

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 23

8. Juni 1929

65. Jahrg.

### Der Temperaturverlauf im Koksofen und seine Bedeutung für die wärmetechnische Bewertung von Kokereien.

Von Dipl.-Ing. K. Baum, Ingenieur des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen in Essen.

(Mitteilung aus dem Kokereiausschuß<sup>1</sup>.)

Die Entwicklung im Koksofenbau prägt sich wohl am deutlichsten aus, wenn man dem primitiven Betrieb von Meilern oder Schaumburger Öfen eine neue Großkokerei des Ruhrbezirks gegenüberstellt. Mit dieser baulichen Entwicklung hat die der wirtschaftlichen Beurteilung der Anlagen zugrunde zu legende wissenschaftliche Erkenntnis durchaus nicht immer Schritt gehalten. Vergleicht man nur die mittlern Jahresdurchsätze eines alten Flammofens von 1500 t und eines Großraumofens von 10000 t, so erkennt man, daß die Wirtschaftlichkeit in erster Linie nach der Leistung bewertet wurde. Demgegenüber hat man die Bedeutung des Wärmeeaufwandes als Maßstab für die Ofenbewertung erst in den letzten Jahren erkannt. Den Grund dafür sieht Peischer<sup>2</sup> richtig darin, daß der Nachweis der Leistung verhältnismäßig einfach zu erbringen sei, während die Erfassung des Wärmeeaufwandes in seinen verschiedenen Anteilen nicht nur praktisch, sondern auch theoretisch Schwierigkeiten bereite.

Man beschränkte sich zunächst darauf, eine Ofengruppe nach dem untern Heizwert der je kg Kohle

verfeuerten Gasmenge zu bewerten, und zwar ziemlich allgemein mit 600 kcal/kg Kohle, ohne daß man diese Zahl, wie von vornherein bemerkt sei, durch das rechnerische Beispiel einer Wärmebilanz nachprüfte. Da man über das thermische Verhalten der Kohle bei der Verkokung nur wenig wußte, ließ man diesen Punkt zunächst ganz außer acht. Jahrelang glaubte man dabei, in wärmetechnischer Hinsicht denkbar günstig gearbeitet zu haben, bis vor einigen Jahren derart niedrige Wärmeverbrauchszahlen festgestellt wurden, daß in Fachkreisen zunächst ein heftiger Streit über die praktische Möglichkeit dieser Zahlen entstand.

In der Zahlentafel 1 sind bisher unveröffentlichte Ergebnisse von Abnahmeversuchen des frühern Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund (heute Verein zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen) zusammengestellt.

Beim ersten Versuch aus dem Jahre 1913 war keine Forderung bezüglich des Wärmeverbrauches

Zahlentafel 1. Abnahmeversuche an Kokereianlagen aus den Jahren 1913–1928.

Anlage	Bauart der Öfen	Versuchstage	kcal/kg Kohle	Wassergehalt %	kcal/kg Trockenkohle <sup>1</sup>
de Wendel . . . .	Koppers, Regenerativ . . . . .	8.–10. I. 13	—	12,55	—
Ewald 1/2 . . . .	Koppers, Regenerativ . . . . .	20.–23. I. 14	826	12,27	800
Königsborn 3/4 .	Otto, Regenerativ . . . . .	28.–31. X. 24	653	10,19	614
General . . . . .	Hinselmann, Regenerativ . . . . .	4.–7. II. 25	667	9,45	632
Radbod . . . . .	Otto, Gleichzug-Rekuperativ . . . . .	20.–23. X. 25	550	12,08	488
Emscher 1/2 . . . .	Kogag, Regenerativ . . . . .	13.–17. IV. 26	422	12,70	338
Dahlbusch 3/4/6 .	Koppers, Regenerativ-Verbund . . . . .	25.–28. IX. 26	565	11,60	508
Lothringen . . . .	Koppers, Regenerativ . . . . .	12.–15. X. 26	471	9,10	418
Radbod 1/2 . . . .	Kogag, Regenerativ-Verbund . . . . .	24.–27. VII. 28	472	11,48	403
Gneisenau . . . . .	Otto, Regenerativ-Verbund . . . . .	22.–23. VIII. 28	494	11,20	430

<sup>1</sup> Bei der Umrechnung auf Trockenkohle wurde mit 1000 kcal/kg Wasser gerechnet.

gestellt, sondern nur eine bestimmte Erzeugung von Koks und Überschußgas verlangt worden. Die einzige Zahl aus der ersten Gruppe ist 826 kcal/kg Kohle. Bis zum Jahre 1926 ergaben sich Wärmeverbrauchsziffern von 500–600 kcal, womit man nicht nur einen wesentlichen Fortschritt, sondern auch die Grenze des technisch Möglichen erreicht zu haben

glaubte. Dann aber erschienen die umstrittenen Zahlen von 418 ja sogar von 338 kcal/kg Trockenkohle. Die erheblichen Schwankungen legten naturgemäß die Annahme nahe, daß die Unterschiede im Wärmeeaufwand auf die Bauart bzw. den wärmetechnischen Gütegrad der betreffenden Öfen zurückzuführen seien.

#### Grundlagen für die wärmetechnische Bewertung.

Die Zersetzungs- und die Verkokungswärme.

Eine Erklärung für die erwähnten Zahlenunterschiede sind in jüngster Zeit von Terres und

<sup>2</sup> Die im Auftrage des Kokereiausschusses verfaßte Arbeit ist auf der Zweiten Technischen Tagung des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbaus am 25. Januar 1929 vorgetragen worden und wird als Bericht Nr. 33 des Ausschusses erscheinen. Ihre Veröffentlichung ist infolge eines Unfalls des Verfassers nicht früher möglich gewesen.

<sup>1</sup> Koppers-Mitteilungen 1927, H. 4; Gas Wasserfach 1928, S. 247.



seinen Mitarbeitern in der verschiedenen Verkokungswärme der einzelnen Kohlen gefunden worden.

Bereits 1893 hatte Mahler<sup>1</sup> versucht, zahlenmäßig festzustellen, ob positive oder negative Wärmetönungen die Verkokungsvorgänge begleiten. Er ging bei seiner Bilanz von der Überlegung aus, daß die Summe der Verbrennungswärmen der Entgasungsprodukte in diesem Falle kleiner oder größer als die Verbrennungswärme der Ausgangskohle sein müsse, und fand von dieser 96,6% in den Verkokungsprodukten wieder. Unter Zurechnung der von ihm nicht berücksichtigten Produkte Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Retortengraphit sowie der äußeren Arbeit der Gasentwicklung ergeben sich 97,1%. Daraus ist die wichtige grundlegende Schlußfolgerung zu ziehen, daß die Zerlegung der Kohle in die Produkte von gleicher Temperatur keine Wärme verbraucht, sondern einen Betrag an freier Wärme, im vorliegenden Falle von 2,9% der Kohlenenergie, erzeugt, also eine positive Wärmetönung hat, die mit steigender Koksausbeute allmählich bis auf Null sinkt.

Die tatsächliche bei der Verkokung aufzuwendende Wärme ist daher nur eine Anleihe, die dazu dient, die für die schnelle Durchführung der Zersetzung erforderliche hohe Temperatur vorübergehend zuzuliefern. Diese zugeführte Wärme steckt aber nebst der freigewordenen Zersetzungswärme zunächst als fühlbare Wärme in den Produkten und kann daher theoretisch völlig wiedergewonnen werden. Praktisch ist dies allerdings wegen der schwierigen Isolierung bei den hohen Temperaturen nur zum Teil möglich. Wärmeeinheiten lassen sich bei bestimmten Temperaturen nur mit einem gewissen thermischen Wirkungsgrad erzeugen; es muß also auch ein Abgasverlust in Kauf genommen werden. Trotzdem ist es wichtig, daß es sich bei dem wirklich erforderlichen Wärmeaufwand, der »Verkokungswärme«, nicht um einen Verbrauch, um eine Umwandlung in andere Energieformen wie bei den Wärmemotoren handelt, sondern ausschließlich um die Deckung von Verlusten, die folglich mit fortschreitender Technik immer weiter vermindert werden können.

Der Mahlersche Weg der Untersuchung ist auch von andern Forschern später wieder beschritten worden<sup>2</sup>. Die praktische Durchführung steht infolge der schwierigen quantitativen Erfassung der verschiedenen Entgasungsprodukte in Frage. Außerdem muß man dabei bedenken, daß die Spaltungswärme nur etwa 1 Hundertstel des Heizwertes der Kohlen ausmacht.

Während Mahler die verlustfreie Wärmebilanz auf Grund der Verbrennungswärmen betrachtete, versuchte M. Euchène<sup>3</sup> die Zersetzungswärme von Kohlen auf einem andern Wege zu bestimmen, indem er an einem Gasretortenofen die positive oder negative Zersetzungswärme aus dem Unterschied der insgesamt abgeführten und aufgewandten Wärmemengen ermittelte, um den Verlusten beim wirklichen Betriebe gerecht zu werden. Bei der Bestimmung der einzelnen Werte des Wärmehalts der flüchtigen Entgasungsprodukte, des Koks usw. im großen waren natürlich Fehler unvermeidlich, die sich auf das Restglied derart auswirkten, daß man auch diesen Zahlen wenig

Vertrauen schenkte. Als sicher ergab sich nur, daß die Spaltungswärme stets positiv war (also exotherme Zersetzung).

Man versuchte daher zunächst, im Laboratorium Anhaltspunkte über diese Zahl zu gewinnen. Es folgten die Arbeiten von Otto<sup>1</sup>, Strache und Grau<sup>2</sup>, Davis und Byrne<sup>3</sup> und schließlich von Terres gemeinsam mit Wolter<sup>4</sup>, Meier<sup>5</sup> und Voituret<sup>6</sup>. Sie erbrachten die wichtige Erkenntnis, daß jede der untersuchten Kohlen eine andere Verkokungswärme besaß, die außerdem stark von der Temperatur abhing. Für jede Kohle wurde in Abhängigkeit von der Temperatur eine spezifische Kurve der Verkokungswärme aufgezeichnet, für die sich aber bis jetzt noch keine allgemein gültige Regel hat finden lassen.

Rummel und Oestrich<sup>7</sup> bezeichnen den theoretischen Wärmeaufwand, der für eine bestimmte Verkokungsendtemperatur erforderlich ist, als Mindestverkokungswärme. In der Zahlentafel 2 sind die von ihnen berichtigten Terresschen Werte für die Verkokungswärme einiger Kohlensorten bei etwa derselben Verkokungsendtemperatur wiedergegeben.

Zahlentafel 2. Verkokungswärme einiger Kohlensorten.

Kohle von der Zeche	Koks- ausbeute %	Verkokungs- end- temperatur °C	Mindest- verkokungs- wärme kcal/kg
Teutoburgia . . .	68,95	1010	369
Unser Fritz . . .	69,20	960	224
Mathias Stinnes .	72,05	1003	360
Graf Moltke . . .	72,30	1040	287
Präsident . . . .	79,80	1079	318
Zollverein . . . .	78,24	1028	438

Diese Zahlen kann man wohl im Laboratorium mit ausreichender Genauigkeit ermitteln, daß sie aber dem praktischen Betrieb, bei dem zeitlich und räumlich gänzlich andere Entgasungsverhältnisse vorhanden sind, entsprechen, ist nicht anzunehmen. Für die Praxis käme die Mindestverkokungswärme allenfalls in Betracht, wenn man mit ihr ähnlich wie mit der Verbrennungswärme nach Berthelot und nach Mahler in der Wärmebilanz rechnen könnte. Aber selbst dann bleibt die Frage offen, welche Endtemperatur des Koks man einzusetzen hat, da sie nicht in allen Teilen des Kokskuchens gleich ist.

#### Der feuerungstechnische Wirkungsgrad.

Aus diesen Gründen haben Rummel und Oestrich den feuerungstechnischen Wirkungsgrad als Grundlage für die Bewertung von Kokereien vorgeschlagen. Sie verlassen die Stoffbilanz und betrachten die reine Wärmebilanz. Beispiele für die von ihnen vorgeschlagene Abnahmebilanz zeigt die Zahlentafel 3.

Unter zugeführter Wärme ist im wesentlichen der Heizwert des verfeuerten Gases, ferner die fühlbare Wärme von Gas, Koks und Verbrennungsluft, unter abgeführter Wärme der in jeder Feuerung unvermeidliche Abgasverlust sowie der Verlust der Öfen durch

<sup>1</sup> Dissertation, T. H. Breslau 1913.

<sup>2</sup> Brennst. Chem. 1921, S. 97.

<sup>3</sup> J. Am. Chem. Soc. 1924, S. 809; Davis, Place und Edeburne, Fuel 1925, S. 286.

<sup>4</sup> Gas Wasserfach 1927, S. 1.

<sup>5</sup> Gas Wasserfach 1928, S. 457.

<sup>6</sup> Bisher unveröffentlicht.

<sup>7</sup> Glückauf 1927, S. 1809; Arch. Eisenhüttenwes. 1927, S. 403.

<sup>1</sup> Bull. Soc. d'enc. 1893.

<sup>2</sup> Von Jüptner, Still u. a.

<sup>3</sup> Congrès international de l'Industrie du gaz, 1900.



Zahlentafel 3. Wärmebilanzen von zwei Kokereien.

Zugeführte Wärme	Kokerei I		Kokerei II	
	kcal/kg trockne Kohle		kcal/kg trockne Kohle	
Heizgas:				
Heizwert . . . . .	518	653	130	120
Fühlbare Wärme . . . . .	2	2	50	50
Kohle:				
Fühlbare Wärme . . . . .	7	7		
Verbrennungsluft:				
Fühlbare Wärme . . . . .	10	10		
Summe	537	672	Summe	537   672
			Abgeführte Wärme	
			Abgas . . . . .	130   120
			Strahlungsverlust . . . . .	50   50
			Ausgebrachtes:	
			Wärmeinhalt des Wasserdampfes . . . . .	67   67
			Verkokungswärme (Rest) . . . . .	290   435
			Summe	537   672

Strahlung und Berührung an die Umgebung zu verstehen. Aus dem Unterschied zwischen zugeführter und abgeführter Wärme ergibt sich die auf den Einsatz übertragene Wärmemenge, d. h. die Nutzwärme. Diese stellt die Verkokungswärme dar, wenn der Wärmeinhalt des verdampften Wassers davon in Abzug gebracht wird. Der Feuerungswirkungsgrad ist das Verhältnis der auf den Einsatz übertragenen Wärme zu der insgesamt zugeführten Wärme. Wie der vorstehende Vergleich zeigt, ist es wohl möglich, daß eine Koksofenanlage (II), die an und für sich einen höhern Wärmeverbrauch je kg durchgesetzter Kohle aufweist, trotzdem einen bessern Wirkungsgrad hat ( $\eta = 75\%$ ) als eine Anlage (I) mit niedrigerem Wärmeverbrauch ( $\eta = 66,5\%$ ).

Das bedeutete eine wichtige Erkenntnis und gleichzeitig eine Möglichkeit, tiefer als bisher in die Wärmevorgänge einzudringen und die einzelnen Faktoren des Wärmeverbrauchs genauer zu erfassen. Allerdings sind bei der praktischen Ermittlung dieser Wärmeverluste einer Gesamtanlage, wie Peischer<sup>1</sup> richtig erkannt hat, erhebliche Fehlermöglichkeiten vorhanden. Obwohl es daher als ungenau erscheint, den Hauptbetrag der abgeführten Wärme, die Verkokungswärme, als Unterschied zu bestimmen, haben doch praktische Großversuche, auf die später eingegangen wird, gezeigt, daß durch diese theoretischen Überlegungen zum mindesten der Weg gewiesen ist, auf dem unter Ausschaltung der Wärmetönung bei der Verkokung richtige und leicht nachweisbare Grundlagen für die wärmetechnische Bewertung von Koksöfen zu erlangen sind.

Die gleichmäßige Abgarung des Koksstückens.

Die Wirtschaftlichkeit eines Ofens kann aber nicht allein nach dem feuerungstechnischen Wirkungsgrade beurteilt werden. Abgesehen vom Wärmeverbrauch kommt es, wie bereits erwähnt, auf die Höhe der Erzeugung an, einen Wert, der für den Betrieb von ausschlaggebender Bedeutung ist. Der Maßstab hierfür ist die Anzahl der je Tag gedrückten Öfen bzw. die Garungszeit. Zur Erzielung einer kurzen Garungszeit ist es, wie Rummel und Oestrich ausgeführt haben, erforderlich, möglichst viel Wärme, und zwar mit der höchstzulässigen Temperatur, die das Mauerwerk aushält, mit einem bestimmten feuerungstechnischen Wirkungsgrad durchzusetzen. Was jedoch mit dieser übertragenen Wärmemenge geschieht, hängt in hervorragendem Maße davon ab, an welcher Stelle die Wärme die Wand durchdringt und die Kohle erreicht. Das bedeutet: die Wände müssen gleichmäßig beheizt sein, sonst nutzt der beste feuerungstechnische Wirkungsgrad allein gar nichts.

Die »gleichmäßige Beheizung« ist nun ein Schlagwort und schließt so viele Unterbegriffe ein, daß Blümel<sup>1</sup> sie in ihrer Verschiedenheit schon vor einiger Zeit dargelegt hat. Bei den alten Bienenkorböfen verstand man unter »gleichmäßiger Beheizung«, daß die Wärmeentwicklung über die ganze Verkokungsdauer durch entsprechende Regelung des Luftzutrittes gleichmäßig bleiben sollte. Ähnlich bezog sich bei den ersten Flammöfen die Gleichmäßigkeit auf die Verkokungsdauer; sie sollte die Unterschiede der Wärmeentwicklung bei der Verbrennung des zuerst entstehenden Reichgases gegenüber dem spätern Schwachgas ausgleichen. Eine andere Seite der »gleichmäßigen Beheizung« zeigte sich schon bei den Flammöfen mit wagerechten Heizröhren, wo sich die Flammengase auf dem langen Wege abkühlten, so daß gegen Ende ein starker Temperaturabfall auftrat. Durch Anwendung von Zusatzflammen wurde die Temperatur der Flammengase nachträglich aufgefrischt. Hier verstand man also unter »gleichmäßiger Beheizung« gleichmäßige Verteilung der Temperatur in den Heizröhren. Bei den Regenerativöfen ist die Temperatur in den Flammröhren erheblich höher als in den Abhitze- röhren. Das Bestreben geht hier dahin, die Wärmemengen, die in der Zeiteinheit auf die Heizwände übertragen werden, gleichmäßig zu gestalten. Durch die kurzzeitigen Umstellungen ergibt sich ein mittlerer Wert der Wärmeübertragung.

Der Grundgedanke der vorliegenden Arbeit ist, die Wirkung oder den Wirkungsgrad der Ausnutzung dieser übertragenen Wärmemenge auf den Einsatz selbst zu prüfen. Die Höhe der Nutzwärme ist durch den feuerungstechnischen Wirkungsgrad, die Güte der Übertragung der Wärme an dem Einsatz selbst festzustellen. Da es sich bei dem Verkokungsvorgang um einen Stoff handelt, bei dem die Wärmeaufnahme erstens durch Wärmebindung: Wasserverdampfung, chemische und physikalische Zustandsänderungen, über deren Wärmetönung noch keine Klarheit vorliegt, und zweitens als freie, fühlbare Wärme vor sich geht, erschien es als aussichtslos, diesen Prozeß auf rechnerisch-theoretischem Wege zu erfassen<sup>2</sup>. Deshalb wurde versucht, den Temperaturverlauf sowie die Gleichmäßigkeit des Temperaturanstiegs und des Wärmeflusses meßtechnisch zu verfolgen. Dabei ergab sich die Klärung des Ausdruckes »gleichmäßige Beheizung«, der am besten ganz zu vermeiden ist. Der Ofen soll bewußt so ungleichmäßig beheizt werden, daß der Einsatz in allen Teilen gleichmäßig abgart, d. h. die Wärmezufuhr soll so geregelt sein, daß sich in allen Teilen des Ofens in wagerechter

<sup>1</sup> Bergb. Rdsch. 1927, S. 41.

<sup>2</sup> Rühl, Glückauf 1922, S. 1090.



und senkrechter Richtung die Schließung der Koksnaht und die Erreichung der Endtemperatur zeitlich möglichst gleichmäßig einstellen, denn auf die ungleichmäßige Erhitzung oder Garung des Einsatzes kann ein ziemlich erheblicher Anteil der Gesamtgarungszeit und ein nicht unbeträchtlicher Teil der je kg Kohle aufgewandten Wärmemenge entfallen, wie die Ergebnisse der Messungen an den verschiedenen Ofenbauarten und -größen gezeigt haben.

#### Temperaturmessungen im Kokskuchen.

Hilgenstock hat im Jahre 1902 zum ersten Male Temperaturmessungen im Innern eines Kokskuchens ausgeführt, und zwar an einer beliebigen Stelle von der Wand bis zur Mitte der Kammer, und sie in seiner klassischen Arbeit über den Verkokungsvorgang beschrieben<sup>1</sup>. Von Atwater<sup>2</sup> ist über Messungen berichtet worden, die er 1899 an Otto-Hoffmann-Öfen in Everett bei Boston in drei Höhenlagen der Mittelschicht des Kokskuchens vorgenommen hat. Außerdem sind aus dem ausländischen Schrifttum die Untersuchungen von Afrika<sup>3</sup> über den Temperaturverlauf in einem Dessauer Vertikalofen zu nennen. Ähnliche Versuche erwähnt Lewes<sup>4</sup>. In Deutschland hatte Simmersbach<sup>5</sup> im Jahre 1913 seine ersten Versuche über den Temperaturverlauf im Koks veröffentlicht, die sich jedoch ebenfalls nur auf einen bestimmten Querschnitt im Kokskuchen erstreckten. Im folgenden Jahre erschien eine sehr umfassende Arbeit desselben Verfassers<sup>6</sup> über die Temperaturverhältnisse in der Längsrichtung des Ofens, und zwar nach 1 m über der Ofensohle durchgeführten Messungen. Simmersbach benutzte zu den Versuchen Thermolemente aus Platin-Platin-Rhodium, die er von oben durch den durchbohrten Fülllochdeckel einführte. Infolge der außerordentlich hohen Versuchsunkosten für Platin, Quarz usw. wurden derartige Messungen zunächst nicht wiederholt. Auf die Messungen von Roberts und Baille-Barelle<sup>7</sup> und ihre Verkokungstheorien sei kurz hingewiesen. Die Wichtigkeit der Kenntnis des Temperaturverlaufes hatte man also erkannt. Becker<sup>8</sup> berichtete 1922 über die senkrechte Beheizung eines neuen Ofens der amerikanischen Koppers-Gesellschaft. Diese Messungen sowie diejenigen von Kubach<sup>9</sup> und Peischer<sup>10</sup> wurden größtenteils durch die Türen vorgenommen, wobei man sich eine bessere Führung der Rohre durch die Ausmauerung der Tür versprach. Auf diese Weise wurde jedoch nur ein geringer Teil des gesamten Einsatzes erfaßt, weil die Schutzrohre für die Thermolemente nur 1-1½ m in die Kohlenfüllung hineinragten. Den Temperaturverlauf in der Koksofenbeschickung zeigte Ludwig<sup>11</sup> in schematischer Darstellung bei Beginn, in der Mitte und am Ende der Entgasung. Über neue Temperaturmessungen bei Still-Koksöfen berichtete Kuhn<sup>12</sup>. Zu diesen

Messungen benutzte Kubach bis 500° Quecksilber-Federpyrometer und in höhern Bereichen maß er die Temperaturen optisch an den Innenwänden der eisernen Schutzrohre. Andere benutzten später an Stelle von teuern Platin-Thermolementen solche aus Nickel-Nickelchrom oder Eisen-Konstantan.

Temperaturmessungen im Kokskuchen sind also an und für sich nichts Neues. Während sich aber die früheren Untersuchungen mit der rein wissenschaftlichen Erkenntnis des Temperaturverlaufes an einer bestimmten Stelle befaßt haben, wird hier der Grundgedanke verfolgt, die Gleichmäßigkeit des Vorganges möglichst im gesamten Einsatz zu beobachten. Außerdem geht aus den früheren Untersuchungen nicht immer hervor, auf welche Weise die Meßpunkte räumlich festgelegt worden sind. Besonders bei den waghrechten Messungen durch die Tür können leicht Verschiebungen der Meßrohre während des Verkokungsvorganges eintreten. Wie aus den Messungen von Hilgenstock, Ryan<sup>1</sup> u. a. hervorgeht, beträgt das Temperaturhöchstgefälle senkrecht zur Heizfläche im Kokskuchen bis zu 70° C. Daher ist hier besondere Sorgfalt auf die räumliche Festlegung der Meßstellen verwandt worden.

#### Herstellung und Eichung der Thermolemente.

Wenn man die Gleichmäßigkeit des Temperaturverlaufes und der Garung im Einsatz selbst untersuchen will, ist es erforderlich, den Temperaturanstieg gleichzeitig an möglichst vielen Meßstellen zu beobachten. Ein brauchbares Verfahren, das für Abnahmen und im Betriebe Verwendung finden soll, muß Einfachheit der Handhabung und Billigkeit vereinigen.

Die Herstellung der Thermolemente erfolgte deshalb folgendermaßen (Abb. 1). In einem naht-

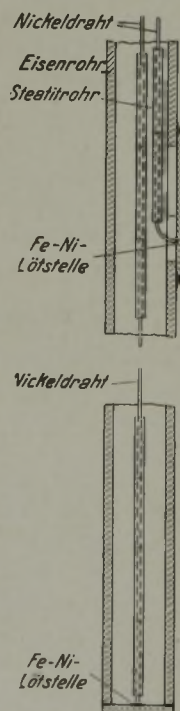


Abb. 1. Thermolement.

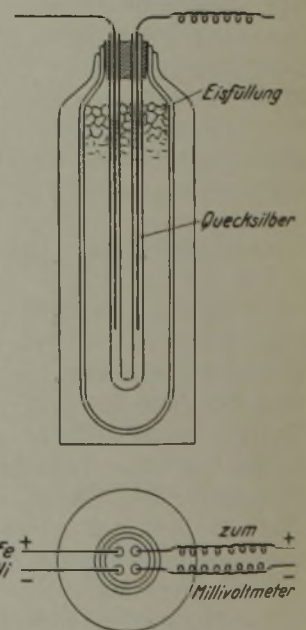


Abb. 2. Thermosflasche mit Quecksilberkontakten.

losen, ¾ zölligen Eisenrohr von entsprechender Länge wurden innen am Boden und in verschiedenen Höhen zunächst vakuumgeschmolzene, in Steatitröhrchen

<sup>1</sup> Rate of travel of fusion zone, Massachusetts Inst. of Technology 1925, Bd. 61, Nr. 47.

<sup>1</sup> Gas Wasserfach 1902, S. 617.

<sup>2</sup> Trans. A. I. M. E. 1903, S. 760.

<sup>3</sup> J. Gaslight. 1911, S. 338.

<sup>4</sup> Carbonisation of Coal, 1918, S. 104.

<sup>5</sup> B. H. Rdsch. 1913, S. 157.

<sup>6</sup> Untersuchungen über die Temperaturverhältnisse im Koksofen, Stahl Eisen 1914, S. 954 und 1498.

<sup>7</sup> Glückauf 1923, S. 831.

<sup>8</sup> Chem. Metall. Engg. 1922, S. 875; Stahl Eisen 1923, S. 1479.

<sup>9</sup> Glückauf 1925, S. 269.

<sup>10</sup> Stahl Eisen 1925, S. 224.

<sup>11</sup> Z. V. d. I. 1926, S. 523.

<sup>12</sup> Gas Wasserfach 1926, S. 5; Stahl Eisen 1926, S. 208; Feuerungstechn. 1926, S. 142.



isolierte Konstantan- später Nickeldrähte von 1,5 mm Dmr. angeschweißt. Das Eisenrohr selbst stellt den gemeinsamen positiven Pol der an den Schweißstellen entstehenden Potentialunterschiede dar, die mit Hilfe eines Millivoltmeters und eines geeichten Vorschaltwiderstandes gemessen werden. Bei der Herstellung der Elemente ist besonders darauf zu achten, daß die Rohre gut verschweißt sind, da bei Undichtigkeiten die eindringende reduzierende Atmosphäre eine Veränderung der Thermokraft und eine rasche Zerstörung der Drähte herbeiführt.

Damit sich die Temperaturen möglichst gleichzeitig ablesen ließen, wurden die Quecksilberkontakte für die Meßleitung während des Versuches und dementsprechend auch bei der Eichung in einer Thermosflasche mit Eis untergebracht (Abb. 2), wodurch zugleich die gerade bei Eisen-Nickel-Elementen sehr unregelmäßige Kaltlötstellenberichtigung vermieden wird.

Zur Eichung der Elemente wurde aus den Eisenrohren ein schmaler Streifen herausgeschnitten, der den einen Schenkel des Thermoelements darstellte.

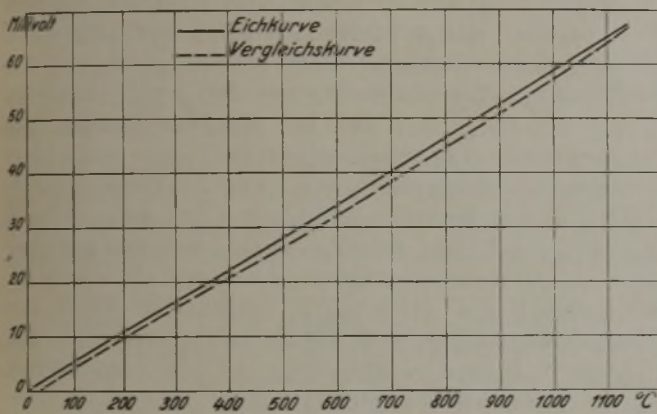


Abb. 3. Eichkurve eines Fe-Konstantan-Elementes.

Dieses oder mehrere derartig hergestellte Elemente wurden mit einem Platin-Rhodium-Element der Physikalisch-technischen Reichsanstalt und einem Präzisionsgalvanometer geeicht. Die Abb. 3 und 4 geben die Eichkurven derartiger Elemente aus Eisen-Konstantan und Eisen-Nickel wieder und zeigen durch die Vergleichskurven, daß die Abweichungen von den im Schrifttum zu findenden Kurven der entsprechenden Thermokräfte von reinen Metallen nur gering sind. Es wurde stets derselbe vakuumgeschmolzene, ausgeglühte Draht für die Herstellung der Elemente benutzt, so daß spätere Nacheichungen keine wesentlichen Abweichungen von der angeführten Eichkurve aufwiesen. Da die Verwendung von Konstantan bei den hohen Temperaturen der neuzeitlichen Öfen Schwierigkeiten machte, wurde durchweg Nickeldraht verwandt. Die ungleichmäßige Eichkurve gestattete allerdings keine Verwendung von selbstaufzeichnenden Meßgeräten.

#### Vorversuche.

Zur Sammlung von Erfahrungen bezüglich der Einführung derartiger Elemente in die Kohlschicht, des zu messenden Temperaturanstieges und des Herausziehens der heißen Rohre aus dem Kokskuchen wurde ein solches Element von oben durch den durchbohrten Füllochdeckel mit Hilfe eines Gestells senkrecht in eine 2,5 m hohe Kammer von

425 mm mittlerer Breite eingeführt. Abb. 5 zeigt den ziemlich gleichmäßigen Temperaturanstieg in den verschiedenen Höhenlagen der 3 Meßstellen des Rohres während der Garungszeit von 21 h. Der

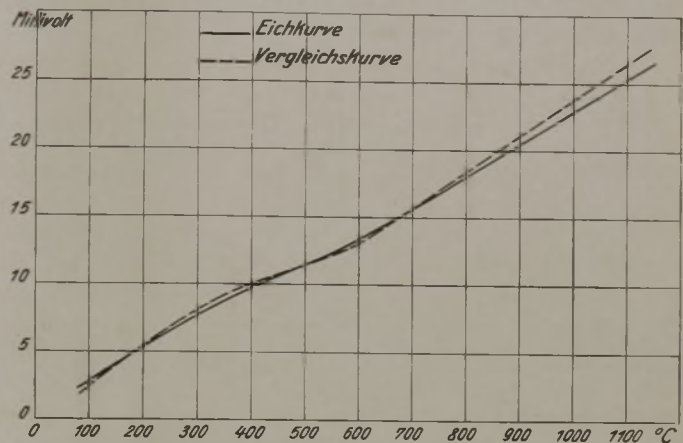


Abb. 4. Eichkurve eines Fe-Ni-Elementes.

Versuch bewies, daß dieser Weg durchaus gangbar war, und rechtfertigte eine eingehende Untersuchung. Nach dem Decken des Ofens konnte das Rohr ohne große Mühe herausgezogen, nach dem Erkalten gerichtet und für weitere Messungen verwandt werden.

Bei der Untersuchung der Gleichmäßigkeit der Temperaturverteilung in dem gesamten Einsatz war zu berücksichtigen, daß dieser ein räumliches Gebilde darstellte, in dem der Wärmefluß entsprechend den drei Dimensionen in drei verschiedenen Richtungen betrachtet werden mußte. Es gelang, den Temperaturanstieg in diesen drei Richtungen — Breite, Höhe und Länge — messend zu verfolgen, und zwar durch folgende Anordnung (Abb. 6). Je 3 solcher Rohre mit 3 oder 4 Meßstellen in verschiedenen Höhen wurden durch die Füllochdeckel lotrecht eingeführt, jedesmal 1 Element genau in die Mittelebene der Kammer (die Stelle der spätern Koksnaht) und an beiden Seiten in einem Abstände von 85 mm von der Wand. Auf der Steigrohrseite brachte man in dem entsprechenden mittlern Thermoelement noch die Lötstelle G in dem Gassammelraum oberhalb des Kokskuchens an, um

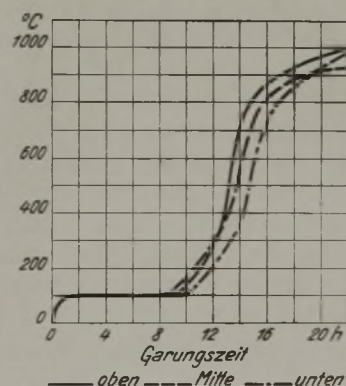


Abb. 5. Verkokungstemperaturen, gemessen mit einem dreiteiligen Thermoelement.

auch hier die Temperaturen fortlaufend zu bestimmen. Auf diese Weise war es möglich, den Temperaturverlauf im Kokskuchen an etwa 25–30 Stellen gleichzeitig messend zu verfolgen. Zur weiteren Vereinfachung der Ablesungen wurden jedesmal die Rohre eines Füllochdeckels miteinander verschweißt,



so daß hier nur ein gemeinsamer positiver Pol vorhanden war und die einzelnen laufend bezifferten Nickeldrähte in das zweite der beiden Quecksilber-  
röhrchen der Thermosflasche gestöpselt werden konnten. Mit Hilfe dieser »wandernden Kaltlötstelle«  
ließen sich sämtliche Meßstellen innerhalb von 5 bis

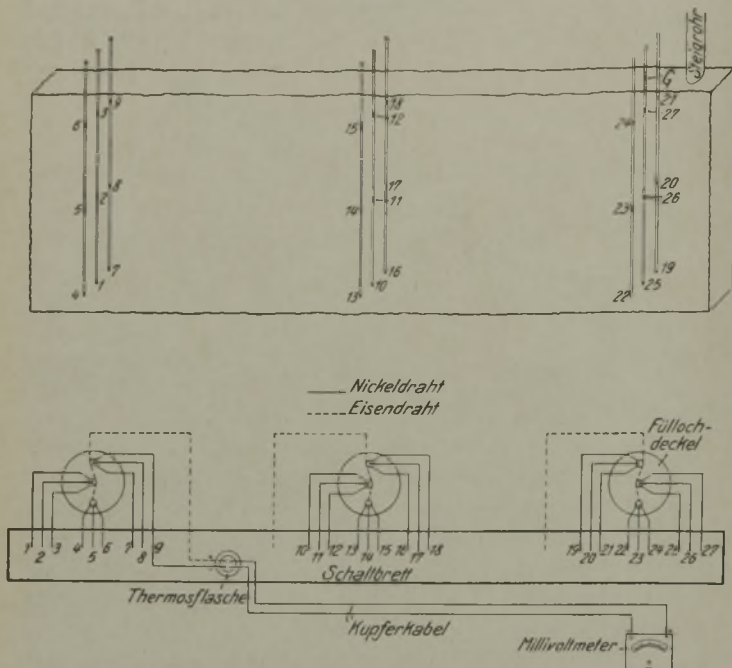


Abb. 6. Anordnung der Temperaturmessung im Kokskuchen.

10 min ablesen, ohne daß der Betrieb der Öfen im geringsten gestört wurde. Der Füllwagen konnte ohne weiteres die Meßanordnung überfahren. Die Ablesungen erfolgten zu Beginn des Versuches stündlich, später halbstündlich.

Besondere Sorgfalt wurde auf die senkrechte Einführung der Rohre verwandt und ihr lotrechter Stand dauernd mit Hilfe zweier rechtwinklig zueinander angelegter Wasserwaagen beobachtet. Die langsame Einführung des Rohres in die Kohle erforderte nur einen überraschend geringen Kraftaufwand. Sobald das Meßrohr etwa 1–2 m senkrecht in die Kohle eingebracht war, konnte es infolge der gleichzeitigen Führung dieser Kohlschicht und der Bohrung im Fülllochdeckel nicht mehr aus seiner Richtung abweichen (Vergleich: Einrammen eines Pfahles senkrecht in den Boden). Dieses Verfahren erwies sich nach vielen andern Versuchen als das beste. Zur einwandfreien Feststellung der Lage der Meßpunkte drückte man den Kokskuchen auf eine wagrechte Rampe, löschte ihn stehend ab und prüfte sodann die einzelnen Meßstellen nach. Später wurde die Nachprüfung nach dem Augenschein durchgeführt. War das Rohr senkrecht eingebracht, so war die untere Meßstelle im Kokskuchen durch die Bohrung des Fülllochdeckels als Kreis sichtbar. Wich das Rohr auch nur 10 mm aus der Senkrechten ab, so konnte diese Meßstelle bei der Betrachtung senkrecht von oben nur als flache Ellipse erscheinen.

Auf diese Weise wurden die Rohrelemente bei allen Versuchen freistehend in die Kohle eingeführt.

#### Der Temperaturverlauf im Querschnitt des Kokskuchens.

Der thermische Vorgang der Verkokung.

Über die Vorgänge im Einsatz eines Koksofens während der Koksbildung bestehen bekanntlich seit

langer Zeit wissenschaftliche Meinungsverschiedenheiten unter den verschiedenen Forschern; besonders ist der Weg des Gases innerhalb der Beschickung strittig.

Hier kommt im wesentlichen nur der thermische Vorgang der Koksbildung in Betracht, den Damm<sup>1</sup> in einer sehr eingehenden Arbeit untersucht hat.

Beim Einfüllen in die Kammer ist die Kohle kalt, die Wände sind heiß. Die Temperatur der Wände sinkt in der äußersten Schicht an der Berührungsstelle der Kohle auf eine Temperatur, die nicht weit über 100° liegen wird und dem Siedepunkt des mit der Kohle eingeführten Wassers entspricht. Das Wasser verdampft nun in der äußersten Kohlschicht in kurzer Zeit, während dieser Vorgang im Innern der Kammer viele Stunden erfordert. Die Wandtemperatur steigt verhältnismäßig schnell wieder an, und die der Heizwand benachbarten Kohlteilchen werden bei etwa 400° sehr bald zum Schmelzen und Zersetzen gebracht. Der Vorgang pflanzt sich langsam nach dem Innern der Kammer hin fort. An beiden Seiten bildet sich die sogenannte Teer-naht, eine plastische Zone von ungefähr 25 mm Dicke, in der die Kohle bei 390–430° schmilzt, ein Vorgang, der für die Art der Koksbildung und des ausgebrachten Koks von ausschlaggebender Bedeutung ist. Diese »Grenzschicht« trennt den bereits gebildeten Koks von der noch unverkokten Kohle. Die Zonen wandern nun mit einer bestimmten Geschwindigkeit, die einerseits durch die Temperatur der Heizwände, andererseits durch den Feuchtigkeitsgehalt der Kohle bedingt ist; bei den von mir untersuchten Ofenbauarten und Kohlsorten lag sie zwischen 1,9 und 4,2 cm/h. Schließlich wird sich die Koksnaht »schließen«, d. h. die beiden Zonen treffen in der Mitte der Kammer (bei normaler Beheizung) zusammen. Hiermit ist gleichzeitig die eigentliche Hauptentgasung, d. h. das Austreiben der Kohlenwasserstoffe aus dem gesamten Einsatz beendet, wenn die Temperatur 600° überschritten hat.

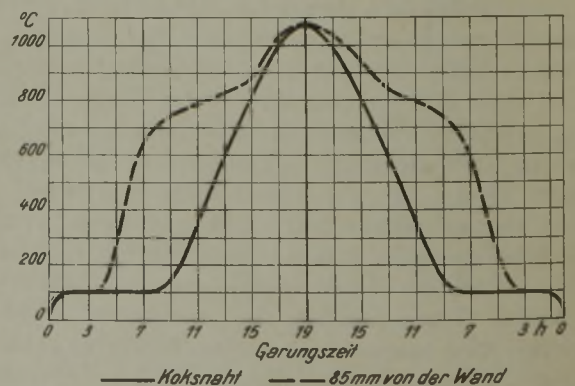


Abb. 7. Temperaturverlauf im Querschnitt eines Kokskuchens; Maschinenseite, halbe Ofenhöhe.

Die weitere Erhitzung dient dazu, die letzten Reste der flüchtigen Bestandteile auszutreiben. Infolge dieser sogenannten Nachentgasung, auf die das Schwinden des Kokskuchens zurückzuführen ist, löst sich der Koks von der Wand, so daß sich der Kuchen ausdrücken läßt.

<sup>1</sup> Glückauf 1928, S. 1108.



Dieser Vorgang wurde im Querschnitt eines Koksstücks näher untersucht. Es bedurfte dazu nur einer Zusammenstellung der entsprechenden Werte des Temperaturanstieges aus der Meßanordnung (Abb. 6). Abb. 7 zeigt den in einem Ofen von 450 mm mittlerer Breite gemessenen Temperaturverlauf (Lage der Meßstellen in halber Ofenhöhe auf der Maschinenseite). Der Temperaturverlauf in der Mittelebene der Kammer ist im Schaubild als Bild und Spiegelbild aufgetragen, da die Wärmezufuhr von beiden Heizwänden aus erfolgt. Der Temperaturverlauf an den links und rechts je 85 mm von der Wand liegenden Meßstellen ist entsprechend eingetragen. Die Ordinate stellt die Temperatur dar, während die auf der Abszisse beiderseits aufgetragene Garungszeit angibt, daß der Ofen nach 19 h gedrückt worden ist. Man sieht, daß der Temperaturanstieg bzw. der Wärmefluß von den Seiten aus recht gleichmäßig verläuft. Die während der Wasserverdampfung zwischen 85 und 100° schwankenden Temperaturen sind zur Erhöhung der Anschaulichkeit auf 100° ergänzt worden. Die Wasserverdampfung und der Temperaturanstieg verlaufen zeitlich regelmäßig. Die erreichte Endtemperatur ist an den 3 Meßstellen gleich. Wenn sich der Temperaturanstieg im Koksstück in allen Teilen derart vollzieht, ist ein Ofen denkbar günstig und wirtschaftlich beheizt.

Die nächsten Abbildungen zeigen, daß andererseits durch diesen Temperaturanstieg auch die Vorgänge bei der Verkokung selbst für verschiedene Kohlen und den ausgebrachten Koks erheblich beeinflusst

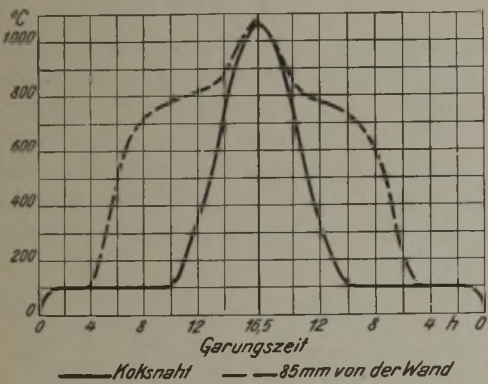


Abb. 8. Temperaturverlauf im Querschnitt eines Koksstücks bei gasreicher Kohle.

werden können. Zur Erzielung eines festen, geschmolzenen Koks muß nach Damm das Intervall von 100 bis 400° möglichst schnell durchlaufen werden, damit keine Vorzersetzung des die Backfähigkeit der Kohle bedingenden Bitumens erfolgt. Abb. 8 gibt den Temperaturverlauf im Querschnitt eines 450 mm breiten Ofens wieder, wobei dieses Intervall in 2 1/2 h durchlaufen wird. Je langsamer die Wärme nach dem Innern vordringt, desto mehr Gelegenheit ist dem Bitumen zum vorzeitigen Abschwelen gegeben.

Handelt es sich jedoch um eine gasarme, stark treibende Kohle, die an und für sich stets einen festen Koks liefert, so ist eine Vorentgasung sogar erwünscht, damit sich der Treibdruck der Kohle während der Hauptentgasung verringert. Einen derartigen Fall veranschaulicht Abb. 9, die den Temperaturverlauf in einem 425 mm breiten Ofen zeigt. Die hier verwandte treibende Kohle mit nur 18% flüchtigen Bestandteilen darf man, wie jahrelange Erfah-

rungen gelehrt haben, nur langsam erhitzen, um den Ofenbetrieb nicht zu gefährden. Das Intervall von 100 bis 400° ist in diesem Falle in 6 h durchlaufen worden, was den Beweis für die Richtigkeit der Theorie Damms über den Verkokungsvorgang liefert,

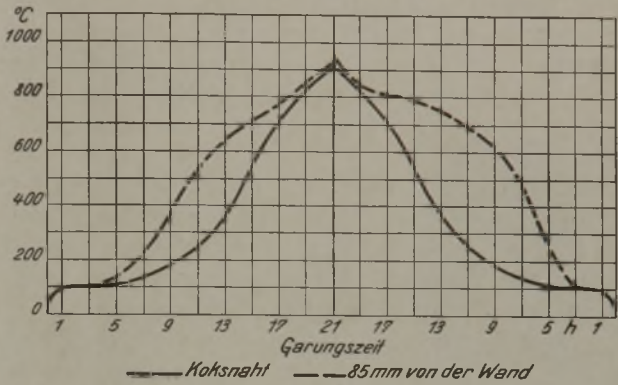


Abb. 9. Temperaturverlauf im Querschnitt eines Koksstücks bei gasarmer, stark treibender Kohle.

die er aus Laboratoriumsversuchen über die Backfähigkeit und den Treibdruck der Kohle abgeleitet hat. Während er dargelegt hat, in welchem Maße sich die verschiedenen Eigenschaften der Kohle und der Grad des Temperaturanstiegs bei dem Verkokungsvorgang auszuwirken vermögen, wird hier der Weg gezeigt, diese Vorgänge im Betriebe meßtechnisch zu verfolgen und praktisch auszunutzen.

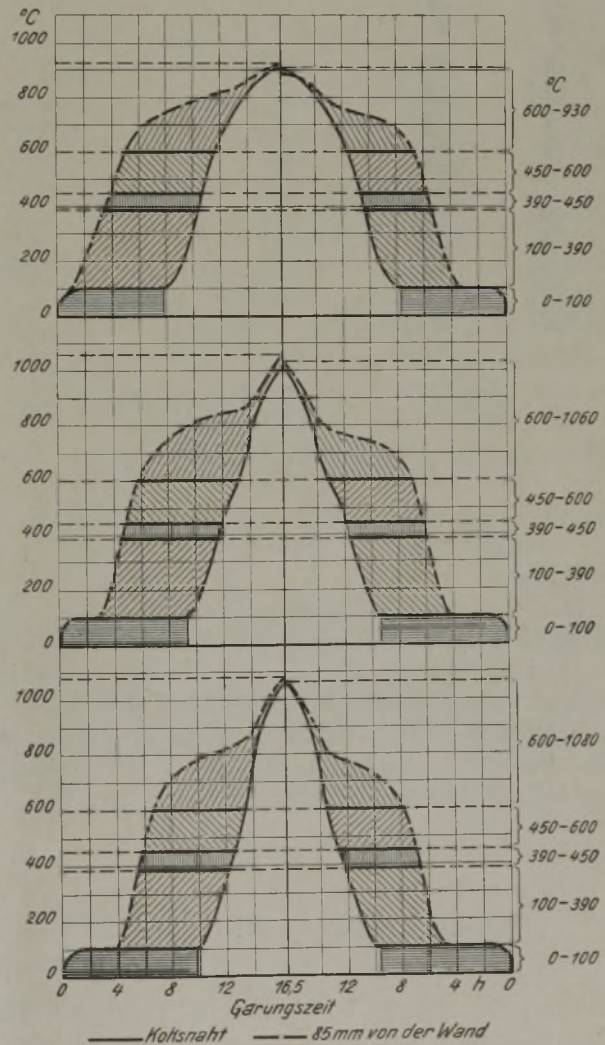


Abb. 10. Die für den Verkokungsvorgang maßgeblichen Temperaturbereiche; senkrechter Schnitt, Koksseite.

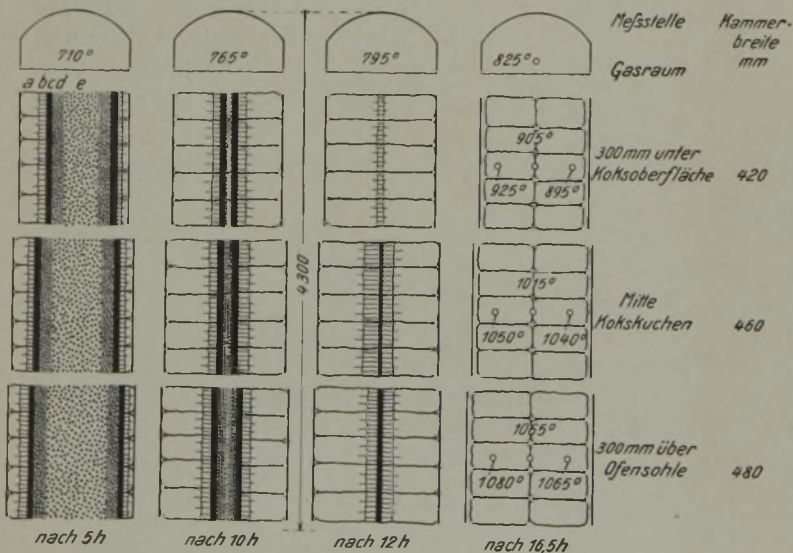


Der zeitliche Verlauf der Abgarung in der Kammer.

Da sich der Temperaturverlauf im Querschnitt des Kokskuchens infolge der erwähnten Anordnung der Meßstellen im Einsatz der Kammer gleichzeitig in verschiedenen Höhenlagen beobachten ließ, konnte der Zustand des Ofeninhaltes nach bestimmten Zeitabschnitten erfaßt werden, während es bisher nach den Worten Damms »schwer feststellbar war, bis zu welchem Grade die Veränderungen im Ofen vorgeschritten sind«.

Abb. 10 zeigt den Temperaturanstieg der verschiedenen ihrer Lage nach übereinander geordneten Meßstellen im Einsatz des Ofens. Ferner sind die für den Verkokungsvorgang wesentlichen Temperaturen oder Temperaturgebiete eingezeichnet.

In dem Temperaturintervall 0 bis 100° verdampft lediglich das mit der Kohle in die Kammer eingebrachte Wasser, während die Kohle selbst unzersetzt bleibt; zwischen 100 und 400° findet die bereits erwähnte Vorentgasung statt; innerhalb des Bereiches von 390–450° geht die eigentliche Koksbildung in der schmelzenden Masse vor sich; in dem



a 600–1000°, Koks; b 450–600°, Halbkoks; c 390–450°, Teernaht; d 100–400°, Vorentgasung; e 0–100°, Kohle und Wasser.

Abb. 11. Zustand des Ofeninhaltes nach bestimmten Zeitabschnitten.

Intervall 450–600° ist in der Kammer Halbkoks und oberhalb von 600–1000° bereits fertiger Koks vorhanden.

Abb. 11 gibt schematisch den Zustand der Ofenfüllung nach 5, 10, 12 und 16½ h Garungszeit wieder, wie er sich aus dem zeitlichen Temperaturverlauf einerseits und der örtlichen Lage der Meßstellen im Querschnitt des Kokskuchens andererseits ergibt. Man sieht, daß der Wärmefluß von der linken Seite aus etwas stärker ist, was sich jedoch später ziemlich aus-

gleicht. Aus der Darstellung geht auch die Temperatur im Gassammelraum über dem Koks nach den verschiedenen Zeitabschnitten hervor. Man ersieht die stark abkühlende Wirkung des Wasserdampfes, der in der noch unzersetzten Kohlschicht emporsteigt und sich in dem Gassammelraum mit den heißen Destillationsgasen vermischt.

Die beträchtliche senkrechte Verjüngung der Kammer (480/420 mm) wirkt sich in diesem Falle so aus, daß zunächst die schmalere Schicht schneller durchwärmt wird, d. h. die Wasserverdampfung und die Schließung der Koksnaht früher beendet sind als im untern Teile. Das erklärt sich daraus, daß die Wände bis zur 12. Stunde heiß genug sind oder das Wärmegefälle ausreicht, um die Schicht auf 600° zu durchwärmen. Daß trotzdem der Ofen unten heißer geht als oben, zeigt der von diesem Zeitpunkt ab wesentlich steilere Temperaturanstieg an den untern Meßstellen, während die Temperatur im oberen Teile zurückbleibt. Die nach 16½ h erreichten Endtemperaturen weichen sogar um mehr als 100° ab. Das Verfahren gestattet also, den Ablauf des Koksbildungsvorganges in der Kammer meßtechnisch zu verfolgen und an einen

Koksofen bestimmte Anforderungen hinsichtlich der Gleichmäßigkeit dieses Vorganges zu stellen. Dieses Beispiel zeigt zugleich, daß die Forderung eines gewährleisteten höchsten Temperaturunterschiedes in verschiedener Höhe nach beendeter Garungszeit, wie sie Rummel und Oestrich aufgestellt haben, den Begriff der gleichmäßigen Abgarung nicht immer vollständig umfaßt.

Vielleicht gibt das Verfahren gleichzeitig eine Möglichkeit, auch den Weg des Gases während der Destillation endgültig aufzuklären, da man nach bestimmten Zeitabschnitten Gasproben in der Nähe der Temperaturmeßstellen, deren örtliche Lage und augenblickliche Temperatur bekannt ist, entnehmen könnte.

Natürlicherweise ist nicht immer ein Temperaturverlauf in der bisher dargestellten Gleichmäßigkeit beobachtet worden. In einem Falle war die Abgarungsgeschwindigkeit im Querschnitt der Kammer derartig verschieden, daß auf Grund der erhaltenen Kurven eine Verschiebung der Koksnaht angenommen werden mußte. Es handelte sich um den zweitletzten Ofen einer Gruppe, bei dem die gebildeten Teernahte infolge der ungleichen Gaszuführung in den seitlichen Heizzügen verschieden schnell wanderten und daher nicht genau in der Kammermitte zusammentrafen. Die Richtigkeit konnte nach dem Drücken des Kokskuchens auf die Rampe durch Nachmessen der Koksstücke bestätigt werden. (Forts. f.)

## Abbau ohne Fremdversatz mit Wanderholzkasten im amerikanischen und deutschen Bergbau.

Von Bergreferendar A. Gaertner, Mölke.

Die Zusammenfassung der Förderung im Steinkohlenbergbau auf nur wenige Betriebspunkte hat bekanntlich den Bergmann vor zwei schwierige Auf-

gaben gestellt. Die der Fortschaffung der gewonnenen Kohlen in den Abbaustrecken scheint ihre Lösung in der Bandförderung gefunden zu haben, deren Leistung



praktisch unbegrenzt ist. Dagegen haben alle Versuche zum Einbringen ausreichender Versatzmengen in lange, leistungsfähige Streben noch kein völlig befriedigendes Ergebnis gehabt. Die Bergeschleuder und der Bergestopfer sind an die Schüttelrutsche gebunden. Wenn es auch durch großzügige und kostspielige Anlagen untertage gelingen würde, die erforderlichen Berge, sei es durch Förderwagen oder Förderband, in die Schüttelrutsche zu entleeren, so bleibt doch im Streb als engstem Querschnitt eben die Schüttelrutsche, die namentlich bei flachem Einfallen die notwendigen Mengen nicht zu bewältigen vermag. Bei achtstündiger Arbeitszeit beträgt die Förderzeit einer Bergerutsche günstigenfalls 5 h, da das Kürzen der Rutsche und das Heraufwinden der Versatzmaschine sehr zeitraubend ist. Jedenfalls übersteigt die Leistung derartiger Einrichtungen vielfach nicht die beim Handversatz. Auch der Blasversatz hat bis jetzt noch nicht die erhoffte Lösung gebracht; er macht sich zwar von der Rutsche frei, seine Leistung ist aber noch gering. Eine derartige Anlage arbeitet nur 4 h und verbläst je h 60 m<sup>3</sup> loses Gut, da man die Rohre nur bei abgestellter Maschine ausbauen kann. Trotz der kurzen Arbeitsdauer leistet der Blasversatz an Menge beträchtlich mehr als der Handversatz, nicht aber an versetztem Hohlraum, weil das Versatzgut nur dichter, mit 20 statt 50% Zusammendrückbarkeit, eingebracht wird. Wenn es vielleicht durch betriebliche und technische Maßnahmen — Verfüllen von zwei Feldern nebeneinander zu gleicher Zeit, Rohrkürzen während des Betriebes — gelingen wird, die Leistung zu erhöhen, so tritt die weitere Frage nach der Beschaffung so großer Versatzgutmassen in den Vordergrund.

Aus diesen Gründen mußte sich der Bergbau nach andern Verfahren umsehen, die tunlichst ebenfalls die Vorzüge des Abbaus mit Bergeversatz, d. h. eine gleichmäßige Absenkung des Hangenden, Erzeugung einer Druckwelle zur leichtern Hereingewinnung der Kohle sowie Sicherung der Arbeiter vor Stein- und Kohlenfall, gewährleisten. Ein solches Hilfsmittel zur Vermeidung des Fremdversatzes stellen die im amerikanischen Steinkohlenbergbau bewährten Wanderholzkasten dar, die versuchsweise seit etwa 2 Jahren auf der Wenceslausgrube bei Neurode und auf einer westfälischen Zeche angewendet werden.

#### Abbau in breiter Front mit Wanderholzkasten in Amerika.

Man unterscheidet in Amerika zwei Arten, starre und verschiebbare Hartholzkasten. Am gebräuchlichsten ist der starre Hartholzkasten, ein bis an die Firste

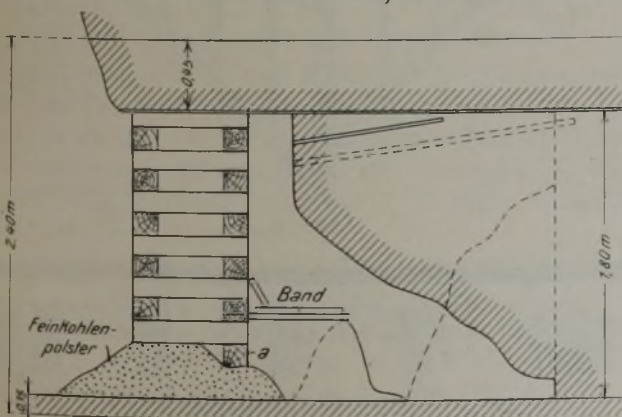


Abb. 1. Hartholzkasten amerikanischer Bauart.

reichender Holzpfeiler, der aus einzelnen Eichenklötzen von etwa 75 cm Länge und 15–20 cm Dicke aufgebaut wird. Zur leichtern Wiedergewinnung setzt man die Holzkasten auf ein Kohlenbett, das beim Versetzen der Kasten mit einer Art Schrämhacke ausgekratzt wird. Dadurch erhält der zwischen Sohle und Firste festgeklemmte Holzpfeiler Luft, so daß er abgetragen und versetzt werden kann. Wie aus Abb. 1<sup>1</sup> ersichtlich ist, legt man zuerst auf einen Feinkohlenhaufen von 7–10 cm Höhe parallel dem Kohlenstoß das vorderste Scheit *a*. Dann schüttet man dahinter so viel Feinkohle auf, daß die Seitenscheite nach dem Alten Mann hin auf dem Kohlenpolster, nach dem Kohlenstoß hin auf dem Scheit *a* ruhen. Der Holzkasten wird darauf in der üblichen Weise mit je zwei Quer- und zwei Längsscheiten bis an die Firste geführt und dagegen mit Weichholz verkeilt.

Bei dieser Herstellungsweise können die Kasten am leichtesten und sichersten wieder versetzt werden. Der Bergmann steht dabei zwischen Kohlenstoß und Holzpfeiler, hackt das vordere Querscheit *a* heraus und lockert das Bett unter den Seitenscheiten, die sich dann leicht herausziehen lassen. Die andern Scheite werden von oben nach unten abgebaut. Durch diese Anordnung vermeidet man das hintere Scheit auf der Sohle, dessen Versetzung Schwierigkeiten bereitet. Nach Möglichkeit sollen keine Scheite vor- oder zurückstehen, weil vorstehende Enden durch den Druck ungleichmäßig beansprucht werden und platzen.

Als Bett wird Feinkohle verwendet. Je feiner sie ist, desto leichter läßt sie sich unter den Pfeilern wieder entfernen. Die Amerikaner benutzen meist das Schrämklein. Berge aus dem Nachfall oder den Mitteln eignen sich nicht als Bettung. Sandstein ist zu grobkörnig oder stückig und läßt sich, wenn die Kasten angenommen haben, schwer unter ihnen herauskratzen. Schiefer wird durch den Druck verfestigt und erschwert ebenfalls die Freilegung.

Eine andere Art von Wanderholzkasten zeigt Abb. 2<sup>2</sup>. Auf einem starken Bock mit dachförmigem oberem Ende werden mit Hilfe einer Kettenwinde oder Schraubenspindel zwei an ihrem untern Ende abgescrähgte Auflageklötze heraufgewunden und dadurch die Scheite des Holzpfeilers gegen die Firste gedrückt. Beim Nachlassen der Ketten oder Schrauben gleiten die Gestelle die schiefe Ebene herab oder sie werden erforderlichenfalls mit dem Fäustel heruntergeschlagen. Dieser als Maschinen-Hangendsicherer von O'Toole bezeichnete Hartholzkasten wird auf der Gary-Grube in Westvirginien angewendet. Er hat sicherlich viele Vorteile, die man sich zunutze machen sollte, wenn die Versuche mit den starren Wanderholzkasten zum Abschluß gekommen sind.



Abb. 2. Hangendsicherer von O'Toole.

<sup>1</sup> Die Abb. 1, 3 und 4 sind dem Aufsätze von Brosky: Mine in Scotts Run District removes Pittsburgh coal by aid of conveyors, Coal Age 1926, Bd. 29, S. 701, entnommen.

<sup>2</sup> Coal Age 1926, Bd. 30, S. 81.



Als Beispiel für die Anwendung der Wanderholzkasten ist in Abb. 3 ein Abbauplan des Pittsburg-Flözes im Runbezirk wiedergegeben. Das 2,4 m mächtige Flöz liegt in rd. 100 m Teufe und hat ein Schieferdach, über dem Sandstein folgt. Die Abbaufelder von rd. 30 m Breite und 100 m Länge sind

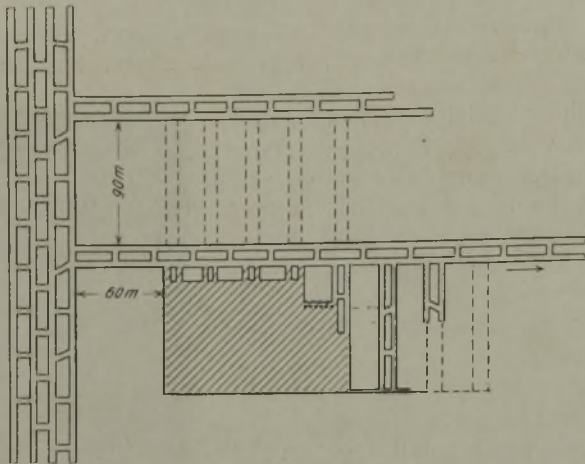


Abb. 3. Abbauplan für die Anwendung der Wanderholzkasten im Pittsburg-Flöz.

durch 3 m breite Parallelstreben voneinander getrennt, deren Abstand 7,5 m beträgt. Die 30 m langen Streben werden im Rückbau gewonnen. Nach den Förderstrecken bleibt ein Sicherheitspfeiler von 25 m, nach der Hauptstrecke einer von 60 m stehen.

Abb. 4 stellt einen derartigen Abbauabschnitt dar, der ohne Versatz nur mit Wanderholzkasten abgebaut wird. Das Hangende trägt frei ohne jeden Ausbau vom Kohlenstoß bis zu den viereckigen, in einer Reihe

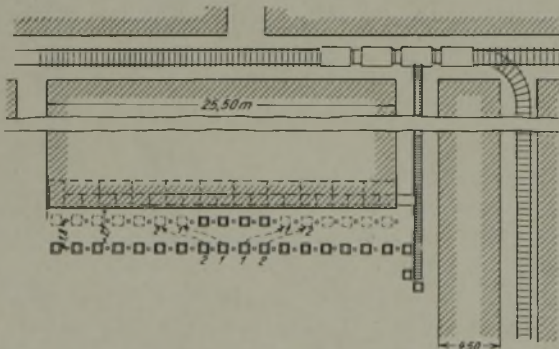


Abb. 4. Anordnung und Versetzen der Holzpfeiler.

aufgestellten Holzkasten. Der Abstand von Mitte zu Mitte beträgt 1,5 m. Die Decke trägt vor dem Unterschrämen der Kohle 2 m, nach dem Unterschrämen eine kurze Zeit lang 4 m frei.

Die Kohle wird in der ganzen Länge des Abbaus auf 1,8 m unterschrämt und das Schramklein durch ein Band abgefördert. Darauf legt man das Förderband, wie aus Abb. 1 ersichtlich ist, unter den Schram und rückt die Holzkasten möglichst nahe, etwa bis auf 30 cm, an den Kohlenstoß heran. Die Kohle wird dann durch Schießerarbeit hereingewonnen.

Zum Umsetzen der Holzkasten setzt man in einem Abstand von 1,8 m in der ganzen Streblänge 15 cm dicke Sicherheitsstempel, die das Auslaufen der Firste zwischen den Holzkasten verhindern. Im allgemeinen steht zwischen je zwei Holzkasten ein Stempel. Mit dem Umsetzen wird von zwei Abteilungen zu je zwei Mann in der Mitte des Strebs begonnen. Dazu werden

zunächst vier neue Holzkasten zur Sicherung der Arbeiter gegen hereinbrechendes Gebirge gestellt und darauf die übrigen versetzt, wie es in Abb. 4 angedeutet ist. Die Sicherheitsstempel braucht man nicht zu rauben, da sie nach dem Umsetzen der Holzpfeiler umbrechen.

In einem andern Falle wird ein 60 cm mächtiges, ebenfalls sölilig gelagertes Flöz unter Verwendung von Wanderholzpfeilern im Vorwärtsbau gewonnen (Abb. 5). Der Abbau ist 105 m lang, in der Mitte hat man die Hauptförderstrecke, rechts und links die

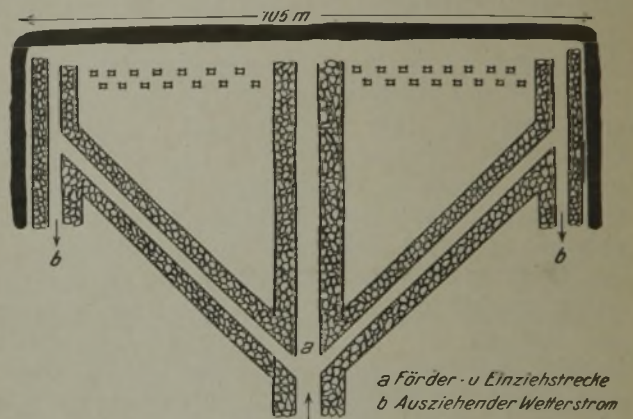


Abb. 5. Anwendung der Wanderholzkasten in einem 60 cm mächtigen Flöz.

Wetterwege aufgefahren. Die Wetter- und Förderstrecken werden 0,90–1,20 m ins Liegende nachgerissen und die dadurch gewonnenen Berge auf beiden Seiten verpackt.

Der Streb wird mit zwei in einem Abstand von 1,20 m stehenden Reihen von Holzstempeln verbaut, zwischen denen das Förderband läuft. Gegen den Alten Mann sind zwei Reihen von Wanderholzkasten, die das Hangende tragen, schachbrettartig angeordnet, auf ein Kohlenpolster gesetzt. Die hintere Holzkastenreihe wird jedesmal bei der Verlegung des Förderbandes vorgesetzt.

Das Hangende ist hart, bricht aber nach dem Vorsetzen der Holzpfeiler herein. Der gute Gang der Kohle erlaubt eine leichte Gewinnung ohne Schräm- und Schießerarbeit. Die Stempel im Alten Mann werden geraubt. Holz im Alten Mann soll zu Brüchen Anlaß gegeben haben, weil das Hangende nicht hinter den Holzpfeilern, sondern am Kohlenstoß abriß.

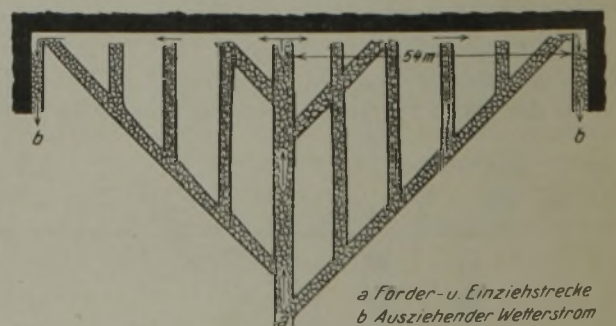


Abb. 6.

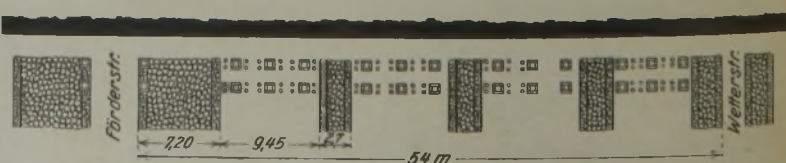


Abb. 7.

Abb. 6 und 7. Abbau mit Rippenversatz und Holzpfeilern.



Man hat in Amerika auch Versuche mit drei und sogar vier Reihen von Wanderholzkasten angestellt. Bei vier Reihen soll sich jedoch das Umsetzen der Holzkasten teilweise so teuer gestalten, daß Bergeversatz mit eigenen Bergen billiger ist.

Häufiger als die beschriebenen Anwendungsarten, wobei die Wanderholzkasten, abgesehen von den zum Schutze der Strecken errichteten Bergemauern, über die ganze Streblänge das hinter ihnen hereinbrechende Hangende allein tragen, scheint die Verbindung von Rippenversatz<sup>1</sup> und Wanderholzkasten zu sein. Die Abb. 6 und 7 veranschaulichen einen derartigen Abbau von rd. 110 m Länge.

Zum Schutz der Förderstrecken nimmt man zwei 8 m breite Bergeversatzstreifen mit. Da in dem 1,5 m mächtigen Flöz die Strecken bis zu einer Höhe von 3 m ins Hangende nachgerissen werden, stehen hierfür genügend Berge zur Verfügung, zumal da man an den Streckenstößen teilweise Altholzkasten setzt. Im Abbau werden alle 10 m Versatzstreifen von 3 m Breite senkrecht zum Kohlenstoß hergestellt, wofür man Nachfallberge aus dem Hangenden oder Schrämklein vom Schrämen des Liegenden verwendet. Das Hangende zwischen diesen Versatzstreifen unterstützen zwei Reihen von je drei Holzkasten. Mit dem Fortschreiten des Abbaus rückt man die jeweils hintere Holzkastenreihe vor, raubt die Stempel und führt die Bergemauern nach. Das Hangende zwischen den Bergemauern geht gewölbeartig zu Bruch.

Kneeland<sup>2</sup> hält es für angebrachter, die Holzkasten gemäß Abb. 8 auf Luke und zur leichteren Rückgewinnung auf ein Kohlenpolster zu setzen. Sind Stempel erforderlich, so sollen sie der Nachgiebigkeit wegen angespitzt werden. Der Abbau mit Wanderholzkasten wird in Amerika in Flözen von 0,50 bis 2,5 m Mächtigkeit angewandt. Das unmittelbare Hangende ist meist Schiefer.

Neben den Hartholzkasten sind im Laufe der Zeit zahlreiche eiserne Stempel entwickelt worden, die, wie die Holzkasten, das Hangende sicher tragen sollen. Eine Verbindung von eisernen Stempeln und Hartholzkasten zeigt Abb. 9<sup>3</sup>. Hydraulische Stempel,

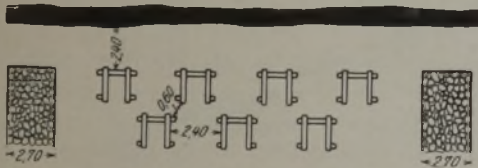


Abb. 8. Anordnung der Holzpfiler auf Luke.

die man teilweise auf Eichenklötze oder Platten stellt, um den Druck auf eine größere Fläche zu verteilen, pressen einige Lagen von Eichenholzklötzen gegen das Hangende und tragen so das Gebirge. Je nach dessen Beschaffenheit werden 1, 2 oder 3 Reihen hintereinander angebracht.

#### Abbauversuche mit Wanderholzkasten auf der Wenceslausgrube<sup>4</sup>.

Vor etwa zwei Jahren hat man dort mit der Verwendung von Hartholzkasten im 2. Wilhelmflöz be-

gonnen, und seit etwa acht Monaten sind die Versuche auf das 5. Wilhelmflöz und das Wenceslausflöz ausgedehnt worden. Die Streben, in denen die Holzpfiler Verwendung finden, sind meist 140 m lang. Die Kohle muß nach den bergpolizeilichen Vorschriften für Kohlensäuregruben unterschrämt werden.



Abb. 9. Verbindung von hydraulischen Stempeln mit Hartholzkasten.

Die Holzkasten stellt man nach dem Vorbild der Amerikaner aus 25 cm breiten und 15 cm hohen Eichenscheiten her, deren Länge bei Flözen bis zu 1,50 m Mächtigkeit 80 cm, von 1,5 bis zu 2 m 1 m, bei 2 m 1,25 m beträgt. Die Kasten werden auf ein Feinkohlenpolster gesetzt.

Die schwebende Entfernung der Wanderholzkasten voneinander schwankt je nach der Beschaffenheit des Gebirges zwischen 0,75 und 1,50 m. Sie werden meist in einer Reihe parallel zum Kohlenstoß gesetzt und nach dem Verlegen der Rutsche um ein Feld (1 Feld = 1,40 m) vorgerückt. Der monatliche Fortschritt der Streben beläuft sich auf ungefähr 17 m. Die streichende Entfernung der Holzkasten vom Kohlenstoß geht nicht über 3 Felder hinaus, wobei die unterschränte Kohle als Feld mitgerechnet ist. Die Holzpfiler werden von zwei Kameradschaften zu je zwei Mann versetzt. Im allgemeinen versetzt eine Kameradschaft bei einer Flözmächtigkeit von etwa 1 m 20–25 Holzpfiler; bei größerer Mächtigkeit der Flöze sinkt natürlich die Leistung.

Zum Schutz der Strecken wird ein 5–10 m breiter Bergeversatzstreifen mitgenommen (Abb. 10), wofür beim Auffahren der Strecken Berge in ausreichender Menge anfallen. Außerdem sichert man die Strecken-

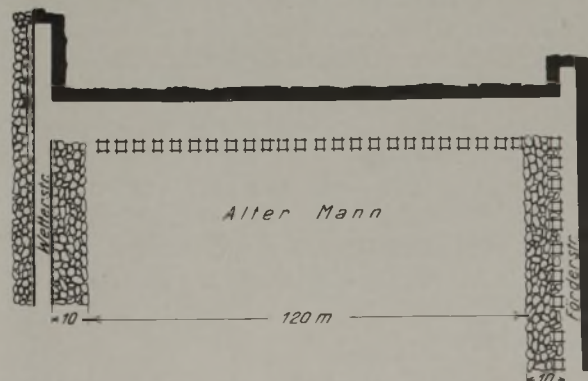


Abb. 10. Schutz der Strecken mit Bergeversatzstreifen.

<sup>1</sup> Glückauf 1928, S. 1641; 1929, S. 289.

<sup>2</sup> Practical coal production 1926, Bd. 2, S. 242.

<sup>3</sup> Coal Age 1926, Bd. 30, S. 79 und 80.

<sup>4</sup> s. a. Gaertner: Abbau mit Selbstversatz, Glückauf 1929, S. 697.



stöße nach dem Alten Mann hin durch Altholzpfiler.

Im 2. Wilhelmflöz, 3. Sohle, 1700-m-Querschlag, ist ein 140 m langer Streb auf 200 m streichende Länge gegen Westen und auf 150 m gegen Osten vom Unterwerk aus mit Wanderholzpfelern abgebaut worden. Die stellenweise stark schwankende Mächtigkeit des Flözes beträgt durchschnittlich 1,20 bis 1,30 m einschließlich 20 cm Bergemittel. Das Einfallen ist  $26^\circ$ . Wie schon vorher erwähnt, stehen die Wanderholzkasten etwa 4,20 m vom Kohlenstoß entfernt.

Das Hangende biegt sich vom Kohlenstoß bis zu den Holzpfelern um etwa 20 cm durch, ohne zu reißen. Zerrungsrisse am Kohlenstoß treten bei stärkerer Absenkung des Hangenden auf. Hinter den Holzpfelern senkt sich das Hangende rasch, so daß dort die Stempel abgeschoben werden und die hereinbrechenden Schalen den Alten Mann verfüllen. Diese Schalen reißen mutmaßlich an einem 50–60 cm über dem Flöz eingelagerten dünnen Kohlenschmitz ab.

Nur zweimal, als der Streb eben am Unverritzten begann, ist bei einem Abstand von ungefähr 20 m das Hangende im ganzen heruntergekommen. Die Holzpfiler hielten aber stand, so daß der Betrieb nicht gestört wurde. Der Abstand war anscheinend noch zu gering, als daß sich das starre Hangende bis auf die Sohle durchbiegen und auf diese auflegen konnte. Ab und zu, nach Aussage der Leute ungefähr alle 16 m, zeigte sich erhöhter Druck auf der Kohle. Vielleicht handelt es sich um eine Interferenzerscheinung, wie man sie an Wasserwellen beobachtet, die durch das zeitlich verschiedene Hereinkommen der Hangendbänke bedingt ist.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem östlichen Streb mit Schieferliegendem und -hangendem. Das hangende Schiefer senkt sich vom Kohlenstoß nach den Holzpfelern erheblich stärker als im westlichen Streb mit Sandsteinhangendem. Zum Teil hat sich das Hangende bis zu dem Feld, in das die Holzpfiler gesetzt werden sollen, schon um mehr als ein Drittel der Flözmächtigkeit gesenkt. Der Druck auf Holzkasten und Kohlenstoß ist viel stärker. Um die Pfeiler überhaupt wiedergewinnen zu können, setzt man sie auf ein 40 cm dickes Kohlenpolster, das sich auf 20–30 cm zusammendrückt. Wählte man das Kohlenpolster dünner, so würde sich der Holzpfiler bis auf die Sohle durchdrücken und festsetzen.

Bei 60 cm starker Absenkung des Hangenden zeigen sich 30–50 cm vom Kohlenstoß entfernt überall Zerrungsrisse. Mit fortschreitendem Abbau wird die Zerrbeanspruchung so groß, daß der hangende Schiefer abreißt und hinter den Holzkasten den Alten Mann so dicht wie Versatz ausfüllt. Da die Stempel auf einer Schiefersohle stehen, drücken sie sich ein, und das Schieferdach am Kohlenstoß senkt sich um ebenso viel, wie die Stempel sich eindrücken (Abb. 11). Die Verringerung der Flözmächtigkeit beträgt dort bis zu 60 cm; einmal kam sogar die Schrämmaschine nicht mehr durch, und es mußte neu aufgehauen werden. In schwächerer Wiederholung wurde diese Erscheinung von Zeit zu Zeit beobachtet.

Der versatzlose Abbau ist auch in zwei Streben des Wenceslausflözes mit gutem Erfolg angewandt

worden. Die Flözmächtigkeit beträgt hier im Durchschnitt 2 m, die Streben werden mit zwei Reihen schachbrettartig gestellter Holzpfiler geschützt. Es treten zwar Risse im Hangenden auf, die aber nie zum Abreißen geführt haben. Allerdings ist der Abbau auf

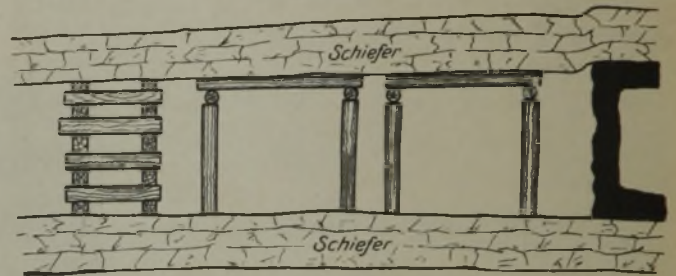


Abb. 11. Absenkung des Hangenden am Kohlenstoß.

diese Weise erst 20 m geführt worden; das Hangende biegt sich etwa um die Hälfte der Flözmächtigkeit durch, ehe es abreißt.

Im 0,90–1,50 m mächtigen 5. Wilhelmflöz haben sich die Holzpfiler besonders bewährt. Das Schieferhangende legt sich hinter den Holzkasten auf die Sohle auf und reißt nur selten dabei ab.

Da das Hangend- und Liegendgestein auf der Wenceslausgrube durchweg aus Wechsellagen von Sandstein, Schiefer, Letten und dünnen Kohlenschmitzen besteht, macht sich ein Schieben des Gebirges nach dem Einfallen hin ( $26$ – $30^\circ$ ) bemerkbar. Die obere Strecke wird ins Hangende, die untere oder Förderstrecke ins Liegende nachgerissen. Somit werden die Schichten durchschnitten, ihr Zusammenhalt löst sich und das Gebirge rutscht auf den Kohlen- oder Lettenschmitzen ab. Dieses Schieben des Hangenden läßt sich im ganzen Streb besonders daran beobachten, daß die Stempel mit ihrem obern Ende nach unten gezogen werden; man muß sie daher, um ihr Abrutschen auf der Sohle zu verhüten, nach dem Einfallen hin auf Strebe stellen und einbühnen.

Die Bergeversatzstreifen und Altholzkasten am Oberstoß der Förderstrecken nehmen die Schubbewegungen des Hangenden oder Liegenden bis zu einem gewissen Grade auf. An diesen Versatzstreifen zum Schutz der Streben ist das Hangende im Streb gewissermaßen aufgehängt, so daß es sich muldenförmig durchbiegt (Abb. 12). Diese Erscheinung kann man deutlich im Streb beobachten; namentlich

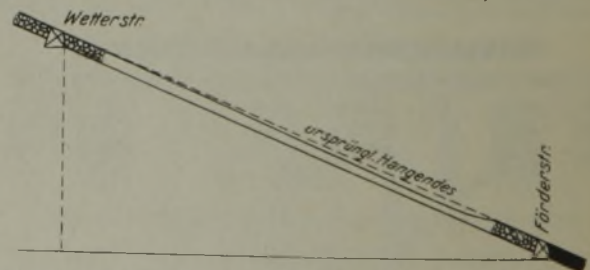


Abb. 12. Muldenförmige Durchbiegung des Hangenden.

in der untern Hälfte stehen die Holzkasten unter einem stärkern Druck als in der obern. Ebenso brechen die Stempel im untern Teil des Strebs früher, wobei sich der Alte Mann schließt, während er unter den obern Versatzstreifen viel weiter und länger offen steht. Der untere Versatzstreifen wird daher stark zusammengedrückt; er klemmt das Liegende fest, und dadurch verringert sich dessen Schub in der Strecke, die außerdem nur im festen Stein nachgerissen ist.



so muß man später die Förderstrecke nachreißen, hat sich das Hangende anscheinend schon auf das Liegende gelegt, denn Schubwirkungen werden nicht mehr wahrgenommen. Da in den Strecken Bandförderung umgeht, spielt die Zusammendrückbarkeit des Versatzstreifens um etwa 60% eine untergeordnete Rolle. Alles dies führt dazu, daß nachteilige Druckerscheinungen in der Strecke nicht auftreten.

Da auf der Wenceslausgrube die Abbaufelder aufgerollt werden, sind die Wetterzu- und -abfuhrstrecken durch einen guten Bergeversatz gegen den Alten Mann abzudichten. Dies erreicht man am besten mit einem durch den Druck zu einer festen Masse werdenden Versatzgut, wie z. B. kurzbrüchigem Schiefer, Waschbergen und Asche, nicht aber mit groben Sandsteinblöcken. Wettermessungen an Stellen, wo diese Grundsätze erst zum Teil durchgeführt waren, ergaben Wetterverluste bis zu 50%. Wichtig beim Abbau ohne eingebrachte Berge ist es, daß das Hangende im Alten Mann möglichst schnell hinter dem Abbau hereinbricht.

Aus den bisher noch wenig zahlreichen Versuchen mit Hartholzkasten lassen sich folgende Schlüsse ziehen. Als sehr zweckmäßig hat sich die in Abb. 1 wiedergegebene Ausführung erwiesen, bei der es kaum vorkommt, daß ein Kasten nicht zurückgewonnen werden kann.

Werden zwei Reihen von Wanderholzkasten gestellt, so ist es vorteilhaft, diese schachbrettartig anzuordnen. Man kann so die hintere Reihe am leichtesten nach vorne rücken, da die Arbeiter beim Umsetzen zwischen zwei Holzkasten stehen und vor hereinbrechenden Schalen geschützt sind.

Bei nur einer Holzkastenreihe muß der Arbeiter vor herunterbrechenden Schalen gesichert sein. Eine hierauf bedachte Art ist an Hand der Abb. 4 geschildert worden. Bei dünnen Flözen mit stärkerm Einfallen hat sich diese aber nicht bewährt, weil die Arbeiter zwischen zwei Holzkasten kaum genügend Raum für ihre Arbeit haben und nach beendetem Versetzen die Holzscheite für zwei Pfeiler vom obern Strebende abwärts und für zwei Pfeiler vom untern Strebende aufwärts nach der Mitte schaffen müssen. Die Bergleute ziehen es deshalb vor, zuerst die geraden und dann die ungeraden Nummern der Pfeiler zu versetzen.

Auf der Wenceslausgrube werden die Holzkasten grundsätzlich in 75 cm Abstand voneinander gestellt. Das Umsetzen erfolgt, die geraden Nummern zuerst und danach die ungeraden, von der tiefsten Stelle der Durchbiegung des Hangenden beginnend, gleichzeitig nach oben und unten. Hierdurch dürfte man die schonendste Behandlung des Hangenden und damit seine gleichmäßigste und störungsfreiste Absenkung erzielen; außerdem ist der Arbeiter zwischen zwei Holzkasten vor hereinbrechenden Gebirgsmassen ausreichend gesichert. Jede andere Art des Umsetzens, mit Ausnahme bei ganz festem, rißfreiem Hangenden, macht das Schlagen von Hilfsstempeln erforderlich und beeinträchtigt die Leistung.

Bis jetzt stellt man die Holzkasten meist unter die Schalhälzer und verkeilt das nach dem Kohlenstoß zu liegende Scheit gegen das Schalholz, das gegen den Alten Mann hin liegende gegen die Firste. Dadurch ist aber das vordere Ende des Holzkastens, da sich die Kappe zusammendrückt, elasti-

scher als das hintere, entgegen dem Bestreben des Hangenden, sich nach dem Alten Mann hin stärker zu senken. Dieser Tatsache trägt die amerikanische Ausführung (Abb. 1) Rechnung, wonach am Kohlenstoß ein Scheit auf ein dünnes Kohlenpolster, am Bergestoß dagegen der Holzpfeiler ohne Scheitunterlage auf eine dickere Kohlenschicht gestellt wird. Die Hartholzkasten werden gegen die Firste verkeilt.

Da die Wanderholzkasten wegen ihrer großen Auflagefläche eine geringe Bodenpressung ausüben, die eigene Standfestigkeit aber sehr groß ist, drücken sie sich nicht in das Hangende oder Liegende ein. Durch das Kohlenpolster sind sie außerdem elastisch und erlauben dem Hangenden ein gewisses Maß der Absenkung. Alles dies sind Vorteile gegenüber den Stempeln, die man, um ihnen eine gewisse Nachgiebigkeit zu verleihen, anspitzt, dadurch aber ihre geringe Druckfestigkeit noch vermindert. Der Abstand der Holzkasten vom Kohlenstoß ist stets geringer als beim Bergeversatz, weil sie sofort nach dem Umlegen der Rutsche mit wenig Leuten vorgelegt werden können.

Mangels ausreichender Versuche ist es noch nicht möglich, eine bestimmte Grenze des Flözeinfallens anzugeben, bis zu der noch mit Erfolg Abbau in breiter Front mit Wanderholzkasten angewandt werden kann. Jedenfalls haben sich auf der Wenceslausgrube bei einem Einfallen von 26–30° keine nachteiligen Erscheinungen bemerkbar gemacht.

Mit Hilfe von streichenden Bergeversatzstreifen (Rippen) kann man das Hangende an mehreren Punkten abfangen und so durch Unterteilung der Aufhängestellen den Schub verringern. Auch hier wird man planmäßig vorgehen müssen, so daß das Dach über dem ganzen Streb in einem Kreisbogen durchhängt und nicht durch planlos hergestellte Bergemauern in Unruhe gebracht und zerrissen wird.

In geringmächtigen Flözen ist fast überall Strebbaubau mit langen Stößen üblich. Die Schießarbeit hat wegen ihrer Gefährlichkeit in vielen Gruben eine Einschränkung erfahren. Dem Bergmann kam dafür der Gebirgsdruck zu Hilfe, den er durch Einbringen von Versatz zu beherrschen lernte. Die Versuche in Deutschland und Amerika haben nun gezeigt, daß der günstige Einfluß des Gebirgsdruckes für die Kohlengewinnung auch bei Anwendung von Hartholzkasten bestehen bleibt. Die Absenkung des Hangenden stellt ja auch bei Abbau ohne Versatz in geringmächtigen Flözen keineswegs höhere Anforderungen an die Elastizität des Hangenden als Strebbaubau mit Bergeversatz in einem mächtigen Flöz.

Gelegentlich kommt es vor, daß das Hangende am Kohlenstoß abreißt und dadurch Störungen im Betriebe eintreten. Natürlich wäre es zweckmäßig, wenn man dieses Abreißen der Hangendschicht, das auf zu große Zerrbeanspruchung des Hangenden zurückzuführen ist, hinter die Holzpfeiler verlegen könnte. Dies ist aber nur dann möglich, wenn sämtliche Zimmerung im Alten Mann geraubt wird. Verwendet man mit Rücksicht auf das Fehlen des Versatzes besonders starke Stempel, so nimmt man dem Hangenden die Möglichkeit, im Alten Mann abzubrechen, und die bereits geschilderten Erscheinungen treten auf. Auf dem Kohlenstoß ist zwar Druck vorhanden, der Gang der Kohle fehlt aber, weil sie geklemmt wird. Ist dagegen das Hangende



hinter der Holzkastenreihe abgebrochen, so ist der Gang der Kohle gut. Kommt die Schicht nicht von selbst herein, so muß sie von Zeit zu Zeit durch Schüsse zum Hereinbrechen gebracht werden.

Der Gang der Kohle blieb auf der Wenceslausgrube bei einem täglichen Verhieb von 75 cm gut, so daß sie nach dem Unterschrämen von selbst hereinkam. Beständen keine besondern Vorschriften wegen der Kohlensäuregefahr, so würde hier eine unmittelbare Gewinnung mit Abbauhämmern das Gegebene sein.

Auch die Amerikaner berichten in ihren Aufsätzen stets von gutem Gang der Kohle, wenn das Hangende hinter den Wanderholzkasten abgebrochen ist. Reißt die Schicht nicht an den Holzkasten ab, so wird infolge der Mitwirkung des zusätzlichen Druckes, der sich aus der Zugbeanspruchung des Hangenden ergibt, der Druck auf den Kohlenstoß zu groß und die Kohle klemmt sich fest.

Werden in gewissen Abständen im Streichen Bergeversatzstreifen (Rippen) mitgenommen, die das Hangende entweder in seiner ganzen Länge tragen und dadurch ein bruchfreies Absinken ermöglichen oder aber nur zu kleinen, örtlich begrenzten Brüchen im Hangenden führen sollen, so kann man die Erfahrungen des Abbaus mit Bergeversatz auch hier nutzbar machen.

Anders liegen die Verhältnisse, wenn bei einem weiten, nicht unterstützten Raum das Hangende an drei, vielleicht auch vier Stellen aufgehängt ist. Die Bergeversatzstreifen zum Schutze der Strecken bilden zusammen mit den Streckenstößen zwei feststehende, stets in demselben Abstand bleibende Aufhängungslinien, zwischen denen sich das Hangende muldenförmig durchbiegt. Der Kohlenstoß, die dritte Aufhängungslinie, wandert mit dem Fortschreiten des Abbaus vor. Wo sich im Alten Mann, der vierten Aufhängungslinie, das Hangende bruchfrei auflegt, hängt von der Mächtigkeit des Flözes und der Elastizität des Hangendgesteins ab. Bei mächtigern Flözen wird es meist erforderlich sein, die unmittelbare Hangendbank hinter den Holzkasten, gegebenenfalls unter Nachhilfe, abreißen zu lassen.

Wenn bei mächtigen Flözen die herunterbrechende Hangendschicht zur Ausfüllung des Alten Mannes nicht ausreicht, wird man Polster und Bremsen in Form von Teilversatz zwischen Sohle und Firste einbringen müssen, um so den Hangendstein zu stützen

und ihm eine langsame, seine geringe Elastizität berücksichtigende Absenkung zu ermöglichen. Ohne diese Polster würde das Hangende, selbst wenn Schalen, die den Raum bis zur Firste teilweise füllen, hereinstürzen, auf eine größere Erstreckung freigelegt und bei plötzlichem Zubruchgehen den Streb gefährden. Bei mächtigen Flözen ist es daher geboten, vor Einführung des Abbaus mit Wanderholzkasten das Hangende genau zu untersuchen und die Mächtigkeit des Nachfallpackens festzustellen, damit man vor Überraschungen sicher ist.

Selbst in dem 2 m mächtigen Wenceslausflöz ist nie ein plötzliches Abreißen der Hangendschichten wahrgenommen worden, weil der Alte Mann stets so hoch verfüllt war, daß das Hangende eine Auflage fand und sich langsam absinken konnte. Brüche bis an die Tagesoberfläche sind nicht vorgekommen. An tektonischen Rissen, die auf der Wenceslausgrube meist wasserführend sind, weil das Karbon zutage ausgeht, bricht das Hangende allmählich bis zutage auf.

Wie mächtig ein Flöz sein darf, damit es noch mit Wanderholzkasten gebaut werden kann, hängt also vor allem von seinem Hangenden ab. Die Amerikaner bauen Flöze von 0,50–2,40 m Mächtigkeit auf diese Weise. Am günstigsten liegen die Verhältnisse für Wanderholzkasten bei dünnen, meist nur mit Blindort oder ohne Versatz gebauten Flözen. Bei ihnen läßt sich der Gebirgsdruck am besten beherrschen, die Absenkung des Hangenden erfolgt bruchfrei und die Kosten für die Anschaffung und das Versetzen der Holzkasten stellen sich am niedrigsten.

#### Zusammenfassung.

Das schwierige und kostspielige Einbringen von Fremdversatz in lange, leistungsfähige Streben hat auf der Wenceslausgrube in Niederschlesien zu Abbaueversuchen ohne Versatz geführt. Um eine gleichmäßige Absenkung des Hangendgebirges zu erzielen und zum Schutze der am Kohlenstoß arbeitenden Leute setzt man nach dem Vorbilde im amerikanischen Bergbau in einem Abstand von 2–3 Feldern vom Kohlenstoß eichene Wanderholzkasten. Die Ergebnisse dieser Abbaueise sind durchaus zufriedenstellend, und die Sicherheit der im Streb arbeitenden Leute gegen Stein- und Kohlenfall ist mindestens ebenso groß wie bei Vollversatz.

## Der westdeutsche Steinkohlenbergbau unter dem Einfluß der Reparationslieferungen und der Gebietsabtretungen.

Von Bergassessor Dr.-Ing. H. W. von Dewall, Berlin.

### Die tiefen Gründe des französischen Reparationsbegehrens.

Das Kriegsziel Frankreichs war, »ungeschehen zu machen, was der Fortschritt Deutschlands seit 1870 vollbracht hatte. Durch Gebietsverluste und andere Maßnahmen sollte seine Bevölkerung verringert werden, vor allem aber war das Wirtschaftssystem, worauf seine Stärke beruhte, der Riesenbau von Eisen, Kohle und Verkehrsmitteln, zu stören«.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Keynes: Die wirtschaftlichen Folgen des Friedensvertrages, S. 26.

Trotz der entgegenstehenden, bindenden Abmachungen (Lansing-Note) gelang es Frankreich, diese Ziele bei der Friedenskonferenz im wesentlichen durchzusetzen. Die Entwicklung Deutschlands ist dadurch um Jahrzehnte zurückgeworfen worden.

In klarer Verfolgung dieses französischen Zieles galt es, den deutschen Kohlenbergbau, den Grundpfeiler der ost- und westdeutschen Schwerindustrie, besonders zu treffen. So gingen die Saargruben in den Besitz des französischen Staates über. Um in der



Ausbeutung der Gruben nicht behindert zu werden, wurde aus dem Saargebiet ein kleiner Sonderstaat gebildet. Deutschland verlor ferner Elsaß-Lothringen. Die lothringischen Hütten und Gruben wurden enteignet. Die Zollunion mit Luxemburg wurde aufgehoben.

Oberschlesien sollte nach einer »Volksabstimmung« an Polen übergehen. Dem übrigen Bergbau wurden derartige Reparationsleistungen auferlegt, daß von ihm keine Gefahr mehr zu erwarten war.

»Nur die äußerste Maßlosigkeit, ja technische Unmöglichkeit der Forderungen des Friedensvertrages verhinderten, daß dieses Ziel erreicht wurde.«<sup>1</sup> Ein langer Leidensweg mußte aber beschritten werden, bis sich die Überzeugung durchsetzte, daß die Forderungen im Interesse aller Beteiligten nicht durchführbar waren.

Im folgenden bleiben die Auswirkungen des Friedensvertrages auf die Gesamtheit des deutschen Volkes und der deutschen Wirtschaft unberücksichtigt. Es sollen nur diejenigen Folgen behandelt werden, welche die Eingriffe in die Verhältnisse des Kohlenbergbaus für den Ruhr- und Aachener Bergbau gehabt haben.

#### Die Abtretung von Kohlenrevieren und ihre Auswirkung auf den westdeutschen Steinkohlenbergbau.

##### Saar und Lothringen.

Das Reichsland Elsaß-Lothringen wurde nach Abschnitt V zu Teil 3 Artikel 51 ff. des Versailler Vertrages an Frankreich abgetreten »in Anerkennung der sittlichen Verpflichtung, das Unrecht wieder gutzumachen, das Deutschland im Jahre 1871« begangen haben soll! Mit ihm verlor Deutschland neben zahlreichen industriellen Werken, die eng mit der Ruhr verbunden waren, die lothringischen Kohlengruben.

Dem Deutschen Reiche wurde nach Abschnitt IV zu Teil 3 Artikel 45 ff. die Verwaltung des Saargebietes für die Dauer von 15 Jahren entzogen. Es wurde einer dem Völkerbund verantwortlichen Regierungskommission unterstellt. Nach Ablauf der 15 Jahre soll eine Volksabstimmung über die wirtschaftliche und politische Stellung des Saargebietes entscheiden. Über den Ausgang dieser Abstimmung kann kein Zweifel bestehen. Das Gebiet umfaßt neben dem preußischen Teil auch einige Stücke der bayerischen Pfalz.

Das Eigentum an den in diesem Gebiete liegenden Bergwerken ging auf den französischen Staat über. Er erhielt volle Verfügungsgewalt über Bergwerkseigentum, Förderung und Absatz der Gruben.

Die Lothringer Gruben förderten im Jahre 1913 rd. 3,8 Mill. t Kohle. Sie sind aber stark im Ausbau begriffen. Schon im Jahre 1922 war die Vorkriegsförderung um 400 000 t überschritten. Im Jahre 1927 betrug die Förderung sogar 5,37 Mill. t, also 140 % der Vorkriegsförderung.

Die sämtlichen Gruben befinden sich — wie 1913 — im Eigentum der großen Hüttenwerke in Lothringen und Luxemburg (de Wendel, Sarre et Moselle usw.). Diese wurden in der Nähe der Eisenerzlagertstätten größtenteils von westfälischen Bergwerksgesellschaften (Stinnes, Thyssen, Klöckner) errichtet. Den Kohlenbedarf der Werke deckten teilweise die lothringischen Gruben, während der Koks aus Westfalen und Aachen bezogen wurde. Durch

die Enteignung der deutschen Eigentümer verloren die Hüttenwerke ihre Koksgrundlage und versuchten, durch verstärkten Ausbau der Lothringer Zechen Ersatz zu schaffen. Bisher ist es indessen nicht gelungen, aus Lothringer Kohle allein einen brauchbaren Hochofenkoks zu erzeugen. Die nach Mischung mit westfälischer und Aachener Magerkohle erzeugten Mengen reichen nicht annähernd aus. Es müssen daher, trotz der gestiegenen Förderung, auch weiterhin deutscher Koks bzw. deutsche Koks-kohle eingeführt werden. Da die Kokereien in Lothringen in den letzten Jahren erheblich vergrößert worden sind, stieg besonders die Koks-kohleneinfuhr, während die Kokseinfuhr nachließ. Der Kohlenbedarf der Hüttenwerke wird jetzt fast ausschließlich durch Lothringer Kohle gedeckt.

Auf dem freien Markt erschienen 1913 nur geringe Mengen. Sie wurden hauptsächlich in der Nähe der Gruben (Elsaß-Lothringen, Französisch-Lothringen, Schweiz) abgesetzt. In denselben Gebieten wird jetzt die verstärkte Förderung untergebracht. Die Saarkohle — der nächste Wettbewerber — wurde dadurch erheblich zurückgedrängt. Im Jahre 1925 war ihr Absatz nach Elsaß-Lothringen um rd. 550 000 t, im Jahre 1926 um 350 000 t niedriger als im Jahre 1913. Auch der Absatz nach der Schweiz wird hierdurch ungünstig beeinflusst. Nach Deutschland wurden im Jahre 1927 111 000 t Lothringer Kohle eingeführt, also im Durchschnitt monatlich rd. 9300 t. Im 1. Vierteljahr 1928 betrug der Monatsdurchschnitt über 12 000 t.

Im Saargebiet (einschließlich Pfalz) wurden 1913 rd. 13,2 Mill. t Kohle gefördert. In den Nachkriegsjahren entwickelte sich die Förderung folgendermaßen:

	t	t	
1920	9 410 433	1925	12 989 849
1921	9 574 602	1926	13 680 874
1922	11 240 433	1927	13 595 824
1923	9 192 275	1928	13 106 718
1924	14 032 118		

Die Vorkriegsförderung ist also in den Jahren 1924, 1926 und 1927 um 6, 3,5 bzw. 2,5 % überschritten. Auffällig sind die großen Schwankungen in den Nachkriegsjahren. Vor dem Kriege zeichnete sich die Entwicklung des Saargebietes durch eine große Stetigkeit aus. Infolge der klaren Leitung der Bergwerksdirektion Saarbrücken wurde eine dauernde Steigerung der Förderung erreicht, ohne daß sich Änderungen der Konjunktur in stärkerem Maße bemerkbar machten. Hierin ist jetzt offenbar ein Umschwung eingetreten.

Die Saarkohle ging 1913, nach Deckung des Bedarfs des engern Bezirks (32,4 % des Absatzes), in erster Linie nach Süddeutschland (35,9 %). Hierneben erfolgten stärkere Lieferungen nach Elsaß-Lothringen (13,5 %) und der Schweiz (6,7 %).

Nach dem Übergang der Gruben an die französische Verwaltung hat sich der Absatzmarkt der Saarkohle stark verschoben. Der Absatz im Jahre 1913 und in den Jahren 1920 bis 1927 ist in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Hieraus ergibt sich, daß der Absatz nach Deutschland seit 1920 stark hinter den nach Frankreich zurückgetreten ist. Gerade in den Zeiten der größten Kohlennot wurde fast keine Saarkohle nach Deutschland eingeführt. Später stiegen die Mengen auf rd. 25 % der Vorkriegslieferungen, während die

<sup>1</sup> Keynes, a. a. O. S. 64.



Zahlentafel 1. Der Absatz<sup>1</sup> der Saargruben in den Jahren 1913 und 1920–1927 (in 1000 t).

Empfangsland	1913	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927
Saargebiet . . . . .	3 619	2790	2840	3 627	2914	3 839	4 108	4 539	4 922
Frankreich von 1914 . . . . .	959	4067	2551	3 110	2703	4 283	4 691	5 398	4 528
Elsaß-Lothringen . . . . .	1 510	561	705	808	882	1 140			
Deutschland von 1920 . . . . .	4 010	70	250	1 182	372	1 064	1 052	864	1 207
Schweiz . . . . .	741	226	236	325	380	513	532	418	488
Belgien und Luxemburg . . . . .	143	98	104	349	322	440	362	351	315
Österreich und Ungarn . . . . .	24	—	261	502	193	220	137	2	24
Italien . . . . .	227	—	46	275	274	518	359	465	436
insges.	11 233	7812	6993	10 178	8040	12 017	11 241	12 037	11 920

<sup>1</sup> Saar-Wirtschaftsstatistik, H. 1, S. 10, und Saar-Wirtschaftszeitung 1928, Nr. 41 und 43.

Ausfuhr nach Ländern mit besserer Währung (Italien, Österreich, Belgien) den Vorkriegsanteil erheblich überschritt. Der Absatz von Saarkohle nach Elsaß-Lothringen und der Schweiz ging infolge des Wettbewerbes der Lothringer Kohle zurück. Nach der Festigung der deutschen Währung erschien die Saarkohle wieder stärker auf dem deutschen Markt, da die Ausfuhr nach Deutschland durch die niedrigen Gesteinskosten (Frankeninflation) wieder vorteilhaft erschien. Als im Sommer und Herbst 1926 die Preise im Auslande durch den englischen Bergarbeiterstreik höher waren als in Deutschland, schränkte die Saargrubenverwaltung die Lieferungen an Deutschland um 70 % ein und versorgte Frankreich entsprechend stärker. Durch die Drosselung der Saarkohlenausfuhr in den letzten vier Monaten dieses Jahres ist die Gesamtausfuhr von Saarkohle nach Deutschland 1926 stark zurückgegangen.

Die Beteiligung der einzelnen Länder am Absatz der Saarkohle in % gestaltete sich in den Jahren 1913, 1926 und 1927 wie folgt:

	1913	1926	1927
Saargebiet . . . . .	32,4	37,7	41,2
Deutschland <sup>1</sup> . . . . .	35,9	7,1	10,1
Frankreich <sup>1</sup> . . . . .	22,1	44,8	37,9
Ausland . . . . .	9,6	10,4	10,8

Der Ausfall der Lothringer Gruben machte sich für die westdeutschen Steinkohlenreviere in den ersten Jahren nach dem Kriege kaum bemerkbar. Sie versorgten auch in diesen Jahren ihre alten Absatzgebiete, die größtenteils außerhalb der neuen deutschen Reichsgrenzen liegen. Fühlbar wurde ihr inzwischen erfolgter Ausbau erst, als in den Jahren 1924 und 1925 die Absatznot in Deutschland ihren Höhepunkt erreichte. Der Kohlenabsatz nach Lothringen ging infolge der eigenen Förderung erheblich zurück. Mittelbare Einflüsse sind außerdem noch durch die Verdrängung der Saarkohle festzustellen. Infolge der geringen Absatzmöglichkeit auf dem Lothringer und Schweizer Markt versuchte die Lothringer Kohle — teilweise mit großem Erfolge — auf andern Auslandsmärkten vorzudringen, auf denen sie mit der Ruhr- und Aachener Kohle in starkem Wettbewerb steht. Diese ganzen Absatzverschiebungen stehen in engstem Zusammenhang mit dem Übergang der Lothringer Hüttenwerke in französische Hände und deren Bestreben, sich eine neue Kohlen- und Koksgrundlage für ihre Werke zu schaffen (vgl. S. 783).

Durch den Übergang der Saargruben in französisches Eigentum wurden die westdeutschen Steinkohlenreviere in erheblich größerem Umfange betroffen, da die Saarkohle an der Versorgung von Süddeutschland stark beteiligt war.

<sup>1</sup> Gebietsumfang von 1920.

In den Jahren bis zum Ruhrkampf herrschte in Deutschland eine Kohlennot ohnegleichen. Durch die Reparationslieferungen und den Rückgang der Förderung waren Ruhr und Aachen schon über ihre Leistungsfähigkeit beansprucht. Als nun am 10. Januar 1920 die Saargruben in französische Verwaltung übergingen und fast gleichzeitig die Lieferungen nach Deutschland vollständig einstellten, mußten Ruhr und Aachen in erster Linie die ausfallende Saarkohle ersetzen. So wurde damals die Ruhrkohle bis in die nächste Umgebung der Saargruben verfrachtet.

Der Anteil von Ruhrkohle am Empfang der bayerischen Pfalz ist aus der nachfolgenden Zahlentafel 2 zu ersehen. Er stieg von 5,9 % im Jahre

Zahlentafel 2. Kohlenempfang der bayerischen Pfalz (in 1000 t).

	Aus dem Ruhrbezirk	Aus dem Saargebiet	Braunkohle	Sonstige Kohle	Insges.
1913	97	870	383	290	1640
1919	60	—	65	760	885
1920	340	—	100	410	850
1921	590	—	120	300	1010
1922	331	—	60	184	575
1923	6	—	—	43	49
1924	33	—	45	139	217
1925	90	455	200	366	1111
1926	123	300	250	356	1029
1927	90	395	270	345	1100

1913 auf 58,5 % im Jahre 1921. Es bestand jedoch keinerlei Aussicht für die Ruhrkohle, dieses Gebiet nach Eintritt geordneter Verhältnisse zu behaupten. Im Jahre 1925 war der Versand nach dort bereits wieder auf 8,1 %, also annähernd auf den Friedenssatz gefallen. Ähnlich liegen die Dinge in den andern, früher von der Saar belieferten Bezirken. Zur verstärkten Belieferung dieser Gebiete mußten andere Bezirke vernachlässigt werden, da die zur Verfügung stehenden Kohlenmengen zu ihrer vollen Versorgung nicht ausreichten. Fremde Kohle und Braunkohle breiteten sich daher in ihnen aus. Die Auswirkung dieses Mengenausfalles in den Jahren bis zum Ruhrkampf werden eingehend bei der Erörterung der Folgen der Reparationslieferungen behandelt werden. Im Jahre 1923 sanken die Lieferungen der Saar nach Deutschland auf etwa 30 % derjenigen des Jahres 1922. Nach dem Ruhrkampf kam die Saarkohle wieder in stärkerem Maße auf den süddeutschen Markt. Der Frachtvorsprung nach Süddeutschland und die Frankeninflation bewirkten nach der Festigung der deutschen Währung einen fühlbaren Preisunterschied. Nur die Einfuhrbeschränkung des Reichskohlenkommissars und Preisnachlässe der



beteiligten deutschen Reviere verhinderten eine stärkere Ausdehnung der Saarkohle. In diesen Jahren des größten Absatzmangels war der teilweise Ausfall der Saarkohle für Ruhr und Aachen sehr günstig. Als der englische Streik im Herbst 1926 seinen Höhepunkt erreichte, fiel die Saarkohle, wie bereits erwähnt, erneut fast vollständig für die süddeutschen Verbraucher aus. Wieder mußten Ruhr und Aachen auf Anordnung des Reichskohlenkommissars die ausfallenden Mengen liefern. Zur Zeit der höchsten Erlöse auf dem Weltmarkt mußten zu niedrigeren Inlandpreisen Kohlen in Gebiete geliefert werden, welche nach Abbruch des Streiks sehr bald wieder zum Verbrauch von Saarkohle übergangen. Neue Abnehmer wurden also durch diese erheblichen Opfer auf die Dauer für Ruhr und Aachen nicht gewonnen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der Ausfall von Lothringen, trotz der stark gesteigerten Förderung, nur mittelbare Einflüsse auf Ruhr und Aachen gehabt hat. Dahingegen brachte der Ausfall des Saargebietes große Nachteile mit sich. In den Nachkriegsjahren verschärfte er die Schwierigkeiten von Ruhr und Aachen und erleichterte die Ausdehnung des Absatzes fremder Bergbaureviere. Seit der Festigung der deutschen Währung war die Saarkohle zu Zeiten des Absatzmangels scharfer Wettbewerber auf den Märkten, während sie in der Zeit des Kohlenmangels ausfiel. Ihr Ersatz durch deutsche Kohle erschwerte den westdeutschen Steinkohlenrevieren die Ausnutzung der günstigen Absatzlage.

Ob sich die geringe Ausdehnung des Absatzes von Ruhr- und Aachener Kohle in Süddeutschland nach der Abstimmung über das Saargebiet auf die Dauer halten lassen wird, ist sehr zweifelhaft, zumal sich die Absatzverhältnisse der Saarkohle durch die Entwicklung der Lothringer Gruben erheblich verschlechtert haben. Für die Zukunft wird die Steigerung der Aufnahmefähigkeit des Saargebietes als Ausgleich für Absatzverluste auf andern Märkten von großer Bedeutung sein.

#### Oberschlesien.

Die oberschlesische Frage ist im Teil I Abschnitt 8 des Versailler Vertrages geregelt. Artikel 88 bestimmt, daß die Bewohner Oberschlesiens im Wege der Abstimmung bekanntgeben sollten, ob sie mit Deutschland oder Polen vereinigt zu werden wünschten. Zur Überwachung der Abstimmung wurde ein interalliiertes Verwaltungsausschuß eingesetzt, der hauptsächlich polizeiliche Befugnisse erhielt.

Die Abstimmung fiel zugunsten Deutschlands aus. Trotzdem wurde dieses einheitliche Wirtschaftsgebiet zerrissen. Von den 75 Kohlengruben blieben 16 auf deutschem Gebiet, während 59 an Polen fielen. Deutschland verlor damit 75% der oberschlesischen Kohlenförderung. Zur Regelung der zahlreichen, sich aus der Teilung ergebenden Fragen schloß Deutschland am 15. Mai 1922 in Genf ein Abkommen mit Polen über Oberschlesien. Im Artikel 330 dieses Abkommens verpflichtet sich Polen, 15 Jahre lang die Ausfuhr von Bergwerkserzeugnissen aus Oberschlesien nach Deutschland zollfrei zu gestatten. Für Deutschlands Kohlenwirtschaft gewann Artikel 224 dieses Abkommens besondere Bedeutung. Nach ihm war Deutschland verpflichtet, drei Jahre lang eine monatliche Einfuhr von ostoberschlesischer Kohle in dem Ausmaße ihres Versandes nach Deutschland im Durch-

schnitt der Jahre 1911 bis 1913 zuzulassen. Diese Menge wurde auf 500 000 t im Monat festgesetzt.

Die unsichere Zukunft Oberschlesiens vor und nach der Abstimmung führte zu zahlreichen Ausständen und Unruhen. In diesen Zeiten fielen die Kohlenlieferungen fast vollkommen aus. Am schärfsten trat dieser Ausfall bei dem Poleneinfall im Mai/Juni 1921 in Erscheinung. Die interalliierte Kommission bemächtigte sich zudem der Kohlenförderung des Abstimmungsgebietes und verteilte sie nach eigenem Ermessen. Bei der Verteilung der Kohlen wurden Polen, Österreich, Ungarn, Italien und das Abstimmungsgebiet mit bestimmten Mengen versorgt, bevor eine Ausfuhr nach dem übrigen Deutschland zugelassen wurde. Die gesamten Schwankungen in der Förderung hatte daher in erster Linie Deutschland zu tragen. Nachdem Ende Juni 1922 Ostoberschlesien an Polen übergegangen war, blieb der Absatz nach Deutschland weiter zurück. Besonders während des Ruhrkampfes wurden die Lieferungen kaum verstärkt, während sich Westoberschlesien in dieser Zeit mit Erfolg bemühte, die schwierige Kohlenlage Deutschlands durch eine Fördersteigerung zu erleichtern.

Nachdem Ende 1923 das Ruhrgebiet seine Lieferungen nach dem unbesetzten Deutschland wieder aufnahm, ging die Einfuhr weiter zurück. Nun wirkte sich der genannte Artikel 224 des Genfer Abkommens besonders ungünstig aus, da die Absatzschwierigkeiten der deutschen Kohlengebiete durch die billige ostoberschlesische Kohle erheblich verschärft wurden. Am 15. Juni 1925 lief die Geltungsdauer dieser Vergünstigung ab. Von diesem Zeitpunkt ab ist infolge des deutsch-polnischen Zollkrieges keine ostoberschlesische Kohle mehr in Deutschland abgesetzt worden (abgesehen von einigen Monaten im Herbst 1926). Innerhalb weniger Monate stieg die Förderung von Westoberschlesien um 500 000 t, der Ausfall an polnischer Kohle war demnach schon im Herbst 1925 durch eigene Förderung ersetzt.

Hinsichtlich der Auswirkungen der Abtretung Oberschlesiens auf die westdeutschen Kohlenreviere ist zu sagen, daß der Aachener Bergbau mit der oberschlesischen Kohle kaum in Wettbewerb steht. Außerdem liegen derartige Sortenunterschiede vor, daß unmittelbare Auswirkungen der Abtretung nicht festzustellen sind. Ein mittelbarer Einfluß kann insofern angenommen werden, als sich die Absatzverhältnisse der Ruhr nach Osten und Südosten in gewissem Umfange verschoben. Das ergab aber für Aachen keine wesentlichen Folgen.

In erheblichem Umfange wurde jedoch der Ruhrbergbau durch die Abtretung Oberschlesiens betroffen.

Die Lieferungen aus dem oberschlesischen Abstimmungsgebiete nach dem übrigen Deutschland waren sehr schwankend und nicht ausreichend. Die Ruhrkohle mußte daher im großen Umfange für diese Ausfälle einspringen. Dadurch ergaben sich dieselben Folgen, die bereits beim Saargebiet besprochen wurden: In Zeiten der Kohlennot verstärkte Lieferung an Gebiete, welche nach Fortfall des Absatzmangels ganz oder zum größten Teil wieder verloren gingen, während die Versorgung der eigentlichen Absatzgebiete derart eingeschränkt werden mußte, daß fremde Bergbaubezirke und ausländische Kohle sich dort festsetzten.



Zahlentafel 3. Kohlenverbrauch Groß-Berlins (in 1000 t).

Jahr	Steinkohle, Koks, Preßsteinkohle							Braunkohle, Preßbraunkohle				Insges. (ohne Umrech- nung)
	Groß- britan- nien	Ruhr- bezirk	Sachsen	Deutsch- Oberschlesien	Polnisch- Schlesien	Nieder- schlesien	zus.	Böhmen	Preußen und Sachsen Preßkohle	Rohkohle	zus.	
1905	732	294	47		1770	371	3214	39	1597	20	1657	4871
1910	1417	468	11		1836	258	3989	27	1721	8	1755	5744
1913	1654	531	23		1982	348	4538	24	2135	13	2172	6710
1920	—	1175	14		2010	340	3539	19	1893	170	2082	5621
1921	8	1476	17		1860	327	3689	22	2108	337	2467	6156
1922	296	1294	23		2201	426	4240	20	2265	472	2757	6997
1923	217	322	16		1677	405	2637	10	1898	399	2307	4945
1924	353	632	18		2640	313	3956	—	2027	179	2206	6162
1925	600	964	13	655	323	369	3924	2	2302	154	2458	6382
1926	359	1294	13	1955	27	532	4179	4	2080	101	2185	6364
1927	605	1451	10	2215	6 <sup>1</sup>	652	4941 <sup>2</sup>	10	2281	53	2343	7284
1928:												
1. V.-J.	191	454	3	645	—	138	1431	0,3	742	9	751	2182
2. V.-J.	239	379	3	592	0,1	116	1329	—	687	5	692	2021
3. V.-J.	191	371	3	355	—	65	985	—	680	6	686	1671

<sup>1</sup> Aus der Tschecho-Slowakei. — <sup>2</sup> Einschl. 2000 t amerikanischen Koks.

Als Beispiele für diese Verschiebungen mögen Süddeutschland und Berlin (Zahlentafel 3) herangezogen werden.

In Süddeutschland ist die Lage insofern unklar, als dort neben ober-schlesischer Kohle auch verschiedene andere Kohlen, in erster Linie Saarkohle, als Wettbewerber auftreten. Es steht jedenfalls fest, daß sich in den Jahren 1924 und 1925 die ober-schlesische Kohle auf dem süddeutschen Markt stark ausdehnte. Der ostoberschlesischen Kohle wurde dieses durch den polnischen Währungsverfall sehr erleichtert. Außerdem ist dieses Revier durch günstigere Lagerungsverhältnisse, niedrigere Löhne, Steuern und soziale Abgaben im Vorteil. Dazu kam noch, daß das gesamte wirtschaftliche Leben Ost- und Westoberschlesiens durch die Teilung derart gestört war, daß der Verbrauch des engern Bezirks stark nachließ. Auch die Abtretung großer Teile von Ost- und Westpreußen, von Posen und Danzig, die Zerstückelung von Rußland und Österreich-Ungarn beeinflussten den Absatz der beiden ober-schlesischen Reviere sehr ungünstig. Der eigene Bergbau dieser Länder wurde von den neuen Staaten sehr gefördert, so daß auch aus diesem Grunde die Kohlenzufuhr aus Oberschlesien zurückging. Selbst unter Preisopfern mußten daher neue Absatzgebiete gesucht werden. Die neuen, die Fracht auf große Entfernungen verbilligenden Staffeltarife der Reichsbahn verwiesen die ost- und westoberschlesischen Zechen auf den süddeutschen Markt.

Über die Veränderungen des Absatzes nach Erlaß des Einfuhrverbotes und nach Abschluß des englischen Streiks fehlen noch vergleichbare Zahlen. Den Marktberichten ist aber zu entnehmen, daß sich die westoberschlesische Kohle aus Süddeutschland etwas zurückgezogen hatte. Erst Ende 1927 trat sie unter dem Eindruck des bevorstehenden Handelsvertrages mit Polen wieder stärker hervor.

Die Lage auf dem Berliner Markt ist klarer, da hier bis in die jüngste Zeit genaue Zahlen vorliegen, die auch in den letzten Jahren vierteljährlich in der Zeitschrift »Glückauf« veröffentlicht werden. In den Jahren 1919 bis 1922 sind erhebliche Lieferungen an Ruhrkohle zu verzeichnen. Das Ruhrgebiet mußte die englische Kohle ersetzen, um so mehr, als auch die Zufuhr aus Oberschlesien bis zum Jahre 1922 unter dem Vorkriegsstand blieb. Die geringen Zu-

fuhren aus dem ober-schlesischen Abstimmungsgebiet sind durch die Maßnahmen des interalliierten Ausschusses zu erklären (vgl. S. 785). Im Jahre 1924 stiegen die ober-schlesischen Lieferungen stark an und drängten die Ruhrkohle wieder auf den Vorkriegsstand zurück. In den folgenden Jahren ist jedoch eine erneute Zunahme des Absatzes an Ruhrkohle festzustellen. Die ober-schlesischen Lieferungen hielten sich aber immer auf der Höhe des Vorkriegsstandes. Die vermehrten Zufuhren von der Ruhr sind lediglich durch die Verdrängung der englischen Kohle zu erklären. Das kleine westoberschlesische Revier lieferte auch in den folgenden Jahren soviel oder sogar noch mehr nach Berlin wie ganz Oberschlesien im Jahre 1913.

Durch den Ausfall Oberschlesiens ergaben sich keine dauernden Vorteile für die Ruhrkohle. Die beiden Spitzen im Ruhrkohlenabsatz (3. und 4. Vierteljahr 1925: Einfuhrverbot — 3. Vierteljahr 1926: englischer Streik) waren sehr bald wieder durch die verstärkte Förderung Westoberschlesiens bzw. die Zufuhr an englischer Kohle ausgeglichen. Der Absatz von Ruhrkohle nach Berlin stieg von 1913 bis 1927 um rd. 1 Mill. t, während der Absatz von englischer Kohle um dieselbe Menge zurückging. Mittel- und Süddeutschland sind die Hauptmärkte, auf denen Ruhr und Oberschlesien im unmittelbaren Wettbewerb stehen. Hier ergaben sich für die Ruhrkohle nur verschwindende Vorteile; im großen und ganzen überwogen die Nachteile.

Auf den Auslandsmärkten spielt Westoberschlesien nur eine geringe Rolle. Die Entwicklung der ostoberschlesischen Absatzverhältnisse war dagegen für den europäischen Kohlenmarkt von großer Bedeutung. Schon bald nach der Teilung Oberschlesiens wurden die Auslandsmärkte stärker bearbeitet. Begünstigt wurde diese Entwicklung durch das deutsche Einfuhrverbot vom Juni 1925. Die Erfolge auf dem süd- und vor allen Dingen dem nordeuropäischen Markt sind beispiellos, allerdings wurden sie zum Teil mit erheblichen Preisopfern erkaufte. Nur einige Zahlen mögen diese Entwicklung erläutern. In den ersten Halbjahren hatte die Zufuhr folgende Höhe (in 1000 t):

	1925	1926	1927	1928
Italien . . . . .	4	268	729	241
Schweden . . . . .	2	718	921	1044



	1925	1926	1927	1928
Dänemark . . . . .	11	388	497	546
Lettland . . . . .	3	100	169	219
Deutsch-Osterreich . . . . .	1068	1146	993	1217
Gesamter Auslandsabsatz ohne Deutschland . . . . .	1760	4065	4534	5226

Dieser Mehrabsatz von rd. 3,5 Mill. t im 1. Halbjahr 1928 im Vergleich zu demselben Abschnitt des Jahres 1925 konnte natürlich für die übrigen Kohlenreviere nicht ohne Folgen bleiben, zumal auf dem europäischen Kohlenmarkt an sich schon ein sehr scharfer Wettbewerb herrscht. Ob die Ruhr durch diese Entwicklung unmittelbar betroffen wurde, kann dahingestellt bleiben. Der Konkurrenzkampf richtete sich in erster Linie gegen die englische Kohle, die dann ihrerseits einen verschärften Druck in den bestrittenen Gebieten der Ruhr ausübte. So trug die Zerreißung des geschlossenen oberschlesischen Industriereviere zu dem schweren und verlustreichen Kampfe der westdeutschen Steinkohlenreviere auf den Auslandsmärkten und in den bestrittenen Gebieten des Inlandes wesentlich bei.

#### Die Reparationslieferungen und ihre Auswirkungen auf den westdeutschen Steinkohlenbergbau.

Die Reparationslieferungen bis zum Londoner Abkommen.

Die Leiden des deutschen Volkes seit dem Abschluß des Versailler Vertrages sind zum großen Teil durch die »Wiedergutmachung« verursacht, wie im Versailler Vertrag irrtümlich das Wort »réparation« übersetzt ist. Richtig und sinngemäß müßte es »Wiederherstellung« heißen. In Teil VIII des Versailler Vertrages hat die Reparationsfrage eine zwar umfangreiche, aber auch sehr verwickelte Regelung gefunden. Ihre Durchführung ergab dauernde Streitigkeiten.

Als angeblicher »Urheber des Krieges« ist Deutschland nach Artikel 231 verpflichtet, den alliierten und assoziierten Regierungen sowie ihren Staatsangehörigen alle Schäden und Verluste zu ersetzen, die diese infolge des ihnen »aufgezwungenen« Krieges erlitten haben. Im Artikel 232 wird anerkannt, daß Deutschlands Leistungsfähigkeit zum Ersatz aller Schäden nicht ausreicht. Die Reparationspflicht wird daher auf eine Reihe bestimmter Schäden beschränkt (Anlage I zu Abschnitt 1). Die Reparationen sollen in Geldzahlungen und Sachlieferungen geleistet werden. Neben der Ablieferung von Schiffen, Tieren, Chemikalien usw. haben auf die Dauer die im Anhang V festgesetzten Kohlenlieferungen die größte Bedeutung erlangt.

Deutschland ist verpflichtet, an Frankreich, Belgien und Italien als Teil der Reparation bestimmte Mengen von Kohlen zu liefern. Frankreich hat zehn Jahre lang einen bevorrechtigten Anspruch auf eine Kohlenmenge, die dem Unterschied zwischen der Jahresförderung der durch den Krieg zerstörten Gruben vor dem Kriege und dem in Betracht kommenden Jahre (§ 2 a.a.O.) entsprechen soll. Auch Luxemburg hat nach § 5 a.a.O. einen Anspruch auf Kohlenlieferungen, deren Umfang durch den Vorkriegsverbrauch an deutscher Kohle begrenzt sein soll. Die nach diesen Bestimmungen zu liefernden Höchstmengen sind unter Berücksichtigung der Förderung der französischen Gruben in Zahlentafel 4 zusammengestellt.

Zahlentafel 4. Die Höchstmengen der Reparationsansprüche auf Kohlenlieferung<sup>1</sup> (in Mill. t).

Jahr	Frankreich			Luxemburg	Belgien	Italien	Insges.	
	Förderung 1913	der zerstörten Gruben	Unterschied %					
1920	18,5	2,5	- 16,0	7,0	3,9	8,0	6,0	40,9
1921	18,5	5,5	- 13,0	7,0	3,9	8,0	7,5	39,4
1922	18,5	7,8	- 10,7	7,0	3,9	8,0	8,0	37,6
1923	18,5	11,6	- 6,9	7,0	3,9	8,0	8,5	34,3
1924	18,5	15,6	- 2,9	7,0	3,9	8,0	8,5	30,4
1925	18,5	18,2	- 0,3	7,0	3,9	8,0	8,5	27,7
1926	18,5	21,1	+ 2,6	7,0	3,9	8,0	8,5	27,4
1927	18,5	22,5	+ 4,0	7,0	3,9	8,0	8,5	27,4
1928	18,5	—	—	7,0	3,9	8,0	8,5	27,4
1929	18,5	—	—	7,0	3,9	8,0	8,5	27,4

<sup>1</sup> Nach dem Jahresbericht des Reichskohlenverbandes 1927/28.

Die Verpflichtung zur Lieferung von Reparationskohle läuft zehn Jahre. Der Beginn der Laufzeit ist noch strittig.

An Stelle der Kohle haben die Alliierten die Berechtigung, Hüttenkoks zu verlangen (§ 7). Jede Tonne Koks wird als  $\frac{4}{3}$  t Kohle angerechnet.

Außer diesen Kohlenmengen mußten an Frankreich drei Jahre lang an Nebenerzeugnissen abgeliefert werden:

	t
Benzol . . . . .	35 000
Steinkohlenteer . . . . .	50 000
Schwefelsaures Ammoniak . . . . .	30 000

Als auf Reparationskonto gutzuschreibender Preis gilt nach § 6 a.a.O. bei der Lieferung auf dem Bahn- oder Binnenwasserwege der deutsche Inlandpreis mit der Einschränkung jedoch, daß der Preis der englischen Ausfuhrkohle frei Grube nicht überschritten werden darf.

Bei Lieferung auf dem Seewege über die deutschen Nordseehäfen gilt der englische oder der deutsche fob-Preis, und zwar der niedrigere von beiden. Für Koks und Nebenprodukte werden ausschließlich die deutschen Inlandpreise gutgeschrieben.

Die gesamten Reparationslieferungen stellen nach dem Wortlaut des Versailler Vertrages Bezugsrechte dar, d. h. die deutsche Lieferungspflicht erlischt hinsichtlich der Mengen, welche von den Feindbündländern nicht angefordert sind. Die Anforderungen für Kohlenlieferungen müssen Deutschland jeweils 120 Tage vor dem Lieferungstermin mitgeteilt werden.

#### Die Reparationslieferungen von 1919 bis 1922.

Mit Inkrafttreten des Friedensvertrages erhielten auch die Bestimmungen über die Kohlenlieferungen erst am 10. Januar 1920 Geltung. Da die erste Anforderung der Alliierten am 30. Januar 1920 einging, hätten die Lieferungen am 1. Juni 1920 beginnen müssen. Zum Zeichen seines guten Willens verpflichtete sich Deutschland, bereits am 1. September 1919 die Lieferungen aufzunehmen. Ihre Höhe ist aus Zahlentafel 5 zu ersehen.

Unter größten Schwierigkeiten und Vernachlässigung dringender eigener Bedürfnisse wurden diese Lieferungen bewerkstelligt. Die Mengen sollten später auf die laufenden Lieferungen angerechnet werden. Die Anforderungen für letztere waren aber derart hochgeschraubt, daß eine fühlbare Entlastung durch die freiwillige Vorleistung nicht eintrat. Der



Zahlentafel 5. Die Vorvertragslieferungen<sup>1</sup> an Reparationskohle.

Monat	t
1919: September . . . .	510 028
Oktober . . . . .	676 801
November . . . . .	704 968
Dezember . . . . .	765 616
1920: Januar . . . . .	497 668
Februar . . . . .	750 145
März . . . . .	585 750
April . . . . .	795 099
Mai . . . . .	1 096 399
insges.	6 382 474

<sup>1</sup> Deutsches Weißbuch, Die Durchführung des Versailler Vertrages, S.48.

vorzeitige Beginn der Lieferungen erwies sich nach der Äußerung von Hugo Stinnes in Spa als »falsche Sentimentalität«.

Die nun folgenden regelmäßigen Anforderungen, Lieferungen und Rückstände bis zum Jahre 1922 sind in Abb. 1 zusammengestellt.

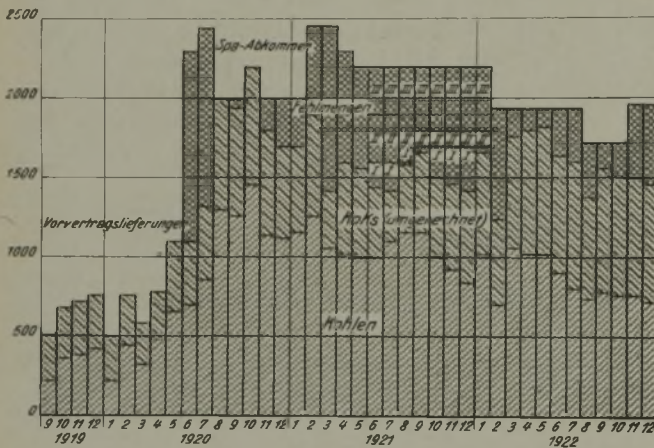


Abb. 1. Angeforderte und gelieferte Reparationskohlenmengen 1919–1922 in 1000 t.

Eine Besprechung der Einzelheiten würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen. Es sei hier daher nur in großen Zügen die Abwicklung der Kohlenlieferungen bis zum Beginn des Ruhrkampfes besprochen, soweit sie auf den Ruhr- und Aachener Bergbau Einfluß hatten.

Die technische Durchführung war so geregelt, daß die Reparationskommission monatlich die »Programme« der deutschen Kriegslastenkommission in Paris und etwa gleichzeitig der zur Durchführung der Kohlenlieferungen im Oktober 1919 in Essen errichteten »Deutschen Kohlenkommission« mitteilte. In diesen Anforderungen war festgesetzt, welche Mengen und Sorten von den einzelnen Empfangsmächten verlangt wurden, aus welchen Revieren und auf welchem Wege die Lieferung erfolgen sollte (Bahn-, Binnenwasser- oder Seeweg). Nach Fühlungnahme mit den beteiligten Stellen wurden die betreffenden Syndikate dann vom Reichskommissar für die Kohlenverteilung angewiesen, die Lieferungen auszuführen. Zur Deckung der Lohnkosten erhielten die Lieferanten vom Reich Abschlagszahlungen. Die Anerkennung der gelieferten Mengen durch die Alliierten und damit die endgültige Abrechnung gestaltete sich sehr schwierig, so daß die deutsche Regierung mit der Reparationskommission erst 1925 zum Abschluß kam.

Die an Luxemburg zu liefernden Mengen wurden stets von Frankreich mit angefordert. Da Luxemburg

keinen Anspruch auf Gratislieferungen hat, bezahlte es den Gegenwert an Frankreich. Er wurde Deutschland vertragswidrig auf Reparationskonto gutgeschrieben, während er in bar hätte bezahlt werden müssen.

Die Hauptmengen der Anforderungen entfielen immer auf das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat, das beispielsweise im Jahre 1922 93% der Steinkohlenmengen (Koks in Kohle umgerechnet) und 90% der Gesamtmengen lieferte, während es an der Steinkohlenförderung Deutschlands in diesem Jahre nur mit 74,5% beteiligt war. Weitere 3,45% der Steinkohlenmengen und 3,33% der Gesamtmenge lieferte 1922 das Aachener Revier. Der Rest wurde durch oberschlesische Steinkohle, niederschlesischen Koks und rheinische Braunkohlenbriketts aufgebracht.

Der Ruhrbergbau gab an Reparationskohle rd. 17,8% seiner Förderung ab, Aachen sogar 30,7%. Das gesamte oberschlesische Revier lieferte im Jahre 1921 (1922 wurde es geteilt) nur 2,5% seiner Förderung als Reparationskohle. Verschiedentlich wurden von deutscher Seite größere Mengen Braunkohlenbriketts und Steinkohle aus andern Bezirken angeboten. Ihre Annahme wurde aber stets verweigert. Eine gerechte Verteilung der Lasten auf die einzelnen Bergbaubezirke nach ihrem Anteil an der Förderung war dadurch unmöglich.

Ohne Rücksicht auf die Leistungsfähigkeit Deutschlands wurden für Juni 1920 2,3 Mill. t Kohle angefordert. Im Juli wurde der Anspruch sogar auf mehr als 2,4 Mill. t erhöht (Abb. 1). Diese Anforderungen konnten nicht erfüllt werden, so daß es zur Krisis kam. Neben andern Streitfragen wurde die Kohlenfrage daher der Konferenz in Spa (5. bis 16. Juli 1920) zur Entscheidung vorgelegt. Statt einer Lösung kam es zu einem Diktat. Für die Dauer von sechs Monaten wurde unter Androhung von Repressalien eine Lieferung von 2 Mill. t Kohle für die Monate August 1920 bis Januar 1921 vorgeschrieben. Immerhin hatte die Gegenseite eingesehen, daß ohne ihre Unterstützung eine Steigerung der Leistungen nicht möglich war. Außer gewissen Zusicherungen hinsichtlich der oberschlesischen Kohlenlieferungen sollten daher neben der Gutschrift des deutschen Inlandpreises auf Reparationskonto für jede Tonne Kohle 5 Goldmark zur Beschaffung von Lebensmitteln für Bergleute bar ausbezahlt werden, wenn die Forderungen voll erfüllt würden. Außerdem sollte ein rückzahlbarer Vorschuß in Höhe des Unterschiedes zwischen dem deutschen Inlandpreise und dem Weltmarktpreise gegeben werden. Das Entgegenkommen war nicht erheblich, wenn man bedenkt, daß die alliierten Regierungen damals beim Weiterverkauf der Kohle Gewinne von 100–200% machten. Die 5-Goldmark-Prämie wurde an die deutsche Regierung abgeführt und sogleich zur Besserung der Lebensmittelversorgung der Bergleute verwandt. Als Vorschuß für die Kohlenlieferungen erhielt Deutschland rd. 360 Mill. Goldmark, die für die Allgemeinheit verausgabt wurden. Der Bergbau hatte von diesen Zahlungen keinen unmittelbaren Nutzen. Er erhielt nur die deutschen Inlandpreise. Die Gesamtlieferungen in den sechs Monaten des Spa-Abkommens betragen 11,3 Mill. t, also rd. 0,7 Mill. t weniger als verlangt waren.

Durch die fast vollständige Erfüllung dieses Abkommens konnte die Gefahr einer schon damals



drohenden Besetzung des Ruhrgebietes vorläufig abgewendet werden.

Nach Ablauf des Spa-Abkommens stiegen die Kohlenanforderungen auf mehr als 2,4 Mill. t. Die Lieferungen ließen aber erheblich nach. Vorschüsse oder Prämien sind seit dem 1. Februar 1921 nicht mehr bezahlt worden. Die Kohlenknappheit, die bis zum Herbst 1920 in allen Ländern herrschte, ließ allmählich nach. Die Kohlenpreise auf dem Weltmarkt sanken entsprechend. Durch die dauernden großen Lieferungen Deutschlands herrschte in den Empfangsländern Kohlenüberfluß. Diese führten daher vertragswidrig die deutsche Reparationskohle teilweise wieder aus. Nur in Deutschland trat keine Besserung der Kohlenversorgung ein. Die Kohlenausfuhr mußte daher fast vollständig eingestellt werden, während die Kohleneinfuhr stieg. Neben den Reparationslieferungen wurden von der interalliierten Kommission große Mengen oberschlesischer Kohle nach Polen, Österreich, Ungarn usw. versandt, während die Lieferungen nach Deutschland nachließen. Streiks und Unruhen verschärften die Lage.

Im Mai und Juni 1921 fiel die oberschlesische Förderung durch den Polenaufstand vollständig aus. Die Fehlmengen nahmen von Monat zu Monat zu. Schließlich ermäßigte die Reparationskommission die Anforderungen auf 1,6 Mill. t. Aus politischen Gründen forderte sie zwar weiterhin 2,2 Mill. t an, teilte sie aber in Mengen erster, zweiter und dritter Dringlichkeit. Im stillschweigenden Einverständnis erfolgten nur Lieferungen auf das Programm erster Dringlichkeit. Auch dieses wurde in keinem Monat voll erfüllt (Abb. 1).

Einige Streitpunkte über Kohlenausfuhr, die gutzuschreibenden Preise und die Beförderungskosten regelte das Wiesbadener Abkommen vom 7. Oktober 1921.

Nachdem die Kohlennot in den Empfangsländern beseitigt war, trat die Bedeutung der Mengen hinter die der Sorten und Arten zurück. In den Jahren 1921 und 1922 ist daher eine dauernde Steigerung der Güteanforderungen zu beobachten. An die Stelle der Förderkohle traten gewaschene und Stückkohle. Anfänglich begnügten sich die Alliierten mit sogenannten Mischkohlenarten, die einen starken Gehalt an Förderkohlen hatten. So wurde z. B. in großem Umfange »Betriebskohle« verlangt. Vom März 1921 an ließen die Anforderungen an »Betriebskohle« dauernd nach, während die Anforderungen der hochwertigen Sorten dauernd stiegen. In einzelnen Monaten überschritten sogar die Anforderungen die Gesamterzeugung des Ruhrbergbaus an der betreffenden Sorte.

Nur einige Beispiele mögen dafür angegeben werden, in wie kurzen Zeiträumen sich die Anforderungen an das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat um 100% und mehr änderten. Es wurden verlangt:

			t
an Fettnüssen	im Februar 1922		73 000
	im August 1922		184 000
an Fettstücken	im Februar 1922		96 500
	im August 1922		154 000
an Betriebskohle	im Februar 1922		235 000
	im August 1922		67 000
an Koks	im September 1921		280 000
	im Dezember 1921		535 000

Im Jahre 1921 ließen die Koksanforderungen erheblich nach. Gegen Ende des Jahres war aber bereits wieder eine Steigerung festzustellen, die im Sommer 1922 ihren Höhepunkt erreichte (Abb. 2).

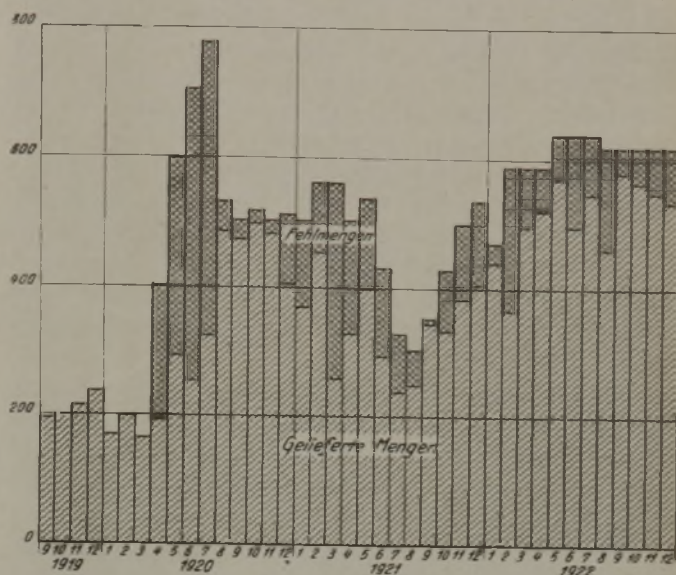


Abb. 2. Angeforderte und gelieferte Reparationsmengen des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats 1919—1922 in 1000 t.

Von August 1921 bis zum Juli 1922 stiegen die Anforderungen an Koks und Koks-kohle von 340 000 t auf 795 600 t, also auf das 2,4fache. Diese stark wechselnden Ansprüche belasteten die deutsche Kohlenwirtschaft ganz ungeheuer.

Für das Aachener Gebiet wurden viel gleichmäßigere Anforderungen gestellt. So schwankten die Kohlenprogramme für das Jahr 1922 zwischen 12 500 und 13 000 t und die Koksprogramme zwischen 32 000 und 32 500 t im Monat. Sie wurden fast immer erfüllt.

Den größten Teil der Lieferungen leistete der Eschweiler Bergwerks-Verein. Die Zeche Nordstern lieferte im Durchschnitt des Jahres 1922 monatlich 1000 t Koks, Karl Friedrich und Sophia-Jacoba 350 t bzw. 675 t Kohle. Der Anteil von Sophia-Jacoba hob sich im Laufe des Jahres von 500 t im Januar auf 1500 t im Dezember, da diese Zeche erst allmählich in

Zahlentafel 6. Zwangslieferungen des Eschweiler Bergwerks-Vereins von 1919—1922.

	Koks	Anthra-zit	Fett-kohlen	Halb-fett-kohlen	zus.
	t	t	t	t	t
1919: Sept. . . .	24 500	5 200	1 600	1 900	33 200
4. Viertelj.	79 800	20 400	7 200	10 600	118 000
1920: 1. "	84 500	18 900	10 000	11 600	125 000
2. "	77 500	17 000	7 900	8 600	111 000
3. "	87 200	24 000	13 000	6 700	130 900
4. "	98 700	23 000	17 300	7 500	146 500
Ganzes Jahr . .	347 900	82 900	48 200	34 400	513 400
1921: 1. Viertelj.	73 200	21 400	16 500	9 400	120 500
2. "	90 500	20 400	17 100	10 400	138 400
3. "	53 700	5 700	10 800	3 200	73 400
4. "	91 100	10 500	18 500	1 700	121 800
Ganzes Jahr . .	308 500	58 000	62 900	24 700	454 100
1922: 1. Viertelj.	88 500	13 400	20 100	800	122 800
2. "	88 400	14 100	19 600	1 100	123 200
3. "	88 300	12 900	17 700	3 100	122 000
4. "	89 800	11 000	16 300	1 200	118 300
Ganzes Jahr . .	355 000	51 400	73 700	6 200	486 300



Förderung kam. Die Höhe der Wiedergutmachungslieferungen des Eschweiler Bergwerks-Vereins in den Jahren 1919 bis 1922 geht aus Zahlentafel 6 hervor.

Eine neue grundsätzliche Regelung der Kohlenlieferungen war in der Zeit vom Herbst 1921 bis zum Beginn des Ruhrkampfes nicht mehr zu verzeichnen. Die Güteansprüche stiegen weiter, besonders die Koksanforderungen des Jahres 1922 gaben Anlaß zu häufigen Auseinandersetzungen. Die Lieferungen hielten sich nach deutschen Angaben im Jahre 1922 durchschnittlich rd. 11% unter den Anforderungen. Die Kohlenlage Deutschlands verschärfte sich trotz der gestiegenen Förderung durch die Abtretung des größten Teiles von Oberschlesien erheblich. Die Reparationslieferungen aus Westoberschlesien wurden im Juli 1922 eingestellt.

Die Lieferung der verlangten Mengen von Benzol, Teer und Ammoniak erfolgte reibungslos. Auch hinsichtlich der Preise ergaben sich keine Schwierigkeiten. Es erübrigt sich daher, auf diesen Teil der Reparationsverpflichtungen des Bergbaus einzugehen.

Die Folgen der Reparationslieferungen für die westlichen Steinkohlenbezirke sind eindeutig nur sehr schwer festzustellen, da neben den Auswirkungen des Friedensvertrages zahlreiche andere Umstände die Entwicklung des Bergbaus ungünstig beeinflussten. Außerdem hatte sich in den langen Kriegsjahren die technische Einrichtung der Werke und die Leistungsfähigkeit der Belegschaft sehr verschlechtert.

Zu diesen innern Schwierigkeiten trat nun der scharfe Druck der Feinde. Bereits 1920 war in Spa mit einer Besetzung des Ruhrgebiets und andern »Sanktionen« gedroht worden. Wenn die Besetzung des Ruhrgebietes nach der Geistesverfassung der Alliierten auf die Dauer auch nicht zu vermeiden war, so mußte der Zeitpunkt des Eintritts dieser folgenschweren Tatsache angesichts der schwierigen innerpolitischen Lage doch nach Möglichkeit hinausgeschoben werden. Alle Kräfte mußten daher im Interesse der Allgemeinheit angespannt werden, um die Ruhrbesetzung zu vermeiden. Der Ruhrbergbau, der damals in großen und maßgebenden Teilen der Öffentlichkeit besonders scharf angefeindet wurde, mußte es auch im eigenen Interesse zu verhindern suchen, daß er als »Schuldiger« einer solchen Besetzung hingestellt werden könnte.

Wenn auch die im folgenden behandelten Auswirkungen zum größten Teile für die beiden Kohlenreviere die gleichen waren, so ist doch auf einen grundsätzlichen Unterschied in ihrer Stellung schon hier hinzuweisen.

Zahlentafel 7. Lieferung von Ruhr und Aachen an die Feindbundstaaten in den Jahren 1913 und 1922<sup>1</sup>.

Jahr	Förderung 1000 t	Absatz an Reparations- länder 1000 t	In % der För- derung	Sonstiger Absatz 1000 t	Unter- schied gegen 1913 1000 t
Ruhrbergbau:					
1913	114 487	19 206	16,7	95 280	—
1922	97 462	17 170	17,6	80 292	- 14 988
Aachener Bergbau:					
1913	3 265	1 664	51,0	1 600	—
1922	2 384	732	30,7	1 652	+ 52

<sup>1</sup> Nach Angaben der Deutschen Kohlenkommission und des Rhein-Westf. Kohlen-Syndikats.

Nach Zahlentafel 7 führte der Aachener Bezirk im Jahre 1913 rd. 51% seiner Förderung (Koks in Kohle umgerechnet) in Gebiete aus, welche nach dem Kriege durch Reparationskohle versorgt wurden (Frankreich, Luxemburg, Elsaß-Lothringen, Saar, Belgien und Italien). In Form von Reparationslieferungen gingen 1922 jedoch nur 30,7% der Reinförderung nach diesen Gebieten. Trotz der stark verringerten Förderung standen daher größere Kohlenmengen als im Jahre 1913 zur Versorgung der deutschen Absatzgebiete zur Verfügung. Ihre ungehinderte Belieferung war allerdings infolge der amtlichen Kohlenverteilung nicht möglich. Die weiter unten besprochenen Absatzverschiebungen traten daher, wengleich in erheblich geringerem Umfange, auch bei dem Aachener Revier ein.

Viel ungünstiger war die Stellung des Ruhrbergbaus. Er führte in die genannten Länder 1913 rd. 16,7% seiner Förderung (Koks in Kohle umgerechnet) aus. Im Jahre 1922 betrug die Reparationslieferungen in diese Gebiete rd. 17,6% der Förderung. Zur Versorgung der übrigen Gebiete standen nach Abzug der Reparationslieferungen rd. 15 Mill. t weniger zur Verfügung als im Jahre 1913. In den Jahren 1920 und 1921 war die Lage ähnlich. Der Förderausfall von rd. 17 Mill. t traf also mit voller Schärfe nur die übrigen Absatzgebiete, während die Feindbündländer kaum 2 Mill. t Ruhrkohle und Koks weniger erhielten wie im Jahre 1913.

Diese Schwierigkeiten wurden noch verschärft durch den vollständigen oder teilweisen Ausfall der Lieferungen aus dem Saargebiet, aus Lothringen und Oberschlesien. Die Beschaffung der angeforderten Mengen bereitete daher außerordentliche Schwierigkeiten.

Durch die Kriegsverluste waren die leistungsfähigsten Teile der Belegschaft verringert. Die heranwachsende Jugend war durch die Hungerblockade geschwächt, die Arbeitszeit untertage auf 7 h herabgesetzt. Die Förderung fiel entsprechend. Um sie möglichst schnell zu steigern, war es daher die erste Aufgabe der Zechen, die Belegschaften durch Heranziehung fremder Arbeiter zu vermehren. Näheres hierüber ist aus Zahlentafel 8 zu ersehen.

Zahlentafel 8. Die Belegschaften im Ruhr- und Aachener Bezirk<sup>1</sup>.

Jahr	Ruhr		Aachen	
	Zahl	%	Zahl	%
1913	372 389	100	15 955	100,0
1919	399 800	107		
1920	469 781	126	16 535	103,5
1921	542 496	146	16 546	104,0
1922	544 961	147	16 410	103,0

<sup>1</sup> Nach dem Jahresbericht des Reichskohlenverbandes 1926/27.

Diese Vermehrung war im Ruhrgebiet nur dadurch zu erreichen, daß die Löhne der Bergleute über dem Durchschnitt der übrigen Berufe standen. Der Erfolg war, daß Gelegenheitsarbeiter, Handwerker und Bauarbeiter in großem Umfange angelegt wurden. Eine Vermehrung der Hauer, auf die es in erster Linie ankam, trat indessen nicht ein.

In Aachen ergaben sich besondere Schwierigkeiten dadurch, daß ein großer Teil der Belegschaft auf den nahen holländischen Gruben Arbeit annahm. Der Anteil der gelernten Arbeiter an der Gesamtbelegschaft



sank daher erheblich stärker als im Ruhrgebiet. Auch die geringere Vermehrung der Belegschaft ist hierdurch zu erklären.

Für diese gegen 1913 stark gestiegenen Belegschaften fehlte es an Wohnungen. Vom 1. Januar 1920 ab wurde daher ein Zuschlag von 6 *M* je t abgesetzte Kohle erhoben, der zum Bau von Bergmannssiedlungen verwandt werden sollte. Der Zuschlag wurde 1922 mehrmals erhöht. Die Verwaltung der Gelder wurde einer Treuhandstelle übertragen. Durch den schnellen Währungsverfall trat jedoch der erwartete Erfolg nicht ein. Im Jahre 1920 wurden im Ruhrgebiet aus diesen Mitteln 1150 Wohnungen fertiggestellt. Bis zum 31. Dezember 1922 betrug die Zahl der bezugsfähigen Wohnungen 6891. Vergleicht man diese Zahlen mit der oben angegebenen Belegschaftsvermehrung, so zeigt sich, daß diese Maßnahmen keine wesentliche Erleichterung der Unterbringungsmöglichkeiten für die vergrößerten Belegschaften zur Folge hatten.

In Aachen waren bis Ende 1922 452 neue Wohnungen errichtet. Da ein großer Teil der in Holland beschäftigten deutschen Bergleute in Aachener Werkwohnungen blieb, war auch durch diese wenigen Neubauten keine Möglichkeit vorhanden, in stärkerem Maße aus fremden Revieren Bergleute heranzuziehen.

Da Mangel an Kohlenhauern herrschte, und die Heranziehung aus fremden Bezirken meist an der Unterbringungsmöglichkeit scheiterte, mußte versucht werden, die Förderung mit der eigenen Belegschaft zu steigern. Eine Verlängerung der Schichtzeit auf 8 h war nicht durchzusetzen. Nach Bewilligung erheblicher Lohnzuschläge und anderer Vergünstigungen erklärten sich die Belegschaften im April 1920 bereit, Überschichten zu verfahren. In größerem Maße wurden sie erst nach Abschluß des Spa-Abkommens durchgeführt. Im Aachener Revier wurde die Überarbeit von wöchentlich 7 h auf vier Tage verteilt, während im Ruhrgebiet zweimal in der Woche eine halbe Überschicht verfahren wurde.

Dieses Überschichtenabkommen, durch das im Ruhrgebiet allein eine tägliche Mehrförderung von 30000 t erzielt wurde, lief am 13. März 1921 ab. Eine Verlängerung war trotz eifrigster Bemühungen der beteiligten Stellen nicht zu erreichen, da die Belegschaften eine Rückkehr zum Achtstundentag befürchteten. Außerdem glaubten sie, Überarbeit aus internationaler Solidarität ablehnen zu müssen, da in den Nachbarländern bereits Absatzmangel herrschte (Otto Hué, Westf. Allg. Ztg. vom 4. März 1921).

Da eine genügende Fördersteigerung nicht erreicht werden konnte, wurden, besonders zur Zeit des Spa-Abkommens, notwendige Aus- und Vorrichtungsarbeiten zurückgestellt. Um den Arbeitswillen und die Arbeitsfähigkeit der Belegschaft zu heben, verteilten die Zechen große Mengen verbilligter Lebensmittel. Nach Abschluß des Spa-Abkommens wurde die 5-Goldmark-Prämie hierfür verwandt. Nachdem sie am 1. Februar 1921 in Fortfall kam, mußten die Lebensmittel wieder durch Reichs- und Zechenzuschüsse verbilligt werden.

Alle diese Notmaßnahmen, die nur ergriffen wurden, um die Förderung schnell zu heben, führten zu einer starken Steigerung der Selbstkosten. Entsprechende Preiserhöhungen wurden häufig durch Einspruch des Reichswirtschaftsministers verhindert. So blieben die Preise für Ruhrkohle vom 1. April

1920 bis zum 1. April 1921 unverändert, trotzdem die Löhne vom 2. zum 4. Vierteljahr 1920 um 28% gestiegen waren. Außerdem hatte sich in dieser Zeit der Förderanteil erheblich gesenkt.

Durch den schnellen Sturz der Währung erlitt der Bergbau infolge der Entwertung des Geldes zwischen dem Zeitpunkt der Aufwendung und dem des Hereinkommens der Erlöse weitere Schäden.

Auf die Erlöse für die Reparationskohlen wird weiter unten besonders eingegangen werden. Hier sei nur vorweg erwähnt, daß eine Ausgleichsmöglichkeit durch Ausfuhr nicht vorhanden war. Die Verluste mußten daher aus dem Kapital gedeckt werden, das schon durch die Erneuerung der in der Kriegszeit veralteten Anlagen stark beansprucht war. Dieses »Leben von der Substanz« rächte sich später bitter, da die Werke aus Kapitalmangel nicht genügend rationalisiert hatten und so dem fremden Wettbewerb ungerüstet gegenüberstanden. Aus Kapitalmangel war auch für deutsche Werke die Errichtung neuer Anlagen unmöglich. Im Ausbau begriffene Werke kämpften mit den größten Schwierigkeiten. Die im Aachener Gebiet zu dieser Zeit im Ausbau befindlichen Neuanlagen sind fast ausschließlich im Besitz ausländischer Gesellschaften (Sophia-Jacoba, Holland; Adolf, Eschweiler Bergwerksverein, Luxemburg; Carolus Magnus, Frankreich; Carl Alexander, 1/2, Röchling, 1/2, Frankreich).

Während die vorübergehenden Auswirkungen zum Teil durch die allgemeine Lage in der damaligen Zeit beeinflußt sind, müssen die dauernden in viel höherem Maße auf die Wiedergutmachungslieferungen zurückgeführt werden. Sie sind außerdem erheblich schwerwiegender, da sie die Stellung der beiden Bergbaubezirke auf den Absatzmärkten für die Zukunft erheblich schwächten.

Die starke Ausfuhr des Jahres 1913 hatte schon in der Kriegszeit eingeschränkt werden müssen. Nachdem die Zwangslieferungen an die Feindbundstaaten begannen, wurde sie nach den übrigen Ländern fast vollständig eingestellt. Aus den westlichen Steinkohlenrevieren gingen nur geringe Mengen nach Holland und der Schweiz im Austausch gegen Lebensmittel. Die Entwicklung der Ausfuhr ist in Zahlentafel 9 dargestellt.

Zahlentafel 9. Deutschlands Kohlenausfuhr<sup>1</sup> (in 1000 t).

Jahr	Steinkohlen	Steinkohlenbriketts	Koks	Braunkohlen	Braunkohlenbriketts
1913	34 598	2303	6433	60	861
1919	1 197	73	433	—	19
1920	1 550	6	545	31	226
1921	1 295	10	499	17	297
1922	1 462	23	405	11	394

<sup>1</sup> Nach dem Jahresbericht des Reichskohlenverbandes 1926/27.

Die Zwangslieferungen sind in diesen Zahlen unberücksichtigt geblieben. Die freie Kohlenausfuhr ging demnach um rd. 96% zurück, die Koksausfuhr um rd. 92%. Diese Ausfuhr erfolgte zum größten Teil durch das Rheinisch-Westfälische Kohlen-Syndikat.

An der Ausfuhr nach Holland war Aachen folgendermaßen beteiligt:



im Jahre 1913	mit rd.	2,0 %
" "	1920	" " 2,9 %
" "	1921	" " 4,8 %
" "	1922	" " 2,6 %

Durch den Ausfall an deutscher Kohle wurden in erster Linie die neutralen Länder (Holland, Schweiz usw.) betroffen, die keine Reparationskohle erhielten. Sie mußten ihren Kohlenbedarf daher anderweitig decken. Die Folgen des Ausbleibens der deutschen Kohle auf den Auslandsmärkten sind an dem Beispiel Hollands zu erkennen. Der Anteil des Ruhrgebiets an der Kohlenversorgung Hollands ist aus nachstehender Zahlentafel 10 zu entnehmen. Im Jahre

Zahlentafel 10. Die Kohleneinfuhr Hollands<sup>1</sup>  
(in 1000 t).

	Ruhr- bezirk	Übriges Deutsch- land	England	Sonstige Länder	Insges.
1913	6 990	818	2050	86	9 944
1921	1 122	293	1784	2067	5 266
1922	1 109	208	4601	728	6 646
1923	1 395	58	4433	793	6 679
1924	5 398	157	2315	466	8 336
1925	7 047	171	1350	332	8 900
1926	10 309	314	535	336	11 494
1927	6 853	258	1906	450	9 469

<sup>1</sup> Nach Angaben des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats, Jahresbericht des Reichskohlenverbandes und Verkehrsstatistik.

1913 führte Deutschland 7,8 Mill. t Kohle nach Holland aus; 1921 waren es nur noch 1,4 Mill. t. Der Ausfall wurde zunächst teilweise durch amerikanische Kohle ersetzt. Dieses bedeutete für den deutschen Bergbau keine Gefahr, da deren spätere Verdrängung Schwierigkeiten nicht bot. Schon im Jahre 1921 kam aber bereits in verstärktem Maße englische Kohle nach Holland. Im Jahre 1922 wurde mehr als doppelt soviel englische Kohle eingeführt wie im Jahre 1913. Die deutsche Kohle war fast vollkommen vom holländischen Markt verdrängt. In ähnlichem Umfange, zum Teil noch erheblich stärker, trat fremde Kohle auf den andern Auslandsmärkten an die Stelle der Ruhr- und Aachener Kohle. Die Zurückeroberung dieser Absatzgebiete bereitete später große Schwierigkeiten und gelang auch nicht völlig. Die Gewinneinbuße durch den Fortfall der Ausfuhr wird weiter unten behandelt werden.

Bereits während des Krieges hatte überall Kohlenmangel geherrscht. Als diese Erscheinung auch nach dem Kriege noch anhielt, sahen sich viele Länder veranlaßt, die eigene Förderung mit allen Mitteln zu steigern. Auch hier mag wieder Holland als Beispiel dienen, da sich dort dieses Streben am

Zahlentafel 11. Hollands Kohlenförderung<sup>1</sup>.

Jahr	Steinkohle t	Braunkohle t
1913	1 873 000	—
1919	3 402 000	1 882 000
1920	3 941 000	1 396 000
1921	3 921 000	122 000
1922	4 570 000	29 000
1923	5 281 000	54 000
1924	5 882 000	191 000
1925	6 848 000	208 000
1926	8 650 000	263 000
1927	9 225 000	54 000

<sup>1</sup> Nach dem Jahresbericht des Reichskohlenverbandes 1927/28.

erfolgreichsten und für die westlichen Steinkohlengebiete am nachteiligsten darstellte. Die Entwicklung der holländischen Förderung ist in Zahlentafel 11 dargestellt.

Diese Fördersteigerung von 1,9 Mill. t im Jahre 1913 auf 4,5 Mill. t im Jahre 1922 stellt einen weitem Absatzverlust für die westdeutschen Steinkohlenreviere dar. Nachdem in den Kriegs- und Nachkriegsjahren einmal der Anstoß gegeben war, ist die Förderung auch weiterhin in unerwartet schnellem Maße gestiegen. Im Jahre 1927 betrug sie bereits 9,3 Mill. t.

Auch im eigenen Lande drang fremde Kohle vor. Als Sonderheit möge nur erwähnt sein, daß in den Nachkriegsjahren englische und amerikanische Kohle in erheblichem Maße in das Ruhrgebiet gelangt ist. Das bedeutete allerdings keinen Verlust für den Ruhrbergbau, da ihre spätere Verdrängung ohne Schwierigkeiten gelang. Erheblich schwerwiegender war das Vordringen in den bereits vor dem Kriege heftig umstrittenen Gebieten wie Hamburg, Bremen, Berlin usw., die auf dem Wasserwege von England leicht und billig zu erreichen sind. 1920 und 1921 verhinderte der schlechte Stand der deutschen Währung eine wesentliche Einfuhr. Als aber 1922 nach der Abtretung Oberschlesiens die Kohlennot ihren Höhepunkt erreichte, wurden trotzdem 13,6 Mill. t fremde Kohle eingeführt, davon mehr als 8 Mill. t aus England. Sie gelangten besonders in die oben genannten Bezirke und nach Süddeutschland und dienten zur Versorgung der Eisenbahnen, Elektrizitätswerke, Gasanstalten usw., da die Ruhrkohle durch die Ausfalllieferungen für die abgetretenen Bergbaubezirke und die Reparationslieferungen nicht in der Lage war, ihre eigentlichen Märkte zu versorgen.

Der Aachener Bergbau war durch die Reparationslieferungen weniger beansprucht (vgl. S. 790). Da auch die sonstige Ausfuhr stark eingeschränkt war, standen ihm zur Versorgung der deutschen Absatzgebiete größere Mengen zur Verfügung als vor dem Kriege. Er dehnte daher seinen Absatz in dem linksrheinischen Teile der Rheinprovinz erheblich aus. Der Verbrauch von Aachener Kohle entwickelte sich hier in der in Zahlentafel 12 wiedergegebenen Weise.

Zahlentafel 12. Aachener Kohle in der Rheinprovinz<sup>1</sup>  
links des Rheins.

Jahr	t
1913	735 000
1920	1 046 000
1921	1 354 000
1922	1 098 000
1923	infolge des Ruhrkampfes fehlen brauchbare Zahlen
1924	
1925	1 620 000
1926	1 289 000
1927	1 424 000

<sup>1</sup> Nach der Eisenbahn-Güterbewegungsstatistik und Jahresberichten der Zentralkommission für die Rheinschiffahrt. Für 1927 nach Angaben der Hafenverwaltungen Neuß und Köln.

Wie aus dem Absatz der Jahre 1925 bis 1927 zu ersehen ist, konnte Aachen auch später diese Gebiete behaupten. Die Aachener Kohle verdrängte zusammen mit der Braunkohle in erheblichem Umfange die Ruhrkohle, deren Absatz in diesem Bezirk von 6,4 Mill. t im Jahre 1913 auf 5,33 Mill. t im Jahre 1925 sank.



Nach Süddeutschland gingen in den ersten Jahren nach dem Kriege etwa dieselben Mengen wie 1913. Da aber die Kohlenversorgung im Durchschnitt stark nachgelassen hatte, bedeutete auch dieses eine Ausdehnung der Aachener Kohle. Eine Aufteilung des Kohlenempfangs von Süddeutschland auf die einzelnen Verkehrsbezirke ist nicht möglich, da für den Wasserversand über Neuß und Köln die Empfangshäfen nicht ermittelt werden konnten. Zählt man den gesamten Wasserversand zu Berg aus diesen Häfen zu dem Eisenbahnversand nach Süddeutschland hinzu, so ergibt sich die aus Zahlentafel 13 ersichtliche Entwicklung.

Also auch hier ist die Behauptung des süddeutschen Marktes festzustellen. Die Verstärkung der Lieferungen nach dem Ruhrkampf wird dadurch zu erklären sein, daß in diesen Jahren mehrere neue Zechen voll in Förderung kamen.

Zahlentafel 13. Aachener Kohle in Süddeutschland.

Jahr	Gesamtversand t	Davon auf dem Wasserwege t
1913	384 000	212 000
1920	96 000	43 000
1921	275 000	73 000
1922	367 000	153 000
1923	) infolge des Ruhrkampfes	
1924	) fehlen brauchbare Zahlen	
1925	408 000	205 000
1926	936 000	493 000
1927	965 000	670 000

Diese für den Aachener Bergbau günstige, für den Ruhrbergbau aber ungünstige Entwicklung ist fast ausschließlich eine Folge der Verteilung der Reparationslieferungen.

(Forts. f.)

## U M S C H A U.

### Schießen mit flüssiger Kohlensäure.

Von Bergreferendar H. Fox, Halle.

Die Safety Mining Co. of Illinois hat ein Verfahren ausgearbeitet, das an die Stelle von Explosivmitteln zum Sprengen von Kohle die Expansionskraft flüssiger Kohlensäure setzt und neben dem Vorteil unbedingter Schlagwettersicherheit manche andern Vorzüge aufweist. Das Verfahren ist neuartig und bisher nur auf der amerikanischen Steinkohlengrube Centralia Nr. 5 der Centralia Coal Co. bei Centralia in Illinois eingeführt worden. Während einer bergmännischen Belehrungsreise durch die Vereinigten Staaten hatte der Verfasser auf der genannten Grube Gelegenheit, das erst seit kurzer Zeit in Anwendung stehende Schießverfahren kennenzulernen, das im folgenden beschrieben wird.

Bei diesem Verfahren macht man sich die Erscheinung zunutze, daß unter Druck gehaltene flüssige Kohlensäure bei plötzlicher Aufhebung des Druckes außerordentlich schnell verdampft und explosionsartige Wirkungen hervorruft, wie sie von den verheerenden Kohlensäureausbrüchen in stark CO<sub>2</sub>-haltigen Steinkohlenflözen nur zu gut bekannt sind. Der Gedankengang des sogenannten Cardox-(Carbondioxyd) Verfahrens der Safety Mining Co. besteht darin, daß man in einer Stahlflasche flüssige, unter Druck befindliche Kohlensäure in ein Bohrloch einführt und diese dann durch ein im Innern der Flasche angebrachtes elektrisches Heizelement zur plötzlichen Verdampfung bringt. Infolge der dadurch verursachten Druckzunahme im Innern der Flasche wird in ihrem Kopf eine leichte Stahlplatte zerstört und somit der Kohlensäure der Weg zum Bohrloch tiefsten freigegeben, die unter Entspannung auf Grubenluftdruck die Vorgabe des Bohrloches herausprengt.

Die bei dem Verfahren angewendete Cardoxpatrone (Abb. 1), eine zylinderförmige Stahlflasche von 850 mm Länge und 65 mm Durchmesser, besteht aus drei durch Gewinde miteinander verbundenen Hauptteilen, dem Entladekopf, dem CO<sub>2</sub>-behälter und der Verschlusskappe.



Abb. 1. Cardoxpatrone.

Der etwa 150 mm lange Entladekopf, der zum Ausblasen der Kohlensäure dient, ist mit vier sich rechtwinklig gegenüberstehenden Bohrungen von 10 mm Durchmesser versehen. Durch einen in seinem Innern angebrachten starken Stahlring wird eine etwa 3 mm starke Stahlscheibe

zwischen Kopf und Mittelteil der Patrone in ihrer Lage gehalten. Der Mittelteil, der die Kohlensäure aufnimmt, ist etwa 450 mm lang. An dem einen Ende wird er durch den Entladekopf mit der dünnen Stahlscheibe verschlossen, während das andere Ende mit einem abschraubbaren Ventil zum Einfüllen der Kohlensäure sowie mit einer isolierten Stromdurchführung versehen ist. Vor dem Laden der

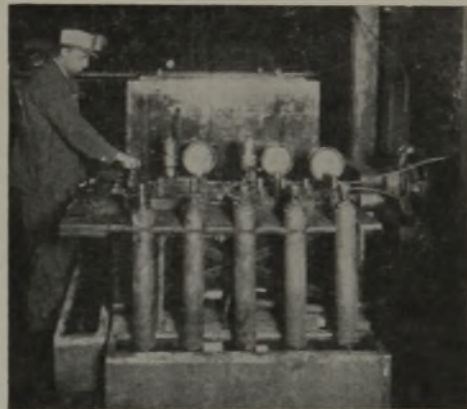


Abb. 2. Anlage zum Laden der Cardoxpatronen.

Patrone wird zwischen der Stahlscheibe und der isolierten Durchführung ein aus einer einfachen Eisendrahtspule bestehendes, von einer Papphülle umgebenes Heizelement leitend befestigt. Zum Schutze des Ventils dient die etwa 150 mm lange Verschlusskappe, die auf den Mittelteil der Patrone aufgeschraubt wird und zwei Klemmschrauben zur Befestigung der Zünddrähte trägt. Die eine der Klemmschrauben wird beim Aufschrauben der Verschlusskappe mit der isolierten Durchführung und dadurch mit dem Heizelement leitend verbunden, während die andere unmittelbar mit der Patronenwandung in Verbindung steht und zur Stromrückleitung dient. Die Patronenwandungen sollen angeblich so stark sein, daß sie einen Druck von 12000 at aushalten.

Das Laden der Patronen erfolgt untertage durch Umfüllung der Kohlensäure aus größeren Stahlflaschen, die im Handel bezogen werden. Die mit einem elektrischen Kompressor der amerikanischen Reihenbauart für Kältemaschinen ausgerüstete Ladestelle der Grube Centralia Nr. 5 befindet sich auf der Hauptfördersohle unmittelbar neben dem Schacht. Die Einrichtung gestattet das gleichzeitige Laden von 15 Patronen (Abb. 2), die man, da sie unempfindlich sind, ohne jede Vorsichtsmaßregel in leeren Förderwagen vor Ort befördern kann.



Die Bohrlöcher werden in ähnlicher Weise angesetzt wie beim Schießen mit andern Sprengmitteln mit dem Unterschiede, daß man den Löchern entsprechend der Dicke der Patronen einen Durchmesser von 76 mm geben muß. Zum Bohren der Löcher dienen elektrische Säulendrehbohrmaschinen von 10 kW.

Nach Fertigstellung des Bohrlochs führt man die Patrone mit dem Entladekopf zuerst ein und schließt an den beiden Klemmschrauben zwei isolierte Kupferdrähte an. Besetzt werden die Schüsse in der üblichen Weise mit Lehm oder Letten. Zum Abtun des Schusses verbindet der Schießmeister den einen der Kupferdrähte mit Hilfe einer Klammer mit der nächsten Grubenschiene, während er den andern, mit einem nichtisolierten Ende und einem Hartgummihandgriff versehenen Draht für den Bruchteil einer Sekunde mit der Oberleitung der Lokomotivförderung in Berührung bringt. In diesem Augenblick erzeugt das Heizelement im Innern der Patrone so viel Hitze, daß die Kohlensäure zu verdampfen beginnt und bei einem Druck von etwa 700 at die Stahlplatte zwischen Mittelteil und Entladekopf zum Bersten bringt. Die freiwerdende Kohlensäure übt einen Druck von 1200–1500 at auf die Vorgabe des Schusses aus und wirft diese mit dumpfem Knall.

Die Patronen lassen sich immer wieder verwenden; nur die Stahlscheibe zum Auslaß der Kohlensäure und das Heizelement müssen erneuert werden. Die entladenen Patronen gelangen auf vollen Förderwagen wieder zur Ladestelle am Schacht.

Die Vorteile des Cardoxverfahrens bestehen einmal in der völligen Sicherheit, die es hinsichtlich der Entzündung von Schlagwettern und Kohlenstaub bietet. Ferner ist die Handhabung der Patronen, besonders bei Versagern, ungefährlich, da sie durch Erschütterungen nicht zur Explosion gebracht werden. Man erzielt einen erheblich größeren Stückkohlenfall, weil die Kohle gewissermaßen herausgehoben und nicht zerschlagen wird wie beim Schießen mit andern Sprengmitteln. Beim Schießen mit flüssiger  $\text{CO}_2$  wird das Hangende nicht zerrissen, sondern nur leicht erschüttert, so daß weniger Ausbau erforderlich und die Gefahr des Steinfalls aus dem Hangenden geringer ist. Außerdem soll die im Cardoxverfahren hereingewonnene Kohle loser anfallen, so daß sie sich leichter laden läßt. Ein anderer Vorteil ist, daß die nur sehr geringe Beimengung von Kohlensäure zum Wetterstrom das Ort sofort nach dem Schießen wieder zu betreten gestattet und somit zu jeder Zeit während der Schicht ohne Zeitverlust geschossen werden kann. Auf der Grube Centralia Nr. 5 schießt man während der Schicht drei- bis viermal vor demselben Ort und erzielt dadurch eine große Verbiegeschwindigkeit. Hervorzuheben ist noch, daß sich die Lademenge an der Ladestelle durch Abwägen und die Brisanz des Schusses durch Verwendung verschieden leicht zerbrechlicher Stahlscheiben regeln läßt. Man kann durch Versuche die wirtschaftlichste und günstigste Lademenge für ein bestimmtes Flöz feststellen und dann beibehalten.

Selbstverständlich hat das Verfahren auch Nachteile. Die Notwendigkeit, Bohrlöcher von größerem Durchmesser herzustellen, fällt nicht so sehr ins Gewicht, weil man dafür mit einer geringern Anzahl auskommt. Bedenklicher sind die erheblichen Kosten, die sich nach den Angaben der Herstellerfirma um etwa 30–40% höher stellen als bei der Verwendung anderer Sprengmittel.

Trotz dieser Nachteile und seiner im Vergleich zu hochbrisanten Sprengstoffen geringern Wirkung stellt das Cardoxverfahren ein wertvolles Hilfsmittel dar, da es ohne jede Gefahr in Grubenräumen verwendet werden kann, die von entzündlichen oder explosiblen Gasen erfüllt sind.

### Die Ausstellung Gas und Wasser in Berlin.

Die am 19. April in den Ausstellungshallen am Kaiserdamm eröffnete Ausstellung geht über das engere Erzeugungs- und Verwendungsgebiet von Gas und Wasser weit hinaus, ohne daß aber der Eindruck der Geschlossen-

heit beeinträchtigt wird. Die Schau ist auf vier Hallen verteilt, deren Besichtigung sich nicht nur für den Gas- und Wasserfachmann lohnt, sondern auch dem Wärmetechniker, dem Chemiker, dem Ingenieur, dem Bergmann und dem Hüttenmann wird eine ungeheure Fülle bemerkenswerter Anregungen geboten, die den Besuch der Ausstellung als sehr empfehlenswert erscheinen lassen. In dem nachstehenden Abriß kann nur auf einige besonders hervortretende Gegenstände hingewiesen werden, da sich die Schau in ihrer Gesamtheit nicht in einem kurzen Bericht erfassen läßt. Die Anordnung der Ausstellungsgegenstände ist so getroffen, daß jede Halle ein zusammenhängendes Gebiet beherbergt, was die Übersicht über das Ganze sehr erleichtert.

In der Halle I sind folgende Gruppen untergebracht: Wissenschaft und Forschung im Gasfach, Rohstoffe, Ent- und Vergasungsanlagen, Gasreinigung, -messung und -speicherung sowie Gasverteilung und -fernversorgung; Nebenerzeugnisse in roher bis zu weitgehend veredelter Form, Metallzerstörung und -schutzmaßnahmen sowie Laboratorien.

Die Halle II bietet ein umfassendes Bild von der Verwendung des Gases für die verschiedensten Zwecke im Haushalt, im Handwerk und in der Industrie.

Die Halle III unterrichtet über das Feuerlösch- und Rettungswesen in seinen Beziehungen zu Gas und Wasser.

Die Halle IV ist ausschließlich der Förderung, der Klärung, der Verteilung und dem Gebrauch des Wassers gewidmet.

Einen etwa 1000 m<sup>2</sup> großen Raum hinter dem Eingang zur Halle I nimmt das größte jemals hergestellte Modell eines neuzeitlichen vollständigen Gaswerkes ein, dessen mechanische Einrichtungen mit elektrischen Antrieben versehen sind und das durch offen gelegte Schnitte Einblicke in das Innere der geschlossenen Bauten gewährt.

Als bedeutendster Gasofenerbauer des europäischen Festlandes hat die Stettiner Chamotte-Fabrik A. G. vorm. Didier in Berlin einen Koksofen mit liegender und einen mit stehender Kammer in vollen Ausmaßen ausgestellt und dabei gleichzeitig verschiedene Beheizungsverfahren berücksichtigt. Daneben zeigt sie maßstäbliche Modelle von Schrägkammeröfen, stetig betriebenen Senkrechtöfen und sonstigen Entgasungs- und Industrieöfen. Eine große Auswahl feuerfester und säurefester, aus den verschiedensten Rohstoffen hergestellter Formsteine zeugt von der Vielseitigkeit und Leistungsfähigkeit der Gesellschaft.

Bemerkenswert ist der von der Firma A. Klönne in Dortmund gebotene Ausschnitt aus einem Kolbengasbehälter in natürlicher Größe, der einen großen Fortschritt auf diesem Gebiete im Vergleich zu frühern Bauarten ohne weiteres erkennen läßt, zumal da die lästigen und im Betriebe teuern Teerpumpen dabei ganz fortfallen und die Abdichtung zwischen Kolben und Behälterwand lediglich durch ein mit Gegengewichten angedrücktes, eingefettetes Polster erfolgt.

In Gemeinschaft mit der Jul. Pintsch A. G. in Berlin zeigt die Firma Dr. Otto & Co. in Dahlhausen ihren in natürlicher Größe erbauten Zwillingszug-Koksofen im Schnitt und macht den Durchgang der Gase in beiden Richtungen durch Wanderlicht erkennbar.

Die H. Koppers A. G. in Essen stellt die Erzeugnisse ihrer Steinfabriken aus und zeigt die Entwicklung ihrer Koksöfen an Hand einer Reihe von Zeichnungen, während die Firma Collin in Dortmund durch ein Modell ihrer Koks-kühlanlage vertreten ist.

Eine Wassergasanlage in natürlicher Größe hat die Bamag-Meguín A. G. in Berlin errichtet, und die Lurgi-Gesellschaft für Apparatebau in Frankfurt (Main) sowie die Siemens-Schuckert-Werke führen ihre elektrischen Gasreinigungsanlagen im Betriebe vor.

Neuzeitliche Gaswäscher und Teerscheider werden von der Allgemeinen Vergasungs-Gesellschaft in Berlin gezeigt, und die Askania-Werke in Berlin sind mit zahlreichen Gasdruckreglern für Betriebsanlagen vertreten,



während die Firma Eckardt in Stuttgart ihre bekannten Flüssigkeitsmesser und Einrichtungen zur selbsttätigen Betriebsüberwachung darbietet und erklären läßt.

Für den Kokereifachmann sehr lehrreich ist eine Anzahl von Beschickungsquerschnitten, die senkrecht durch einen Kleinkammerofen zu verschiedenen Stunden nach der Beschickung gelegt sind. Sie geben ein gutes Bild von den Vorgängen in der Entgasungskammer.

Bemerkenswerte Sammlungen haben ausgestellt: die Bergschule in Bochum, die deutsche Benzol- und die deutsche Ammoniak-Verkaufsvereinigung in Bochum, die Gesellschaft für Teerverwertung in Duisburg-Meiderich, die Rütgers-Werke in Berlin, die wirtschaftliche Vereinigung deutscher Gaswerke u. a.

In der Halle II kommt die überwiegend durch Haus- und Küchengeräte vertretene Gasverwendung zu ihrem Recht. In einem riesigen Leuchtschild bekennt sich die deutsche Reichsbahn als den größten Abnehmer für Gas und Wasser, und zwar entspricht ihr Jahresverbrauch an Gas dem der Stadt Essen und an Wasser dem von Berlin.

Die Verwendung des Gases im Handwerk und in der Industrie wird an zahlreichen Beispielen betriebsmäßig vorgeführt, von denen nur einige genannt seien: eine vollständige Reparatur- und Schmiedewerkstatt, eine Bäckerei, Schneiderei, Wäscherei, Töpferei, Setzerei usw. Besondere Anziehungskraft übt ein von der Stettiner Chamotte-Fabrik A. G. vorm. Didier in Berlin erbauter und in Betrieb befindlicher Kleinwannen-Glasofen aus, in dem das Glas sowohl als Preß- als auch als Hohlglas verarbeitet wird.

Einen großen Raum in dieser Halle nimmt die neuzeitliche Gasbeleuchtung ein, und ihr ist auch eine besondere Ausstellung auf dem Freigelände zwischen den Hallen II und III gewidmet, wo die geschichtliche Ent-

wicklung der Gasbeleuchtung veranschaulicht wird, beginnend mit der auf einem Holzpfehl befestigten Straßenlaterne mit Schnittbrenner, der Eisenlaterne mit Schnittbrenner, der Laterne mit Rundbrenner und Glaszylinder, der Laterne mit stehendem und dann mit hängendem Glühstrumpf bis zur Vielkörperlaterne.

Die Halle III gewährt einen vorzüglichen Überblick über das neuzeitliche Feuerlösch- und Rettungswesen, im besonderen die Feuerlöschung mit Hilfe von Wasser, pulverförmigen Stoffen und Gas; der Gasschutz ist durch eine umfangreiche Sammlung von Gasmasken, Sauerstoff- und Frischluftgeräten vertreten. Ferner sind neben einer Reihe anschaulicher Modelle von Wassergewinnungsanlagen mehrere Pumpen schwerster Ausführung von den Borsig-Werken in Berlin in dieser Halle untergebracht.

Die anschließende Halle IV ist der Wasserwerks-, Wasserversorgungs- und Wasserverteilungsanlagen herstellenden Industrie vorbehalten. Große und kleine Pumpen, Filteranlagen, Schieber, Rohre, Rohrformstücke usw. herrschen vor. Bemerkenswert sind die im Schleudergußverfahren hergestellten Rohre der Vereinigten Stahlwerke, Abt. Schalke, die im Längsschnitt eine vollkommen gleiche Wandstärke erkennen lassen. Das Modell der Wasserversorgung Großberlins, die Hauptleitungen als Leuchtröhre veranschaulicht, ist am Ende der Halle untergebracht. Neben der Entkeimung und Messung des Wassers sei noch die Kesselspeisewasserreinigung hervorgehoben, die z. B. durch das Permutitverfahren vertreten ist.

Bei einer aufmerksamen Betrachtung der Ausstellung wird man den Eindruck gewinnen, daß sich die deutsche Industrie des Gases und Wassers in jeder Beziehung zu einer großen technischen und wirtschaftlichen Höhe emporgeschwungen hat und keine Mittel scheut, um auch weiterhin die Führung zu behalten.

A. Thau.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Brennstoffversorgung (Empfang<sup>1</sup>) Groß-Berlins im 1. Vierteljahr 1929.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat	Steinkohle, Koks und Preßkohle aus							Rohbraunkohle und Preßbraunkohle aus				Gesamtempfang	
	Eng-land	West-falen	Sach-sen	Poln.-Oberschlesien	Dtsch.-sien	Nieder-schlesien	insges.	Preußen		Sachsen und Böhmen			insges.
								Roh-braunkohle	Preß-braunkohle	Roh-braunkohle	Preß-braunkohle		
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
1913 . . . . .	137 872	44 221	1910	165	174	28 969	378 147	1103 <sup>2</sup>	178 579 <sup>2</sup>	2025		181 707	559 853
1926 . . . . .	29 907	107 833	1045	2209	162 902	44 306	348 202	7937	169 942	584	3634	182 097	530 299
1927 . . . . .	50 449	120 919	840	608 <sup>3</sup>	184 557	54 307	411 737	4405	187 263	808	2801	195 278	607 015
1928 . . . . .	67 428	132 127	949	68	196 323	34 503	431 398	2216	224 867	110	2379	229 572	660 970
1929: Jan.	4 728	149 703	859	—	180 308	21 893	357 491	3262	236 309	—	3692	243 263	600 754
Febr.	6 775	181 109	471	—	192 736	22 797	403 888	3186	185 806	—	2593	191 585	595 473
März	5 837	213 194	409	—	252 335	23 862	495 637	2245	236 156	—	3295	241 696	737 333
1. Viertelj.	17 340	544 006	1739	—	625 379	68 552	1257 016	8693	658 271	—	9580	676 544	1 933 560
%	0,90	28,13	0,09	—	32,34	3,55	65,01	0,45	34,04	—	0,50	34,99	100,00

<sup>1</sup> Abzüglich der abgesandten Mengen. — <sup>2</sup> Einschl. Sachsen. — <sup>3</sup> Aus der Tschecho-Slowakei.

### Über-, Neben- und Feierschichten im Ruhrbezirk auf einen angelegten Arbeiter.

Monatsdurchschnitt bzw. Monat <sup>1</sup>	Ver-fahrene Schichten insges.	Davon Über- und Neben-schichten	Feier-schichten insges.	Absatz-mangels	Wagen-mangels	betriebs-technischer Gründe	Arbeits-streitig-keiten	Davon infolge		Feierns (entschuldigt wie unentschuldigt)	ent-schädigten Urlaubs
								insges.	davon durch Unfall		
1925 . . . . .	22,46	0,85	3,39	0,78	.	0,05	.	1,70	.	0,33	0,53
1926 . . . . .	23,06	1,31	3,25	0,56	.	0,05	—	1,73	.	0,32	0,59
1927 . . . . .	22,62	0,78	3,16	0,24	—	0,03	—	1,85	.	0,37	0,67
1928 . . . . .	22,30	0,57	3,27	0,62	0,01	0,05	.	1,57	0,38	0,37	0,65
1929: Januar . . . . .	23,07	0,55	2,48	0,48	0,01	0,02	—	1,46	0,36	0,29	0,22
Februar . . . . .	22,21	0,59	3,38	0,61	0,15	0,07	—	1,94	0,39	0,40	0,21
März . . . . .	23,35	0,82	2,47	0,01	—	0,05	—	1,75	0,39	0,37	0,29

<sup>1</sup> Berechnet auf 25 Arbeitstage.



Zusammensetzung der Belegschaft<sup>1</sup> im Ruhrbezirk nach Arbeitergruppen (Gesamtbelegschaft = 100).

1	Untertage				Übertage				Gesamtbelegschaft (Spalten 2 bis 9)	davon Arbeiter in Nebenbetrieben
	Kohlen- und Gesteinshauer	Gedingeschlepper	Reparaturhauer	sonstige Arbeiter	Facharbeiter	sonstige Arbeiter	Jugendliche unter 16 Jahren	Weibliche Arbeiter		
1922 . . . . .	37,97	4,43	11,97	19,28	6,29	16,35	3,60	0,11	100	5,99
1924 . . . . .	43,01	4,22	11,44	17,42	6,27	16,14	1,44	0,06	100	5,48
1925 . . . . .	43,21	4,81	11,82	16,92	6,30	15,58	1,30	0,06	100	5,80
1926 . . . . .	44,91	4,59	11,32	16,68	6,55	14,73	1,16	0,06	100	5,51
1927 . . . . .	44,62	5,89	11,16	16,54	6,44	13,98	1,31	0,06	100	5,76
1928 . . . . .	45,72	5,32	10,89	15,92	6,64	14,06	1,39	0,06	100	5,97
1929: Jan.	46,48	4,99	10,84	15,67	6,66	13,91	1,39	0,06	100	5,57
Febr.	46,50	4,93	10,68	15,77	6,69	14,01	1,36	0,06	100	5,55
März	46,50	4,83	10,64	15,77	6,66	14,22	1,32	0,06	100	5,75

<sup>1</sup> Zahl der vorhandenen angelegten Arbeiter im Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt.

## Bergarbeiterlöhne in den wichtigsten deutschen Steinkohlenbezirken im März 1929.

## Kohlen- und Gesteinshauer.

Gesamtbelegschaft<sup>2</sup>.

Monat	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen	Monat	Ruhrbezirk	Aachen	Oberschlesien	Niederschlesien	Sachsen
	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M
A. Leistungslohn <sup>1</sup> .											
1926: Januar . . . . .	8,17	7,37	7,17	5,58	6,77	1926: Januar . . . . .	7,02	6,36	5,14	4,83	6,13
April . . . . .	8,17	7,42	7,20	5,50	6,67	April . . . . .	7,03	6,41	5,17	4,82	6,03
Juli . . . . .	8,18	7,58	7,22	5,70	6,69	Juli . . . . .	7,07	6,50	5,16	4,95	6,05
Oktober . . . . .	8,49	7,87	7,27	5,90	7,00	Oktober . . . . .	7,33	6,74	5,30	5,07	6,30
1927: Januar . . . . .	8,59	7,97	7,47	5,98	7,03	1927: Januar . . . . .	7,39	6,81	5,52	5,16	6,34
April . . . . .	8,60	8,04	7,54	6,28	7,10	April . . . . .	7,37	6,85	5,53	5,44	6,41
Juli . . . . .	9,08	8,25	7,87	6,58	7,32	Juli . . . . .	7,80	7,07	5,77	5,66	6,68
Oktober . . . . .	9,18	8,41	7,96	6,71	7,60	Oktober . . . . .	7,88	7,22	5,79	5,76	6,88
1928: Januar . . . . .	9,16	8,30	8,00	6,62	7,58	1928: Januar . . . . .	7,89	7,19	5,81	5,81	6,90
April . . . . .	9,16	8,39	8,09	6,72	7,74	April . . . . .	7,87	7,26	5,86	5,93	6,98
Juli . . . . .	9,65	8,60	8,53	6,78	8,15	Juli . . . . .	8,38	7,52	6,20	5,99	7,46
Oktober . . . . .	9,73	8,58	8,62	6,79	8,18	Oktober . . . . .	8,44	7,55	6,25	6,07	7,50
1929: Januar . . . . .	9,73	8,60	8,64	6,97	8,18	1929: Januar . . . . .	8,45	7,58	6,27	6,20	7,51
Februar . . . . .	9,73	8,64	8,69	6,94	8,16	Februar . . . . .	8,46	7,60	6,29	6,18	7,50
März . . . . .	9,74	8,67	8,82	7,02	8,18	März . . . . .	8,46	7,63	6,33	6,22	7,48
B. Barverdienst <sup>1</sup> .											
1926: Januar . . . . .	8,55	7,59	7,54	5,78	7,05	1926: Januar . . . . .	7,40	6,61	5,44	5,07	6,39
April . . . . .	8,54	7,64	7,50	5,70	6,91	April . . . . .	7,40	6,64	5,43	5,05	6,27
Juli . . . . .	8,65	7,80	7,56	5,90	6,94	Juli . . . . .	7,47	6,74	5,42	5,17	6,27
Oktober . . . . .	8,97	8,14	7,65	6,11	7,29	Oktober . . . . .	7,76	7,01	5,59	5,30	6,55
1927: Januar . . . . .	9,04	8,32	7,86	6,20	7,33	1927: Januar . . . . .	7,80	7,14	5,82	5,41	6,61
April . . . . .	8,97	8,32	7,89	6,48	7,36	April . . . . .	7,74	7,12	5,80	5,69	6,67
Juli . . . . .	9,45	8,48	8,24	6,77	7,59	Juli . . . . .	8,14	7,30	6,04	5,88	6,93
Oktober . . . . .	9,54	8,64	8,33	6,90	7,90	Oktober . . . . .	8,22	7,45	6,06	5,99	7,17
1928: Januar . . . . .	9,51	8,52	8,34	6,81	7,85	1928: Januar . . . . .	8,23	7,43	6,06	6,04	7,15
April . . . . .	9,52	8,61	8,42	6,90	8,04	April . . . . .	8,25	7,52	6,13	6,20	7,29
Juli . . . . .	10,02	8,79	8,89	6,98	8,44	Juli . . . . .	8,74	7,76	6,47	6,22	7,73
Oktober . . . . .	10,09	8,78	8,98	6,99	8,50	Oktober . . . . .	8,77	7,76	6,52	6,30	7,80
1929: Januar . . . . .	10,08	8,79	8,98	7,15	8,46	1929: Januar . . . . .	8,80	7,80	6,53	6,43	7,78
Februar . . . . .	10,08	8,84	9,09	7,14	8,44	Februar . . . . .	8,80	7,83	6,59	6,41	7,78
März . . . . .	10,10	8,90	9,27	7,25	8,47	März . . . . .	8,84	7,88	6,68	6,50	7,77
C. Wert des Gesamteinkommens <sup>1</sup> .											
1926: Januar . . . . .	8,70	7,75	7,75	6,00	7,34	1926: Januar . . . . .	7,53	6,76	5,57	5,25	6,62
April . . . . .	8,65	7,83	7,74	5,95	7,13	April . . . . .	7,51	6,81	5,57	5,25	6,46
Juli . . . . .	8,72	7,91	7,72	6,09	7,16	Juli . . . . .	7,54	6,84	5,55	5,33	6,45
Oktober . . . . .	9,07	8,30	7,89	6,33	7,62	Oktober . . . . .	7,85	7,15	5,76	5,48	6,81
1927: Januar . . . . .	9,18	8,46	8,10	6,43	7,62	1927: Januar . . . . .	7,92	7,26	5,97	5,60	6,85
April . . . . .	9,08	8,53	8,10	6,74	7,58	April . . . . .	7,84	7,28	5,95	5,89	6,86
Juli . . . . .	9,53	8,60	8,44	7,00	7,80	Juli . . . . .	8,22	7,42	6,18	6,07	7,12
Oktober . . . . .	9,65	8,78	8,58	7,13	8,19	Oktober . . . . .	8,32	7,59	6,23	6,18	7,43
1928: Januar . . . . .	9,67	8,66	8,57	7,04	8,13	1928: Januar . . . . .	8,36	7,56	6,21	6,22	7,39
April . . . . .	9,65	8,78	8,64	7,16	8,26	April . . . . .	8,37	7,67	6,28	6,40	7,49
Juli . . . . .	10,12	8,92	9,10	7,20	8,62	Juli . . . . .	8,83	7,87	6,62	6,42	7,90
Oktober . . . . .	10,21	8,92	9,25	7,30	8,76	Oktober . . . . .	8,88	7,91	6,71	6,57	8,04
1929: Januar . . . . .	10,29	8,95	9,25	7,41	8,72	1929: Januar . . . . .	8,97	7,95	6,71	6,64	8,01
Februar . . . . .	10,30	9,03	9,40	7,40	8,74	Februar . . . . .	8,99	8,01	6,81	6,63	8,03
März . . . . .	10,27	9,06	9,50	7,50	8,66	März . . . . .	8,97	8,03	6,85	6,70	7,95

<sup>1</sup> Seit Frühjahr 1927 einschl. der Zuschläge für die 9. und 10. Arbeitsstunde (Mehrarbeitsabkommen). Leistungslohn und Barverdienst sind auf 1 verfahrenene Schicht bezogen, das Gesamteinkommen jedoch auf 1 vergütete Schicht. Wegen der Erklärung dieser Begriffe siehe unsere ausführlichen Erläuterungen in Nr. 5, 1929, S. 179 ff. — <sup>2</sup> Einschl. der Arbeiter in Nebenbetrieben.



## Deutschlands Einfuhr an Mineralölen und sonstigen fossilen Rohstoffen im 1. Vierteljahr 1929.

	1. Vierteljahr	
	1928	1929
A. Mineralöle und Rückstände:		
Menge in t		
Schmieröle, mineralische (Lubrikating-, Paraffin-, Vaseline-, Vulkanöl usw.)	162 922	135 650
Erdöl, roh; Berg- (Erd-) Teer, natürlicher, flüssiger . . . . .	1 618	13 225
Schwerbenzin; Putzöl; Patentterpentinöl . . . . .	44 162	59 947
Gasöl (außer Leuchtöl) . . . . .	87 904	117 278
Erdöl, gereinigt (Leuchtöl) . . . . .	43 271	67 902
Rohbenzin . . . . .	55 735	12 179
Benzin, Gasolin und sonstige nicht genannte leichte, gereinigte Mineralöle	139 144	252 919
Braunkohlenteer-, Torf-, Schieferöl und sonstige nicht genannte Mineralöle	44 248	23 695
B. Sonstige fossile Rohstoffe . . . . .	88 591	24 975
A. Mineralöle und Rückstände:		
Wert in 1000 M		
Schmieröle, mineralische (Lubrikating-, Paraffin-, Vaseline-, Vulkanöl usw.)	23 490	20 596
Erdöl, roh; Berg- (Erd-) Teer, natürlicher, flüssiger . . . . .	130	1 058
Schwerbenzin; Putzöl; Patentterpentinöl . . . . .	6 526	9 741
Gasöl (außer Leuchtöl) . . . . .	5 958	7 906
Erdöl, gereinigt (Leuchtöl) . . . . .	4 125	6 941
Rohbenzin . . . . .	7 803	1 696
Benzin, Gasolin und sonstige nicht genannte leichte, gereinigte Mineralöle	19 877	38 327
Braunkohlenteer-, Torf-, Schieferöl und sonstige nicht genannte Mineralöle	2 499	1 688
B. Sonstige fossile Rohstoffe . . . . .	10 379	3 013

## Kaliumausfuhr Deutschlands im 1. Vierteljahr 1929.

Empfangsländer	1. Vierteljahr	
	1928 t	1929 t
Kalisalz:		
Belgien . . . . .	31 778	23 867
Dänemark . . . . .	9 887	9 746
Estland . . . . .	150	—
Finnland . . . . .	11 525	4 859
Großbritannien . . . . .	20 674	21 231
Italien . . . . .	3 965	5 455
Lettland . . . . .	1 000	1 580
Niederlande . . . . .	54 781	36 230
Norwegen . . . . .	10 643	6 710
Österreich . . . . .	5 952	3 817
Ostpolen . . . . .	6 303	16 276
Polnisch-Oberschlesien . . . . .	1 649	2 575
Westpolen . . . . .	26 160	32 035
Rußland . . . . .	—	2 898
Schweden . . . . .	11 373	3 800
Schweiz . . . . .	1 668	1 324
Tschecho-Slowakei . . . . .	38 370	38 910
Ungarn . . . . .	1 714	1 056
Ver. Staaten von Amerika . . . . .	101 501	84 137
Neu-Seeland . . . . .	—	1 161
übrige Länder . . . . .	12 686	8 227
zus.	351 779	305 894
Abraumsalz . . . . .	846	642
Schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kali- magnesia, Chlorkalium:		
Belgien . . . . .	3 529	4 460
Griechenland . . . . .	2 000	2 000
Großbritannien . . . . .	6 379	5 326
Italien . . . . .	3 251	4 608
Niederlande . . . . .	19 310	9 452
Schweden . . . . .	279	576
Spanien . . . . .	4 440	4 755
Tschecho-Slowakei . . . . .	587	941
Britisch-Südafrika . . . . .	1 159	525
Britisch-Indien . . . . .	945	3 013
Kanarische Inseln . . . . .	1 711	1 590
Cuba . . . . .	136	1 257
Ceylon . . . . .	1 013	3 155
Japan . . . . .	16 899	26 984
Ver. Staaten von Amerika . . . . .	44 856	34 749
übrige Länder . . . . .	8 696	6 896
zus.	115 190	110 287

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse<sup>1</sup>.

Der Markt in Teererzeugnissen war weiterhin ruhig, aber behauptet. Benzol war fest und wurde lebhaft

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.

gehandelt. Karbolsäure war ziemlich gesucht, wogegen der Absatz in Naphtha nicht ganz so befriedigend war. Kreosot blieb weiter gedrückt. Für Pech, das an der Ostküste etwas fester war, sind auch an der Westküste die Aussichten im Ausfuhrgeschäft günstiger.

Nebenerzeugnis	In der Woche endigend am	
	24. Mai	31. Mai
Benzol (Standardpreis) . 1 Gall.		s
Reinbenzol . . . . . 1 "		1/8 <sup>1/2</sup>
Reintoluol . . . . . 1 "		1/11
Karbolsäure, roh 60% . 1 "		1/11
" krist. . . . . 1 lb.		1/11 <sup>1/2</sup>
" . . . . . 1 lb.		1/6 <sup>3/4</sup>
Solventnaphtha I, ger., Norden . . . . . 1 Gall.	1/2	1/1
Solventnaphtha I, ger., Süden . . . . . 1 "		1/2
Rohnaphtha . . . . . 1 "		1/—
Kreosot . . . . . 1 "		1/6 <sup>1/2</sup>
Pech, fob Ostküste . . . 1 l. t	32/—	32/6
" fas Westküste . . . 1 "		32/6—33/6
Teer . . . . . 1 "	32/6	31/6
schwefelsaures Ammoniak, 20,6% Stickstoff 1 "		10 £ 13 s

Das Inlandgeschäft in schwefelsauerem Ammoniak konnte sich zu 10 £ 13 s behaupten. Der Auslandversand hingegen war nicht so gut, wengleich die Notierungen für die Käufer nicht ungünstig sind.

## Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt

in der am 31. Mai 1929 endigenden Woche<sup>1</sup>.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Seit den Pfingstfeiertagen besteht auf dem Kohlenmarkt für sämtliche Brennstoffsorten sehr gute Nachfrage. Die allgemeine Lage ist weit über die Erwartungen hinausgegangen; besonders für Durham-Kohle lagen dringende Nachfragen vor. Für prompte und baldige Verschiffungen wurden sehr hohe Preise bezahlt. Auch für Northumberland-Kesselkohle war mehr Interesse vorhanden, welche durch das lebhaftere Geschäft in Durham-Kohle etwas vernachlässigt worden war. Koks ließ ebenfalls eine entschiedene Besserung erkennen; durch die voraussichtliche Inbetriebnahme weiterer Hochöfen und Stahlwerke im Bezirk werden die Geschäftsaussichten als sehr gut bezeichnet. Gaskoks war besonders fest und etwas knapp. Es wird über eine Reihe kleinerer Abschlüsse und Nachfragen berichtet, welche in jetziger Jahreszeit sehr willkommen war. Von Stockholm wurde nach 20 000 t beste Gaskohle gefragt; die Gaswerke von Helsingfors sowie die Gaswerke von Landsrona forderten Angebote für 10 000 t bzw. für 6 000—10 000 t; die finnischen Staatseisenbahnen waren mit einer Nachfrage nach 30 000 t

<sup>1</sup> Nach Colliery Guardian.



Northumberland-, Durham- oder schottischer Kesselkohle auf dem Markt, während Eisenwerke in Oxelösund unmittelbare Angebote für 30000–40000 t Durham-Kokskohle verlangten. Mit Ausnahme von bester Durham-Kesselkohle und bester Bunkerkohle, die mit 18 s bzw. 15/6 s unverändert blieben, zogen gegenüber der Vorwoche sämtliche Kohlenarten im Preise an. Es stieg beste Kesselkohle Blyth von 14/6 auf 15 s; kleine Kesselkohle Blyth und Durham erhöhten sich von 9 und 14/3 s auf 9–9/6 s bzw. 14/6 s. Beste Gaskohle, zweite Sorte und besondere Gaskohle wurden mit 16, 15/6–15/9 und 17–17/3 s notiert gegen 15/9, 15/3 und 16/6 s in der Vorwoche. Besondere Bunkerkohle erfuhr eine Preiserhöhung von 16/3–17 s auf 16/6–17/6 s, Kokskohle stieg von 16 auf 16–16/6 s, Gießerei- und Hochofenkoks erhöhte sich von 18/6 auf 18/6–19 s, während für Gaskoks 21 s bezahlt wurden gegenüber 19/6–20/6 s in der vorhergehenden Woche.

2. Frachtenmarkt. Am Tyne wie in Cardiff war in den letzten Tagen die Geschäftstätigkeit auf dem Kohlenchartermarkt geringer. Es besteht jedoch wenig Neigung, die Frachtsätze zu ermäßigen, vielmehr wurden die letzten Notierungen fest behauptet. Die Nachfrage in Cardiff war ziemlich lebhaft, während das Angebot in Schiffsraum nach den meisten Richtungen nicht groß war. Am Tyne herrschte gute Nachfrage nach kleinerem Schiffsraum für den Küstenhandel. Auch im baltischen Geschäft war eine gebesserte Nachfrage zu verzeichnen. Gegen Wochenende war die Schiffszufuhr durchaus gut, für die Schiffseigner war es jedoch nicht schwierig, die Notierungen der letzten Woche zum größten Teil zu behaupten. Die umfangreichen Kohlenabschlüsse in den letzten Tagen dürften einen lebhaften Versand nach den nordeuropäischen Häfen in den nächsten Wochen zur Folge haben. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 9/5 1/2 s, -Alexandrien 12/8 1/2 s.

### Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Tag	Kohlenförderung t	Koks- er- zeugung t	Preß- kohlen- her- stellung t	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preß- kohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffversand				Wasser- stand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m) m	
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg- Ruhrorter  (Kipper- leistung) t	Kanal- Zechen- H ä f e n t	private Rhein- t	insges. t		
Mai 26.	Sonntag	155 151	—	5 767	—	—	—	—	—	—	
27.	401 181		10 048	26 851	—	45 500	45 015	12 248	102 763	1,83	
28.	399 992		88 138	9 852	25 794	—	48 040	34 533	10 535	93 108	1,82
29.	427 264		89 040	9 725	26 840	—	49 232	53 672	11 734	60 966	1,81
30.	238 631		91 590	7 170	19 776	—	49 511		10 271	113 454	1,89
31.	438 263	94 228	9 942	28 621	—	46 814	72 452	7 119	126 385	2,01	
Juni 1.	379 842	88 060	11 976	26 623	—	57 361	31 771	8 726	97 858	2,11	
zus.	2 285 173	606 207	58 713	160 272	—	296 458	237 443	60 633	594 534		
arbeitstäg.	425 148	86 601	10 923	29 818	—	55 155	44 175	11 281	110 611		

<sup>1</sup> Vorläufige Zahlen.

## PATENTBERICHT.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 23. Mai 1929.

- 1a. 1074127. Rösler Draht A. G., Essen. Durchwurfgebebe. 18. 4. 29.  
 5b. 1074444. Maschinenfabrik Westfalia A. G., Gelsenkirchen. Schrämmaschine. 26. 3. 27.  
 5d. 1074493 und 1074494. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Deckel für vereinigte Wetter- und Förderschächte, die der Förderung durch Gefäße dienen. 25. 4. 29.  
 12e. 1073704. Oskar Hunger, Schweidnitz. Reiniger für Dampf, Gas oder Luft. 25. 4. 29.  
 12e. 1074242. Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin-Siemensstadt. Gasreinigungsanlage. 1. 11. 28.  
 19a. 1074156. Thebus-Gesellschaft für Bergbaubedarf m. b. H., Steele (Ruhr), und Heinrich Erich Weidemann, Essen. Schienenklemmplatte für Grubenbahnen. 25. 4. 29.  
 20a. 1074499. Etablissements Tourtellier, Mülhausen (Frankreich). Geschlossene Hängebahnanlage mit Seil-antrieb. 27. 4. 29. Frankreich 7. 5. 28.  
 21c. 1074108. Ed. Puls G. m. b. H., Berlin-Tempelhof. Kabelwinde mit auswechselbarer Seiltrommel. 30. 3. 29.  
 21c. 1074438. Kabelwerk Vacha A. G., Vacha (Rhön). Rohrdraht für benzin-, benzol- u. dgl. haltige Räume. 29. 4. 29.  
 26d. 1073940. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H., Bochum. Anlage zum Auswaschen der sogenannten Nebenerzeugnisse aus Destillationsgasen. 24. 4. 29.  
 35a. 1073881. Dr. Walther Poppelreuter, Bonn. Einrichtung zur Überwachung von Fördermaschinenbedienungen. 19. 12. 28.  
 35c. 1074338. Firma F. Piechatzek, Berlin. Seilführung mit Schlauffeildruckvorrichtung für Seilwinden u. dgl. 19. 4. 29.  
 421. 1073796. Siemens & Halske A. G., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zur Ermittlung der Bestandteile von Rauchgasen. 17. 3. 28.  
 46d. 1073952. Georg Gierlinger, Meggen (Lenne). Wasserabscheider und Öler für Preßluftleitungen. 22. 9. 28.

47g. 1074158. Moritz Banda und Salomon Rotkopf Breslau. Absperrschieber für Spülversatzrohrleitungen. 26. 4. 29.

61a. 1074172. Josef Schnitzler, Bochum. Staubschutzmaske. 16. 1. 29.

74b. 1073898. Walter Apold, Düsseldorf. Alarmvorrichtung zum Anzeigen gasgefüllter Räume durch undichte Gasleitungen u. dgl. 19. 3. 29.

81e. 1073715. Gebr. Eickhoff, Maschinenfabrik, Bochum. Gekapseltes Getriebe für Schüttelrutschen. 11. 10. 27.

81e. 1074001. Firma A. Wetzig, Wittenberg (Bez. Halle). Getriebe zur Erzeugung der schwingenden Bewegung bei frei schwingbar aufgehängten Förderrinnen oder Flachsieben. 16. 4. 29.

81e. 1074077. Bernhard Kinghorst, Bremen. Vorrichtung zum Reinigen der Rollen von Transportbändern. 25. 4. 29.

### Patent-Anmeldungen,

die vom 16. Mai 1929 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

40a, 31. D. 54178. Ferdinand Dietzsch, Kingston-on-Thames, Surrey (England). Gewinnung von Kupfer oder Blei aus ihren oxydischen, oxydierten oder gerösteten Erzen. 27. 10. 27. Großbritannien 8. 12. 26.

40a, 43. O. 15849. Orkla-Grube-Aktiebolag, Lökken Verk (Norwegen). Trennung von Kobalt und Eisen aus stark eisenhaltigen Extraktionslaugen von chlorierend gerösteten Kiesabbränden. 26. 7. 26.

40a, 44. B. 134610. Hans Bardt, Berlin-Schöneberg. Gewinnung von Antimon- und Zinnsäurehydraten aus Metallsalzlösungen. 28. 11. 27.

50c, 15. K. 110008. Fried. Krupp Grusonwerk A. G., Magdeburg-Buckau. Rohrmühle zum Mahlen von Gut, das magnetisierbare Stoffe enthält. 25. 6. 28.

80b, 8. D. 56602. Deutsche Edelmetallwerke A. G., Bochum. Gegenstände aus Kohlenstoff und Verfahren zu ihrer Herstellung. 20. 9. 28.



81e, 7. P. 56982. J. Pohlig A. G., Köln-Zollstock. Auschiebbares, in jeder Stellung betriebsfertiges Förderband. 23. 1. 28.

81e, 9. P. 53331. J. Pohlig A. G., Köln-Zollstock. Antrieb für Förderketten. Zus. z. Pat. 469425. 31. 7. 26.

81e, 91. W. 79931. Waggon-Fabrik A. G., Ürdingen (Rhein). Kübelverriegelung für quer zum Wagen gestellte Klappkübel. 14. 7. 28.

81e, 121. P. 58148. August Pabst, Freindiez (Unterlahnkreis). Verladeeinrichtung mit durch Verschieben eines Fahrgestelles heb- und senkbares Ende. 6. 7. 28.

81e, 125. S. 17331. Paul Zurstraßen, Ettlingen (Baden). Haldensturzereinrichtung für Schüttgüter aller Art. 9. 2. 28.

81e, 127. K. 100095. Dipl.-Ing. Ludwig Kähler, Berlin-Charlottenburg. Lager für Brücken, besonders Förderbrücken. 23. 7. 26.

81e, 136. G. 73241. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Förderband mit ruckweisem Antrieb. 27. 4. 28.

die vom 23. Mai 1929 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1a, 5. C. 39193. Clément Clouwez, Lille (Frankreich). Stromwaschvorrichtung. 25. 3. 25. Frankreich 25. 3. 25. bzw. 9. 1. 25.

1a, 20. Sch. 71388. Hermann Schubert, Radebeul bei Dresden. Maschen oder Spaltsiebe aus Profilstäben oder Profildrähten. 28. 8. 24.

5a, 36. H. 111233. Ralph Irwin Henderson, Charleston, Virginia (V. St. A.). Fangwerkzeug für Bohrgeräte in Bohrlöchern, bei welchem die Greifer an einem Körper als Hebel um Gelenkpunkte drehbar befestigt sind. 2. 5. 27.

5c, 9. P. 49758. Cuno Pohlig, Recklinghausen. Nachgiebiger Streckenausbau mit ausgekehlten Betonsteinen. 11. 2. 25.

5c, 10. H. 112431. Carl Heinemann, Hörde (Westf.). Firstabstützung. 25. 7. 27.

5d, 11. P. 52398. J. Pohlig A. G., Köln-Zollstock, und Otto Johannes Köhler, Köln. Verfahren und Einrichtung zur Abauförderung in Bergwerken mit Hilfe eines aus gelenkig miteinander verbundenen Platten bestehenden Förderers. 20. 2. 26.

5d, 14. St. 43757 und 43903. Georg Stöcker, Westerholt (Westf.). Einrichtung zum Versetzen von Bergen in Schüttelrutschenbetrieben mit Hilfe eines schaufelartigen, der Rutsche angepaßten Behälters. 28. 1. und 24. 2. 28.

5d, 15. B. 130627. Dr. Theodor Breuer, Myslowitz (Polen). Übergangsstück zur Überleitung von Spülversatzleitungen aus Eisenbeton zu solchen aus Eisen oder umgekehrt. Zus. z. Anm. B. 128371. 31. 3. 27.

5d, 15. G. 71950. Richard Golly, Beuthen (O.-S.). Spülversatzrohr nach Pat. 363456 mit einem ein- oder mehrteiligen Ringkanal zur Kennzeichnung der Höchstabnutzung der Rohrsohle. Zus. z. Pat. 363456. 10. 12. 27.

5d, 17. F. 63296. Anne Junglaß, Dortmund. Endstück für Berieselungs- und Preßluftleitungen im Bergwerksbetriebe, bei dem das Kükengehäuse mit dem Abzweigenstützen und dem Flansch aus einem Stück besteht. 19. 3. 27.

5d, 17. G. 69670. Gutehoffnungshütte A. G., Oberhausen (Rhld.). Vorrichtung zur Ausführung von Temperaturmessungen in Druckluftleitungen. 2. 3. 27.

10a, 22. H. 112490. Otto Hellmann, Bochum. Koksofenanlage. 3. 8. 27.

10a, 29. T. 34593. Trocknungs-, Verschelungs- und Vergasungs-G. m. b. H., München. Verfahren zur thermischen Behandlung von staubförmigem Behandlungsgut. 2. 2. 28.

10a, 36. H. 111227. Otto Hellmann, Bochum. Ausstehenden Retorten oder Kammern bestehende Schwel- oder Verkokungsanlage. 30. 4. 27.

12e, 2. T. 35141. Theisen G. m. b. H., München. Desintegratorartige Vorrichtung zum Reinigen, Kühlen, Mischen und zur Absorption von Gasen und Dämpfen. 12. 5. 28.

12e, 5. E. 35223. »Elga« Elektrische Gasreinigungs-G. m. b. H., Kaiserslautern. Vorrichtung zur elektrischen Entstaubung. 5. 2. 27.

12e, 5. Sch. 80071. Rud. Emil Schnorf, Zürich. Vorrichtung zum Schutze der Einführungsleitung bei elektrischen Gasreinigern. 14. 9. 26.

12k, 3. E. 33137. Hans Eicheler, Wesseling (Bez. Köln). Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von Ammoniak und ammoniakhaltigen Verbindungen. 5. 10. 25.

12m, 6. M. 94814. Metallgesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Herstellung von Tonerde aus Bauxit durch elektrothermische Reduktion der in ihm enthaltenen, das Aluminiumoxyd verunreinigenden Oxyde.

12o, 1. B. 118199. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Veredelung der Destillations- und Extraktionsprodukte von Kohle u. dgl. 16. 2. 25.

12o, 1. B. 118789. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Veredelung von mineralischen Ölen, Bitumina u. dgl. und deren Bestandteilen. Zus. z. Anm. B. 118199. 19. 3. 25.

20a, 12. T. 34992. Otto Thoma, Köln-Klettenberg. Fahrwerk für Zweischienenhängebahnen. 20. 4. 28.

24e, 1. L. 67930. Theodor Lichtenberger und Dr. Ludwig Kaiser, Heilbronn (Neckar). Verfahren zur Gewinnung von Wassergas. 14. 2. 27.

24e, 2. H. 102185. Humphreys & Glasgow Ltd., Westminster (England). Verfahren zur vollständigen Vergasung von Kohle und ähnlichen teerabgebenden Brennstoffen im Wassergaserzeuger. 3. 6. 25. Großbritannien 4. 6. und 3. 11. 24.

24m, 1. A. 48541. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Vorrichtung zur Feuerungsreglung mit CO<sub>2</sub>-Regler und einer von der Belastung abhängigen Vorsteuerung für die Änderung der Brennstoff- und Luftzufuhr. 14. 8. 26.

24m, 1. S. 76657. Siemens & Halske A. G., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung an Öfen, Feuerungen o. dgl. zum wechselweisen Anschluß beliebig vieler Meßstellen an ein gemeinsames Meßsystem. 16. 10. 26.

26d, 8. B. 132105. I. G. Farbenindustrie A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur Entfernung von Schwefelwasserstoff und organischen Schwefelverbindungen aus Gasgemischen und Dämpfen. 25. 6. 27.

26d, 8. C. 35317. Ernst Chur, Köln (Rhein). Verfahren zur Gewinnung von Benzol durch Auswaschen mit Waschl. 27. 8. 24.

35a, 9. G. 70046. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Gefäßanordnung für Bergwerksförderanlagen. Zus. z. Pat. 441875. 19. 4. 27.

35a, 16. A. 50075. John Adsero, Messina, Transvaal (Südafrika). Fangvorrichtung für Aufzüge und Förderanlagen. 17. 2. 27.

35a, 22. S. 83148. Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin-Siemensstadt. Sicherheitseinrichtung an Fördermaschinen mit Fahrtregler. 16. 12. 27.

35a, 23. G. 74992. Gutehoffnungshütte Oberhausen A. G., Oberhausen (Rhld.). Bremsvorrichtung für Förderkörbe. Zus. z. Anm. G. 74991. 11. 6. 27.

35a, 24. S. 85432 und 87200. Siemens-Schuckertwerke A. G., Berlin-Siemensstadt. Elektrischer Teufenzeiger. Zus. z. Pat. 413858. 1. 5. und 27. 8. 28.

35b, 6. D. 52906. Demag A. G., Duisburg. Vorrichtung zum Befördern, Öffnen und Schließen von Klappkübeln. 4. 5. 27.

40a, 4. E. 35357. Balz-Erzköstung G. m. b. H., Gleiwitz. Rührwerk für mechanische Röstöfen. Zus. z. Anm. E. 35297. 4. 3. 27.

40a, 4. E. 36594. Balz-Erzköstung G. m. b. H., Gleiwitz. Rührwerk mit Luftkühlung für Röstöfen. Zus. z. Anm. E. 35297. 5. 12. 27.

40a, 4. E. 37606. Balz-Erzköstung G. m. b. H., Gleiwitz. Antrieb für Rührwerke an Röstöfen. Zus. z. Anm. E. 35297. 22. 6. 28.

40a, 12. B. 100638. Lucien Paul Basset, Paris. Verfahren zur Herstellung von Metallen mit Ausnahme des Eisens und des Zinns. 22. 6. 20. Frankreich 10. 3. 19.

40c, 6. A. 49322. Aluminium-Industrie-A. G., Neuhausen (Schweiz). Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung von reinem Aluminium in dichter Form aus Rohaluminium, Legierungen u. dgl. 22. 11. 26.

80a, 46. D. 50357. Svend Dyhr, Berlin-Charlottenburg. Preßluftschleudervorrichtung für Beton, Mörtel, Sand und ähnliche Massen. Zus. z. Pat. 445815. 3. 5. 26.

80c, 16. M. 93355. Wilhelm Müller, Gleiwitz (O.-S.). Gasschachtofen zum Brennen oder Rösten von Kalk, Dolomit, Magnesit, Erzen o. dgl. mit Mittelkern und Gutabzug nach der Mitte. 19. 2. 26.

81e, 53. A. 48954 und 51292. Amme-Luther Werke Braunschweig der »Miag« Mühlenbau und Industrie A. G., Braunschweig. Antrieb für Förderrinnen, schwingende Siebe o. dgl. 11. 10. 26 und 24. 6. 27.



81e, 53. Sch. 80533. Carl Schenck Eisengießerei und Maschinenfabrik Darmstadt G. m. b. H., Darmstadt. Antrieb von Schüttelrutschen. Zus. z. Pat. 440789. 29. 10. 26.

81e, 65. B. 135268. Hugo Böckmann, Braunschweig. Dampfblutsaug-Vorrichtung zur Erzeugung von Saugluft für Luft-Förderanlagen. 6. 1. 28.

81e, 103. M. 102224. Maschinenfabrik Mönninghoff G. m. b. H., Bochum. Hoch- und Seitenkipper für Förderwagen. 21. 11. 27.

81e, 108. F. 67406. Dipl.-Ing. Hugo Fressel, Osnabrück. Schraubenrad zur Beförderung von Schüttgut in Behälter. 8. 12. 28.

81e, 108. M. 104037. Mitteldeutsche Stahlwerke A. G., Berlin. Vorrichtung zum Verladen von Briketten. 21. 3. 28.

81e, 108. St. 43040. Stephan, Frölich & Klüpfel, Essen. Rüttelvorrichtung für zu beladende, mit Hilfe einer maschinellen Hubvorrichtung auf- und abbewegte Wagen. 2. 8. 27.

81e, 111. L. 67367. Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck. Achsial beschickte Fülltrommel mit sternförmig angeordneten Trichtern für sich bewegende Fördergefäße. 1. 12. 26.

81e, 112. I. 29753. Albert Ilberg, Mörs-Hochstraß. Vorrichtung zum Aufnehmen von Haufwerk mit Hilfe zweier Kratzerketten. 14. 12. 26.

81e, 127. M. 102600. Dr. Ernst Voigt, Cottbus, und Mitteldeutsche Stahlwerke A. G., Berlin. Abraumförderbrücke mit mehreren voneinander unabhängigen Förderern. 21. 12. 27.

81e, 129. R. 75732. Friedrich Rosenbaum, Burg bei Magdeburg. Klemmvorrichtung mit einer durch einen Kniehebel oder einen losen Hebel zu verstellenden Backe und einer in einer Zahnstange verstellbaren Gegenbacke. 14. 9. 28.

85c, 6. B. 137369. Bruno Brandt, Breslau. Abwasserkläreinrichtung mit einem dichten Verschluss zwischen Abstrahraum und Faulraum. 7. 5. 28.

85e, 9. M. 101986. Josef Muchka, Wien. Sinkkasten mit Einrichtung zum Abscheiden von Leichtflüssigkeiten aus Abwässern und einem im Unterteil des Abscheideraumes einmündenden Einlaufstutzen. 1. 11. 27. Österreich 1. 10. 27.

87b, 2. K. 109864. Firma Heinr. Korfmann jr., Witten (Ruhr). Steuerung für Druckwerkzeuge mit stufenförmigem Steuerschieber. 18. 6. 28.

#### 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.)

5c (9). 475415, vom 16. Dezember 1923. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. Adolf Baron in Beuthen (O.-S.). *Nachgiebiger Ausbau*. Zus. z. Pat. 407822. Das Hauptpatent hat angefangen am 19. Februar 1922.

Die in der Umfangrichtung gegeneinander verschiebbaren Längsabschnitte des Ausbaus sind in der Umfangrichtung aus mehreren durch nachgiebige Zwischenlagen voneinander getrennten Betonblöcken zusammengesetzt. In die Betonblöcke sind abwechselnd Rohr- und Rundeisenstücke eingesetzt, wobei die Rundeisenstücke über die Blöcke so weit vorstehen, daß sie in die Rohreisenstücke der benachbarten Blöcke eingreifen.

10a (17). 475282, vom 17. Dezember 1926. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. Kohlenscheidungs-G. m. b. H. in Berlin. *Kombinierte Anlage zum Trockenkühlen und Naßlöschen von glühendem Koks*.

Die Anlage hat auf einem Fahrgestell heb- und senkbar angeordnete Kästen, die den aus den Ofenkammern tretenden heißen Koks aufnehmen. Dieser wird mit Hilfe der Kästen zu einer langgestreckten Kühlkammer befördert, unter der eine Naßlöschrampe angeordnet ist. Diese hat die gleiche oder annähernd die gleiche Neigung wie der Schrägboden der Kühlkammer. Die Kästen können nach Belieben in die Kühlkammer oder auf die Naßlöschrampe entleert werden.

10a (25). 475283, vom 24. November 1926. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. Kohlenscheidungs-G. m. b. H. in Berlin. *Vorrichtung zur Tieftemperatur-Destillation von bituminösen Stoffen, besonders von Braunkohle*.

In einem Schachtofen sind Reihen von runden Rohren oder von Profilrohren mit Abstand so übereinander ein-

gebaut, daß sie in dem Schacht beheizte Zwischenwände mit Durchtrittsschlitz bilden. Die Rohre jeder Zwischenwand können zwecks Änderung der Weite der Durchtrittsschlitz gedreht werden. In den Schacht lassen sich ferner zwecks Bildung von mit den Rohren in Verbindung stehenden Heizgaszu- und -abfuhrkammern und von mittlern Abzugkammern für das Schwelgas und für die Brüden senkrechte Längs- und Querwände einbauen.

12n (7). 475284, vom 24. September 1924. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. Dr. Alexander Nathanson in Berlin-Wilmersdorf, Otavi-Minen- und Eisenbahn-Gesellschaft, Aron Hirsch und Sohn in Berlin, Metall- und Farbwerke A. G. in Oker (Harz), Zinkhütte Hamburg in Hamburg-Billbrook und Compagnie Metallurgique Franco-Belge de Montagne in Brüssel. *Verfahren zur Herstellung von Bleiverbindungen aus Erzen, Hüttenprodukten, Abfällen der chemischen Industrie u. dgl.*

Bleihaltige Rohstoffe sollen zwecks Darstellung von technisch reinem Bleikarbonat in der Kälte oder in der Wärme mit Chloridlaugen ausgelaugt werden. Aus der erhaltenen Lösung soll unter möglicher Vermeidung thermischer Kristallisation das Blei durch Zusatz alkalischer Stoffe in Form von Bleioxydchlorid ausgefällt und dieses darauf von der Fällungslauge getrennt und mit Kohlensäure und einer solchen Menge Wasser behandelt werden, daß praktisch eine völlige Entchlorung des Bleiniederschlags erreicht wird.

20c (9). 475327, vom 18. Dezember 1926. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. Dipl.-Ing. Ludwig Klein in Hannover und Dipl.-Ing. Friedrich Kahrs in Hannover-Kleefeld. *Vorrichtung, besonders für Kohlenstaubwagen, zur Auflockerung des Kohlenstaubes mit Hilfe eines im Behälter befestigten Rührwerkes mit propellerartigen Rührarmen auf der Rührwelle*.

Die propellerartigen Rührarme der Vorrichtung sind auf ihrer Welle verschiebbar angeordnet, so daß sie sich bei ihrer Drehung achsrecht auf der Welle verschieben und daher allmählich den ganzen Behälterinhalt auflockern. Es können in dem Behälter mehrere Rührwellen mit verschiebbaren Rührarmen vorgesehen sein.

21h (14). 475732, vom 13. Oktober 1921. Erteilung bekanntgemacht am 18. April 1929. Det Norske Aktieselskab for Elektrokemisk Industri Norsk Industri-Hypotekbank in Oslo. *Verfahren zum Erhitzen elektrischer Öfen mit Hilfe selbstbrennender Elektroden*. Priorität vom 1. November 1920 ist in Anspruch genommen.

In einen Längskanal der Elektroden soll ein in kalziniertem Zustande gut leitender Stoff und in den die Stoffsäule umgebenden Raum Beschickungsgut eingeführt werden. Dieses dient entweder zur Isolation der sich unter der Elektrode bildenden Säule oder zur Durchführung chemischer Umsetzungen. Der leitende Stoff kann auch zwischen einer oberen und einer Bodenelektrode des Ofens untergebracht werden. In diesem Fall wird das Beschickungsgut ständig außerhalb der Elektroden in den Ofen eingebracht. Das Gut bewegt sich dabei an dem leitenden Stoff entlang und kann am Boden des Ofens ständig abgezogen werden.

21h (21). 475733, vom 17. Juli 1925. Erteilung bekanntgemacht am 18. April 1929. Demag A. G. in Duisburg. *Elektrodenhubwerk für elektrisch betriebene Schmelzöfen*.

Die die Elektrode haltende Klemme ist auf einer senkrechten Führung verschiebbar, die mit einer seitlich vom Ofen achsrecht verschiebbar angeordneten hohlen Säule verbunden ist. In dieser ist das Gegengewicht für die Elektroden, das als Kolben ausgebildet ist, angeordnet, und an das obere Ende der Säule ist eine Druckwasserleitung angeschlossen. Das Heben der Elektrode wird durch das Druckwasser bewirkt. Sobald die Elektrode in die höchste Regulierstellung gehoben ist, setzt sich das Gegengewicht auf ein ortfestes Widerlager auf, so daß die Säule nunmehr durch das Druckwasser angehoben und die Elektrode mit ihrer Dichtung aus dem Ofen gezogen wird. In die Druckwasserleitung kann eine Pumpe eingeschaltet sein, durch die sich der Druck des Wassers erhöhen läßt, wenn sich das Gegengewicht auf das Widerlager aufgesetzt hat.

23b (2). 475343, vom 28. August 1926. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. Werschen-Weißen-



felser Braunkohlen-A. G. in Halle (Saale). *Verfahren zur Reinigung von Paraffinen.*

Paraffin soll in festem oder flüssigem Zustand mit kurzwelligem Strahlen bestrahlt und mit Entfärbungsmitteln behandelt werden. Die Entfärbungsmittel können dem Paraffin vor der Bestrahlung zugegeben werden, und während der Bestrahlung kann auf das Paraffin Sauerstoff zur Einwirkung gebracht werden.

24k (4). 475 493, vom 5. August 1924. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. William Mills Connery in Philadelphia (V. St. A.). *Lufterhitzer für Feuerungsanlagen.*

Der Erhitzer hat mehrere in einem gemeinsamen Gehäuse nebeneinander angeordnete Gruppen von Taschen, die durch zwei Platten gebildet und auswechselbar sind. Die Gaszuleitungs- und Gasableitungskanäle jeder Taschengruppe sind durch Klappen von der Gesamtanlage absperrbar.

24k (4). 475 693, vom 7. Februar 1924. Erteilung bekanntgemacht am 18. April 1929. Eugen Haber in Berlin-Charlottenburg. *Lufterhitzer mit Einbau der Wärmeaustauschkörper in den Umleitungskanälen eines Hauptgaskanals.*

Die Umleitungskanäle des Erhitzers münden hinter den Wärmeaustauschkörpern in einen an ein Sauggebläse angeschlossenen Kanal, in den doppelte Reglungsklappen so eingebaut sind, daß alle oder nur ein Teil der Rauchgase durch die Umleitungskanäle gesaugt werden können. In diesem Fall wird der übrige Teil der Gase durch den Hauptgaskanal des Erhitzers abgesaugt.

40a (41). 475 115, vom 31. Mai 1924. Erteilung bekanntgemacht am 4. April 1929. Dr.-Ing. Friedrich Johannsen in Clausthal (Harz). *Gewinnung leichtflüchtiger Metalle aus sulfidischen Erzen, Hüttenprodukten und Rückständen aller Art.*

Die leichtflüchtige Metalle (Zink, Blei, Zinn, Wismut, Arsen, Antimon usw.) enthaltenden sulfidischen Erze o. dgl. sollen mit schwefelbindenden und reduzierenden Mitteln ständig einem Flammofen (besonders Drehrohrofen) zugeführt und in diesem einer unmittelbaren Beheizung unterworfen werden. Die Menge der reduzierenden und der schwefelbindenden Mittel soll dabei so bemessen werden, daß in der Reaktionszone ein Schmelzen der Beschickung nicht eintreten kann und in unmittelbarer Umgebung der reagierenden Gutsteile eine reduzierende Atmosphäre aufrechterhalten wird, in der Sulfide unter Entbindung der flüchtigen Metalle zersetzt werden, während der Schwefel im Rückstand gebunden bleibt. Die im Ofen verflüchtigten Metalle sollen im Ofen ganz oder teilweise oxydiert und als Flugstaub aufgefangen werden.

40a (45). 475 387, vom 10. Februar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. Oesterreichische Bamag-Büttner-Werke A. G. und Rudolf Jahn in Wien. *Verhüttung von Antimon-, Arsen- und Quecksilbererzen.* Priorität vom 11. Februar 1925 ist in Anspruch genommen.

Die Erze sollen in einem von außen beheizten Drehrohr mit Luft behandelt werden, die im Gleichstrom mit den Erzen durch das Rohr geblasen wird. Die sich dabei verflüchtigenden Metalloxyde sollen in einem Staubabscheider von Flugstaub befreit und mit Hilfe reduzierender Gase zu Metall reduziert werden. Falls sulfidhaltige Metalloxyddämpfe entstehen, soll die Reduktion der Dämpfe unter elektrischer Zusatzheizung, z. B. durch Flammbogen- oder Widerstandserhitzung bewirkt werden.

40c (16). 475 735, vom 24. Oktober 1926. Erteilung bekanntgemacht am 18. April 1929. Ture Robert Haglund in Stockholm. *Verfahren zum Gewinnen von Metallen und Legierungen im elektrischen Ofen.* Priorität vom 23. Oktober 1925 und 5. Oktober 1926 ist in Anspruch genommen.

Oxyde oder oxydische Erze sollen mit einem Teil (wenigstens 25%) des zu ihrer Reduktion erforderlichen kohlenstoffhaltigen Stoffes innig gemischt und zu Briketten geformt werden. Diese Brikette sollen mit dem andern Teil (wenigstens 20%) des Reduktionsstoffes, der in stückiger oder grießiger Form verwendet wird, in einem elektrischen Ofen behandelt werden. Das reduzierte Metall sammelt

sich dabei unter einer Schlackenschicht. Der Leitungswiderstand des Beschickungsguts sowie die elektrischen Bedingungen sollen dabei im Ofen so geregelt werden, daß die elektrische Energie von Elektroden aus unter Bildung eines elektrischen Lichtbogens geliefert wird, der an den untern Enden der Elektroden konzentriert und zwischen ihnen und dem Schlackenbad hindurchgeht. Der Teil des Reduktionsstoffes, der nicht mit dem Erz brikettiert ist, kann ganz oder teilweise in Form von aluminothermisch oder ähnlich wirkenden Stoffen verwendet und erst dann in den Ofen eingebracht werden, wenn die Brikette niedergeschmolzen sind.

421 (4). 475 604, vom 15. Januar 1926. Erteilung bekanntgemacht am 18. April 1929. Askania-Werke A. G., vormals Centralwerkstatt Dessau und Karl Bamberg-Friedenau in Berlin-Friedenau. *Vorrichtung zur Bestimmung von Staubmengen in Gasströmen.*

In der Leitung, durch die durch einen Gasstrom zu befördernder Staub (Kohlenstaub) in die von dem Gasstrom durchströmte Förderleitung fällt, ist ein in Wheatstonscher Brückenschaltung befindlicher elektrisch erwärmter Meßwiderstand angeordnet. Der Staub ruft in dem Widerstand eine durch seine Menge, seine spezifische Wärme und seine Konvektion beeinflusste Widerstandsänderung hervor, durch welche die Meßwiderstände der Brücke so beeinflusst werden, daß sie die Menge und die Beschaffenheit des dem Gasstrom zugeführten Staubes anzeigen. Es können zwei elektrisch vorgeheizte Meßwiderstände in Brückenschaltung vorgesehen sein, von denen der eine in dem reinen Gasstrom und der andere in dem Staubgasstrom angeordnet ist.

47b (24). 475 821, vom 17. März 1928. Erteilung bekanntgemacht am 18. April 1929. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H. in Saarbrücken. *Treibscheibe.*

Die Treibscheibe, die zum Antreiben von Gliederketten dienen soll, hat Klemmzangen mit zwei Klemmäulern, von denen das eine die steilliegenden Glieder und das andere die flachliegenden Glieder der Kette erfaßt. Die äußern Hebelarme der Klemmäuler gleiten auf konischen Flächen der Treibscheibe und die Zangen werden lediglich durch im Kranz des Scheibenkörpers angebrachte Rasten, gegen die sie beim Öffnen durch eine unter ihrem Gelenkpunkt eingebaute Feder gedrückt werden, im Scheibenkranz festgehalten. Das zur Aufnahme der flachliegenden Kettenglieder bestimmte Klemmaul der Zangen kann so ausgebildet sein, daß es ein wenig später zum Klemmen kommt als das andere Maul.

47f (27). 475 785, vom 23. Juli 1926. Erteilung bekanntgemacht am 18. April 1929. Rheinhold & Co., Vereinigte Kieselguhr- und Korksteingesellschaft in Berlin. *Verfahren zur Wiederverwendung von Abfällen der nach Patent 354 426 hergestellten Wärmeschutzmasse.* Zus. z. Pat. 354 426. Das Hauptpatent hat angefangen am 20. Mai 1920.

Die Abfälle sollen, ohne daß sie einer den Gips regenerierenden Wärmeeinwirkung ausgesetzt werden, mit Wasser zu einer plastischen Masse angerührt werden.

80c (12). 475 212, vom 13. Januar 1928. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. W. Schwarz & Co. in Dortmund und Reinhold Metzler in Wien. *Schachtöfen zum Brennen, Glühen und Sintern pulverförmiger Stoffe.*

Der Ofen, in den der zu brennende, zu glühende und zu sinternde Stoff sowie der Brennstoff unter Wirbelbildung in den obern Teil eingeblasen werden, hat mehrere gleichachsig angeordnete Räume, die wahlweise nur mit dem Brennstoff, nur mit dem zu brennenden, zu glühenden und zu sinternden Stoff oder mit beiden Stoffen beschickt werden. Bei Verwendung von drei Räumen können der innere und der äußere Raum am untern Ende mit herausnehmbaren Verschlussmitteln versehen sein, die den Zutritt der Heizgase zu dem aus dem mittlern Raum herausfallenden Gut verhindern und während des Betriebes mechanisch verstellt werden können.

81e (9). 475 106, vom 8. Juni 1927. Erteilung bekanntgemacht am 4. April 1929. Dipl.-Ing. Robert Thomé in Berlin. *Antrieb für Förderketten.* Zus. z. Pat. 428 907. Das Hauptpatent hat angefangen am 2. April 1925.



Bei dem Antrieb für Förderketten, bei dem mehrere Einzelantriebe vorgesehen sind, zwischen denen Spannvorrichtungen angeordnet sind, werden die Spannrecken der Förderkette gemäß der Erfindung durch lotrecht oder annähernd lotrecht herabhängende Schleifen der Kette gebildet. Ferner wird beim Auflaufen des von den Spannvorrichtungen des Antriebs betätigten Antriebsreglers auf die Notkontakte ein Ausschalter für die ganze Anlage geöffnet, der alle Motoren bremst und Fangvorrichtungen in die Förderkette einrückt.

81e (58). 475365, vom 26. Mai 1927. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. Paul Alfred Labenne in Béthune, Pas-de-Calais. *Auf Wälzkörpern rollende Schüttelrutsche*. Priorität vom 31. März 1927 ist in Anspruch genommen.

Die äußeren und inneren Laufbahnen für die Wälzkörper, die Käfige für diese bilden, sind aus Winkeleisen hergestellt, die mit ihren Innenseiten so einander zugewendet sind, daß die Ebenen, welche den von ihren Schenkeln eingeschlossenen Winkel halbieren, wagrecht liegen und zugleich zusammenfallen. Der Rutschenboden ist mit den inneren Laufbahnen durch einen am Rutschenboden befestigten Lappen verbunden, der in einen Schlitz einer Querstrebe eingreift, die das eine Ende der Laufbahnen verbindet. Ein zweiter am Rutschenboden befestigter Lappen verbindet das andere Ende der Laufbahnen miteinander und dient als Anschlag für die Wälzkörper. Die beiden Querstreben sind durch wiegenförmig nach unten gebogene Flacheisen miteinander verbunden, die auf dem Liegenden aufrufen.

81e (58). 475641, vom 23. Januar 1927. Erteilung bekanntgemacht am 18. April 1929. Hugo Klerner in Gelsenkirchen. *Aus Ober- und Unterteil bestehende Kugelrutsche*.

Die eine Laufbahn für die die Rutsche tragenden Kugeln wird durch ein Rohr gebildet, in das die andere z. B. aus Profil-(T-)Eisen bestehende Laufbahn eingeschoben wird. Zu dem Zweck kann das Rohr mit einem Längsschlitz versehen sein, durch den die andere Laufbahn aus dem Rohr ragt.

81e (61). 474174, vom 29. November 1925. Erteilung bekanntgemacht am 14. März 1929. Fuller-Lehigh Company in Fullerton (V. St. A.). *Fördervorrichtung für feinkörniges Gut*.

Die Vorrichtung, durch die feinkörniges Gut, z. B. Kohlenstaub, in eine Druckluftförderleitung befördert

werden soll, besteht aus einer Förderschnecke, die in einem mit einem Schütttrichter versehenen Gehäuse gelagert ist und deren Welle an dem in der Förderrichtung vorn liegenden Ende außerhalb des Gehäuses so durch ein Schub- und Traglager gestützt ist, daß sie nur auf Zug gespannt wird. Das Schub- und Traglager wird durch eine ständig ausströmende tropfbare oder gasförmige Flüssigkeit gegen das Eindringen von Fremdkörpern aus dem Schneckengehäuse längs der Schneckenwelle geschützt. Zu dem Zweck ist im Schublager eine Kammer vorgesehen, in die die tropfbare oder gasförmige Flüssigkeit eingeführt wird und die mit dem Schneckengehäuse durch eine Labyrinthdichtung verbunden ist. Das Schneckengehäuse ist mit mindestens zwei auswechselbaren Laufbuchsen versehen, die ebenso wie das Schneckengehäuse in der Längsmittel-ebene geteilt sein können.

81e (126). 474847, vom 13. Mai 1927. Erteilung bekanntgemacht am 28. März 1929. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G. in Magdeburg. *Absetzer*.

Der Absetzer hat einen ein endloses Förderband tragenden Ausleger, der drehbar auf einem Fahrgestell sowie einer auf einem zweiten Gleis fahrbaren Pendelstütze ruht. Durch Verfahren der Pendelstütze kann daher der Ausleger geschwenkt werden. Die Pendelstütze kann Laufrollen für eine mit dem Ausleger fest verbundene Drehscheibe tragen. Das Verfahren der Pendelstütze kann vom Bagger aus mit Hilfe einer Zahnstangenwinde bewirkt werden, deren Zahnstange an dem Fahrgestell der Pendelstütze angreift. Das andere, den Ausleger tragende Fahrgestell ist durch eine Stange starr mit dem Bagger verbunden.

81e (126). 475264, vom 27. April 1927. Erteilung bekanntgemacht am 11. April 1929. Maschinenfabrik Buckau R. Wolf A. G. in Magdeburg. *Eimerleiter mit anschließendem Bandförderer*.

Unter der Entladestelle der Eimer ist an der Leiter eine Eimerrinne angeordnet, an deren oberes Ende sich eine im Winkel zu ihr liegende Beschickungsrutsche für das Förderband anschließt. Die Eimerrinne mit der Beschickungsrutsche ist um eine wagrechte Achse schwenkbar, so daß die Rinne mit der Rutsche sowohl in eine Lage eingestellt werden kann, bei der die Eimerrinne parallel zur Eimerkette und die Rutsche in geneigter Stellung zum Förderband liegt, als auch in eine Lage, bei der die Eimerrinne steiler liegt als die Eimerkette und die Rutsche von dem Förderband abgehoben ist.

## 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 31–34 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Kongreß zur Förderung der stratigraphischen Untersuchung des Karbons. Von de Voogd. *Bergtechn.* Bd. 22. 15. 5. 29. S. 155/61. Die wichtigsten Ergebnisse kurz kennzeichnender Auszug aus dem umfangreichen Tagungsbericht.

Untersuchungen zur Theorie der Entstehung der Faserkohle. Von Lieske. *Brennst.Chem.* Bd. 10. 15. 5. 29. S. 185/91\*. Übersicht über die verschiedenen Erklärungsarten und Mitteilung eigener Untersuchungen. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Neue Theorien über die Bildung von Erdöl-lagerstätten in Verbindung mit der Unverwässerlichkeit derselben. Von Weinfeld. (Schluß.) *Allg. öst. Ch. T. Zg. Beilage.* Bd. 37. 15. 5. 29. S. 93/6. Die Unmöglichkeit einer Verwässerung der Erdöllager durch Bohrungen in Theorie und Praxis. Schlußfolgerungen für den Betrieb.

L'influence de la structure tectonique de la profondeur sur l'accumulation du pétrole dans le gisement. Von Grozescu. *Ann. Roum.* Bd. 12. 1929. H. 5. S. 201/6\*. Besprechung des Einflusses des Baues des Untergrundes auf die Anreicherung des Erdöls an einem Beispiel.

Surveys in northwestern Alaska in 1926. Von Smith. *Bull. Geol. Surv.* 1926. H. 797 D. S. 125/42\*. Bericht über geologische und lagerstättliche Untersuchungen im nordwestlichen Alaska.

Mineral industry of Alaska in 1927 and administrative report. Von Smith. *Bull. Geol. Surv.* 1927. H. 810 A. S. 1/85. Goldvorkommen und Goldbergbau. Kupfer, Silber, Blei, Platin, Zinn, Kohle und Petroleum. Verwaltungsbericht. Schrifttum.

Gold mining in Outer Mongolia. Von Mills. *Min. J.* Bd. 165. 18. 5. 29. S. 399/402. Geschichtlicher Rückblick und Entwicklung der Goldgewinnung. Verkehrsverhältnisse. Besprechung verschiedener Goldlagerstätten. Besitzverhältnisse und Abgaben.

### Bergwesen.

Die bergbehördliche Statistik der Maschinen des preußischen Steinkohlenbergbaus. Von Hagen. *Z. B. H. S. Wes.* Bd. 76. 1928. Abh. H. 7. S. 437/75 B. Die Erhebungsform der Maschinenstatistik und ihre Bewertung. Vereinheitlichte Darstellung. Ergebnisse der Auswertung der Maschinenstatistik.

New »Morrison Busty« pits of the Holmside and Southmoor Collieries, Ltd. I. Von Futers. *Coll. Guard.* Bd. 138. 17. 5. 29. S. 1903/8\*. Besprechung der Förderanlagen übertage. Fördergerüst und Fördermaschine. Förderkorbbeschickung. Wagemumlau an der Hängebank.

The Lehigh Coal and Navigation Company. Von Marvin. *Explosives Eng.* Bd. 7. 1929. H. 5. S. 175/82\*. Lagerungsverhältnisse. Abbauverfahren in steil stehenden



Kohlenflözen. Ausbau im Abbau und in den Strecken. Unfallverhütung.

Abbau mit Selbstversatz. Von Gaertner. Glückauf. Bd. 65. 25. 5. 29. S. 697/705\*. Das Verhalten der Gesteinsschichten beim Abbau. Wesen und Durchführung des Selbstversatzes. (Schluß f.)

The application of multiple graded-series-in-parallel connections at the Engels Mine. Von Nelson. Explosives Eng. Bd. 7. 1929. H. 5. S. 172/4\*. Beschreibung der Bohr- und Sprengarbeiten in einer kalifornischen Kupfergrube zur Beseitigung von zwei großen Pfeilern untertage. Gleichzeitiges Abtun von 1850 Sprengladungen. Schaltungsweise. Maßnahmen gegen Streuströme.

Beiträge zur Verwendung von Stahl im Bergbau. (Forts.) Mont. Rundsch. Bd. 21. 16. 5. 29. S. 44/6\*. Verschiedene Ausführungen des eisernen Streckenausbaus. Mollsche Knieschuhe. Gelenkschuh von Heinemann. Nachgiebiger Ausbau von Korfmann. (Forts. f.)

Roof movements in mines. (Schluß statt Forts.) Coll. Guard. Bd. 138. 17. 10. 29. S. 1911/3\*. Erfahrungen über die Senkung des Hangenden im Anthrazitbergbau. Der Bruchwinkel und der Vorgang der Absenkung.

Roof control at Penallta Colliery. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 10. 5. 29. S. 707/8\*. Bericht über Erfahrungen mit nachgiebigen eisernen Abbaustempeln der Bauart »Tait« in einem 6 Fuß mächtigen Flöz. Beobachtungen über das Setzen der Hangendschichten.

Die Anwendung des Versteinungsverfahrens bei Durchörterung schlagwetterführender Gesteinsschichten. Von Grahn und Neue. Bergbau. Bd. 42. 16. 5. 29. S. 273\*. Einzelheiten über die technische Durchführung des Verfahrens.

The value of research to the colliery manager. Von Graham. Coll. Guard. Bd. 138. 17. 10. 29. S. 1914/7\*. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 17. 10. 29. S. 747/9\*. Die Bedeutung geeigneter Meßgeräte für die Überwachung auf Kohlengruben. Geräte zum Messen der Wettermenge, des Luftdrucks, für Gasanalysen. Aussprache.

Lampe électrique portative de mineur avec dispositif de sécurité. Von Musy. Rev. ind. min. H. 201. 1. 5. 29. Teil 1. S. 303/8\*. Die auf den Gruben von Anzin bisher gebräuchlichen elektrischen Grubenlampen. Beschreibung einer neuen zugelassenen Lampe.

Contribution à l'étude théorique du lavage industriel des minerais. Von Lhéraud und Audibert. (Forts.) Rev. ind. min. H. 201. 1. 5. 29. Teil 1. S. 309/26\*. Überwachung der Erzwaschen. Gleichungen zur Ermittlung der wirtschaftlichsten Anreicherung. Theoretische Untersuchung der Handscheidung. Verfahren beim Aufzeichnen von Waschkurven. (Forts. f.)

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Der Abgasverlust. Von Gumz. Feuerungstechn. Bd. 17. 15. 5. 29. S. 109/12\*. Mängel der bisher verwendeten Formeln. Ableitung neuer Formeln für den Abgasverlust. Ermittlung der Beiwerte. Verluste durch Unverbranntes.

Die Strahlungs- und Leitungsverluste in der Anheiz- und Abkühlzeit. Von Praetorius. Wärme. Bd. 52. 18. 5. 29. S. 409/10\*. Die verschiedenen Arten der Wärmeverluste. Vergleich zwischen unterbrochenem und durchgehendem Betrieb. Speicherfähigkeit verschiedener Körper. Der Anheiz- und Abkühlvorgang.

Ein neuer Strahlungs-Hochleistungskessel. Bauart Hanomag-Schneider. Von Deinlein. Z. Bayer. Rev. V. Bd. 33. 15. 5. 29. S. 145/9\*. Bauart und Leistung der Kesselanlage. Versuchsergebnisse.

Kohlenstaub 1927/28. Feuerungstechn. Bd. 17. 15. 5. 29. S. 112/6\*. Überblick über die letzte Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der Kohlenstaubfeuerung in Amerika nach Betriebsmitteilungen und Angaben von Herstellerfirmen.

Mechanical dispersion by means of the colloid mill. Von Travis. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 5. S. 421/5\*. Geschichte und Einteilung der Kolloidmühlen. Verwendungsgebiete in der Industrie.

### Hüttenwesen.

Elektrolytische Metallgewinnung. Von Eger. Z. angew. Chem. Bd. 42. 18. 5. 29. S. 518/22\*. Allgemeine Grundlagen und Gesichtspunkte für die praktische Durchführung der Verfahren.

Die Möglichkeit der elektrischen Schweißung von Gußeisen. Von Sauer. Gieß. Bd. 16. 17. 5. 29. S. 458/61\*. Besprechung von Arbeiten in der Gußbesserungswerkstatt.

Oxidation of iron and steel at high temperatures. Von Pfeil. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 10. 5. 29. S. 717/8. 17. 5. 29. S. 750/2. Die Vorgänge bei der Oxydation von Stahl und Eisen in hohen Temperaturen. Untersuchung der Bildung und Beschaffenheit der Oxydationsschicht. Die Oxydation von Stahllegierungen. Einfluß der Zeit. Krystallbildung in der Oxydationsschicht.

Magnetic alloys of iron, nickel and cobalt. Von Elmen. J. Frankl. Inst. Bd. 207. 1929. H. 5. S. 583/617\*. Eingehende Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften der Eisen-Nickel-Kobaltlegierungen. Einfluß der verschiedenen Behandlungsweisen bei der Herstellung auf den Magnetismus.

### Chemische Technologie.

Das Salz und seine Gewinnung in der Kulturgeschichte. Von Treydank. Kali. Bd. 23. 15. 5. 29. S. 145/51\*. Schilderung der Salzgewinnung in griechischer und römischer Zeit. (Forts. f.)

Recovery of bromine from sea water. Von Stine. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 5. S. 434/42\*. Bromgehalt im Meerwasser. Theoretische Betrachtungen über die Gewinnungsmöglichkeiten. Beschreibung und Betriebsweise einer Versuchsanlage und einer in großem Maßstabe arbeitenden Anlage.

Recent developments in the manufacture of sulfuric acid. Von Spangler. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 5. S. 417/21\*. Besprechung von technischen Fortschritten bei der Schwefelsäureerzeugung. Verbesserung der Konzentration. Kontaktverfahren. Weitere Entwicklungsmöglichkeiten.

Der heutige Stand der Steinkohlenschmelzung. Von Thau. Brennst. Chem. Bd. 10. 15. 5. 29. S. 181/5\*. Kennzeichnung der Entwicklung in Deutschland, England und Amerika. Fortschritte der einzelnen Verfahren. Weiterentwicklung.

Über die Bedeutung der Schwelanalyse für die Untersuchung von Koks- und Kohle. Von Damm. Brennst. Chem. Bd. 10. 15. 5. 29. S. 191/5\*. Die verschiedenen Zonen bei der Verkokung. Backfähigkeit und Treibdruck. Entgasungsverlauf. (Schluß f.)

Über den Wärmedurchgang in Rekuperatoren. Von Terres und Behnke. (Schluß.) Gas Wasserfach. Bd. 72. 18. 5. 29. S. 466/77. Zusammenstellung der Untersuchungsergebnisse.

Dry quencher operation at Rochester, N. Y. Von Pfluke. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 5. S. 457/61\*. Beschreibung einer Anlage zum Trockenlösen von Koks. Leistungsfähigkeit und Dampferzeugung. Unterhaltungs-, Anlage- und Betriebskosten. Güte des erzeugten Koks. Entwicklungsmöglichkeit.

Phenol recovery and treatment works of the Hamilton Coke and Iron Company. Von Hatch. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 5. S. 431/3\*. Beschreibung der Kokerei und der Anlagen zur Phenolgewinnung. Betriebskosten und Wirkungsgrad der Anlage.

Fortschritte auf dem Gebiete der Mineralöle. Von Naphtali. Brennst. Chem. Bd. 42. 18. 5. 29. S. 508/18\*. Wirtschaftlich-statistische Einleitung. Entstehung, Gewinnung, Verarbeitung, Destillation, Krackverfahren. Raffination und Entschwefelung. Herstellung von Schmierölen, ihre Analyse und Wirksamkeit. Benzinanalyse. Paraffin, Asphalt, Abfallerzeugnisse. Forschung und weitere Entwicklung.

Calcination. Von Dickie. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 5. S. 461/4\*. Das Rosten in liegenden Drehöfen. Verschiedene Ofenarten. Verwendungsmöglichkeiten.

Crushing and pulverization. Von Work. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 5. S. 498/502\*. Mechanische Grundlagen der Zerkleinerung in Mühlen. Kugelmühlen, Schlagmühlen, Kolloidmühlen usw.

Evaporation. Von de Wolf. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 5. S. 451/6\*. Aufbau von Verdampferanlagen. Bau- und Betriebsweise verschiedener stehender und liegender Verdampfer.

Present trends in dust recovery. Von Partridge. Ind. Engg. Chem. Bd. 21. 1929. H. 5. S. 446/50\*. Besprechung neuzeitlicher Anlagen zur Staubabsaugung für verschiedene Industrieanlagen.



Deutsche und amerikanische Normung feuerfester Baustoffe. Von Hartmann. Bd. 49. 16. 5. 29. S. 727/32\*. Überblick über den Stand der Prüf- und Gütenormen feuerfester Baustoffe in Deutschland und in den Vereinigten Staaten.

### Chemie und Physik.

Fortschritte der anorganischen Chemie seit 1925. Von Klemm. (Schluß.) Z. angew. Chem. Bd. 42. 18. 5. 29. S. 494/501. Eigenschaften, die auf Abweichungen vom idealen Kristallbau zurückgehen. Fortschritte auf dem Gebiete der darstellenden anorganischen Chemie.

Das thermische Verhalten der Phenole. Von Hagemann. Z. angew. Chem. Bd. 42. 18. 5. 29. S. 503/8. Bestimmung der Umwandlung des Phenols nach der Nernst'schen Näherungsformel. Erklärung des thermischen Zerfalls auf Grund experimenteller Ergebnisse.

Recherches sur l'autoxydation des hydrocarbures. Von Dumanois und Mondain-Monval. Bull. Mulhouse. Bd. 95. 1929. H. 3. S. 243/72\*. Bericht über Versuche zur Erforschung des Vorganges der Selbstoxydation bei Kohlenwasserstoffverbindungen.

### Gesetzgebung und Verwaltung.

Der rechtliche Verlauf des Ruhrstreits. Von Flatow. Soz. Praxis. Bd. 38. 9. 5. 29. Sp. 441/5. (Schluß.) Folgerungen.

Zum Entwurf eines Bergarbeitsgesetzes. Von Hölling. Arbeitgeber. Bd. 19. 1. 5. 29. S. 240/1. Kritik des Entwurfs.

### Wirtschaft und Statistik.

Wirtschaftsfragen des Ruhrbergbaus. Von Jüngst. (Schluß.) Glückauf. Bd. 65. 25. 5. 29. S. 708/14\*. Krankheitshäufigkeit. Rationalisierung, Lohn und Leistung. Die steuerlichen Lasten.

Mémoire du »Bergbau-Verein« sur la situation de l'industrie houillère de la Ruhr et les pourparlers au sujet du renouvellement de la convention des salaires. Rev. ind. min. H. 201. 1. 5. 29. Teil 2. S. 185/93. Wiedergabe der Denkschrift des Bergbauvereins über die wirtschaftliche Lage des Ruhrbergbaus (Glückauf 1929, S. 298).

Löhne und Arbeitszeit in den Steinkohlenbergwerken Europas. Von Pribram. Wirtschaftsdienst. Bd. 14. 3. 5. 29. S. 750/3. Lohn- und Arbeitszeitvergleich auf Grund der Materialien des Internationalen Arbeitsamts für 1925.

Verwendung der Lohnsteuer-Mehrerträge zur Entlastung der Knappschafts- und Invalidenversicherung. Von Lohmann. Ruhr Rhein. Bd. 10. 26. 4. 29. S. 535/7. Kritik an der beabsichtigten Subventionierung der Knappschaft und der Invalidenversicherung aus Lohnsteuermitteln.

Die Unternehmerpersönlichkeit in der modernen Volkswirtschaft. Von v. Degenfeld-Schonburg. Jahrb. Schmoller. Bd. 53. 1929. H. 2. S. 55/75. Umbildung der Wirtschaft. Entpersönlichungstendenzen. Notwendigkeit des Wirtschaftsführers. Schwierigkeiten seiner Entfaltung.

Über Abschreibungen. Von Schmalenbach. Z. handelsw. Forschung. Bd. 23. 1929. H. 5. S. 193/212. Abschreibungsursachen. Wert. Zeitraum. Verteilung.

Bilanzstatistik und Konjunktur. Von Heinsch. Z. handelsw. Forschung. Bd. 23. 1929. H. 5. S. 212/26. Tageswert und Geldwert. Anwendung auf die Bilanzen von 10 Ruhrkohlenzechen in den Jahren 1903-1909.

Einige Zahlen vom Rheinverkehr 1928. Von Hoffbauer. Ruhr Rhein. Bd. 10. 10. 5. 29. S. 597/602. Ein- und Ausfuhr von Eisen, Getreide, Erz und Kohle. Verkehrsdichten.

Die Beschäftigungsbilanz im Rahmen des Außenhandels. Von Mombert. Ruhr Rhein. Bd. 10. 10. 5. 29. S. 606/11. Wesen und Bedeutung. Kapitalnutzung und Arbeitsleistung. Lohnsteigerungen und Arbeitsmarkt.

Rückblick auf die organisatorischen Reformarbeiten im Geschäftsbereich des Reichsarbeitsministeriums. Von Hartrodt. Reichsarb. Bd. 9. 5. 5. 29.

S. 177/81 (Nichtamtl. Teil.) Verwaltungsaufbau des Reichsarbeitsministeriums nach der Umgestaltung.

Kaufkraft und Kapitalbildung. Von Tessmar. Arbeitgeber. Bd. 19. 1. 5. 29. S. 241/7. Auseinandersetzung mit der Schrift von Tarnow »Warum arm sein« und mit der Kaufkrafttheorie der Gewerkschaften. Lohn und Kapitalbildung in Deutschland.

Causes of absenteeism in coal mines. Von Vernon, Bedford und Warner. (Schluß.) Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 10. 5. 29. S. 709 und 718. Wiedergabe der dem Vortrag folgenden Aussprache.

Lime in 1927. Von Coons. Miner. Resources. 1927. Teil 2. H. 15. S. 139/51. Kalkgewinnung und Verwendung von Kalk in den verschiedenen Industrien. Kapazität der Kalköfen. Ein- und Ausfuhr.

Talc and soapstone in 1927. Miner. Resources. 1927. Teil 2. H. 18. S. 181/6. Produktionsstatistik. Übersicht nach Staaten. Außenhandel.

Mica in 1927. Von Stoddard. Miner. Resources. 1927. Teil 2. H. 19. S. 187/98. Entwicklung des Glimmerbergbaus in den einzelnen Staaten. Handelsware. Preise. Ein- und Ausfuhr. Welterzeugung im Jahre 1927.

Natural gasoline in 1927. Von Hopkins. Miner. Resources. 1927. Teil 2. H. 20. S. 199/208. Produktionsstatistik nach nordamerikanischen Staaten. Naturgasgewinnung und -verbrauch. Preisbewegung im Jahre 1927.

Cement in 1927. Von Bagley. Miner. Resources. 1927. Teil 2. H. 24. S. 269/98. Allgemeine Lage der Zementindustrie. Erzeugung, Verbrauch und Preise von Portlandzement. Sonderzemente. Ein- und Ausfuhr.

Coal rationalisation, its birth, aims, difficulties and defects. Gas World, Annual Coal Supplement. 11. 5. 29. S. 13/6. Die Anfänge und Ziele der Rationalisierung im Kohlenbergbau. Schwierigkeiten und Mängel.

Tin in 1927. Von Furness. Miner. Resources. 1927. Teil 1. H. 8. S. 119/55. Gewinnung, Ein- und Ausfuhr, Preise. Hauptsächliche Erzeugnisse. Weltgewinnung und Vorräte.

Gold, silver, copper and lead in South Dakota and Wyoming in 1927. Von Henderson. Miner. Resources. 1927. Teil 1. H. 12. S. 301/8. Die Entwicklung von Bergbau und Hüttenindustrie.

Gold, silver, copper, lead and zinc in California and Oregon in 1927. Von Hill. Miner. Resources. 1927. Teil 1. H. 11. S. 255/99. Statistische Übersicht über die Entwicklung des Bergbaus und der Hüttenindustrie nach Bezirken.

Arsenic, bismuth, selenium and tellurium in 1927. Miner. Resources. 1927. Teil 1. H. 7. S. 115/8. Gewinnung, Ein- und Ausfuhr, Preise.

Chromite in 1927. Von Furness. Miner. Resources. 1927. Teil 1. H. 13. S. 309/21. Bergbauliche Gewinnung in den Vereinigten Staaten. Einfuhr, Preise und Verwendung in metallurgischen und chemischen Betrieben. Welterzeugung.

Natural gas in 1927. Von Hopkins und Backus. Miner. Resources. 1927. Teil 2. H. 14. S. 129/37. Produktionsstatistik für das Jahr 1927.

### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Armstrong College Mining Department. Von Whetton. Iron Coal Tr. Rev. Bd. 118. 17. 10. 29. S. 755/6\*. Coll. Guard. Bd. 138. 10. 5. 29. S. 1805/9\*. Beschreibung des Gebäudes, der Lehrsammlungen und der Unterrichtsräume.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Dem Bergwerksdirektor Brinkmann, Leiter der Schachtanlage Ewald-Fortsetzung in Oer-Erkenschwick, ist vom Minister für Handel und Gewerbe das Erinnerungszeichen für Verdienste um das Feuerlöschwesen verliehen worden.

### Gestorben:

am 24. Mai in Planitz bei Zwickau der Bergdirektor i. R. Oberberggrat Richter im Alter von 87 Jahren.