugeben: 1. Ventilatorart (Düse, Schraubenrad- oder Zentrifugal-Ventilator). 2. Antriebsmaschine des Ventilators (Rotationsmotor, Turbine oder Kolbenmaschine). 3. Der genaue Anschluß des Ventilators an die Lutte. 4. Lutten-

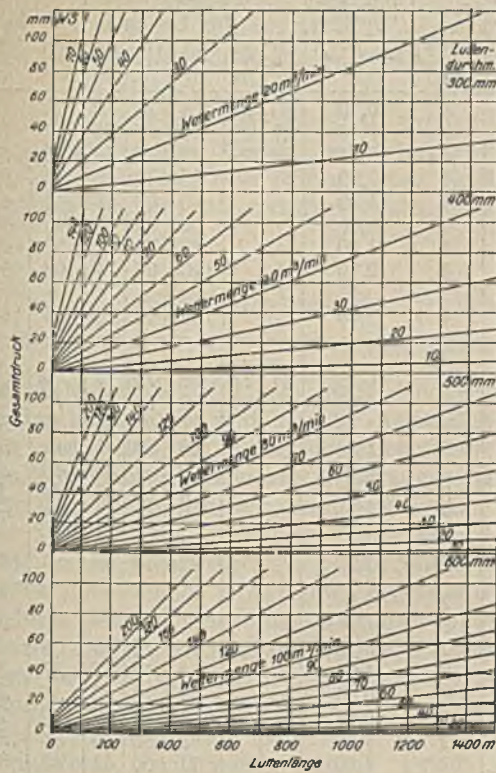


Abb. 55. Gesamtdruck und Wettermengen in Abhängigkeit von der Luttenlänge und dem Luttendurchmesser.

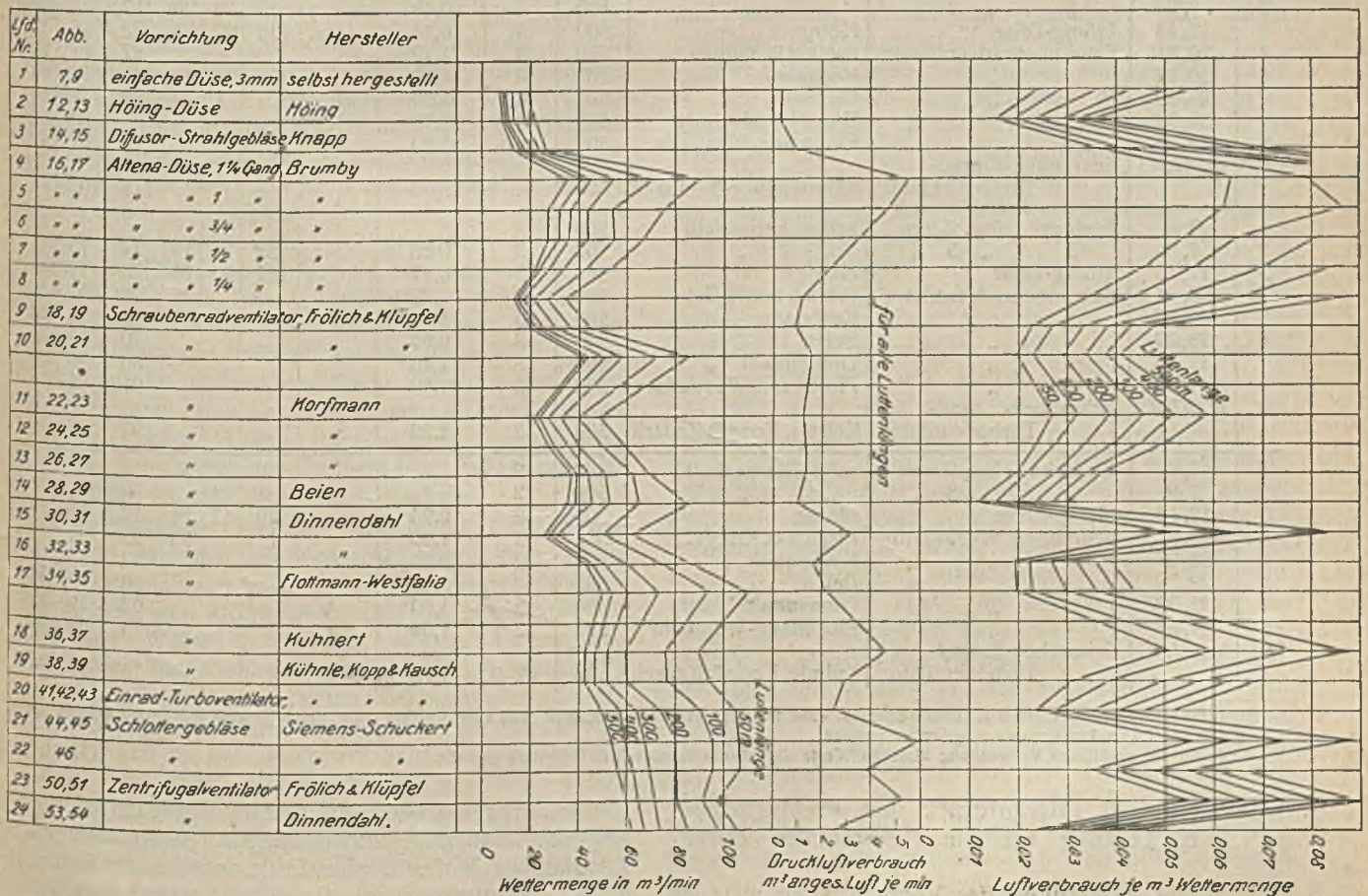


Abb. 56. Leistung und Druckluftverbrauch der untersuchten Vorrichtungen für 4 at Preßluftdruck und 400 mm Luttendurchmesser.



Zahlentafel 2. Wettermengen und Druckluftverbrauch einiger ausgewählter Sonderbewetterungseinrichtungen in m<sup>3</sup> angesaugter Luft je min für verschiedene Luttenlängen<sup>1</sup>.

Lfd. Nr.	Abbildung Nr.	Vorrichtung	Hersteller	Lutten-durchmesser mm	Preß-luft-druck at Ü.	Druckluft-verbrauch in m <sup>3</sup> anges. Luft je min	Wettermengen in m <sup>3</sup> /min für Luttenlängen <sup>2</sup> von									
							10 m	25 m	50 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m		
1	7,8	Einfache Düse, 2 mm	selbst hergestellt	400	4	0,30	20	17	14	12	10	8	7	6		
2	7,9	" " " 3 "	" "	400	4	0,48	27	23	20	17	13	11	10	8		
3	12,13	Höing-Düse	Höing	400	4	0,34	29	25	22	18	14	12	11	9		
4	20,21	Schraubenradventilator	Frölich & Klüpfel	400	4	1,70			85	74	58	50	45	42		
5	26,27	"	Korfmann	400	4	1,40			70	63	52	46	41	38		
6	28,29	"	Beien	400	4	1,06			80	66	53	46	40	36		
7	32,33	"	Dinnendahl	400	4	1,70			87	76	62	52	47	44		
8	34,35	"	Flottmann-Westfalia	400	4	2,20			110	94	74	62	56	51		
9	41,42,43	Schrauben-Einrad-Turboventilator	Kühnle, Kopp & Kausch	400	4	2,60			106	92	75	64	57	51		
1	7,8	Einfache Düse, 2 mm	selbst hergestellt	400	3	0,38	24	21	18	15	11	9				
2	7,9	" " " 3 "	" "	400	3	0,27	27	22	19	15	12	10	9	8		
3	12,13	Höing-Düse	Höing	400	3	1,35			71	63	50	42	38	36		
4	20,21	Schraubenradventilator	Frölich & Klüpfel	400	3	1,00			58	53	45	40	35	32		
5	26,27	"	Korfmann	400	3	0,90			70	57	45	40	36	33		
6	28,29	"	Beien	400	3	1,40			75	66	52	44	39	36		
7	32,33	"	Dinnendahl	400	3	1,60			90	77	62	52	47	42		
8	34,35	"	Flottmann-Westfalia	400	3	2,20			92	79	63	54	48	44		
9	41,42,43	Schrauben-Einrad-Turboventilator	Kühnle, Kopp & Kausch	400	3	2,20			92	79	63	54	48	44		
1	7,8	Einfache Düse, 2 mm	selbst hergestellt	400	2	0,20	20	18	16	12	9	8	7	6		
2	7,9	" " " 3 "	" "	400	2	1,00			56	47	37	31	28	26		
3	12,13	Höing-Düse	Höing	400	2	0,65			47	42	35	30	26	24		
4	20,21	Schraubenradventilator	Frölich & Klüpfel	400	2	0,75			56	48	37	32	29	26		
5	26,27	"	Korfmann	400	2	1,00			58	50	40	34	30	27		
6	28,29	"	Beien	400	2	1,00			71	60	48	41	37	34		
7	32,33	"	Dinnendahl	400	2	1,70										
8	34,35	"	Flottmann-Westfalia	400	2	2,20										
9	41,42,43	Schrauben-Einrad-Turboventilator	Kühnle, Kopp & Kausch	400	2	1,70			74	63	52	44	39	36		
1	7,8	Einfache Düse, 2 mm	selbst hergestellt	500	4	0,30			20	17	14	12	11	10		
2	7,9	" " " 3 "	" "	500	4	0,48			25	23	20	17	14	12		
3	12,13	Höing-Düse	Höing	500	4	0,34			30	27	25	22	18	15		
4	20,21	Schraubenradventilator	Frölich & Klüpfel	500	4	1,70						87	82	75		
5	26,27	"	Korfmann	500	4	1,40						80	73	68		
6	28,29	"	Beien	500	4	1,06						80	71	63		
7	32,33	"	Dinnendahl	500	4	1,70						92	83	80		
8	34,35	"	Flottmann-Westfalia	500	4	2,20						110	97	90		
9	41,42,43	Schrauben-Einrad-Turboventilator	Kühnle, Kopp & Kausch	500	4	2,60						115	100	90		
1	7,8	Einfache Düse, 2 mm	selbst hergestellt	500	3	0,38			23	20	17	14	12	11		
2	7,9	" " " 3 "	" "	500	3	0,27			27	25	23	20	17	14		
3	12,13	Höing-Düse	Höing	500	3	1,35						75	67	62		
4	20,21	Schraubenradventilator	Frölich & Klüpfel	500	3	1,00						70	63	57		
5	26,27	"	Korfmann	500	3	0,90						70	63	58		
6	28,29	"	Beien	500	3	1,40						80	70	62		
7	32,33	"	Dinnendahl	500	3	1,60						91	83	76		
8	34,35	"	Flottmann-Westfalia	500	3	2,20						97	86	79		
9	41,42,43	Schrauben-Einrad-Turboventilator	Kühnle, Kopp & Kausch	500	3	2,20						97	86	79		
1	7,8	Einfache Düse, 2 mm	selbst hergestellt	500	2	0,20			20	17	14	12	11	10		
2	7,9	" " " 3 "	" "	500	2	1,00						55	50	45		
3	12,13	Höing-Düse	Höing	500	2	0,65					63	52	45	42		
4	20,21	Schraubenradventilator	Frölich & Klüpfel	500	2	0,75						58	52	45		
5	26,27	"	Korfmann	500	2	1,00						62	56	48		
6	28,29	"	Beien	500	2	1,00						73	65	60		
7	32,33	"	Dinnendahl	500	2	1,70										
8	34,35	"	Flottmann-Westfalia	500	2	2,20										
9	41,42,43	Schrauben-Einrad-Turboventilator	Kühnle, Kopp & Kausch	500	2	1,70						78	70	65		

<sup>1</sup> Für alle Düsen und 500 mm Luttedurchmesser sind die Wettermengen geschätzt. Bei allen übrigen Vorrichtungen sind die Wettermengen von 400 auf 500 mm Luttedurchmesser ungewertet worden.

<sup>2</sup> Die für die praktische Verwendung üblichen Werte sind durch Schrägschrift kenntlich gemacht.

durchmesser. 5. Preßluftdruck und Preßlufttemperatur. 6. Leistung bei einer bestimmten Luttenlänge.

Für die Beurteilung der Vorrichtungen wäre es wünschenswert, wenn diese Abhandlung alle Her-

steller anregen würde, in ihre Werbeschriften und Angebote eindeutige und richtige Angaben über ihre Ventilatoren in Form von Zahlentafeln oder Schaubildern aufzunehmen, wie dies bereits seitens einzelner Firmen geschieht.



Zum Schluß sei noch besonders darauf hingewiesen, daß die Angaben der Zahlentafel 2 heute keineswegs mehr genau zutreffen, da in der Zwischenzeit mancher Ventilator verbessert worden und auch neue Erzeugnisse auf den Markt gekommen sind, die vielleicht die hier behandelten noch übertreffen. Einer unparteiischen Stelle muß es vorbehalten bleiben, durch zweckentsprechende Auswahl Einheitlichkeit unter den zahlreichen angebotenen Ventilatoren zu schaffen und Richtlinien oder Normen, etwa für Nieder-, Mittel- oder Hochdruck-Ventilatoren, aufzustellen.

### Zusammenfassung.

Es werden die an Sonderbewetterungseinrichtungen in Bergwerksbetrieben zu stellenden Anforderungen genannt, eine Versuchseinrichtung und zahlreiche untersuchte Vorrichtungen beschrieben, die Untersuchungsergebnisse in Zahlentafeln und Schaubildern für verschiedene Verwendungsmöglichkeiten zusammengestellt und schließlich Vorschläge für die zweckmäßige Beschaffung und Lieferung gemacht.

## Schachtabteufen im wasserführenden Steinkohlengebirge.

Von Bergassessor Dr.-Ing. W. Haack, Dortmund.

Bei Abteufarbeiten für eine neue Doppelschachtanlage im Indebecken sind mit der Anwendung von Zement und Beton im wasserführenden Steinkohlengebirge einige bemerkenswerte Erfahrungen gemacht worden, über die nachstehend berichtet wird.

Die Schächte sind auf dem Nordflügel der die Tektonik des Beckens beherrschenden Mulde im Liegenden der zu bauenden Flözgruppen angesetzt worden. Deckgebirge fehlt am Schachtansatzpunkt so gut wie vollständig, und die zu durchteufenden Karbonschichten zeichnen sich durch bekannte Standfestigkeit aus, so daß man irgendwelche Druckwirkungen früher oder später nicht zu befürchten hat. Die in dieser Hinsicht sehr einfachen Verhältnisse werden jedoch durch die Wasserführung des Gebirges auf Querstörungen nicht unerheblich beeinträchtigt<sup>1</sup>. Diese in der Tertiärzeit entstandenen Querstörungen zerschneiden das Steinkohlengebirge vom Kohlenkalk im Liegenden bis zu den hangendsten Schichten und leiten die im Kalk umlaufenden, wahrscheinlich aus dem Niederschlagsgebiet des nahen Gebirges stammenden Wasser in die flözführenden Schichten. Die infolge des karbonischen Faltungsschubes und der Gebirgsbewegungen in der Tertiärzeit besonders auf dem genannten Muldenflügel stark gestörten Schichten haben dort, wo durch diese tektonischen Bewegungen klaffende Spalten sowie feine Schnitte und Sprünge im Gestein hervorgerufen worden sind, Wasser aus den Querstörungen aufgenommen. Der Gesteinbeschaffenheit entsprechend tritt diese Wasserführung nur in festen Sandschiefer- und Sandsteinbänken auf. Im übrigen sind die im Gebirge anstehenden Wassermengen erfahrungsgemäß nicht so erheblich, daß sie den spätern Abbau irgendwie in Frage stellen könnten, jedoch bereiten Zuflüsse beim Schachtabteufen bekanntlich oft erhebliche Schwierigkeiten.

Das einfachste Verfahren, sich dieser Zuflüsse bei schnellem Abteufen der Schächte zu erwehren, schien in der planmäßigen Versteinung der zu durchteufenden Gebirgsschichten zu bestehen, die man zunächst in der bekannten Weise durchführte. Infolge der starken Zerklüftung des Gebirges mußten hierbei regelmäßig vor dem Zementieren leichte Betonpfropfen bis zu 3 m Stärke eingebracht werden, durch die das Gebirge dann 10–15 m tief unter der Schachtsohle versteinert wurde. Um möglichst wenig Zeit bei dieser schon an und für sich umständlichen Arbeit zu verlieren, verwendete man hochwertigen Wickinzement, der bei flüssiger Verarbeitung besonders schnell anzieht und

nach 2–3 tägiger Erhärtung in jeder Hinsicht mindestens dieselbe Festigkeit aufweist wie gewöhnlicher Portlandzement im Alter von 28–45 Tagen. Die Erfahrung zeigte jedoch sehr bald, daß sich trotz der sorgfältigsten Ausführung der Versteinungsarbeiten eine vollständige Abdichtung der stark zerklüfteten, teils überkippt, teils flach anstehenden Bänke nicht erreichen ließ. Die Versteinung des Gebirges gelang vor allem nicht bis zu einem solchen Grade, daß die mitgeführten Pumpen zeitweilig außer Betrieb gesetzt oder sogar ganz ausgeschaltet werden konnten. Der Zement war zum größten Teil ersoffen und daher noch wasser-durchlässig; er hatte zudem die feineren Schnitte im Gestein meistens nicht ausgefüllt, so daß die im Gebirge anstehenden Wasser noch zahlreiche kleine Wege in die Schächte fanden. Die zahlenmäßige Häufung dieser unerwünschten Kanäle machte die kostspielige und mühevollen Versteinung vergeblich; man mußte trotzdem die Pumpenarbeit beibehalten.

Der Grund dieses Mißerfolges war in erster Linie in den besondern Eigenschaften des verwendeten Zements zu suchen, da die Verhältnisse in den Gebirgsschichten und auch die Beschaffenheit des Wassers nach den Erfahrungen in Schächten anderer Bezirke<sup>1</sup> der Anwendung des Versteinungsverfahrens kaum entgegenstehen konnten. Die Gesteine waren fest und die zufließenden Wasser frei von tonigen und sandigen sowie von ungünstigen chemischen Beimengungen. Allerdings handelte es sich um nicht unerhebliche Wassermengen, welche die oft zahlreichen klaffenden Schnitte und kleinen Sprünge füllten, und das Netz dieser Hohlräume war außerordentlich fein. Diesem Umstand konnte wohl gerade schnell erhärtender Zement kaum Rechnung tragen, weil er trotz schnellster Zuführung unter hohem Druck eher anzog, als die in den Spalten anstehenden Wasser vollständig verdrängt waren. Er erfüllte offenbar nicht die Forderung, so lange flüssig zu bleiben, bis er sich in den Hohlräumen dicht abgelagert und zugleich auch die feineren Spalten ausgefüllt hatte. Die einzelnen Zementteilchen verfestigten sich wahrscheinlich schon, während sie noch im Wasser in der Schwebe waren, und konnten dann nach erfolgter Ablagerung nicht mehr in die feineren Spalten eindringen und sich zu einer festgefügtten Masse verbinden. Der Zement ersoff und zeigte deshalb eine wasserdurchlässige, kreideartige Beschaffenheit. Ob bei diesem Vorgang eine gewisse die Ablagerung der Zementteilchen störende Bewegung der Gebirgswasser eine Rolle spielte, konnte nicht fest-

<sup>1</sup> vgl. Stegemann: Die Sandgewand und ihre Durchörterungen, Glückauf 1923, S. 765.

<sup>1</sup> vgl. Glückauf 1914, S. 949.



gestellt werden, war aber nach Lage der Verhältnisse durchaus möglich und nicht zu verhindern.

Das Ergebnis dieses Verfahrens war naturgemäß eine ganz erhebliche Minderleistung gegenüber den gewohnten Fortschritten beim Abteufen im trocknen und gleich standfesten Gebirge. Man erzielte die übliche mittlere Leistung beim Versteinungsverfahren von 8–10 m im Monat. Der Erfolg der Arbeiten wurde vor allem durch den nachteiligen Einfluß des ständig mit Zement verunreinigten Wassers auf die Pumpen beeinträchtigt, wobei es gleichgültig war, ob er ihnen in frischem Zustande oder in abgebundener Form, durch die Schießarbeit zu feinstem Sand zerrieben, zugeführt wurde. Im ersten Falle verstopfte er kraft seines schnellen Abbindevermögens die Wege des Wassers sowohl in den Dampfkolbenpumpen als auch in den elektrischen Kreiselpumpen, im zweiten Falle unterlagen die Pumpen in kürzester Zeit einem sehr starken Verschleiß, der in erster Linie bei den Kreiselpumpen zu langdauernder Außerbetriebsetzung führte. Man hatte also das unbefriedigende Ergebnis zu verzeichnen, daß erstens die Abdichtung der Schichten nicht ausreichte und zweitens die Pumpenarbeit, auf die infolgedessen alles ankam, in einem unerträglichen Maße behindert wurde.

Diesen Mängeln wäre wahrscheinlich durch die Verwendung eines Zements in gewissem Maße abzu helfen gewesen, der sich nicht eher verfestigen konnte, bis die Spalten vollständig gefüllt waren. Diese Aufgabe wäre vielleicht von gewöhnlichem Portlandzement erfüllt worden, jedoch hätte man diesem von Fall zu Fall wenigstens 10–14 Tage Zeit zum Erhärten lassen müssen<sup>1</sup>. Ein besserer Fortschritt der Abteufarbeiten wäre mithin nicht zu erwarten gewesen, und vor allem hätte die Weiterarbeit nach diesem Verfahren zunächst nur einen Versuch bedeutet, da die weitgehende Zerklüftung der festen Bänke und die in den Schichten oft unter wechselndem Druck stehenden Wasser die Anwendung des Versteinungsverfahrens doch völlig ausschließen konnten. Der hierfür geltende Erfahrungssatz<sup>2</sup>: im ungünstigsten Falle Erfolglosigkeit trotz jahrelanger Arbeit, schreckte von der weitem Erprobung des Verfahrens unter den bestehenden Verhältnissen ab.

Die Betriebsführung entschloß sich daher, auf das Vorversteinen der Schachtsohle überhaupt zu verzichten und unter Hebung der jeweilig zufließenden Wasser mit Hilfe ausreichender Abteufpumpen von Hand abzu teufen. In die Schächte hängte man in Verfolg dieses Entschlusses je zwei kräftige Pumpen von 1–3 m<sup>3</sup> Leistung ein, von denen je eine als Ersatz diente, und teufte unter nachdrücklicher Einsetzung aller Kräfte für die gute Instandhaltung der Pumpen ab. Bei diesem Vorgehen konnten Abschnitte von 20–35 m unter ständiger Wältigung der Zuflüsse von 100 bis 600 l/min in einem Stück niedergebracht und ausgebaut werden. Die Größe der Abschnitte richtete sich nach den jeweilig aus den verschiedenen Schichten zufließenden Wassermengen. Sobald 50 % der eingesetzten Pumpenleistung, ohne Ersatzpumpe gerechnet, erreicht waren, stellte man das Abteufen ein, baute den freien Schachtstoß aus und schloß sodann die Zuflüsse hinter der Mauer ab. Gegen unerwünschte und überraschende Zuflüsse sicherte man sich durch regelmäßiges Vorbohren um 6 m von Abschlag zu Abschlag. Auf

diese Weise wurden Zuflüsse bis zu 600 l/min zwischen 60 und 150 m Teufe bei einer monatlichen Abteufleistung von 18–20 m leicht überwunden.

Der ausschlaggebende Vorteil dieser Umstellung bestand darin, daß man nunmehr ein klares Bild von der Art und der Bedeutung der Wasserführung des Gebirges erhielt, welche die regelmäßige Vorversteinung stets in ungünstigem Sinne verschleiert hatte. Man gelangte dadurch in die vorteilhafte Lage, den gerade auf tretenden Zuflüssen Rechnung tragen zu können, während das Versteinungsverfahren, wenn es Zweck und Sinn haben sollte, in gleichmäßiger Weise von Meter zu Meter angewendet werden mußte. Die Leitung der Arbeiten gestaltete sich einfacher, weil man die Leute jetzt stets wochenlang mit derselben Arbeit, Abteufen oder Ausbauen, beschäftigen konnte. Durch die Einführung von Gedinge wurde der Fortschritt der Schächte in festere Bahnen gebracht, da der nunmehr gleichmäßige Wechsel in der Arbeit den einzelnen Dritteln besser Hand in Hand zu arbeiten gestattete und ihnen die Möglichkeit gab, mit erheblichen Leistungssteigerungen auch höhere Löhne als vorher zu verdienen. Beim Abteufen nach dem Versteinungsverfahren waren derartige Maßnahmen wegen des viel zu häufigen und unübersehbaren Wechsels der Arbeitsbedingungen nicht durchführbar. Man mußte durchweg Schichtlöhne zahlen, wobei infolge der unklaren Verhältnisse vielfach hohe Lohnsummen für verlorene Zeit und Mühe ausgegeben wurden. Zudem fuhr man nach der Umstellung mächtige Quarzitbänke an, die sich infolge ihrer außerordentlichen Härte und weitgehenden Zerklüftung mit Bohrhämmern nicht durchbohren ließen. Sie mußten mit Brechstangen und Spitzhämmern mühsam hereingewonnen werden, wobei Schießarbeit nur mit kleinen, von Hand gebohrten Löchern möglich und vorteilhaft war. Diese Schichten hätten die Betriebsführung bei der Versteinung vor eine sehr undankbare Aufgabe gestellt, da die zahlreichen tiefen Bohrlöcher hier nur unter Aufwand von sehr viel Zeit und Geld ohne die Gewißheit eines Erfolges vorzutreiben gewesen wären.

So war die Abkehr vom Versteinungsverfahren und der Übergang zum Abteufen von Hand unter den beschriebenen Verhältnissen ein erfolgreicher Schritt, der die Arbeiten wesentlich erleichterte und sie dank der erzielten Leistungssteigerung beträchtlich verbilligte. Der kostenmäßige Gewinn lag aber, wie ausdrücklich hervorgehoben sei, nicht allein in dieser Leistungssteigerung, sondern auch in einer gewissen Ermäßigung des monatlichen Kapitalaufwandes, weil neben den bisher schon geleisteten Ausgaben für die Wasserhaltung jetzt die Kosten des regelmäßigen Versteinens der Schachtsohle ganz fortfielen.

Im günstigsten Falle stellten sich die Kosten der das Abteufen lediglich vorbereitenden Versteinung auf rd. 800  $\mathcal{M}$ /m. Dagegen konnten die Ausgaben für die dauernde Hebung der Wasser, auf eine mittlere Teufe von 200 m bezogen, diese Höhe nur im ungünstigsten Falle erreichen, nämlich dann, wenn die Zuflüsse bis zu 4 m<sup>3</sup>/min zunahmen und sich zugleich den Abteufarbeiten im festen Gestein die schwersten Widerstände entgegenstellten. Auch dann hätte sich das Abteufen von Hand noch weit günstiger gestellt, weil dem Versteinungsverfahren unter derartigen Verhältnissen wohl zweifellos der endgültige Erfolg versagt geblieben wäre. Überdies konnten nach Lage der Verhältnisse große Wassermengen und harte Bänke nur

<sup>1</sup> vgl. Glückauf 1914, S. 949.

<sup>2</sup> vgl. Glückauf 1917, S. 569.



zeitweilig auftreten. Tatkräftiges Zugreifen mit ausreichenden Pumpen bot dann nach den gemachten Erfahrungen die einzige Gewähr, diese ungünstigen Abschnitte schnell und ohne übermäßige Ausgaben zu überwinden und darauf sofort wieder zu normaler Leistung überzugehen. Gerade diese beim regelmäßigen Vorversteinen des Gebirges nicht durchführbare unmittelbare Anpassung an die wechselnden Bedingungen in den Schächten gab die Möglichkeit, sie ohne ungewöhnliche Ausgaben abzuteufen. Man gewann die Überzeugung, daß das Versteinungsverfahren in keinem Falle, selbst in größern Teufen, aus denen die Wasser mit zwei Pumpensätzen hätten gehoben werden müssen, und auch nicht bei Zuflüssen von weit mehr als 600 l/min, wieder zur Anwendung gelangen durfte.

Neben zuverlässiger Pumpenarbeit hatte nach der Abkehr vom Versteinungsverfahren als wichtige Vorbedingung für den schnellen Fortschritt der Abteufarbeiten der gute Abschluß der Zuflüsse hinter der Schachtmauer zu gelten. Obwohl nach den geologischen Verhältnissen nicht der geringste Gebirgsdruck auf die Schächte zu erwarten war, mußte man den Ausbau wegen der Zuflüsse doch möglichst kräftig ausführen, damit er dem beim Verpressen des Betons aufgewandten Druck bis zu 20 at gewachsen war. Dabei mußte der größte Wert auf genügende Dichte und festes Anhaften der Mauer am Gebirgsstoß gelegt werden. Diesen Ansprüchen genügte eine sorgfältig ausgeführte Betonmauer von 50 cm Wandstärke, wobei man zugleich innerhalb der angemessenen Kostengrenze blieb.

Der Betonausbau wurde anfangs mit Hilfe der bekannten Betonschalsteine<sup>1</sup> eingebracht, die, mit Nut und Feder aneinandergesetzt, den innern Schachtfumfang auskleiden und so eine besondere Verschalung in Holz oder Eisen unnötig machen. Die Höhe dieser Platten betrug 50 cm und ihre Länge war so bemessen, daß 20 Steine den Schachtfumfang ausfüllten. Hinter diesen Schalenkranz wurde dann Betonmischung bis an den Gebirgsstoß eingefüllt. Eine leichte Bewehrung sicherte die feste Verbindung der Steine mit dem Hinterfüllbeton. Zur Betonherstellung wählte man die für eine gute Abdichtung geeignetsten Stoffe, und zwar wiederum den erwähnten Sonderzement, ferner Basaltsplitt in grober und feiner Körnung und besten Rheinsand. Die Kornzusammensetzung des Splittsandzuschlages wurde zur Erzielung größter Dichte des Betons so gewählt, daß der Sandgehalt 40 Gew.-% des ganzen Zuschlages ausmachte, wobei man die Grenze zwischen Splitt und Sand bei 7 mm Korndurchmesser annahm. Zur Erzielung des geringsten Poreninhalts achtete man scharf auf eine gleichmäßige Verteilung der Korngrößen von 2—7 mm und von 7—25 mm. Die Mischung wurde im Verhältnis 1 : 3 hergestellt und in trockenem Zustande in den Schacht befördert. Erst auf der Mauerbühne erhielt sie den notwendigen Wasserzusatz, den man so hoch bemaß, daß eben flüssiger, daher gut zu verarbeitender Beton entstand<sup>2</sup>. Die aus dem freien Schachtstoß austretenden Wasser wurden an ihren Austrittsstellen sorgfältig mit Ziegelsteinen und Grobsplitt gefaßt und in zweifölligen Rohren durch die Mauer abgeleitet. Nach Vollendung und Erhärtung der Mauer erfolgte dann durch diese Rohre das Abdichten des Schachtstoßes. Einzelne Schalsteine waren zu diesem Zweck mit passenden Rohrmuffen

versehen, in die sich die kleinen Rohre einfach und schnell einschrauben ließen.

Die Leistung mit diesem Schalsteinausbau betrug im Durchschnitt 4 m in 24 st, wobei Höchstleistungen von mehr als 5 m erreicht wurden. Das beim Hochführen der Mauer durch die Verpreßrohre noch frei in den Schacht einströmende Wasser ließ man dem Fortschreiten des Ausbaus entsprechend steigen, so daß die frische Mauer nach dem Abbinden des Betons unter gleichmäßigem Wasserdruck sicher erhärten konnte.

Angesichts der Standfestigkeit des Gebirges erübrigte sich eine besondere Bewehrung des Betons, zumal da irgendwelche Druckwirkungen auf die Schachtsäule auch später nicht zu erwarten waren.

Dieses sehr zweckmäßige Ausbaurverfahren wurde durch die Eigenschaften des verwendeten hochwertigen Zements in günstigster Weise unterstützt. Der Sonderbeton band sehr schnell und außerordentlich zuverlässig am Schachtstoß an und konnte schon nach 6 Tagen einem Verpreßdruck bis zu 30 at unbedenklich ausgesetzt werden. Ausbauen und Verpressen folgten daher, beides von unten nach oben durchgeführt, unmittelbar aufeinander.

Bald machten sich jedoch im Hinterfüllbeton an mehreren Stellen sehr schwer zu beseitigende Undichtigkeiten bemerkbar. Die endgültige Abdichtung gelang hier erst nach häufig wiederholten, den Fortschritt der Abteufarbeiten merklich hemmenden Verpreßarbeiten. Nähere Untersuchungen ergaben, daß der Beton an diesen Stellen entweder sehr porig war oder infolge einer nesterartigen Anhäufung von Sand sogar feine, durchgehende Wasseradern aufwies. Diese Poren und Adern boten in einzelnen Fällen so viel Durchlaß, daß sich hier der mit hohem Druck hinter die Mauer und in das Gebirge eingepreßte Zement wieder herausdrückte und durch die Fugen der Schalsteine im Schacht zum Vorschein kam. Eine verminderte Festigkeit des Betons an derartigen Stellen ließ sich nicht ohne weiteres feststellen, war jedoch anzunehmen.

Beobachtungen während der Ausbaurarbeit führten zu der wichtigen Erkenntnis, daß die Ursache dieser wesentlichen Fehler in der Mauer unerwünschter Wasserzusatz aus dem Schachtstoß in die frische Mischung war. Mängel am Betongut und an der gewählten Zusammensetzung waren bei der ständigen Nachprüfung ausgeschlossen. Jedoch konnte man beim Einbringen der Betonmischung infolge der häufig auf allen Seiten austretenden Zuflüsse zeitweise nicht verhindern, daß sich diese sonst mit größter Sorgfalt abgefangenen und in den Sumpf abgeleiteten Wasser der frisch eingefüllten Mischung in größern Mengen beimischten. Es kam vor, daß der mit Beton auszufüllende große Raum hinter den Schalsteinen voll Wasser lief, bevor er mit Beton ganz ausgefüllt werden konnte. In solchen Fällen bildete sich sehr flüssiger Gußbeton, bis alles Wasser durch die hier trocken eingefüllte Betonmasse verdrängt war. Mit derartigen Zufällen mußte man in einem Schacht, in dem zwei große Abteufpumpen abwechselnd arbeiteten, rechnen. Eine gewisse Entführung des Zementzusatzes durch die senkrechten, nicht immer dicht abschließenden Fugen der Schalsteine war eine Folge dieses Wasserzuflusses. Ferner wurde die gleichmäßige Verteilung des Zements gestört, und es trat, was noch schädlicher war, eine gewisse Entmischung in der sorgfältig gewählten Kornzusammensetzung des Betons ein. Der feine Sand wurde

<sup>1</sup> Helse und Herbst: Lehrbuch der Bergbaukunde, Bd. 2, 2. Aufl., S. 125; Glückauf 1919, S. 198.

<sup>2</sup> vgl. Bethke: Das Wesen des Gußbetons, 1924, S. 20.



zum Teil aus dem Splitt aufgewirbelt, und es bildete sich die erwähnten sandreichen, daneben aber auch sandarme Stellen, die sich alle in Undichtigkeiten äußerten.

Diese mehr oder minder starke Entmischung des Betons setzte zwar die Festigkeit des Betons nicht in einem die Sicherheit der Mauer beeinträchtigenden Maße herab, vereitelte aber die Absicht, in dem Beton ein Gemenge kleinsten Porenhalts zur Erzielung größter Dichte zu bilden. Die örtliche Zunahme des Sandgehaltes rief eine Vergrößerung der an dieser Stelle zu verkittenden Oberfläche hervor, so daß die Bindung der einzelnen Körner schlechter wurde, während im Gegensatz dazu die Vergrößerung der Zuschlagsmittel eine erhebliche Vermehrung der Hohlräume herbeiführte, die der teilweise fortgespülte Zementkitt nicht mehr vollständig ausfüllte. Der Erfolg war in beiden Fällen trotz der fetten Mischung eine nicht tragbare Undichtigkeit des Hinterfüllbetons, die durch die einfach neben- und übereinander gestellten dünnen, an sich aber dichten Schalsteine nicht wettgemacht wurde. Die den Hinterfüllbeton durchsickernden Wasser traten vornehmlich aus den senkrechten Fugen der Schalsteine aus, ein Weg, den vorher beim Betoneinbringen schon das überschüssige Wasser genommen hatte.

Die Fassung der Wasseraustrittsstellen im Schachtstoß gelang in der beschriebenen Weise meistens ohne diese Fehler. Der diese Stellen umhüllende grobe Splitt und die unmittelbare Abflußmöglichkeit des Wassers durch die Rohre bewahrten den frischen Beton vor der noch gefährlichen Entmischung durch ständig fließendes Wasser.

Die Vermeidung der stellenweise auftretenden Undichtigkeit der Mauer war nicht durch Aufgabe des erfolgreich durchgeführten Abteufens von Hand, sondern durch die Umstellung des Ausbauverfahrens auf die besonderen Verhältnisse in den Schächten zu suchen. Das Ziel war, ein Verfahren zur Anwendung zu bringen, mit dessen Hilfe sich die gefährliche Entmischung und die nachteilige Veränderung des Zementgehaltes vermeiden ließen. Andererseits durften die großen Vorteile des Schalsteineinbaus — Ersparnis einer besondern Verschalung, schneller Fortschritt — nicht aufgegeben werden, zumal da die Belegschaft auf dieses Verfahren glänzend eingearbeitet war. Man entschloß sich daher, die Steinverschalung beizubehalten, aber hinter diesen das Schachttinnere begrenzenden Schalenring einen zweiten gegen den Schachtstoß als Schutz gegen die Einwirkungen der Zuflüsse zu stellen. Aus diesem Gedanken entwickelte sich der in den nachstehenden Abbildungen wiedergegebene Ausbau mit Doppelschalsteinen.

Die zu einem Kreisring aneinander gereihten Hohlsteine stellten ein leichtes, lediglich gegen die Wasser schützendes Gerippe der Betonmauer dar. Die seitlichen senkrechten Flächen waren so gestellt, daß sie wie Nut und Feder wirkten und zugleich ein Durchfließen des Wassers vom Hinterfüllraum aus unbedingt verhinderten. Die vierzig einzelnen Kammern gestatteten eine schnelle und sorgfältige Einfüllung des Betons und verhüteten, schnell abgedeckt, seine Übersättigung mit Wasser. Die schädliche Entmischung trat nicht ein, weil die Wasser im Mauerring, soweit er noch unverfüllt war, nicht mehr hin- und herfließen und ihn nicht in seiner ganzen Breite durchspülen konnten. Die Steinfugen wurden jetzt unter dem Schutze der Schalen sicher und unveränderlich dicht verstampft, so daß sich etwaige Undichtigkeiten im ungeschützten Hinterfüll-

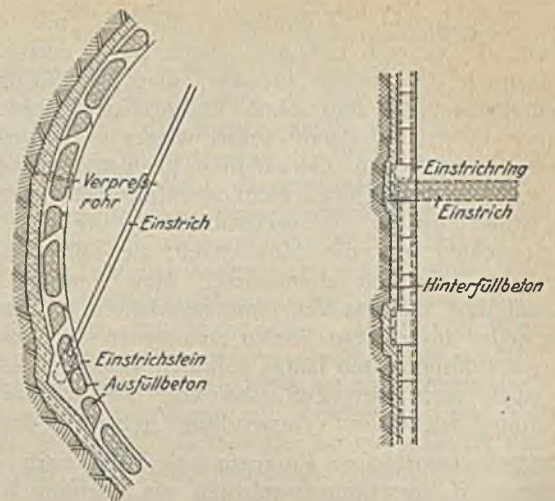


Abb. 1. Wagrechter Schnitt durch einen Einstrichring.

Abb. 2. Senkrechter Schnitt durch die Schachtwand.

Schachtausbau mit Doppelschalsteinen.

beton nicht mehr bemerkbar machen konnten. Die nach diesem Verfahren aufgeführte Betonmauer schloß den Schacht nach einmaligem Verpressen dicht ab.

Für die Einstriche und zugleich für die Verlagerung einer leichten Mauerbühne wurde in der Mauer alle 1,50 m ein um 7 cm breiter Steinring verlegt und damit eine regelrechte Verzahnung der Mauer im Hinterfüllbeton gegen den Schachtstoß erreicht (Abb. 2). Mit diesem Ausbauverfahren war die notwendige Übereinstimmung mit dem Abteufen von Hand hergestellt.

Die Kosten des Betonausbaues stellten sich ohne Berücksichtigung der Fracht für das Material auf rd. 660  $\mathcal{M}$  für das steigende Meter bei einem Schachtdurchmesser von 6 m und durchschnittlich 50 cm Wandstärke. In dieser Summe sind 210  $\mathcal{M}$  Lohnkosten für Anfertigung der Steine, Beförderung des Materials und Einbau in den Schacht enthalten. Die restlichen 450  $\mathcal{M}$  stellen die Ausgaben für den hochwertigen Beton dar, die jedoch dort, wo keine Zuflüsse aus dem Gebirge auftraten, um reichlich 100  $\mathcal{M}$  geringer waren. Hier konnte man nämlich ohne Bedenken einfachen Portlandzementbeton zwischen die Steine füllen, wodurch im ganzen erhebliche Ersparnisse erzielt wurden. Die Aufwendungen für das Verpressen der Mauer schwankten stark nach der von Fall zu Fall eingesetzten Zementmenge und Arbeit. Im Durchschnitt betragen sie auf die abgeteufte Meterzahl umgerechnet 40  $\mathcal{M}/m$ .

Erwähnt sei noch, daß die Steine aus erdfeuchtem Stampfbeton in selbst hergestellten Formen angefertigt wurden. Ihre Größe war so bemessen, daß unter Innehaltung der Zwanzigteilung des Schachttumfanges ihr Gewicht die Grenzen der gebotenen Handlichkeit nicht überschritt. Eine leichte Bewehrung schützte sie vor dem Zerbrennen bei der Beförderung und beim Einbau.

#### Zusammenfassung.

Nach eingehender Darlegung der Gründe für die Unzweckmäßigkeit des Versteinungsverfahrens beim Abteufen eines Doppelschachtes im wasserführenden Steinkohlengebirge des Indebeckens wird die erfolgreiche Umstellung auf das Abteufen von Hand unter Wältigung der Zuflüsse beschrieben. Aus diesem Wechsel hat sich die Notwendigkeit ergeben, das Betonausbauverfahren zur Erzielung größerer Dichte der Schachtmauer durch Einbau eines gegen Stoßwasser schützenden Betonsteingerippes zu ändern.



# Belegschaftszahl und Löhne im deutschen Bergbau im 3. Vierteljahr 1925.

Dem Reichsarbeitsblatt Nr. 1/2 Jg. 1926 entnehmen wir die nachstehend wiedergegebenen Angaben über die Bergarbeiterlöhne für den gesamten deutschen Bergbau im 3. Viertel 1925. Leider kommt die amtliche Lohnstatistik, die zudem nur Vierteljahrsnachweisungen bietet, immer erst sehr spät heraus, so daß sie von den von uns monatlich ver-

Zahlentafel 1. Durchschnittsverdienst der einzelnen Arbeitergruppen im 3. Vierteljahr 1925.

Art und Bezirk des Bergbaus	1. Unterirdisch und in Tagebauen bei der Aufschließung und Gewinnung beschäftigte Bergarbeiter im engeren Sinne									2. Sonstige unterirdisch und in Tagebauen beschäftigte Arbeiter									zus. Arbeitergruppen 1 und 2		
	a) Hauer			b) Schlepper			zus. Arbeitergruppe 1			a) Reparatur-hauer			b) sonstige Arbeiter			zus. Arbeitergruppe 2					
	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>
	%	ℳ	ℳ	%	ℳ	ℳ	%	ℳ	ℳ	%	ℳ	ℳ	%	ℳ	ℳ	%	ℳ	ℳ	%	ℳ	ℳ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>1. Preußen.</b>																					
<b>a) Steinkohlenbergbau</b>																					
Oberschlesien . . . . .	16,1	7,14	7,48	12,8	5,22	5,33	28,9	6,29	6,53	11,8	5,94	6,37	30,1	4,15	4,34	41,9	4,67	4,93	70,8	5,32	5,57
Niederschlesien . . . . .	36,5	5,39	5,61	6,0	4,52	4,58	42,5	5,26	5,47	15,1	4,78	5,14	11,7	4,11	4,24	26,8	4,50	4,76	69,3	4,96	5,18
OBB. Dortmund . . . . .	43,0	7,74	8,13	4,5	7,08	7,20	47,5	7,67	8,03	11,3	6,47	6,86	16,9	5,24	5,46	28,2	5,73	6,02	75,7	6,94	7,28
linker Niederrhein . . . . .	41,8	7,87	8,30	5,6	7,19	7,33	47,4	7,79	8,19	13,0	6,65	7,05	12,8	5,04	5,23	25,8	5,86	6,16	73,2	7,10	7,47
Ruhrbezirk . . . . .	43,0	7,75	8,14	4,6	7,09	7,22	47,6	7,69	8,05	11,4	6,48	6,88	16,7	5,24	5,46	28,1	5,74	6,03	75,7	6,96	7,30
Aachen . . . . .	42,7	7,21	7,44	7,0	5,99	6,06	49,7	7,04	7,24	9,4	6,10	6,43	12,6	5,05	5,25	22,0	5,50	5,76	71,7	6,56	6,78
<b>b) Salzbergbau</b>																					
OBB. Halle . . . . .	14,2	7,02	7,30	17,6	6,46	6,72	31,8	6,71	6,98	4,4	5,95	6,35	19,8	5,58	5,87	24,2	5,65	5,96	56,0	6,24	6,53
OBB. Clausthal . . . . .	15,1	7,29	7,60	14,6	6,85	7,12	29,7	7,08	7,36	3,4	6,36	6,81	23,5	5,81	6,11	26,9	5,88	6,21	56,6	6,49	6,80
<b>c) Erzbergbau</b>																					
Mansfeld(Kupferschleifer)	39,3	5,74	5,95	17,8	4,41	4,52	57,1	5,33	5,51	3,7	4,63	4,93	10,9	4,28	4,44	14,6	4,38	4,57	71,7	5,12	5,30
Oberharz . . . . .	33,8	5,20	5,50	10,9	4,81	4,88	44,7	5,10	5,35	1,3	5,09	5,25	6,6	4,58	4,89	7,9	4,66	4,94	52,6	5,13	5,28
Siegen . . . . .	45,1	6,95	7,22	0,9	5,34	5,39	46,0	6,92	7,18	4,9	5,89	6,27	12,2	5,45	5,73	17,1	5,58	5,88	63,1	6,55	6,82
Nassau und Wetzlar . . . . .	51,2	5,25	5,35	1,9	4,75	4,78	53,1	5,24	5,33	5,7	4,68	4,79	7,8	4,54	4,66	13,5	4,60	4,72	66,6	5,10	5,20
Arbeitergruppe 1.											Arbeitergruppe 2.										
<b>d) Braunkohlenbergbau</b>																					
im OBB. Halle:																					
rechtselbischer . . . . .	9,8	6,50	6,80	17,5	5,16	5,50	5,0	6,55	6,88	5,2	4,85	5,21	11,5	5,29	5,70	—	—	—	49,0	5,56	5,91
linkselbischer . . . . .	7,9	6,76	7,09	21,3	5,70	6,02	6,2	6,60	6,91	5,0	5,23	5,56	7,0	5,60	5,98	—	—	—	47,4	5,93	6,25
linksrheinischer . . . . .	0,6	8,36	8,92	19,9	6,46	6,92	10,7	6,57	7,09	—	—	—	19,7	6,52	7,07	—	—	—	50,9	6,53	7,04
Von hier ab gilt wieder der obere Kopf der Übersicht.																					
<b>2. Bayern.</b>																					
<b>Stein- und Pechkohlenbergbau</b>																					
Jüngere Braunkohle unterirdisch in Tagebauen . . . . .	33,7	6,15	6,26	10,0	5,04	5,13	43,7	5,89	5,99	13,4	5,07	5,25	13,2	4,07	4,19	26,6	4,58	4,73	70,3	5,38	5,51
Eisenerzbergbau . . . . .	16,2	4,85	5,11	9,1	5,67	5,92	33,1	5,46	5,72	—	—	—	3,4	5,19	5,39	20,4	4,89	5,15	53,5	5,24	5,50
Tonbergbau . . . . .	41,7	7,02	7,31	11,3	5,27	5,33	53,0	6,65	6,89	15,1	6,24	6,54	11,9	5,28	5,58	27,0	5,80	6,10	80,0	6,35	6,62
sonstige Gruben . . . . .	35,6	7,70	7,86	16,9	6,01	6,11	52,5	7,16	7,30	3,9	6,06	6,06	1,6	7,40	7,90	5,5	6,48	6,65	58,0	7,09	7,24
<b>3. Sachsen (Freistaat).</b>																					
Steinkohlenbergbau . . . . .	32,3	6,66	6,93	4,9	6,02	6,15	37,2	6,58	6,83	16,4	6,25	6,53	17,6	5,80	6,00	34,0	6,02	6,26	71,2	6,31	6,55
Braunkohlenbergbau . . . . .	—	—	—	8,0	7,85	8,19	30,9	6,40	6,70	—	—	—	3,8	5,24	5,50	12,8	5,66	5,96	43,7	6,18	6,49
Erzbergbau . . . . .	17,1	5,70	5,98	5,8	6,55	6,87	37,7	4,97	4,98	7,6	5,29	5,41	9,0	5,84	6,15	19,9	4,96	5,07	57,6	4,97	5,01
<b>4. Hessen.</b>																					
Braunkohlenbergbau unterirdisch . . . . .	10,3	6,11	6,40	9,1	6,18	6,43	24,7	6,12	6,40	11,1	4,99	5,31	7,2	5,07	5,35	24,2	5,31	5,65	48,9	5,72	6,02
Erzbergbau unterirdisch . . . . .	1,8	5,85	6,23	3,5	6,16	6,56	60,5	4,63	4,74	—	—	—	5,9	6,19	6,63	5,2	3,99	4,10	65,7	4,58	4,69
sonstige Gruben unterirdisch . . . . .	27,8	4,96	5,07	1,5	4,38	4,45	26,0	4,36	4,47	0,2	5,84	6,06	0,3	4,35	4,50	4,7	3,89	3,98	17,8	4,22	4,22
in Tagebauen . . . . .	5,2	4,32	4,45	3,3	4,58	4,58	53,8	4,68	4,68	—	—	—	0,3	4,39	4,39	17,5	4,22	4,22	71,6	4,56	4,56
<b>5. Braunschweig.</b>																					
<b>A. Tiefbaugruben</b>																					
Braunkohlengruben . . . . .	10,7	6,03	6,27	14,5	5,93	6,19	25,2	5,98	6,22	16,5	5,49	5,91	17,5	4,80	5,13	34,0	5,14	5,51	59,2	5,53	5,84
Kalibergwerke . . . . .	8,5	6,55	6,98	13,3	6,26	6,62	21,8	6,37	6,76	2,0	6,24	7,10	20,6	5,29	5,73	22,6	5,37	5,86	44,4	5,84	6,28
Eisenerzbergwerke . . . . .	39,8	7,16	7,42	5,9	5,96	6,02	45,7	7,01	7,24	3,2	5,87	6,13	11,2	5,57	5,81	14,4	5,64	5,89	60,1	6,67	6,90
Asphaltkalkbergwerke . . . . .	14,5	7,71	7,73	20,3	6,42	6,42	34,8	6,98	6,98	4,3	6,72	6,87	29,0	6,44	6,51	33,3	6,47	6,55	68,1	6,73	6,77
<b>B. Tagebaubetriebe</b>																					
Braunkohlengruben unterirdisch . . . . .	—	—	—	3,1	6,24	6,97	39,3	5,68	6,13	—	—	—	1,5	5,09	5,59	10,7	6,14	6,70	50,0	5,78	6,25
in Tagebauen . . . . .	27,9	5,76	6,15	8,3	5,21	5,74	37,9	5,38	5,58	—	—	—	9,2	6,30	6,87	—	—	—	37,9	5,38	5,58
Asphaltbetriebe, Sallinen und sonstige bergbaul. Betriebe . . . . .	1,2	6,26	6,26	36,7	5,35	5,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1, 2 s. Anmerkungen auf der folgenden Seite.



Zahlentafel 1. Durchschnittsverdienst der einzelnen Arbeitergruppen im 3. Vierteljahr 1925 (Fortsetzung).

Art und Bezirk des Bergbaus	3. Übertage beschäftigte Arbeiter ohne die Arbeitergruppen 4 und 5									zus. Arbeitergruppen 1 bis 3			4. Jugendliche männliche Arbeiter unter 16 Jahren			5. Weibliche Arbeiter			zus. Arbeitergruppen 1 bis 5 (Gesamtbelegschaft)					
	a) Facharbeiter			b) sonstige Arbeiter			zus. Arbeitergruppe 3			von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	Versich.-Beiträge auf verfahr. Schicht	auf 1 Vollarbeiter
	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>	von der Gesamtzahl der Vollarb.	Leistungslohn <sup>1</sup>	Barverdienst <sup>2</sup>															
	%	⋄	⋄	%	⋄	⋄	%	⋄	⋄	%	⋄	⋄	%	⋄	⋄	%	⋄	⋄	%	⋄	⋄	%	⋄	⋄
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44			
<b>1. Preußen.</b>																								
<b>a) Steinkohlenbergbau</b>																								
Oberschlesien . . . . .	8,5	5,55	5,97	16,4	4,00	4,24	24,9	4,53	4,44	95,7	5,11	5,38	1,1	1,21	1,21	3,2	2,21	2,30	4,98	5,24	0,56	47,00		
Niederschlesien . . . . .	8,3	4,67	4,98	19,7	3,94	4,20	28,0	4,16	4,43	97,3	4,72	4,96	1,1	1,11	1,11	1,6	2,09	2,21	4,64	4,88	0,42	35,00		
OBB. Dortmund . . . . .	6,7	6,58	7,09	16,2	5,41	5,83	22,9	5,75	6,19	98,6	6,66	7,02	1,3	1,95	1,96	0,1	3,69	3,94	6,60	6,95	0,69	56,00		
linker Niederrhein . . . . .	7,6	6,67	7,17	16,7	5,30	5,71	24,3	5,73	6,17	97,5	6,75	7,13	2,2	1,91	1,94	0,3	3,72	3,87	6,64	7,01	0,52	43,00		
Ruhrbezirk . . . . .	6,7	6,59	7,11	16,2	5,41	5,84	22,9	5,76	6,21	98,6	6,67	7,04	1,3	1,94	1,96	0,7	3,70	3,93	6,67	6,97	0,68	56,00		
Aachen . . . . .	9,6	6,07	6,43	16,9	4,98	5,27	26,5	5,38	5,70	98,2	6,22	6,47	1,7	1,29	1,31	0,1	3,20	3,29	6,14	6,39	0,64	53,00		
<b>b) Salzbergbau</b>																								
OBB. Halle . . . . .	18,3	5,51	5,86	24,5	4,95	5,26	42,8	5,19	5,52	98,8	5,78	6,08	0,5	1,79	1,79	0,7	2,83	2,93	5,74	6,04	0,46	38,00		
OBB. Clausthal . . . . .	17,8	5,69	6,08	24,6	5,10	5,43	42,4	5,35	5,70	99,0	5,99	6,32	0,5	1,78	1,79	0,5	3,03	3,20	5,96	6,28	0,52	44,00		
<b>c) Erzbergbau</b>																								
Mansfeld(Kupferschiefer)	5,3	4,71	4,91	20,2	4,03	4,20	25,5	4,17	4,35	97,2	4,87	5,05	2,6	2,25	2,26	0,2	2,37	2,48	4,80	4,98	0,52	43,00		
Oberharz . . . . .	14,7	4,78	5,03	27,9	3,91	4,13	42,6	4,23	4,45	95,2	4,67	4,90	2,1	1,67	1,67	2,7	2,97	3,03	4,56	4,79	0,58	48,00		
Siegen . . . . .	9,7	5,39	5,75	21,4	4,87	5,08	31,1	5,03	5,30	94,2	6,04	6,31	4,1	2,23	2,23	1,7	2,57	2,61	5,83	6,09	0,58	46,00		
Nassau und Weitzlar . . . . .	11,3	5,10	5,23	20,5	4,56	4,64	31,8	4,76	4,85	98,4	4,99	5,09	1,5	2,28	2,28	0,1	2,42	2,42	4,95	5,04	0,45	36,00		
<b>d) Braunkohlenbergbau</b>																								
OBB. Halle: rechtselbischer	20,0	5,59	6,06	27,6	4,75	5,11	47,6	5,10	5,51	96,6	5,33	5,71	1,9	2,13	2,15	1,5	3,06	3,16	5,24	5,61	0,36	31,00		
linkselbischer	21,9	6,03	6,44	27,8	5,15	5,51	49,7	5,54	5,92	97,1	5,72	6,08	1,2	2,36	2,37	1,7	3,01	3,12	5,64	5,99	0,43	36,00		
linksrheinischer	22,0	6,68	7,35	25,8	5,73	6,27	47,8	6,18	6,78	98,7	6,35	6,91	1,1	1,77	1,80	0,2	4,03	4,20	6,30	6,85	0,47	39,00		
<b>2. Bayern.</b>																								
<b>Stein- und Pechkohlenbergbau</b>																								
Jüngere Braunkohle . . . . .	6,8	5,27	5,61	14,9	4,36	4,55	21,7	4,66	4,90	92,0	5,21	5,36	2,0	1,69	1,69	6,0	2,62	2,68	4,98	5,12	0,50	40,00		
Eisenerzbergbau . . . . .	20,3	5,93	6,29	23,2	4,52	4,81	43,5	5,17	5,49	97,0	5,21	5,50	2,9	2,33	2,34	0,1	3,17	3,17	5,12	5,41	0,52	43,00		
Tonbergbau . . . . .	5,4	5,89	6,35	14,2	4,96	5,16	19,6	5,23	5,50	99,6	6,13	6,39	0,3	1,57	1,57	0,0	2,60	2,60	6,11	6,38	0,51	41,00		
sonstige Gruben . . . . .	20,1	5,70	5,73	21,1	5,79	5,93	41,2	5,75	5,84	99,2	6,53	6,66	0,5	2,53	2,53	0,3	3,39	3,39	6,50	6,62	0,60	47,00		
<b>3. Sachsen (Freistaat).</b>																								
Steinkohlenbergbau . . . . .	9,8	5,94	6,24	17,2	5,14	5,33	27,0	5,44	5,67	98,2	6,07	6,31	0,4	1,98	1,98	1,4	3,13	3,20	6,01	6,25	0,53	44,00		
Braunkohlenbergbau . . . . .	29,3	6,57	6,97	25,2	5,45	5,75	54,5	6,06	6,41	98,2	6,11	6,48	0,6	—	—	1,2	2,83	2,93	6,05	6,38	0,53	44,00		
Erzbergbau . . . . .	12,6	4,86	4,95	25,8	4,58	4,64	38,4	4,67	4,75	96,0	4,85	4,90	1,0	—	—	3,0	2,63	2,63	4,76	4,82	0,45	36,00		
<b>4. Hessen.</b>																								
Braunkohlenbergbau . . . . .	11,5	5,72	6,05	39,2	5,24	5,57	50,7	5,35	5,68	99,6	5,53	5,85	0,3	2,89	2,89	0,1	2,83	2,83	5,52	5,83	0,49	40,00		
Erzbergbau . . . . .	9,5	4,49	4,62	22,8	3,99	4,09	32,3	4,14	4,25	98,0	4,43	4,54	1,3	2,14	2,14	0,7	2,67	2,67	4,39	4,50	0,46	37,00		
sonstige Gruben . . . . .	3,4	5,23	5,23	25,0	4,26	4,26	28,4	4,39	4,39	100,0	4,51	4,51	—	—	—	—	—	—	4,51	4,51	0,34	28,00		
<b>5. Braunschweig.</b>																								
<b>A. Tiefbaugruben</b>																								
Braunkohlengruben . . . . .	13,6	5,25	5,65	27,2	4,85	5,17	40,8	4,98	5,34	100,0	5,32	5,65	—	—	—	—	—	—	5,32	5,65	0,39	34,00		
Kalibergwerke . . . . .	14,8	5,35	5,76	34,3	4,65	4,96	49,1	4,87	5,21	93,5	5,34	5,73	0,8	1,16	1,16	5,7	2,60	2,69	5,18	5,55	0,44	39,00		
Eisenerzbergwerke . . . . .	10,1	5,17	5,45	29,0	5,05	5,33	39,1	5,08	5,36	99,2	6,03	6,28	0,6	2,39	2,39	0,2	2,90	3,15	6,01	6,26	0,57	46,00		
Asphalalkalkbergwerke . . . . .	5,8	5,73	5,76	26,1	4,48	4,54	31,9	4,71	4,76	100,0	6,08	6,12	—	—	—	—	—	—	6,08	6,12	0,47	38,00		
<b>B. Tagebaubetriebe</b>																								
Braunkohlengruben . . . . .	26,9	6,35	7,00	22,4	4,86	5,50	49,3	5,67	6,32	99,3	5,73	6,29	0,3	1,91	1,91	0,4	2,70	2,88	5,71	6,27	0,50	43,00		
Asphaltbetriebe, Salinen und sonstige bergbauliche Betriebe . . . . .	7,1	5,44	5,78	29,6	5,01	5,24	36,7	5,10	5,34	74,6	5,24	5,46	2,9	1,59	1,59	22,5	3,15	3,15	4,70	4,87	0,38	32,00		

<sup>1</sup> d. h. Gedingeverdienst oder Schichtlohn, beide ohne alle Zuschläge für Überarbeiten sowie ohne Hausstand- und Kindergeld, aber einschließlich der Arbeiterbeiträge zur sozialen Versicherung und aller Aufschläge, die auf Grund des Verfahrens der normalen Schicht zur Auszahlung gelangen. Arbeitskosten (Kosten für Gezähe, Beleucht u. a.), die früher vom »verdienten reinen Lohn« abgezogen waren, kommen tarifgemäß nicht mehr in Betracht. <sup>2</sup> d. h. Leistungslohn zuzüglich aller Zuschläge für Überarbeiten sowie des Hausstand- und Kindergeldes. Der Barverdienst entspricht somit dem vor 1921 nachgewiesenen »verdienten reinen Lohn«, nur mit dem Unterschiede, daß die Versicherungsbeiträge der Arbeiter jetzt in ihm enthalten sind.

öffentlich, auf Erhebungen der betreffenden Bergbauvereine beruhenden Zahlen über die Bergarbeiterlöhne in den wichtigsten deutschen Steinkohlegebieten regelmäßig überholt ist. In wie weitgehendem Maße beide Lohnangaben übereinstimmen, geht aus der in Nr. 51 d. Z. Jg. 1925 S. 1632 veröffentlichten Übersicht hervor. In der gleichen Nummer finden sich auch die amtlichen Lohnangaben für das 2. Vierteljahr, während wir die Zahlen für das 1. Vierteljahr in der Nr. 35 S. 1101 gebracht haben.

Die Abnahme der Belegschaftszahlen im deutschen Bergbau hat sich auch im 3. Vierteljahr weiter fortgesetzt. Während die Arbeiterzahl im 1. Viertel noch 736000 Mann betrug, ging sie im 2. Vierteljahr auf 702000 und im 3. sogar auf 660000 Mann zurück. Gegenüber 1922, das den bisher höchsten Stand der Belegschaft verzeichnete, ergibt sich ein Rückgang von 246000 Mann oder 27,15 %. Im Ruhr-

bezirk, auf den 62,73 % aller im deutschen Bergbau beschäftigten Arbeiter entfallen, waren im Durchschnitt des Jahres 1922 548500 Mann beschäftigt. Seit diesem Zeitpunkt nahm die Belegschaft ständig ab. Während sie sich im Jahre 1924 noch auf 463000 Mann belief, waren es im 3. Vierteljahr 1925 nur noch 414000 Mann. Auch die übrigen Bergbaubezirke haben unter dem Druck der Absatzkrise ihre Belegschaft erheblich verringern müssen. Nur im Aachener Bezirk liegen die Verhältnisse günstiger; hier ist sogar eine Belegschaftsvermehrung um 2290 Mann auf 18760 Mann eingetreten.

Die Verteilung der bergbaulichen Arbeiterzahl auf die verschiedenen Bergbauarten ist für das 3. Viertel 1925 im Vergleich mit 1922 in der folgenden Zahlentafel durchgeführt.



Verteilung der Bergbaulichen Arbeiterzahl auf die verschiedenen Bergbauarten.

Art des Betriebes	Angelegte Arbeiter		in % von der Gesamtzahl	
	1922	3. V.-J. 1925	1922	3. V.-J. 1925
Steinkohlenbergbau	697 581	533 519	77,00	80,82
nur Ruhrbezirk . . .	548 500	414 091	60,53	62,73
Braunkohlenbergbau <sup>1</sup>	143 677	83 040	15,85	12,58
Salzbergbau . . . .	24 041	14 313	2,65	2,17
Erzbergbau . . . .	40 424	27 886	4,46	4,22
sonstiger Bergbau .	384	1 361	0,04	0,21
insges.	906 103	660 119	100,00	100,00

<sup>1</sup> Die Arbeiterzahl des bayerischen Steinkohlenbergbaus ist in den Angaben über den Braunkohlenbergbau enthalten.

Den erheblichen Schwankungen, die sich für die einzelnen Bezirke in der Zahl der verfahrenen Schichten ergeben, entspricht in etwa die wechselnde Höhe der Zahl der auf 1 Arbeiter entfallenden entgangenen Schichten. Diese Zahl bewegt sich zwischen 14,5 in dem an sich nur unbedeutenden Braunkohlenbergbau Bayerns und 3,6 im Tonbergbau Bayerns. Im Ruhrbezirk entfielen auf 1 angelegten Arbeiter 11,5 Feierschichten.

Die Löhne weisen gegenüber dem 2. Vierteljahr durchgehend eine Erhöhung auf. So stellt sich der durchschnittliche Barverdienst der Hauer, der eigentlichen Bergleute, im Ruhrbezirk mit 8,14  $\%$  um 1,4  $\%$  höher als im 2. Viertel 1925. Oberschlesien weist eine Erhöhung um 1,8  $\%$ , Niederschlesien um 5,8  $\%$ , Aachen um 1,2  $\%$  und Sachsen um

Zahlentafel 2. Zahl der Arbeiter und Schichten im 3. Vierteljahr 1925.

Art und Bezirk des Bergbaus	Angelegte Arbeiter				Vollarbeiter		Arbeits-tage	Verfahrene Schichten		davon Über-schichten		Entgangene Schichten auf 1 angelegten Arbeiter	Dauer einer Hauer-schicht einschl. Ein- und Ausfahrt, aber ohne feste Pausen	
	Ganzes Jahr 1922	in % der Gesamtzahl	3. V.-J. 1925	in % der Gesamtzahl	überhaupt	davon in Nebenbetrieben		auf 1 Vollarbeiter	auf 1 angel. Arbeiter	auf 1 Vollarbeiter	auf 1 angel. Arbeiter		1922	3. V.-J. 1925
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>1. Preußen.</b>														
<b>a) Steinkohlenbergbau</b>														
Oberschlesien . . . .	48 990	5,41	44 928	6,81	40 105	923	79	84,6	75,5	5,6	5,0	8,5	7,5	6-8,5 <sup>1</sup>
Niederschlesien . . . .	44 363	4,90	30 751	4,66	26 858	1 539	79	82,9	72,4	3,9	3,4	10,0	6-8	8
OBB. Dortmund . . . .	533 208	58,85	399 572	60,53	341 151	21 544	79	81,9	69,9	2,9	2,5	11,6	6-7	6-8 <sup>2</sup>
linker Niederrhein . . .	19 819	2,19	16 980	2,57	14 771	706	79	81,6	71,0	2,6	2,3	10,3	6-7	6-8 <sup>3</sup>
Ruhrbezirk . . . . .	548 500	60,53	414 091	62,73	353 743	22 198	79	81,9	69,9	2,9	2,4	11,5	.	6-8 <sup>4</sup>
Aachen . . . . .	16 470	1,82	18 760	2,84	16 818	1 513	79	82,2	73,7	3,2	2,9	8,2	6,7	6-8,5 <sup>5</sup>
<b>b) Salzbergbau</b>														
OBB. Halle . . . . .	12 078	1,33	6 242	0,95	5 736	99	79	83,3	76,6	4,3	4,0	6,4	7,1	8,2
OBB. Clausthal . . . .	11 963	1,32	8 071	1,22	7 300	115	79	84,9	76,8	5,9	5,3	7,5	4-8	6-8,5 <sup>6</sup>
<b>c) Erzbergbau</b>														
Oberharz . . . . .	3 140	0,35	2 292	0,35	1 970	—	79	81,3	69,9	2,3	2,0	11,1	7	8
Mansfeld (Kupferschiefer) . .	12 782	1,41	9 743	1,48	8 648	—	79	83,0	73,6	3,9	3,5	8,9	8	8
Siegen . . . . .	15 790	1,74	9 891	1,50	8 890	—	79	80,5	72,4	1,5	1,4	8,0	6,5-8	7,5-8,5 <sup>7</sup>
Nassau und Wetzlar . . .	6 932	0,76	3 657	0,55	3 358	—	79	80,1	73,5	1,1	1,0	6,5	6-8	6-10 <sup>8</sup>
<b>d) Braunkohlenbergbau</b>														
OBB. Halle: rechtseibischer	37 514	4,14	21 005	3,18	19 279	6 717	79	84,5	77,5	5,4	5,0	6,5	A) unterirdisch 7,6 8,3 <sup>9</sup> B) in Tagebauen 7,7 9,9	
linkselbischer	54 049	5,96	29 865	4,52	27 143	6 864	79	83,4	75,8	4,4	4,0	7,2	A) unterirdisch 7,6 8 <sup>9</sup> B) in Tagebauen 7,7 10	
linksrheinischer . . . .	24 760	2,73	16 500	2,50	15 213	6 697	79	83,8	77,3	4,8	4,4	6,1	A) unterirdisch 6-8 7-9 <sup>10</sup> B) in Tagebauen 9	
<b>2. Bayern.</b>														
Stein- und Pechkohlenbergbau . . . . .	8 349	0,92	5 756	0,87	5 116	—	78	79,6	70,8	2,5	2,3	9,4	6,5-7	8,5 unterird. 8,5 in Tageb. 10
Jüngere Braunkohle . . . .	2 842	0,31	1 391	0,21	1 131	193	78	80,7	65,6	2,9	2,4	14,5	7-8	8,5
Eisenerzbergbau . . . .	.	.	1 150	0,17	1 059	—	78	80,5	74,2	1,8	1,7	6,1	.	8,5
Tonbergbau . . . . .	.	.	398	0,06	379	—	78	79,0	75,2	1,9	1,8	3,6	.	8,5
sonstige Gruben . . . .	.	.	893	0,14	823	—	78	78,9	72,7	1,3	1,2	6,0	.	8,5
<b>3. Sachsen (Freistaat).</b>														
Steinkohlenbergbau . . .	34 731	3,83	22 528	3,41	19 370	493	79	83,6	71,9	4,6	4,0	11,1	6,5-7	8
Braunkohlenbergbau . . .	14 726	1,63	8 029	1,22	7 328	1 988	79	82,5	75,3	3,8	3,5	6,9	7-8	8-10
Erzbergbau . . . . .	595	0,07	321	0,05	302	—	79	79,6	74,8	2,0	1,9	5,7	7-8	8-9
<b>4. Hessen.</b>														
Braunkohlenbergbau . . .	1 437	0,16	494	0,07	446	264	79	82,0	74,0	3,0	2,7	7,6	7-8	8-10
Erzbergbau . . . . .	1 181	0,13	832	0,13	751	—	79	80,1	72,3	1,0	0,9	7,6	7-8	8-10
sonstige Gruben . . . .	384	0,04	70	0,01	60	—	79	81,7	70,1	2,2	1,9	10,4	7-8	8-10
insges.	906 103	100,00	660 119	100,00										

<sup>1</sup> 0,1 v. H. bis 6 Stunden; 0,4 v. H. bis 8 Stunden; 99,5 v. H. bis 8,5 Stunden. — <sup>2</sup> 0,4 v. H. 6 Stunden; 0,8 v. H. 7 Stunden; 1,4 v. H. 7,5 Stunden; 97,4 v. H. 8 Stunden. — <sup>3</sup> 1,3 v. H. 6 Stunden; 98,7 v. H. 8 Stunden. — <sup>4</sup> 0,4 v. H. 6 Stunden; 0,8 v. H. 7 Stunden; 1,4 v. H. 7,5 Stunden; 97,4 v. H. 8 Stunden. — <sup>5</sup> 0,5 v. H. 6 Stunden; 99,5 v. H. 8,5 Stunden. — <sup>6</sup> 3,9 v. H. 6 Stunden; 8,4 v. H. 6,5 Stunden; 2,0 v. H. 7 Stunden; 5,8 v. H. 7,5 Stunden; 55,1 v. H. 8 Stunden; 24,8 v. H. 8,5 Stunden. — <sup>7</sup> 22,0 v. H. 7,5 Stunden; 45,1 v. H. 8 Stunden; 32,9 v. H. 8,5 Stunden; <sup>8</sup> 0,6 v. H. 6 Stunden; 0,5 v. H. 7,5 Stunden; 63,8 v. H. 8 Stunden; 34,2 v. H. 8,5 Stunden; 0,9 v. H. 10 Stunden. — <sup>9</sup> Ohne Ein- und Ausfahrt. — <sup>10</sup> 34,0 v. H. 7 Stunden; 4,8 v. H. 7,5 Stunden; 21,3 v. H. 8 Stunden; 0,1 v. H. 8,5 Stunden; 39,8 v. H. 9 Stunden.



6,9% auf. Eine größere Steigerung ist im Salzbergbau von Halle zu verzeichnen. Der Barverdienst erhöhte sich hier um 0,57 *ℳ* auf 7,30 *ℳ* oder um 8,5%.

Der Anteil der höchstgelohnten Hauerklasse an der Gesamtbelegschaft in den einzelnen Bezirken zeigt die Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Belegschaft. Er schwankt zwischen 51,2% und noch

nicht 2%. Der Anteil der untertage beschäftigten Arbeiter überhaupt belief sich im Ruhrbezirk auf 75,7%. Während der Steinkohlenbergbau durchgehends im Untertagebetrieb erfolgt, werden im rheinischen Braunkohlenbergbau nur 0,6% der Gesamtbelegschaft untertage beschäftigt, im rechtseibischen Braunkohlenbergbau 15% und im links-eibischen 12,9%.

## U M S C H A U.

### Betriebsüberwachung im Mansfelder Kupferschieferbergbau<sup>1</sup>.

Die wissenschaftliche Betriebsführung bezweckt die Erreichung des günstigsten wirtschaftlichen Wirkungsgrades durch die Organisation der einzelnen Betriebszweige und ihres Ineinandergreifens im Rahmen des Gesamtbetriebes, wobei zur Erkenntnis und Ausgestaltung der Arbeitsvorgänge an Stelle der persönlichen Erfahrung und Beurteilung einzelner wissenschaftlich durchdachte und folgerichtig aufgebaute Verfahren zur Anwendung kommen sollen. Diese bestehen im wesentlichen aus der Ergründung der Arbeitsvorgänge durch Zeit- und Bewegungsstudien sowie aus der Erfassung der Betriebsauswirkungen durch eine dem Betrieb angepaßte statistische Überwachung.

Der Bergbau entzieht sich zufolge seiner naturgegebenen Eigentümlichkeiten der Aufteilung des Arbeitsverfahrens und damit dessen Festlegung auf der vorher bestimmten zweckmäßigsten Linie; Grundsätze und Maßnahmen der wissenschaftlichen Betriebsführung können im Bergbau aber weitgehend zur Anwendung kommen auf dem Gebiete der Betriebsüberwachung. Sie gewährt eine sachliche Aufklärung des Betriebsverfahrens auf Grund einer in Zahlentafeln und Schaubildern wiedergegebenen Statistik und zeigt nach den ermittelten Merkmalen der Betriebsführung die Wege für das verbessernde Eingreifen.

Nach Kennzeichnung der Vorzüge und Nachteile der beiden genannten Ausdrucksarten der Statistik sowie nach Darstellung der Grundzüge zu ihrer Durchführung wird der Versuch unternommen, den Aufbau einer planmäßigen Erfassung der Betriebsvorgänge beim Mansfelder Kupferschieferbergbau zu entwickeln und die getroffenen Betriebsmaßnahmen kritisch zu betrachten. Dabei werden nicht nur die für den vorliegenden Fall des Flözbergbaus erforderlichen Einrichtungen, sondern auch für den Bergbau allgemein gültige Maßnahmen behandelt.

Die Untersuchung beginnt mit dem Aufbau einer regelrechten Überwachung des Hauptgebietes der bergmännischen Technik, der Gewinnung, geht dann zu den Nebetrieben über und wird weiterhin auf Sondergebiete ausgedehnt.

Die tägliche Überwachung der Erzeugung erfolgt listenmäßig für die gesamte Förderung der Anlage einschließlich der tauben Massen nach der Wagenzahl, für die einzelnen Kameradschaften nach der Gewichtsbestimmung, die auch der Bezahlung zugrundeliegt. Die Listen sind so angelegt, daß sie die Notwendigkeit für ein Eingreifen der Betriebsleitung sofort erkennen lassen; die Leistungsnachweise werden durch Aushang täglich zur Kenntnis der Belegschaft gebracht und geben dem Arbeiter die Möglichkeit zum anspruchsvollen Vergleich seiner eigenen Leistung und der seiner Mitarbeiter. Im Förderbetriebe werden Störungen durch Nachweisung von seiten der Beamten an den verschiedenen Betriebspunkten besonders hervorgehoben; zur Verdopplung der Überwachung kann man mechanische Aufzeichnungsgeräte, die nach jeder Richtung hin einwandfrei arbeiten müssen, heranziehen.

<sup>1</sup> Auszug aus der der Technischen Hochschule Berlin eingereichten Dissertation von Diplom-Bergingenieur M. Dinter, Eisleben: Die Betriebsüberwachung im Mansfelder Kupferschieferbergbau auf Grund einer planmäßigen tabellarisch- und zeichnerisch-statistischen Erfassung der Betriebsvorgänge, ein Beitrag zur Frage der wissenschaftlichen Betriebsführung im Bergbau.

Dem weitem Aufbau der Überwachung dienen die monatlichen Betriebsergebnisse, welche die einzelnen Werke des Konzerns im Betriebs- und im Wirtschaftlichkeitsbericht liefern. Diese Berichte sind so ausgestaltet, daß sie an sich schon eine Betriebsüberwachung ermöglichen, ferner aber auch sämtliche Unterlagen für die weitem Statistiken enthalten.

Gestehungskosten, Mengenertrag an Erz und Metall, Fortschritt des Abbaus im Verhältnis zum Vorrat werden durch Zahlentafeln und Schaubilder, die dem jeweils auszuweisenden Endergebnis angepaßt sind, überwacht; stellt das geförderte Gut ein nicht frei verkaufsfähiges Zwischenerzeugnis dar, so errechnet man, um einen Maßstab für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu gewinnen, den Geldwert unter Berücksichtigung der Kosten des Veredlungsverfahrens.

Den Schlußstein aller Statistiken dieses Gebietes stellt der Ausweis der Endergebnisse dar, der für die Oberleitung des Konzerns nach Maßgabe der für diese Stelle wesentlichen Unterlagen entwickelt wird.

Die Aufbereitung und Verladung des geförderten Erzes übertage, soweit sie im Bergwerksbetriebe erfolgt, wird fortlaufend auf ihr technisches und wirtschaftliches Arbeiten überwacht. Neben der Beaufsichtigung des reibungslosen Ganges der Förderung und der Mengen- und Güteleistung des Aufbereitungsdienstes ist im besondern die Bestimmung des Metallgehaltes, die Probenahme, einer gründlichen Nachprüfung zu unterziehen, deren Regelung eingehend dargestellt wird.

In der Ausrichtung erstreckt sich die Aufsicht auf eine tägliche Beobachtung des Vortriebes der einzelnen Strecken und eine monatliche über die Größe des markscheiderisch zu bestimmenden ausgerichteten Grubenfeldes. Da die Ausrichtung auch Aufschluß über die Beschaffenheit des Minerals geben soll, werden laufend Erzproben entnommen, untersucht und auf Listen und Karten zusammengestellt, so daß sich aus den statistischen Aufzeichnungen die Möglichkeiten und Aussichten für die Zukunft sowie die Wege zur weitem Betriebsgestaltung ergeben.

Die laufende Überwachung des Maschinenbetriebes erfolgt an Hand eines monatlichen Maschinenberichtes, der die maschinenmäßige Förderung über- und untertage, die Kraftwirtschaft, die Wetterführung und die Wasserhaltung umfaßt. Der Bericht weist als Endergebnis die Kosten, bezogen auf die Einheit, aus und ist im einzelnen so ausgestaltet, daß er bei mäßigem Umfang einen genügenden Einblick in den Gang des Betriebes gewährt. Über wichtige Betriebszweige werden Sondernachweisungen geführt; so unterzieht man in der Kraft- und Wärmewirtschaft einzelne Anlageteile (Kesselhaus, Pumpen, Kompressoren) zeitweilig eingehenden Prüfungen, die sich über einen bestimmten Zeitraum erstrecken und auf Grund täglicher Beobachtung ins einzelne gehende Angaben liefern. Diese Prüfungen umfassen nicht nur den technischen Teil, sondern sollen auch Aufschluß über die Betriebsregelung geben. Als Beispiel sei die Untersuchung einer Kesselanlage und die eingehende Nachprüfung der Ausnutzung der Schachtfördereinrichtungen angeführt. In beiden Fällen hat man die sehr ins einzelne gehenden Ergebnisse nach Abschluß der Versuche zu monatlichen Nachweisungen zusammengezogen, die eine planmäßige Überwachung darüber gestatten, daß



die ermittelte günstigste Arbeitsweise auch erhalten bleibt. Ein Stammbaum über die gesamte Kraftwirtschaft gestattet die Nachprüfung darüber, welche Mengen der erzeugten oder bezogenen Kraft an die einzelnen Verbrauchsstellen fließen, und zeigt dem verantwortlichen Betriebsleiter die wunden Stellen.

In der Preßluftwirtschaft erstreckt sich die Beaufsichtigung sowohl auf das richtige Arbeiten der Erzeugungsanlage als auch auf die zweckmäßige Ausgestaltung des Rohrnetzes und der etwa vorhandenen Sammelräume. Auch hier werden zur Erlangung der Beurteilungsgrundlagen, soweit sie nicht der laufende Betrieb gewährt, besondere Prüfungen in bestimmten Zeitabschnitten vorgenommen. Die Überwachung der Preßluftwerkzeuge und -maschinen erfolgt durch eine Kartei sowie durch Instandhaltungs- und Bestandsnachweisungen.

Der weitaus größte Anteil an den Gesteungskosten entfällt im Bergbau auf die Aufwendungen für die menschliche Arbeitskraft. Sie werden wesentlich beeinflusst von der Schichtleistung, deren wirtschaftliche Entwicklung durch die revierweise erfolgende, auf Zeitmessungen beruhende Festlegung der An- und Abfahrzeiten, die wechselseitige Feststellung der angefahrenen Arbeiterzahl durch Beamte und Markenausgabe sowie die statistische Aufteilung der Belegschaft nach Arbeiterklassen und Arbeitsorten überwacht wird. Neben der Zahl gibt das Anteilverhältnis Aufschluß über ein Zuviel oder Zuwenig. An Hand der Zu- und Abgänge wird die Arbeiterdurchgangszahl laufend überwacht; weitere Aufschreibungen über Beschäftigungszeit, persönliche Verhältnisse usw. werden zur Beurteilung der Stammarbeiterschaft ausgewertet und gewähren Anhaltspunkte, die bei Einschränkungen des Betriebes zu beachten sind. Über- und Sonntagsschichten, die eine höhere Entlohnung erfordern, werden gesondert nachgewiesen.

Neben den Löhnen bilden die sachlichen Unkosten die Hauptaussgaben der Betriebe. Sie bestehen in den Aufwendungen für Material und Geräte. Die Unkostenstatistik befaßt sich mit der Ermittlung der verbrauchten Mengen, die in Gruppen zusammengefaßt und getrennt nach den Verwendungsstellen in Beziehung zur Förder Einheit gesetzt werden. Das Hauptaugenmerk ist auf die Stückzahlen derjenigen Materialien zu richten, deren Verwendung der Betriebsbeamte unmittelbar zu beeinflussen vermag.

In der Magazinwirtschaft erfolgt neben der rein kaufmännischen Prüfung eine Überwachung des Bedarfs an einzelnen Gegenständen, die zur Ausmerzung überflüssiger Vorräte und zur Verwendung einheitlicher Betriebsstoffe und Geräte führt.

Bei Versuchen und Verbesserungen bietet die für den einzelnen Fall in der richtigen Weise durchgeführte statistische Überwachung ein sicheres, mitunter sogar das einzige zuverlässige Mittel zur Erkenntnis der Auswirkungen. Angeführte Beispiele erläutern, in welcher Weise man die Ursachen und Zusammenhänge bei Versuchen zur Ermittlung des wirtschaftlichsten Sprengstoffs, bei der Aufklärung einer stark abweichenden Arbeitsleistung und bei der Bestimmung der Wirtschaftlichkeit eines Abbaufahrens darstellt und erfaßt.

Die statistische Überwachung ist einer besondern Dienststelle übertragen, die unmittelbar der Hauptverwaltung untersteht, aber keine Teilung der Verantwortung hervorruft. Der Vorsteher dieser Dienststelle ist ein Bergfachmann, dem gleich gut vorgebildete Kräfte für die besondern maschinentechnischen Gebiete des Bergbaus beigegeben sind. Außer der laufenden Führung der Statistik, ihrer Ausgestaltung und Auswertung wird diese Dienststelle mit der Vornahme von Versuchen, zu denen sie Vorschläge macht, betraut, damit sie im ständigen Zusammenhang mit dem praktischen Betriebe bleibt.

Die dem Betriebe angepaßte, richtig durchgeführte und ausgewertete Statistik gibt dem vielbeschäftigten Betriebsleiter die Möglichkeit, die Vorgänge des Betriebes bis in

ihre letzten Ursachen und Zusammenhänge zu verfolgen und zu überwachen.

#### Flußverunreinigung durch das Abwasser der Nebenproduktanlagen von Kokereien.

Nach einem auch für deutsche Fachkreise bemerkenswerten Bericht des amerikanischen staatlichen Gesundheitsdienstes<sup>1</sup> tritt in den Vereinigten Staaten das phenolhaltige Kokereiabwasser als Verschmutzer öffentlicher Wasserläufe immer mehr in Erscheinung.

Im folgenden werden die Ansichten der amerikanischen Behörde ohne Kritik wiedergegeben. Zum Vergleich mit deutschen Verhältnissen sei nur daran erinnert, daß der amerikanische Bergbau dem deutschen in der Mechanisierung weit voraus ist und daß auch beim Löschen des Koks Handarbeit vermieden wird.

Das phenolhaltige Abwasser wirkt besonders nachteilig auf den Betrieb der Trinkwasserwerke, die auf Flußwasser angewiesen sind. Phenol gibt noch in einer Verdünnung von 1 : 10 Mill. dem Trinkwasser einen deutlichen Geschmack. Wird aber das Trinkwasser mit Chlor behandelt, so spürt man diesen Geschmack noch in einer Verdünnung von 1 : 750 Mill., und schon bei einer Verdünnung von 1 : 50 Mill. kann solches Wasser nicht mehr als Trinkwasser verwendet werden. Da in Amerika heute fast alle Wasserwerke mit Chlorung arbeiten, ist die Bedeutung dieser Frage groß, vor allem, weil für den Wasserwerksleiter die Versuchung besteht, daß er den aus andern Gründen nötigen oder wünschenswerten Chlorzusatz nur aus dem Grunde herabsetzt, um Klagen über den schlechten Geschmack des Wassers zu vermeiden.

Die amerikanischen Kokereien haben im Jahre 1923 55 Mill. t Koks erzeugt. Wenn man nur die mit Nebenproduktengewinnung verbundenen Kokereien berücksichtigt, muß man mit 37 Mill. t jährlicher Kokserzeugung rechnen. Die dieser Koksmenge entsprechende Menge phenolhaltigen Abwassers beträgt 38 Mill. t jährlich. Hiervon gelangen 25–40 % nicht in die öffentlichen Wasserläufe, weil gerade einige der größten Kokereien das phenolhaltige Abwasser dadurch unschädlich machen, daß sie es zum KoksLöschen benutzen. 60–75 % der Abwassermenge fließen also den Wasserläufen zu. Durch die im Jahre 1924 neu erbauten Kokereien werden die angegebenen Zahlen noch etwas erhöht, so daß man eine jährliche Abwassermenge von 40 Mill. t annehmen kann.

Unter den Verfahren der Abwasserbehandlung ist das zuverlässigste die erwähnte Verwendung des Abwassers zum KoksLöschen. Daß dadurch das äußere Ansehen des Koks leidet, ist belanglos, wenn der Koks für gewerbliche Zwecke verwandt wird. Die Schäden, die durch die Phenoldämpfe an den Werksgebäuden entstehen, sind verhältnismäßig gering; die größte amerikanische Anlage dieser Art beziffert sie auf jährlich 60000 \$.

Nächst dem KoksLöschen besteht die einfachste Art der Phenolwasserbehandlung darin, daß man es dem städtischen Abwasser beimischt. In Milwaukee hat man gefunden, daß die Schlammbelebungsanlage, in der das städtische Abwasser behandelt wird, ohne weiteres 2 % Beimischung von Phenolwasser mitverarbeitet und daß man auch bis zu 10 % Zusatz gehen kann. In Manchester hat man schon in den Jahren 1908–1914 gute Erfahrungen mit biologischen Tropfkörpern gemacht. Dieses Verfahren erwies sich jedoch als sehr teuer.

Die deutsche Firma Posseger hat sich ein Extraktionsverfahren schützen lassen, nach dem das Phenol im Betriebe gewonnen und nutzbar gemacht werden soll<sup>2</sup>. Praktische Erfahrungen über diesen und ähnliche Vorschläge sind noch nicht bekannt. Bis auf weiteres muß daher nach Ansicht der amerikanischen Gesundheitsbehörde die Verwendung des phenolhaltigen Abwassers zum KoksLöschen als das einzig wirtschaftlich durchführbare und unbedingt wirksame Verfahren empfohlen werden.

Dr.-Ing. K. Imhoff, Essen.

<sup>1</sup> Leitch: Stream pollution by wastes from by-product coke ovens, U. S. Public Health Reports 1925, S. 2021.

<sup>2</sup> Brit. Pat. Nr. 175 285.



Beobachtungen der Wetterwarte der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum im Februar 1926.

Febr. 1926	Luftdruck, zurückgeführt auf 0° Celsius, Normaldruckwert und Meereshöhe	Lufttemperatur ° Celsius					Luftfeuchtigkeit		Wind, Richtung und Geschwindigkeit in m/sek, beobachtet 36 m über dem Erdboden und in 116 m Meereshöhe			Niederschlag		Allgemeine Witterungserscheinungen	
		mm Tagesmittel		Tagesmittel	Höchstwert	Zeit	Mindestwert	Zeit	Absolute Feuchtigkeit g Tagesmittel	Relative Feuchtigkeit % Tagesmittel	Vorherrschende Richtung	Mittlere Geschwindigkeit des Tages	Regenhöhe mm		Schneehöhe cm = mm Regenhöhe
		vorm.	nachm.	vorm.	nachm.	vorm.	nachm.	vorm.	nachm.	vorm.	nachm.	vorm.	nachm.		
1.	751,3	+ 7,4	+ 8,5	11 V	+ 5,4	3 V	6,5	83	SO	SSO	4,5	1,5	—	Regen	
2.	47,2	+10,2	+11,5	2 N	+ 5,9	2 V	8,0	87	SO	SSO	3,5	11,2	—	„	
3.	44,6	+ 9,5	+11,4	3 N	+ 7,4	12 N	7,4	84	S	O	3,3	2,7	—	regnerisch	
4.	49,6	+ 8,0	+ 9,2	8 N	+ 6,9	12 V	6,2	77	S	SSW	5,2	0,4	—	„	
5.	58,2	+ 9,7	+11,5	3 N	+ 5,7	8 V	7,3	82	SO	SO	3,6	0,4	—	vorm. zl. heiter, nachm. trübe, regn. bedeckt	
6.	54,5	+ 9,7	+14,4	2 N	+ 6,2	12 N	7,1	76	OSO	ONO	3,7	—	—	„	
7.	53,6	+ 7,9	+10,3	5 N	+ 3,6	6 V	5,9	75	ONO	SO	4,4	—	—	„	
8.	56,7	+ 5,6	+ 7,8	0 V	+ 2,7	12 N	6,3	91	O	NO	2,6	0,2	—	früh Regen, schw. Nebel	
9.	53,2	+ 1,4	+ 4,6	3 N	+ 0,6	9 V	4,6	91	NO	NO	4,0	0,8	—	schw. Nebel, abds. Regen	
10.	54,4	+ 0,8	+ 1,3	1 N	+ 0,3	12 N	4,5	92	NO	NNO	2,9	6,5	—	mäß. Nebel, regn., trübe	
11.	57,1	+ 3,0	+ 4,4	2 N	— 0,1	2 V	5,1	91	NO	NO	2,5	0,1	—	bedeckt, ztw. schw. Regen	
12.	52,7	+ 5,1	+ 6,6	6 N	+ 2,3	8 V	6,3	96	O	SO	1,9	20,1	—	starker Nebel, mittags st. Regen	
13.	61,6	+ 7,1	+ 7,3	3 N	+ 5,6	0 V	7,2	96	SW	SW	1,9	1,9	—	mäß. Nebel, früh und mitt. Regen	
14.	69,0	+ 6,2	+ 7,3	2 N	+ 4,6	11 N	6,5	91	ONO	O	2,0	3,3	—	früh Regen, schw. Nebel	
15.	65,9	+ 8,2	+ 9,5	5 N	+ 4,6	2 V	6,1	76	SO	SSO	4,3	0,8	—	schw. Regen, mitt. Regen und öfter	
16.	60,6	+ 9,2	+10,1	2 N	+ 7,7	10 V	7,0	80	SW	SW	5,4	7,8	—	früh Regen, schw. Nebel	
17.	53,5	+ 5,7	+ 8,4	2 V	+ 3,2	1 N	5,6	81	S	SW	5,7	14,2	—	Regen, mitt. Graupel	
18.	52,9	+ 6,2	+ 8,5	9 V	+ 4,6	12 N	6,2	85	SW	WSW	6,0	15,5	—	„	
19.	56,7	+ 7,6	+ 9,4	4 N	+ 3,6	6 V	7,0	91	S	WSW	4,9	11,8	—	trübe, regnerisch	
20.	64,3	+10,1	+10,8	6 N	+ 8,6	0 V	8,2	89	WSW	SW	4,9	7,9	—	„	
21.	64,7	+ 9,2	+11,6	2 N	+ 7,5	8 V	6,2	71	SW	S	3,4	—	—	nachm. heiter	
22.	62,2	+ 9,0	+11,6	6 V	+ 7,1	12 N	6,6	74	SW	WSW	4,9	0,1	—	bedeckt, nachm. ztw. heiter	
23.	67,7	+ 9,4	+10,7	4 N	+ 5,9	3 V	6,9	81	SSW	SW	4,8	0,2	—	schw. Nebel, fortw. schw. Regen	
24.	69,3	+ 9,3	+10,1	8 N	+ 7,6	8 V	7,1	83	SW	SW	3,7	1,8	—	Regen	
25.	72,7	+ 9,8	+11,4	4 N	+ 8,4	8 V	8,0	88	WNW	O	2,0	0,4	—	früh Regen, mäß. Nebel	
26.	73,3	+10,1	+13,2	4 N	+ 7,5	8 V	6,9	77	O	SO	1,7	—	—	schw. Nebel, trübe	
27.	71,2	+11,3	+12,8	5 N	+ 6,2	6 V	6,5	67	SO	SSW	3,6	—	—	vorm. ztw. heiter	
28.	69,7	+ 7,4	+11,5	0 V	+ 6,0	12 N	7,0	88	SW	NNW	4,3	4,7	—	bis 2 Uhr nachm. Regen	
Mon.-mittel	759,6	+ 7,6	+ 9,5		+ 5,2		6,6	84			3,8	114,2	—		
Summe												114,2			
Mittel aus 39 Jahren (seit 1888)												54,6			

Beobachtungen der Magnetischen Warten der Westfälischen Berggewerkschaftskasse im Februar 1926.

Febr. 1926	Deklination = westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum						Störungscharakter		Zeit des		Deklination westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum		Störungscharakter				
	Mittel aus den tägl. Augenblickswert. 8 Uhr vorm. u. 2 Uhr nachm. = annähernd. Tagesmittel		Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Zeit des		Störungscharakter		Deklination westl. Abweichung der Magnetnadel vom Meridian von Bochum		Störungscharakter					
	Höchstwert	Mindestwert	Unterschied zwischen Höchst- und Mindestwert = Tagesschwankung	Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.	Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.	Höchstwertes	Mindestwertes	vorm.	nachm.		
1.	9 22,4	26,6	15,4	11,2	2,6 N	11,4 N	1	1	14.	9 24,0	29,6	10,8	18,8	3,9 N	10,0 N	2	2
2.	9 23,4	25,4	8 <sup>5</sup> 57,5	27,9	0,6 N	10,5 N	1	2	15.	9 22,8	29,7	5,4	24,3	3,0 N	11,5 N	2	2
3.	9 22,4	27,9	9 <sup>0</sup> 11,2	16,7	1,3 N	0,5 V	2	2	16.	9 23,3	27,8	13,5	14,3	1,3 N	0,2 V	1	0
4.	9 24,4	26,3	12,6	13,7	1,4 N	8,0 N	2	2	17.	9 24,2	33,0	17,6	15,4	6,8 N	9,6 V	1	2
5.	9 22,4	25,8	16,9	8,9	1,6 N	0,3 V	1	1	18.	9 23,4	28,7	6,9	21,8	2,8 N	2,1 V	2	1
6.	9 22,6	26,8	18,1	8,7	1,1 N	9,5 V	0	0	19.	9 24,2	29,3	11,0	18,3	1,3 N	1,0 V	2	2
7.	9 23,1	26,4	20,3	6,1	2,3 N	7,5 V	0	0	20.	9 24,7	30,6	18,4	12,2	3,1 N	1,6 V	1	1
8.	9 22,2	25,5	17,5	8,0	1,6 N	9,8 V	0	0	21.	9 21,7	26,3	11,9	14,4	1,4 N	0,9 V	1	2
9.	9 22,8	26,3	18,6	7,7	1,4 N	9,7 V	0	0	22.	9 22,4	26,8	12,3	14,5	2,4 N	9,0 N	1	2
10.	9 21,5	25,5	11,6	13,9	11,6 V	10,8 N	1	1	23.	9 21,0	38,3	9,0	29,3	7,0 N	10,2 N	1	2
11.	9 22,6	27,6	1,0	26,6	7,4 N	10,4 N	1	2	24.	9 29,3	52,3	8 <sup>5</sup> 59,1	53,2	2,7 N	8,2 N	2	2
12.	9 23,3	27,2	9,6	17,6	2,2 N	9,2 N	2	2	25.	9 22,8	36,8	9 <sup>0</sup> 6,0	30,8	4,0 V	1,5 V	2	1
13.	9 26,4	31,5	10,6	20,9	2,3 N	9,8 N	2	2	26.	9 23,2	29,6	11,9	17,7	2,5 N	10,2 N	2	1
Beobachtungen teilweise ausgefallen																	
Mts.-Mittel																	
9 23,33   29,5   11,3   18,2   35   37																	

WIRTSCHAFTLICHES.

Die deutsche Wirtschaftsfrage im Februar 1926.

Auch während des Berichtsmonats hat sich die allgemeine Wirtschaftsfrage nicht zu bessern vermocht. Die seit Januar eingetretene starke Geldflüssigkeit an der Börse nahm weiter zu, so daß Tagesgeld zeitweise kaum noch unterzubringen war. Monatsgeld blieb zu 7-8% reichlich

angeboten. Jedoch erwies sich die Annahme, daß sich die wesentliche Besserung des Geldmarktes auch auf dem Warenmarkt auswirken würde, als irrig. Als weitere Folge der Verflüssigung des Geldmarktes ergibt sich zum ersten Male seit Monaten wieder ein Rückgang der Wechselproteste sowohl ihrer Zahl als auch ihrem Betrag nach.



Ihre Zahl ging von 26454 im Januar auf 20026 im Berichtsmonat zurück, während sich die Summe der Beträge um 12,7 Mill. *ℳ* verringerte. Eine Übersicht über die Wechselproteste im Verlauf der letzten anderthalb Jahre gibt die folgende Zusammenstellung wieder.

Anzahl und Summe der Wechselproteste.

Monat	1924		1925		1926	
	Anzahl	Summe Mill. <i>ℳ</i>	Anzahl	Summe Mill. <i>ℳ</i>	Anzahl	Summe Mill. <i>ℳ</i>
Januar . . .	—	—	10 170	15,4	26 454	39,1
Februar . . .	—	—	8 026	12,8	20 026	26,4
März . . . .	—	—	9 593	14,5		
April . . . .	—	—	11 978	18,3		
Mai . . . . .	—	—	10 760	15,8		
Juni . . . . .	—	—	11 866	17,5		
Juli . . . . .	17 989	44,2	15 036	22,4		
August . . . .	8 619	12,2	14 543	22,8		
September . .	6 390	7,7	15 876	31,3		
Oktober . . .	7 731	11,2	24 114	33,5		
November . . .	6 005	9,1	22 678	36,2		
Dezember . . .	4 772	6,9	24 533	38,4		

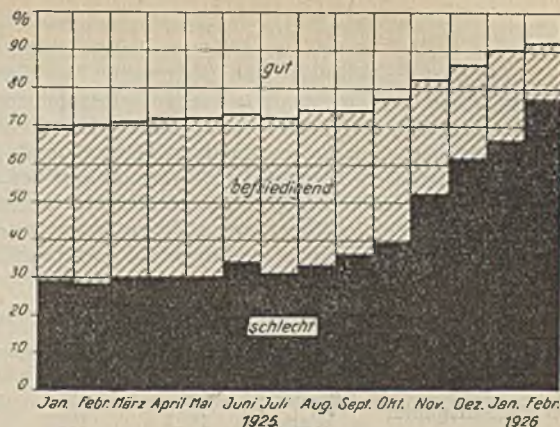
Das deutsch-französische Handelsabkommen vom 12. Februar sowie das Gesetz über das vorläufige Wirtschaftsabkommen mit Spanien und der Türkei zeigen gewisse Fortschritte auf dem Gebiet der Handelsverträge. Auch das deutsch-russische Handelsabkommen ist nach Austausch der Ratifikationsurkunden in Kraft getreten. Die Steuerersenkungsvorschläge der Regierung werden von der Wirtschaft lebhaft begrüßt, jedoch muß erwartet werden, daß vor allem auch die Gemeinden zu gleichen Steuereinschränkungen übergehen. Die Zahl der Erwerbslosenunterstützungsempfänger hat sich im Laufe des Berichtsmonats nicht wesentlich erhöht. Sie betrug am

1. Dezember 1925 . . . .	673 315
15. „ 1925 . . . . .	1 060 397 = + 57,49 %
1. Januar 1926 . . . . .	1 485 931 = + 40,13 %
15. „ 1926 . . . . .	1 763 976 = + 18,71 %
1. Februar 1926 . . . . .	2 030 792 = + 15,13 %
15. „ 1926 . . . . .	2 058 853 = + 1,38 %
1. März 1926 . . . . .	2 056 807 = - 0,10 %

Nach Einzelberichten von 3653 Unternehmungen mit 1,33 Mill. Arbeitern und Angestellten ist die Zahl der Beschäftigten Mitte des Monats gegenüber dem 15. Januar um 3,3 % zurückgegangen. In dem Grad der Beschäftigung weist der Berichtsmonat den tiefsten Stand seit Jahresfrist auf, da 77 % aller Betriebe ihre Geschäftslage als schlecht bezeichnen und nur 8 % gut beschäftigt waren. Nachstehende Zusammenstellung und das zugehörige Schaubild geben ein Bild über die Entwicklung der Beschäftigungslage der deutschen Industrie im Laufe der letzten 14 Monate.

Monat	Beschäftigt waren		
	schlecht %	befriedigend %	gut %
1925: Januar . . .	29	40	29
Februar . . . .	28	42	28
März . . . . .	30	41	29
April . . . . .	30	42	28
Mai . . . . .	30	42	28
Juni . . . . .	34	39	27
Juli . . . . .	31	41	28
August . . . . .	33	41	26
September . . .	36	38	26
Oktober . . . .	39	38	23
November . . . .	52	30	18
Dezember . . . .	61	25	14
1926: Januar . . .	66	24	10
Februar . . . .	77	15	8

Die deutsche Handelsbilanz war im Januar mit 37 Mill. *ℳ* gegen 36 Mill. *ℳ* im Dezember aktiv, doch



Die Entwicklung der Beschäftigungslage der deutschen Industrie.

wäre es falsch, dieser Tatsache eine zu große Bedeutung beizulegen, da die Aktivität zur Hauptsache eine Folge der geringern Rohstoffzufuhr ist, die wieder durch die schlechte Lage der Industrie bedingt wird. Der Großhandelsindex ging von 120,0 im Januar auf 118,4 im Berichtsmonat oder um 1,33 % weiter zurück.

Im Ruhrbergbau machten sich im Laufe des Monats erneut Zeichen einer drohenden Verschlechterung der Lage bemerkbar. Der infolge der milden Witterung geringere Verbrauch an Hausbrandkohle sowie der schwächere Abruf von Bunkerkohle vergrößerten noch die durch das Dar-niederliegen der Industrie bedingten Schwierigkeiten des Absatzes. Daher mußte die Belegschaft um weitere 5200 Mann vermindert werden, so daß sie jetzt nur noch 384000 oder 91,27 % der Arbeiterschaft von 1913 beträgt. Die Zahl der Feierschichten stieg gegenüber Januar von 434000 auf 579000; der dadurch hervorgerufene Förderausfall belief sich auf 680000 t. Die weitere Verschlechterung des Absatzes kommt auch in dem Rückgang der arbeitstätigen Wagenstellung der Reichsbahn von 24528 im Januar auf 23832 im Berichtsmonat zum Ausdruck. Die Kokspreise wurden am 27. Februar um durchschnittlich 0,50 *ℳ* je Tonne herabgesetzt.

Die günstige Marktlage für oberschlesische Kohle hat im Berichtsmonat wesentlich nachgelassen. Der Absatz wird sich auf 1,22 Mill. t gegen 1,37 Mill. t im Januar stellen. Lebhaft waren nur die Grobkohlenabrufe infolge des starken Bedarfs der Reichsbahn. Die Haldenbestände erhöhten sich von 22800 auf 47000 t. Der Versand ins Ausland ging um 60000 t zurück.

In Niederschlesien mußten infolge Absatzmangels wieder Feierschichten eingelegt werden.

Der Absatz des Braunkohlenbergbaus war im ganzen noch einigermaßen befriedigend, doch machten sich auch hier empfindliche Rückgänge bemerkbar. Für den Erzbergbau brachte auch der Berichtsmonat keine Erleichterung. Der Gesamtabsatz von Reinkali wird auf 170000 t geschätzt gegen 95000 t im Januar.

In der Eisen- und Metallindustrie wurde die Arbeiterzahl gegenüber Januar um 3,3 % weiter verringert. 89 % der berichtenden Werke klagten über einen schlechten Geschäftsgang. Auf dem Schrotmarkt zeigte sich nach vorübergehender Festigung wieder ein Abflauen. Die finanzielle Lage der Werke hat sich in keiner Weise gebessert. Die Einschränkung der Rohstahlerzeugung um 35 % wurde auch für März beibehalten. In Oberschlesien standen von 12 Hochöfen nur noch 4 im Feuer, dennoch trat eine Zunahme der Bestände ein.

Trotzdem die Nachfrage nach Maschinen beträchtlich zunahm, konnten nur wenige Abschlüsse getätigt werden, da diese meist an den gewünschten weiten Zahlungszielen



scheiterten, welche die Werke wegen ihrer schwierigen finanziellen Lage nicht zugestehen können. Spezialmaschinen waren vor allem lebhaft gefragt. Der Lokomotivbau konnte einige Aufträge aus Portugal hereinnehmen. Im übrigen ist der Auslandsabsatz jedoch nach wie vor schlecht. Solange es nicht möglich ist, mit der französisch-belgischen Industrie zu einem Abkommen zu gelangen, durch welches Preise und Absatz geregelt werden, dürfte auch eine Besserung nicht zu erwarten sein. Die Arbeiterzahl wurde daher um weitere 6% vermindert.

Der Anteil der schlecht beschäftigten Betriebe betrug gleichfalls 89%.

In der chemischen Industrie zeigte sich eine leichte Besserung, so daß weitere Arbeiterentlassungen vermieden werden konnten.

Die Bautätigkeit wurde bisher nur in sehr geringem Umfang wieder aufgenommen. Größere Aufträge liegen noch nicht vor. Das Privatkapital verhält sich weiter sehr zurückhaltend. Auch für die Baustoffindustrie blieb die ungünstige Lage noch weiter bestehen.

### Stein- und Braunkohlenbergbau Preußens nach Wirtschaftsgebieten im Jahre 1925.

Wirtschaftsgebiet	Betriebene Werke		Förderung			Absatz (einschl. Selbstverbrauch u. Deputate)			Beschäftigte Beamte und Vollarbeiter		
	1924	1925	1924 t	1925 t	± 1925 gegen 1924 %	1924 t	1925 t	± 1925 gegen 1924 %	1924	1925	± 1925 gegen 1924 %
<b>Steinkohlenbergbau:</b>											
Oberschlesien . . . .	14	14	10 900 128	14 272 693	+ 30,94	10 734 494	14 479 080	+ 34,88	40 150	41 922	+ 4,41
Niederschlesien . . . .	19	19	5 589 967	5 563 010	- 0,48	5 469 577	5 566 961	+ 1,78	36 640	30 941	- 15,55
Löbejün . . . . .	2	2	43 101	54 196	+ 25,74	46 456	51 791	+ 11,48	230	195	- 15,22
Niedersachsen (Obernkirchen, Ibbenbüren, Barsinghausen, Minden usw.)	18	12	1 195 791	996 046	- 16,70	1 197 892	995 799	- 16,87	8 103	5 872	- 27,53
Niederrhein-Westfalen	270	253	94 106 281	104 123 684	+ 10,64	93 288 912	104 287 939	+ 11,79	397 489	400 488	+ 0,75
Aachen . . . . .	11	12	2 892 507	3 542 829	+ 22,48	2 894 365	3 498 848	+ 20,88	18 018	18 256	+ 1,32
zus.	334	312	114 727 775	128 552 458	+ 12,05	113 631 696	128 880 418	+ 13,42	500 630	497 674	- 0,59
<b>Braunkohlenbergbau:</b>											
Gebiet östlich der Elbe	133	119	34 865 332	37 653 706	+ 8,00	34 833 706	37 664 920	+ 8,13	34 002	29 305	- 13,81
Mitteldeutschland westl. der Elbe einschl. Kasseler Revier	162	149	36 674 227	37 902 142	+ 3,35	36 553 380	37 646 746	+ 2,99	40 014	34 295	- 14,29
Rheinland und West- wald . . . . .	46	43	29 488 609	39 555 794	+ 34,14	29 490 483	39 556 193	+ 34,13	16 791	17 206	+ 2,47
zus.	341	311	101 028 168	115 111 642	+ 13,94	100 877 569	114 867 859	+ 13,87	90 807	80 806	- 11,01

<sup>1</sup> Die kleine Zahl ist auf die Arbeitsstreltigkeit wegen der Schichtdauer im Monat Mai zurückzuführen.

Über die Entwicklung des preußischen Kohlenbergbaus nach Fördermenge und Zahl der beschäftigten Personen unterrichtet für die Jahre 1913–1925 die folgende Zusammenstellung.

Jahr	Förderung		Beschäftigte Personen <sup>2</sup>		Auf eine beschäftigte Person entfallender Förderanteil			
	Steinkohle t	Braunkohle t	Steinkohlen- bergbau	Braunkohlen- bergbau	Steinkohlenbergbau		Braunkohlenbergbau	
					t	%	t	%
1913	179 861 015	70 051 871	639 094	59 866	281,43	100,00	1170,14	100,00
1914	152 955 961	67 364 257	597 657	55 227	255,93	90,94	1219,77	104,24
1915	140 007 429	71 220 091	472 023	45 832	296,61	105,39	1553,94	132,80
1916	152 284 343	77 121 705	499 965	46 255	304,59	108,23	1667,32	142,49
1917	159 531 013	78 579 363	551 431	52 448	289,30	102,80	1498,23	128,04
1918	152 809 966	83 372 828	563 972	56 334	270,95	96,28	1479,97	126,48
1919	112 028 796	75 953 982	664 099	104 494	168,69	59,94	726,87	62,12
1920 <sup>1</sup>	127 036 799	91 969 783	707 851	133 643	179,47	63,77	688,18	58,81
1921 <sup>1</sup>	131 363 776	101 258 601	754 631	134 652	174,08	61,86	752,00	64,27
1922	127 674 668 <sup>3</sup>	112 446 105	804 442	134 766	158,71	56,39	834,38	71,31
1923	58 115 143	95 611 072	627 543	128 586	92,61	32,91	743,56	63,54
1924	114 727 775	101 028 168	500 630	90 807	229,17	81,43	1112,56	95,08
1925	128 552 458	115 111 642	497 674	80 806	258,31	91,78	1424,54	121,74

<sup>1</sup> Ohne die Kons. Hultschiner Steinkohlengruben und den Saarbezirk.

<sup>2</sup> Beamte und arbeitstätige Arbeiter.

<sup>3</sup> Seit Juli 1922 ohne den polnisch gewordenen Teil Oberschlesiens.

### Die staatlichen Unterstützungen des britischen Kohlenbergbaus.

Am 30. Juni 1925 kündigten die englischen Grubenbesitzer das unter dem Druck des allgemeinen Bergarbeiterausstandes 1921 mit den Bergarbeitern abgeschlossene und am 18. Juni 1924 erneuerte Lohnabkommen zum 1. August 1925. Am 1. Juli machten sie den Bergleuten Vorschläge für ein neues Abkommen, die zum Zwecke der unbedingt erforderlichen Verringerung der Selbstkosten auf eine Herabsetzung der Löhne bzw. Verlängerung der Arbeitszeit hinausliefen. Da die wochenlangen Verhandlungen zu keiner Einigung der beiden Parteien führten, griff die Regierung ein. Aber auch sie hatte keinen Erfolg; die Arbeiter willigten weder in eine Lohnherabsetzung noch in eine Verlängerung

der Arbeitszeit. Im Hinblick auf die schweren Gefahren, die sich für das Land aus einem allgemeinen Bergarbeiterausstand ergeben hätten, entschloß sich die Regierung in letzter Stunde, dem Kohlenbergbau eine geldliche Unterstützung zu gewähren. Am 6. August wurde eine dahingehende Abmachung zwischen dem Bergbauministerium und den englischen Grubenbesitzern geschlossen. Der Staatszuschuß soll zur Aufrechterhaltung der Löhne dienen und läuft vom 1. August 1925 bis zum 1. Mai 1926. Während dieses Zeitraums zahlt die britische Regierung eintretendenfalls den sich ergebenden Unterschied zwischen den Sätzen des Lohnabkommens vom 18. Juni 1924 und den Vorschlägen der Bergwerksunternehmer vom 1. Juli 1925. Übersteigt aber der monatliche Durchschnittsgewinn in einem Bezirk,



der Staatszuschuß erhält, 1 s 3 d je Tonne, so sind die Überschüsse zur Verringerung der staatlichen Unterstützung zu verwenden. Außerdem wurde von der Regierung ein Untersuchungsausschuß, die „Royal Coal Commission“, eingesetzt, der über die Gestaltung der Verhältnisse nach Ablauf der befristeten Abmachung beraten sollte. Zur Durchführung der staatlichen Unterstützung wurden von der Regierung zunächst 10 Mill. £ bereitgestellt. Nach Ablauf von einigen Monaten stellte sich jedoch heraus, daß dieser Betrag bei weitem nicht genügte; die Regierung sah sich daher gezwungen, Ende 1925 weitere 9 Mill. £ zu bewilligen, die bis Ende

März 1926, dem Schlusse des Finanzjahres, reichen sollen, was aber, nach den bis Ende Januar geleisteten Staatszuschüssen zu urteilen, nicht der Fall sein dürfte. Die Regierung wird daher schon in allernächster Zeit gezwungen sein, weitere Gelder zur Verfügung zu stellen, so daß für den gesamten neunmonatigen Zeitraum mit einem Staatszuschuß von mindestens 25 Mill. £ zu rechnen sein wird. Wie sich die Staatsunterstützung an die britischen Kohlengruben in den ersten sechs Monaten ihrer Auszahlung gestaltet hat, geht aus der nachstehenden Übersicht hervor.

Ausgezählte Staatszuschüsse August 1925 bis Januar 1926.

Bezirk	1925					1926	August 1925
	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	bis Januar 1926 <sup>1</sup>
	£	£	£	£	£	£	£
Schottland	300 895	335 385	411 261	415 466	519 554	427 162	2 411 611
Northumberland	115 544	122 448	172 885	186 068	228 890	199 411	1 025 640
Durham	277 010	311 616	415 759	432 469	542 218	515 672	2 494 757
Süd-Wales, Monmouth	349 689	409 789	677 385	722 662	942 281	847 549	3 946 270
Yorkshire usw.	296 243	312 581	526 483	480 432	662 542	506 330	2 783 626
Lancashire, Nord-Stafford, Cheshire	180 735	202 459	304 387	302 244	393 154	275 712	1 658 533
Nord-Wales	28 122	30 146	44 463	46 921	58 503	49 946	258 978
Süd-Stafford, Salop	19 641	18 455	26 322	26 694	33 266	29 981	154 549
Cumberland	25 101	34 447	41 239	43 832	54 348	50 135	249 102
Bristol	1 893	1 864	2 892	3 702	4 879	4 934	20 164
Forest of Dean	11 419	11 344	16 364	16 932	22 409	21 028	100 092
Somerset	1 972	1 892	2 333	2 986	4 050	4 699	17 894
Kent	1 900	2 954	3 207	4 026	5 173	5 741	22 906
insges.	1 610 164	1 795 380	2 644 980	2 684 434	3 471 267	2 938 300	15 144 122
	s	s	s	s	s	s	s
je l. t Förderung	1,89	1,91	2,48	2,61	3,08	2,53	2,45

<sup>1</sup> In der Summe berichtigte Zahlen.

Die Zuschüsse sind bis Dezember 1925 von Monat zu Monat ohne Unterbrechung stark in die Höhe gegangen. Während im August nur insgesamt 1,61 Mill. £ oder 1,9 s je Tonne Förderung an die Zechen gezahlt wurden, waren es im letzten Monat des vergangenen Jahres 3,47 Mill. £ oder 3,1 s/t. Im Januar 1926 haben sich die staatlichen Zuwendungen etwas gesenkt; sie betragen in diesem Monat 2,94 Mill. £ oder 2,5 s/t. In dem halbjährigen Zeitraum August 1925 bis Januar 1926 gelangten 15,14 Mill. £, das sind 2,45 s je Tonne Förderung zur Auszahlung. Dem absoluten Betrag nach erhielten während der in der Zahlentafel aufgeführten sechs Monate die größten Zuwendungen Süd-Wales (3,95 Mill. £), Yorkshire (2,78 Mill. £), Durham (2,49 Mill. £), Schottland (2,41 Mill. £), Lancashire usw. (1,66 Mill. £), Northumberland (1,03 Mill. £). Die Auszahlungen an die übrigen sieben Bezirke schwankten zwischen 18 000 £ (Somerset) und 259 000 £ (Nord-Wales). Über die Höhe des Regierungszuschusses je Tonne Förderung in den einzelnen Bezirken stehen für den gesamten Zeitraum keine Angaben zur Verfügung; wohl wurden Ende November 1925 im Unterhaus

von Regierungsseite entsprechende Zahlen für die drei Monate August bis Oktober mitgeteilt. Danach erhielt Schottland je Tonne Förderung 2 s 6<sup>3</sup>/<sub>4</sub> d, Northumberland 2 s 9<sup>1</sup>/<sub>2</sub> d, Durham 2 s 8<sup>3</sup>/<sub>4</sub> d, Süd-Wales 2 s 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> d, Yorkshire usw. 1 s 1 d, Lancashire usw. 2 s 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub> d. Für die kleineren Bezirke bewegten sich die Staatszuschüsse je Tonne Förderung zwischen 3 s 10 d in Cumberland und 6<sup>3</sup>/<sub>4</sub> d in Somerset. Für Großbritannien insgesamt betragen sie in dem genannten Zeitraum 2 s 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> d.

Wie sich nach dem 1. Mai 1926 die Verhältnisse im britischen Kohlenbergbau gestalten werden, läßt sich schwer voraussagen. Die Royal Coal Commission hat dieser Tage ihre Untersuchungen im Kohlenbergbau beendet und deren Ergebnisse in einem umfassenden Bericht an die Regierung niedergelegt, der in seinen Schlußergebnissen hier bereits veröffentlicht worden ist<sup>1</sup>. Es ist nunmehr Sache der englischen Regierung, in dieser für das ganze Land so überaus schwerwiegenden Frage die Entscheidung zu treffen.

<sup>1</sup> Glückauf 1926, S. 368.

Betriebsmittelpreise im Ruhrbergbau (in M.).

Jahres- bzw. Monats- durch- schnitt	Maschinenöl		Ammon- salpeter- Sprengstoff mit 30% Nitroglyzerin		Nadelholz- Stempel frei Zeche <sup>1</sup>		Zement <sup>2</sup> einschl. Papiersack- verpackung		Träger		Förder- wagen		Gruben- schienen <sup>4</sup>		Ziegel- steine		Fett- förderkohle Verbraucher- Preis		
	100 kg	1914 = 100	1000 kg	1914 = 100	1 fm	1914 = 100	50 kg	1914 = 100	1 t	1914 = 100	St. <sup>3</sup>	1914 = 100	1 t	1914 = 100	1000 St.	1914 = 100	1 t	1914 = 100	
1914																			
1. Halbj.	28—35	100,00	1300	100,00	19,65	100,00	1,60	100,00	110,00	100,00	129,00	100,00	117,50	100,00	18,22	100,00	12,00	100,00	
1924	39,5—42,7	136,35	1994	153,38	27,26	138,73	2,49	155,63	124,33	113,03	202,89	157,28	129,04	109,82	32,56	178,70	18,18	151,50	
1925	37,4—45,4	131,43	1726	132,77	27,42	139,54	2,43	151,88	131,63	119,66	172,80	133,95	133,19	113,35	33,79	185,46	14,98	124,83	
1926:																			
Jan. . .	36,5—44,5	128,57	1850	142,31	26,50	134,86	2,43	151,88	131,25	119,32	174,12	134,98	139,25	118,51	32,00	175,63	14,92	124,33	
Febr. . .	36,5—44,5	128,57	1850	142,31	26,50	134,86	2,43	151,88	131,25	119,32			139,25	118,51	32,00	175,63	14,92	124,33	

<sup>1</sup> Gebräuchlichste Holzsorte von 2,50 m Länge und bis 16 cm Durchmesser. <sup>2</sup> Der Preis für die 1914 noch nicht gebräuchliche Papiersackverpackung ist geschätzt. <sup>3</sup> Normalwagen von 485 kg. <sup>4</sup> Beim Abruf von 15—50 kg.



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

	5.	12.	19.	26.
	März 1926			
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen od. Rotterdam . . . . .	134,25	134,50	134,75	133,—
Originalhüttenroh-zink, Preis im freien Verkehr	71,—	70,50	69,—	66,50
Remelted - Plattenzink von handelsüblicher Beschaffenheit . . . .	66,50	66,50	64,50	62,—
Originalhüttenaluminium 98,99 % in Blöcken	235,—	225,—	230,—	235,—
zgl. in Walz- oder Drahtbarren 99 % . . . . .	240,—	240,—	240,—	240,—
Reinnickel 98/99 % . . .	340,—	340,—	340,—	340,—
Antimon-Regulus . . . .	175,—	170,—	160,—	150,—
Silber in Barren, etwa 900 fein <sup>1</sup> . . . . .	90,50	91,—	89,75	89,50

Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.

<sup>1</sup> Für 1 kg.

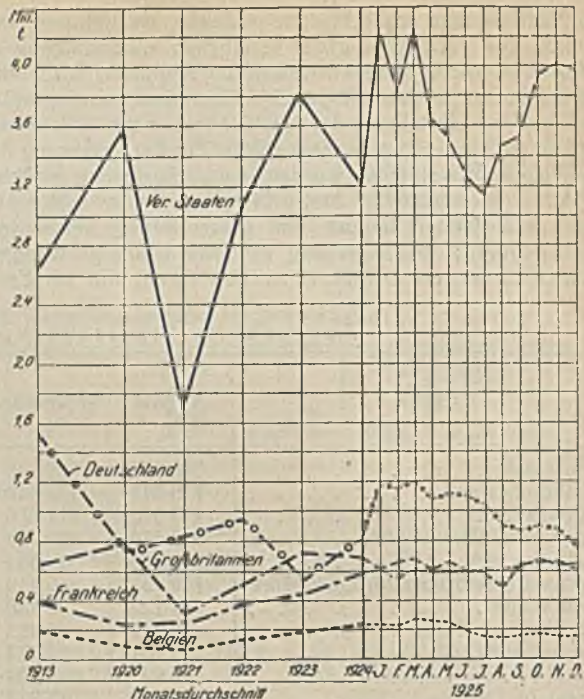
Stahlerzeugung der wichtigsten Länder (metr. t).

Zeitraum	Ver. Staaten	Deutschland <sup>1</sup>	Großbritannien	Frankreich	Belgien <sup>2</sup>
	t	t	t	t	t
1913					
Ganzes Jahr	31 803 253	18 935 089	7 786 881	4 686 866	2 466 630
Monatsdurchschnitt	2 650 271	1 577 924	648 906	390 572	205 553
1920					
Ganzes Jahr	42 809 168	9 277 882	9 212 830	2 706 279	1 253 110
Monatsdurchschnitt	3 567 431	733 157	767 736	225 523	104 426
1921					
Ganzes Jahr	20 101 327	9 996 538	3 762 840	3 098 671	764 150
Monatsdurchschnitt	1 675 111	833 045	313 570	258 223	63 679
1922					
Ganzes Jahr	36 174 353	11 714 302	5 974 984	4 538 009	1 565 140
Monatsdurchschnitt	3 014 529	976 192	497 915	378 167	130 428
1923					
Ganzes Jahr	45 665 042	6 305 250	8 617 933	5 302 196	2 296 890
Monatsdurchschnitt	3 805 420	525 438	718 161	441 850	191 408
1924					
Ganzes Jahr	38 540 747	9 835 255	8 332 829	6 900 310	2 860 540
Monatsdurchschnitt	3 211 729	819 605	694 402	575 026	238 378
1925					
Januar . . . . .	4 265 951	1 180 915	614 812	608 146	246 160
Februar . . . . .	3 816 531	1 155 351	662 769	569 007	239 660
März . . . . .	4 265 906	1 209 455	695 689	607 071	268 550
1. Vierteljahr	12 348 388	3 545 721	1 973 270	1 784 224	754 370
Monatsdurchschnitt	4 116 129	1 181 907	657 757	594 741	251 457
April . . . . .	3 645 104	1 064 420	607 191	586 977	250 990
Mai . . . . .	3 513 758	1 114 746	662 058	596 309	252 720
Juni . . . . .	3 258 529	1 108 793	594 796	599 857	196 710
2. Vierteljahr	10 417 391	3 287 959	1 864 045	1 783 143	700 420
Monatsdurchschnitt	3 472 464	1 095 986	621 348	594 381	233 473
Juli . . . . .	3 137 146	1 031 065	599 876	625 344	155 140
August . . . . .	3 478 990	899 087	484 757	616 730	150 300
September . . . . .	3 548 965	875 933	650 374	631 726	164 580
3. Vierteljahr	10 165 101	2 806 085	1 735 007	1 873 800	470 020
Monatsdurchschnitt	3 388 367	935 362	578 336	624 600	156 673
Oktober . . . . .	3 955 511	916 609	662 871	668 300	171 310
November . . . . .	4 039 636	873 484	664 293	647 099	156 450
Dezember . . . . .	3 970 151	764 643	616 539	658 506	158 020
4. Vierteljahr	11 965 298	2 554 736	1 943 703	1 973 905	485 780
Monatsdurchschnitt	3 988 433	851 579	647 901	657 968	161 927
Ganzes Jahr	44 896 178	12 193 454 <sup>3</sup>	7 516 027	7 415 072	2 410 590
Monatsdurchschnitt	3 741 348	1 016 121 <sup>3</sup>	626 336	617 923	200 883

<sup>1</sup> 1913 Deutsches Reich einschl. Luxemburg, 1920 ohne Lothringen und Luxemburg, ab Januar 1921 außerdem ohne Saargebiet, ab Juli 1922 auch ohne die polnisch gewordenen Gebietsteile Oberschlesiens.

<sup>2</sup> Einschl. Gußwaren erster Schmelzung.

<sup>3</sup> Gegenüber der Summe der Monatszahlen berichtigt.



Entwicklung der Stahlerzeugung der wichtigsten Länder.

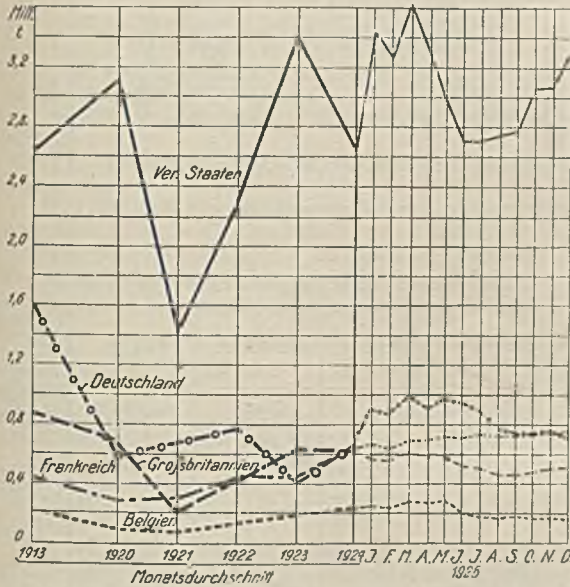
Roheisenerzeugung der wichtigsten Länder (metr. t).

Zeitraum	Ver. Staaten	Deutschland <sup>1</sup>	Großbritannien	Frankreich	Belgien
	t	t	t	t	t
1913					
Ganzes Jahr	31 463 159	19 309 172	10 424 993	5 207 307	2 484 690
Monatsdurchschnitt	2 621 930	1 609 098	868 749	433 942	207 058
1920					
Ganzes Jahr	37 518 649	7 043 617	8 163 674	3 344 414	1 116 400
Monatsdurchschnitt	3 126 554	586 968	680 306	278 701	93 033
1921					
Ganzes Jahr	16 955 970	7 845 346	2 658 292	3 446 799	872 010
Monatsdurchschnitt	1 412 998	653 779	221 524	287 233	72 668
1922					
Ganzes Jahr	27 656 783	9 395 670	4 980 982	5 276 802	1 613 160
Monatsdurchschnitt	2 304 732	782 973	415 082	439 734	134 430
1923					
Ganzes Jahr	41 008 942	4 936 340	7 559 920	5 467 872	2 147 950
Monatsdurchschnitt	3 417 412	411 362	629 993	455 656	178 996
1924					
Ganzes Jahr	31 909 853	7 812 231	7 424 684	7 693 018	2 808 000
Monatsdurchschnitt	2 659 154	651 019	618 724	641 085	234 000
1925					
Januar . . . . .	3 424 430	909 849	583 721	669 352	249 350
Februar . . . . .	3 265 730	873 319	550 597	636 934	245 600
März . . . . .	3 621 453	990 606	617 657	688 871	281 560
1. Vierteljahr	10 311 613	2 773 774	1 751 975	1 995 157	776 510
Monatsdurchschnitt	3 437 204	924 591	583 992	665 052	258 837
April . . . . .	3 311 264	896 362	578 945	686 130	267 850
Mai . . . . .	2 977 846	960 541	583 924	706 264	274 800
Juni . . . . .	2 716 366	941 201	518 490	703 439	212 700
2. Vierteljahr	9 005 476	2 798 104	1 681 359	2 095 833	755 350
Monatsdurchschnitt	3 001 825	932 701	560 453	698 611	251 783
Juli . . . . .	2 706 782	885 880	500 608	724 164	168 480
August . . . . .	2 747 883	765 901	451 634	712 547	166 300
September . . . . .	2 769 953	734 935	455 902	716 613	170 280
3. Vierteljahr	8 224 618	2 386 716	1 408 144	2 153 324	505 060
Monatsdurchschnitt	2 741 539	795 572	469 381	717 775	168 353



Zeitraum	Ver. Staaten t	Deutschland <sup>1</sup> t	Großbritannien t	Frankreich t	Belgien t
Oktober . . .	3071895	740741	481303	739343	174270
November . . .	3071525	760353	502030	739768	168760
Dezember . . .	3302618	717011	511480	748375	161480
4. Vierteljahr	9446038	2218105	1494813	2227486	504510
Monatsdurchschnitt . . .	3148679	739368	493271	742495	168170
Ganzes Jahr	36987746	10176699	6336291	8471800	2541430
Monatsdurchschnitt . . .	3082312	848058	528024	705983	211786

<sup>1</sup> 1913 Deutsches Reich einschl. Luxemburg, 1920 ohne Lothringen und Luxemburg, ab Januar 1921 außerdem ohne Saargebiet, ab Juli 1922 auch ohne die polnisch gewordenen Gebietsteile Oberschlesiens.



Entwicklung der Roheisenerzeugung der wichtigsten Länder.

**Bergarbeiterlöhne im Ruhrbezirk.** Im Anschluß an unsere Angaben auf Seite 285 (Nr. 9) d. Z. veröffentlichen wir im folgenden die neuesten Zahlen über die Lohnentwicklung im Ruhrkohlenrevier. Während die amtliche Lohnstatistik neben dem Leistungslohn den sogenannten Barverdienst nachweist, haben wir bisher an Stelle des letztern nur noch die Höhe des Soziallohnes bekanntgegeben, da allein dieser, wie unsere Veröffentlichungen zeigten, die Spanne zwischen den beiden amtlichen Zahlen ausfüllt. Die Veröffentlichung verschiedener Lohnangaben führt jedoch leicht zu Unklar-

Zahlentafel 1. Leistungslohn<sup>1</sup> und Barverdienst<sup>1</sup> je Schicht im Ruhrbergbau.

Monat	Kohlen- und Gesteinshauer		Gesamtbelegschaft			
	Leistungslohn M	Barverdienst M	ohne Nebenbetriebe		einschl. Nebenbetriebe	
	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M	Leistungslohn M	Barverdienst M
1924:						
Januar . . .	5,53	5,91	4,84	5,18	4,81	5,16
April . . . .	5,96	6,33	5,02	5,35	4,98	5,33
Juli . . . . .	7,08	7,45	5,94	6,27	5,90	6,23
Oktober . . .	7,16	7,54	5,98	6,30	5,93	6,26
1925:						
Januar . . . .	7,46	7,84	6,32	6,66	6,28	6,63
April . . . . .	7,52	7,89	6,41	6,75	6,35	6,72
Juli . . . . .	7,73	8,11	6,64	6,98	6,58	6,93
Oktober . . .	7,77	8,16	6,70	7,04	6,64	6,99
1926:						
Januar . . . .	8,17	8,55	7,08	7,44	7,02	7,40

<sup>1</sup> Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenre Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 5/1926 d. Z., S. 152 ff.

heiten und Zweifeln, und im Hinblick auf die Geringfügigkeit des in Rede stehenden Betrages — es macht nur bis zu 10 Pf. für den Durchschnitt der Gesamtbelegschaft aus und rührt aus den Zuschlägen her, die für Sonn- und Feiertagsschichten (Kokerei) sowie für Überarbeit gezahlt werden — wollen wir daher künftig den besondern Nachweis des Soziallohnes unterlassen und auch unsere Statistik auf die beiden Zahlen abstellen, die amtlich nachgewiesen werden.

Zahlentafel 2. Wert des Gesamteinkommens<sup>1</sup> je Schicht im Ruhrbergbau.

Zeitraum	Kohlen- und Gesteinshauer M	Gesamtbelegschaft	
		ohne Nebenbetriebe M	einschl. Nebenbetriebe M
1924:			
Januar . . . .	6,24	5,48	5,46
April . . . . .	6,51	5,51	5,49
Juli . . . . .	7,60 <sup>1</sup>	6,39 <sup>2</sup>	6,35 <sup>1</sup>
Oktober . . . .	7,66	6,40	6,36
1925:			
Januar . . . . .	7,97	6,77	6,74
April . . . . .	8,00	6,85	6,81
Juli . . . . .	8,20	7,07	7,02
Oktober . . . .	8,26	7,13	7,09
1926:			
Januar . . . . .	8,70	7,57	7,53

<sup>1</sup> 1 Pf. des Hauerverdienstes und 3 Pf. des Verdienstes der Gesamtbelegschaft entfallen auf Verrechnungen der Abgeltung für nicht genommenen Urlaub.

Auf 1 angelegten Arbeiter entfällt nach der Lohnstatistik das nachstehend berechnete monatliche Gesamteinkommen.

Zeitraum	Gesamteinkommen in M			Zahl der verfahrenen Schichten			Arbeits-tage
	Kohlen- u. Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe	Kohlen- u. Gesteinshauer	Gesamtbelegschaft ohne einschl. Nebenbetriebe	Gesamtbelegschaft einschl. Nebenbetriebe	
auf 1 angelegten Arbeiter							
1924:							
Januar . . . .	115	98	98	18,43	17,90	18,11	26,00
April . . . . .	144	122	122	22,06	22,11	22,26	24,00
Juli . . . . .	182	155	155	23,95	24,12	24,27	27,00
Oktober . . . .	186	157	157	24,22	24,52	24,67	27,00
1925:							
Januar . . . . .	188	161	162	23,54	23,82	23,96	25,56
April . . . . .	170	148	149	20,87	21,34	21,59	24,00
Juli . . . . .	196	171	172	22,77	23,23	23,44	27,00
Oktober . . . .	204	178	178	24,00	24,28	24,54	27,00
1926:							
Januar . . . . .	190	167	169	21,37	21,77	22,05	24,45

Das vorstehend nachgewiesene monatliche Gesamteinkommen eines vorhandenen Arbeiters entbehrt in gewissem Sinne der Vollständigkeit. Es ist aus dem Grunde etwas zu niedrig, weil zu der Zahl der angelegten Arbeiter (Divisor) auch die Kranken gezählt werden, obwohl die ihnen bzw. ihren Angehörigen aus der Krankenversicherung zufließenden Beträge unberücksichtigt geblieben sind. Will man sich einen Überblick über die Gesamteinkünfte verschaffen, die jedem vorhandenen Bergarbeiter durchschnittlich zur Bestreitung seines Lebensunterhaltes zur Verfügung stehen, so muß logischerweise dem in der Übersicht angegebenen Betrag noch eine Summe von etwa 7 M zugeschlagen werden, die gegenwärtig im Durchschnitt monatlich auf jeden Arbeiter an Krankengeld entfällt — ganz gleichgültig, daß die Versicherten durch Zahlung eines Teiles der notwendigen Beiträge sich einen Anspruch auf diese Leistungen erworben haben. Bei diesem Krankengeld handelt es sich nur um die Barauszahlungen an die Kranken oder an ihre Angehörigen. Die sonstigen Vorteile, die der Arbeiter aus der sozialen Versicherung hat, wie freie ärztliche Behandlung, fast völlig kostenlose Lieferung von Heilmitteln, Krankenhaus-



pflge usw., sind außer Betracht geblieben. Für einen nicht unwesentlichen Teil der Arbeiterschaft kommt auch noch der Bezug von Alters-, Invaliden- oder Unfallrente sowie Kriegsrente in Frage, wodurch das errechnete durchschnittliche Gesamteinkommen noch eine Erhöhung erfährt. Über diese Rentenbezüge liegen uns jedoch keine Angaben vor. Außerdem kommen den Arbeitern auch noch Aufwendungen der Werke zugut, die zahlenmäßig nicht festzustellen sind. Das sind beispielsweise die Vorteile der billigen Unterkunft in Ledigenheimen, die Kosten für die Unterhaltung von Kinderbewahranstalten, Haushaltungsschulen u. ä., die Möglichkeit, in Werkskonsumanstalten u. dgl. Einrichtungen Lebensmittel aller Art und Gegenstände des täglichen Bedarfs besonders vorteilhaft einzukaufen usw. Diese Beträge sind jedoch im Sinne der amtlichen Vorschriften für die Aufstellung der Lohnstatistik außer acht geblieben. — Die Beiträge zur Erwerbslosenfürsorge, die für Arbeitgeber und Arbeitnehmer je 1 1/2 % der Lohnsumme ausmachen, sichern den Arbeitern auch für den Fall der Arbeitslosigkeit ein gewisses Einkommen. Dieses schwankt zwischen einem niedrigsten Betrag von zurzeit 47,75 M für den ledigen Erwerbslosen und dem Höchstbetrag von rd. 100 M für den Verheirateten mit vier oder mehr Kindern.

Aus der folgenden Übersicht ist zu ersehen, wie sich im abgelaufenen Jahre die Arbeitstage auf Arbeits- und Feiertagen verteilt (berechnet auf 1 angelegten Arbeiter).

	1925				1926
	Jan.	April	Juli	Okt.	Jan.
Gesamtzahl der verfahrenen Schichten . . . . .	23,96	21,59	23,44	24,54	22,05
davon Überschichten <sup>1</sup> . . . . .	0,93	0,84	0,72	0,86	0,99
bleiben normale Schichten	22,98	20,75	22,72	23,68	21,06
Dazu Fehlschichten:					
Krankheit . . . . .	1,79	1,71	1,84	1,68	1,53
vergütete Urlaubsschichten . . . . .	0,04	0,33	1,03	0,64	0,32
sonstige Fehlschichten . . . . .	0,75	1,21	1,41	1,00	1,54
Zahl der Arbeitstage	25,56	24,00	27,00	27,00	24,45
<sup>1</sup> mit Zuschlägen . . . . .	0,76	0,69	0,58	0,66	0,70
ohne Zuschläge . . . . .	0,22	0,15	0,14	0,20	0,29

Der Familienstand der Bergarbeiter im Ruhrbezirk.

Durch die amtliche Lohnstatistik wird jährlich im Dezember eine Erhebung über den Familienstand der Arbeiter vorgenommen. Da jedoch die amtlichen Angaben immer erst sehr spät veröffentlicht werden, bringen wir nachstehend jetzt schon das Ergebnis dieser Erhebung nach der Lohnstatistik des Zechen-Verbandes, die auf der gleichen Grund-

Zeitpunkt	Belegschaftszahl	Hausstandgeldempfänger		Kindergeldempfänger		Zahl der Kinder			
		insges.	in % der Gesamtbelegschaft	insges.	in % der Gesamtbelegschaft	insges.	auf einen Arbeiter der Gesamtbelegschaft	auf einen Hausstandgeldempfänger	auf einen Kindergeldempfänger
Ende Dez. 1922	561 598	350 959	62,49	259 185	46,15	617 200	1,099	1,76	2,38
„ „ 1924	469 129	309 416	65,96	229 449	48,91	502 400	1,071	1,62	2,19
„ „ 1925	396 121	273 015	68,92	202 303	51,07	428 600	1,082	1,57	2,12

lage wie die amtliche Statistik aufgestellt ist, und deren Ermittlungen mit den amtlichen Zahlen so gut wie vollständig übereinstimmen.

Der Dezember 1922 verzeichnete die bisher höchste Belegschaftsziffer im Ruhrbezirk. Die Zahl der Hausstandgeldempfänger betrug in diesem Monat 350 959 Mann oder 62,49 % der Gesamtbelegschaft. Als der Ruhrbergbau nach Beendigung des Ruhrkampfes die Arbeitszeit um eine Stunde verlängerte, ging die Belegschaft gegenüber 1922 um 92 000 Mann zurück. Bis zum Dezember 1925 verminderte sie sich unter dem Druck der Absatzkrise, welche die Bergwerksgesellschaften zwang, die Betriebe zum

Internationale Preise für Fettförderkohle (ab Werk).

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Deutschland		England		Frankreich		Belgien		Ver. Staaten von Amerika
	Rheinwestf. Fettförderkohle	M/t   \$/t <sup>1</sup>	Northumberland unscreeened	s/t   \$/t <sup>1</sup>	Tout venant 30/35 mm gras	Fr./t   \$/t <sup>1</sup>	Tout venant 35% industr.	Fr./t   \$/t <sup>1</sup>	
1913/14	12,00	2,86	10/11	2,62	20,50	3,95	18,50	3,57	1,30
1925:									
Jan. . . . .	15,00	3,57	15/6	3,65	84,20	4,54	.	.	1,69
Febr. . . . .	15,00	3,57	15/6	3,64	84,20	4,45	.	.	1,69
März . . . . .	15,00	3,57	15/6	3,65	84,20	4,36	.	.	1,69
April . . . . .	15,00	3,57	15/6	3,66	84,20	4,37	.	.	1,69
Mai . . . . .	15,00	3,57	15/1	3,60	84,20	4,34	.	.	1,69
Juni . . . . .	15,00	3,57	14/6	3,47	84,20	4,01	.	.	1,69
Juli . . . . .	15,00	3,57	14/11 3/4	3,58	84,20	3,96	.	.	1,69
Aug. . . . .	15,00	3,57	14/2 1/4	3,39	84,20	3,95	105	4,75	1,69
Sept. . . . .	15,00	3,57	13/7 1/2	3,25	84,20	3,97	.	.	1,84
Okt. . . . .	14,92	3,55	13/6	3,22	84,60	3,75	100	4,52	2,34
Nov. . . . .	14,92	3,55	13/6	3,23	84,60	3,35	103	4,67	2,49
Dez. . . . .	14,92	3,55	13/6	3,23	84,60	3,16	105	4,76	.
1926:									
Jan. . . . .	14,92	3,55	13/6 1/4	3,24	93,60	3,55	105	.	2,40

<sup>1</sup> Umgerechnet über Notierungen in Neuyork für 1 metr. t.

Internationale Preise für Hüttenkoks (ab Werk).

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Deutschland		England		Frankreich		Belgien		Ver. Staaten von Amerika
	Rheinwestf. Großkoks I	M/t   \$/t <sup>1</sup>	Durhamkoks	s/t   \$/t <sup>1</sup>	Durchschnittspreis	Fr./t   \$/t <sup>1</sup>	Syndikatspreis	Fr./t   \$/t <sup>1</sup>	
1913/14	18,50	4,40	18/3	4,37	.	.	22,00 <sup>2</sup>	4,24	2,69
1925:									
Jan. . . . .	24,00	5,71	23/9	5,59	143,75	7,75	145,00	7,34	4,71
Febr. . . . .	24,00	5,71	20/9	4,87	144,90	7,65	145,00	7,35	4,23
März . . . . .	24,00	5,71	20 6/10	4,83	144,15	7,47	145,00	7,35	4,08
April . . . . .	24,00	5,71	20/9	4,90	145,70	7,56	142,50	7,21	3,73
Mai . . . . .	24,00	5,71	21/6	5,14	145,70	7,52	135,00	6,78	3,77
Juni . . . . .	24,00	5,71	20 4/10	4,87	145,70	6,94	130,00	6,11	3,76
Juli . . . . .	24,00	5,71	20/9	4,96	145,70	6,85	125,00	5,78	.
Aug. . . . .	24,00	5,71	19/6	4,66	145,70	6,83	125,00	5,65	.
Sept. . . . .	24,00	5,71	17/0	4,06	145,95	6,87	125,00	5,50	3,85
Okt. . . . .	23,12	5,50	18/7 1/2	4,44	144,75	6,41	125,00	5,65	6,75
Nov. . . . .	22,50	5,36	21/3	5,07	144,75	5,73	125,00	5,66	6,34
Dez. . . . .	22,00	5,24	21/6	5,14	142,25	5,32	125,00	5,66	4,71
1926:									
Jan. . . . .	22,00	5,24	21/6	5,14	155,30	5,89	125,00	.	7,93

<sup>1</sup> Umgerechnet über Neuyork für 1 metr. t.

<sup>2</sup> Ab 1. Jan. 1914.



Arbeitergruppe	Dezember (Monatsdurchschnitt)			Abnahme 1925 gegen 1922 %
	1922	1924	1925	
Hauer . . . . .	212 567	199 931	175 598	- 17,39
Gedingschlepper .	27 253	24 205	17 284	- 36,58
Reparaturhauer .	67 355	54 194	46 438	- 31,05
Sonst. Arb. untertage	108 725	82 032	66 312	- 39,01
Facharbeit. übertage	34 672	27 923	25 558	- 26,29
Sonst. Arb. übertage	92 616	72 485	60 490	- 34,69
Jugendl. Arbeiter	19 142	6 588	4 484	- 76,58
Weibliche „	543	259	223	- 58,93
Gesamtbelegschaft .	562 873	467 617	396 387	- 29,58

Während die Zahl der Hauer, also der Arbeitergruppe, die die meisten Verheirateten aufweist, nur um 17 % abgenommen hat, wurden von den Jugendlichen 77 % entlassen. Auch die Facharbeiter übertage, unter denen sich nach den Hauern die meisten Verheirateten befinden, sind verhältnismäßig nur wenig von dem Abbau betroffen worden; ihre Zahl verminderte sich um 26 %. Dagegen hat die Gruppe »Sonstige Arbeiter untertage«, die sich zum größten Teil aus Minderjährigen und Invaliden zusammensetzt, eine Abnahme um 39 % aufzuweisen.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 18. März 1926.

5b. 941480. Willy Schröder, Dortmund. Absperrvorrichtung für Bohrhämmer und sonstige Preßluftapparate. 15. 2. 26.

12k. 941934. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Ammoniakstättiger. 22. 2. 26.

21d. 941989. Firma Edmund Wilms, Bochum. Bürstenhalter für elektrische Grubenbahnlokomotivmotoren. 15. 2. 26.

24c. 941616. Th. Teisen, Birmingham (England). Rohrelement für Rekuperatorkanäle. 8. 2. 26.

46d. 941761. Karl Lehner, Straubing. Preßluftmotor. 15. 2. 26.

61a. 941742. Theodor Bußmann und Erich Weidemann, Essen. Gesteinstaubmaske aus porösem, luftdurchlässigem Material. 25. 1. 26.

81e. 941425. Hugo Klerner, Gelsenkirchen. Verbindungshebel zwischen Motor und Rutsche. 20. 2. 26.

81e. 941630. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Kippgefäß. 17. 2. 26.

81e. 941751. Johann Kuron, Breslau. Schüttgullüftungsapparat. 5. 2. 26.

81e. 941786. Wilhelm Puschmann, Bergen, Post Oerthe. Vorrichtung für Schaufelkoksverlader zum Aufschieben der mit der Schaufel nicht mehr greifbaren Koksreste vor den Ofentüren. 22. 2. 26.

81e. 942029. Fried. Krupp A. G., Essen. Zur Verwendung auf aufgeschüttetem Boden bestimmte Absetzvorrichtung. 9. 10. 25.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 18. März 1926 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

10a, 4. O. 14460. Firma Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Dahlhausen (Ruhr). Regenerativ-Koksöfen. 17. 9. 24.

10a, 12. T. 29900. August Thyssen-Hütte, Gesellschaft, Abt. Mülheimer Stahl- u. Walzwerke, Mülheim (Ruhr). Koksöfenstopfentür. 6. 2. 25.

10a, 18. A. 43811. Hermann Abels, Düsseldorf. Verfahren zur Verbesserung von Koksrohle. 24. 12. 24.

10a, 38. J. 25498. Itä-Suomen Puuhili Osakeyhtiö, Wiborg, Suomi (Finnland). Ofen mit stehender Retorte zur Verkohlung von Holz. 10. 12. 24.

12e, 2. D. 40968. Deutsche Erdöl-A. G., Berlin-Schöneberg. Einrichtung zur Behandlung von feinkörnigen, staubigen, mulmigen oder erdigen Stoffen mit Hilfe von Gasen, Dämpfen oder Luft. 23. 12. 21.

12e, 3. B. 121503. Bamag-Meguín A. G., Berlin. Verfahren zur Entfernung von Kohlensäure aus Gasen mit Hilfe von Ammoniakwasser. 27. 8. 25.

12i, 26. Sch. 75390. Dr. Emil Schwarzenauer, Leopoldshall-Staßfurt. Verfahren zum Verwerten kalk- und bitumenhaltiger Stoffe. 14. 9. 25.

12i, 3. H. 99202. Holzverkohlungs-Industrie A. G., Konstanz (B.). Vergällungsmittel, besonders für Salz. 10. 11. 24.

12q, 14. Z. 13970. Zeche Mathias Stinnes und Dr. Anton Weindel, Essen. Verfahren zur Zerlegung von Steinkohlenurteer ohne Destillation in seine Bestandteile. 4. 9. 23.

14g, 5. G. 65551. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Sicherheitsvorrichtung für Dampf-Fördermaschinen. 12. 10. 25.

20j, 4. A. 42291. Wilhelm Ackermann, Essen. Schwenkbare Vorrichtung für den Oleisanschluß von Abbaustrecken an Bremsbäume. 19. 5. 24.

21b, 1. 23. B. 118810. Willi Blechen, Niedersedlitz. Akkumulator für Grubenlampen. 19. 3. 25.

21g, 30. L. 63554. Dr. Heinrich Löwy, Wien. Einrichtung zum Nachweis elektrisch leitfähiger Schichten des Erdbodens. 4. 7. 25.

21h, 15. W. 63324. Werkzeug- und Maschinen-Bauanstalt G. m. b. H., Michelstadt (Hessen). Elektrisch beheizter Muffelofen. 6. 3. 23.

21h, 22. W. 70171. Felix Wiczorek, Beuthen (O.-S.). Verfahren zur Herstellung eines Kitts zum Zusammenkitzen von für Elektroden verwendeten Graphitplatten. 12. 8. 25.

24k, 4. A. 36693. Aktiebolaget Ljungströms Angturbin, Stockholm (Schwed.). Regenerativ-Luftvorwärmer mit einem die Regenerativmasse enthaltenden Drehkörper. 1. 12. 21. Schweden 1. 9. 21.

26d, 1. P. 49341. Julius Pintsch A. G., Berlin Teer-ausscheider mit veränderlichem Flüssigkeitsspiegel. 17. 12. 24.

35a, 9. W. 67365. Bernhard Walter, Gleiwitz. Verriegelungsvorrichtung für Kippkübel und Verschlussklappen bei Bodentleerern. 13. 10. 24.

40a, 8. H. 93035. Dr.-Ing. Heinrich Hanemann, Charlottenburg und Max Speichert, Berlin-Tempelhof. Verfahren und Einrichtung zum kontinuierlichen Betrieb von Vakuumöfen. 15. 3. 23.

40a, 43. Sch. 71310. Dr. Ernst Schulze, Ladenburg (Baden). Aufschließung von Kobalterzen. 20. 8. 24.

40a, 46. N. 23919. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Holl.). Herstellung von duktilen Körpern aus Metallen von hohem Schmelzpunkt; Zus. z. Pat. 407951. 15. 12. 24. Holland 24. 1. 24.

40d, 3. L. 61501. Stahlwerke Röchling-Buderus A. G., Wetzlar. Herstellung von kohlenstofffreien bzw. kohlenstoffarmen Wolfram-, Molybdän- und andern schwer schmelzbaren Metallen. 23. 10. 24.

74b, 4. M. 91258. Wilhelm Sieker und Rudolf Maischner, Düsseldorf. Grubenlampe mit einer Grubengasanzeigevorrichtung mit zwei umschaltbaren elektrischen Glühlampen. 7. 9. 25.

74b, 4. N. 23028. Firma Neufeldt & Kuhnke, Kiel. Vorrichtung zum wiederholten Anzeigen von schädlichen Gasen, besonders von Schlagwettern, unter Verwendung eines eine Diffusionszelle ausspülenden Preßluftbehälters und eines Mehrwegehahns. 24. 3. 24.

74b, 4. St. 39846. Eduard Stemmermann, Charlottenburg. Vorrichtung zum Anzeigen von schädlichen Grubengasen durch einen Anzeigeapparat, dem das angesaugte Grubengas zugeführt wird, und der aus zwei in Vergleichsbeziehung miteinander gebrachten, und in ihrem Innern luftleeren Membranluftdruckmessern mit angeschlossener Ables- und Kontaktskala besteht. 11. 7. 25.

78e, 3. N. 25194. Joseph Norres, Gelsenkirchen. Verfahren zur Befestigung des Zünderkopfes. 3. 11. 25.

80a, 1. K. 89904. Fried. Krupp A. G., Essen. Maschine mit einem Schneidwerkzeug zum Zerlegen von abzubauenen Bodenschichten; Zus. z. Pat. 413636. 7. 5. 23.

80a, 25. E. 28474. Etablissements Candlot (Société Anonyme), Paris; Strangbrikettpresse mit sich erweiterndem Preßkanal. 5. 9. 22.

80b, 8. P. 49996. Firma G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau. Verfahren zur Herstellung einer schwer schmelzbaren Masse, beispielsweise zum Auskleiden von Drehöfen, Kammern von Kohlenstaubfeuerungen usw. 5. 3. 25.



80b, 8. P. 50117. Firma G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau. Verfahren zur Herstellung einer schwer schmelzbaren Masse; Zus. z. Anm. P. 49996. 19. 3. 25.

80c, 13. B. 118413. Johann Busch, Haldern (Rhld.). Austragevorrichtung für Schachthöfen. 28. 2. 25.

80c, 14. D. 45457. Helene Dormann, geb. Robrahn, Rolf Dormann und Ingo Dormann, Berlin. Verfahren zum Betriebe von Drehöfen. 6. 5. 24.

81e, 57. H. 100754. Wilhelm Heckmann, Bottrop. Vorrichtung zur Verbindung der Schüsse einer Förderrinne durch einen Hebel mit Exzenterzug. 24. 2. 25.

81e, 126. M. 88654. Bertha Möller, geb. Neitzert, Bochum. Verfahren zum Beschicken von Abraumabsetzern mit Hilfe einer fahrbaren Rampe. 2. 3. 25.

81e, 127. A. 38596. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig-Großschocher. Abraumförderbrücke. 9. 10. 22.

#### Deutsche Patente.

1a (7). 426382, vom 9. Juli 1924. Henri Remy in Lüttich. *Stromwaschapparat mit mehreren aufsteigenden Wasserströmen.*

Der Apparat hat mehrere Waschrohre, in denen Ströme mit abgestufter Geschwindigkeit aufsteigen. Dem ersten Rohr wird das Gut durch einen Stutzen zugeführt, während den übrigen Rohren die in jedem vorhergehenden Rohr absinkenden Outeile durch Verbindungsrohre oberhalb der Einlässe für die aufsteigenden Ströme zugeführt werden. In jedem Waschrohr wird dabei das leichtere oder feinere Gut durch den aufsteigenden Strom mitgenommen und oben ausgetragen. Gemäß der Erfindung ist in jedem der die Waschrohre verbindenden Rohre eine Förderschleuse (Zellentrommel, Schnecke oder Klappenschleuse) eingebaut, die den Durchgang des Gutes gestattet, aber eine Beeinflussung der Stromgeschwindigkeit oder des Druckes in den Waschrohren von den Nachbarrohren aus verhindert.

5c (9). 426291, vom 28. März 1922. Dr. Karl Lehmann in Duisburg-Ruhrort. *Ausbau für Strecken, Stollen, Schächte, Tunnel und ähnliche unterirdische Räume.*

Der Ausbau hat Einlagen, die beim Gebirgsdruck einknicken können, d. h. unter der Last des Gebirges zu Bruch gehen. Als Einlagen können z. B. Stelzen oder Hohlkästen verwendet werden, die mit einer zusammendrückbaren Schicht lockern Gutes (Asche, Schotter) umgeben bzw. gefüllt sind. Um die Gebirgsbewegung gegen das Mauerwerk bei Gewölbebauten kenntlich zu machen, lassen sich im Aufbau Stäbe so anordnen, daß sie in das Innere des Gewölbes vortreten. Bei Schachtbauten können Fangbretter so angeordnet werden, daß die Bruchstücke der zusammenbrechenden Einlagen nicht im Schacht niedergehen und Schaden anrichten.

5d (14). 426339, vom 8. Juni 1924. Dr.-Ing. Arthur Gerke in Waldenburg (Schlesien). *Im Anschluß an eine Schüttelrutsche arbeitende Bergeversatzmaschine.* Zus. z. Pat. 425417. Das Hauptpatent hat angefangen am 25. Januar 1924.

Die Schaufeln der endlosen Schleppkette, durch die bei der durch das Hauptpatent geschützten Maschine das von der Schüttelrutsche abfallende Versatzgut über eine schräge Fläche zur Versatzstelle befördert wird, sind so nachgiebig ausgebildet, daß sie auch zwischen größere Versatzstücke greifen können. Die Schleppkette kann die Schüttelrutsche übergreifen und sich dem Rutschenboden allmählich nähern, so daß ihre Schaufeln nach und nach in das Versatzgut bzw. zwischen größere Versatzstücke eindringen.

5d (14). 426340, vom 22. November 1924. Dr.-Ing. Arthur Gerke in Waldenburg (Schlesien). *Vorrichtung zum maschinenmäßigen Bergeversatz.* Zus. z. Pat. 425417. Das Hauptpatent hat angefangen am 25. Januar 1924.

Die Greifer der Schleppkette, durch die bei der durch das Hauptpatent geschützten Vorrichtung das von einer Schüttelrutsche abfallende Versatzgut über eine schräge Fläche zur Versatzstelle befördert wird, sind gemäß der Erfindung stößelartig ausgebildet und mit ihrem hintern Ende so an der Kette angelenkt, daß sie das Versatzgut bis weit vor das obere Ende der Kette in der Rinne entlang-schieben. Hierdurch ist es ermöglicht, auch in Flözen mit geringem Einfallen das Versatzgut einwandfrei bis dicht unter das Hangende zu schaffen und vollkommenen Versatz zu erreichen. Die untere Umkehrrolle der Schleppkette ist ferner so am Ende eines in senkrechter Richtung schwenk-

baren Auslegers gelagert, daß die beim Durchlaufen des obern Kettentrums auf Führungen gleitenden Greifer sich auf einem verhältnismäßig langen Weg durch die Zuführungs-rutsche, die sich mit einer andern Geschwindigkeit wie die Greifer bewegt, gezogen werden und daher sicher zwischen größere Versatzgutstücke eingreifen können. Die Vorrichtung läßt sich mit einer Windevorrichtung ausstatten, welche die Vorrichtung bei fortschreitendem Versatz allmählich an einem ortfest verankerten Seil von der Versatzstelle zurückzieht. Endlich kann am Abfallende der Rinne der Vorrichtung ein zweckmäßig von der Achse der obern Kettenwelle unmittelbar angetriebener Stampfer vorgesehen werden, der das dicht unter der Firste aus der Schlepprinne fallende Gut fest gegen die Firste stampft.

10a (4). 426086, vom 16. Dezember 1923. The Koppers Company in Pittsburg, Penns. (V. St. A.). *Kammerkoksofen mit Regenerativbeheizung.*

Die Kammern des Ofens wechseln mit Heizwänden ab, die zwei Gruppen von senkrechten Heizzügen haben. Die Heizgase strömen in den Zügen der einen Heizzuggruppe jeder Heizwand nach aufwärts und in den Zügen der andern Heizzuggruppe nach abwärts. Die Züge beider Gruppen sind durch je einen wagrechten Verteilungskanal miteinander verbunden, und die beiden Verteilungskanäle stehen durch einen höher als die Kammern liegenden wagrechten Verbindungskanal miteinander in Verbindung, der etwa in der Mitte der Verteilungskanäle in diese mündet. Die senkrechten Heizzüge können etwa bis zur Höhe der Beschickung der Kammern reichen.

10a (17). 426342, vom 11. Juni 1924. Dr.-Ing. Oswald Heller in Berlin-Halensee. *Kokslöschanlage mit Abhitze-  
verwertung und Wassergasgewinnung.*

Die Anlage hat eine dicht verschließbare Kokslöschkammer, in der durch Einführen von heißem Wasser ein hochgespanntes Gemisch von Wasserdampf, Wassergas und sonstigen bekannten Gasbeimengungen erzeugt wird, und in den ein wassergespeistes Heizröhrensystem als Dampferzeuger eingebaut ist. In einem durch eine gelochte Scheidewand oder durch eine Rohrleitung mit der Löschkammer verbundenen besonders Raum der Anlage ist ein Speisewasservorwärmer eingebaut. Infolgedessen findet in der Anlage durch die Wärmeabgabe an den Dampferzeuger und durch die weitere Kondensationswirkung des Speisewasservorwärmers eine vollständige Trennung des Löschdampf-gemisches in Wassergas und Dampf bzw. Dampfkondensat statt. Dem Heizröhrensystem läßt sich in der Kokslöschkammer eine geneigte Lage geben, und die Rohre des Systems können gebogen sein. Das Wassergas, das sich im oberen Teil eines vom Löschraum durch einen gelochten Trichter getrennten Domes der Löschkammer sammelt, kann mit Hilfe eines Rückschlagventiles durch eine Rohrleitung abgeführt und zwecks Ausscheidung der Reste von Wasserdampf durch eine im Speisewasserbehälter angeordnete Rohrschlinge geleitet werden, um schließlich mit Hilfe eines Kondensstopfes von den Kondensaten befreit zu werden. Die nach Beendigung des Löschvorganges im Kokslöschraum befindlichen gespannten Löschdämpfe lassen sich durch eine im Speisewasserbehälter vorgesehene Rohrschlinge leiten, bevor sie in das Freie entweichen.

12q (14). 426344, vom 29. April 1925. Zeche Mathias Stinnes in Essen. *Verfahren zur Reinigung von Phenolen.*

Die Phenole werden bei niedriger Temperatur in einem indifferenten Lösungsmittel, z. B. Benzol, suspendiert und mit einer schwächeren als 90-prozentigen Schwefelsäure bei gewöhnlicher oder durch Kühlen erniedrigter Temperatur unter Rühren behandelt. Darauf wird die Waschsäure abgelassen und die benzolische Lösung der vorgereinigten Phenole mit gasförmigem oder flüssigem Ammoniak neutralisiert und mit Wasser nachgewaschen. Zum Schluß wird das Lösungsmittel abgetrieben und das zurückbleibende Phenol im Vakuum destilliert. An Stelle von gasförmigem Ammoniak können andere Säure bindende Mittel zur Neutralisation des mit Schwefelsäure vorgemischten Phenols verwendet werden.

12r (1). 426111, vom 12. August 1921. Zeche Mathias Stinnes in Essen. *Verfahren zur Herstellung von Leichtölen aus Urteer.*

Urteer oder seine Destillationsprodukte sollen bei verhältnismäßig niedriger Temperatur (600–700°) mit Wasser-



dampf behandelt werden, der in einer Menge verwendet wird, die zur Erreichung einer Vakuumwirkung unzureichend ist.

26 d (8). 426 284, vom 13. März 1923. Firma Deutsche Luftfilter-Baugesellschaft m. b. H. in Berlin. *Verfahren zur Entstaubung der Destillationsgase bei Tieftemperatur-Verkokung.*

Zwischen der Destillationsretorte und dem Kondensationsgefäß soll ein mit Füllkörpern versehenes benetzbares, also durch Feuchtigkeit nicht angreifbares Filter eingebaut werden, dessen Temperatur durch Luftkühlung oder eine andere Kühlung so weit herabgesetzt und auf einer solchen Höhe gehalten wird, daß ein Teil des durch das Filter strömenden Destillates auf ihnen kondensiert wird. Dadurch werden die Teile des Filters ständig feucht gehalten und zu einer resitlosen Staubaufnahme geeignet gemacht. Die sich im Filter bildende, zusammengeballte feuchte Staubschicht fällt bei der Reinigung des Filters in die Destillationsretorte zurück oder wird auf irgendeine Weise in die Retorte zurückbefördert, in der sie entteert wird.

35 a (9). 426 194, vom 28. Oktober 1924. Josef Drumen in Dermbach, Feldabahn (Rhön). *Aus zwei Klappen bestehender Verschuß für Schachtfördergefäße mit Bodenentleerung.* Zus. z. Pat. 419 896. Das Hauptpatent hat angefangen am 11. April 1924.

Die untere Klappe des Verschlusses wird durch Klinken oder Stützen so in der Schließlage gehalten, daß ein selbsttätiges Öffnen des Verschlusses während der Fahrt unmöglich erscheint. Damit bei einem Lösen der Stützen oder Klinken durch im Schachte herabstürzende Teile oder andere Umstände der Verschuß sich während der Fahrt nicht öffnen kann, ist die untere Verschußklappe auf der nach der Spurlatte des Schachtes zu gerichteten Seite nach Art eines Führungsschuhes so ausgebildet, daß sie durch die Spurlatte in der Schließlage gehalten wird.

35 a (9). 426 238, vom 15. Juli 1925. Firma Deutsche Maschinenfabrik A.G. in Duisburg. *Vorrichtung zur Verhinderung der Staubausbreitung beim Umschütten von Kohle u. dgl. besonders bei Gefäßförderungen.*

An den Stellen, an denen das Fördergefäß gefüllt und entleert wird, d. h. am Füllort und an der Hängebank, ist am Fördergerüst eine Verkleidung in Form einer oben und unten offenen Führungslutte so angeordnet, daß das Fördergefäß sich während der Füllung und Entleerung in den Lutten befindet. Diese sind staubdicht mit dem Abgabe- bzw. Aufnahmebunker verbunden, und das Gefäß ist oben und unten mit einer genau in die Lutten passenden Platte versehen. Die am Füllort befindliche Führungslutte kann eine mit einer Seildurchlaßöffnung versehene Haube und am untern Ende eine bis zur Schachtmündung reichende, sich luftdicht an den Schacht anschließende Verlängerung haben.

35 a (16). 426 239, vom 13. September 1924. Martin Stühler in Köln (Rhein). *Bremse für Förderkörbe.*

Auf dem Förderkorb ist eine mit einem Kraftspeicher, mit Bremsbacken und mit einer Auslösevorrichtung versehene, bei Seilbruch mit unveränderlicher Bremskraft an den Leitschienen angreifende, parallel zu diesen verschiebbare, fliegende Nebenbremse angeordnet. Der stets gleich große Bremswiderstand dieser Bremse wird in geeignetem Übersetzungsverhältnis durch Zwischenglieder auf die Bremsbacken der mit dem Förderkorbe fest verbundenen Hauptbremse übertragen. Das Förderseil ist durch einen die Nebenbremse überdeckenden Rahmen unmittelbar mit dem Förderkorb verbunden, damit die grundlegende Einheit des Bremswiderstandes durch den manchmal ziehenden und manchmal drückenden Seilschwanz nicht gestört wird.

46 d (5). 426 242, vom 8. Januar 1925. Peter Seiwert in Dortmund. *Windkessel und Flüssigkeitsabscheider für Preßluftanlagen.*

In den Windkessel, der z. B. bei Druckluftlokomotiven für den Bergbau Verwendung finden soll, ist der Flüssigkeitsabscheider so eingebaut, daß beide ein Ganzes bilden. Der Windkessel läßt sich mit einem Hohlmantel umgeben, dessen Hohlraum an den Flüssigkeitsabscheider und an den Windkessel angeschlossen ist. Statt eines Hohlmantels können zwei hintereinander geschaltete achsgleiche Hohlräume verwendet werden, von denen der eine mit einer Steinpackung versehen ist, die eine Nachabscheidung von Flüssigkeit aus der Preßluft bewirkt.

80 c (16). 426 253, vom 21. April 1925. Albert Eberhard in Wolfenbüttel. *Mechanische Beschickungsvorrichtung für Schachtöfen.* Zus. z. Pat. 357 820. Das Hauptpatent hat angefangen am 1. Februar 1921.

Der Gichtverschluß des Ofens ist auf einer schrägen, z. B. um etwa 30° gegen die Wagrechte geneigten Fahrbahn angeordnet, und der Entleerungsschieber des sich auf einer Bahn von derselben Schräglage bewegenden Beschickungskübels ist mit dem Kübel durch eine Verriegelung verbunden, die bei Ankunft des Kübels oberhalb der Gichtöffnung selbsttätig geöffnet wird, während gleichzeitig der Gichtverschluß vom Kübel vorgeschoben, d. h. geöffnet wird. Der Gichtverschluß bleibt während seiner Bewegung immer, d. h. während er geöffnet wird und sich schließt, in luftdichter Verbindung mit dem Kübel, dessen Deckel mit der Rollflasche des Aufzuges so verbunden ist, daß er den Innenraum des Kübels gegen die Atmosphäre, gegebenenfalls mit Hilfe einer Packung, abdichtet.

81 e (138). 426 254, vom 5. September 1924. Zellstofffabrik Waldhof, Dr. Hans Clemm in Mannheim-Waldhof und Hans Haury in Cosel-Oderhafen. *Verfahren zum Schutz lagernder, leicht entzündlicher Materialien gegen Selbstentzündung durch Überziehen mit einer Schutzschicht.*

Die leicht entzündlichen Stoffe (Steinkohle, Braunkohle usw.) sollen mit Sulfitablauge, der Teer, Asphalt, Öle, Paraffine u. dgl. zugesetzt sein können, überzogen werden.

## B Ü C H E R S C H A U.

Das **Polarisationsmikroskop**. Von Dr. Ernst Weinschenk, weiland o. ö. Professor der Petrographie an der Universität München. 5. und 6., verb. Aufl. bearb. von Dr. Josef Stiny, Professor an der Technischen Hochschule in Wien. 159 S. mit 217 Abb. Freiburg (Breisgau) 1925, Herder & Co. G. m. b. H. Preis geb. 7,40 M.

Seitdem durch die Verbindung des von Nicol 1841 konstruierten und nach ihm benannten Kalkspatpolarisators mit dem Mikroskop ein Instrument geschaffen wurde, das ohne sonderlichen Zeit- und Müheaufwand den Aufbau, die Form und die Struktur des anorganischen Stoffes entziffern ließ, ist dieses Gerät, das Polarisationsmikroskop, zu einem der wichtigsten und unentbehrlichsten Hilfsmittel in der Mineralogie und Petrographie, auch in der Chemie geworden, ohne das die großen Fortschritte dieser Wissenschaften während der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gar nicht denkbar wären. Für den Anfänger ist jedoch das notwendige Verständnis für die Einrichtung des Polarisationsmikroskopes, seine Wirkungs- und Anwendungsweise nicht so einfach, und es bedarf einer methodischen

Schulung, das Instrument in seiner heutigen Ausrüstung zu verstehen und mit Erfolg zu gebrauchen. Unter den zahlreichen Schriften, die sich mit einer solchen Unterweisung befassen, verdient das in der Überschrift genannte Buch eine besondere Hervorhebung und Anerkennung, wie auch aus der Zahl der Auflagen hervorgeht. Sie werden sicherlich der vorliegenden fünften und sechsten Auflage zuteil werden, die nach dem Tode Weinschens die kundige Hand Stinys besorgt hat.

Die alte Stoffeinteilung des Buches ist beibehalten worden. Die beiden ersten Abschnitte bringen die Beschreibung des Mikroskopes und seiner Teile sowie die Prüfung und Herrichtung des Instrumentes für den Gebrauch. In weitem drei Kapiteln wird ausgeführt, was bei der Untersuchung durchsichtiger Platten und Dünnschliffe im gewöhnlichen, im parallel polarisierten und im konvergent polarisierten Licht zu beobachten und festzustellen ist, welche besondern Hilfsmittel anzuwenden sind und welche Erscheinungen auftreten. Daran schließen sich kurze Darlegungen über das optische Bild von Zwillingen-



bildungen und Anomalien. In einen Anhang ist die Besprechung der Nebengeräte, wie der Dreh- und Erhitzungsvorrichtungen, der Projektions- und mikrographischen Einrichtungen, verwiesen, und als Beschluß wird noch einmal eine übersichtliche Zusammenstellung der einzelnen Verfahren gegeben. Der Verwendung des Mikroskops für die Untersuchung im auffallenden Licht an einseitig geschliffenen Erzplatten ist jedoch nur nebenher an ein paar Stellen (S. 26 und 56) gedacht.

Gegenüber der frühern Auflage ist die Zahl der Abbildungen von 189 auf 217 vermehrt, dagegen ist die Seitenzahl durch ausgiebigen Gebrauch von kleinem Druck sogar etwas vermindert worden.

Das Buch steht ganz auf der Höhe. Alle Fortschritte des Mikroskopbaues, des Zubehörs und der Untersuchungsverfahren sind berücksichtigt. Dazu ist der Gegenstand klar und streng wissenschaftlich und doch für den Anfänger verständlich auseinandergesetzt. Bei vielen Lesern wird auch das Bestreben, deutsche Ausdrücke für die sonst übliche Terminologie einzuführen, Zustimmung finden. Das bewährte Buch wird sich auch weiterhin bei Mineralogen, Petrographen und Chemikern der verdienten Anerkennung zu erfreuen haben. Klockmann.

**Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1926.** Eine alphabetische Zusammenstellung des Wissenswerten aus Theorie und Praxis auf dem Gebiete des Ingenieur- und Bauwesens unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften. Preise und Bezugsquellen. Von Hubert Joly. 31. Jg. 1428 S. Kleinwittenberg (Elbe) 1925, Joly Auskunftsbuch-Verlag. Preis geb. 10 *M.*

Das durch seine voraufgegangenen Auflagen weitbekannte Buch ist pünktlich zum neuen Jahre wieder erschienen. Obwohl sich der Text um zahlreiche Druckseiten vermehrt hat, ist die handliche Form des Nachschlagebuchs erhalten geblieben.

Dem Leiter technisch-kaufmännischer Unternehmungen werden alle Fragen, die ihm durch Neuanlagen und Aufnahme neuer Fachzweige fast täglich entgegenreten, kurz beantwortet. Die im Buch angeführten Verkaufspreise von Materialien, Maschinen und Apparaten haben erhebliche Änderungen und Vervollständigungen erfahren. Als Bezugsquellenverzeichnis ist das Auskunftsbuch ein unentbehrlicher Wegweiser geworden, ebenso wird es als Nachschlagewerk für diejenigen, die sich auf dem Gebiete des Ingenieur- und Bauwesens schnell unterrichten wollen, ein willkommenes Hilfsmittel bleiben. Maercks.

**Jahrbuch der deutschen Braunkohlen-, Steinkohlen-, Kali- und Erzindustrie 1926.** Hrsg. unter Mitwirkung des Deutschen Braunkohlen-Industrie-Vereins E. V., Halle (Saale). 17. Jg. Bearb. von Dipl.-Bergingenieur H. Hirz in Halle (Saale). Halle (Saale) 1926, Wilhelm Knapp. Preis geb. 16 *M.*

Auch die neue Auflage des bekannten Jahrbuches hat gegenüber ihrer Vorgängerin wiederum eine Vermehrung des Inhaltes erfahren. Sie bringt reichhaltigere Angaben über einzelne Unternehmungen und als Neuerung eine gedrängte bergbauliche Produktionsstatistik. Außerdem hat die in den letzten Jahren in der Kaliindustrie erfolgte Konzernbildung dadurch Berücksichtigung gefunden, daß den Angaben über die Kaliwerke eine Aufstellung über die Zusammensetzung der Kalikonzerne nach dem Stande vom 1. Januar 1925 vorausgeschickt worden ist.

Das Jahrbuch enthält in der üblichen Anordnung und gedrängten Form ein Verzeichnis der bergbaulichen Unternehmungen mit Angabe der Lage, Eigentumsverhältnisse, Förderung, Betriebsleitung, Belegschaft usw. sowie eine Zusammenstellung der deutschen Bergbehörden, bergmännischen Bildungsanstalten, Syndikate und Kaufvereinigungen, bergbaulichen Vereine und Arbeitgeberverbände und wird als gutes Nachschlagewerk gern zur Hand genommen werden.

## ZEITSCHRIFTENSCHAU.

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 auf den Seiten 31–34 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Bemerkungen über die Erzvorkommen in der Umgebung von Finkenstein bei Villach. Von Canaval. *Mont. Rdsch.* Bd. 18. 16. 3. 26. S. 179/84\*. Geschichte des genannten Blei- und Kupfererzvorkommens. Geologische und lagerstättliche Verhältnisse.

Zur Frage der Entstehung und Herkunft der alttertiären Salzablagerungen im Rheintalgraben. Von Wilser. *Kali.* Bd. 20. 15. 3. 26. S. 86/8. Stellungnahme zu der von van Werveke vertretenen Auffassung.

Beiträge zur Frage der Metamorphose, insbesondere der Thermodynamometamorphose der Salzgesteine der deutschen Zechsteinlager und ihrer Mineralparagenese. Von Repetzki. (Forts.) *Kali.* Bd. 20. 15. 3. 26. S. 92/3\*. Übergänge von Karnallit zu Hartsalz. (Forts. f.)

Spain — the world's oldest producer of iron ore. Von Kuhn. *Engg. Min. J. Pr.* Bd. 121. 27. 2. 26. S. 367/72. Chemische Zusammensetzung der verschiedenen spanischen Eisenerze. Kurze Beschreibung der einzelnen Vorkommen. Entwicklung der Förderung.

America's infant diamond industry. Von Dacy. *Compr. Air.* Bd. 31. 1926. H. 3. S. 1553/5\*. Die Diamantvorkommen in Arkansas. Güte der Diamanten. Gewinnungsverfahren.

A trip to Peru. Von Eaton. *Engg. Min. J. Pr.* Bd. 121. 6. 3. 26. S. 399/403\*. Geologische Beobachtungen. Die ungünstigen Bedingungen für den Bergbau. Klima, Verhältnisse, Bevölkerung.

Geologizing with dynamite. Von Kithil. *Explosives Eng.* Bd. 4. 1926. H. 2. S. 45/7\*. Die Aufsuchung nutzbarer Lagerstätten mit Hilfe eines neuartigen Seismographen, der die durch Sprengungen hervorgerufenen Erderschütterungen anzeigt.

### Bergwesen.

Die Normung im Bergbau. Von Beißer. *Schlägel Eisen.* Bd. 23. 1. 3. 26. S. 49/52. Die der Normung unterliegenden Gegenstände. Stand der Normung in den verschiedenen Ländern.

The Sumbu coal area, Lower Shire, Nyasaland. Von Dixey. *Min. Mag.* Bd. 34. 1926. H. 3. S. 148/57\*. Lage des Bezirks auf dem afrikanischen Kontinent. Geologische Beschreibung des flözführenden Gebirges. Ältere und neuere Erforschungen. Untersuchung der Kohle. Möglichkeit der Gewinnung von Nebenprodukten. Schwierigkeiten für den Bergbau.

Kongsberg, a three-century-old silver camp. Von Stören. *Engg. Min. J. Pr.* Bd. 121. 6. 3. 26. S. 396/8\*. Geschichte der norwegischen Silberbergwerke. Neuzeitlicher Ausbau der Anlagen.

Die tiefsten Bohrlöcher in Österreich 1920 bis 1926. Von Kulbe. *Petroleum.* Bd. 22. 10. 3. 26. S. 289/97\*. Beschreibung der einzelnen Bohrungen und ihrer Ergebnisse.

Un nouveau télécclinomètre pour sondages. Von Niedergang. *Ann. Fr.* Bd. 9. 1926. H. 1. S. 5/21\*. Entwicklung der an dem neuen Meßgerät zur Anwendung gebrachten Grundgedanken. Die Einrichtung des Gerätes. Die Vorrichtung zum Aufzeichnen. Verwendungsweise.

Developing a colliery on steep measures. Von Richards. *Ir. Coal Tr. R.* Bd. 112. 12. 3. 26. S. 442/4\*. Beschreibung verschiedener Abbauverfahren für steile Flöze unter Verwendung von Schrämmaschinen und Kohlenrutschen.

Improved methods in salt mining. Von Gordy. *Explosives Eng.* Bd. 4. 1926. H. 1. S. 11/3\*. Beschreibung des auf einem Steinsalzbergwerk in Louisiana eingeführten Abbauverfahrens. Anordnung der Bohrlöcher.

Die Weiterentwicklung der Schrämmaschine unter besonderer Berücksichtigung neuer



englischer und amerikanischer Bauformen. Von Wintermeyer. Bergbau. Bd. 39. 11. 3. 26. S. 143/6\*. Betrachtungen über Vorteile und Wirtschaftlichkeit der Schrämarbeit. Neuere Bestrebungen in England und Amerika.

Blasting at the Silver King mine. Von Marvin. Explosives Eng. Bd. 4. 1926. H. 1. S. 7/10\*. Die Lagerstätte. Abbaufahren. Bohr- und Sprengarbeit.

Underground blasting in metal mines with liquid oxygen explosives. Von Perrott. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 27. 2. 26. S. 357/65\*. Ausführlicher Bericht über neuere Forschungen zur Verwendung von flüssiger Luft als Sprengstoff im Erzbergbau. Haltbarkeit und Eigenschaften von Flüssigluft-Patronen. Verwendungsweise im Bergbau. Anordnung der Bohrlöcher. Erfahrungen auf verschiedenen Gruben.

A peculiar magazine explosion at Jerome, Ariz. Von de Camp. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 6. 3. 26. S. 404\*. Die Explosion eines Sprengstoffmagazins über Tage. Einrichtung des Sprengstoffmagazins. Ursachen.

An inrush of moss. Von Thompson. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 12. 3. 26. S. 448/9\*. Der Schwimmsandenbruch auf einer englischen Grube im Jahre 1918. Die Aufwälligung der zu Bruch gegangenen Grubenbaue.

Variable-speed gear controlled staple winder at Beighton colliery. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 12. 3. 26. S. 446\*. Beschreibung einer elektrischen Förder-einrichtung für Stapelschächte.

Conveying ore at the Ajo plant. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 6. 3. 26. S. 398. Beschreibung verschiedener Förderbänder, die in der Aufbereitung für Kupfererze Verwendung finden.

Untersuchungen über die Bewegungsvorgänge bei der Schüttelrutschenförderung. Von Stuhlmann. Glückauf. Bd. 62. 20. 3. 26. S. 363/8\*. Erläuterung der in der Praxis erreichten Bewegungsvorgänge an Kurvenbildern. Der ideale theoretische Fördervorgang. Pilgerschrittförderung.

Putting power of Georgia's rivers to work. Von O'Rourke. Compr. Air. Bd. 31. 1926. H. 3. S. 1557/61\*. Der Bau eines großen Tunnels für die Zuleitung des Flußwassers zu der Wasserkraftzentrale. Beschreibung des Bohrverfahrens und des Tunnelausbaus. (Schluß f.)

A few new minor changes improve automatic pumping service. Von Gealy. Coal Age. Bd. 29. 4. 3. 26. S. 323/4\*. Verbesserungen zur selbsttätigen Bedienung von Bergwerkspumpen.

Recent improvements in automatic centrifugal pump control simplify apparatus. Von Sage. Coal Age. Bd. 29. 4. 3. 26. S. 321/2\*. Neuerungen zur selbsttätigen Bedienung und Überwachung elektrischer Wasserhaltungsmaschinen unter Tage.

Gas detector for miners' electric safety lamps. Engg. Bd. 121. 12. 3. 26. S. 346/7\*. Beschreibung einer elektrischen Sicherheitslampe mit Schlagwetteranzeiger.

Das Grubensicherheitswesen in Preußen im Jahre 1924. Z. B. H. S. Wes. Bd. 73. 1925. H. 6. Abh. S. 309/92\*. Bergbehörde und Bergpolizei. Unfälle. Technische Unfallverhütung. Grubenrettungswesen und Erste Hilfe. Unterweisung der Bergarbeiter in Fragen der Unfallverhütung. Mitwirkung des Bergbaus und der Wissenschaft. Tätigkeit der Grubensicherheitskommission und ihrer Ausschüsse.

Selective flotation at Bauer, Utah. Von Robie. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 6. 3. 26. S. 405/7\*. Die nach dem Schwimmverfahren arbeitende Aufbereitungsanlage für Blei-Silbererze. Stammbaum der Aufbereitung.

Artificial storm of air-sand floats coal on its upper surface, leaving refuse to sink. Von Fraser and Yancey. Coal Age. Bd. 29. 4. 3. 26. S. 325/6\*. Günstige Ergebnisse mit einer Versuchseinrichtung, bei der durch einen starken Luft-Sandstrahl die schwebend gehaltene Förderkohle aufbereitet wird. Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Brennkammer für Dampfkesselfeuerungen in neuerzeitlicher Bauart. Von Wintermeyer. Wärme. Bd. 49. 12. 3. 26. S. 189/92\*. Die an das feuerfeste Material einer Brennkammer zu stellenden Anforderungen. Die Wahl des Brennstoffes zur Herstellung der Brennkammer. Sonderdurchbildungen der Brennkammer zur Erzielung einer ausreichenden Kühlung. Verwendung von Sondersteinen.

Oil as a boiler fuel. Von Brewer. Power. Bd. 63. 2. 3. 26. S. 349/50. Kennzeichnung von Maßnahmen, die bei der Verwendung von Ölen als Brennstoff zur Kessel-feuerung getroffen werden sollten.

Zur Frage der modernen Koksofenbeheizung. Von Kuhn. Feuerungstechn. Bd. 14. 15. 3. 26. S. 142/5\*. Einstufige Koksofenbeheizung. Mehrstufige Beheizung nach Still. Höhentemperaturen und Wärmeverbrauch bei Koppersöfen und Becker-Versuchsöfen. (Forts. f.)

Draft of chimney. Von Mingle. Power. Bd. 63. 16. 2. 26. S. 247/8. Die Grundgleichungen über den Schornsteinzug. Natürlicher Zug. Schornsteinverluste. Häufig gemachte Fehler bei der Berechnung.

How to figure the capacity of chimneys. Von Mingle. Power. Bd. 63. 23. 2. 26. S. 288/9. Grundgleichungen für die Berechnung der Leistungsfähigkeit eines Schornsteines.

Die wirtschaftliche Reichweite des Energie-Großtransportes im Jahre 1925. Von Schulze. E. T. Z. Bd. 47. 11. 3. 26. S. 296/301\*. Schaubildliches Verfahren zur Ermittlung der wirtschaftlichen Reichweite der Großkraftübertragung.

Factors affecting ammonia compressor efficiency. Von Voss. Power. Bd. 63. 2. 3. 26. S. 334/5\*. Erörterung der Umstände, die den Wirkungsgrad von Ammoniakkompressoren beeinflussen, an Hand von Diagrammen.

#### Elektrotechnik.

Zur Frage des Belastungsausgleichs in Elektrizitätswerken. Von Günther und Koch. Elektr. Wirtsch. Bd. 25. 1926. H. 404. S. 109/13\*. Bedeutung der Kohlenstaub- und Zusatzfeuerung sowie der Speicherung für schwankende Belastung. Verschiedene Schaltungen der Speisewasserspeicherung.

Zur Bestimmung des Stromdiagramms und des Kippmoments der Synchronmaschine mit ausgeprägten Polen. Von Richter und v. Timaschew. El. Masch. Bd. 44. 7. 3. 26. S. 185/95\*. Spannungsdiagramm bei konstanter Erregung und Klemmenspannung. Zeichnerisch-rechnerisches Verfahren. Anwendung auf eine ausgeführte Maschine und Vergleich mit dem Versuch.

Connecting meters and relays to transformers. Von Gibbs. Power. Bd. 63. 2. 3. 26. S. 326/8\*. Kennzeichnung verschiedener häufig angewandter einfacher Verbindungen von Strommessern und Relais mit Umformern für Gleichstrom und Wechselstrom.

Locating faults in electric elevators—Mechanical equipment. Von Armstrong. Power. Bd. 63. 16. 2. 26. S. 249/52\*. Besprechung verschiedener bei elektrischen Hebe- und Fördermaschinen auftretender Störungen und Fehler. Mittel und Wege zu ihrer Beseitigung und Verhütung.

Die elektrischen Meßgeräte im Dampfkraftwerk. Von Wintermeyer. (Schluß.) Feuerungstechn. Bd. 14. 15. 3. 26. S. 146/8\*. Die Vorzüge der Meßgeräte. Aussichten für ihre weitere Entwicklung.

#### Hüttenwesen.

Fortschritte im Elektrostahlschmelzen. Von Mars. (Schluß.) Gieß. Zg. Bd. 23. 15. 3. 26. S. 154/9. Nachweis, daß die Selbstkosten des Elektrostahls denen für Siemens-Martinstahl und Bessemerstahl nahezu gleich sind. Aussprache.

Der Elektroofen in der Metallindustrie. Von Metzger. Z. V. d. I. Bd. 70. 13. 3. 26. S. 349/56\*. Nach kurzen Angaben über die Verbreitung der Elektroöfen in Amerika und Europa werden die hauptsächlichsten Ofenbauarten und ihre Betriebsbedingungen erörtert.

Siemens-Regenerativ-Stoßofen mit Hochofengas-Feuerung und Flammteilung. Von Sprenger. Stahl Eisen. Bd. 46. 18. 3. 26. S. 361/8\*. Ofenanlage. Meßergebnisse. Hochliegende Gleitschienen als bemerkenswerte bauliche Einzelheit.

Coke for blast-furnace purposes. Von Evans. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 12. 3. 26. S. 425/6. Der Koksverbrauch in der englischen Eisenhüttenindustrie. Zusammensetzung des Koks aus verschiedenen Bezirken Englands. Feuchtigkeitsgehalt. (Forts. f.)

Der neuerzeitliche Gießereibetrieb. Von Zerkow. Gieß. Zg. Bd. 23. 15. 3. 26. S. 147/53\*. Die Wichtigkeit der neuerzeitlichen Ausgestaltung der Gießereibetriebe. Besprechung zahlreicher Gießereieinrichtungen. (Forts. f.)



Über die Konstitution der Formsande. Von Diepschlag. (Schluß statt Forts.) Gieß. Bd. 13. 13. 3. 26. S. 209/13\*. Versuche, mit Hilfe von Löslichkeitsgraden auf eine entsprechende Solvation, aus Viskositäts erhöhungen auf eine Gelbildung zu schließen. Die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit von Sandaufbereitungen durch Zusätze von Schwefelsäure.

China's tin industry. Engg. Min. J. Pr. Bd. 121. 6. 3. 26. S. 407. Standorte des Zinnbergbaus in China. Veraltete Aufbereitungsverfahren. Verhüttung. Raffinieren. Abschätzung des Feingehaltes statt Analyse.

Statische Dauerfestigkeit von Metallen und Legierungen. Von Welter. Z. Metallkunde. Bd. 18. 1926. H. 3. S. 75/80\*. Nachweis der geringen Dauerfestigkeit der meisten Metalle und Legierungen gegen statische überelastische Belastung.

Über Verfahren zur Bestimmung der Orientierung der Kristallite in metallischen Konglomeraten. Von Tammann und Müller. Z. Metallkunde. Bd. 18. 1926. H. 3. S. 69/74\*. Besprechung der genannten Verfahren für Kupfer, Eisen und Zink.

#### Chemische Technologie.

Untersuchung eines Berginöls aus niederschlesischer Kohle. II. Von Heyn und Dunkel. Brennst. Chem. Bd. 7. 15. 3. 26. S. 81/7. Untersuchung der Neutralöle. Aufarbeitung der Phenole. Untersuchung der Basen.

The Carbocite dual coal-carbonisation or Wisner process. Von Brownlie. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 12. 3. 26. S. 450/1\*. Erläuterung des genannten Schwelverfahrens.

Die Verwendungsmöglichkeiten für die Produkte der Steinkohlen-Schwelerei. Von Truschka. Schlägel Eisen. Bd. 24. 1. 3. 26. S. 53/4. Kurzer Überblick über die Verwendung des Halbkoks, des Schwelgases und des Urteers.

Chauffage au gaz de lignite des usines céramiques. Von Faber. Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 71. S. 119/23\*. Die vorteilhafte Verwendungsmöglichkeit von Braunkohlengas in der keramischen Industrie.

Die Abhängigkeit der Gaszusammensetzung beim Generatorprozeß von der Höhe des Brennstoffbettes. Von Gwosdz. Teer. Bd. 24. 10. 3. 26. S. 124/7\*. Mitteilung neuerer Versuchsergebnisse.

Die Zentralgeneratorenanlage des Gaswerkes Lichtenberg II bei Berlin. Von Arneemann. Gas Wasserfach. Bd. 69. 13. 3. 26. S. 205/10\*. Beschreibung der einzelnen Anlagenteile. Vergasungswirkungsgrad. Thermischer Wirkungsgrad. Wärmebilanz. Kohlenstoffbilanz.

Utilisation des déchets forestiers. Von Goutal. Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 71. S. 158/64\*. Die wirtschaftliche Verwertung von Holzabfällen durch ihre Verkohlung und durch die Nutzbarmachung der Gase.

Erdölprobleme. Von Singer. (Forts.) Petroleum. Bd. 22. 10. 3. 26. S. 299/303. Die Vermeidung von Verlusten. Lagerungs- und Beförderungsfragen. Oxydationen.

#### Chemie und Physik.

The pressure wave sent out by an explosive. Part I. Von Payman und Robinson. Safety Min. Papers. 1926. H. 18. S. 1/60\*. Die Untersuchung von Explosionswellen. Beschreibung der Versuchseinrichtung. Luftwellen, die durch Preßluft beim Durchbrechen von dünnen Scheidewänden entstehen. Wellen von sich entzündenden Gasgemischen. Die in der Atmosphäre entstehenden Explosionswellen von Sprengstoffen.

Réflexions sur la thermodynamique statique. Von Cobllyn. (Forts.) Chaleur Industrie. Bd. 7. 1926. H. 71. S. 149/54\*. Ableitung weiterer Formeln. (Forts. f.)

The production and measurement of high vacua. Von Kaye. Engg. Bd. 121. 12. 3. 26. S. 341/3\*. Übersicht über die neuern Geräte zur Erzeugung von luftleeren Räumen.

Die Grundwasserbildung in ihrer Abhängigkeit von der Grundluft. Von Mezger. Gesundh. Ing. Bd. 49. 6. 3. 26. S. 129/44\*. Das kapillare Gleichgewicht. Die kapillaren Wasserbänder im Boden. Die Verteilung der Feuchtigkeit im Boden. Absteigende Bewegung des kapillaren Wassers. Widerstand der Grundluft gegen das Eindringen des Regens in den Boden. Die

kapillare Wasserhaltung. Fallen des Grundwassers. Beharrungszustand. Spiegelgang bei Frost und Tauwetter.

#### Wirtschaft und Statistik.

Report of the Royal Coal Commission. Ir. Coal Tr. R. Bd. 112. 12. 3. 26. S. 431/41. Bericht der Kohlenkommission über die Wirtschaftslage im englischen Bergbau. Die gegenwärtige Lage. Gesamtergebnis und Vorschläge des Kohlenausschusses. Dauermaßnahmen. Absatz und Verwendungsweise der Kohle. Aufbau der Industrie. Arbeitgeber und Arbeitnehmer. Sofort notwendige Maßnahmen.

Der Bericht des britischen Kohlenausschusses. Von Jüngst. Glückauf. Bd. 62. 20. 3. 26. S. 368/76. Die gegenwärtige Lage im britischen Steinkohlenbergbau. Gesamtergebnis und Vorschläge des Kohlenausschusses. Dauermaßnahmen. Sofort notwendige Maßnahmen. Zusammenfassung.

Zur internationalen Kohlenkrise. Von Narjes. Wirtsch. Nachr. Bd. 7. 10. 3. 26. S. 275/79. Weltkohlenproduktion und Absatz. Einfluß der englischen Kohlensubvention und der Reparationskohlenlieferungen auf den Welt- und europäischen Kohlenmarkt.

Probleme der Kohlenwirtschaft in den ost- und südeuropäischen Staaten. Von Flemmig. Wirtsch. Nachr. Bd. 7. 10. 3. 26. S. 280/4. Lage der Kohlenindustrie in Rußland, Polen, der Tschechei, Ungarn, Jugoslawien und Rumänien.

Die Wettbewerbs- und Absatzverhältnisse des mitteldeutschen Braunkohlenbergbaus. Von Pothmann. Bergbau. Bd. 39. 4. 3. 26. S. 126/7; 11. 3. 26. S. 141/2. Erörterung der einzelnen Absatzgebiete. Die Braunkohlenvorräte.

Die Stellungnahme der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer zur gegenwärtigen Wirtschaftskrise. Von Hoff. Stahl Eisen. Bd. 46. 11. 3. 26. S. 332/6. Gegenteilige Ansicht in bezug auf technische Umstellung der Werke und Zollschutz. Krise der Güter der Erzeugung, nicht des Verbrauches. Stellung der Gewerkschaften zum Washingtoner Abkommen.

The outlook for aluminium. Von Anderson. Min. Mag. Bd. 34. 1926. H. 3. S. 137/47\*. Wirtschaftliche Bedeutung von Aluminium. Bedeutende Bauxitvorkommen. Die Entwicklung der Aluminiumindustrie in den Hauptländern. Verwendungsgebiete für Aluminium und Aluminiumlegierungen.

Graphite a mineral of increasing value. Von Rowe. Compr. Air. Bd. 31. 1926. H. 3. S. 1569/73\*. Vorkommen, Gewinnung und Verarbeitung von Graphit. Das vielseitige Verwendungsgebiet.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Einfluß verschiedener Spurweiten und Wagengrößen auf die Wirtschaftlichkeit der Großraumförderbetriebe neuzeitlicher Braunkohlentagebaue. Von Bohnstedt. (Schluß.) Braunkohle. Bd. 24. 13. 3. 26. S. 1090/5\*. Ermittlung der wirtschaftlichsten Spurweite.

Note sur la situation générale des grands réseaux de chemins de fer français au regard des accidents survenus en 1924. Von Maison. Ann. Fr. Bd. 9. 1926. H. 1. S. 22/69. Unfallstatistik der französischen Eisenbahnen für das Jahr 1924. Vergleich mit andern Ländern. Statistik nach Unfallursachen. Sicherheitsmaßnahmen, die aus Anlaß der Unfälle getroffen worden sind.

#### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die Heranbildung eines hochwertigen Bergarbeiter-Nachwuchses. Von Arnhold. Glückauf. Bd. 62. 20. 3. 26. S. 357/63. Erfahrungen mit der Heranbildung eines hochwertigen Facharbeiter-Nachwuchses in der Hütten- und Maschinenindustrie. Anwendung der Erfahrungen auf den Bergbau.

#### Verschiedenes.

Eindrücke von einer Studienreise durch die Vereinigten Staaten von Amerika. Von Probst. (Forts.) Z. V. d. I. Bd. 70. 13. 3. 26. S. 361/4\*. Fragen des Bauingenieurwesens: Hochhausbau, Eisenbahnen, Hafenbau, Straßenbau, Regelung des Stadtverkehrs, Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung. (Schluß f.)