

GLÜCKAUF

Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 8

25. Februar 1928

64. Jahrg.

Spannung, Temperatur und indizierter Druck bei der Arbeit luftförmiger Körper.

Von Dipl.-Ing. W. Weih, Lehrer an der Bergschule zu Bochum.

Die Verfahren von Brauer¹ und von Tolle² zur Zeichnung polytropischer Spannungskurven luftförmiger Körper sind allgemein bekannt³. So sehr auch die guten Dienste, die sie bei der Untersuchung der hier behandelten Zustandsänderungen bisher geleistet haben, anerkannt werden müssen, so ist doch nicht zu verkennen, daß sich, besonders wenn man mehrere Kurven mit verschiedenen Exponenten gleichzeitig nebeneinander zeichnen will, ihre Anwendung als einigermaßen schwerfällig erweist. Die vielen nacheinander zur Auffindung von Kurvenpunkten zu ziehenden Herstellungslinien vermindern die Klarheit der Zeichnung, und bei dem zuerst erwähnten Verfahren vervielfachen sich außerdem unter Umständen die beim Zeichnen schrittweise begangenen Fehler. Im Schrifttum ist daher schon häufiger darauf hingewiesen worden, daß die »Einkreuzrechnung« von Punkten oft schneller und genauer zum Ziele führt⁴. Die nachstehend angegebene Polytropentafel hat den Zweck, die Ermittlung der Punkte polytropischer Kurven durch Rechnung noch zu vereinfachen und zu erleichtern. Dabei wird sich zeigen, daß man, nachdem eine genügend genau gezeichnete polytropische Spannungs- und Raumkurve einmal vorliegt, die ihr zugeordnete Temperaturkurve durch das Ziehen weniger gerader Linien gewinnen kann und daß auch der Wert der indizierten Spannung durch Malnehmen einer bequem auffindbaren Lotlänge aus der Zeichnung hervorgeht.

A. Begründung und Erklärung des Herstellungsverfahrens der Kurve.

Der Druck des luftförmigen Körpers auf die Flächeneinheit soll mit p und sein Rauminhalt ganz allgemein mit v bezeichnet werden, wobei im besondern Falle auch der Rauminhalt der Gewichtseinheit, also das sogenannte spezifische Volumen, gemeint sein kann. Für den mit dem Stoffe etwas Vertrauten wird leicht erkennbar sein und im Zweifelsfalle erläutert werden, ob an der betreffenden Stelle p in at_a , in $\text{at}_ü$ oder in kg/m^2 gemessen zu denken ist, oder ob man p einfach als Millimeterlänge des Lotes (der Ordinate) im Achsenkreuz zu werten hat. Die Raumwerte v sind in m^3 ausgedrückt, oder es ist unter v , soweit die Zeichnung in Betracht kommt, die Millimeterzahl der Länge (Abszisse) im Achsenkreuz zu verstehen.

Die polytropischen Kurven folgen bekanntlich dem von Poisson aufgestellten Gesetze:

$$p v^n = p_a v_a^n = F \text{ (Festwert)} \dots 1,$$

woraus sich die Gleichungen ergeben:

$$\frac{v}{v_a} = \left(\frac{p_a}{p} \right)^{1/n} \dots 2a \quad \text{und} \quad \frac{p}{p_a} = \left(\frac{v_a}{v} \right)^n \dots 3a$$
$$\frac{v}{v_a} = \left(\frac{1}{p/p_a} \right)^{1/n} \dots 2b \quad \text{und} \quad \frac{p}{p_a} = \left(\frac{1}{v/v_a} \right)^n \dots 3b,$$

in denen die Zeiger a die gedachten, einander zugeordneten Anfangswerte von p und v kennzeichnen sollen. Werden dann die in den Gleichungen 2b und 3b rechts des Gleichheitszeichens stehenden Werte

$$\left(\frac{1}{p/p_a} \right)^{1/n} = x \dots 4 \quad \text{und} \quad \left(\frac{1}{v/v_a} \right)^n = y \dots 5$$

gesetzt, so folgen zur Berechnung bestimmter neuer Raumwerte v und bestimmter neuer Spannungswerte p die beiden einfachen Beziehungen:

$$v = x \cdot v_a \dots 2c \quad \text{und} \quad p = y \cdot p_a \dots 3c.$$

Die nachstehende Polytropentafel beruht auf der Erfahrung, daß, wenn nicht schon fünf, so doch meist zehn entsprechend voneinander entfernt liegende Punkte zur Zeichnung einer für die gewöhnlichen Zwecke genügend genauen polytropischen Kurve ausreichen und daß, wo dies nicht zutrifft, von dem gewonnenen Endpunkte oder von einem Zwischenpunkte aus die Tafelwerte aufs neue angewendet werden können.

Läßt man p_a von seinem gegebenen Anfangswerte nacheinander auf $p = 9/10 p_a$, $8/10 p_a$, $7/10 p_a$ oder von p_a auf $p = 4/5 p_a$, $3/5 p_a$ usw. sinken, so daß für p/p_a schrittweise die Werte $9/10$, $8/10$, $7/10$ oder $4/5$, $3/5$, $2/5$ usw. Geltung gewinnen, so kann für einen ins Auge gefaßten Exponenten n der jedem neuen p -Wert zuzuordnende v -Wert durch einfaches Malnehmen des v_a -Wertes mit dem Tafelwerte x (Gleichung 4) gefunden und aufgetragen werden. So entstehen mit Benutzung der Werte im oberen Teil der Tafel, besonders bei gleichzeitiger Zuhilfenahme des Rechenschiebers, fast mühelos die für die Anwendung wichtigen Dehnungs- oder Expansions-Polytropen, und durch Einschaltung von Zwischenwerten lassen sich auch für veränderte Exponenten derartige Kurven zeichnen.

In gleich einfacher Weise ist auch die Herstellung von Verdichtungs- (Kompressions-) Polytropen möglich, indem man für stufenweise abnehmendes v_a — auf $9/10 v_a$, $8/10 v_a$ oder auf $4/5 v_a$, $3/5 v_a$ usw. —, mithin für $v/v_a = 9/10$, $8/10$, $4/5$, $3/5$ usw., im untern Teil der Tafel diejenigen y -Werte (nach Gleichung 5) findet, mit denen sich aus den verminderten neuen v -Werten die diesen zugeordneten neuen p -Werte durch Malnehmen berechnen lassen.

B. Anwendung der Polytropentafel.

Beispiel 1. Eine bestimmte Raummengung trocknen Sattdampfes sei durch die Länge $v_a = 8 \text{ mm}$ und die

¹ Z. V. d. I. 1885, S. 433.

² Z. V. d. I. 1894, S. 1458.

³ s. Taschenbuch Hütte, 24. Aufl., Bd. 1, S. 489.

⁴ z. B. Schüle: Technische Thermodynamik, 2. Aufl., Bd. 1, S. 113; Hütte, 24. Aufl., Bd. 1, S. 488.

Polytropentafel.
Dehnungs-Polytropen.

	$\frac{p}{p_a}$	Werte $x = \left(1 : \frac{p}{p_a}\right)^{1/n} v = x \cdot v_a$											$\frac{p}{p_a}$		
		$n = 0,9$													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	$\frac{9}{10}$	1,124	1,111	1,106	1,100	1,097	1,096	1,092	1,088	1,084	1,081	1,078		0,9	1
2	$\frac{8}{10}$ $\frac{4}{5}$	1,281	1,25	1,237	1,225	1,217	1,214	1,204	1,195	1,185	1,180	1,173	$\frac{4}{5}$	0,8	2
3	$\frac{7}{10}$	1,486	1,429	1,405	1,384	1,370	1,359	1,346	1,331	1,316	1,303	1,290		0,7	3
4	$\frac{6}{10}$ $\frac{3}{5}$	1,764	1,667	1,626	1,591	1,568	1,557	1,531	1,505	1,481	1,460	1,440	$\frac{3}{5}$	0,6	4
5	$\frac{5}{10}$	2,16	2	1,935	1,878	1,842	1,824	1,782	1,741	1,704	1,671	1,641		0,5	5
6	$\frac{4}{10}$ $\frac{2}{5}$	2,769	2,5	2,392	2,3	2,242	2,213	2,146	2,081	2,023	1,971	1,924	$\frac{2}{5}$	0,4	6
7	$\frac{3}{10}$	3,81	3,333	3,146	2,987	2,888	2,840	2,727	2,620	2,560	2,473	2,396		0,3	7
8	$\frac{2}{10}$ $\frac{1}{5}$	5,979	5	4,628	4,319	4,129	4,036	3,823	3,624	3,449	3,294	3,157	$\frac{1}{5}$	0,2	8
9	$\frac{1}{10}$	12,92	10	8,954	8,111	7,603	7,406	6,813	6,310	5,879	5,504	5,180		0,1	9
10	$\frac{1}{20}$	27,91	20	17,32	15,23	14,00	13,43	12,14	10,99	10,02	9,198	8,498		0,05	10
11	$\frac{1}{40}$	60,26	40	33,22	28,59	25,79	24,49	21,63	19,13	17,07	15,37	13,94		0,025	11

Verdichtungs-Polytropen.

	$\frac{v}{v_a}$	Werte $y = \left(1 : \frac{v}{v_a}\right)^n p = y \cdot p_a$											$\frac{v}{v_a}$		
		$n = 0,9$													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
12	$\frac{9}{10}$	1,099	1,111	1,117	1,123	1,127	1,129	1,135	1,141	1,147	1,153	1,159		0,9	12
13	$\frac{8}{10}$ $\frac{4}{5}$	1,222	1,25	1,264	1,278	1,288	1,293	1,307	1,322	1,337	1,352	1,367	$\frac{4}{5}$	0,8	13
14	$\frac{7}{10}$	1,378	1,429	1,455	1,481	1,500	1,508	1,535	1,562	1,591	1,619	1,648		0,7	14
15	$\frac{6}{10}$ $\frac{3}{5}$	1,584	1,667	1,710	1,754	1,786	1,800	1,846	1,894	1,943	1,993	2,045	$\frac{3}{5}$	0,6	15
16	$\frac{5}{10}$	1,866	2	2,071	2,144	2,196	2,219	2,297	2,378	2,462	2,549	2,639		0,5	16
17	$\frac{4}{10}$ $\frac{2}{5}$	2,281	2,5	2,617	2,740	2,829	2,868	3,003	3,144	3,291	3,445	3,607	$\frac{2}{5}$	0,4	17
18	$\frac{3}{10}$	2,955	3,333	3,540	3,760	3,922	3,993	4,241	4,504	4,783	5,080	5,400		0,3	18
19	$\frac{2}{10}$ $\frac{1}{5}$	4,257	5	5,419	5,873	6,213	6,365	6,899	7,477	8,103	8,782	9,538	$\frac{1}{5}$	0,2	19
20	$\frac{1}{10}$	7,943	10	11,22	12,59	13,65	14,13	15,85	17,78	19,95	22,39	25,12		0,1	20
21	$\frac{1}{20}$	14,82	20	23,23	26,99	29,97	31,02	36,41	42,29	49,13	57,07	66,29		0,05	21
22	$\frac{1}{40}$	27,66	40	48,10	57,84	65,82	69,56	83,65	100,36	120,96	145,5	174,94		0,025	22

absolute Spannung dieser Menge durch die Höhe p_a wiedergegeben. Die Dehnungskurve soll unter der Voraussetzung gezeichnet werden, daß sich der Dampf in einem Zylinder mit wärmedichten Wandungen, also adiabatisch, ausdehnt.

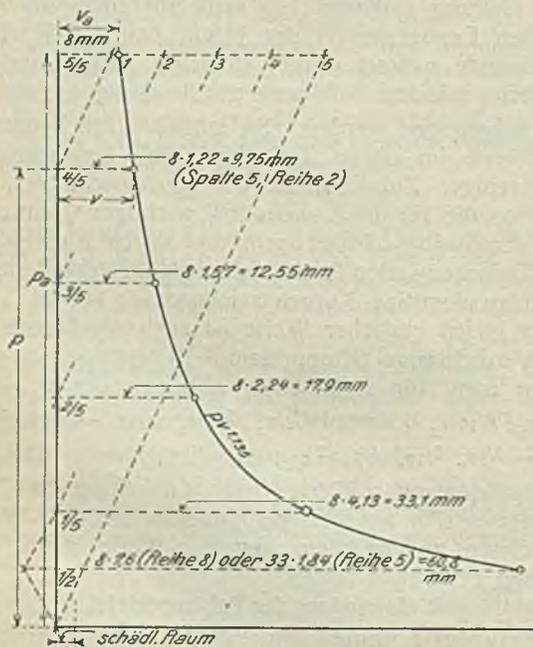


Abb. 1. Dehnungspolytrope für trocknen Satttdampf.

Lösung: Nach den Lehren der Wärmemechanik ist in solchem Falle der Exponent der polytropischen Kurve = 1,135 zu setzen, und somit kommen die x -Werte in der Senkrechtspalte 5 (Oberer Tafelteil) zur Verwendung. Nimmt man in Abb. 1 die Teilung der Höhe p_a in 5 Teile auf irgendeine bequem erscheinende Weise vor und zieht in den Teilpunkten wagrechte Geraden, so sind auf ihnen nach den vorstehenden Ausführungen nacheinander aufzutragen die Längen $8 \cdot 1,22 \sim 9,75$; $8 \cdot 1,57 \sim 12,55$; $8 \cdot 2,24 \sim 17,9$; $8 \cdot 4,13 \sim 33,1$ mm. Wird dann das letzte Fünftel der Höhe p_a in 2 gleiche Teile geteilt, wodurch der Teilpunkt $\frac{1}{10} p_a$ (oder $p/p_a = \frac{1}{10}$) entsteht, so ist auf der durch ihn gehenden Wagrechten, da x nach Reihe 9, Spalte 5 = 7,60, die Länge $8 \cdot 7,60 = 60,8$ mm aufzutragen. Würde man dagegen den hellen Viereckpunkt als neuen Anfangspunkt auffassen, so wäre auf der Wagrechten durch den neuen Teilpunkt $\frac{5}{10} \cdot (\frac{1}{5} p_a)$ nach Spalte 5, Reihe 5 nunmehr $33,1 \cdot 1,84 =$ wiederum 60,8 mm aufzutragen. Nach Fünftelteilung der Lottlänge $\frac{1}{5} p_a$ lassen sich weitere Kurvenpunkte gewinnen.

Beispiel 2. In einem Zylinder (und einem schädlichen Raum) sei die in Abb. 2 durch die Länge v_a dargestellte Luftmenge eingeschlossen, die eine der Höhe $p_a = 15$ mm entsprechende absolute Spannung habe. Die Luft werde bei mittelguter Kühlung der Zylinderwand und des Deckels nach einer polytropischen

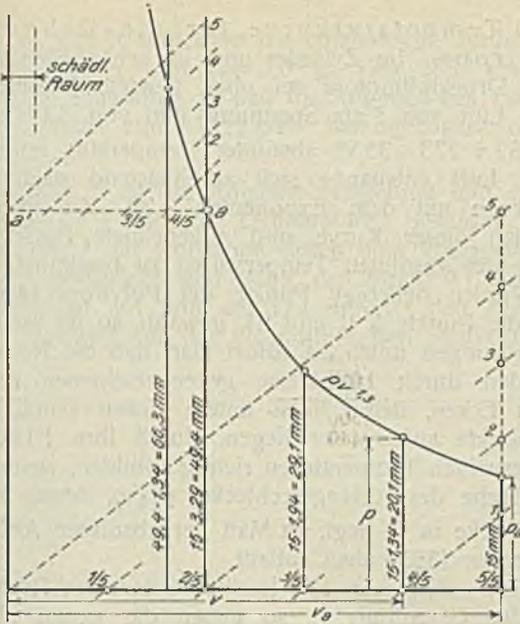


Abb. 2. Verdichtungspolytrope bei mäßiger Kühlung.

Kurve mit dem Exponenten $n = 1,30$ zusammengedrückt; diese Kurve soll gezeichnet werden.

Lösung: Nachdem die Fünfteilung der v_a -Grundstrecke durchgeführt worden ist, werden nach Spalte 9, Reihen 13, 15, 17 die Höhen $15 \cdot 1,34 = 20,1$; $15 \cdot 1,94 = 29,1$; $15 \cdot 3,29 = 49,4$ mm auf den Loten durch die Teilpunkte aufgetragen, wodurch man zu dem hellen Viereckpunkt gelangt. Falls man die Kurve nicht bis zum $1/5$ -Teilpunkt der Grundstrecke benötigt, wird man nun den erhaltenen Punkt als neuen Anfangspunkt auffassen, die Länge aa' wieder fünfteln und im ersten Teilpunkt $4/5 \cdot (2/5 \cdot v_a)$ die Höhe $49,4 \cdot 1,34 = 66,3$ mm von der Grundlinie aus auftragen usw.

Wenn man nachträglich die durch die Teilpunkte gehenden Wagrechten und die Lote aus der Zeichnung entfernt, was, weil sie nötigenfalls jederzeit leicht wieder eingezeichnet werden können, unbedenklich ist, hat man eine klar verlaufende Polytrope vorliegen.

C. Einzeichnung der Kurve der absoluten Temperaturen.

1. Elementargeometrische Vorbetrachtungen.

Damit die weiteren Darlegungen klar und kurz ausfallen, erscheint es mir als unerlässlich, ihnen zwei Betrachtungen über die flächengleiche Verwandlung eines gegebenen Rechtecks in ein anderes von vorgeschriebener größerer oder kleinerer Grundlinie vorzuschicken.

a) Die Verwandlung des aus Abb. 3 ersichtlichen stark ausgezogenen Rechtecks mit der Grundlinie g und

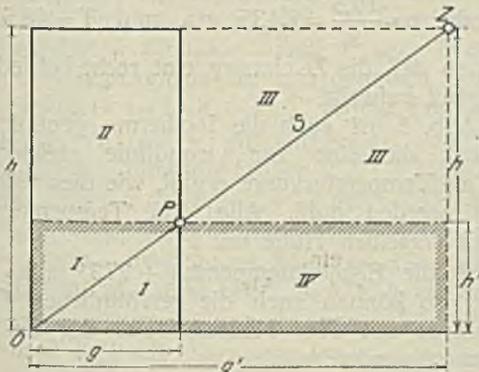


Abb. 3. Flächengleiche Rechteckverwandlung bei vorgeschriebener größerer Grundlinie.

der Höhe h in ein flächengleiches (zweites) Rechteck mit der vorgeschriebenen größeren Grundlinie g' und der Höhe h' läßt sich am einfachsten wie folgt durchführen. Man legt die neue Grundlinie g' so wie in der Abbildung unter das erste Rechteck und zieht alsdann die beiden sich im Punkte Z schneidenden gestrichelten wagrechten und lotrechten Geraden. Die Schräge S schneidet dann auf der lotrechten Innenseite des ersten Rechtecks den Punkt P ein, durch den die strichgepunktete Firstlinie des gesuchten zweiten Rechtecks gleichlaufend zur Grundlinie zu legen und damit h' gefunden ist. Nach den Lehren der geometrischen Ähnlichkeit kann man aus Abb. 3 unmittelbar ablesen: $g : h' = g' : h$, mithin $g \cdot h = g' \cdot h'$, so daß das erste Rechteck flächengleich dem zweiten ist. Beachtet man noch die in der Abbildung mit römischen Zahlen bezeichneten Einzelflächen, wobei die deckungsgleichen Dreiecke gleich bezeichnet sind, und legt dem Gleichheitszeichen die Bedeutung »flächengleich« bei, so kann man noch ablesen

$$\begin{array}{r} II + I + I = IV + I + I \\ - I - I = - I - I \\ \hline II = IV \end{array}$$

und ebenso: $III + III + II = IV + III + III$.

b) Etwas anders gestaltet sich die Lösung der Aufgabe, wenn, wie in Abb. 4, in der das gegebene (erste) Rechteck wieder als das stark ausgezogene erscheint,

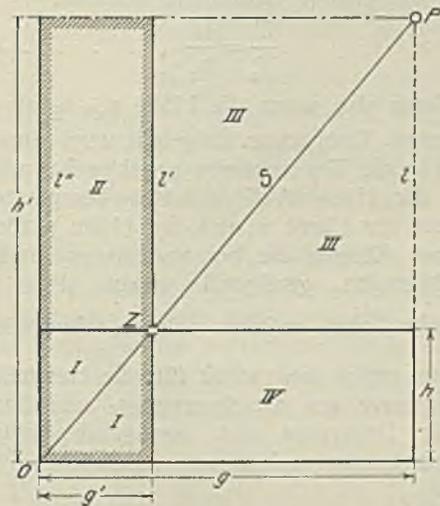


Abb. 4. Flächengleiche Rechteckverwandlung bei vorgeschriebener kleinerer Grundlinie.

die für das zweite Rechteck vorgeschriebene neue Grundlinie g' kürzer als g werden soll. Nachdem wieder g' unter das erste Rechteck gelegt ist und die Lote I, I' und I'' in entsprechender Länge gezeichnet worden sind, wird durch den auf der Firstlinie des Erstrechtecks gelegenen Punkt Z die Schräge S gezogen. Sie schneidet auf der Außenseite I des gegebenen Rechtecks den Punkt P ein, der die Firstlinie des gesuchten zweiten Rechtecks festlegt, wenn durch ihn eine Gleichlaufende zur Grundlinie gezogen wird.

Der Beweis ist derselbe wie vorher. Ebenso wie für Rechtecke kann dieses Verwandlungsverfahren sinngemäß verändert auch für Schiefecke angewendet werden. Wenn in Abb. 3 das schmalere Rechteck g nicht in der Ecke, sondern seitwärts verschoben auf g' steht, schneidet gleichwohl die Schräge des Umrahmungsrechtecks auf den im Abstand g gleichlaufenden Loten zwei Punkte ein, deren lotrechter Höhen-

abstand = h' ist. Hat man so eine Anzahl von auf g' nebeneinanderstehenden Rechtecken verschiedener Breite und Höhe sämtlich für die Grundlinie g' flächengleich verwandelt und die Ersatzrechtecke übereinander angeordnet, so ergibt sich ohne weiteres die Richtigkeit des sogenannten zeichnerischen Integrationsverfahrens, wobei g' als Polabstand erscheint.

2. Anwendung des Boyle- (Mariotte-) Gay-Lussacschen Gesetzes.

a) Dieses Gesetz läßt sich, wenn unter T_a und T die anfängliche und schließliche absolute Temperatur verstanden werden, bekanntlich schreiben:

$$\frac{v \cdot p}{T} = \frac{v_a \cdot p_a}{T_a} \dots \dots \dots 6,$$

woraus folgt:

$$\frac{T}{T_a} = \frac{v \cdot p}{v_a \cdot p_a} \dots \dots \dots 6a.$$

Hierbei stellen Zähler und Nenner des Bruches rechts des Gleichheitszeichens im Achsenkreuz je ein Rechteck dar mit den Grundlinien v_a (oder v) und den Höhen p_a (oder p). Verwandelt man das Rechteck $v \cdot p$ in ein flächengleiches mit der Grundlinie v_a , nennt nachträglich die Höhe p_a des ersten Rechtecks h_a ($= p_a$) und die durch die flächengleiche Verwandlung von $v \cdot p$ gewonnene neue Höhe h' , so gilt, weil nunmehr beide Rechtecke die gleiche Grundlinie besitzen,

$$\frac{T}{T_a} = \frac{h'}{h_a} \dots \dots \dots 6b.$$

Man kann also, wenn die Höhe $p_a = h_a$ als anfängliche absolute Temperatur aufgefaßt wird und so ein Maßstab für die Temperaturen gegeben ist, mit dessen Hilfe an der Höhe h' die absolute Temperatur T im Punkte mit der Länge v und der Höhe p für solche luftförmigen Körper, die bei Spannungs- und Raumveränderungen genügend genau dem Gesetze $\frac{pv}{T} = F$ folgen, ohne weiteres ablesen. Aus diesen Betrachtungen ergibt sich somit für die Herstellung der Temperaturkurve aus der Spannungs- und Raumwertkurve für Dauergase und genügend hoch überhitzte Dämpfe das nachstehend beschriebene einfache Verfahren.

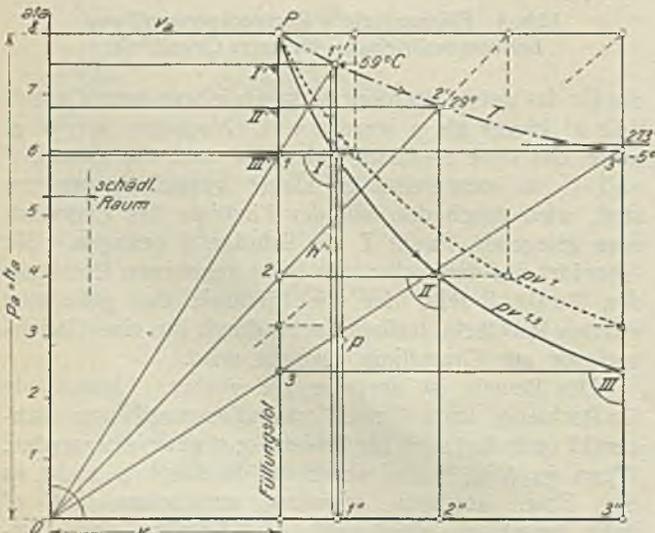


Abb. 5. Ableitung der Temperaturkurve aus der abfallenden Spannungskurve.

b) Temperaturkurve für die Dehnungspolytrope. Im Zylinder und im schädlichen Raum eines Druckluftmotors sei eine gewisse Raummenge ($=v_a$) Luft von 8 ata Spannung und von 82°C , mithin $82 + 273 = 355^\circ$ absoluter Temperatur enthalten. Diese Luft entspanne sich arbeitleistend nach einer Polytrope mit dem Exponenten 1,30. Zu einzelnen Punkten dieser Kurve sind zugeordnete Punkte der Kurve der absoluten Temperaturen zu bestimmen.

Werden beliebige Punkte der Polytrope (Abb. 5), z. B. die Punkte I, II und III, gewählt, so ist nach den Ausführungen unter 2a sofort klar, daß die Rechtecke mit den durch Halbkreise gekennzeichneten rechten obere Ecken, deren linke untere Ecken sämtlich im Nullpunkte aufeinander liegen, durch ihre Flächen die gesuchten Temperaturen richtig abbilden, wenn man die Fläche des Anfangsrechtecks $p_a \cdot v_a$, dessen rechte obere Ecke in P liegt, als Maß der absoluten Anfangstemperatur (355° abs.) auffaßt.

Verwandelt man alle Rechtecke in neue Rechtecke mit der Grundlinie v_a , so geben die neuen Höhen $1''$; $2''$; $3''$, im Temperaturmaßstabe abgelesen, d. h. mit der Höhe $p_a = h_a$ verglichen, die gesuchten Temperaturen in den Punkten I, II und III richtig an. Um dies als zutreffend zu erkennen, beachte man, daß nach Abb. 4 die Wagrechten durch I, II, III hier auf dem Füllungslothe die Punkte 1, 2, 3 einschneiden, die mit dem Punkte Z jener Abbildung gleiche Bedeutung haben. Deshalb geben hier die Punkte $1'$, $2'$, $3'$, wo die Schrägstrahlen durch 1, 2, 3 die p-Lote schneiden, die Firstlinienhöhen von neuen Rechtecken $1'$, $2'$, $3'$ wieder, die den Rechtecken I, II, III flächengleich sind, denn die Punkte $1'$, $2'$, $3'$ entsprechen hier dem Höhenpunkte P in Abb. 4.

Die Lote $1''1'$; $2''2'$; $3''3'$ sind daher die gesuchten Höhen h' (Temperaturlote). Das Lot $p_a = h_a$ (durch P) hat in der Abb. 5 eine Länge von 64 mm und bedeutet 355° abs.

Demnach ist 1° abs. $= \frac{64}{355} = 0,18$ mm und umgekehrt

$1 \text{ mm} = \frac{355}{64} = 5,54^\circ$ abs. Die absolute Temperatur im

Punkte I (bei 6,0 ata) ist $60 \text{ mm} \cdot 5,54 = 332^\circ$ abs. $= 332 - 273 = 59^\circ\text{C}$, im Punkte II (bei 4 ata) $54,5 \cdot 5,54 = 302^\circ$ abs. $= 29^\circ\text{C}$ und im Punkte III (bei 2,50 ata) $48,5 \cdot 5,54 = 268,0^\circ$ abs. $= -5,0^\circ\text{C}$. Für $v = 75$ mm Gesamtlänge, $v_a = 30$ mm, $p_a = 8$ ata und $T_a = 355^\circ$ ergibt sich durch Rechnung zunächst $p = 2,434$ ata und alsdann $T = \frac{2,434 \cdot 75}{8 \cdot 30} \cdot 355 = 270^\circ$ abs., während aus Abb. 5

hervorgeht: $p = \frac{10,5}{8} = 2,435$ ata, und $T = 48,5 \cdot 5,54 = 269^\circ$, so daß die Zeichnung eine recht befriedigende Genauigkeit aufweist.

In Abb. 5 ist auch die Isotherme gepunktet eingezeichnet, die eine zur Grundlinie gleichlaufende Gerade als Temperaturkurve ergibt, wie dies lehrgemäß verlangt werden muß. Alle drei Temperaturpunkte liegen in derselben Höhe mit P.

Wird die Eispunktemperatur $+273^\circ$ abs. eingezeichnet, so können auch die gewöhnlichen Celsius-temperaturen mit dem Maßstabe aus der Zeichnung entnommen werden.

c) Temperaturkurve für die Verdichtungspolytrope. Auch hier sei wieder ein bestimmter Fall

ins Auge gefaßt, und zwar die adiabatische Verdichtung atmosphärischer Luft von 10° C, also 283° abs. und von 1 ata Spannung, so daß die Angaben des Taschenbuchs Hütte zum Vergleich herangezogen werden können¹.

In Abb. 6 ist die Adiabate gezeichnet und sind in den Punkten I bis V die Temperaturen bestimmt. Wird im Punkte I der Polytrope durch eine Wagrechte der Punkt I festgelegt und dann der Strahl 01 gezogen, so schneidet auf ihm das Lot durch I den Punkt 1' sowie darunter auf der Grundlinie den Punkt 1'' ein,

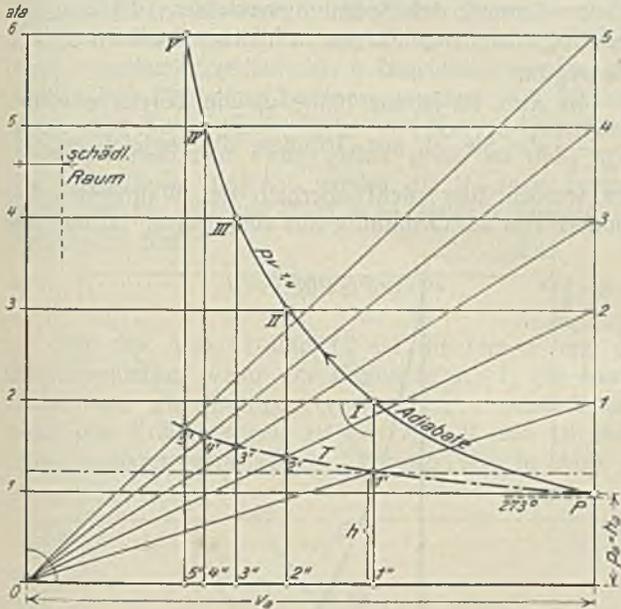


Abb. 6. Ableitung der Temperaturkurve aus der ansteigenden Spannungskurve.

und 1'1'' ist das Lot der gesuchten Temperaturkurve. Seine Länge h' gibt die absolute Temperatur im Punkte I an, wenn das Lot im Punkte P von der Länge p_a=h_a gleich der absoluten Anfangstemperatur gesetzt wird. Wie unter 2a nachgewiesen, entspricht wiederum die Fläche des Rechtecks mit der rechten oberen Ecke in I und der linken untern Ecke in 0, wenn sie mit der Rechteckfläche v_ap_a verglichen wird, dem Maß der Temperatur im Punkte I, und, auf die Länge v_a als neue Grundlinie ausgestreckt, verwandelt sich die Höhe II'' in die kleinere Höhe I'1''=h, so daß dann gilt T : T_a = h : h_a.

Punkt 1' hat hier die Bedeutung des Punktes P in Abb. 3, während Punkt I gleichbedeutend mit Punkt Z ist, wodurch ersichtlich wird, daß das Rechteck mit der strichgepunkteten Firstlinie durch 1' dem Temperatur-Rechteck I flächengleich ist, und demnach sich Rechteck P : Rechteck I = h : h_a = T : T_a verhält. Für die Rechtecke II, III, IV und V gilt sinngemäß dasselbe; ihre Flächen werden durch die Höhen 2'2'', 3'3'', 4'4'', 5'5'' gemessen. Ferner ist p_a=h_a=12 mm=283° abs., mithin 1 mm Temperatur-Lothöhe=23,6° abs. oder umgekehrt 1° abs.=0,0425 mm. Somit ergeben sich in den Punkten I, II, III, IV, V bei 2, 3, 4, 5, 6 ata Spannung folgende Celsiusstemperaturen: 14,6 mm² · 23,6=344° abs.

¹ 24. Aufl., Bd. 2, S. 711; die dort angegebenen Zahlen sind zum Vergleich in Klammern hinter die aus Abb. 6 hervorgehenden gesetzt.

² Infolge des kleinen Maßstabes ist naturgemäß die Genauigkeit der Zeichnung geringer als bei größerem Maßstabe. Die Zehntelmillimeter mußten deshalb durch Schätzung nach Augenmaß bestimmt werden.

- 273 = 71° C (73); 16,5 · 23,6 - 273 = 117° (117); 18 · 23,6 - 273 = 152° (151); 19,2 · 23,6 - 273 = 180° (179); 20,5 · 23,6 - 273 = 201° (203).

Will man für die Temperaturen größere Lotlängen erhalten, um ein bequemeres Nachmessen zu ermöglichen, so muß man entweder das ata-Maß der Abbildung größer wählen oder aber sämtliche Rechtecke auf eine geringere Länge als die Grundlinienlänge ausstrecken.

D. Arbeitsflächenermittlung.

1. Die in Abb. 7 mit wagrechten Geraden bedeckte Fläche F_s, die sich von der Kurve aus seitwärts bis zum Null-Lote erstreckt, bezeichne ich weiterhin kurz als Kurven-Seitenfläche und die durch lotrechte Geraden gekennzeichnete Fläche F_u, die unter der Kurve liegt und bis zur Grundlinie des Risses hinabreicht, als Kurven-Unterfläche. Die Flächen

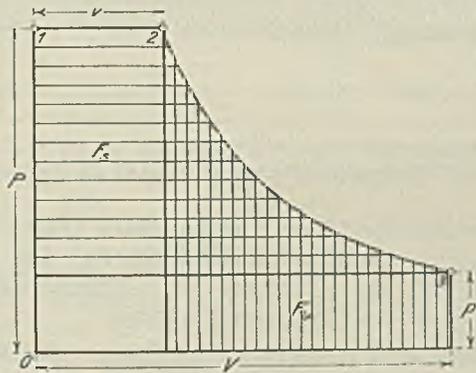


Abb. 7. Die Kurven-Seitenfläche F_s und die Kurven-Unterfläche F_u.

F_s und F_u bilden einen sehr wesentlichen Teil der zu ermittelnden Gesamtarbeitsflächen, und es gilt zunächst, sie auf tunlichst schnelle und doch genügend genaue Weise in Rechtecke zu verwandeln, die zu den andern, ausnahmslos rechteckig geformten Teilen der Arbeitsflächen bequem hinzugefügt oder von ihnen abgezogen werden können.

2. Folgen die in Abb. 7 im Achsenkreuze dargestellten Kurven dem Gesetze p vⁿ = F (=Festwert), sind sie also sogenannte Polytropen, so gelten für ihre Berechnung die Gleichungen¹:

$$\text{Kurven-Seitenfläche } F_s = \frac{n}{n-1} (Pv - pV) \dots 7a$$

$$\text{Kurven-Unterfläche } F_u = \frac{1}{n-1} (Pv - pV) \dots 7b$$

Werden die Längen (Abszissen) und Lote (Ordinaten) nicht in Längeneinheiten (Millimetern), sondern die ersten als Raumwerte in m³, die zweiten als Spannungswerte in kg/m² mit bestimmten Maßstäben abgelesen, so bilden die Flächen ein Maß der vom luftförmigen Körper verrichteten Arbeit. Bedeutet 1 mm Länge z. B. $\frac{1}{100}$ m³ und 1 mm Lothöhe 1250 kg/m², so entspricht 1 mm² Fläche $\frac{1}{100} \cdot 1250 = 12,5$ mkg, weil m³ · kg/m² = mkg ist.

Die Malwerte Pv und pV erscheinen in der Zeichnung als Rechtecke, und der Unterschiedsbetrag (Pv - pV) in den vorstehenden Gleichungen kann ebenfalls als

¹ Schüle: Technische Thermodynamik, 2. Aufl., Bd. 1, S. 112 und 151.

Rechteck dargestellt werden. Seine Auffindung ist ohne Rechnung in besonders einfacher Weise möglich (Abb. 8). Bringt man nämlich die Wagrechte durch 2 und das Lot durch 3 im Punkte Z zum Schnitt, so schneidet die Schräge S auf dem Lote durch 2 den hier mit R bezeichneten Punkt ein, und das Rechteck mit der

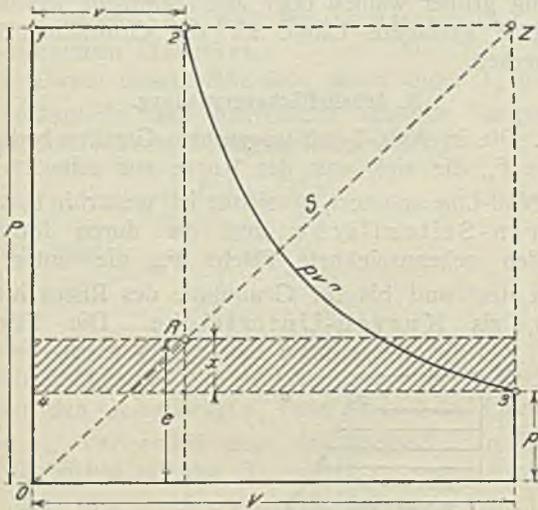


Abb. 8. Unterschiedsbetrag $(Pv - pV)$ als Rechteck.

Höhe e und der Länge V ist nun nach Abschnitt C 1 a flächengleich dem Großdruckrechteck Pv. Das Ersatzrechteck eV darf demnach im Klammerausdrucke $(Pv - pV)$ an die Stelle von Pv treten.

Mithin ist $(Pv - pV) = (eV - pV) = (e - p)V$. Da aber $(e - p) = x$ ist, gilt auch: $(Pv - pV) = xV$, und man erkennt, daß das schräg gestrichelte Rechteck dem Klammerausdruck der Gleichung 7a bzw. 7b genau entspricht.

Wird also das genannte Rechteck $\frac{n}{n-1}$ oder $\frac{1}{n-1}$ mal übereinander angeordnet, d. h. unter Beibehaltung der Länge $34 = V$ die Höhe x (später x') malgenommen mit $\frac{n}{n-1}$ oder $\frac{1}{n-1}$, so müssen Rechtecke entstehen, welche die Flächenwerte rechts der Gleichheitszeichen in den Gleichungen 7a und 7b genau wiedergeben und daher als Ersatzflächen für F_s und F_u gelten dürfen.

In den Abb. 9 und 10 sind solche Ersatzflächen (Rechtecke) eingezeichnet worden, indem ich die Höhe

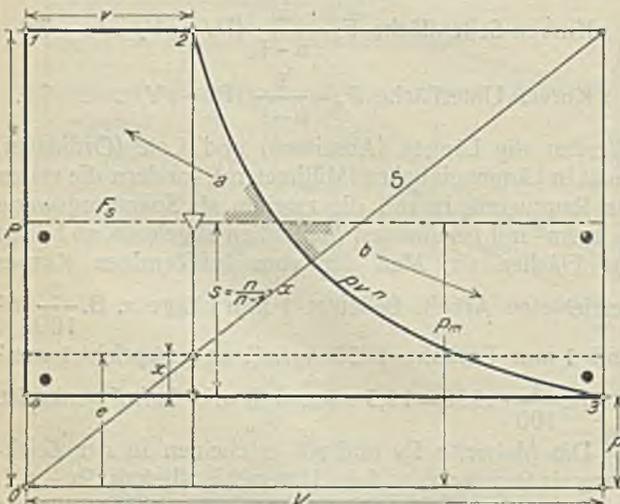


Abb. 9. Ersatzrechteck für die Kurven-Seitenfläche F_s .

$s = \frac{n}{n-1} \cdot x$ und die Höhe $u = \frac{1}{n-1} \cdot x'$ gemacht habe,

während die Länge (34 oder V) unverändert geblieben ist. In Abb. 9 ist das mit stark gepunkteten Ecken gekennzeichnete Rechteck das Ersatzrechteck für die starkgeränderte Fläche F_s , und somit ist auch klar, daß die Spießflächen a und b oberhalb bzw. unterhalb der strichgepunkteten Firstlinie einander inhaltsgleich sein müssen. Weiterhin dürfte auch einleuchten, daß die unter der Linie 123 liegende, bis zur Grundlinie hinabreichende Fläche die sogenannte absolute Gesamtarbeit während des Spannungsverlaufes 123 und so nach p_m den zugehörigen mittlern absoluten Druck wiedergibt.

In Abb. 10 ist die Höhe u, wie bereits erwähnt, $= \frac{1}{n-1} \cdot x'$. Sie ist, aus Gründen, die sogleich ersicht-

lich werden, hier nicht oberhalb der Wagrechten 34, sondern von der Grundlinie aus aufgetragen, so daß das

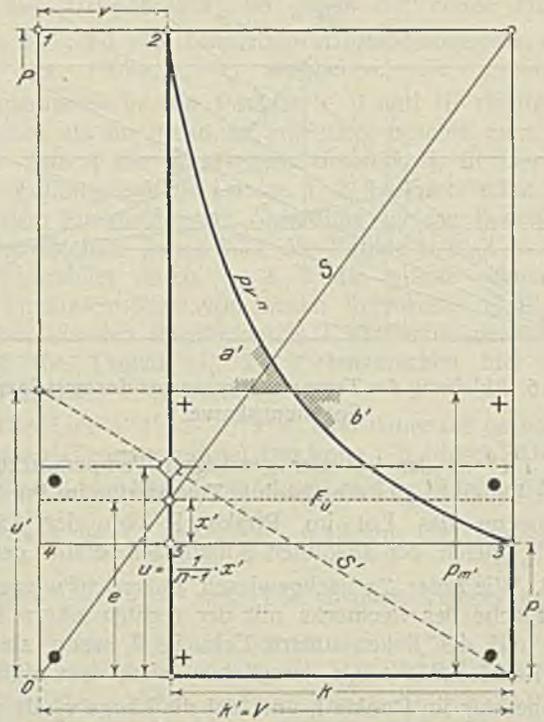


Abb. 10. Ersatzrechteck für die Kurven-Unterfläche F_u .

wiederm mit stark gepunkteten Ecken gekennzeichnete Rechteck als Ersatzfläche für F_u zu gelten hat. Diese Ermittlung ist jedoch nur als vorläufig anzusehen, weil der weiter unten durchgeführte Ausbau des Flächenverwandlungsverfahrens es wünschenswert macht, die Fläche F_u nachträglich in ein Ersatzrechteck von der geringern Grundlinienlänge k zu verwandeln.

Angesichts der gewählten Lage des vorläufigen Ersatzrechteckes ist es gemäß dem im Abschnitte C 1 b beschriebenen Verfahren möglich, die zur Breite k gehörige neue Höhe u' einfach durch Ziehen der Schrägen S' auf dem Null-Lote zu gewinnen, so daß das mit dieser Höhe gezeichnete Rechteck mit den durch Kreuzpunkte hervorgehobenen Ecken und der gewünschten Breite k als endgültige Ersatzfläche für F_u gelten darf. Ähnlich wie früher ist hier der Spießflächenteil a' flächengleich b'; die Fläche des Ersatzrechteckes bildet

¹ Durch eine mir beim Zeichnen unterlaufene Ungenauigkeit ist in Abb. 10 u' und dadurch auch die Spießfläche b' etwas zu groß ausgefallen.

ein Maß für die absolute Arbeit während des Spannungsverlaufes 23, und p_m ist der zugehörige mittlere absolute Druck. Andererseits erkennt man auch, daß derjenige Teil des endgültigen Ersatzrechteckes, der oberhalb 35 gelegen ist, die über dieser Linie befindliche gesamte Spießfläche inhaltlich genau ersetzt¹.

3. Wird der Exponent n der Polytrope = 1, die Kurve also eine gleichseitige Hyperbel, so wird bekanntlich $Pv = pV$, der Klammerausdruck $(Pv - pV) = 0$ und damit auch $x = x' = 0$. Das vorstehend unter 2 beschriebene zeichnerische Verwandlungsverfahren für die Kurvenflächen ist dann nicht mehr anwendbar, und die Höhe des Ersatzrechteckes, die für hyperbelförmigen Spannungskurvenverlauf mit h bezeichnet werden soll, muß durch Rechnung bestimmt werden. Im Flächenmaße sind Kurven-Seitenfläche und Kurven-Unterfläche in dem erwähnten Falle gleich groß, so daß, wenn als Grundlinie zunächst wieder die V -Länge benutzt wird, nur ein einziger Wert h in Betracht kommt, der hervorgeht aus²:

$$h = 2,303 p \log \frac{P}{p} \dots 8.$$

Aus den Abb. 11 und 12 ist die Herstellung der Ersatzrechtecke, wenn der Exponent $n = 1$, die Kurve somit eine gleichseitige Hyperbel ist, ersichtlich und nach den Erläuterungen zu den Abb. 9 und 10 wohl ohne weiteres verständlich. Ebenso wie in Abb. 10

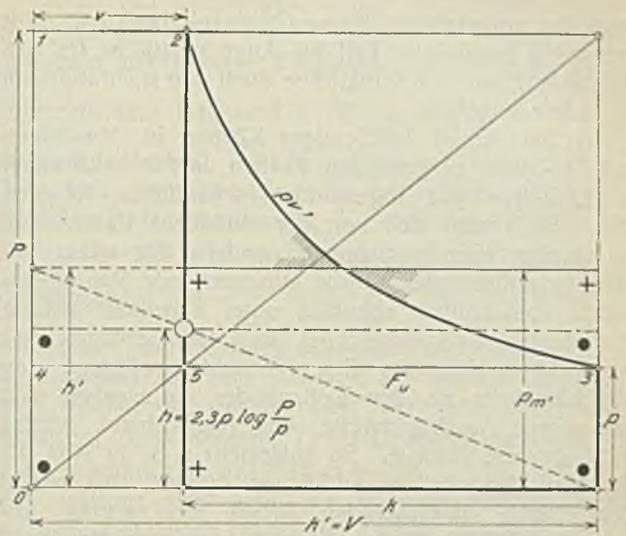


Abb. 12. Ersatzrechteck für die Kurven-Unterfläche F_u , wenn die Kurve eine gleichseitige Hyperbel ist.

unsicher bestimmten x - und x' -Werten leicht ansehnliche Fehler.

Man wird in solchen Fällen gut tun, entweder die Ermittlung der Höhen s und u durch die Rechnung $\frac{n}{n-1} \left(\frac{Pv - pV}{V} \right)$ und $\frac{1}{n-1} \left(\frac{Pv - pV}{V} \right)$ vorzunehmen oder aber, um einen Anhalt für die Schätzung nach Augenmaß zu gewinnen, Gleichung 8 anzuwenden. Im übrigen kann, da die Exponenten n ohnehin meist nur näherungsweise bekannt sind, von der Einzeichnung der Firstlinien der Ersatzrechtecke »nach Augenmaß« in zahlreichen Fällen unbedenklich Gebrauch gemacht werden, wodurch sich das Verfahren wesentlich vereinfacht.

Die Spannungskurven müssen sorgsam gezeichnet, und in zweifelhaften Fällen muß eine genügende Anzahl von Zwischenpunkten bestimmt werden, weil sich Fehler bei Feststellung der x -Werte meist stark vervielfachen. Auch hier wird man, um grobe Fehler zu vermeiden, die gefundene Firstlinienlage des Ersatzrechteckes durch Vergleichung der Spießflächen überprüfen¹.

E. Zeichnerische Ermittlung der indizierten Spannung.

1. Vorbemerkungen:

a) Wagrechte und lotrechte Geraden sollen, damit die Zeichnungen nicht durch zu viele Linien an Deutlichkeit einbüßen, nötigenfalls bloß durch einen ihrer Punkte bezeichnet werden.

b) Soweit von Rechtecken unterhalb von bestimmten wagrechten Geraden (Firstlinien) gesprochen wird, sind diese Flächen in der aus der Firstlinie hervorgehenden Länge und, falls nicht ausdrücklich anderes bemerkt ist, bis zur Grundlinie des Achsenkreuzes hinabreichend zu verstehen.

c) Das an das Null-Lot anschließende Rechteck, dessen Breite der Größe des schädlichen Raumes entspricht, bezeichne ich als Nullfläche.

d) Da die Flächenbestimmung und der Wert p_i nicht davon abhängig sind, ob die Grenzlinien der Arbeitsflächen in einem bestimmten Richtungssinne oder im entgegengesetzten Sinne beschrieben gedacht werden, soll die jeweils genannte Reihenfolge der Kurvenpunkte

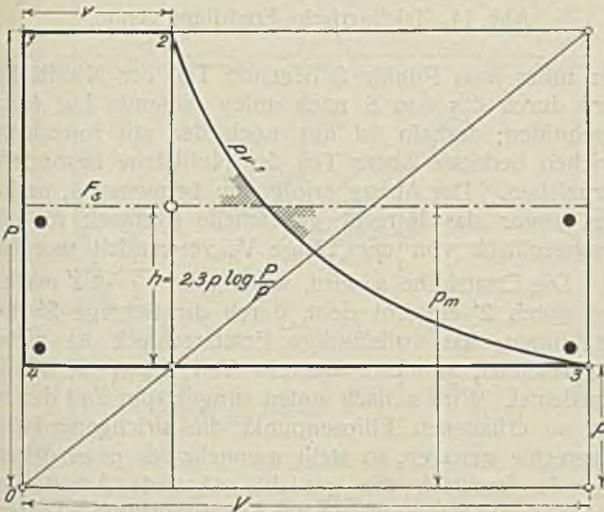


Abb. 11. Ersatzrechteck für die Kurven-Seitenfläche F_s , wenn die Kurve eine gleichseitige Hyperbel ist.

Ist in Abb. 12 das vorläufige Ersatzrechteck mit der Höhe h und der Länge V (k') in ein endgültiges mit der Höhe h' und der Länge k verwandelt und die mittlern p_m und p_m' sind für die Kurvenstrecke 123 und 23 kenntlich gemacht worden.

4. Bei der Anwendung versagt das zeichnerische Verfahren nach den Abb. 9 und 10 allerdings nicht erst, wenn $n = 1$ ist, sondern schon vorher, wenn der Wert von n sich der Eins stark nähert. Besonders wenn der Maßstab der Zeichnung verhältnismäßig klein ist, sind die Werte x und x' nicht mehr zuverlässig meßbar, und wegen des gleichzeitig größer werdenden Vielfachers $\frac{n}{n-1}$ und $\frac{1}{n-1}$ ergeben sich bei

¹ Die Bezeichnung k' in der Zeichnung an Stelle von V findet später Verwendung.

² Schüle, a. a. O. Bd. 1, S. 148.

¹ s. Anm. auf S. 242.

auch im umgekehrten Sinne Gültigkeit besitzen. Nur wenn ein bestimmter Fall ins Auge gefaßt ist (in den Beispielen), soll die Punktfolge auch den Richtungssinn der Linie angeben.

e) Die Arbeit luftförmiger Körper in Maschinen mit hin- und hergehenden Kolben findet bekanntlich in Zylindern mit sogenannten schädlichen Räumen statt. Stellt man sich vor, der schädliche Raum wäre als solcher nicht vorhanden, sondern der seiner tatsächlich auftretenden Größe entsprechende Rauminhalt würde vom Kolben ebenfalls unter Arbeitsverrichtung durchlaufen, und bezeichnet man den entsprechend vergrößerten Hubraum dieser gedachten vollkommenen Maschine kurz als den Vollzylinder, so ergeben sich aus dieser Ausdrucksweise, wie nachstehend gezeigt wird, gewisse Vorteile. So entspricht z. B. in Abb. 13 das Maß der sich im wirklichen Zylinder bei einem Doppelhube abwickelnden Arbeit der schräg gestrichelten Fläche, die man erhält, wenn von der durch wagrechte Strichelung wiedergegebenen größeren absoluten Arbeit im Vollzylinder bei dem einen Kolbenhube die beim darauffolgenden Hube entwickelte kleinere absolute Arbeit (lotrecht gestrichelte Fläche) in Abzug kommt. Ob die schräg gestrichelte Fläche eine Arbeitslieferung oder einen Arbeitsverbrauch zu bedeuten hat, wird lediglich davon abhängen, ob es sich um eine Kraft- oder um eine Arbeitsmaschine handelt, d. h. ob die größeren Spannungen treibend oder hemmend auftreten. Zerlegt man die einzelnen Flächen in passend gewählte Unterteile, so wird die Reihenfolge ihrer Zu-

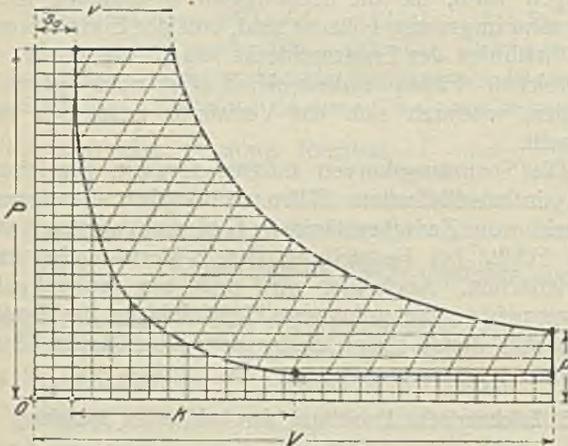


Abb. 13. Arbeitsflächenzerlegung.

sammenfügung, wenn nur die positive oder negative Beschaffenheit der Einzelflächen richtig beachtet wird, auf das Ergebnis keinen Einfluß ausüben.

• 2. Mit Benutzung der im Abschnitte D gewonnenen Erkenntnisse soll nunmehr in Abb. 14 die zeichnerische Ermittlung der indizierten Spannung p_i durchgeführt werden, und zwar soll der Kurve 34 das Gesetz $p v^{1,25} = F$ und der Kurve 67 das Gesetz $p v^{1,15} = F$ zugrundeliegen. Zunächst wird die Seitenfläche zur Kurve 34 bestimmt. Nachdem x gefunden ist, wird $s = \frac{1,25}{1,25-1} \cdot x$ berechnet und so der

große Dreieckspunkt gewonnen, durch den die Firstlinie des Ersatzrechteckes verläuft. Das Rechteck unter der Wagrechten durch 8, das sich über die ganze Breite des Risses erstreckt, entspricht nun der absoluten Arbeit im Vollzylinder bei Beschreibung der Spannungskurve 134.

Will man die absolute Arbeit im wirklichen Zylinder bei Beschreibung der Spannungskurve 234 erhalten, so muß man vom genannten Rechtecke (unter der Wagrechten durch 8) die ganze Nullfläche abziehen.

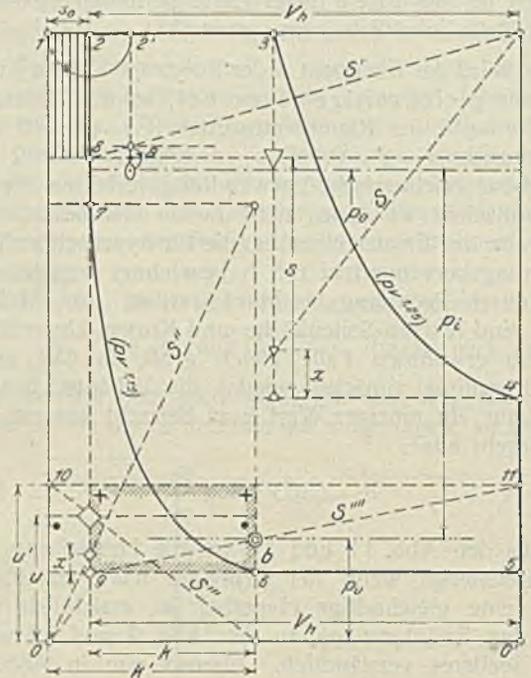


Abb. 14. Zeichnerische Ermittlung von p_i .

Der unter dem Punkte 8 liegende Teil der Nullfläche wird durch das von 8 nach unten laufende Lot fortgeschnitten; deshalb ist nur noch der mit lotrechten Strichen bedeckte obere Teil der Nullfläche besonders abzuziehen. Der Abzug erfolgt am bequemsten, nachdem zuvor das lotrecht gestrichelte Rechteck in ein Ersatzrechteck von der Länge V_h verwandelt worden ist. Die Ersatzhöhe a wird, wenn man $\overline{12} = \overline{2'2'}$ macht und durch 2' ein Lot zieht, durch die Schräge S' abgeschnitten; das vollständige Ersatzrechteck ist nicht eingezeichnet, sondern nur ein Teil seiner Firstlinie angedeutet. Wird a nach unten umgeklappt und durch den so erhaltenen Ellipsenpunkt die strichgepunktete Wagrechte gezogen, so stellt nunmehr das unter dieser liegende Rechteck die gesuchte absolute Arbeit im Hubraum bei Beschreibung der Spannungslinie 234 dar, denn dieses Umklappen des Ersatzrechteckes von der Höhe a ist offenbar gleichbedeutend mit dem Abzug des oberen Nullflächenteiles. Man denkt sich weiter von der zuletzt genannten absoluten Arbeit das Rechteck unter der Wagrechten 59 abgezogen und hat nun, um das genaue Maß der Fläche 2345672 zu erhalten, nur noch die Spließfläche über 96 abzuziehen. Die Schräge S'' liefert x' , die Vervielfachung dieser Strecke mit $\frac{1}{1,15-1}$ ergibt u und die Schräge S''' das Maß u' , wodurch die mit Kreuzen bezeichnete Firstlinie gewonnen wird. Das mit Strichelung umrandete Rechteck ist nun das Ersatzrechteck der Spließfläche 967.

Um das mit Strichelung umrandete Rechteck von dem Rechteck unter der strichgepunkteten Firstlinie abzuziehen, streckt man es durch die Schräge S''' auf die Länge V_h aus und gewinnt so die zugehörige Höhe b . Das Rechteck zwischen der aus Doppelpunkten und Strichen bestehenden und der strich-

gepunkteten Wagrechten ist nun die Arbeitsfläche für den Hubraum und der Abstand beider Linien ist p_i .

Die vorstehende Darstellung des zeichnerischen Ermittlungsverfahrens für p_i mag zwar den Anschein der Umständlichkeit erwecken, jedoch ist seine Anwendung für denjenigen, der sich mit dem Sinn der Arbeitsweise einmal vertraut gemacht hat, viel einfacher als die ermüdenden und wenig übersichtlichen logarithmischen Berechnungen. Nach der Aufzeichnung der Kurven, die, wenn man sich ein genaueres Urteil bilden will, ohnehin nicht zu umgehen ist, sind lediglich gerade Linien zu ziehen und zwei einfache Vervielfachungen durchzuführen. Wie aber die folgenden Beispiele beweisen, läßt sich das Verfahren unter bestimmten Verhältnissen noch weiter vereinfachen und bei einiger Sorgsamkeit ein befriedigender Grad von Genauigkeit erzielen.

F. Beispiele.

1. Für einen Druckluftmotor mit 6,5 ata Zutrittsdruck, 1,2 ata Auspuffdruck, mit 11% schädlichem Raum, 44,5% Füllung, ~19% Kompression soll die indizierte Spannung p_i unter der Voraussetzung bestimmt werden, daß die Dehnungskurve eine Polytrope mit dem Exponenten $n=1,15$ und die Verdichtungskurve eine solche mit dem Exponenten $n=1,2$ ist.

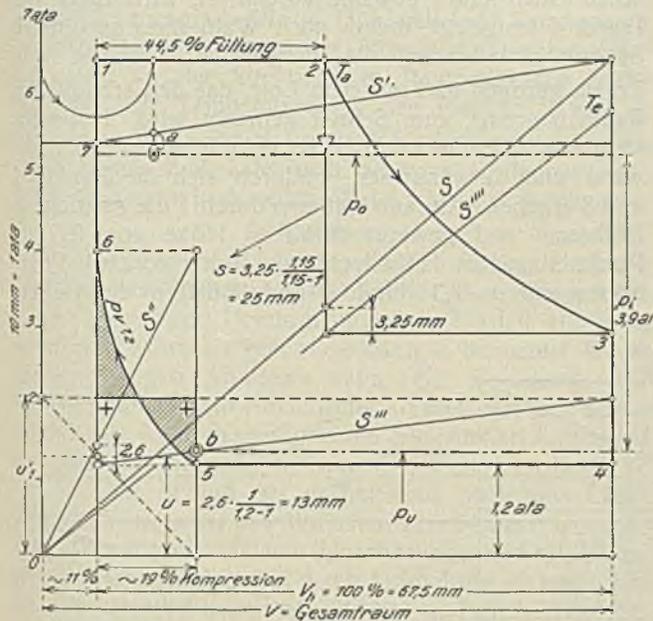


Abb. 15. Bestimmung von p_i für einen Druckluftmotor.

Lösung (Abb. 15). Man findet zunächst $x=3,25$, also $s=3,25 \cdot \frac{1,15}{1,15-1} = 25$ mm, damit den großen Dreieckspunkt und die Firstlinie des Rechteckes der absoluten Arbeit im Vollzylinder. Nach dem Fortschneiden der Nullfläche unterhalb von 7 bleibt nur noch deren oberer Teil abzuziehen. Das Umklappen der Ersatzhöhe a liefert mit dem Ellipsenpunkt die strichgepunktete Firstlinie der absoluten Hubraumarbeit beim Kolbenvorlauf 123. Nunmehr wird das untere Rechteck mit der Höhe 1,2 ata fortgeschnitten. Durch die Schräge S'' findet sich das Maß 2,6 mm, durch Malnehmen mit $\frac{1}{1,2-1}$ der Wert u, dann u' und damit das die Spließfläche ersetzende Rechteck. Die Schräge S''' liefert für dieses bei der Länge V_h die Ersatzhöhe b.

Durch den Ellipsenpunkt liegt die mittlere Treibspannung p_o beim Kolbenvorlauf, durch den Doppelpunkt die mittlere Gegendruckspannung p_u beim Kolberrücklauf fest, und p ist $= p_o - p_u = 39 \text{ mm} = \frac{39}{10} = 3,9$ atü. Setzt man das Lot im Punkte 2, dessen bis zur Grundlinie gemessene Länge 65 mm beträgt, gleich der absoluten Anfangstemperatur T_a und nimmt diese zu $273 + 26^\circ = 299^\circ$ abs. an, so ergibt sich ein Temperaturmaßstab von $1 \text{ mm} = \frac{299}{65} = 4,6^\circ$ abs. Die Wagrechte im

Endpunkte 3 der Dehnung schneidet das Lot durch 2 im Dreieckspunkt und die Schräge S'''' das Lot durch 3 im T_c -Punkt, der 58 mm über der Grundlinie liegt. Mithin ist die Temperatur T_c der Druckluft im Punkte 3 (nach Abschnitt C 2 b) $= 58 \cdot 4,6 = 267 - 273 = -6^\circ$ C. Man erkennt, daß man mit kleinerer Füllung nicht arbeiten darf, wenn nicht die Gefahr des Festfrierens des Kolbens zu groß werden soll.

2. Für einen einstufigen Kompressor, der Luft von 1 ata auf 5 ata verdichten soll und dessen schädlicher Raum ~9% des Hubraumes beträgt, soll der sich im

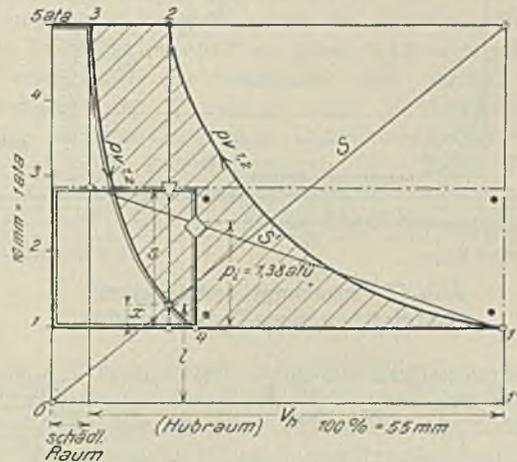


Abb. 16. Spannungs- und Arbeitsriß eines einstufigen Kompressors.

Zylinder ergebende mittlere Druck p_i ermittelt werden, wenn sowohl die Luftverdichtung als auch die Dehnung aus dem schädlichen Raum nach Polytropen mit $n=1,2$ verlaufen.

Lösung (Abb. 16). Nachdem $x=3,1$ mm und $s=3,1 \cdot \frac{1,2}{1,2-1} = 18,6$ mm ermittelt worden sind, steht

durch den großen Dreieckspunkt die mittlere Spannung im Vollzylinder beim Verdichtungshube bereits fest. Hier erscheint es als einfacher, nicht die Nullfläche, sondern gleich die ganze Seitenfläche der Dehnungskurve 34 abzuziehen. Da diese Kurve denselben Exponenten wie die Verdichtungskurve hat, haben die beiden Seitenflächen 12 und 34 auch die gleiche Ersatzrechteckhöhe s. Es bleibt, wenn von dem über die ganze Breite des Risses durchlaufenden Ersatzrechteck der Kurven-Seitenfläche 12 das mit Doppellinien umrandete Ersatzrechteck für die Kurven-Seitenfläche 34 abgezogen wird, das mit schwarzen Eckpunkten bezeichnete Rechteck übrig, das der schräg gestrichelten Arbeitsfläche gleich ist. Um p_i zu finden, braucht man daher nur das zuletzt genannte Rechteck

von der Länge 14 auf die Länge V_h auszustrecken, was durch die Schräge S' , welche die Ersatzhöhe, hier $= p_1$, in bekannter Weise einschneidet, geschieht. Der mittlere Druck ist bei der Verdichtung der Luft auf 5 ata $= p_1 = \frac{13,8 \text{ mm}}{10 \text{ mm}} = 1,38 \text{ atü}$.

Hat die Saugluft im Punkte 1 eine absolute Temperatur von $273 + 17 = 290^\circ$, so ergibt sich, wenn das Anfangsrot $\bar{1}\bar{1}' = 10 \text{ mm} = 290^\circ$ gesetzt wird, der

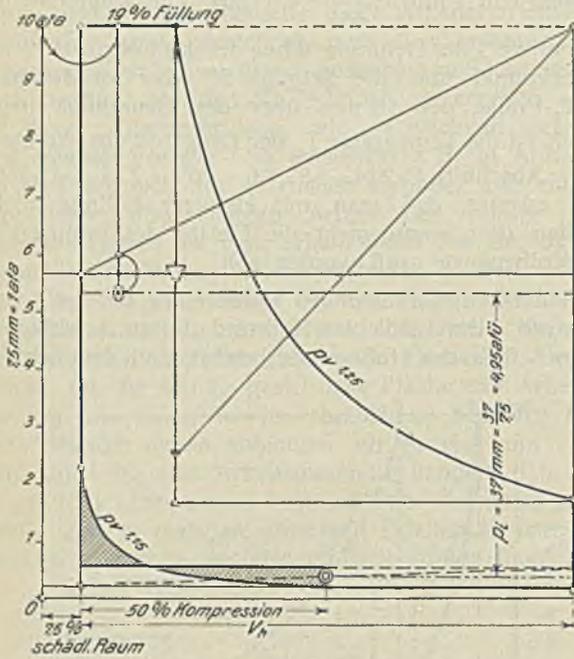


Abb. 17. Spannungs- und Arbeitsriß einer Kondensations-Dampfmaschine.

Lösung (Abb. 17). Die sehr klare Zeichnung wird nach den vorausgegangenen ausführlichen Erklärungen ohne weiteres verständlich sein. Es sei nur darauf hingewiesen, daß hier das Ersatzrechteck für die der Verdichtungsarbeit entsprechende Spließfläche unmittelbar, d. h. nach Augenmaß, eingezeichnet und dann auf die V_h -Länge ausgestreckt worden ist. Man erhält $p_1 = 4,95 \text{ atü}$.

4. Als Beispiel für die Ermittlung der Arbeitsflächen von Verbundmaschinen soll der Spannungsriß eines Verbundkompressors entworfen werden, der Saugluft in einem Niederdruckzylinder von 1 auf $\sqrt[3]{6} \sim 2,5 \text{ ata}$ und in einem Hochdruckzylinder von 2,5 auf 6 ata preßt und fortdrückt, wobei ein Zwischenkühler die aus dem Niederdruckzylinder ausgeschobene Druckluft vor dem Eintritt in den Hochdruckzylinder wieder auf Anfangstemperatur abkühlt. Im Hochdruck- und Niederdruckzylinder wird mittelgute Kühlung angenommen, so daß die Verdichtungspolytropen mit einem Exponenten $n = 1,3$ verlaufen, während für die Expansion aus den schädlichen Räumen (5% der Hubräume) $n = 1,15$ gelten möge. Das Verfahren soll der Kürze halber nur in großen Zügen erläutert werden.

Lösung (Abb. 18). Nachdem eine passende Länge für den Hubraum des Niederdruckzylinders samt dessen schädlichem Raum gewählt worden ist, wird zuerst der Punkt 4 festgelegt, indem nach Wahl eines geeigneten Spannungsmaßstabes die Wagrechte in Höhe von $\sqrt[3]{6} \text{ ata}$ gezogen und mit dem Lote, das den schädlichen Raum begrenzt, zum Schnitt gebracht wird. Nunmehr stellt man die Dehnungskurve vom Punkt 4 nach abwärts und aufwärts her, wodurch sich die Punkte 7 und 8 ergeben. Alsdann legt man durch 1 die gestrichelte Isotherme und gewinnt damit in Höhe von 2,5 ata Punkt 3 und in Höhe von 6 ata Punkt 6. Zwei Polytropen mit $n = 1,3$ durch 1 und 3 liefern die Punkte

Temperaturmaßstab $10 \text{ mm} = 290^\circ$, also $1 \text{ mm} = \frac{290}{10} = 29^\circ \text{ abs.}$, und da die

Schräge S auf dem Lote durch 2 das Maß $l = 13 \text{ mm}$ abschneidet, findet sich (nach Abschnitt C 2 c) die Temperatur im Punkte $2 = 13 \cdot 29 = 377^\circ \text{ abs.} = 377 - 273 = 104^\circ \text{ C}$.

Angesichts des sehr kleinen Maßstabes der Zeichnung wird man für die getroffenen Feststellungen keine besonders große Genauigkeit fordern dürfen; wenn man jedoch bedenkt, daß die Abbildung eine ganze Anzahl erklärender Angaben und Linien enthält, die für den Geübten entbehrlich sind, wird man diesem Verfahren eine besondere Einfachheit und Klarheit nicht absprechen dürfen.

3. Die Arbeitsfläche einer Kondensations-Dampfmaschine soll entworfen werden, die mit Heißdampf von 10 ata und von $160 - 200^\circ \text{ C}$ Überhitzung arbeitet. Der schädliche Raum mag 7,5%, die Füllung 19%, die Kompression 50% und der Ausschubdruck 0,2 ata betragen. Wegen der sehr hohen Überhitzung soll die Dehnungspolytrope den Exponenten $n = 1,25$ und die Verdichtungspolytrope $n = 1,15$ besitzen; p_1 ist zu bestimmen.

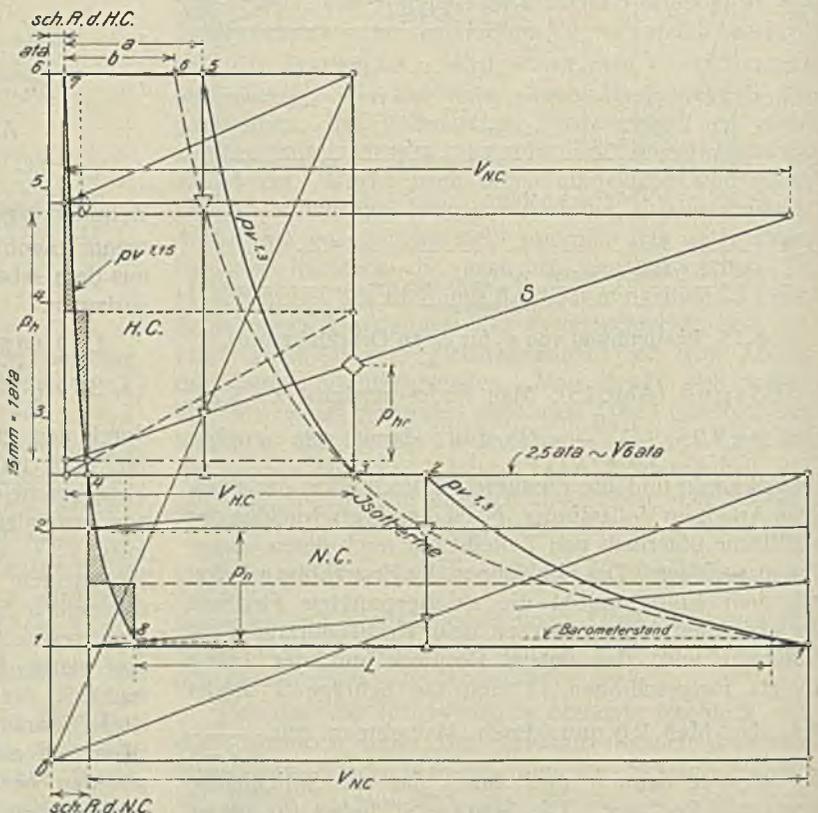


Abb. 18. Arbeitsflächen für einen Verbundkompressor.

2 und 5. In der angegebenen Weise werden nunmehr die indizierte Spannung für den Niederdruckzylinder p_n und diejenige für den Hochdruckzylinder p_h unabhängig voneinander bestimmt. Die Ersatzrechtecke für die Spließflächen sind durch Augenmaß gefunden.

$$p_n \text{ wird } \frac{14 \text{ mm}}{15 \text{ mm}} = 0,935 \text{ atü und } p_h \sim \frac{32}{15} \sim 2,13 \text{ atü.}$$

Die Umrechnung der letztgenannten Spannung auf den Hubraum des Niederdruckzylinders ist in der Zeichnung durchgeführt. Das Rechteck der Verdichtungsarbeit im Hochdruckzylinder zwischen den beiden strichgepunkteten Linien ist von der Länge V_{HC} auf die Länge V_{NC} ausgestreckt worden, wodurch auf dem Endlote der helle Viereckpunkt gewonnen wird, der die auf den Niederdruckzylinder umgerechnete Spannung des Hoch-

druckzylinders angibt. Man findet $p_{hr} = 12 \text{ mm} = \frac{12 \text{ mm}}{15 \text{ mm}} = 0,8 \text{ atü}$, also für beide Zylinder eine Gesamtspannung von $p_n + p_{hr} = 0,93 + 0,80 = 1,73 \text{ atü}$.

Nimmt man den Barometerstand = 780 mm QS = $\frac{780}{736} = 1,06 \text{ ata} = 1,06 \cdot 15 \text{ mm} = 16 \text{ mm}$ an, so gibt die Länge L die bei jedem Hub des Niederdruckzylinders angesaugte Frischluftmenge wieder, und $\frac{L}{V_{NC}}$ ist der

Raumwirkungsgrad. Die je Hub gelieferte Raummenge warmer Druckluft ist an der Strecke a , diejenige kalter Druckluft an der Strecke b im Raummaßstabe nachmeßbar. Die Temperaturen in den Punkten 3 und 5, die, wenn der Enddruck im Hochdruckzylinder genau $\sqrt{6}$ wird, gleich sind, kann man bei vorgeschriebener Anfangstemperatur in derselben Weise wie früher bestimmen.

G. Ergänzungen.

1. Diejenigen Flächenteile, die vom Flächeninhalt des vorbildlichen Spannungsrisses infolge Drosselung, Vorausströmung und Voreinströmung in Fortfall kommen, wird der Fachmann besonders dann in bequemer Weise berücksichtigen können, wenn die Zeichnung auf Millimeterpapier zur Ausführung kommt, was sich schon wegen des dadurch ermöglichten erleichterten Auftragens der mit der Hilfstafel berechneten Werte empfiehlt.

2. Zum Schluß sei nachstehend noch eine Übersicht über die unter gewöhnlichen Verhältnissen anwendbaren Wärmeexponenten n (Überheizungs- und Kühlungs-exponenten) gegeben, bei deren Aufstellung ich besonders die Veröffentlichungen Hrabáks¹ und Schüles² benutzt habe.

¹ Hrabák: Theorie und praktische Berechnung der Heißdampfmaschinen, 1904.

² Schüle: Technische Thermodynamik, 2. Aufl., Bd. 1, z. B. S. 153, 159, 216, 220, 221 und 222.

Wärmeexponenten n für die Formel $p v^n = \text{Festwert}$.

Dampfmaschinen		n	Luftkompressoren	n		
Saittdampf	stark feucht	0,9	Kühlung: vollkommen (isothermisch) sehr gut gut mittelgut schwach keine (adiabatisch)	1,0 1,2 1,25 1,3 1,35 1,4		
	normal, mäßig feucht	1,0				
	im wärmedichten Gefäß (adiabatisch)	1,135				
Heißdampf	Überheizung °C	im Mittel °C				
	gering	10 – 50			30	1,05
	mäßig	50 – 80			65	1,10
	mittelhoch	80 – 120			100	1,15
	hoch	120 – 160			140	1,2
	sehr hoch	160 – 200			180	1,25
	im wärmedichten Gefäß (adiabatisch)					1,3

3. Für Druckluftmotoren sind im Schrifttum nähere Angaben über die gewöhnlich für die Spannungspolytropen der Druckluft zutreffenden Exponenten n meines Wissens nicht enthalten. Aus den wenigen mir vorliegenden mit dem Indikator aufgenommenen Spannungslinien, für die außerdem die Größe der schädlichen Räume nur näherungsweise ermittelt werden konnte, habe ich sichere Zahlen für die Werte dieser Exponenten leider nicht gewinnen können. Nur, um einen beiläufigen Anhalt zu geben, und unter gewissem Vorbehalt will ich erwähnen, daß meine Untersuchungen der Dehnungs- und Verdichtungslinien solcher Motoren nach dem logarithmischen Verfahren für $\sim 4,5 \text{ ata}$ Zutrittsspannung, 50 – 60 % Füllung und $\sim 30\%$ Kompression etwa $n = 1,15$ für Dehnungs- und etwa $n = 1,2$ für Verdichtungspolytropen ergeben haben.

Zusammenfassung.

Im Hinblick darauf, daß die luftförmigen Betriebsstoffe (Dauergase, Druckluft, Heißdampf) bei ihren Zustandsänderungen in den Arbeitsräumen der Kraft- und Arbeitsmaschinen im allgemeinen im großen Annäherung dem Poissonschen Gesetze ($p v^n = \text{unveränderlich}$) folgen, wird zunächst der Gebrauch einer neuen Rechenstafel zur bequemeren Bestimmung zusammengehöriger Spannungs- und Raumwerte bei derartigen polytropischen Zustandsänderungen erläutert und anschließend die Zeichnung der Spannungskurven im Achsenkreuz an Beispielen durchgeführt. Die Auffindung der zugeordneten Kurve der absoluten Temperaturen durch Ziehen weniger gerader Linien wird gezeigt und begründet sowie ein zeichnerisches Verfahren zur Ermittlung des indizierten Druckes p_i angegeben.

Gesichtspunkte bei Abbrüchen, Stilllegungen, Einschränkungen und Umgestaltungen von Zechen.

Von Oberbergamtsdirektor Dr. A. Weise,
ständigem bergsachverständigem Kommissar für Stilllegungsangelegenheiten, Dortmund.

Seit dem Weltkriege steht der Steinkohlenmarkt in starker Umstellung. Nach der Ruhrbesetzung und bei der Einführung der Rentenmark zum Wiederaufbau der deutschen Währung setzten als Folge-wirkung, zunächst langsam beginnend, jedoch allmählich immer schneller zunehmend, zahlreiche Stilllegungen und Betriebseinschränkungen von Zechen

ein, und zwar zunächst im südlichen Ruhrbezirk¹. Im Hinblick darauf fanden am 13. und 14. Oktober 1924 im Oberbergamt zu Dortmund Verhandlungen statt zwischen Vertretern der zuständigen Reichs- und Landeszentralbehörden sowie allen an diesen Fragen

¹ Die früher in anderm Zusammenhang erfolgten Stilllegungen sind hier nicht berücksichtigt worden.

beteiligten Stellen, im besondern den Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden und den Gemeinden. Diese Verhandlungen »führten zu dem übereinstimmenden Ergebnis, daß die Aufrechterhaltung nicht lebensfähiger Betriebe mit künstlichen Mitteln den Anforderungen der Gesamtwirtschaft zuwiderlaufen würde«.

Ferner setzte der Reichswirtschaftsminister durch Erlaß vom 27. Oktober 1924 einen paritätischen »Ausschuß zur Prüfung der mit der Stilllegung von Zechen im südlichen Ruhrgebiet zusammenhängenden Fragen« ein, der aus je 3 Vertretern der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite sowie 2 beamteten Vorsitzenden bestand. Dem Ausschuß wurde die Untersuchung einer Anzahl von Stilllegungsfällen übertragen. Soweit er zu dem Ergebnis käme, daß Betriebsstilllegungen oder Betriebseinschränkungen wirtschaftlich unvermeidbar seien, sollte er auch die Frage der Unterbringungsmöglichkeit der arbeitslos gewordenen Belegschaftsmitglieder prüfen. Schließlich sollte der Ausschuß in eine Untersuchung des »Dauerproblems« eintreten, inwieweit nämlich der südliche Ruhrbergbau auf die Dauer lebensfähig sei. Der Ausschuß hat eine Reihe von Stilllegungsfällen untersucht und auch zur Lösung des Dauerproblems Stellung genommen. Über dieses hat er unter dem 7. Januar und 21. Juli 1925 zwei allgemeine, indessen nicht für die Öffentlichkeit bestimmte Berichte erstattet.

Nachdem sich der Ausschuß gegen Ende 1925 aufgelöst hatte, wurden die wichtigern Abbrüche und

Stilllegungen von Zechen, z. B. Massen 3/4, Glückauf-segen, Ver. Margarethe und Hermann, vom Verfasser als Sonderbeauftragten des Preußischen Ministers für Handel und Gewerbe nachgeprüft.

Der Erlaß des Handelsministers vom 14. Juli 1926 bestellte sodann den Verfasser dauernd als ständigen bergsachverständigen Kommissar für Stilllegungsangelegenheiten »für die eingehende Nachprüfung aller Stilllegungen und umfangreichern Betriebseinschränkungen von Zechen des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus in den Regierungsbezirken Arnsberg, Münster und Düsseldorf, soweit sie zum Verwaltungsbezirk des Oberbergamts in Dortmund gehören«. Die Nachprüfung derartiger Fälle durch den Kommissar soll unter Zuziehung von Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern sowie der zuständigen Behörden erfolgen. Da durch die Bestellung eines bergsachverständigen Kommissars an der Zuständigkeit der Regierungspräsidenten nach Maßgabe der Stilllegungsverordnung nichts geändert werden soll, sind die Anzeigen der Zechen über Betriebsabbrüche, Betriebsstilllegungen oder Betriebseinschränkungen nach wie vor an den zuständigen Regierungspräsidenten zu richten, der auch die Sperrfristen usw. festsetzt. Dem Kommissar ist freigestellt, mit der Untersuchung weniger wichtiger Fälle die zuständigen Bergrevierbeamten zu betrauen.

In der nachstehenden Übersicht sind die in den Jahren 1924–1927 erfolgten Zechenstilllegungen zusammengestellt.

Nr.	Namen		Zeitpunkt der Inbetriebnahme	Arbeiterzahl						Datum der Stilllegung	
	der Zeche	der Gesellschaft		des Bergreviers	1913	1922	1924	1925	1926		1927
1924											
1	Nöckerskottenbank	.	Werden	1. 12. 1917	.	95	6	.	.	.	1. Mai
2	Kleine Windmühle, Gew.	.	Witten	16. 1. 1920	.	189	38	.	.	.	5. Mai ¹
3	Anna und Sybilla, G. m. b. H.	.	Hattingen	1. 2. 1921	.	52	9	.	.	.	26. Juni
4	Vincenz	.	Hattingen	1. 1. 1918	.	217	62	.	.	.	28. Juni
5	Mühlhausen	Bergbau-A. G. Lothringen	Kamen	2. 3. 1920	.	34	.	.	.	.	1. Juli
6	Königskrone	.	Hattingen	1. 12. 1923	.	.	6	.	.	.	23. Juli
7	Alte Haase 3, Gew.	.	Witten	28. 3. 1898	471	448	113	.	.	.	31. Juli
8	Bergmann	.	Witten	Letzte Inbetriebsetzung 2. 1. 1919	3	326	42	.	.	.	1. Aug. ¹
9	Carl-Friedrich-Erbstolln	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Süd-Bochum	1863	1285	1438	1450	.	.	.	1. Aug.
10	Stöckerdrechbank, Gew.	.	Witten	Letzte Inbetriebsetzung 2. 1. 1912	15	61	9	.	.	.	15. Aug.
11	ver. Wiendahlsbank	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Dortmund	1857	1241	1919	847	72	.	.	15. Aug.
12	Hermanns gesegnete Schifffahrt	.	Hattingen	9. 11. 1923	.	.	6	.	.	.	19. Aug.
13	ver. Tulipan	Gew. Mont Cenis	Witten	12. 3. 1924	.	.	6	.	.	.	1. Sept.
14	Deutschland, Schacht Ulenberg	Gew. ver. Constantin der Große	Witten	Seit Jahrhr. Stollenbetrieb, seit 1893 Tiefbau	1286 ²	341	192	.	.	.	5. Sept.
15	Ohnverzagt	.	Witten	22. 7. 1922	.	.	12	.	.	.	15. Sept.
16	Verlohrner Sohn	Bergwerks-A. G. ver. Glückauf	Hattingen	1906	85	613	121	.	.	.	23. Sept.
Summe 1924					4386	5733	2919	72	.	.	
1925											
17	Neuglück, Gew.	.	Hattingen	10. 7. 1917	.	236	62	.	.	.	1. Jan.
18	Helene-Gertrud	Gew. Mont Cenis	Witten	13. 10. 1924	.	.	3	.	.	.	10. Jan.
19	Deutschland, Schacht Beust	Gew. ver. Constantin der Große	Witten	Seit Jahrhr. in Betrieb, seit 1893 Tiefbau	3	616	397	48	.	.	27. Jan.
20	Gewalt und Gottvertraut	.	Werden	15. 9. 1922	.	4	.	.	.	.	15. April

¹ Wiederinbetriebnahme Okt. 1926. ² Einschl. Schacht Beust, vgl. Nr. 19. ³ s. Nr. 14.

Nr.	der Zeche	Namen		Zeitpunkt der Inbetriebnahme	Arbeiterzahl						Datum der Stilllegung
		der Gesellschaft	des Bergreviers		1913	1922	1924	1925	1926	1927	
21	Alte Haase 1 (Johannessegen), Gew.	Bergbau-A. G. Lothringen	Hattingen	1867	500	619	420	165	.	.	30. April
22	ver. Schürbank und Charlottenburg	Bergbau-A. G. Lothringen	Kamen	1817	999	1 301	790	738	.	.	1. Mai
23	Gertha-Maria	Kohlenförderungs-G.m.b.H. Bochum	Süd-Bochum	1. 3. 1922	.	27	16	2	.	.	1. Mai
24	Schleswig	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Kamen	1855	2 042	1 350 ¹	894	450	.	.	15. Mai
25	Westende 1/2	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Duisburg-Meiderich	1864	1 394	1 417	1 016	963	.	.	15. Mai
26	Herbeder Steinkohlenbergwerke, Gew.	Bergbau-A. G. Lothringen	Hattingen	10. 2. 1913	91	698	764	388	.	.	30. Juni ²
27	Massen 1/2	Buderussche Eisenwerke	Kamen	1855	2 442	3 540 ³	1 347	697	.	.	30. Juni
28	Robert	.	Hattingen	1917	—	334	122	85	.	.	1. Juli
29	Admiral	.	Dortmund	1910	548	1 127	889	648	.	.	15. Juli
30	Freie Vogel und Unverhofft	Bergbau-A. G. Lothringen	Dortmund	1844	1 394	1 544	1 122	587	.	.	15. Juli ⁴
31	Eintracht Tiefbau	Gew. ver. Constantin d. Gr.	Hattingen	1865	1 981	1 712	1 258	844	.	.	31. Juli
32	Rheinpreußen 1/2	Gew. Rheinpreußen	Krefeld	1876	3 390	3 633	3 112	1 796	.	.	1. Aug.
33	Nordstern 3/4	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Gelsenkirchen	1901	4 197	. ⁵	. ⁵	1 431	.	.	8. Aug.
34	ver. Gibraltar Erbstollen, Gew.	Gutehoffnungshütte	Hattingen	19. 3. 1919	.	496	306	272	.	.	15. Aug.
35	Bonifacius 3	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Essen II	1899	.	428	311	273	.	.	15. Aug.
36	Rheinelbe 1/3	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Wattenscheid	Ende der 1850er Jahre	.	3 108	2 019	1 998	.	.	15. Aug.
37	Teutoburgia	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Castrop-Rauxel	1. 5. 1911	1 512	1 451	1 115	1 124	.	.	31. Aug. ⁶
38	Victoria, Gew.	.	Werden	1857	516	827	398	192	.	.	31. Aug.
39	Hercules	Essener Steinkohlenbergwerke A. G.	Werden	1. 1. 1865	2 699	1 254	822	633	.	.	1. Sept.
40	Kaiser Friedrich	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Dortmund	1830	1 591	1 998	1 701	1 104	.	.	1. Sept.
41	Blankenburg, Gew.	.	Hattingen	1865	522	637	422	367	.	.	15. Sept.
42	ver. Hammerthal, Gew.	.	Hattingen	1913	5	131	72	68	.	.	15. Sept.
43	Hibernia	Bergwerks-A. G. Hibernia	Gelsenkirchen	.	1 214	2 022	1 526	807	.	.	17. Sept. ⁷
44	ver. Hamburg	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Witten	Seit dem 18. Jahrh. Stollenbetrieb, seit 1852 Tiefbau desgl., Tiefbau seit 1837	2 545	1 375	281	71	.	.	27. Sept.
45	Franziska	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Witten	1840	1 333	418	125	.	.	27. Sept.	
46	Glückauf Tiefbau	Vereinigte Stahlwerke A. G.	Dortmund	1840	1 660	2 155	1 856	1 199	.	.	1. Okt.
47	Neumühl 3	Gew. Neumühl	Duisburg	1913	1 821	2 200	1 900	1 965	.	.	1. Okt.
48	Königin Elisabeth, Schacht Friedrich Joachim	Mannesmannröhren-Werke, Abt. Bergwerke, Gelsenkirchen	Essen II	1. 7. 1872	1 245	1 974	1 590	1 465	.	.	31. Okt. ⁸
49	ver. Schellenberg	Deutsche Bergbau-u. Handels-A. G., Essen	Werden	1. 8. 1921	.	50	41	22	.	.	15. Nov.
50	Prinz Wilhelm	Adler A. G. für Bergbau	Werden	1. 12. 1920	.	179	231	211	.	.	15. Nov.
51	ver. Trappe, Gew.	.	Witten	Tiefbau seit 1863	516	555	328	240	27	.	15. Nov.
52	Massen 3/4	Buderussche Eisenwerke	Kamen	1895	. ⁹	. ⁹	1 579	1 903	.	.	15. Dez.
53	Unser Fritz 2/3	Mannesmannröhren-Werke	Gelsenkirchen	1885	1 340	1 709	1 655	1 578	.	.	31. Dez.
Summe 1925					36 164	42 040	30 783	24 459	27	.	
1926											
54	Stralsund, Gew.	.	Hattingen	15. 3. 1922	.	46	15	13	8	.	6. Febr.
55	ver. Hannibal 2	Kruppsche Zechenverwaltung Hordel	Nord-Bochum	1876	3 569	1 112	913	923	922	.	20. März

¹ Zahlen geschätzt, Abbruch teilweise 7. Sept. 1926 genehmigt. ² Wiederinbetriebnahme Febr. 1927. ³ Förderung und Belegschaft Massen 3/4, stillgelegt am 31. Dez. 1925, mitenthalten, s. Nr. 49. ⁴ Abbruch am 7. März 1927 genehmigt. ⁵ Zahlen für 1922 und 1924 fallen mit Nordstern 1/2 zusammen. ⁶ Teilweise Abbruch 18. Okt. 1926 genehmigt. ⁷ Teilweise Abbruch (Versuchsgrube) 21. März 1927 genehmigt. ⁸ Förderung Juli 1926 wieder aufgenommen. ⁹ Bei Massen 1/2 mitenthalten, s. Nr. 27.

Nr.	Namen der Zeche	Namen der Gesellschaft	des Bergreviers	Zeitpunkt der Inbetriebnahme	Arbeiterzahl						Datum der Stilllegung
					1913	1922	1924	1925	1926	1927	
56	Preußen I	Harpener Berg- bau-A. O.	Lünen	1873	1 323	1 693	1 019	1 076	971	.	3. April
57	Glückaufsegen, Bergw.-G. m. b. H.	Bergbau-A. G. Lothringen	Dortmund	1846	1 519	1 634	1 132	1 176	.	.	15. April
58	ver. Margarete	Aplerbecker Akt.-Verein für Bergbau, Sölde, Stumm-Konzern	Kamen	1813	1 193	1 248	905	890	.	.	15. Juni
59	Hermann, Berg- werks-G. m. b. H.	.	Lünen	1907	2 194	3 191	2 597	2 752	2 279	.	20. Juni
Summe 1926					9 798	8 924	6 581	6 830	4 180	.	
1927											
60	ver. Charlotte	Märkische Berg- bau-A. O.	Hattingen	1915	.	278	82	225	221	38	15. Febr.
61	ver. Mülheimerglück	.	Hattingen	.	45	121	31	.	17	7	7. Jan.
62	ver. Nachtigall	.	Hattingen	1921	.	5	3	3	3	.	15. Febr.
63	Flöte	.	Werden	1924	.	.	12	50	51	.	1. Jan.
64	Katharina	.	Hattingen	1926	.	.	.	.	2	.	1. Febr.
65	Fernerglück	.	Hattingen	1. 10. 1922	.	1	6	1	9	.	1. Febr.
Summe 1927					45	405	134	279	303	45	

Die Angaben der vorstehenden Übersicht erstrecken sich auf 1913, das letzte volle Friedensjahr vor dem Kriege, das Jahr 1922 vor der Ruhrbesetzung in 1923 und die Jahre danach, also von 1924 ab. In den Jahren 1924, 1925, 1926 und 1927 wurden 16, 37, 6 und 6 Zechen stillgelegt.

Die Übersicht gibt über die Zahl der durch die Stilllegungen betroffenen Arbeiter nur ein bedingt gültiges Bild; sie bringt zwar die genaue Zahl der Entlassenen, läßt jedoch nicht erkennen, daß diese zum wahrscheinlich sogar weit überwiegenden Teil wieder auf andern Zechen des Bezirks neu in Arbeit getreten sind. Nach der Übersicht haben die Zechenstilllegungen ihren Höchststand im Jahre 1925 erreicht und danach stark abgenommen, was darauf zurückzuführen ist, daß seit 1926 die Rationalisierung der Zechenbetriebe in der Hauptsache nur noch durch Betriebseinschränkungen sowie betriebliche Umgestaltungen erfolgt. Eine genaue Statistik über diese läßt sich nicht aufstellen, man kann nur sagen, daß derartige Maßnahmen wohl bei allen Zechen des Bezirks mehr oder minder getroffen worden sind. Aus dem angegebenen Grunde sind auch hier keine zuverlässigen Angaben über die Zahl der durch diese Maßnahmen arbeitslos gewordenen Bergleute möglich; dazu kommt noch, daß nur die unter die Voraussetzungen der Stilllegungsverordnung fallenden Rationalisierungsvorgänge anzeigepflichtig sind. Schließlich haben auch verschiedentlich nur Verlegungen von einer Zechenanlage nach einer andern stattgefunden.

Durch die Förderzahlen kann der Umfang jener Maßnahmen ebenfalls nicht genauer erfaßt werden, weil deren Veränderungen in beträchtlichem Ausmaß auf rein technische und wirtschaftliche Rationalisierungsvorgänge mit zurückzuführen sind.

Den besten, indessen nur bedingt zuverlässigen Maßstab für die Auswirkungen der Betriebsstilllegungen, -einschränkungen und -umgestaltungen gibt die Entwicklung der Zahl der angelegten Arbeiter auf den Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund für die einzelnen Kalendervierteljahre 1924 bis 1927 in der nachstehenden Zahlentafel.

Kalender- jahr	Zahl der angelegten Arbeiter im Oberbergamts- bezirk Dortmund im				
	1.	2.	3.	4.	ganzen Jahr
	Vierteljahr				
1924	427 444	446 926	453 413	449 961	448 964
1925	454 235	436 615	399 572	384 748	418 357
1926	369 680	353 324	366 461	389 635	370 046
1927	400 656	394 945	387 900	384 516 ¹	392 004 ¹

¹ Vorläufige Zahlen.

Die Stilllegungen haben nach der Übersicht hauptsächlich in der 2. Hälfte des Jahres 1924 eingesetzt. Die bis zum 3. Vierteljahr 1924 gestiegene Belegschaftsziffer ist im folgenden Vierteljahr gesunken, hat dann bei vorübergehender Zunahme im 1. Vierteljahr 1925 den Höchststand von 454 235 angelegten Arbeitern erreicht und sich weiterhin ständig bis auf 353 324 Mann im 2. Vierteljahr 1926, also um 100 911 Mann verringert. Danach ist der für den Ruhrbergbau günstige Einfluß der am 1. Mai 1926 im englischen Steinkohlenbergbau ausgebrochenen Arbeitsstreitigkeiten in Erscheinung getreten, die bis Ende 1926 angehalten haben. Deren vorteilhafte Auswirkung auf den Ruhrkohlenabsatz hat sich natürlich auch in einer entsprechenden Zunahme der Belegschaften geäußert, jedoch hat vom 2. Vierteljahr 1927 ab die Zahl der angelegten Arbeiter wieder zu sinken begonnen und sich für das 4. Vierteljahr 1927 auf 384 516 Mann gestellt, das ist gegenüber dem Höchststand im 1. Vierteljahr 1925 ein Weniger von 69 719. Vergleichsweise mag hier noch angeführt werden, daß sich die bisher erreichte größte Belegschaftszahl im Oberbergamtsbezirk Dortmund auf 540 360 angelegte Arbeiter im 4. Vierteljahr 1922 beziffert hat.

Da beim niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau die bestehen gebliebenen Kohlenpreise einerseits und der scharfe Wettbewerb der Auslandkohle andererseits immer noch zu neuen, mit Entlassungen von Arbeitnehmern verbundenen Betriebseinschränkungen und -umgestaltungen führen, ist es als zweckdienlich erschienen, einige wichtigere Gesichtspunkte zusammenzustellen und bekanntzugeben, die nach Maßgabe der Stilllegungsverordnung bei Ab-

brüchen, Stilllegungen, Einschränkungen und Umgestaltungen von Zechen zu beachten sind. Diese Gesichtspunkte hat der bergsachverständige Kommissar am 20. Oktober 1927 mit den Vertretern der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite sowie den beteiligten amtlichen provinziellen Stellen erörtert und danach am 22. Oktober 1927 mit den Sachbearbeitern der Regierungspräsidenten von Arnsberg, Münster und Düsseldorf im Wortlaut festgelegt. Während einige allgemeine Ausführungen in den Gesichtspunkten dem Kommentar zur Stilllegungsverordnung von Weigert¹ folgen, sind die andern sowie die Erläuterungen und die unter Ziffer 7 abgedruckte Rundverfügung des Oberbergamts Dortmund vom 3. Mai 1926 an sämtliche Bergrevierbeamte des Bezirks der Niederschlag der Verwaltungspraxis, wie sie sich seit 1924 bei den Zechenstilllegungen usw. im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk herausgebildet hat.

Zusammenstellung einiger Gesichtspunkte, die nach Maßgabe der Stilllegungsverordnung vom 8. November 1920/15. Oktober 1923 bei Zechenabbrüchen, -stilllegungen, -einschränkungen und -umorganisationen zu beachten sind.

1. Die Stilllegungsverordnung hat bei jeder gänzlichen oder teilweisen Nichtbenutzung von Betriebsanlagen Anwendung zu finden, bei der die in § 1 Abs. 1 Nr. 2 genannte Zahl von Arbeitnehmern zur Entlassung kommt (vgl. Handelsministerialerlaß vom 30. Mai 1921, III, 6586). Teilweise wird die Benutzung eingestellt, wenn Teile der Anlagen nicht mehr benutzt werden. Diese Anlagen müssen aber nicht notwendig einen geschlossenen Teil des Betriebs bilden, wie das für das Betriebsrätegesetz angenommen wird.

2. Den Betriebsanlagen stehen Sachen und Rechte, die zum Betriebe gehören, gleich. Dagegen stellen organisatorische Änderungen keine Betriebsstilllegung im Sinne der Stilllegungsverordnung dar. (Erläuterung: Belegschaftsverdünnungen sowie die Zusammenlegung von 2 Arbeitsschichten auf 1 Arbeitsschicht, sofern sie nicht die Folge einer Nichtbenutzung von Betriebsanlagen sind, fallen nicht unter die Stilllegungsverordnung. Werden bei Gelegenheit von Belegschaftsverdünnungen oder Zusammenlegungen auf eine Arbeitsschicht außerdem noch weitere Arbeitnehmer über die in § 1 Abs. 1 Nr. 2 genannte Zahl von Arbeitnehmern entlassen, so fällt die Entlassung dieses Teiles der Arbeitnehmer unter die Stilllegungsverordnung, sofern diese Mehrentlassungen eine Folge von gänzlicher oder teilweiser Nichtbenutzung von Betriebsanlagen darstellen.)

3. Die Stilllegung kann nach der Verordnung von unvorhersehbaren Ereignissen erzwungen werden, nicht auch der Betriebsabbruch. Ist die Nichtbenutzung nicht gewollt, sondern tritt sie aus elementaren Gründen von selbst ein, z. B. Betriebsstörung durch höhere Gewalt, wie Zerstörung wesentlicher Teile des Betriebes durch Feuer über- oder untertage, Wassereinbruch in das Grubengebäude und anderes, so liegt keine Stilllegung, sondern eine Betriebsstörung vor, und die Bestimmungen der Stilllegungsverordnung finden keine Anwendung bis auf die Vorschrift in § 1 Abs. 3, nach der auch bei unvorhersehbaren Ereignissen die Anzeige unverzüglich, spätestens innerhalb von drei Tagen, nachzuholen ist.

4. Sperrfristverlängerungen bei Betriebsabbrüchen sollen nur dann erfolgen, wenn von der Aufrechterhaltung der Verfügungsbeschränkung im Sinne des § 2 und den innerhalb der verlangten Sperrfrist weiterhin beabsichtigten Hilfsmaßnahmen die Wiederaufnahme des Betriebes während oder nach Ablauf der Sperrfrist zu erwarten ist. Dieses

Ziel muß nur durch Verlängerung der Sperrfrist erreicht werden können.

5. Die Anmeldepflicht nach § 1 Abs. 1 Nr. 2 besteht auch dann, wenn die in § 1 Abs. 1 Nr. 2 festgesetzte Mindestzahl von Arbeitnehmern in zeitlichen Zwischenräumen zur Entlassung kommt, sofern nur der ursächliche Zusammenhang mit der gänzlichen oder teilweisen Nichtbenutzung der Betriebsanlagen feststeht. Ob der Arbeitgeber rechtlich in der Lage ist, die Arbeitnehmer zu entlassen, bestimmt sich nach den einschlägigen Gesetzen und Verordnungen. (Erläuterung: Durch die Zustimmung des zuständigen Regierungspräsidenten zu der beabsichtigten Maßnahme sowie bei Abkürzung von Sperrfristen durch ihn werden die Arbeitsvertragsbestimmungen der betroffenen Arbeitnehmer nicht berührt.)

6. Die Einstellung einer veralteten Kokerei mit langer Garungszeit infolge Inbetriebnahme einer neuen Kokerei mit kurzer Garungszeit auf derselben Zeche ist nicht als Stilllegung oder Betriebsabbruch anzusprechen. Ebenso wenig ist untertage die Einstellung eines Schachtabteufens nach dessen Beendigung als Betriebsabbruch anzusehen. Auch der Ersatz einer alten betrieblichen oder maschinellen Anlage u. dgl. unter- oder übertage durch eine neue oder eine zeitmäßigere Einrichtung u. dgl. auf derselben Zeche fällt nicht unter die Stilllegungsverordnung.

7. Rundverfügung des Oberbergamts Dortmund vom 3. Mai 1926, I, 2066, an sämtliche Bergrevierbeamte seines Bezirks: Auszug aus der Verhandlungsniederschrift über die Stilllegung einer Zeche am 23. April 1926. Der Verhandlungsleiter gab sodann Kenntnis von einer ihm zugegangenen Anzeige, wonach auf der Zeche X Materialien und Geräte ausgebaut würden und zum Teil auch bereits fortgeschafft worden seien. Der Zechenvertreter erklärte, daß nur 2 Großschrämmaschinen fortgeschafft und an Konzernzechen abgegeben worden seien. Der Ausbau von Schüttelrutschen u. dgl. sei lediglich erfolgt, um diese vor Verschütten u. dgl. zu bewahren. Der Verhandlungsleiter machte in diesem Zusammenhang über die Rechte und Pflichten des Bergwerksbesitzers während der Laufzeit der Sperrfristen der Stilllegungsverordnung folgende Feststellung: Es sei dem Bergwerksbesitzer unbenommen, Materialien und Geräte, die infolge der Stilllegung dem Verlust infolge des Zubruchgehens oder sonst der Beschädigung oder dem Verderben ausgesetzt seien, von ihrer Verwendung- bzw. Lagerstelle fortzuschaffen und unter- oder übertage auf der Grube magazinmäßig sicherzustellen. Alle Einrichtungen, die der Wiederinbetriebnahme zu dienen hätten und nicht dem Verlust oder Verderben ausgesetzt seien, hätten dagegen an Ort und Stelle zu verbleiben. Ebenso müsse die Wasserhaltung unterhalten und fortbetrieben werden. Unter keinen Umständen sei es jedoch zulässig, Einrichtungsgegenstände irgendwelcher Art von der Anlage, solange diese unter dem Zwange der Sperrfrist stehe, ohne vorherige ausdrückliche Genehmigung des Demobilisierungskommissars für jeden Einzelfall fortzuschaffen, sei es zwecks Veräußerung, zur Verleihung an Konzernwerke oder zu sonstigem Behuf. Verstöße hiergegen unterlägen den Strafbestimmungen der Stilllegungsverordnung. Der Vertreter des Regierungspräsidenten schloß sich dieser Auslegung und Klarstellung vollinhaltlich an.

Zusammenfassung.

Infolge der Umstellung des Steinkohlenmarktes seit dem Weltkriege Rationalisierungsmaßnahmen beim niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau. Einsetzung eines paritätischen Ausschusses zur Prüfung der mit der Stilllegung von Zechen im südlichen Ruhrgebiet zusammenhängenden Fragen. Nach Auflösung dieses Ausschusses Bestellung eines ständigen bergsachverständigen Kommissars zur eingehenden Nachprüfung aller Stilllegungen und umfang-

¹ Weigert: Betriebsstilllegungen und Arbeitsstreckung, 1924, 2. Aufl., sowie Nachtrag zur 2. Aufl., 1926.

reichern Betriebseinschränkungen von Zechen. Zahlenmäßige Angaben über die Betriebseinstellungen sowie die damit zusammenhängenden Arbeiterentlassungen für 1924 bis 1927. Zusammenstellung von

wichtigen Gesichtspunkten, die nach Maßgabe der Stilllegungsverordnung bei Abbrüchen, Stilllegungen, Einschränkungen und Umgestaltungen von Zechen zu beachten sind.

Die bergbauliche Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1926.

Das Jahr 1926 ist eins der schwärzesten in der Geschichte des englischen Bergbaus. Der große Bergarbeiterausstand hatte nicht allein eine ungemein schädigende Wirkung auf den Kohlenbergbau selbst ausgeübt, sondern er beeinträchtigte mehr oder weniger auch die übrigen Bergbauzweige, vor allem den Eisenerzbergbau. Trotz der im ganzen gestiegenen Preise ging der Wert der Gewinnung, wenn man die Kohle außer acht läßt, von 22,4 Mill. £ im Jahre 1925 auf 19,8 Mill. £ im Berichtsjahr zurück.

Seit 1922 umfaßt die amtliche britische Bergbaustatistik, der wir die nachstehenden Zahlenangaben entnommen haben, nicht mehr die Förderergebnisse Irlands;

Zahlentafel 1. Zahl der im britischen Bergbau tätigen Personen.

Jahr	Kohlengruben			zus.	Erzgruben	Steinbrüche	insges.
	männliche Arbeiter untertage	männliche Arbeiter	weibliche übertage				
1913	909 834	211 483	6 573	1 127 890	27 412	80 909	1 236 211
1915	754 673	191 448	7 521	953 642	19 831	62 127	1 035 600
1916	792 911	195 430	9 722	998 063	19 455	48 196	1 065 714
1917	811 510	198 783	11 047	1 021 340	20 500	43 631	1 085 471
1918	794 843	202 625	11 399	1 008 867	20 821	43 215	1 072 903
1919	945 806	236 131	9 376	1 191 313	21 661	57 076	1 270 050
1920	990 359	249 547	8 318	1 248 224	21 323	67 750	1 337 297
1921	918 066	220 103	6 142	1 144 311	12 627	69 979	1 226 917
1922	933 029	223 748	5 977	1 162 754	12 526	67 489	1 242 769
1923	979 785	234 423	6 223	1 220 431	15 754	74 438	1 310 623
1924	979 108	244 785	6 355	1 230 248	15 887	79 428	1 325 563
1925	890 849	221 212	5 767	1 117 828	15 593	82 718	1 216 139
1926:							
März	899 778	222 744	5 687	1 128 209	15 500	81 833	1 225 602
Dez.	753 208	197 618	4 230	955 056			1 052 449

diese sind allerdings nur unerheblich. — Insgesamt waren in der bergbaulichen Gewinnung Großbritanniens vor Beginn des Ausstandes 1226000 Personen beschäftigt, nach dem Ausstand 1052000 Personen, gegen 1216000 im Jahresdurchschnitt 1925. Der Rückgang der Belegschaftsziffer um

Zahlentafel 2. Gliederung der Belegschaft im Jahre 1926.

	Kohlengruben ¹	Erzgruben	Steinbrüche	insges.
Arbeiter untertage²:				
männliche unter 16 . .	36 510	53	550	37 113
„ über 16 . .	863 268	8 813	51 841	923 922
zus.	899 778	8 866	52 391	961 035
über tage:				
männliche unter 16 . .	15 302	305	888	16 495
„ über 16 . .	189 187	5 842	25 739	220 768
weibliche unter 16 . .	337	2	1	340
„ über 16 . .	4 468	38	32	4 538
zus.	209 294	6 187	26 660	242 141
Arbeiter insges.	1 109 072	15 053	79 051	1 203 176
Beamte				
männliche unter 16 . .	359	5	41	405
„ über 16 . .	17 896	466	2 505	20 867
weibliche unter 16 . .	15	—	3	18
„ über 16 . .	867	36	233	1 136
Beamte insges.	19 137	507	2 782	22 426

¹ Belegschaftsstand März 1926.

² Untertage bei den Gruben bzw. im Innern der Steinbrüche.

164000 Mann entfällt überwiegend (163000) auf den Kohlenbergbau. Der Erzbergbau verzeichnet mit 15600 Arbeitern annähernd die gleiche Belegschaftsziffer wie im vorausgegangenen Jahre, während in den Steinbrüchen bei 81800 Personen im Berichtsjahr rd. 1000 weniger beschäftigt waren als 1925.

Über die Gliederung der Belegschaft im Jahre 1926 unterrichtet die vorstehende Zahlentafel.

Von der Gesamtbelegschaft waren 1 220 000 oder 99,51% männlichen Geschlechts, darunter 54000 Jugendliche unter 16 Jahren, und 6000 gleich 0,49% Frauen. Die Zahl der im Beamtenverhältnis stehenden Personen belief sich im Gesamtbergbau auf 22400, d. s. 1,83% der insgesamt Beschäftigten; im Kohlenbergbau allein waren 19100 Beamte gleich 1,70% tätig. Auf 100 Arbeiter kamen 1926 im britischen Steinkohlenbergbau 1,73 Beamte, im Ruhrbergbau dagegen 6,08.

Der Anteil der Untertagearbeiter an der Belegschaftsziffer (ausschließlich Beamte) im britischen Kohlenbergbau stellte sich im März 1926 auf 81,13%, der Über tagearbeiter auf 18,87%; die entsprechenden Verhältniszahlen für den Ruhrbergbau lauten 77,47 und 22,53%.

Über die Zahl der je Arbeiter verfahrenen Schichten in den einzelnen Bergbauzweigen gibt für die Jahre 1925 und 1926 die folgende Zahlentafel Aufschluß.

Zahlentafel 3. Zahl der verfahrenen Schichten je Arbeiter in den Jahren 1925 und 1926.

	Kohlenbergbau	Eisenerzbergbau	Zinn- und Arsengruben	Blei- und Zinkgruben	Sonstige Gruben
1925: 1. Viertelj.	65	69	72	70	59
2. „	60	67	77	70	66
3. „	61	64	79	69	67
4. „	65	68	79	71	71
zus.	252	268	307	280	263
1926: 1. Viertelj.	67	68	75	71	69
2. „	—	—	74	72	58
3. „	—	—	77	70	63
4. „	—	—	78	71	66
zus.	—	—	304	284	256

Die größte Zahl von Schichten je Kopf weisen im Berichtsjahr die Zinn- und Arsengruben mit 304 auf, es folgen mit 284 die Blei- und Zinkgruben. Für den Kohlen- und Eisenerzbergbau liegen für 1926 keine Ziffern vor, für erstern ergaben sich in 1925 252 Schichten, für letztern 268.

Die auf die einzelnen Zweige des britischen Bergbaus entfallende Zahl von Betrieben ist für die Jahre 1913, 1925 und 1926 nachstehend aufgeführt.

Zahlentafel 4. Zahl der betriebenen Werke.

Bergbauzweig	1913	1925	1926
Kohlengruben . . .	3 121	2721	2840
Erzgruben . . .	141	355	333
Steinbrüche . . .	6 940	5503	5403
zus.	10 202	8579	8576

Die für 1926 angegebene Zahl der Kohlengruben, die um 119 über der des vorausgegangenen Jahres liegt, ist nur bedingt richtig, da eine große Anzahl von Zechen nach der

Beendigung des Ausstandes ihren Betrieb nicht mehr aufgenommen hat. Immerhin waren, wenn man die Durchschnittsziffer des Berichtsjahres für einen Vergleich mit der Vorkriegszeit gelten läßt, in 1926 281 Kohlengruben weniger in Betrieb als im Jahre 1913. An Erzgruben wurden im Berichtsjahr 333, d. s. 192 mehr betrieben als im

letzten Friedensjahr; die Zahl der Steinbrüche ging gleichzeitig um 1537 auf 5403 zurück.

Das Ergebnis der bergbaulichen Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1926 im Vergleich mit dem Vorjahr und dem letzten Friedensjahr ist nach Menge und Wert in Zahlentafel 5 niedergelegt.

Zahlentafel 5. Bergwerksgewinnung Großbritanniens.

	Fördermenge			Förderwert insges.			Förderwert je Tonne								
	1913	1925	1926	1913	1925	1926	1913		1925		1926				
	l. t	l. t	l. t	£	£	£	£	s	d	£	s	d			
I. Kohle.	287 430 473	243 176 231	126 278 521	145 535 669	198 978 154	123 383 578	—	10	2	—	16	4	—	19	6
II. Eisenerz, Eisenstein:															
Hämatit (Westküste)	1 767 088	951 873	497 123	1 582 814	942 741	468 357	—	17	11	—	19	10	—	18	10
Jura (Cleveland)	6 010 800	2 284 186	976 562	1 524 300	724 668	316 994	—	5	1	—	6	4	—	6	6
„ (andere Sorten)	6 561 468	6 464 081	2 464 290	727 170	941 544	351 611	—	2	3	—	2	11	—	2	10
Kohleneisenstein.	1 542 053	343 021	122 451	659 484	226 503	81 892	—	8	7	—	13	2	—	13	5
andere Sorten . . .	115 919	99 717	33 960	49 790	83 507	27 770	—	8	7	—	—	—	—	—	—
zus.	15 997 328	10 142 878	4 094 386	4 543 558	2 918 963	1 246 624	—	—	—	5	9	—	—	6	1
III. Nicht eisenhaltige Erze:															
Bauxit	6 055	—	—	1 563	—	—	—	5	2	—	—	—	—	—	—
Kupfererz	2 569	—	155	21 138	—	1 160	8	4	7	—	—	—	7	9	8
Kupferniederschlag .	163	148	128	5 891	4 721	4 026	36	2	10	31	18	—	31	9	1
Oolderz	4	—	—	434	—	—	108	10	—	—	—	—	—	—	—
Bleierz	24 282	15 578	19 076	293 525	348 386	368 037	12	1	9	22	7	3	19	5	10
Manganerz	5 393	829	128	4 072	—	383	—	15	1	—	—	—	2	19	10
Zinnerz	8 355	4 032	3 878	960 134	532 061	571 469	114	18	4	131	18	11	147	6	11
Wolframerz	182	1	19	17 687	70	801	97	3	8	51	17	—	42	19	11
Uranerz	95	114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zinkerz	17 294	1 603	1 944	69 502	11 826	11 868	4	—	5	7	7	7	6	2	1
Chromerz	—	448	—	—	1 220	—	—	—	—	2	14	6	—	—	—
zus.	—	—	—	1 373 946	902 833	957 744	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV. Mineralien für chemische und verwandte Industrien:															
Alaunschiefer	8 741	11 255	8 260	874	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Arsenweiß	1 695	2 545	1 666	16 616	41 447	12 541	9	16	1	16	5	9	7	10	7
Arsenhaltige Pyrite .	35	—	—	29	—	—	—	16	2	—	—	—	—	—	—
Schwerspat	50 045	48 681	42 775	42 136	94 632	85 468	—	16	10	1	18	10	2	—	—
Rasenerz	3 835	4 791	3 583	959	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Porzellanerde	838 651	850 160	825 954	607 390	1 259 941	1 206 544	—	14	6	1	9	8	1	9	3
China stone	66 626	57 379	47 769	32 402	82 334	73 706	—	9	9	1	8	8	1	10	10
Diatomite	154	—	—	308	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Kreide	4 858 126	5 035 350	4 315 376	213 479	410 994	364 287	—	—	11	—	1	8	—	1	8
Fuller's-earth	31 609	—	—	42 904	—	—	1	7	2	—	—	—	—	—	—
Gips	285 338	414 302	465 102	90 450	215 045	261 689	—	6	4	—	10	5	—	11	3
Schwefelkies	11 427	5 288	4 239	5 988	3 609	3 012	—	10	6	—	13	8	—	14	3
Braunkohle	81	—	—	40	—	—	—	9	11	—	—	—	—	—	—
Ocker-Umbererde . . .	15 135	11 224	10 203	14 460	—	—	—	19	1	—	—	—	—	—	—
Olschiefer	3 280 143	2 464 829	1 959 795	822 394	741 283	680 497	—	5	—	—	6	—	—	6	11
Petroleum	—	383	279	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Töpferon	235 526	206 826	184 526	93 765	189 239	169 394	—	8	—	—	18	4	—	18	4
Salz	2 247 758	1 916 581	1 716 467	608 869	1 395 541	1 374 710	—	5	5	—	14	7	—	16	—
Seifenstein	40	—	—	30	—	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—
Strontiumsulfat	18 425	1 072	380	14 287	—	—	—	15	6	—	—	—	—	—	—
zus.	—	—	—	2 607 880	4 577 634	4 374 831	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V. Sonstige Stoffe:															
Flußspat	53 663	39 079	35 883	14 955	41 498	39 689	—	5	7	1	1	3	1	2	1
Quarz	74 858	134 688	119 162	12 781	43 065	34 879	—	3	5	—	6	5	—	5	10
Ton, Kiesel	10 134 632	13 073 940	12 918 792	494 811	1 369 091	1 333 646	—	1	—	—	2	1	—	2	1
Feuerfester Ton	2 585 763	2 229 274	1 491 648	519 033	853 071	580 691	—	4	—	—	7	8	—	7	9
Kies, Sand	2 409 152	4 421 520	5 005 282	184 818	762 084	887 701	—	1	6	—	3	5	—	3	7
Granite	7 098 493	8 221 983	8 245 729	1 386 022	3 449 587	3 249 643	—	3	11	—	8	5	—	7	11
Kalkstein	12 740 664	13 060 753	11 018 779	1 369 168	3 212 671	2 859 070	—	2	2	—	4	11	—	5	2
Ganister	311 697	494 293	337 815	—	203 357	131 363	—	—	—	—	8	3	—	7	9
Sandstein	3 665 606	2 888 741	2 984 184	1 143 431	1 803 244	1 790 182	—	5	9	—	12	6	—	12	0
Schiefer	370 756	305 763	300 124	926 739	2 270 679	2 338 228	2	10	—	7	8	6	7	15	10
zus.	—	—	—	6 051 758	14 008 347	13 245 092	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamtsumme	—	—	—	160 112 811	221 385 931	143 207 869	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Die britische Bergbaugewinnung hat sich im Berichtsjahr wenig günstig entwickelt, die Mehrzahl der Erzeugnisse weist, worauf schon eingangs hingewiesen wurde, gegen das vorausgegangene Jahr eine Abnahme auf. Für 1926 ergibt sich ein Förderwert von insgesamt 143,2 Mill. £

gegen 221,4 Mill. £ in 1925 und 160,1 Mill. £ im letzten Friedensjahr. Die starke Zunahme in 1925 gegen 1913 erklärt sich zum guten Teil aus dem gegen die Vorkriegszeit wesentlich höhern Preisstand. Die überragende Bedeutung der Kohle im Bergbau Großbritanniens erhält

aus dem Umstand, daß sie 1925 bei 199 Mill. £ an dem Gesamtwert der bergbaulichen Gewinnung mit 89,88% beteiligt war, im Berichtsjahr, infolge des Ausstandes, allerdings nur mit 123,4 Mill. £ oder 86,16%. Über die Kohle werden fortlaufend in dieser Zeitschrift Mitteilungen gemacht, so daß sich hier ein näheres Eingehen auf sie erübrigt.

An zweiter Stelle steht in der bergbaulichen Gewinnung des Landes Eisenerz, von dem 1926 4,09 Mill. t, d. s. 6,05 Mill. t oder 59,63% weniger als im Vorjahr, gefördert wurden. An dem Gesamtwert der bergbaulichen Gewinnung war Eisenerz im Berichtsjahr mit 1,2 Mill. £ oder 0,87% beteiligt, 1925 dagegen mit 2,9 Mill. £ oder 1,32%. Das in Großbritannien vorkommende Eisenerz gehört zum überwiegenden Teil — 1926 3,4 Mill. t, d. s. 84,04% — der Jura-Formation an; an Hämatit wurden in diesem Jahr 497000 t oder 12,14%, an Kohleneisenstein 122000 t gewonnen. Das wertvollste Erz ist der Hämatit, der in Cumberland und

Lancashire gefördert wird und einen Eisengehalt von durchschnittlich 53% verzeichnet. Dagegen weist die Hauptmasse des in England gewonnenen Eisenerzes (Jura-Erz) nur einen durchschnittlichen Eisengehalt von 28% auf. Der Kohleneisenstein, der vornehmlich in Nord-Staffordshire und Schottland gefördert wird, hat einen Eisengehalt von 30%. Im Durchschnitt des ganzen Königreichs ergibt sich ein Eisengehalt von 31%, der in etwa dem Gehalt des Minette-Erzes in Lothringen entspricht.

Die nichteisenhaltigen Erze spielen in der bergbaulichen Gewinnung des Inselreichs keine große Rolle. Mit einer Förderziffer von mehr als 1000 t erscheinen im Jahre 1926 nur Bleierz (19000 t), Zinnerz (4000 t), Zinkerz (2000 t). Der Förderwert dieser Erze beläuft sich im Berichtsjahr auf 958000 £.

In Zahlentafel 6 wird eine Übersicht über die Gewinnung von Metallen aus einheimischen Erzen gegeben.

Zahlentafel 6. Aus einheimischen Erzen erschmolzene Metalle.

Metall	Menge			Wert		
	1913 l. t	1925 l. t	1926 l. t	1913 £	1925 £	1926 £
Eisen	5 138 958	3 042 863	1 269 260	22 096 984	13 312 526	5 198 677
Blei	18 130	11 839	14 498	341 977	432 271	449 136
Kupfer	421	95	108	31 170	6 235	6 865
Zink	5 823	563	652	132 255	20 650	22 182
Zinn	5 288	2 339	2 327	1 080 515	612 516	677 535
Gold	Unzen	Unzen	Unzen	522	—	—
Silber	138 046	32 433	41 350	15 854	4 341	4 943
zus.	—	—	—	23 699 277	14 388 539	6 359 338

Die Gesamterzeugung des Landes an den betreffenden Metallen — abgesehen von Gold und Silber — ist ein Vielfaches der vorstehend aufgeführten Menge.

Unter den Mineralien, die hauptsächlich den Zwecken der chemischen und verwandten Industrien dienen und, wie aus Zahlentafel 5 ersichtlich ist, im Jahre 1926 einen Förderwert von 4,37 Mill. £ hatten, stehen Salz (1,37 Mill. £), Porzellanerde (1,21 Mill. £) und Ölschiefer (680000 £) an erster Stelle.

Der Vollständigkeit halber sind in der Zahlentafel auch die Stoffe aufgeführt, die als Steine und Erden bezeichnet zu werden pflegen und vornehmlich dem Haus- und Wegebau dienen. Insgesamt belief sich ihr Gewinnungswert im Jahre 1926 auf 13,2 Mill. £ oder 9,25% des Gesamtwertes der bergbaulichen Gewinnung. Auf Granite entfielen dabei

3,25 Mill. £, auf Kalksteine 2,86 Mill. £, auf Schiefer 2,34 Mill. £ und auf Sandstein 1,79 Mill. £.

Die Zahlentafel 7 bietet ein Bild von der Entwicklung der Gewinnung der hauptsächlichsten Bergwerkserzeugnisse seit Beginn der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts.

Bei der Betrachtung der nachstehenden Zahlen ergibt sich, daß die bergbauliche Gewinnung Großbritanniens längst den Höhepunkt überschritten hat. Das gilt jetzt auch von der Kohlegewinnung, von der man bis zum Kriege sagen konnte, daß sie sich in einer nur vorübergehend durch Rückschläge gehemmten Aufwärtsbewegung befand. So betrug die Gewinnung des zweitwichtigsten Minerals, Eisenerz, im Durchschnitt des Jahrzehnts 1873/82 16,34 Mill. t, in den folgenden 4 Jahrzehnten vermochte sie

Zahlentafel 7. Gewinnung der hauptsächlichsten Bergwerkserzeugnisse in den Jahren 1873—1923.

Jahres-durchschnitt-bzw. Jahr	Kohle l. t	Eisenerz l. t	Zinnerz l. t	Bleierz l. t	Zinkerz l. t	Kupfer- erz l. t	Mangan- erz l. t	Schwefel- kies l. t	Salz l. t	Ölschiefer l. t	Porzellan- erde l. t	Kreide l. t
1873/82	138 086 800	16 338 805	14 114	73 357	25 519	64 733	3 362	40 680	2 373 648	712 928		
1883/92	169 921 705	14 315 492	14 432	49 651	24 628	20 267	7 162	22 322	2 160 129	1 835 174		
1893/1902	203 322 846	13 204 252	8 741	34 480	22 182	7 305	1 103	11 703	1 959 089	2 192 597		4 051 926
1903/12	253 983 464	14 668 388	7 534	28 076	19 108	5 023	8 661	10 134	1 957 897	2 736 700		4 547 235
1913/22	241 109 385	12 317 805	5 716	16 539	8 419	855	7 172	9 841	1 916 090	2 883 257	809 794	3 257 349
1913	287 430 473	15 997 328	8 355	24 282	17 294	2 569	5 393	11 427	2 247 758	3 280 143	1 140 803	4 858 126
1914	265 664 393	14 867 582	8 085	26 013	15 419	2 373	3 437	11 654	2 069 989	3 268 666	1 101 586	4 291 170
1915	253 206 081	14 235 012	8 144	20 744	12 067	579	4 640	10 535	2 005 605	2 998 652	759 600	3 233 897
1916	256 375 366	13 494 658	7 883	17 107	8 476	787	5 140	10 481	1 960 448	3 009 232	769 145	2 786 321
1917	248 499 240	14 845 734	6 576	15 322	7 484	969	9 942	8 515	2 013 388	3 117 658	623 112	2 264 350
1918	227 748 654	14 595 417	6 378	14 784	9 025	1 013	17 456	22 195	1 976 014	3 080 867	557 470	2 304 248
1919	229 779 517	12 239 993	5 156	13 868	6 933	144	12 078	7 336	1 787 591	2 763 875	636 042	2 629 406
1920	229 532 081	12 677 670	4 858	15 399	5 064	81	12 875	6 659	2 039 090	2 842 582	1 013 988	3 747 165
1921	163 251 181	3 470 516	1 078	6 787	814	36	514	3 943	1 306 170	1 866 896	628 926	3 434 357
1922	249 606 864	6 836 507	650	11 079	1 620	—	250	5 669	1 754 850	2 603 996	872 112	3 024 448
1923	276 000 560	10 875 211	1 760	12 499	2 124	—	2 021	6 908	1 868 672	2 860 633	982 321	3 593 354
1924	267 118 167	11 050 589	3 547	14 294	2 317	—	2 457	5 569	2 027 450	2 857 103	1 087 018	4 402 560
1925	243 176 231	10 142 878	4 032	15 578	1 603	—	829	5 288	1 916 581	2 464 829	1 114 365	5 035 350
1926	126 278 521	4 094 386	3 878	19 076	1 944	155	128	4 239	1 716 467	1 959 795	1 058 249	4 315 376

sich nicht auf dieser Höhe zu behaupten. 1913/22 betrug sie nur noch 12,32 Mill. t und in den folgenden Jahren war sie noch geringer. Bei einem Vergleich mit dem Jahresdurchschnitt 1873/82 betrug die Gewinnung im Jahre 1926 bei Zimmerz nur 27,48%, bei Bleierz 26,00%, bei Zinkerz 7,62%, bei Manganerz 3,80%. Die Förderung von Kupfererz, von dem 1926 nur noch 155 t gewonnen wurden, stellte sich im Jahresdurchschnitt 1873/82 auf 65000 t. Auch an Schwefelkies wurden 1926 nur noch 10,42% der Gewinnung

vor 50 Jahren gefördert. Die Salzgewinnung hat sich bei 72,31% einigermaßen zu halten vermocht, die Förderung von Olschiefer weist sogar eine Steigerung auf das Zweieinhalbfache auf, sie blieb aber hinter der Gewinnung der voraufgegangenen Jahre beträchtlich zurück. Für Porzellanerde und Kreide stehen für die Jahre 1873/82 keine Vergleichszahlen zur Verfügung.

Über den Außenhandel in Kohle, Erzen und Metallen im Jahre 1926 unterrichtet die Zahlentafel 8.

Zahlentafel 8. Außenhandel in Kohle, Erzen und Metallen im Jahre 1926.

Erzeugnis	Menge in t			Wert in £		
	Einfuhr ¹	Ausfuhr	Einfuhr- (-) bzw. Ausfuhr-(+) Überschuß	Einfuhr ¹	Ausfuhr	Einfuhr- (-) bzw. Ausfuhr-(+) Überschuß
Mineralische Brennstoffe:						
Kohle	19 971 596	20 596 372	+ 624 776	42 843 949	19 137 106	- 23 706 843
Koks	644 545	763 679	+ 119 134	1 499 333	833 392	- 665 941
Preßkohle	424 747	502 805	+ 78 058	1 008 372	529 526	- 478 846
Eisen und Stahl:						
Eisenerz, manganhaltig	30 100	9	- 30 091	47 932	86	- 47 846
Chromerz und eisenh. Chromerz	6 745	10	- 6 735	28 901	75	- 28 826
andere Sorten	2 057 625	7 903	- 2 049 722	2 099 038	24 014	- 2 075 024
Eisen- und Stahlerzeugnisse	3 723 744	2 987 930	- 735 814	29 229 189	55 060 875	+ 25 831 686
Alteisen	176 144	71 943	- 104 201	626 439	261 359	- 365 080
Kupfer:						
Kupfererz	34 717	9 821	- 24 896	1 724 061	46 586	- 1 677 475
Kupfererzeugnisse	139 412	38 514	- 100 898	9 278 001	3 069 941	- 6 208 060
Altkupfer	2 051	3 963	+ 1 912	98 832	203 033	+ 104 201
Kupfersulfat	164	38 038	+ 37 874	3 597	812 392	+ 808 795
Kupferhaltige Pyrite	234 441	1	- 234 440	457 948	18	- 457 930
Blei:						
Bleierz	1 884	17 624	+ 15 740	48 809	199 807	+ 150 998
Bleierzeugnisse	268 213	13 264	- 254 949	8 566 663	544 424	- 8 022 239
Bleiweiß usw.	10 294	10 254	- 40	395 744	421 955	+ 26 211
Zinn:						
Zinnerz	62 172	379	- 61 793	9 450 195	23 838	- 9 426 357
Zinnerzeugnisse	6 204	29 836	+ 23 632	1 758 665	8 326 412	+ 6 567 747
Arsen:						
Arsenmetall	12	24	+ 12	1 261	655	- 606
Arsenweiß	2 915	198	- 2 717	41 256	4 032	- 37 224
Sonstige Arsenzusammensetzungen	277	114	- 163	6 077	4 568	- 1 509
Zink:						
Zinkerz	97 178	49 586	- 47 592	487 512	522 059	+ 34 547
Zinkerzeugnisse	163 064	4 786	- 158 278	5 768 440	204 938	- 5 563 502
Zinkoxyd	11 480	1 396	- 10 084	399 210	57 132	- 342 078
Manganerz	142 605	.	.	621 086	.	.
Aluminium: Bauxite	63 374	.	.	76 344	.	.

¹ Im Lande verblieben.

Nur in drei Erzeugnissen, nämlich Kohle, Eisen und Zinn, kommt Großbritannien in der Versorgung der übrigen Länder eine größere Bedeutung zu. Den bedeutendsten Ausfuhrüberschuß weist in normalen Jahren die Kohle auf, allerdings ergab sich im Berichtsjahr wegen der durch den großen Ausstand gestörten Verhältnisse ein beträchtlicher Einfuhrüberschuß (24,9 Mill. £). Der Ausfuhrüberschuß an Eisen- und Stahlerzeugnissen stellte sich im Berichtsjahr auf 25,8 Mill. £, an Zinnerzeugnissen auf 6,6 Mill. £. Beide

Industrien sind aber in ihrem Erzbezug in starkem Maße vom Ausland abhängig. Einem geringeren Ausfuhrüberschuß begeben wir bei Altkupfer (104000 £), Kupfersulfat (809000 £), Bleierz (151000 £), Bleiweiß (26000 £), Zinkerz (35000 £). Den größten Einfuhrüberschuß verzeichnen im Berichtsjahr, abgesehen von Kohle, Zinnerz (9,4 Mill. £), Bleierzeugnisse (8,0 Mill. £), Kupfererzeugnisse (6,2 Mill. £), Zinkerzeugnisse (5,6 Mill. £), Eisenerz (2,2 Mill. £).

U M S C H A U.

Eine praktische Vorrichtung zur Gasuntersuchung.

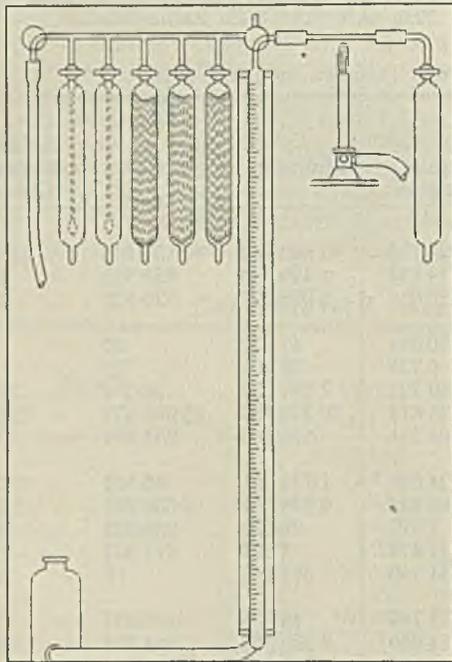
(Mitteilung aus dem berggewerkschaftlichen
Laboratorium zu Bochum.)

Die Geräte wie die Verfahren zur Vornahme von Gasanalysen sind sehr mannigfaltig. Von den dem Laboratorium bekannten Vorrichtungen für die technische Gasanalyse hat hier jedoch hinsichtlich der angewandten Arbeitsweise und der erreichbaren Genauigkeit keine ganz genügt. Deshalb ist hier eine eigene Vorrichtung gebaut worden, die sich bewährt hat und in der nachstehenden

Abbildung schematisch wiedergegeben ist. Die angewandten Bestimmungsverfahren sind bekannt. Die Meßbürette ist eine lange, von einem Wassermantel umgebene Hempelbürette mit einer Einteilung, die das Ablesen des Volumens auf $\frac{1}{10}$ cm³ gestattet. Die Kapillaren sind so eng gehalten, wie es eben praktisch zulässig ist, und durch 2 einfache Winkelhähne abschließbar. Dreiweghähne und Schwanzhähne sind vermieden worden, weil man mit ihnen durch einen Mißgriff leicht eine Analyse vernichtet.

Die Bestimmung der schweren Kohlenwasserstoffe erfolgt mit rauchender Schwefelsäure, die 1% Silbersulfat

enthält¹, Sauerstoff wird mit alkalischer Natriumhydroxulfilösung und Kohlenoxyd mit salzsaurer Kupferchlorürlösung in 2 Waschpipetten nach Kleine bestimmt. Zur Bestimmung des Wasserstoffs und des Methans dient die Verbrennung über Platindraht in einer Quarzkapillare. Nach der Absorption des Kohlenoxyds wird das Gas bis auf 30 cm³ abgelenkt und mit ungefähr der doppelten Menge



Vorrichtung zur Vornahme von Gasanalysen.

Sauerstoff vermischt. Die Anordnung der Hähne gestattet, die Restmenge genau einzustellen und mit Sauerstoff zu vermischen, ohne daß durch Rückleitung irgendwelche Verluste entstehen können.

Zunächst wird die Mitte der Quarzkapillare mit der kleinen Flamme eines Teclubrenners ganz schwach erhitzt und die Gasmenge langsam (in etwa 3–4 min) durch die Kapillare geleitet. Bei der Rückleitung kann die Flamme schon etwas größer sein. Dann wird die Kapillare mit der vollen Flamme des Teclubrenners erhitzt und das Gas weiter über das Platin geleitet, wobei man die Geschwindigkeit zweckmäßig mit einem Schraubenquetschhahn an dem Verbindungsschlauch zwischen Bürette und Niveaugefäß so regelt, daß in 1 min nicht mehr als 9–10 cm³ übergeleitet werden. Nach einmaligem Hin- und Herleiten ist auch das Methan quantitativ verbrannt. Wasserstoff- und Methangehalt werden aus Kontraktion und nachher erfolgter Absorption in Kalilauge berechnet. Als Sperrflüssigkeit für Bürette und Auffanggefäß dient angesäuerte gesättigte Kochsalzlösung.

Die Quarzkapillare ist gegen ein Palladiumasbest- und ein Kupferoxydröhrchen auswechselbar. Die Verbrennung über Kupferoxyd wird jedoch vermieden, weil sie nicht genau genug ist. Das Kupferoxyd bringt bekanntlich Absorptions- und Adsorptionsfehler mit sich, die beim Platin wegfallen; zudem ist die restlose Methanverbrennung im Kupferoxydröhrchen schwer zu erzielen. Im Restgas ließ sich nämlich, nachdem Volumenbeständigkeit durch die Verbrennung erreicht worden war, wiederholt noch bis zu 1% Methan nachweisen, wenn es entsprechend mit Luft oder Sauerstoff verdünnt und dann in dem Wetteruntersuchungsapparat von Schondorf und Broockmann untersucht wurde.

Die beschriebene Vorrichtung² ist für die Untersuchung von hochhaltigen Grubenwettern und von Rauchgasen

¹ Glund und Schneider haben festgestellt, daß Silbersulfat die Absorption von Äthylen in Schwefelsäure katalytisch stark beschleunigt, (Ber. Ges. Kohlentechn. 1923, S. 210).

² Sie wird von der Firma F. Kurt Retsch in Düsseldorf, Birkenstraße 2, hergestellt.

ebenso geeignet wie für die Analyse von Kokereigasen. Wegen ihrer äußerst einfachen Handhabung dürfte sie sich für Kokereilaboratorien besonders empfehlen.

Deutsche Geologische Gesellschaft.

Sitzung vom 1. Februar 1928. Vorsitzender: Abteilungsdirektor Professor Fliegel.

Zunächst sprach Präsident Krusch über die Beziehungen spanischer Wolfram- und Bleierzlagerstätten zu Graniten usw. und zur Tektonik. Der Vortragende, der neuerdings zweimal Gelegenheit gehabt hatte, die großen Erzgebiete im Westen und Süden Spaniens zu besuchen, gab zunächst einen allgemeinen Überblick über den geologischen Aufbau der Iberischen Halbinsel, der zu einem großen Teil einfach, im Süden und Norden aber höchst verwickelt sei, und besprach dann die von ihm untersuchten Lagerstätten.

Einer der bekanntesten Zinn-Wolframbezirke, im Nordwesten des Landes gelegen, sollte während des Krieges unsern Feinden große Erzmengen geliefert haben, so daß man berechtigt war, an sehr bedeutende Vorkommen zu glauben. Schon in Calabor, westlich von Zamora, konnte der Vortragende aber feststellen, daß die Zinn-Wolframmerze, wie im ganzen Gebiet so auch hier, bereits in geringer Tiefe in Arsenkies übergehen, ein außerordentlich wichtiger, für den Bergmann höchst unerwünschter primärer Teufenunterschied der bis 40 cm starken, im Kambrium aufsetzenden Gänge, die in der Durchschnittsprobe nur 0,04% Zinn führen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse in dem Grubenbezirk von Muga und Zafara, nordwestlich von Zamora, wo die Gänge aus dem Granit in das hangende Kambrium hineinsetzen. Es handelt sich hier um echte Pegmatitgänge, in denen die Erze außerordentlich fein eingesprengt sind und deren Mächtigkeit mehrere Meter erreicht. Die Engländer hatten recht große Summen in den Gruben angelegt und sie bis zu 40 m Teufe untersucht. Der genannte Teufenunterschied drückte sich deutlich darin aus, daß mit der Vertiefung der Gruben die Gewinnung zurückging, obwohl es an Mitteln und Anstrengungen nicht fehlte. In der ganzen Provinz Zamora sind 1914 nach zuverlässigen Angaben 227 t Erz mit 3,1% WO₃ gefördert worden. Mächtige Gänge und eluviale Seifen finden sich in dem Bezirk von Berruecopardo, westlich von Salamanka, dessen tiefster Schacht 46 m Teufe hat. Das Erz ist hier etwas abweichend ausgebildet. Während im Norden der Wolframit zweifellos primär ist, erwies sich hier der Scheelit als älter, der Wolframit als jünger. Aber auch hier mußte man nach der Teufe hin den Übergang in Arsenkies feststellen. Im Jahre 1914 sind in diesem Bezirk 53,2 t mit 11,6% WO₃ gewonnen worden. Weiter nach Süden folgt der Bezirk von Navas Frias, südlich von Ciudad Rodriguez, in dem Hunderte von Stollen den Erzreichtum bekunden; denn im Granit und den sie bedeckenden Schiefen setzen hier noch zahlreiche andere Lagerstätten auf. Bei Minas Dolores, wo sich die Gänge besonders gut erforschen ließen, handelt es sich um linsenförmige Spalten von oft nur wenigen Zentimetern Mächtigkeit, die häufig auskeilen und verquarzen. Der Granit ist vielfach in Gneisen umgewandelt. Der Wolframit tritt ausschließlich in Leisten auf. Die größte Mächtigkeit beträgt 50 cm. Neben diesen Wolframgängen gibt es auch Gänge von Antimonglanz mit Gold. Es hat sich ergeben, daß das Wolfram den letzten, außerordentlich sauern Nachschüben des Granitmagmas angehört.

Im Süden, in der Provinz Kordova, besuchte der Vortragende große Bleierzlagerstätten bei Santa Barbara, Linares und La Carolina, an der Küste Mazaron bei Cartagena. Bei Santa Barbara ist ein nordöstlich streichender Bleiglanzgang mit Quarz und Kalkspat als Gangart, der in wohl silurischem Grünstein (Diabas) aufsetzt, in großartigen Aufschlüssen zu studieren. Sehr reiner, derber Bleiglanz findet sich in großen Massen in einem 600 m langen, 37 m starken Erzfall, der, da die tiefsten Strecken erst 300 m zu

Felde gehen, noch eine große Zukunft hat. Leider wird der Erzfall im Süden durch eine Verwerfung abgeschnitten, deren Ausrichtung noch nicht gelungen ist. Bei El Madero kommt der sonst nur in Kontaktlagerstätten gefundene Franklinit vor, woraus der Vortragende den Schluß zieht, daß sich die Gänge, deren Beziehungen zum Granit sehr eng sind, bei hoher Temperatur gebildet haben. Bei Maria Teresa deutet der die Gangart darstellende Flußspat gleichfalls auf die Entstehung bei höherer Temperatur hin. Hier erst findet sich eine Spur von Zinkblende, die in den nördlichen Bezirken fehlt. Auch dieses Revier hat eine große Zukunft. An der Küste sind die Bleierzgänge an junge Dazite und Trachyte gebunden, in denen nicht selten Kohlensäureausbrüche auftreten.

Die besprochenen Gänge, die sich alle vom Granit-magma herleiten lassen, kann man ungezwungen in ein Idealprofil einordnen, in dem die Zinn- und Wolframerze der heißesten Phase angehören. Man kann daraus schließen, daß die im Karbon aufsetzenden, im Profil am höchsten liegenden Gänge nicht schon an der Unterkante des Karbons aufhören, sondern noch sehr tief hinabsetzen. Die Beziehungen zur Tektonik lassen sich deutlich aus der Abhängigkeit der Gänge von den beiden Hauptrichtungen des Rumpfgebirges erkennen, der nordwestlichen und der fast ostwestlichen, wie sie namentlich die große südliche Randverwerfung des iberischen Massivs zur Guadalquivir-Senke hin aufweist.

In der Besprechung wies Dr. v. zur Mühlen auf die große Ähnlichkeit der geschilderten Vorkommen mit denen der Gegend östlich vom Baikalsee (Nertschinsk) hin, Dr. Stappenbeck auf Analogien, die sich in Peru und Argentinien finden.

Ebenfalls spanisches Gebiet behandelte der von Dr. Kegel gehaltene Vortrag über das Paläozoikum Asturiens. Asturien ist zur Untersuchung des Paläozoikums besonders geeignet, weil die quer zur Küste streichenden Schichten ausgezeichnete Profile erzeugen, ebenso die vom Kantabrischen Gebirge herabkommenden, tief einschneidenden Flüsse. Die ersten grundlegenden Studien gehen auf den Deutschen Guillermo Schulz zurück. Seine Gliederung wurde von Barrois weiter ausgebaut, der aber in der vorgefaßten Meinung befangen war, daß Schichtlücken und Diskordanzen fehlten. Ohne Berücksichtigung der Paläontologie arbeitete Adaro, der deshalb wenig zum Ausbau der Stratigraphie beitragen konnte. Durch die Untersuchungen des Vortragenden ist festgestellt worden, daß die bisher angenommene Lückenlosigkeit nicht besteht, sondern daß mehrere Schichtlücken vorhanden sind. Für das Silur hat sich ergeben, daß zwischen dem armorikanischen Quarzit des tiefen Untersilurs und dem hier erstmalig durch Graptolithen nachgewiesenen Obersilur eine erhebliche Lücke klaffen kann. Auch der jüngere Teil des Obersilurs fehlt in der Regel, ebenso der größte Teil des Unterdevons. Das Devon beginnt mit einer Transgression und in einer petrographischen Entwicklung (Schiefer, rote Sandsteine, Eisenerz), die dem Cultrijugatus-Eisenerz-Horizont der Eifel ähnlich ist. Das bisher in Asturien angenommene kalkige Unterdevon rückt in die Cultrijugatus-Zone hinauf. Das Obere Mitteldevon scheint zu fehlen. Dasselbe gilt für das jüngste Oberdevon und das ältere Oberkarbon. Hinsichtlich des tektonischen Aufbaus von Asturien wurde der Zusammenklang von varistischer und pyrenäischer Faltung gezeigt. Im westlichen Teil von Asturien herrscht das nordnordöstlich gerichtete varistische Streichen vor. In Zentral-Asturien machen sich bereits in ganz flachen Wellungen der eingesenkten mesozoischen Becken kleinere Anzeichen der jüngeren Faltung geltend, die aber die Streichrichtung des Paläozoikums nicht beein-

flussen. Im östlichen Asturien dagegen weist auch das Mesozoikum schrittweise zunehmende Faltung in der Pyrenäenrichtung auf, und gleichzeitig werden die paläozoischen Faltenachsen aus ihrer NNO- in die OW-Richtung umgebogen.

Den von den französischen Forschern für den östlichen Teil von Asturien angenommenen Deckenbau lehnt der Vortragende unter Hinweis darauf ab, daß dabei irrtümliche stratigraphische Untersuchungen zugrundegelegt worden sind. Der Faltenwurf ist nur in einzelnen Teilen isoklinal, im ganzen handelt es sich auch im Paläozoikum um aufrecht stehende Falten. Nur dort, wo die Faltenachsen enger aneinandergedrängt sind, tritt eine isoklinale Neigung hervor. Zur Erläuterung der Faltung diene die nachstehende Zusammenstellung:

	Kohlenführende Schichten Konglomerat der Ottweiler Stufe Transgression asturische Faltung
Oberkarbon	Kohlenführende Schichten Konglomerat der westfälischen Stufe Transgression sudetische Faltung?
Unterkarbon	Marbre griotte (Pericyclus-Stufe) Transgression bretonische Faltung
	Sandstein des Narranco Regression
Oberdevon	Iberger Kalk Transgression?
Oberes Mitteldevon .	Faltung? — Regression?
Unteres Mitteldevon :	Kalksedimente
Unterdevon	Sandstein von Furada (Oberkoblenz) Transgression kaledonische Faltung
Obersilur	Graptolithenschiefer (Llandovery) Transgression Regression
Untersilur	Schiefer von Luarca Armorikanischer Quarzit

W. Haack.

Kongreß und Ausstellung für industrielle Feuerung in Paris.

Vom 23. Juni bis 8. Juli 1928 findet in Paris der zweite Kongreß für industrielle Feuerung statt, der sich, ebenso wie die gleichzeitig veranstaltete Ausstellung, mit dem Gesamtgebiet der Gewinnung und Verwertung von Brennstoffen befaßt. Als Aussteller sind sowohl Franzosen als auch Ausländer zugelassen.

In den einzelnen Abteilungen der Ausstellung werden behandelt: Aufbereitung der Brennstoffe, Verwendung der Brennstoffe, Verwendung der Wärme, Wärmespeicherung, Überwachung der Feuerungsanlagen, Dampfverwendung, Feuerungstechnik. Die Veranstaltung erstreckt sich auf alle Arten von Kohlen und andern Brennstoffen, auf die Erzeugnisse der Kokerei und der Brikettierung, die verschiedenen Bauarten von Feuerungen einschließlich der Kohlenstaubfeuerungen, auf feuerfeste Baustoffe, Dampfkessel, Überhitzer, Wasser- und Luftvorwärmer sowie auf sämtliche zugehörigen Hilfsgeräte.

Anmeldungen und Anfragen sind zu richten an den Commissaire Général M. Charles Compère, Paris-8^e, Rue de Rome 66.

WIRTSCHAFTLICHES.

Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im Jahre 1927.

Bezirk	Dezember					Januar—Dezember ⁵				
	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t	Steinkohle t	Braunkohle t	Koks t	Preßsteinkohle t	Preßbraunkohle (auch Naßpreßsteine) t
Niederschlesien	510 205	929 642	77 712	12 259	201 523	5 844 278	9 837 170	921 042	177 984	2 231 796
Oberschlesien	1 680 593	—	120 815	16 446	—	19 377 829	—	1 239 084	228 306	—
Halle	5 215	6 755 153 ⁴	—	4 418	1 465 432	56 386	70 307 963	—	44 429	17 258 650
Clausthal ¹	52 189	258 310	8 624	9 164	16 648	571 163	2 220 893	99 791	109 848	182 558
Dortmund	9 768 157 ²	—	2 450 341	309 744	—	113 549 365	—	26 787 795	3 372 100	—
Bonn ⁷	858 098 ³	3 980 180	224 015	47 857	875 556	10 036 051	44 250 197	2 535 625	461 670	10 360 288
Preußen ⁷	12 874 457	11 923 285	2 881 507	399 888	2 559 159	149 435 072	126 616 223	31 583 337	4 394 337	30 033 292
Bayern ⁷	171	264 136	—	—	—	4 408	250 2931	—	—	—
Sachsen	352 238	963 665	18 295	4 235	250 201	4 032 052	10 751 326	225 993	52 097	3 072 224
Baden	—	—	—	37 493	—	—	—	—	416 896	—
Thüringen	—	481 200	—	—	232 100 ⁶	—	5 993 369	—	—	2 662 992 ⁶
Hessen	—	36 915	—	6 588	—	—	426 890	—	86 911	3 063
Braunschweig	—	383 696	—	—	62 672	—	3 537 463	—	—	621 204
Anhalt	—	79 621	—	—	3 155	—	977 509	—	—	70 007
Übrig. Deutschl.	11 534	—	39 657	2 054	—	126 068	—	451 202	20 922	—
Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet)	13 238 400	14 132 518	2 939 459	450 258	3 107 287	153 597 600	150 805 711	32 260 532	4 971 163	36 462 782
(1927)	13 238 400	14 132 518	2 939 459	450 258	3 107 287	153 597 600	150 805 711	32 260 532	4 971 163	36 462 782
(1926)	13 782 699	13 197 104	2 812 983	496 890	3 117 308	145 279 174	139 150 557	27 297 398	5 901 593	34 358 043
(1913)	11 320 534	7 448 631	2 438 438	411 170	1 730 057	140 753 158	87 228 070	31 667 515	6 490 300	21 976 744
aller Gebietsumfang 1913	15 599 694	7 448 631	2 674 950	441 605	1 730 057	190 109 440	87 233 084	34 630 403	6 992 510	21 976 744

¹ Die Gewinnung des Obernkirchener Werkes ist zu einem Drittel unter »Übriges Deutschland« nachgewiesen.² Davon entfallen auf das eigentliche Ruhrrevier

Dez. 9 722 138 t

Jan.-Dez. 112 987 399 t

³ Davon aus linksrheinischen Zechen des Ruhrbezirks

411 406 t

5 013 327 t

⁴ Davon aus Gruben links der Elbe 4 064 380 t.

Ruhrbezirk insges. 10 133 544 t | 118 009 726 t

⁵ Einschl. der Berichtigungen aus den Vormonaten.⁶ Einschl. Bayern.
⁷ Ohne Saargebiet.

Die Entwicklung der Kohlengewinnung Deutschlands in den einzelnen Monaten des Berichtsjahres im Vergleich mit der Gewinnung im Monatsdurchschnitt der Jahre 1913, 1924, 1925 und 1926 geht aus der folgenden Übersicht hervor.

Durchschnitt bzw. Monat	Deutsches Reich (jetziger Gebietsumfang ohne Saargebiet)									
	Steinkohle		Braunkohle		Koks		Preßsteinkohle		Preßbraunkohle	
	insges. t	1913=100	insges. t	1913=100	insges. t	1913=100	insges. t	1913=100	insges. t	1913=100
1913	11 729 430	100,00	7 269 006	100,00	2 638 960	100,00	540 858	100,00	1 831 395	100,00
1924	9 902 387	84,42	10 363 319	142,57	1 976 628	74,90	311 911	57,67	2 472 090	134,98
1925	11 060 758	94,30	11 649 143	160,26	2 234 175	84,66	416 953	77,09	2 802 729	153,04
1926	12 113 575	103,28	11 656 451	160,36	2 187 891	82,91	446 591	82,57	2 862 911	156,32
1927: Januar	13 355 360	113,86	12 461 733	171,44	2 675 051	101,37	479 829	88,72	3 044 972	166,27
Februar	12 742 699	108,64	12 035 754	165,58	2 529 570	95,85	467 217	86,38	2 947 519	160,94
März	14 046 337	119,75	12 973 112	178,47	2 695 150	102,13	459 206	84,90	3 236 928	176,75
April	11 794 320	100,55	11 386 051	156,64	2 480 658	94,00	366 374	67,74	2 768 534	151,17
Mai	12 297 382	104,84	12 010 911	165,23	2 635 207	99,86	370 070	68,42	3 053 645	166,74
Juni	11 820 352	100,78	11 782 405	162,09	2 530 318	95,88	393 215	72,70	3 020 480	164,93
Juli	12 635 236	107,72	12 088 609	166,30	2 658 202	100,73	408 659	75,56	3 118 381	170,27
August	12 997 304	110,81	12 817 291	176,33	2 731 437	103,50	405 807	75,03	3 205 920	175,05
September	12 710 654	108,37	12 906 965	177,56	2 697 316	102,21	372 652	68,90	3 135 819	171,23
Oktober	13 094 299	111,64	12 529 485	172,37	2 858 655	108,33	409 857	75,78	2 818 658	153,91
November	12 864 491	109,68	13 430 078	184,76	2 828 116	107,17	385 756	71,32	3 005 212	164,09
Dezember	13 238 400	112,86	14 132 518	194,42	2 939 459	111,39	450 258	83,25	3 107 287	169,67
Durchschnitt 1927	12 799 800	109,13	12 567 143	172,89	2 688 378	101,87	414 264	76,59	3 038 565	165,92

Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbezirks im Januar 1928.

Im Berichtsmonat stellte sich die Kohlenförderung bei 25⁵/₈ Arbeitstagen auf 10,30 Mill. t; sie hat damit gegen den Vormonat eine Zunahme um 165 000 t oder 1,63 % erfahren und überragte den Durchschnitt des Jahres 1927 um 460 000 t oder 4,68 %. Auch die arbeitstägliche Förderung ist von 399 000 t im Dezember (390 000 t im Monatsdurchschnitt 1927) auf 402 000 t oder um 0,64 % (3,02 %) gestiegen. Die Kokserzeugung betrug 2,59 Mill. t, was gegenüber dem Vormonat einem Mehr von 84 000 t oder 3,34 % entspricht. In der täglichen Koksgewinnung ist eine Steigerung um 2700 t oder 3,34 % zu verzeichnen. Gegenüber 1927 mit 75 000 t täglich erfuhr sie eine Vermehrung um 8300 t oder 11,05 %. Bei einer arbeitstäglichen Erzeugung von

12 000 t ist die Preßkohlenherstellung um 27 000 t oder 8,31 % auf 302 000 t zurückgegangen. Die Zahl der betriebenen Koksöfen hat gegenüber dem Vormonat um 187, die Zahl der betriebenen Brikettpressen um 6 zugenommen.

Die Belegschaft erfuhr im Berichtsmonat mit 398 140 Mann einen Zugang um 97 oder 0,02 %. Die Zahl der technischen Beamten verringerte sich um 58 auf 16 300, die der kaufmännischen Beamten stieg dagegen um 3 auf 7191.

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

Nach vorläufigen Feststellungen belief sich die Zahl der Feierschichten wegen Absatzmangels im Berichtsmonat auf 22 000 gegen 23 500 im Vormonat, was einem Förderausfall von rd. 26 000 bzw. 27 000 t entspricht.

Zahlentafel 1. Gewinnung und Belegschaft des Ruhrbezirks im Januar 1928¹.

Monat	Arbeitsstage	Kohlenförderung		Koks-gewinnung		Zahl der betriebenen Koks-öfen	Preßkohlenherstellung		Zahl der betriebenen Briquettpressen	Zahl der Beschäftigten (Ende des Monats)				
		insgesamt 1000 t	arbeits-täglich 1000 t	insgesamt 1000 t	täglich 1000 t		insgesamt 1000 t	arbeits-täglich 1000 t		Arbeiter ²			Beamte	
										insgesamt	In Nebenbetrieben	bergmännische Belegschaft	techn.	kautm.
Durchschnitt 1913	25 1/7	9 544	380	2106	69		413	16		426 033			15 358	4285
" 1922	25 1/8	8 123	323	2110	69	14 959	352	14	189	552 384	33 101	519 283	19 972	9106
" 1924 ²	25 1/4	7 844	310	1748	57	12 648	233	9	159	462 693	24 171	438 522	19 491	8668
" 1925	25 1/6	8 695	345	1881	62	12 987	301	12	164	433 879	23 272	410 607	18 155	7643
" 1926	25 1/5	9 349	371	1870	61	11 831	312	12	172	384 507	20 019	364 488	16 167	7193
" 1927	25 1/5	9 835	390	2285	75	13 744	298	12	168	407 577	23 523	384 054	16 333	7128
1928: Januar	25 5/8	10 295	402	2586	83	14 393	302	12	161	398 140	23 617	374 523	16 300	7191

¹ Seit 1924 ohne die zum niedersächsischen Kohlenwirtschaftsgebiet zählenden, bei Ibbenbüren gelegenen Bergwerke.

² Einschl. der von der französischen Regle betriebenen Werke.

³ Einschl. Kranke und Beurlaubte sowie der sonstigen Fehlenden (Zahl der »angelegten« Arbeiter).

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

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Verkaufsbeteiligung			Auf die Verkaufsbeteiligung in Anrechnung kommender Absatz						Zechenselbstverbrauch und Deputate		Gesamtabsatz (ohne Zechenselbstverbrauch)						
	Kohle ¹ 1000 t	Koks 1000 t	Preßkohle 1000 t	von der Beteiligung %			davon			insges. 1000 t	von der Förde-rung %	Inland			Ausland			
				Kohle	Koks	Preßkohle	1000 t	bestrilt.	un-bestrilt.			insges.	von der Förde-rung %	insges.	von der Förde-rung %	davon Zwangs-lieferung. 1000 t	von der Ausfuhr %	
1913	7 010	1425	400	97,88	80,19	90,93	6861			519	6,13	7973	5909	69,76	2064	24,37	—	—
1925	10 492	2175	576	57,81	42,58	43,81	6028	1778 ²	4547 ²	861	10,01	7758					1115	—
1926	11 230	2291	626	64,40	49,68	42,80	7232	3118	4114	785	8,47	8964	5116	55,22	3848	41,54	1013	26,33
1927: Jan.	10 940	2397	614	69,09	51,96	45,18	7559	3324	4235	866	8,49	9674	6335	62,07	3339	32,72	357	10,69
Febr.	10 797	2165	605	67,40	57,72	44,86	7277	3083	4195	800	8,21	9149	5895	60,48	3254	33,38	351	10,79
März	12 147	2398	681	61,98	45,17	40,20	7529	3033	4496	847	7,84	9746	6157	57,09	3589	33,28	406	11,31
April	10 742	2402	622	57,89	42,33	33,35	6218	2572	3647	784	8,65	8187	5402	59,60	2785	30,73	384	13,79
Mai	11 190	2482	648	61,26	44,32	32,43	6855	2946	3909	784	8,33	8809	5804	61,67	3005	31,94	354	11,78
Juni	10 585	2402	617	60,64	41,98	37,48	6419	2633	3786	760	8,35	8458	5643	61,97	2815	30,92	381	13,53
Juli	11 637	2482	673	57,34	42,30	34,66	6673	2666	4007	773	8,04	8818	5876	61,11	2942	30,60	425	14,45
Aug.	12 088	2482	699	56,19	43,77	34,29	6792	2906	3886	806	8,18	8958	5918	61,45	3040	31,57	374	12,30
Sept.	11 640	2402	673	57,79	45,73	33,11	6727	2764	3962	821	8,53	8859	5843	60,67	3016	31,32	343	11,37
Okt.	11 653	2569	682	60,07	46,40	36,85	7000	2763	4237	875	8,77	9246	6380	64,31	2866	28,89	346	12,07
Nov.	10 889	2506	640	63,29	46,94	36,82	6892	2702	4190	876	8,89	9146	6352	65,15	2794	28,66	334	11,95
Dez.	11 384	2589	666	61,73	49,13	40,00	7028	2702	4326	989	9,83	10 152	6544	65,01	3608	35,84	343	9,51
1928: Jan.	11 360	2589	666	64,34	54,96	35,97	7309	2733	4576	975	9,52	10 383						

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

Zahlentafel 3. Bestände an Ruhrkohle.

Ende des Monats	Zechenbestände							Syndikatsbestände	Ruhrkohle insges.			
	Kohle		Koks		Preßkohle		zus.					
	1000 t	von der Förderung des jeweiligen Monats %	1000 t	von der Erzeugung des jeweiligen Monats %	1000 t	von der Herstellung des jeweiligen Monats %	ohne Umrechnung 1000 t					
1927: Jan.	548	5,33	669	29,54	4	1,07	1221	1409	13,70	44	1453	14,12
Febr.	590	6,00	568	26,38	10	3,05	1168	1328	13,51	38	1366	13,90
März	900	8,28	605	26,42	12	3,62	1517	1686	15,51	36	1722	15,84
April	1115	12,21	553	26,19	14	5,42	1682	1837	20,12	35	1871	20,50
Mai	1018	10,74	543	24,24	14	5,29	1575	1727	18,22	46	1773	18,70
Juni	1021	11,11	513	23,83	9	3,34	1543	1687	18,34	50	1737	18,89
Juli	1083	11,19	500	22,13	10	3,58	1594	1734	17,91	55	1789	18,48
Aug.	1233	12,42	474	20,44	10	3,58	1718	1851	18,64	67	1917	19,31
Sept.	1300	13,41	446	19,49	11	3,83	1756	1881	19,41	80	1961	20,23
Okt.	1237	12,38	412	16,93	11	3,44	1659	1774	17,76	91	1865	18,68
Nov.	1098	11,19	390	16,19	8	2,95	1496	1605	16,36	96	1702	17,34
Dez.	1028	10,14	326	13,01	7	2,27	1361	1452	14,33	93	1545	15,25
1928: Jan.	952	9,25	210	8,13	11	3,51	1173	1232	11,96	92	1324	12,86

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

Zahlentafel 3 zeigt die Entwicklung der Bestände des Ruhrbezirks einschließlich der Syndikatsbestände. Hiernach beliefen sie sich am Ende des Berichtsmonats (Koks und Preßkohle auf Kohle umgerechnet) insgesamt auf 1,32 Mill. t und entfielen mit 1,23 Mill. t auf Zechen- und mit 92 000 t auf Syndikatsbestände; von der Förderung des Berichtsmonats machten sie 11,96 bzw. 0,90 % aus.

Über die Verkehrsverhältnisse gibt Zahlentafel 4 einen Überblick. Die Zahl der gestellten Wagen weist gegen den Vormonat eine Zunahme um 2000 Wagen oder 0,26 % auf, wogegen nach vorläufigen Anschreibungen der Versand aus den Rhein-Ruhr-Häfen um 277 000 t oder 11,77 % auf 2,08 Mill. t abgenommen hat. Der Wasserstand des Rheins bei Caub betrug Mitte des Berichtsmonats 2,39 m gegenüber einem Normalstand von 2,30 m.

Zahlentafel 4. Verkehrsverhältnisse.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheins bei Caub Mitte des Monats (normal 2,30 m) m
	rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter-	Kanal- Zechen- Häfen	private Rhein-	insges.	
			t	t	t	t	
1925	616 215	—	1 418 206	680 487	285 963	2 384 656	
1926	713 909	6 816	1 888 665	1 073 553	307 221	3 269 439	
1927:							
Januar	729 866	—	1 262 771	1 141 962	317 649	2 722 382	2,80
Februar	680 610	—	1 341 291	1 161 178	323 108	2 825 577	1,41
März	745 906	—	1 712 341	1 284 690	349 174	3 346 205	3,03
April	677 737	3 612	1 372 598	972 915	262 993	2 608 506	3,93
Mai	751 943	11 489	1 568 278	1 111 171	285 334	2 964 783	3,24
Juni	652 969	—	1 426 812	1 108 794	281 742	2 817 348	3,57
Juli	678 999	—	1 463 969	1 245 090	295 898	3 004 957	3,78
August	729 918	—	1 469 534	1 191 579	287 862	2 948 975	3,08
September	691 133	—	1 424 406	1 153 579	259 672	2 837 657	3,06
Oktober	763 764	2070	1 295 258	1 205 062	276 277	2 776 597	2,75
November	736 809	—	1 376 814	1 012 288	254 528	2 643 630	4,33
Dezember	769 640	—	1 382 740	736 861	235 782	2 355 383	1,59
Januar – Dezember im Monatsdurchschnitt	8 609 294 717 441	17 171 1 431	17 096 812 1 424 734	13 325 169 1 110 431	3 430 019 285 835	33 852 000 2 821 000	
1928:							
Januar ¹	771 663	—	1 131 390	685 832	261 033	2 078 255	2,39

¹ Vorläufige Zahlen.

Der Saarbergbau im November 1927.

Die nachstehende Zusammenstellung läßt die Entwicklung von Förderung, Belegschaft und Leistung in den Monaten Januar bis November der letzten beiden Jahre ersehen.

Monat	Förderung		Bestände insges. ¹		Belegschaft (einschl. Beamte)		Leistung ²	
	1926	1927	1926	1927	1926	1927	1926	1927
	t	t	t	t	1926	1927	kg	kg
Jan.	1 112 658	1 192 153	106 904	74 227	75 701	77 684	686	724
Febr.	1 102 072	1 211 312	91 381	133 105	75 587	77 598	696	741
März	1 266 877	1 288 813	145 730	333 383	75 456	77 357	708	732
April	1 072 235	1 041 518	135 735	411 201	75 329	76 957	688	717
Mai	1 054 730	1 085 380	109 885	448 573	75 445	76 339	683	726
Juni	1 094 252	1 071 305	84 031	507 523	75 690	75 709	688	735
Juli	1 191 188	1 106 417	80 169	538 346	75 684	75 014	679	727
Aug.	1 135 050	1 120 116	71 820	550 675	75 805	73 630	678	735
Sep.	1 126 190	1 112 703	63 953	567 214	75 955	72 864	683	743
Okt.	1 168 813	1 121 747	85 706	571 420	76 412	72 089	692	756
Nov.	1 124 958	1 142 974	70 666	589 437	77 013	71 532	702	779
zus. bzw. Durch- schnitt	12 449 023	12 494 438			75 825	75 161	689	738

¹ Ende des Monats: Kohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt.² Schichtförderanteil eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft, das ist Gesamtbelegschaft ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben.

Die Steinkohlenförderung des Saarbezirks betrug im November vorigen Jahres 1,14 Mill. t gegen 1,12 Mill. t im vorausgegangenen Monat und 1,12 Mill. t im November 1926; das bedeutet gegen den Vormonat eine kleine Zunahme um 21 000 t oder 1,89 % und gegen das Vorjahr eine Steigerung von 18 000 t oder 1,60 %. Die arbeits-tägliche Förderung belief sich auf 48 370 t gegen 46 681 bzw. 47 507 t in den vorgenannten Zeiträumen. Die Steigerung beträgt somit 1689 t oder 3,62 % bzw. 863 t oder 1,82 %.

Die Kokserzeugung hat bei 23 000 t gegenüber 24 000 t um rd. 1000 t oder 3,75 % abgenommen, während die Preßkohlenherstellung seit März 1927 ruht.

Die Bestände erhöhten sich von 571 000 t im Oktober auf 589 000 t im August.

Die Zahl der Arbeiter ist gegen den Vormonat um 552 auf 67 883 Mann zurückgegangen; die Zahl der Beamten verminderte sich von 3654 auf 3649. Der Schichtförderanteil eines Arbeiters der bergmännischen Belegschaft betrug 779 kg gegen 756 kg im Oktober.

	November		Januar – November		± 1927 gegen 1926 %
	1926	1927	1926	1927	
	t	t	t	t	
Förderung:					
Staatsgruben	1 092 252	1 104 292	12 121 813	12 128 339	+ 0,05
Grube Franken- holz	32 706	38 682	327 210	366 099	+ 11,89
insges.	1 124 958	1 142 974	12 449 023	12 494 438	+ 0,36
arbeitstäglich	47 507	48 370	41 049	48 513	+ 18,18
Absatz:					
Selbstverbrauch.	89 623	88 380	9 493 45	9 464 83	- 0,30
Bergmannskohle	32 432	30 535	337 006	333 918	- 0,92
Lieferung an Kokereien . . .	29 485	31 930	320 485	336 525	+ 5,00
Preßkohlen- werke	246	—	1 095	384	- 64,93
Verkauf	988 420	976 138	10 894 553	10 356 865	- 4,94
Koks- erzeugung ¹	21 239	22 865	232 878	238 452	+ 2,39
Preßkohlen- herstellung . .	202	—	746	285	- 61,80
Lagerbestand am Ende des Monats ² . . .	70 666	589 437			

¹ Es handelt sich lediglich um die Kokserzeugung und Preßkohlenherstellung auf den Zechen.² Kohle, Koks und Preßkohle ohne Umrechnung zusammengefaßt.

Über die Gliederung der Belegschaft unterrichtet die folgende Zahlentafel.

	November		Januar – November		± 1927 gegen 1926 %
	1926	1927	1926	1927	
Arbeiterzahl am Ende des Monats					
untertage	55 284	50 842	54 132	53 810	- 0,59
übertage	15 217	14 282	15 378	14 870	- 3,30
in Nebenbetrieben	2 847	2 759	2 906	2 827	- 2,72
zus.	73 348	67 883	72 416	71 507	- 1,26
Zahl der Beamten	3 665	3 649	3 409	3 654	+ 7,19
Belegschaft insges.	77 013	71 532	75 825	75 161	- 0,88
Schichtförderanteil eines Arbeiters ¹ kg	702	779	689	737	+ 6,97

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

Deutschlands Gewinnung an Eisen und Stahl.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Roheisen				Rohstahl				Walzwerkserzeugnisse				Zahl der in Betrieb befindlichen Hochöfen
	Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		Deutschland		davon Rheinland-Westfalen		
	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	insges. t	arbeits-tätlich t	
1913 ¹	1 609 098	52 901	684 096	22 491	1 577 924	61 879	842 670	33 046	1 391 579	54 572	765 102	30 004	313
1913 ²	908 933	29 883	684 096	22 491	1 014 788	39 796	842 670	33 046	908 746	35 637	765 102	30 004	
1926	803 627	26 421	646 936	21 269	1 028 470	40 332	823 294	32 286	856 340	33 582	674 804	26 463	109
1927: Jan.	1 061 167	34 231	839 993	27 097	1 308 924	52 357	1 045 962	41 838	1 049 552	41 982	814 441	32 578	116
Febr.	968 774	34 599	766 296	27 368	1 233 609	51 400	984 481	41 020	960 056	40 002	740 418	30 851	112
März	1 085 859	35 028	865 617	27 923	1 415 694	52 433	1 129 842	41 846	1 115 263	41 306	858 619	31 801	111
April	1 051 872	35 062	828 602	27 620	1 289 183	53 716	1 027 641	42 818	1 016 632	42 359	789 306	32 888	113
Mai	1 129 802	36 445	894 888	28 867	1 377 737	55 109	1 094 420	43 777	1 087 068	43 483	840 178	33 607	112
Juni	1 067 583	35 586	835 798	27 860	1 328 140	53 126	1 055 865	42 235	1 063 460	42 538	827 633	33 105	113
Juli	1 108 893	35 771	876 965	28 289	1 362 362	52 399	1 085 867	41 764	1 052 905	40 496	820 249	31 548	115
Aug.	1 115 503	35 984	881 767	28 444	1 432 110	53 041	1 130 743	41 879	1 132 847	41 957	868 817	32 178	115
Sept.	1 104 653	36 822	871 679	29 056	1 375 057	52 887	1 087 714	41 835	1 125 765	43 299	866 077	33 311	114
Okt.	1 139 357	36 753	901 772	29 089	1 414 076	54 388	1 120 843	43 109	1 094 153	42 083	837 530	32 213	113
Nov.	1 119 385	37 313	882 397	29 413	1 400 754	56 030	1 116 882	44 675	1 083 828	43 353	831 232	33 249	116
Dez.	1 149 680	37 086	906 683	29 248	1 367 684	52 603	1 097 226	42 201	1 090 756	41 952	846 649	32 563	116
zus.	13 102 528	35 897	10 352 457	28 363	16 305 330	53 285	12 077 486	42 410	12 872 285	42 066	9 941 149	32 487	.
Monats-durchschnitt Monatsdurchschnitt in % 1913	1 091 877	35 897	862 705	28 363	1 358 778	53 285	1 081 457	42 410	1 072 690	42 066	828 429	32 487	114
	120,13		126,11		133,90		128,34		118,04		108,28		.

¹ Deutschland in seinem früheren, ² in seinem jetzigen Gebietsumfang. * Einschl. Ost-Oberschlesien.

Gewinnung von Kali und mineralischen Ölen in Frankreich im 3. Vierteljahr 1927.

	3. Vierteljahr		1.—3. Vierteljahr	
	1926 t	1927 t	1926 t	1927 t
Kali:				
Rohsalz 12—16 %	48 790	56 403	236 604	172 216
Düngesalz 20—22 %	124 466	139 614	403 212	438 173
„ 30—40 %	54 668	51 748	129 871	115 076
Chlorkalium mehr als 50 %	56 605	49 607	182 634	216 079
zus. Reinkali (K ₂ O)	85 137	94 945	267 227	278 883
Mineralische Öle	18 343	21 824	53 860	62 082

Die belgische Kohlen- und Eisenindustrie Januar bis September 1927.

Die nachstehende Zusammenstellung läßt die Entwicklung der Kohlenförderung sowie die Herstellung von Koks und Preßkohle in den Monaten Januar bis September 1927 erkennen.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Förder-tage	Kohlenförderung		Koks-erzeugung t	Preß-kohlen-herstellung t	Kohlen-bestände Ende des Monats t
		insges. t	je Förder-tag t			
1913	24	1 903 460	79 311	293 580	217 220	955 890 ¹
1925	24	1 927 710	80 321	342 358	187 570	1 558 020 ¹
1926	25	2 109 963	84 399	405 489	179 171	1 668 590 ¹
1927: Jan.	25	2 345 740	93 830	435 820	120 080	350 410
Febr.	24	2 251 330	93 805	393 870	127 440	705 560
März	26	2 477 400	95 285	432 880	141 590	1 104 100
April	25	2 280 380	91 215	440 100	121 700	1 275 020
Mai	24	2 233 730	93 072	461 050	147 950	1 201 620
Juni	25	2 262 570	90 503	447 690	159 600	1 111 380
Juli	25	2 239 210	89 568	461 810	143 430	1 160 420
Aug.	26	2 273 800	87 454	469 420	156 790	1 352 310
Sept.	26	2 278 390	87 630	455 800	155 100	1 536 470
Jan.-Sept.	226	20 642 550	91 339	3 998 440	1 273 680	

¹ Ende Dezember.

Insgesamt betrug die Steinkohlegewinnung in den ersten 9 Monaten 1927 20,64 Mill. t gegen 18,36 Mill. t in der entsprechenden Zeit 1926, was einer Mehrförderung von 2,28 Mill. t oder 12,44% entspricht. In den einzelnen Monaten bewegte sich die Gewinnung zwischen 2,23 Mill. t (Mai) und 2,48 Mill. t (März). Die arbeitstägliche Förderung belief sich im Durchschnitt auf 91 339 t und war damit um 6940 t oder 8,22% höher als im Jahre 1926 (84 399 t).

Die belgischen Kohlenvorräte, die bei Abbruch des englischen Bergarbeiterausstandes gegen seinen Beginn

von 1,3 Mill. t auf 116 000 t zurückgegangen waren, erfuhr in der Folgezeit, abgesehen von kleinen Schwankungen in den Monaten Juli und August 1927, eine fortgesetzte Steigerung. Im September schollen die Bestände auf 1,54 Mill. t an und erreichten im November sogar 1,83 Mill. t, womit sie dem Höchststand vom Juni 1925 (1,86 Mill. t) sehr nahe kamen. Durch das Mitte Dezember plötzlich eingetretene Frostwetter hat das Hausbrandgeschäft, das bis dahin infolge der bereits während der Sommerzeit erfolgten Eindeckung mit Wintervorräten sehr schwach war, eine günstige Wendung erfahren. Zu dieser Zeit gestaltete sich die Nachfrage wider Erwarten außergewöhnlich lebhaft. Wengleich inzwischen die Kälte und somit auch die Nachfrage wieder nachgelassen haben, rechnet man in den eingeweihten Kreisen mit einer bevorstehenden Belebung des Marktes, zumal die Ausfuhr nach Frankreich ab 1. Januar 1928 wieder freigegeben worden ist. Hinzu tritt ferner die Erneuerung der französisch-belgischen Kohlenkonvention für Lieferungen nach dem Pariser Gebiet, wodurch die Stimmung auf dem belgischen Kohlenmarkt wesentlich gehoben wurde in der Hoffnung, die Haldenbestände noch weiter abbauen zu können. Während die Preise im Januar 1928 für Industriekohle gegenüber Dezember unverändert geblieben sind, gingen die Notierungen für Hausbrandkohle in der gleichen Zeit um 5—25 Fr. zurück. Bei einer Belebung des Marktes dürfte indessen mit einer erneuten Preissteigerung zu rechnen sein.

Um dem stark zunehmenden ausländischen Wettbewerb — besonders dem der holländischen Kohle — standhalten zu können, sahen sich die Zechenbesitzer im Lütticher Bezirk gezwungen, bereits im Oktober/November Preis-senkungen bis zu 25 Fr. je t eintreten zu lassen.

In Anbetracht der schwierigen Lage des Bergbaus glaubte die neue belgische Regierung auch ihrerseits eingreifen zu müssen, indem sie einen Kohlenausschuß einsetzte. Den von diesem ernannten drei Unterausschüssen wurde folgende Aufgabe gestellt:

1. die Zusammenschlußfrage zu prüfen,
2. Mittel und Wege zu finden, um das Auslandsdumping zu bekämpfen und Auslandskohle durch einheimische Kohle, die durch Vorzugsfrachtsätze begünstigt werden soll, zu ersetzen,
3. die Arbeiterfrage einer neuen Prüfung zu unterziehen.

Die Kokserzeugung entwickelt sich fortgesetzt sehr günstig. Während im Monatsdurchschnitt der ersten 9 Monate 1927 rd. 444 000 t Koks gewonnen wurden, waren es 1913 nur 294 000 t; mithin ist im Monatsdurchschnitt gegen-

über 1913 eine Mehrgewinnung von 150000 t oder 51,33 % zu verzeichnen. Insgesamt belief sich die Gewinnung in den Monaten Januar bis September 1927 auf rd. 4 Mill. t gegenüber 3,74 Mill. t in der gleichen Zeit 1926, was einer Zunahme um 262000 t oder 7,01 % entspricht. Zur Koks-gewinnung wurden im September insgesamt 620000 t Kohle benötigt, wovon 329000 t oder 53,06 % auf ausländische und 291000 t oder 46,94 % auf inländische Kohle entfielen. Die ausländische Kohle, die seit dem Kriege den Hauptanteil bei der Kokszerzeugung stellt und lediglich im Jahre 1926 vorübergehend von der inländischen Kohle an die zweite Stelle gedrängt worden ist, hat in der Berichtszeit bei 53,06 % wieder die Oberhand gewonnen.

An Preßkohle wurden in den ersten 3 Vierteljahren 1927 1,27 Mill. t hergestellt gegenüber 1,72 Mill. t in der entsprechenden Zeit 1926; mithin ergibt sich ein Weniger von 443000 t oder 25,82 %. Im Monatsdurchschnitt wurden 142000 t gegen 217000 t im letzten Friedensjahr hergestellt; das bedeutet gegen 1913 einen Rückgang auf 65,15 %.

Die folgende Zahlentafel bietet nähere Angaben über die Belegschaft in den Gruben-, Kokerei- und Preßkohlenbetrieben.

Monats-durchschnitt bzw. Monat	Zahl der Arbeiter					
	Hauer	zus. unter-tage	über-tage ohne Nebenbetriebe	unter-u. übertage	im Kokerel-betrieb	im Preß-kohlen-betrieb
1913	24 844	105 921	40 163	146 084	4229	1911
1925	22 032	110 432	51 435	161 868	5345	1578
1926	21 691	110 993	45 729	160 022	5902	1432
1927: Januar	23 626	124 959	49 724	174 683	5778	1267
Februar	24 003	126 789	52 171	178 960	5952	1314
März	23 732	124 648	52 873	177 521	5844	1241
April	23 512	123 302	52 605	175 907	5919	1153
Mai	23 103	120 979	53 117	174 096	5877	1251
Juni	23 211	122 365	52 561	174 926	5869	1366
Juli	22 984	121 355	52 642	173 997	5780	1391
August	23 136	121 903	52 740	174 643	5840	1315
September	22 983	121 416	52 190	173 606	5731	1268

Die Arbeiterzahl im eigentlichen Grubenbetrieb hat in der Nachkriegszeit gegenüber 1913 mit einem Durchschnitt von rd. 146000 Mann eine wesentliche Vermehrung erfahren. Der Höchststand wurde im Februar 1927 mit 179000 Mann erreicht. Im Durchschnitt der ersten 9 Monate belief sich die Belegschaft auf 175000 Mann, was gegenüber dem Jahre 1913 eine Zunahme um 29000 Mann oder 20,05 % ergibt. Im ganzen ist jedoch in der Zeit von Februar bis September 1927 ein wesentlicher Rückgang der Belegschaft zu beobachten; in den folgenden beiden Monaten läßt sich eine erneute Steigerung auf zunächst 175000 im Oktober und schließlich auf 179000 Mann im November feststellen. Nachdem die Zahl der Untertagearbeiter mit 117000 Mann ihren Höchststand vom Jahre 1924 erreicht hatte, trat in den folgenden beiden Jahren eine starke Abnahme auf 110000 bzw. 111000 Mann ein; die Berichtszeit dagegen läßt von neuem eine bemerkenswerte Steigerung auf durchschnittlich 123000 Mann erkennen. In der Berichtszeit schwankte die Zahl der Untertagearbeiter zwischen 121000 (Mai) und 127000 (Februar). Nach einem vorübergehenden Rückgang auf 121000 Mann im September stieg sie auf 126000 im November. Auch die Zahl der Übertagearbeiter hat bei einem Monatsdurchschnitt von rd. 52000 Mann in den Monaten Januar bis September 1927 das Ergebnis von 1926 um rd. 6600 Mann oder 14,35 % überholt. In der gleichen Zeit wurde die Höchstziffer des Jahres 1924 noch um ein Geringes überschritten. Die Belegschaft der Kokereibetriebe schwankte zwischen 5731 (September) und 5952 (Februar); im Durchschnitt wurden 5843 Mann beschäftigt gegenüber 5902 im Jahre 1926. Einer Belegschaftsverminderung um 59 Mann oder 1 % steht bei den Kokereien eine durchschnittliche Mehrerzeugung von 39000 t oder 9,56 % gegenüber. Die verminderte Preßkohlenherstellung hatte auch eine entsprechende Abnahme

der Belegschaftsziffer zur Folge; sie sank von 1432 Mann im Monatsdurchschnitt 1926 auf 1285 im Durchschnitt der ersten 9 Monate 1927 oder um 10,27 %.

Die günstige Entwicklung der Leistung, die besonders seit Mitte 1925 zu beobachten ist und auch in der 1. Hälfte 1927 — abgesehen von den Untertagearbeitern — noch anhält, erfuhr im 3. Vierteljahr 1927 einen Rückschlag, um sich in den folgenden Monaten allerdings wieder etwas zu bessern.

Der Schichtförderanteil eines Hauers bewegte sich zwischen 3874 kg (August) und 3976 kg (Januar) gegen 3913 kg im Monatsdurchschnitt 1926. Die Leistung auf den Kopf der Gesamtbelegschaft sank von 526 kg im Januar auf 508 kg im September, wogegen sie im Jahre 1926 518 kg betragen hatte. Während sich die Schichtleistung eines Untertagearbeiters im Monatsdurchschnitt 1926 auf 757 kg belaufen hatte, wurden in der Berichtszeit durchschnittlich nur 739 kg erreicht. Der höchste Stand entfällt mit 747 kg auf den Monat März, die niedrigste Ziffer weist mit 729 kg der Monat August auf.

Im einzelnen sei auf die folgende Zahlentafel verwiesen.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Schichtförderanteil eines		
	Hauers	Untertage-arbeiters	Arbeiter der Gesamt-belegschaft
	kg	kg	kg
1913	3160	731	525
1925	3591	706	479
1926	3913	757	518
1927: Januar	3976	744	526
Februar	3957	744	523
März	3952	747	522
April	3939	744	518
Mai	3973	741	513
Juni	3913	740	512
Juli	3906	731	506
August	3874	729	506
September	3880	731	508

Die Eisen- und Stahlindustrie, die seit Beendigung des Arbeiterausstandes im Bezirk von Charleroi Anfang 1926 einen beträchtlichen Aufstieg verzeichnen konnte, der durch die Auswirkungen des britischen Bergarbeiterausstandes noch gefördert wurde, hat während der Berichtszeit weitere Fortschritte gemacht. Die Roheisen-gewinnung stieg von 2,44 Mill. t in den ersten 9 Monaten 1926 auf 2,80 Mill. t in der Berichtszeit, mithin um 358000 t oder 14,65 %. Die Stahlerzeugung einschließlich Gußwaren erster Schmelzung erhöhte sich in der gleichen Zeit um 354000 t oder 14,62 % auf 2,77 Mill. t (1926: 2,42 Mill. t). Ein Vergleich mit dem Monatsdurchschnitt 1913, der bei Roheisen 207000 t und bei Stahl 206000 t betrug, ergibt im Durchschnitt der Monate Januar

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Zahl der betriebenen Hochöfen	Gewinnung an				
		Roh-eisen	Roh-stahl	Guß-waren erster Schmel-zung	Fertig-stahl	Fertig-eisen
		t	t	t	t	t
1913	54 ¹	207 058	200 398	5 154	154 922	25 362
1925	42 ¹	211 780	195 321	5 562	164 942	8 761
1926	52 ¹	283 272	274 118	7 043	231 808	13 159
1927: Jan.	55	316 430	305 450	7 140	259 040	15 240
Febr.	55	292 620	287 530	9 300	245 230	14 150
März	55	314 340	306 590	8 035	269 740	14 780
April	54	309 920	293 250	7 820	237 700	13 210
Mai	54	318 790	311 450	7 140	252 180	14 200
Juni	54	302 010	291 930	7 840	242 230	13 360
Juli	55	319 650	306 500	7 640	246 830	12 120
Aug.	55	316 690	317 110	8 580	254 880	12 910
Sept.	55	308 800	280 940	8 930	257 190	12 690
Jan.-Sept.		2 799 250	2 700 750	72 425	2 265 020	122 660

¹ Ende Dezember.

bis September 1927 eine Zunahme von 104000 t oder 50,21% bzw. 103000 t oder 49,90%.

An Fertigstahl wurden in den ersten 9 Monaten 1927 2,27 Mill. t gewonnen gegenüber 2,00 Mill. t in der entsprechenden Zeit 1926; die Mehrgewinnung beträgt somit 269000 t oder 13,49%. Gegenüber 1913 mit einem Monatsdurchschnitt von 155000 t läßt das Ergebnis in der Berichtszeit bei 252000 t eine Steigerung um 97000 t oder 62,45% erkennen.

Die Erzeugung von Fertigeisen, die im Monatsdurchschnitt 1925 auf 8761 t zurückgegangen war, 1926 aber wieder 13159 t erreicht hatte, stellte sich im Durchschnitt der Monate Januar bis September 1927 auf 13629 t. Gegenüber dem Monatsdurchschnitt 1913 (25362 t) ergibt sich ein Weniger von 12000 t oder 46,26%. Insgesamt belief sich die Erzeugung in der Berichtszeit auf rd. 123000 t gegen 108000 t 1926, was einer Zunahme um 15000 t oder 13,66% entspricht.

Großhandelsindex des Statistischen Reichsamts (1913 = 100)¹. (Neue Berechnung.)

	Agrarstoffe					Kolonialwaren	Industrielle Rohstoffe und Halbwaren												Industrielle Fertigwaren			Gesamtindex			
	Pflanzl. Nahrungsmittel	Vieh	Viecherzeugnisse	Futtermittel	zus.		Kohle	Eisen	Metalle	Textilien	Häute und Leder	Chemikalien	Künstl. Düngemittel	Techn. Öle und Fette	Kautschuk	Papierstoffe und Papier	Bausstoffe	zus.	Produktionsmittel	Konsumgüter	zus.				
1926:																									
Jan.	111,2	120,1	150,0	104,1	122,3	132,7	132,1	123,5	121,8	166,7	112,8	126,7	90,9	128,6	102,8	159,2	147,7	134,4	136,8	174,0	158,0	135,8	135,8		
April	120,7	116,5	135,8	108,2	121,5	128,3	130,5	123,5	114,8	153,9	111,4	122,1	90,3	131,5	65,9	156,5	142,0	129,6	135,2	168,8	154,3	132,7	132,7		
Juli	136,4	120,5	137,0	112,3	128,7	135,6	132,4	123,2	116,4	148,8	112,4	121,5	82,1	133,0	53,8	148,3	143,8	128,4	130,7	158,3	146,5	133,1	133,1		
Okt.	149,7	124,7	148,9	130,4	139,7	129,4	134,6	124,0	116,6	140,9	119,6	121,5	84,2	130,6	56,4	146,6	146,7	128,5	129,8	154,6	143,9	136,2	136,2		
1927:																									
Jan.	154,2	116,6	148,6	142,3	140,3	129,3	135,1	124,6	110,7	138,5	123,3	125,1	86,0	132,2	49,2	148,6	149,7	128,8	129,3	150,9	141,6	135,9	135,9		
Febr.	155,7	111,4	146,7	144,0	139,1	128,0	134,8	124,5	109,2	141,3	122,4	125,2	86,9	132,8	47,2	148,9	151,0	129,3	129,1	151,0	141,6	135,6	135,6		
März	155,5	107,7	138,6	144,2	136,0	127,7	134,7	124,0	111,7	144,4	119,6	125,4	86,9	131,1	50,6	148,9	155,1	130,3	128,8	152,0	142,0	135,0	135,0		
April	157,8	107,1	131,9	145,9	135,2	126,6	130,6	124,9	110,1	146,6	121,8	124,9	85,2	128,9	50,3	148,9	154,7	129,9	129,0	153,6	143,0	134,8	134,8		
Mat	169,0	107,1	127,7	156,5	139,3	128,7	129,4	126,1	108,3	149,8	124,3	124,1	83,8	129,0	50,6	150,0	160,1	131,2	129,4	155,5	144,3	137,1	137,1		
Juni	167,8	111,9	125,6	157,2	139,9	127,8	129,7	126,3	106,7	152,5	124,9	123,5	84,5	126,4	47,3	150,3	160,8	131,6	129,9	158,2	146,0	137,9	137,9		
Juli	161,6	110,8	129,2	150,7	137,5	129,8	129,8	126,6	105,7	155,3	133,8	123,3	79,9	125,1	44,1	150,5	160,7	132,2	130,0	160,0	147,1	137,6	137,6		
Aug.	150,4	116,1	138,3	145,5	136,8	128,8	130,1	125,9	107,3	158,9	135,6	123,5	81,1	123,2	44,9	150,4	161,0	133,0	130,3	162,0	148,3	137,9	137,9		
Sept.	143,8	120,9	152,2	142,1	138,9	130,2	130,2	124,2	104,9	165,9	139,3	123,7	81,9	121,4	42,4	150,7	162,4	134,1	130,6	165,8	150,7	139,7	139,7		
Okt.	143,8	115,0	154,4	141,8	137,7	131,4	130,7	124,3	103,7	163,4	144,9	123,7	82,5	120,6	41,6	150,7	162,0	134,0	130,9	169,4	152,9	139,8	139,8		
Nov.	141,6	108,9	163,1	142,0	137,3	131,8	130,7	124,4	104,5	161,5	152,9	123,9	80,3	120,0	46,3	151,5	160,9	134,0	132,0	171,7	154,6	140,1	140,1		
Dez.	143,8	104,9	157,9	141,4	135,6	129,9	130,7	124,5	106,9	158,5	160,7	124,1	81,1	118,8	50,3	152,1	157,8	133,9	133,6	172,2	155,6	139,6	139,6		
1928:																									
Jan.	144,6	102,1	146,6	140,9	132,2	130,0	130,8	126,0	105,9	159,0	167,9	125,7	81,9	114,8	48,3	151,5	157,6	134,4	134,4	172,5	156,1	138,7	138,7		

¹ Die Entwicklung des Großhandelsindex seit Januar 1924 s. Glückauf 1927, S. 66.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk¹.

Tag	Kohlenförderung	Koks-erzeugung	Preß-kohlen-herstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß-kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Dulsburg-Ruhrorter (Kipperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	private Rhein-	insges.	
Febr. 12. Sonntag				5 565	—	—	—	—	—	
13.	400 770	156 969	9 652	28 503	—	35 846	39 856	8 191	83 893	3,15
14.	407 295	90 049	10 162	27 802	—	46 848	35 885	11 132	93 865	3,32
15.	396 123	81 435	10 037	27 576	—	45 727	29 960	9 835	85 522	3,56
16.	398 157	86 035	9 992	27 801	—	41 803	43 660	11 557	97 020	3,90
17.	401 958	86 636	10 946	28 100	—	34 269	28 843	8 877	71 989	4,76
18.	401 221	88 975	9 929	28 418	—	43 415	39 342	9 718	92 475	5,43
zus.	2 405 524	590 099	60 718	173 765	—	247 908	217 546	59 310	524 764	
arbeitstgl.	400 921	84 300	10 120	28 961	—	41 318	36 258	9 885	87 461	

¹ Vorläufige Zahlen.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse¹.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	10. Febr.	17. Febr.
Benzol, 90 er ger., Norden	1 Gall.	1/1 1/2
„ „ „ „ Süden	1 „	1/2
Rein-Toluol	1 „	1/9 - 1/10
Karbolsäure, roh 60%	1 „	2/5 1/2
„ krist.	1 lb.	1/6 1/4
Solventnaphtha I, ger., Norden	1 Gall.	1/10 1/2
Solventnaphtha I, ger., Süden	1 „	1/10 1/2
Rohnaphtha, Norden	1 „	1/8 1/2
Kreosot	1 „	1/8 3/4
Pech, fob. Ostküste	1 l.t.	72/6
„ fas. Westküste	1 „	75
Teer	1 „	62/6
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff	1 „	10 £ 13 s

¹ Nach Colliery Guardian.

Der Markt für Teererzeugnisse war bei geringem Geschäft weiter flau. Pech war wieder ruhiger, Benzole still und Toluol schwach. Naphtha im Westen ruhiger. Kreosot beständig und fest bei besserer Nachfrage an der Westküste. Teer war beständig und gefragt bei indes nur geringfügigen Abschlüssen. Karbolsäure war fest, die Verschiffung aber nicht sehr lebhaft.

Der Inlandmarkt in schwefelsauer Ammoniak besserte sich und war fest bei einem Preise von 10 £ 13 s. Das Ausfuhrgeschäft zeigte demgegenüber nicht die gleiche Lebhaftigkeit.

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 17. Februar 1928 endigenden Woche¹.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Der Kohlenhandel der letzten Woche stand unter dem Einfluß der Ankündigung von weit reichenden Lohnverhandlungen im März, die wesentliche Lohnherabsetzungen bringen sollen. Allerdings war die Auswirkung dieser Ankündigung noch nicht durchschlagend, wenn sie auch dem Markt eine schwächere

¹ Nach Colliery Guardian.

Note verlieh. Die Wirkung auf den Außenhandel bleibt noch abzuwarten, da die Käufer noch keine Eile hatten, die billigere Kohle zu kaufen, wenngleich die Nachfrage sich auch besserte. Die Abschlußfähigkeit war recht lustlos. Man muß die Erregung im Kohlenbezirk Durham in Verbindung mit der oben erwähnten Ankündigung betrachten, um eine eigentliche Würdigung der Marktlage gewinnen zu können. Inzwischen wurden große Kohlenmengen angeboten, und das laufende Geschäft reichte nicht hin, um eine Festigkeit in den Preisen erzielen zu können, vielmehr waren sie recht unregelmäßig und gingen durchweg zurück. Beste Kesselkohle Blyth notierte 13-13/6s, zweite Sorte 11/6-11/9s, kleine Kesselkohle Blyth 7/9-8s und Tyne 10s; auch Kokskohle ging auf 13/3-13/9s zurück.

2. Frachtenmarkt. Der Markt war in Cardiff im allgemeinen lebhafter als in den nordöstlichen Häfen, wo er einerseits unter dem schlechten Wetter und Verspätungen der ankommenden Schiffe und andererseits unter der Stille auf dem Kohlenmarkt zu leiden hatte. Das südamerikanische Geschäft von den Waliser Häfen aus war besser als vor einiger Zeit, und auch die Frachtsätze im Mittelmeergeschäft erhöhten sich leicht. Das westitalienische Geschäft war unregelmäßig. Die Verschiffungen zu den Kohlenstationen zeigten in der letzten Woche eine Besserung nach Menge und Preis, während das Küstengeschäft das gleiche wie in der Vorwoche war. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 8/4 1/4 s, -Le Havre 3/3 s, -Alexandrien 10/9 s, -La Plata 12/9 s und für Tyne-Hamburg 3/7 1/2 s.

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 9. Februar 1928.

- 5 b. 1020038. Math. Horsters, Essen-Frintrop. Vorrichtung zur Unschädlichmachung des Bohrstaubes im Bergwerk. 18. 1. 28.
 5 b. 1020249. Maschinenfabrik Westfalia A. G., Gelsenkirchen. Schrägstange mit verstellbaren Schrägstiften. 20. 6. 25.
 5 d. 1019770. Heinrich Rohde, Wanne-Eickel. Anordnung zum selbsttätigen Schließen von Wettertüren. 16. 1. 28.
 12 a. 1020248. Maschinenbau A. G. Balcke, Bochum. Großraum-Laugenvorwärmer. 16. 5. 25.
 12 e. 1019800. Dipl.-Ing. R. v. Linde, Berlin-Neukölln, und Fritz Schammer, Berlin-Schöneberg. Trockenvorrichtung für Gase. 12. 12. 27.
 42 f. 1019839. Schnellwaagenfabrik G. m. b. H., Großenbaum (Kr. Düsseldorf). Selbsttätige Waage, besonders für pulverförmige Brennstoffe. 17. 1. 28.
 42 i. 1019707. Dr. Fr. Pels Leusden, Greifswald. Gasanalysegerät. 17. 12. 27.
 42 n. 1019805. Rudolf Weber, Köln. Plastische Darstellung der Lagerung der Steinkohle. 24. 12. 27.
 47 g. 1020006. Gerhard Scholten, Duisburg-Ruhrort. Selbsttätig schmierender Preßlufthahn mit Öleingußventilverschluß. 2. 1. 28.
 78 e. 1019504. Heinrich Kempchen, Oberhausen (Rhld.). Unentflammare Umhüllung für Löschstaub. 12. 5. 26.
 81 e. 1019607. Carlshütte A. G. für Eisengießerei und Maschinenbau, Waldenburg-Altwasser (Schlesien). Förderband. 11. 1. 28.
 81 e. 1019755. Gebr. Hinselmann G. m. b. H., Dortmund. Gegenzylinder für Schüttelrutschen. 14. 1. 28.
 81 e. 1020071. N. V. Carbo-Union Industrie Maatschappij, Rotterdam. Düse für pneumatische Förderleitungen. 18. 11. 27.
 V. St. Amerika 18. 11. 26.
 87 b. 1020189. Gert Scholten, Duisburg-Ruhrort. Öler für durch Preßluft betriebene Werkzeuge u. dgl. mit Öleingußventilverschluß. 5. 1. 28.

Patent-Anmeldungen.

die vom 9. Februar 1928 an zwei Monate lang in der Ausgehalde des Reichspatentamtes ausliegen.

- 5 a, 12. G. 63089. Edgar Eugene Greve, Bellevue (V. St. A.). Drehtisch für Tiefbohrmaschinen. 7. 1. 25.
 5 a, 23. S. 73827. William Valentine Seifert, Los Angeles (V. St. A.). Bohrwerkzeug mit umlaufenden Schneidscheiben. 24. 3. 26.
 5 b, 34. St. 38471. Hans Hundrieser, Berlin-Halensee, und Alfred Stapf, Berlin. Gesteinzerreißer. 26. 9. 24.
 10 a, 12. K. 103297. Dr.-Ing. eh. Heinrich Koppers, Essen. Bedienungsvorrichtung für selbstdichtende Koksofen-türen. 10. 3. 27.
 12 e, 3. C. 39723. Cheminova Gesellschaft zur Verwertung chemischer Verfahren m. b. H., Berlin. Verfahren zur Vermeidung von Verdunstungsverlusten bei der Gewinnung flüchtiger Stoffe aus Gas- oder Dampfgemischen mit Hilfe eines Absorptionsmittels. 27. 4. 27.
 12 e, 5. F. 61132. Lurgi Apparatebau-G. m. b. H., Frankfurt (Main). Brüdenabzug für Brennstoff-, besonders Braun-

kohlentrockner mit Schlotvorkammer und eingebauter elektrischer Niederschlagseinrichtung. Zus. z. Pat. 441 562. 30. 3. 26.

12 i, 1. B. 128737. Heinrich Bomke, Dortmund, Eisen- und Stahlwerk Hoesch. Herstellung von Wasserstoff oder Stickstoff-Wasserstoff-Gemischen. 13. 12. 26.

12 i, 1. N. 26865. Norsk Hydro-Elektrisk Kvaestof-aktieselskab, Oslo. Reinigung von Gasen, welche zur Ammoniakherstellung verwendet werden sollen. 24. 1. 27. Norwegen 25. 2. 26.

20 d, 8. T. 29918 und 31174. Dipl.-Ing. Rudolf Tobias, Bad Oeynhaus. Achslager für Abraum-Förderwagen. 10. 2. und 28. 2. 25.

20 d, 8. T. 31578. Dipl.-Ing. Rudolf Tobias, Bad Oeynhaus. Achslager für Abraumförderwagen mit einem gemeinsamen Gehäuse für die beiden Lagerschalen des Rad-satzes. 19. 3. 26.

20 g, 3. L. 66863. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Verfahren zum Überführen von auf Gleisen arbeitenden Fördergeräten von einer Gleisstrecke auf eine andere. 22. 9. 26.

23 b, 1. A. 48831. A. G. für Kohlensäure-Industrie und Dr. Ernst B. Auerbach, Berlin. Verfahren zur Behandlung von Mineralölen und Mineralölprodukten, besonders zu ihrer Trennung in verschiedene Bestandteile. 25. 9. 26.

23 b, 3. R. 70834. A. Riebeck'sche Montanwerke A. G., Halle (Saale). Verfahren zur Trocknung von Rohbraunkohle bei der Montanwachsherstellung. 8. 4. 27.

24 e, 10. B. 117046. Bamag-Meguain A. G., Berlin. Verfahren zum Vorwärmen der Blasluft für Gasgeneratoren. 3. 12. 24.

24 k, 4. U. 9085. Union d'Electricité, Paris (Frankreich). Wärmeaustauschvorrichtung, besonders zur Erhitzung von Luft. 12. 12. 25. Frankreich 21. 11. 25.

26 d, 8. L. 62931. Dipl.-Ing. Franz Lenze, Mülheim (Ruhr)-Styrum. Abscheidung von durch Kälte abscheidbaren Bestandteilen aus Gasen. 8. 4. 25.

26 d, 8. St. 42345. Firma Karl Still, Recklinghausen. Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasen. 5. 3. 27.

35 a, 10. O. 16203. Dipl.-Ing. Otto Ohnesorge, Bochum. Treibscheibenförderung mit Spannungsausgleich. Zus. z. Anm. O. 15610. 29. 12. 26.

35 a, 22. A. 48896. A. G. Brown, Boveri & Cie., Baden (Schweiz). Einrichtung zum selbsttätigen Regeln von elektrisch betriebenen Förderanlagen nach einem bestimmten Fahrdiagramm. 2. 10. 26.

74 c, 10. S. 80675. Siemens & Halske A. G., Berlin-Siemensstadt. Elektrische Signalanlage, besonders für Gruben u. dgl. 9. 7. 27.

80 a, 25. T. 32040. »Telex« Apparatebau-G. m. b. H., Frankfurt (Main). Einrichtung zur Absaugung und Rückgewinnung der beim Pressen von Braunkohlenbriketten entstehenden Fallkohle. 2. 7. 26.

81 e, 25. O. 15748. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Kokslösch- und Verladeeinrichtung. 4. 6. 26.

Deutsche Patente.

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

5 c (9). 454685, vom 25. Februar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 29. Dezember 1927. Max Huppert

und Franz Bock in Wanne. *Kappschuh für die im Bergwerksstreckenausbau verwendeten Türstöcke aus I-Profil-eisen.*

Der Schuh umfaßt den untern Flansch der I-förmigen Kappschiene und hat zwei Lappen, die nach Art eines Sattels auf dem Steg des I-förmigen Stempels aufsitzen. Die auf dem Steg des Stempels aufruhende Fläche des Schuhs ist dabei so nach unten gewölbt, daß der Schuh auf dem Steg des Stempels eine Schaukelbewegung ausführen kann, wenn die Kappschiene aus der wagrechten Lage gebracht wird. Die nach den Flanschen des Stempels gerichteten Flächen der Lappen des Schuhs können so nach außen gewölbt sein, daß die Lappen bei jeder Lage des Schuhs auf dem Stempel an dessen Flanschen anliegen.

5 d (3). 454686, vom 13. Dezember 1925. Erteilung bekanntgemacht am 29. Dezember 1927. Gutehoffnungshütte A.G. in Oberhausen (Rhld.). *Schleusenrutsche.*

Die Rutsche, die in als Förderschächte dienenden Wetterschächten Verwendung finden soll, ist allseitig geschlossen. In der Rutsche sind eine oder mehrere Pendelklappen o. dgl. angeordnet, die selbsttätig den Unter- oder Überdruckraum gegen die Außenluft absperrn, wenn sich nicht genügend Fördergut in der Rutsche befindet. Eine der oder sämtliche Pendelklappen sind so mit dem Antrieb einer am Austragende der Rutsche vorgesehenen Austragvorrichtung sowie mit einer Signallvorrichtung und einem Verschlussschieber verbunden, daß der Antrieb der Austragvorrichtung ausgerückt wird, die Signallvorrichtung in Tätigkeit tritt und der Verschlussschieber geschlossen wird, wenn die Klappen in die Verschluslage pendeln.

5 d (3). 454687, vom 13. Dezember 1925. Erteilung bekanntgemacht am 29. Dezember 1927. Gutehoffnungshütte A.G. in Oberhausen (Rhld.). *Schleuseneinrichtung.*

Die Einrichtung, die zum Ausschleusen von Fördergut aus dem Unter- oder Überdruckraum von als Förderschächte dienenden Wetterschächten in die Außenluft verwendet werden soll, besteht aus einem endlosen Kratzerband, das durch eine kastenförmige, d. h. allseitig geschlossene Rinne aus dem Unter- oder Überdruckraum in den Raum geführt wird, in dem Atmosphärendruck herrscht. Die obere Wandung der Rinne, durch die das obere Bandteil läuft, ist in ihrer ganzen Breite oder auf einem Teil ihrer Breite in der Förderrichtung verschiebbar und wird durch eine Feder oder ein Gewicht in der Ruhelage gehalten. Auf dem verschiebbaren Teil der Wandung ist eine Anschlagnase angeordnet. Falls sperrige Stücke auf das Förderband gelangen, drücken diese Stücke die verschiebbare Wandung zurück, wobei die Anschlagnase der Wandung den Antrieb des Bandes ausrückt und eine Signallvorrichtung in Tätigkeit setzt.

10 a (11). 454689, vom 13. Januar 1924. Erteilung bekanntgemacht am 29. Dezember 1927. Collin & Co. und Josef Schäfer in Dortmund. *Beschickung von Koksammern oder Steilretorten.*

Die nach der Beschaffenheit der Kohle jeweilig erforderliche Verdichtung der Kohle in den Koksammern oder Retorten soll dadurch erzielt werden, daß die Kohle mit einer großen Fallgeschwindigkeit in die Kammern oder Retorten eingetragen wird. Dieses kann dadurch geschehen, daß die Fülltrichter höher als es bisher üblich ist, über den Kammern angeordnet, bei ihrer Entleerung gehoben oder mit in verschiedener Höhe liegenden Austrittsöffnungen versehen werden, oder daß die Kohlen durch Schleudervorrichtungen senkrecht nach unten in die Kammern oder Retorten geschleudert werden. Die in diesen befindliche verdichtete Kohle soll alsdann durch aufgesetzte Gewichte unter Druck gehalten werden. Damit die ganzen Kammern oder Retorten mit verdichteter Kohle gefüllt werden, kann die Einfüllöffnung sich über den ganzen Querschnitt der Kammern oder Retorten erstrecken. Die Öffnung läßt sich dabei durch einen mehrteiligen, gegebenenfalls durch Verstärkungen unterstützten Deckel schließen, an dem die sich auf den Koks kuchen aufsetzenden Belastungsgewichte aufgehängt sind. Diese können mit Abzugsöffnungen für die sich in den Kammern oder Retorten bildenden Gase versehen sein.

10 a (11). 454690, vom 16. Mai 1924. Erteilung bekanntgemacht am 29. Dezember 1927. Collin & Co. und Josef Schäfer in Dortmund. *Beschickung von Koksöfen.*

Zus. z. Pat. 454689. Das Hauptpatent hat angefangen am 13. Januar 1924.

Die Kohle soll mit großer Wucht aus den Kammern oder Retorten in die fahrbaren Beschickungsbehälter eingefüllt und dadurch bereits in diesen verdichtet werden. Aus den Beschickungsbehältern soll der verdichtete Kohlenkuchen alsdann durch eine der Einfüllöffnung der Kammern oder Retorten angepaßte Bodenöffnung der Behälter von oben her in die Kammern oder Retorten eingeschoben werden. Zwischen die Kohlen- oder Vorratsräume und die Beschickungsbehälter läßt sich ein Zwischenbehälter einschalten, aus dem die Kohle mit großer Wucht in die Beschickungsbehälter fällt.

10 a (26). 454691, vom 27. Januar 1925. Erteilung bekanntgemacht am 29. Dezember 1927. Dipl.-Ing. Gottfried Begas in Berlin. *Schmelofen aus zwei stehend angeordneten gleichachsigen Trommeln.*

In dem Ringraum zwischen den beiden Trommeln des Ofens ist ein ein- oder mehrgängiger schraubenförmiger Rost angeordnet, dessen Stäbe teils mit der äußeren, teils mit der inneren Trommel fest verbunden sind. Die beiden Trommeln werden in entgegengesetzter Richtung hin und her gedreht, wodurch der auf dem Rost liegenden Kohle eine Vorschubbewegung erteilt wird. Die eine der Trommeln kann auch fest stehen, während die andere hin und her gedreht wird.

10 a (36). 454621, vom 18. November 1925. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Dr.-Ing. Fritz G. Hoffmann in Lugau-Neuölsnitz (Erzgebirge). *Schmelofen mit Außenbeheizung.*

Der Ofen hat oben und unten offene, stehende eiserne Retorten, die durch senkrechte Querwände in nebeneinander liegende schmale Schmelräume geteilt sind. Die Retorten sind durch schmale, oben und unten geschlossene Heizräume voneinander getrennt, in denen wagrechte eiserne Führungsleisten für die Heizgase so angeordnet sind, daß die Gase in wagrechter Richtung zickzackförmig durch die Heizräume strömen. Die Querwände und Führungsleisten sind so mit den Retortenwandungen verbunden, daß ein Verziehen des Ofens bei höherer Temperatur nicht eintreten kann. Die senkrechten Querwände der Schmelräume lassen sich hohl ausbilden und so mit Öffnungen versehen, daß die in den Räumen entstehenden flüchtigen Schwelstoffe durch sie abgeleitet werden. Der aus Retorten und Heizräumen bestehende Ofenkörper kann zwecks leichter Entleerung der Schmelräume und zwecks Verdichtung des Schwelgutes während des Einfüllens und Erhitzens des Schwelgutes einer mechanischen Erschütterung ausgesetzt werden. Mehrere Ofenkörper können strahlenförmig (radial) mit einem auf Kugeln ruhenden Zahnkranz verbunden werden, der sich drehen läßt. In diesem Fall wird unterhalb der Ofenkörper eine ringförmige Platte ortsfest angeordnet, die mit einer Durchtrittsöffnung versehen ist, durch die der Inhalt der Retorten ausgetragen wird. Die Heizgase werden den Heizräumen von der Mitte her aus einem Sammelraum zugeführt und nach der Mitte hin in einen Sammelraum abgeleitet, wobei die Abdichtung der sich mit den Ofenkörpern drehenden Sammelräume durch Flüssigkeitsverschlüsse bewirkt wird.

12 r (1). 454764, vom 12. August 1921. Erteilung bekanntgemacht am 29. Dezember 1927. Zeche Mathias Stinnes in Essen. *Verfahren zur Herstellung von Leichtölen durch Wärmespaltung von Urteer.*

Die bei der Destillation der Kohle entstehenden heißen urteerhaltigen Gase sollen kurz nach ihrem Austritt aus dem Ofen bei über dem Taupunkt des Teeres liegenden Temperaturen gleichzeitig mit überhitztem Wasserdampf über erhitzte poröse Massen, z. B. Schwelkoks, geleitet werden.

40 c (6). 454646, vom 3. Dezember 1926. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt e. V. in Berlin-Adlershof. *Verfahren zur Herstellung von chemisch reinem Aluminium.*

Bei der elektrolytischen Reinigung von gewöhnlichem Hüttenaluminium, bei der mit drei übereinanderliegenden Schichten gearbeitet wird, soll als unterste Schicht (Anodenschicht), die von der obersten Schicht (Kathodenschicht) durch den Elektrolyten getrennt ist, ein vorgereinigtes Aluminium mit etwa 99,8–99,9 % Aluminium verwendet werden.

Zur Erhöhung des spezifischen Gewichts der untersten Schicht sollen dabei dem diese Schicht bildenden vorgeeinigten Aluminium schwer oxydierbare Edelmetalle mit hohem spezifischem Gewicht zugesetzt werden, besonders solche Edelmetalle (Gold, Platin), die im festen Zustand in Aluminium nicht löslich sind.

40c (6). 454719, vom 13. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 29. Dezember 1927. Richard Müller in Berlin-Wilmersdorf. *Verfahren zur Erhöhung des spezifischen Gewichts eines geschmolzenen Elektrolyten.*

Dem geschmolzenen Elektrolyten soll Barium- oder Strontiumoxyd, Barium- oder Strontiumsuperoxyd oder Barium- oder Strontiumkarbonat in künstlicher oder natürlicher Form (Witherit oder Strontianit) zugesetzt werden.

40d (1). 454593, vom 23. Februar 1922. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Siemens & Halske A.G. in Berlin-Siemensstadt. *Vergütung vorbehandelter Metalle.* Zus. z. Pat. 420337. Das Hauptpatent hat angefangen am 22. Mai 1919.

Metalle, die bei einer Vorbehandlung (z. B. bei der Gewinnung aus Flüssigkeiten durch Elektrolyse oder aus einem Oxyd durch Reduktion) eine Phasenänderung unterhalb ihres Schmelzpunktes erlitten haben, sollen dem durch das Hauptpatent geschützten Verfahren unterworfen werden,

d. h. die Metalle sollen vor der weitem Bearbeitung einem Temperaturstoß ausgesetzt werden, um die schädlichen Wirkungen der Rekrystallisation (Brüchigwerden, Änderungen der technischen Eigenschaften o. dgl.) zu verhindern.

81e (103). 454562, vom 14. Januar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 22. Dezember 1927. Oberschlesische Dampfkessel-Bedarfs-G. m. b. H. in Gleiwitz. *Von Hand zu bedienender Zweiseitenkipper.*

Der Kipper besteht aus einem zur Aufnahme der zu kippenden Förderwagen dienenden Obergestell und einem quer zum Gleis liegenden Untergestell. In diesem sind außerhalb und innerhalb der Schienen des Fördergleises Rollen gelagert, auf denen die bügelartigen Endteile des Obergestelles aufruhren. Die Endteile des Obergestelles sind so gebogen und die Rollen so angeordnet sowie bemessen, daß die Endteile bei der Ruhelage des Gestelles auf den außerhalb der Gleisschienen liegenden Rollen des Untergestelles aufruhren, während die Endteile sich beim Kippen des Obergestelles zuerst auf den außerhalb des Gleises liegenden Rollen abwälzen, die einen kleinern Durchmesser als die äußeren Rollen haben. Dadurch werden beim Kippen des Obergestelles dessen Unterstützungssachsen so verlegt, daß das Kippen und Aufrichten der Förderwagen nur einen ganz geringen Kraftaufwand erfordert.

B Ü C H E R S C H A U.

Grundzüge der Bergwirtschaftslehre. Von Bergrat A. Dahms. 1. T.: Allgemeine Bergwirtschaftslehre. 3. Aufl. 76 S. 2. T.: Spezielle Bergwirtschaftslehre. 2. Aufl. 85 S. (Die Bergbautreibenden.) Leipzig 1927, A. Deichertsche Verlagsbuchhandlung Dr. Werner Scholl. Preis jedes Teiles geh. 2,30 M., geb. 3 M.

Der Verfasser spricht im Vorwort von seiner Erteilung des Unterrichts in der Bergwirtschaftslehre an einer Bergschule, die ihn die Lücke einer kurzen Zusammenfassung der wichtigsten allgemeinen bergwirtschaftlichen Aufgaben hätte empfinden lassen. Hierzu ist zunächst zu bemerken, daß die Lehrpläne der verschiedenen preußischen und sächsischen Bergschulen wohl »Wirtschaftslehre«, aber nicht »Bergwirtschaftslehre« als besonderes Lehrfach anführen. Selbstverständlich ist es durchaus richtig, wenn der Lehrer der Wirtschaftskunde immer wieder im Unterricht Beispiele aus dem Berg- und Hüttenwesen verwendet, die es ja in Fülle gibt. Sehr vieles aus dem Inhalt beider Bände kommt in der eigentlichen Bergbaukunde zur Sprache, die doch auch immer die Wirtschaftlichkeit des Bergbaus betonen muß, ferner auch in der Geologie (Lagerstättenlehre), in der Gesetzeskunde (Berggesetz, soziale Gesetzgebung) und im Grubenrechnungswesen.

Ohne Frage enthalten die beiden Bände viel Stoff, der sich für den Lehrer der Bergschule in den verschiedenen oben genannten Fächern gut verwenden läßt, so daß ihr Studium nur empfohlen werden kann. Auch für den praktischen Grubenbeamten und den im Gewerkschaftswesen Arbeitenden bietet sich besonders im zweiten Teile viel Beachtenswertes.

Im ersten Teil werden behandelt: Die Bauwürdigkeit einer Lagerstätte nach Selbstkosten und Verkaufspreis, der

Raubbau — ein Begriff, der gerade in der gegenwärtigen Zeit der Rationalisierung strittiger denn je ist —, die Statistik und die Lagerstätteninventur; im zweiten Teil hauptsächlich die Form des Bergwerksbetriebes und seine Organisation mit den Unterabschnitten: die Bergwerksbesitzer, die Arbeitnehmer, die Organisationen der Bergbautreibenden, die Arbeitsvermittlung, das Versicherungswesen im Bergbau und die Gründung und Finanzierung von Bergwerksunternehmungen. Als Anlage ist der Entwurf zu einem Betriebsplane beigelegt. Der Verfasser bringt überall die neusten Zahlen aus der Statistik und sehr vollständige Verzeichnisse aller Verbände der Arbeitgeber, der Arbeiter und der Angestellten. Grahn.

Gesetz zur Abänderung der Arbeitszeitverordnung vom 14. April 1927. Nachtrag zum Arbeitszeitrecht. Von Ministerialrat i. R. Gerhard Klehmet, Geh. Oberregierungsrat. (Das neue Arbeitsrecht, Bd. 7a.) 80 S. Berlin 1927, Franz Vahlen. Preis in Pappbd. 2 M.

Der Verfasser bringt in Ergänzung des von ihm im Jahre 1924 herausgegebenen bekannten Erläuterungsbuches zu der Verordnung über die Arbeitszeit vom 21. Dezember 1923 den Wortlaut des Abänderungsgesetzes, dann die neue Fassung der Arbeitszeitverordnung nebst Erläuterungen und anhangsweise die Ausführungsbestimmungen in ihrer neuen Gestalt sowie die sonst seit 1924 im Bereiche des Arbeitszeitrechtes erlassenen Vorschriften. Die Erläuterungen behandeln eingehend die abgeänderten Teile der Verordnung. Bescheide des Reichsarbeitsministers, die inzwischen ergangen sind, werden überall angezogen. Schlüter.

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

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

Mineralogie und Geologie.

Die nutzbaren Lagerstätten Südamerikas. Von Gerth. Intern. Bergwirtsch. Bd. 3. 1928. H. 1. S. 1/6*. Kurzer Überblick über die wichtigsten Mineralvorkommen und den Stand ihrer Erschließung.

Das Goldvorkommen des Pitanguy-Distrikts im östlichen Minas-Geraes (Brasilien). Von

Knecht. Z. pr. Geol. Bd. 36. 1928. H. 1. S. 7/11*. Geologischer Aufbau des Gebiets. Mineralführung und Entstehung der Goldquarzgänge. Nutzbarmachung der Lagerstätten.

Die Platinlagerstätten der Republik Kolumbien (Südamerika). Von Kellner. Z. pr. Geol. Bd. 36. 1928. H. 1. S. 1/7*. Kennzeichnung der geographischen, geologischen und lagerstättenlichen Verhältnisse.

Further modifications of the correlation of the coal-seams of the Northumberland and Durham Coalfield. Von Hopkins. Trans. Eng. Inst. Bd. 74. 1928. Teil 4. S. 221/41*. Erörterung stratigraphischer Beziehungen zwischen Flözen in den genannten Kohlenbecken. Aussprache. Schrifttum.

Ore at deep levels in the Cripple Creek District, Colorado. Von Loughlin. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 42/73*. Eingehende geologische und lagerstättliche Beschreibung des Vorkommens an Hand der bergbaulichen Aufschlüsse.

Stroomtinerts-afzettingen in Mexico. Mijnezen. Bd. 5. 1928. H. 7. S. 73/5. Über das Vorkommen von Zinnerzen in Mexiko.

Bergwesen.

Bergmännische Probleme der Gegenwart. Von Grumbrecht. Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 2. S. 74/80. Geophysikalische Verfahren. Abteufen von Gefrierschächten. Auswahl und Ausgestaltung des Abbaufahrens. Ausnutzung des Gebirgsdruckes. Verdrängung der Schießerarbeit. Band- und Skipförderung. Maschinenmäßiger Streckenvortrieb im Braunkohlenbergbau. Schwimmaufbereitung. Chemische Verarbeitung der Kohle. Arbeitsschulung.

Die Entwicklung des Bergbaus in Jugoslawien. Mont. Rdsch. Bd. 20. 1. 2. 28. S. 63/71. Überblick über die geologischen Verhältnisse und die bergmännische Erschließung der verschiedenen Erz- und Kohlenlagerstätten. Bergbaustatistik.

Anthracite developments at Gwaun-Cae-Qurwen. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 48. S. 58/69*. Beschreibung der neuen Anlagen auf dem Steer-Schacht. Hängebank. Füllörter. Fördermaschine und Kesselhaus. Kraftzentrale. Sieber.

Kupferland Katanga. Von Kroll. Metall Erz. Bd. 25. 1928. H. 3. S. 49/53*. Gewinnung, Aufbereitung und Verhüttung der Kupfererze. Andere Metalle und Mineralien sowie deren Vorkommen und Gewinnung. Verkehrswege. Wasserkräfte. Bergrechtliche und wirtschaftliche Verhältnisse.

Das Abteufen von Gesenken unter Verwendung von Wagenförderung anstatt Kübelförderung. Von Leinau. Bergbau. Bd. 41. 2. 2. 28. S. 49/54*. Genaue Beschreibung des Verfahrens sowie Erörterung seiner Vor- und Nachteile.

Underground deep-hole prospecting at the Eagle-Picher Mines. Von Netzeband. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 35/41*. Die Aufsuchung von Lagerstätten im Erzbergbau mit Hilfe tiefer Bohrungen von den Grubenbauen aus. Beschreibung und Betriebsweise einer Bohrmaschine. Kosten.

Loss of slack coal in mining. Von Roberts. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 48. S. 71/2 und 77. Untersuchung der Frage, in welcher Weise die heute noch in den Versatz gebrachte Feinkohle verwertet werden kann. Brikettieren der mit Koksstaub vermischten Kohle. Verkokung der Brikette.

Der wasserdichte Ausbau von Schächten in nicht standfesten Gebirgsschichten. Von Müller. Glückauf. Bd. 64. 11. 2. 28. S. 169/76*. Die nachteiligen Einwirkungen auf den Schachtausbau im schwimmenden Deckgebirge. Einsturz von Hohlräumen hinter dem Schachtausbau. Eisdruck. Gebirgsdruck. Nachgeben der den wasserdichten Schachtausbau tragenden Gründung. (Schluß f.)

Gebirgsdruckerscheinungen im Kohlenbergbau, erläutert an der Grube Haushain in Oberbayern. Von Langecker. B. H. Jahrb. Bd. 76. 15. 1. 28. S. 25/40. Eingehende Untersuchungen über den Ursprung und die Auswirkungen des Gebirgsdruckes.

Acceleration stresses in wire hoisting-ropes. Von Boomsliter. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 74/96*. Untersuchungen über die in Förderseilen auftretenden Beschleunigungskräfte. Beschreibung einer Versuchseinrichtung und von Versuchen. Rechnungsmäßige Auswertung der Ergebnisse.

Parallel drums and rope angles. Von Lindley. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 48. S. 73/7*. Rechnungsmäßige Ermittlung des günstigsten Durchmessers einer zylindrischen Fördertrommel für einen gegebenen Schacht.

Der Anschluß der Luftbehälter an die Rohrleitungen für den Betrieb der Druckluftlokomotiven untertage. Von Sauermann. Glückauf. Bd. 64.

11. 2. 28. S. 187/8*. Beschreibung einer Anordnung, die der rechtzeitigen Ausscheidung des Wassers Rechnung trägt.

Die Bekämpfung der Kohlensäuregefahr in Niederschlesien. Von Kindermann. (Schluß). Z. Oberschl. V. Bd. 67. 1928. H. 2. S. 80/6*. Mechanische Wirkungen von Kohlensäureausbrüchen. Einfluß auf die Gesundheit. Unterweisung der Belegschaft. Erschütterungsschießen. Die neuern Verfahren der Kohlensäurebekämpfung.

A practical solution of the high-temperature deep-mining problem by natural ventilation. Von Miller. Trans. Eng. Inst. Bd. 74. 1928. Teil 4. S. 242/60*. Versuche und Erfahrungen über die Bewetterungsmöglichkeit tiefer, heißer Gruben ausschließlich durch den natürlichen Wetterzug. Kritische Betrachtungen.

The ventilation of mines considered from the engineering standpoint. Von Briggs. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 48. S. 52/7*. Kosten der Wetterführung. Die Gesetze der Wetterbewegung in Grubenbauen. Die Beziehungen zwischen Druck und Wettermenge. Einfluß des natürlichen Wetterzuges und seine Bestimmung. Der Widerstand einer Grube.

Underground air conditions and ventilation methods at Tonopah, Nev. Von Pickard. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 107/21. Untersuchung der Wetterführung verschiedener Gruben des genannten Bezirks. Vorschläge zu ihrer Verbesserung. Aussprache.

Ventilation of the Liberty Tunnels at Pittsburgh. Von Huber. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 122/40*. Besprechung der Einrichtungen zur Belüftung der großen Verkehrstunnel. Aussprache.

Physiological effects of mine dusts. Von Collis. Trans. A. I. M. E. Bd. 75. 1927. S. 97/106. Die gesundheitlichen Gefahren des Staubes in Bergwerken. Sterblichkeit der Bergarbeiter. Staubbekämpfung. Aussprache.

Surface subsidence caused by mining operations. Von Louis. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 48. S. 81/4*. Untersuchungen über den Einfluß des Bergbaus auf die Senkung der Tagesoberfläche. Bruchwinkel. Theorien. Die Wirkung des Abbaus auf die hangenden Schichten. Einfluß der Zeit.

Baumechanik bei Bergschäden. Von Dahlmann. Techn. Bl. Bd. 18. 4. 2. 28. S. 57/9*. Kennzeichen des Auftretens von Bergschäden an Gebäuden.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Kohlenstaub- oder Rostfeuerung? Gesichtspunkte für die Wahl einer geeigneten Dampfkessel- feuerung für feste Brennstoffe. Von Niessen. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 9. 1928. H. 2. S. 55/8*. Einfluß des Kapitaldienstes, des Förderweges und der Aufbereitung auf die Wirtschaftlichkeit der Kohlenstaubfeuerung. Betriebstechnische Gesichtspunkte. Versuchsergebnisse.

Untersuchung über die Verbrennung der Kohle auf dem Rost mit vorgewärmter Oberluft. Von Junge. (Forts.) Zentralbl. Hütten Walzw. Bd. 32. 8. 2. 28. S. 84/9*. Allgemeine Grundlage. Verbrennung der festen Bestandteile der Kohle auf dem Rost. (Forts. f.)

Untersuchungen über Schmelzvorgänge bei Brennstoffaschen. Von Bunte und Baum. Gas Wasserfach. Bd. 71. 4. 2. 28. S. 97/101*. Bisherige Untersuchungsverfahren und Erkenntnisse. Eigene Versuche über Kegelschmelzpunkte. (Schluß f.)

Electric control in the boiler house. (Schluß statt Forts.) Engg. Bd. 125. 3. 2. 28. S. 145/6*. Anordnung und Schaltweise der elektrischen Überwachungseinrichtungen in einem größeren Kesselhause.

Bericht über die Fortschritte in der Aufbereitung des Speisewassers in den Jahren 1925—1927. Von Hofer. Chem. Zg. Bd. 52. 8. 2. 28. Fortschrittsber. S. 10/18. Klären und Filtern. Enthärtungsverfahren. Elektrochemische Reinigung. Neutralisieren. Entölen, Entgasen. Abscheiden von Kesselstein. Analytische Untersuchung.

Berechnung einer Bergwerksfördermaschine bei Anwendung neuer Methoden. Von Bernhard. Fördertechn. Bd. 21. 20. 1. 28. S. 42/7*. Theoretische Grundlagen zur Berechnung einer Neuanlage. Durchführung eines Zahlenbeispiels. (Forts. f.)

Elektrotechnik.

Die Erzeugung sehr hoher Gleichspannungen. Von Marx. E. T. Z. Bd. 49. 9. 2. 28. S. 199/201*. Erzeugung

von Spannungstößen sowie einer ruhenden Gleichspannung. Berechnung der Spannungshöhe. Anwendung.

Fortschritte im Bau elektrischer Maschinen. Von Niethammer. Z. V. d. I. Bd. 72. 4. 2. 28. S. 129/36*. Turbo-Synchronstromerzeuger. Berechnung der Grenzleistung. (Forts. f.)

A. C. motors for collieries. IV. Von Olliver. (Forts.) Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 48. S. 78/80*. Kaskaden-Motoren. Verfahren zur Geschwindigkeitsreglung großer Induktionsmotoren. (Forts. f.)

Hüttenwesen.

Beitrag zur Schwindung von Stahlguß. Von Körber und Schitzkowski. Stahl Eisen. Bd. 48. 2. 2. 28. S. 129/35*. Versuchsordnung. Schwindungsversuche an Stahlguß aus dem Siemens-Martinofen mit saurer Zuleitung. (Schluß f.)

Die Eigenschaften von Gußeisen bei niedrigen Temperaturen unter besonderer Berücksichtigung von Gußrohren und Gußrohrleitungen. Von Pardun und Vierhaus. Gieß. Bd. 15. 3. 2. 28. S. 99/102*. Beobachtungen an Gußstücken im Winter. Festigkeitsversuche an verschiedenen Gußarten bei Gefriertemperaturen.

Die Anwendung der Kohlenstaubfeuerung bei Hüttenöfen, unter Berücksichtigung der erhaltenen Betriebsergebnisse. Von Beckmann. (Schluß.) Wärme. Bd. 51. 4. 2. 28. S. 93/6*. Vereinigter Platinwärm- und Blechlöfen.

Chemische Technologie.

Coal carbonising to produce oil. Coll. Engg. Bd. 5. 1928. H. 48. S. 70*. Kurze Beschreibung einer nach dem Verfahren von Doorkovitz ausgeführten Anlage.

The Maclaurin smokeless-fuel plant at Glasgow. Engg. Bd. 125. 3. 2. 28. S. 128/9*. Beschreibung der Anlage. Betriebsweise und Betriebsergebnisse.

The reactivity of coke. Gas World, Coking Section. Bd. 88. 4. 2. 28. S. 18/20. Mitteilung neuer Forschungsergebnisse des britischen Brennstoffforschungsinstituts über die Reaktionsfähigkeit von Koks.

L'influence d'une installation de fours à coke dans une usine sidérurgique sur l'économie de combustible. Von Berthelot. (Schluß statt Forts.) Génie civil. Bd. 92. 4. 2. 28. S. 107/10*. Wärmeverbrauch je t verkokter Kohle. Technische Verbesserungen an den Öfen. Wirtschaftlichkeit.

By-product coke capacity gains little. Iron Age. Bd. 121. 26. 1. 28. S. 268/9. Zusammenstellung aller in den Ver. Staaten vorhandenen Koksöfen mit Nebenproduktengewinnung nach Gesellschaften unter Angabe der Leistungsfähigkeit der Anlagen.

Studien über die Walter Feldschen Polythionat-Verfahren. Von Terres und Overdick. (Forts.) Gas Wasserfach. Bd. 71. 4. 2. 28. S. 106/10*. Partialdrucke der Regenerationslösungen sowie der einzelnen Lösungskurven. Das Lösungspaar Ammoniumthiosulfat und Ammoniumsulfid. (Schluß f.)

Properties of silica and fireclay products in relation to their industrial usage. Von Green. Gas World, Coking Section. Bd. 88. 4. 2. 28. S. 14/7. Die wesentlichen Eigenschaften feuerfesten Materials und deren Berücksichtigung bei der Verwendung in der Technik.

Über die in der Natur vorkommenden Erdöle, ihre chemischen Beziehungen untereinander und zu den Schwelzerzeugnissen der Kohle. Von Koetschau. Petroleum. Bd. 24. 1. 2. 28. S. 119/30*. Die in der Natur vorkommenden Erdöle. Chemische Beziehungen der Erdöle untereinander. Beziehungen zu den Schwelzerzeugnissen der Kohle. Entstehung der Erdöle.

Chemie und Physik.

Fortschritte in der Gasanalyse in den Jahren 1922—1927. Von Raßfeld. Chem. Zg. Bd. 52. 8. 2. 28. Fortschrittsber. S. 1/10. Übersicht über die neuen Verfahren zur Bestimmung der verschiedenen Gasarten.

Wirtschaft und Statistik.

Die Zeitstudien beim Bergbau, ein Mittel zur Leistungssteigerung. Von Hlouschek. B. H. Jahrb.

Bd. 76. 16. 1. 28. S. 14/25*. Art und Form der Durchführung von Zeitstudien. Auswertung der Zeitaufnahmen.

Praktische Versuche zur Rationalisierung der Arbeit in der Erdölindustrie mittels Zeitstudien. Von Popovici. (Schluß.) Z. Intern. Bohrtechn. V. Bd. 36. 5. 2. 28. S. 33/8*. Mitteilung weiterer Versuchsreihen und Zeitaufnahmen.

Regulierung des Leistungskoeffizienten bei Kohlenbergbauen. Von Nieszner. Mont. Rdsch. Bd. 20. 1. 2. 28. S. 71/3. Beziehung zwischen produktiven und unproduktiven Schichten. Berechnung des Leistungskoeffizienten.

Werkswohnungspolitik. Von Culemann. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 26. 1. 28. S. 131/6. Gegenwärtiger Stand der Werkswohnungen in der Eisenindustrie. Aufwendungen. Zahl und Belegung besonders mit Werksfremden. Gesetzliche Bestimmungen. Räumung und Wiedereinweisung.

Querschnitte durch die Weltwirtschaft. Von Winschuh. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 2. 2. 28. S. 162/8. Genf und Stockholm. Stabilisierung der Währungen. Marktgestaltung und Kapitalbildung. Allgemeine Entwicklungslinien.

Arbeitszeit und Löhne in der rheinisch-westfälischen Eisenindustrie. Von Schoppen. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 26. 1. 28. S. 137/41. Arbeitszeit der weiterverarbeitenden und erzeugenden Industrie. Tägliche Arbeitszeit. Sonntagsarbeit. Mehrarbeit. Lohnreglung.

Der rheinische Arbeitsmarkt im 2. Halbjahr 1927. Von Jentzsch. Wirtsch. Nachr. Bd. 9. 2. 2. 28. S. 175/8. Erwerbslosigkeit nach Regierungsbezirken. Arbeitsuchende in den verschiedenen Industrien.

Metal and non-metallic mining, milling, smelting, refining, marketing. Engg. Min. J. Bd. 125. 21. 1. 28. S. 81/152*. In einer Reihe kleinerer Aufsätze wird die Entwicklung des Erzbergbaus und des Hüttenwesens in den Ver. Staaten im Jahre 1927 dargestellt.

Der Kohlenbergbau Frankreichs im Jahre 1926. Glückauf. Bd. 64. 11. 2. 28. S. 183/7*. Kohlenförderung. Kokszerzeugung und Koksversorgung. Preßkohlenherstellung. Belegschaft. Schichtleistung. (Schluß f.)

Salt, bromine and calcium chloride in 1926. Von Coons. Miner. Resources. 1926. Teil 2. H. 6. S. 71/80. Steinsalzgewinnung, Ein- und Ausfuhr der Ver. Staaten. Weltgewinnung. Brom- und Chlorkalziumgewinnung.

Barite and barium products in 1926. Von Santmeyers and Stoll. Miner. Resources. 1926. Teil 2. H. 7. S. 81/9. Schwerspatgewinnung. Herstellung und Vertrieb von Bariumerzeugnissen. Marktlage, Preise.

Arsenic in 1926. Von Heikes. Miner. Resources. 1926. Teil 1. H. 3. S. 19/23. Arsengewinnung in den Ver. Staaten. Einfuhr. Arsenmarkt. Weltgewinnung an Arsenerzen und arseniger Säure.

Antimony in 1926. Von Furness. Miner. Resources. 1926. Teil 1. H. 7. S. 67/79. Gewinnung, Außenhandel und Verbrauch der Ver. Staaten von Antimon. Weltvorräte und Antimonmarkt.

Slate in 1926. Von Coons. Miner. Resources. 1926. Teil 2. H. 9. S. 99/107. Gewinnung, Außenhandel und Versand von Dachschiefer.

Verkehrs- und Verladewesen.

Hangar en béton armé des Mines Domaniales de potasse près de Mulhouse. Von Joukoff. Génie civil. Bd. 92. 4. 2. 28. S. 105/7*. Beschreibung eines in Eisenbeton ausgeführten Lagerhauses für Kalisalze.

Verschiedenes.

Bergmannsfamilien. VII. Von Serlo. Glückauf. Bd. 64. 11. 2. 28. S. 176/83. Die alte Mansfelder Bergmannsfamilie Ziervogel, die Siegerländer Familien Weyland und Dresler sowie ihre Beziehungen zueinander und zu andern Familien.

P E R S Ö N L I C H E S.

Gestorben:

am 15. Februar in Hamburg der Generaldirektor des Gumpel-Konzerns zu Hannover, Bergassessor Wilhelm Grolman, im Alter von 47 Jahren.