P. 480/21/II

GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 28 9. Juli 1921 57. Jahrg.

Die chemische Zusammensetzung der Grubenbrandgase und ihre Bewertung für die Bekämpfung des Grubenbrandes.

Von Dr. L. Wein, Leiter des chemischen Laboratoriums der Oberschlesischen Zentralstelle für Grubenrettungswesen in Beuthen (O.-S.).

Eine eingehende, planmäßige und nach einheitlichen Bestimmungsverfahren durchgeführte Untersuchung von Grubenbrandgasen ist meines Wissens niemals vorgenommen worden. Das wird einerseits darauf zurückzuführen sein, daß es in den Bergbaubezirken nur einige wenige chemische Laboratorien gibt, die dieser Frage Beachtung schenken und ihr die nötige Zeit widmen können [1], und anderseits auf den Umstand, daß die üblichen Bestimmungsverfahren mit Hilfe der Gasanalysenapparate für die Untersuchung von Brandgasen nicht ausreichen, da diese gewisse brennbare Gase nur in verschwindend geringer Menge enthalten, deren Bestimmung aber trotzdem von Wichtigkeit ist. Mit zu den wichtigsten Aufgaben einer Zentralstelle für das Grubenrettungswesen dürfte es gehören, durch eingehende Untersuchung von Grubenbrandgasen zu deren Kenntnis und so mittelbar zur Bekämpfung der Grubenbrände und zur Verhütung der in ihrem Gefolge auftretenden Brandgasexplosionen, die immer wieder Menschenleben fordern, beizutragen. Ich habe daher der Untersuchung der Brandgase meine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und während des verflossenen Jahres eine große Anzahl von oberschlesischen Grubenbrandgasproben auf das eingehendste untersucht.

Art und Ausführung der chemischen Analyse.

Es ist in Oberschlesien üblich, bei Grubenbrandgasen lediglich Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff quantitativ, Kohlenoxyd dagegen qualitativ mittels Palladium-Ammoniumchlorür nachzuweisen. Methan und die schweren Kohlenwasserstoffe werden selten, Wasserstoff wird gar nicht bestimmt.

Da diese Untersuchungsweise für die Praxis in vielen Fällen genügen mag, für die Kenntnis der Brandgase aber völlig unzureichend ist, wurde festgelegt, von allen in genügender Menge (20 l) zu beschaffenden Brandgasen planmäßig und einheitlich folgende Bestandteile quantitativ zu bestimmen:

Kohlenoxyd (CO)
Wasserstoff (H_2)
Methan (CH_4)
Kohlenwasserstoffe der Azetylenreihe (C_nH_{2n-2})
„ „ Äthylenreihe (C_nH_{2n})
„ „ Benzolreihe (C_nH_{2n-6})
Kohlensäure (CO_2)
Sauerstoff (O_2)
Schweflige Säure (SO_2)
Schwefelwasserstoff (H_2S)
Ammoniak (NH_3)
Zyanwasserstoff und andere flüchtige Zyanverbindungen
Schwefelzyan (SCN)
Stickstoff (N_2).

Hierzu bemerke ich, daß die Kohlenwasserstoffe aus der Azetylen-, Äthylen- und Benzolreihe gemeinhin einfach als Azetylen, Äthylen und Benzol bezeichnet werden, womit aber nicht behauptet wird, daß es sich wirklich um diese reinen Gase handelt. Ich folge diesem Brauche und nenne die Kohlenwasserstoffe aus der Azetylenreihe eben Azetylen, die Kohlenwasserstoffe aus der Äthylen- und Benzolreihe in entsprechender Weise Äthylen und Benzol.

Es ist für die Zusammensetzung der Grubenbrandgase kennzeichnend, daß der Gehalt an sogenannten brennbaren Gasen, nämlich an Kohlenoxyd, Methan und Wasserstoff, verhältnismäßig nur gering ist. Je besser das Brandfeld eingedämmt ist und je mehr es dem Erlöschen nahekommt, desto rascher sinkt der Gehalt an diesen Gasen; sie treten schließlich nur mehr in Mengen auf, die mit den herkömmlichen technischen Analysenapparaten nicht mehr nachgewiesen werden können.

Die Genauigkeit dieser gasvolumetrischen Apparate übersteigt nach dem einstimmigen Urteil der gesamten wissenschaftlichen Fachliteratur nicht 0,2 %. Auch bei Vorrichtungen, die Quecksilber als Sperrflüssigkeit verwenden, ist die Genauigkeit kaum größer als 0,1 %. Es versteht sich daher von selbst, daß Bestimmungen von Gasmengen unter 0,1 % höchst unzuverlässig sind. Sollen nun gar Kohlenoxyd, Methan und Wasserstoff durch Berechnung aus Zahlen ermittelt werden, die aus der Verbrennung des Gasgemisches mit Luft erhalten worden sind, so bedingt ein solches Verfahren die Verwendung von 3 Gleichungen. Sind die Koeffizienten hierfür, d. h. die tatsächlich beobachteten Ergebnisse, nicht äußerst genau bestimmt worden (was eben bei Mengen

[1] Die auf den meisten Gruben bestehenden Untersuchungsstellen für Wetterproben können hierfür nicht in Betracht kommen.

unter 0,1 % gar nicht möglich ist), so haben die Analysenergebnisse praktisch gar keinen Wert.

Die Gründe für diese Ungenauigkeit der Gasanalysenapparate sind mannigfach: Druck- und Temperaturänderungen, Fehlerquellen der Vorrichtung, Fehler, die durch Veränderung des Gasgemisches, durch Absorption bei der Verbrennung in der Verbrennungspipette, Kapillardepression, Reibungswiderstand des Quecksilbers usw. entstehen. Es hat keinen Zweck, wie vielfach angenommen wird, den Durchmesser der Gasbürette zu verkleinern und die Kalibrierung, die allgemein auf 1/5 ccm durchgeführt ist, gewissermaßen zu verfeinern, d. h. den Kubikzentimenter in Zehntel und Zwanzigstel zu teilen. Denn dadurch werden die Fehler, die im Wesen der Gasanalyse und im ganzen Bau der Vorrichtungen begründet sind, nicht behoben, sondern vervielfacht und die gewollten Wirkungen nicht erreicht.

Es war deshalb in erster Linie notwendig, gerade für die Bestimmung der brennbaren Gase, deren Nachweis auch in geringsten Mengen außerordentlich wichtig ist, ein Untersuchungsverfahren zu finden, das diesen Anforderungen gerecht wird. Das volumetrische Meßverfahren mußte verlassen werden und an dessen Stelle entweder ein titrimetrisches oder ein gewichtsanalytisches Bestimmungsverfahren treten. Es durfte auch die Möglichkeit nicht fehlen, mit unbeschränkt großen Gasmengen zu arbeiten, damit auch unbeschränkt kleine Mengen der einzelnen Bestandteile nachgewiesen werden konnten.

Unter Zuhilfenahme des sogenannten Jodpentoxydverfahrens für die Bestimmung des Kohlenoxyds und der Winklerschen Methanbestimmung[1] habe ich einen Apparat gebaut, der die genaue Bestimmung auch kleinster Mengen von Kohlenoxyd, Methan und Wasserstoff in einer Analyse ermöglicht und verbürgt (s. Abb. 1).

Abb. 1.
Vorrichtung zur Bestimmung von Kohlenoxyd, Methan und Wasserstoff in einer Analyse.

1. Die Bestimmung des Kohlenoxyds mittels Jodpentoxyd erhellt aus dem Reaktionsverlauf, der aus der Gleichung $J_2O_5 + 5\,CO = 5\,CO_2 + J_2$ ersichtlich ist. Die Werte für Kohlenoxyd können entweder aus der entstandenen Kohlensäure oder aus dem freigewordenen Jod bestimmt werden. Aus verschiedenen Gründen, auf die ich hier nicht näher eingehen kann, ist das erste vorzuziehen. Die Umsetzung des Kohlenoxyds mit dem Jodpentoxyd erfolgt im Apparat in der sogenannten Ente *a*, deren Form ich von Küppers[2] entlehnt habe, an deren Stelle aber jedes beliebige U-Rohr verwendet werden kann. Die Ente ruht in einem Ölbad, das während der Bestimmung auf 105–110° C erhitzt wird. Das Kölbchen *b* hat einen dreifach durchbohrten Gummistopfen; durch zwei Öffnungen gehen das Gaszu- und das Gasableitungsrohr, die dritte Öffnung ist für ein Trichterrohr bestimmt. In das Kölbchen kommen 15–20 ccm einer zehntelnormalen Natriumthiosulfatlösung, die zur Aufnahme des übertretenden Jods dient. Die Kohlensäure wird durch Barytlauge absorbiert, die sich in den mit Glasstabverschlüssen versehenen Kölbchen c_1 und c_2 befindet. Die Gaszuleitungsrohre haben unten eine halbe Schraubenwindung, wodurch die Absorption der Kohlensäure durch die Lauge, die der Gasstrom in lebhaft kreisende Bewegung versetzt, erleichtert wird. Betreffs Herstellung der Barytlauge und der zu ihrer Titration zur Verwendung kommenden gasnormalen Oxalsäure (1 ccm = 1 ccm CO) verweise ich auf Brunck[1].

Ist die vorhandene Kohlenoxydmenge gering und stehen zugleich keine größeren Gasmengen (5–10 l) für die Analyse zur Verfügung, so wird die Berechnung der Kohlenoxydwerte aus der Barytlauge ungenau. Diese müssen dann aus den Jodwerten berechnet werden. In diesem Falle muß in das Kölbchen *b* eine abgemessene Menge einer stark verdünnten Natriumthiosulfatlösung gegeben werden, die man durch Verdünnung einer Normalzehntellösung herstellt. 1 ccm Normalzehntel-Natriumthiosulfatlösung entspricht 5,4946 ccm CO. Daraus läßt sich der Gehalt einer gewählten Verdünnung in einfacher Weise feststellen. Die Thiosulfatlösung wird mit einer gleichwertigen Jodlösung zurücktitriert und daraus das gebundene Jod und aus ihm das Kohlenoxyd berechnet.

Bei Anwendung dieses Thiosulfatverfahrens, wie ich es nennen will, muß aber mit größter Vorsicht verfahren werden, und es ist durchaus notwendig, sich vor Beginn der Analyse davon zu überzeugen, ob sich nicht Spuren des Jodpentoxyds in der Hitze von selbst zersetzen und freies Jod abgeben.

2. und 3. Wasserstoff und Methan werden nicht, wie sonst üblich, durch fraktionierte, sondern durch gemeinsame Verbrennung, und zwar, nachdem das Kohlenoxyd quantitativ ausgeschieden ist, bestimmt. Die Verbrennung erfolgt nach den Gleichungen

$$2\,H_2 + O_2 = 2\,H_2O \text{ und}$$
$$CH_4 + 2\,O_2 = CO_2 + 2\,H_2O.$$

Die gebildete Kohlensäure wird wie bei der Kohlenoxydbestimmung in den Kölbchen d_1 und d_2 in Barytlauge aufgefangen und bestimmt und sodann auf Methan umgerechnet (1 ccm gasnormale Oxalsäure = 1 ccm Methan).

Das gesamte sich bei der gemeinsamen Verbrennung von Methan und Wasserstoff bildende Wasser wird in der gewogenen Chlorkalziumröhre *e* aufgefangen und zur Wägung gebracht; von dieser Gesamtmenge wird das von der Verbrennung des Methans (1 ccm CH_4 = 0,001607 g H_2O) herrührende Wasser abgezogen und der Rest des Wassers auf Wasserstoff umgerechnet (1 mg H_2O = 1,2499 ccm H_2).

Die Verbrennung erfolgt in dem Verbrennungsofen *f*, der die mit einer mindestens 25 cm langen Kupfer-

[1] Winkler: Technische Gasbestimmung, 1901, S. 191.
[2] Glückauf 1918, S. 532.

[1] Chemische Untersuchung der Grubenwetter, 1908, S. 74 ff.

oxydschicht beschickte Verbrennungsröhre enthält. Das Kupferoxyd muß zu lebhafter Rotglut erhitzt werden können, damit das Methan auch quantitativ verbrennt[1]. Bevor das Gas in den Verbrennungsofen eintritt, geht es durch ein Trockensystem, das aus dem mit Schwefelsäure und gekörntem Kalziumchlorid beschickten Turme *g* und der mit Phosphorpentoxyd gefüllten U-Röhre *h* besteht. Hierdurch wird aus dem Gase auch die letzte Spur von Feuchtigkeit entfernt.

Von größter Wichtigkeit bei dieser Bestimmung ist es, aus den Brandgasen diejenigen Bestandteile zu entfernen und auszuschalten, die das Analysenergebnis schwer beeinträchtigen müßten. Hierher gehören Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd (Schweflige Säure). Zu ihrer Entfernung dienen die mit 30 %iger Kalilauge gefüllten Waschflaschen i_1-i_3. Etwas schwieriger ist es, die immer in Grubenbrandgasen vorkommenden sogenannten schweren Kohlenwasserstoffe, die aus Äthylen und Azetylen bestehen, aus dem Gasgemisch herauszuschaffen. Beide machen unter Bildung von Kohlensäure aus dem Jodpentoxyd Jod frei und würden ebenso wie Methan im Verbrennungsrohr zu Wasser und Kohlensäure verbrennen. Sie müssen also vollständig, und zwar bevor das Gasgemisch in die Jodpentoxydröhre gelangt, entfernt werden. Dies läßt sich hier folgendermaßen erreichen. Das Gas wird durch eine kleine sogenannte Winklersche Schlange *k* geleitet, deren Durchgang nach Belieben durch zwei Hähne gesperrt oder geöffnet werden kann. Bei Absperrung der Schlange wird das Gas durch eine Seitenabzweigung unmittelbar in die Vorrichtung geleitet. Die am Ausgang der Schlange angebrachte Kugel hat Glasstopfenverschluß, durch den man den kleinen Apparat mit reinem Brom füllt. Ist der Durchgang durch die Schlange durch Öffnen der beiden Hähne freigegeben, so kommt jede einzelne Gasblase sofort unmittelbar mit dem Brom in Berührung. Dadurch entstehen aus den gasförmigen schweren Kohlenwasserstoffen flüssige Bromide, die zurückgehalten werden. Man muß nur darauf achten, daß immer reichlich Brom vorhanden ist. Die Waschflasche i_1 dient zur Aufnahme des mitübergerissenen Broms.

Der kleine Verbrennungsofen *l* soll die Laboratoriumsluft, die vor Beginn der Analyse längere Zeit durch den Apparat geschickt werden muß, von den meist vorhandenen Leuchtgasspuren befreien. *m—n* ist ein Hahnaggregat, das die Leitung von *l* aus unterbricht und die Verbindung mit der bei *n* zur Analyse angeschlossenen Brandgasprobe herstellt. Die Flasche *o* dient für letztere als Druckflasche. Der Druckapparat *p* und der Saugapparat *q* treten während der Bestimmung in Wirksamkeit.

Vor Beginn der eigentlichen Analyse muß durch einen blinden Versuch festgestellt werden, daß die Vorrichtung richtig arbeitet. Selbst nach stundenlangem Durchleiten von Luft muß die in den Kölbchen *c* und *d* befindliche Barytlauge wasserklar bleiben.

Das Durchleiten des Gases darf nicht zu rasch geschehen und bei höherm Gehalt an brennbaren Gasen die Geschwindigkeit von 1 l/st, bei niedrigerm von 2 l/st nicht überschritten werden. Die verwendete Gasmenge, die am einfachsten durch Auswägen des Gefäßes oder durch Abmessen des aus dem Aspirator *q* ausfließenden Wassers bestimmt wird[1], muß auf den Normalzustand, d. h. auf das Volumen bei 0° C und 760 mm Barometerdruck umgerechnet werden, was am besten mit Hilfe von entsprechenden Tafeln[2] oder eines Gasvolumeters nach Winkler oder Lunge geschieht.

Die Ausführung der Analyse selbst erfordert wenig Aufmerksamkeit und kann leicht überwacht werden. Vorausgeschickt sei, daß die Verbindungsröhre zwischen den beiden Flaschen *p* mit Hilfe eines Gummischlauches und eines Schraubenquetschhahnes geöffnet und geschlossen werden kann, und daß der Aspirator *q* oben ein mit Quecksilber gefülltes Manometerrohr trägt.

Vor Beginn der eigentlichen Analyse werden die Gasflammen von *a*, *l* und *f* angezündet, das Kölbchen *b* mit ungefähr 20 ccm zehntelnormaler Natriumthiosulfatlösung, die Kölbchen *c* und *d* aber leer eingeschaltet. Der untere Hahn des Aspirators *q* wird fast vollständig, der Quetschhahn bei *p* nur so weit geöffnet, daß ein mäßig rascher Luftstrom durch den Apparat geht. Dadurch entsteht in *q* Unterdruck, dessen Stärke am Manometerrohr erkennbar ist und nun ständig beibehalten wird. Die Flamme bei *a* wird so geregelt, daß das Ölbad eine Temperatur von 105—110° C erhält. Bei *k* werden die Hähne so gestellt, daß der Luftstrom nicht durch die Bromschlange, sondern durch die in der Abbildung nach oben gehende Abzweigung fließt. Sind ungefähr 4 l Luft durch den Apparat geschickt worden, so wird der untere Hahn am Aspirator *q* ganz geschlossen und von *p* aus noch so lange Luft nachgedrückt, bis das Manometerrohr den Druckausgleich in *q* anzeigt. Die beiden Kölbchen *d* werden abgenommen, mittels Quetschhahn am Ab- und Zulaufrohr geschlossen und mit Barytlauge gefüllt, wovon 40—50 ccm für beide Kölbchen genügen. Jetzt wird der Hahn zwischen c_2 und *g* geschlossen und das gewogene Chlorkalziumrohr sowie die Kölbchen *d* in den Apparat eingeschaltet. Dann werden die beiden Kölbchen *c* in gleicher Weise abgenommen und mit Barytlauge gefüllt, der Quetschhahn bei *p* und der Hahn *m* geschlossen und die Kölbchen wieder eingefügt. Nun folgt der Anschluß der Gasprobe, die untersucht werden soll. Die Gasflasche erhält Wasserzufluß durch *o* von unten her und wird bei *n* mittels Gummischlauch und Quetschhahn angeschlossen. Selbstverständlich muß hierbei strengstens vermieden werden, daß eine Luftblase in die Gasprobe gelangt. Die Hähne *k* werden nun so gedreht, daß der Weg durch die Bromschlange frei wird, und auch die Hähne bei *n*, *g* und *e* geöffnet. Vor *n*, also zwischen dem Hahn *n* und dem angeschlossenen Gassammelgefäß, befindet sich ein Schraubenquetschhahn, der zunächst, um den bei der Messung obwaltenden Druck im Apparat herzustellen, vorsichtig eben so weit geöffnet wird, daß einige Gasblasen zum Austritt kommen. Dann öffnet man den Ausfluß am Aspirator *q* so weit, daß sich ein mäßiger Unterdruck am Manometer bemerkbar macht; diesen Unterdruck erhält man während der ganzen Dauer der Verbrennung, wobei der Zufluß des Gases durch den vor *n* eingeschalteten Schraubenquetschhahn geregelt wird.

[1] Winkler, a. a. O. S. 193.

[1] Winkler, a. a. O. S. 194.
[2] Winkler, a. a. O. S. 207.

Das aus q ausfließende Wasser wird gemessen. Nach einiger Zeit beginnt die in den Kölbchen c_1 und d_1 befindliche Barytlauge sich zu trüben und es sammelt sich darin ein deutlicher, kräftiger Niederschlag von Bariumkarbonat an, während sich der Inhalt der Kölbchen c_2 und d_2 nur schwach trüben soll. Nach der Menge des abgeschiedenen Bariumkarbonats richtet sich das Volumen des zur Bestimmung zu verwendenden Gases. Hierzu genügen gewöhnlich 4—5 l. Soll die Bestimmung beendet werden, so wird der untere Hahn des Aspirators q geschlossen, die Zuleitung des Gases aber noch so lange fortgesetzt, bis das Manometer Gleichgewichtszustand anzeigt. Nach Schließung von n entspricht das Volumen des durch den Apparat gegangenen Gases genau dem Volumen des abgeschlossenen Wassers.

Nunmehr muß noch das im Apparat befindliche Gas der Bestimmung zugeführt werden. Der untere Hahn an q wird wieder geöffnet, ebenso m, nach einiger Zeit der Weg durch die Bromschlange geschlossen und der ganze Apparat wie vor der Bestimmung mit 2—3 l Luft nachgespült. Dann ist die Bestimmung beendet.

Stehen nur kleine Gasmengen zur Verfügung, die ja bei höherm Gehalt an brennbaren Gasen genügen, so kann die verwendete Gasmenge durch Auswägen des Gefäßes bestimmt werden. Das Abmessen des aus dem Aspirator q ausfließenden Wassers fällt dann fort.

Die Berechnung des Analysenergebnisses gestaltet sich folgendermaßen:

Temperatur des Arbeitsraumes 20° C
Barometerstand . . . . . 730 mm
Berichtigtes Volumen von 1 l 873,6 ccm
Titer der Barytlauge, 1 ccm = 1,080 ccm Oxalsäure.

Bestimmung des Kohlenoxyds.

Angewendetes Gasvolumen
4 l = 873,6 · 4 = 3494,4 ccm (berichtigt)
Vorgelegte Barytlauge
(c_1 und c_2) 40 ccm = 43,20 ccm Oxalsäure
Beim Zurücktitrieren verbraucht: 36,45 ccm
Unterschied (a) 6,75 ccm Oxalsäure
= 6,75 ccm Kohlenoxyd.

Bestimmung des Methans.

Angewendetes Gasvolumen 4 l = 3494,4 ccm (berichtigt)
Vorgelegte Barytlauge
(d_1 und d_2) 40 ccm = 43,20 ccm Oxalsäure
Beim Zurücktitrieren verbraucht 30,84 ccm Oxalsäure
Unterschied (b) 12,36 ccm Oxalsäure
= 12,36 ccm Methan.

Bestimmung des Wasserstoffs.

Angewendetes Gasvolumen 4 l = 3494,4 ccm (berichtigt)
Gewicht des Chlorkalziumsrohres
nach der Bestimmung . . . . . 63,2872 g
vor der Bestimmung . . . . . 63,2468 g
Gefundenes Gesamtwasser . . . . . 0,0404 g
Menge des aus 12,36 ccm Methan errechneten Wassers 0,001607 · 12,36 = 0,0206 g
Wasserrest . . . . . 0,0198 g.
Hieraus berechneter Wasserstoff
1,2499 · 19,8 = 24,748 ccm (c).

Hieraus berechnet sich der Prozentgehalt:

für Kohlenoxyd zu

$$\frac{100 \cdot a}{3494{,}4 + (a + b + c)} = \frac{675}{3538{,}3} = 0{,}191\ \%\ CO$$

für Methan zu

$$\frac{100 \cdot b}{3494{,}4 + (b + a + c)} = \frac{1236}{3538{,}3} = 0{,}349\ \%\ CH_4$$

für Wasserstoff zu

$$\frac{100 \cdot c}{3494{,}4 + (c + a + b)} = \frac{2474{,}8}{3538{,}3} = 0{,}700\ \%\ H_2$$

4. Azetylen wurde mittels ammoniakalischer Silberlösung nach Lunge bestimmt[1]. Zur Bestimmung dienten 2—3 l.

5. Für Äthylen wurde ein neues Bestimmungsverfahren ausgearbeitet, da der Gehalt der Brandgase an Äthylen ja verhältnismäßig gering ist und daher die Bestimmung nach Haber, deren Ausführung in der nur 100 ccm fassenden Gasbürette erfolgt, zu ungenau wird.

Ich verwende hierzu eine Hessesche konische, starkwandige Absorptionsflasche, deren Inhalt bis zu einer am Halse angebrachten ringförmigen Marke durch Auswägen mit Wasser ermittelt worden ist. Die Flasche (s. Abb. 2) wird unter Wasser mit dem zu untersuchenden Gase gefüllt und mit einem Gummistopfen verschlossen, in den 2 Trichterrohre von der angegebenen Form eingeführt sind. Das Rohr a muß mit Wasser, das Rohr b mit Luft gefüllt sein. Dies läßt sich in einfacher Weise dadurch erreichen, daß der Hahn c unter Wasser zuerst geöffnet und dann geschlossen wird, während der Hahn d dauernd geschlossen bleibt. In den Trichter e werden nunmehr 25 ccm verdünntes Bromwasser (1 + 1), in den Trichter f 5 ccm einer 10 %igen Jodkaliumlösung gegeben. Die Drehung der beiden Trichterstopfen stellt die Verbindung mit der Außenluft her, der Hahn c wird geöffnet und das Bromwasser langsam in den Kolben gelassen. Sobald der im Innern des Kolbens entstehende Druck den Zufluß des Bromwassers unterbricht, wird der Hahn d vorsichtig so weit geöffnet, daß das unter Druck stehende Gas aus dem Kolben durch die in f befindliche Jodkaliumlösung, die etwa mitgerissene Bromdämpfe zurückhält, entweichen kann. Der Hahn c wird in dem Augenblick geschlossen, in dem das Bromwasser die Hahnbohrung durchfließt, darauf sofort auch der Hahn d. Durch die Öffnung g gibt man sodann mit Hilfe einer mit feiner Ausflußöffnung versehenen Pipette 1—2 ccm Jodkaliumlösung, schließt g durch Drehung des Stopfens und schwenkt die ganze Vorrichtung leicht, bis die in e befindlichen Bromdämpfe von der Jodkaliumlösung völlig absorbiert sind. Ist dies geschehen, so gibt man in e nochmals so viel Jodkaliumlösung, daß die Gesamtmenge

Abb. 2. Vorrichtung zur Bestimmung des Äthylens.

[1] Lunge: Chemisch-Technische Untersuchungsmethoden, 1905, Bd. 2, S. 610.

ungefähr 15 ccm beträgt. Nach kurzer Zeit ist der ganze Kolbeninhalt mit den rotbraunen Bromdämpfen erfüllt. Unterdessen stellt man den Titer des Bromwassers mittels Normalzehntelnatriumthiosulfatlösung fest. Nach ungefähr 10 min wird *e* mit Wasser aufgefüllt, dann *c* und hernach *d* geöffnet. Die in *e* befindliche verdünnte Jodkaliumlösung fließt in den Kolben, aus dem Bromdämpfe durch *d* entweichen und durch die in *f* befindliche Jodkaliumlösung quantitativ zurückgehalten werden. *c* muß rechtzeitig geschlossen werden, damit hier ein Entweichen der Bromdämpfe verhütet wird. Die im Kolben befindliche Jodkaliumlösung absorbiert nun rasch das gesamte Brom. Sind beide Trichterrohre gut mit Wasser ausgespült, so kann sofort die Titration mittels Normalzehntelnatriumthiosulfatlösung vorgenommen werden.

$$1 \text{ ccm } \frac{n}{10} Na_2S_2O_3 = 1{,}1004 \text{ ccm } C_2H_4.$$

Auf diese Art gelingt es nach einiger Übung leicht, die Bestimmung ohne jeden Verlust an Brom durchzuführen. Von dem berechneten Volumen muß das auf andere Art bestimmte Azetylenvolumen abgezogen werden.

Die Berechnung wird an der Hand eines Beispieles am verständlichsten sein:

Temperatur	18,3° C
Barometerstand	738,1 mm
Ausgewogener Kolbeninhalt . .	925,6 ccm
Angewendetes Bromwasser . .	25,0 ccm

also zur Untersuchung verwendet
900,6 ccm Gas, berichtigt 820,5 ccm

Titer des Bromwassers, 25 ccm verbrauchen	13,65 ccm $\frac{n}{10}$ $Na_2S_2O_3$
nach der Absorption des Äthylens verbraucht	9,34 ccm $\frac{n}{10}$ $Na_2S_2O_3$
das Äthylen entspricht also	4,31 ccm $\frac{n}{10}$ $Na_2S_2O_3$

Da 1 ccm $\frac{n}{10}$ $Na_2S_2O_3$ = 1,1004 ccm Äthylen ist, so entsprechen 4,31 ccm 1,1004 · 4,31 = 4,74 ccm Äthylen. Der Prozentgehalt des Gases an Äthylen beträgt demnach $\frac{4{,}74 \cdot 100}{820{,}5} = 0{,}578$ %. Hiervon ist das nach Nr. 4 bestimmte Azetylen (0,005 %) abzuziehen, so daß für Äthylen verbleiben 0,578 − 0,005 = 0,573 %.

6. Zum Nachweis des Benzols wurde anfangs so verfahren, daß die Summe des Azetylens, Äthylens und Benzols durch Absorption mittels rauchender Schwefelsäure ermittelt und hiervon die nach 4 und 5 bestimmte Äthylen- und Azetylenmenge abgezogen wurde. Den Rest wurde dann als Benzol in Rechnung gestellt. Diese recht bequeme und auch häufig durchgeführte Benzolbestimmung läßt aber keinen Beweis zu, daß es sich wirklich um Benzol handelt. Auf diese Weise sind von mir in den Brandgasen Benzolmengen festgestellt worden, die höchst unwahrscheinlich erschienen. Ich habe dieses Bestimmungsverfahren daher bald verlassen und das Dinitrobenzolverfahren nach Pfeiffer[1] angewendet, das gestattet, das isolierte Benzol durch chemische Reaktionen zu identifizieren. Die zum Benzolnachweis nach Pfeiffer angewendete Menge betrug ungefähr 2 l.

[1] Lunge, a. a. O. S. 607.

7. Der Sauerstoff wurde gasvolumetrisch bestimmt.

8. Der Nachweis von Schwefelwasserstoff und

9. Schwefliger Säure erfolgte gelegentlich der Bestimmung der brennbaren Gase in der Weise, daß das Gas durch eine mit Bleiazetat- und Jodsäurestärkepapier beschickte Glasröhre geleitet wurde. Schwärzung des erstern zeigte Schwefelwasserstoff, Bläuung des letztern Schweflige Säure an.

10. Zum Nachweis des Ammoniaks wurde Kongorotlösung verwendet, die sehr stark verdünnt (2–3 Tropfen auf 20 ccm Wasser) und mit stark verdünnter Salzsäure auf Violett eingestellt war. Nach Durchleiten von mehrern Litern Gas konnte mittels Kontrollösung die feinste Farbentonveränderung festgestellt und so vorhandenes Ammoniak nachgewiesen werden.

11. Auf Zyanverbindungen wurde mittels verdünnter Ferrosulfatlösung, der etwas Kalilauge zugesetzt worden war, auf

12. Schwefelzyan mittels angesäuerter, sehr stark verdünnter Eisenchloridlösung geprüft.

Die Prüfung nach 10, 11 und 12 erfolgte gemeinsam in der Weise, daß die angegebenen Reagenzien in ganz kleine Waschflaschen gefüllt, diese hintereinander geschaltet und der ganze noch vorhandene Gasrest, gewöhnlich 3–4 l, hindurchgeleitet wurden.

13. Der Stickstoff wurde durch Abzug der Summe sämtlicher nachgewiesener Bestandteile von 100 berechnet. Unterschied = Stickstoff.

Die chemische Zusammensetzung der Brandgase.

In der Zahlentafel 1 sind die Analysenergebnisse der 82 untersuchten Brandgasproben zusammengestellt. Fast alle wurden in der oben angegebenen ausführlichen Weise analysiert. Nur bei einigen wenigen Proben war die eingelieferte Menge zu gering, so daß die Bestimmung von Azetylen und Äthylen unterbleiben mußte, was in der Zahlentafel durch einen Strich angedeutet wird. Die Zusammenstellung ist nach dem angegebenen Alter der Brandfelder geordnet.

Die Untersuchungsergebnisse für Benzol, Schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Zyanverbindungen fehlen in der Zahlentafel. Die Prüfung auf die letztgenannten fiel in allen Fällen negativ aus.

Schweflige Säure oder Schwefeldioxyd konnte ebenfalls in keinem Falle nachgewiesen werden. Dies ist weiter nicht verwunderlich. Wenn auch angenommen werden muß, daß bei der Verbrennung der Kohle Schweflige Säure entsteht, so ist doch ihre Unbeständigkeit so groß, daß sie sich bald zu Schwefeltrioxyd oxydiert, das sich mit dem bei der Verbrennung gebildeten Wasser zu Schwefelsäure verbindet, damit aus der Reihe der Gase ausscheidet und sich infolge seines hohen spezifischen Gewichts rasch in feinen Tröpfchen zu Boden senkt.

Schwefelwasserstoff ließ sich dreimal in Spuren feststellen. Auch dieses Gas gehört zu den unbeständigen Verbindungen und wird durch Sauerstoff bei Zutritt von Feuchtigkeit rasch zu Schwefel oxydiert.

Ammoniak war zweimal, ebenfalls nur in Spuren nachweisbar.

Zahlentafel 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nr.	Alter des Brandfeldes	O %	CO_2 %	CO %	H_2 %	CH_4 %	C_2H_2 %	C_2H_4 %	N_2 %	Brennbare Gase zus. %
	Tage									
1	2	8,66	2,969	1,009	2,029	1,100	0,003	0,456	83,774	4,128
2	2	8,42	7,40	1,500	1,71	2,94	0,58		77,45	6,15
3	3	1,27	2,03	7,727	3,315	1,854	—	—	83,804	12,896
4	5	7,45	4,263	1,344	6,479	3,465	Spur	0,157	76,842	11,288
5	8	1,98	16,972	0,336	1,962	2,065	Spur	0,146	76,541	4,373
6	12	6,00	9,214	2,423	7,282	4,127	0,002	0,233	70,719	13,832
	Wochen									
7	3	9,12	6,214	0,427	0,621	0,388	0,012	0,401	82,817	1,436
8	3	4,62	12,022	0,124	0,263	0,206	Spur	0,126	82,547	0,593
9	3	20,11	0,162	0,072	0,862	0,556	—	—	78,238	1,490
10	3	20,57	0,104	0,050	0,828	0,558	—	—	77,890	1,436
11	4	5,34	9,411	0,812	0,988	0,901	Spur	0,264	82,284	2,701
12	5	4,02	10,351	0,367	0,847	0,421	Spur	0,361	83,633	1,635
13	5	1,07	4,918	0,089	0,084	0,520	0,004	0,360	92,382	0,693
14	6	11,80	6,567	0,104	0,524	0,134	Spur	0,134	81,131	0,762
15	6	3,12	11,461	0,096	0,434	0,126	0,006	0,128	84,979	0,656
16	6	4,22	12,341	0,106	0,228	0,118	0,002	0,421	82,268	4,52
17	6	0,90	4,928	0,014	0,312	0,132	0,000	0,094	93,498	0,458
18	6	0,20	15,300	0,016	0,130	0,192	Spur	0,108	83,956	0,338
19	6	3,90	6,974	1,616	8,710	3,475	Spur	0,188	75,137	13,801
20	7	7,24	8,236	0,963	2,011	1,682	0,000	0,326	79,542	4,656
21	7	3,89	11,458	0,173	0,116	0,282	Spur	0,217	83,864	0,571
	Monate									
22	2	9,23	5,42	0,820	1,942	0,964	Spur	0,255	81,365	2,726
23	2	10,68	6,432	0,421	0,628	0,436	0,001	0,246	81,156	1,485
24	2	13,29	4,225	0,331	0,346	0,104	0,001	0,068	81,618	0,781
25	2	1,34	12,634	0,068	0,523	0,120	Spur	0,192	85,123	0,711
26	2	20,62	0,10	0,010	1,346	1,326	—	—	76,598	2,682
27	2	17,51	0,78	2,248	0,374	5,404	—	—	73,684	8,026
28	2½	4,71	8,322	0,316	0,623	0,482	0,000	0,326	85,223	1,421
29	2½	0,34	6,77	0,015	0,118	0,193	0,109	0,397	92,158	0,326
30	2½	2,63	12,453	0,154	0,532	0,184	0,005	0,421	83,621	0,870
31	2½	5,26	8,342	0,164	0,427	0,191	0,002	0,325	85,289	0,782
32	3	2,62	5,50	0,018	0,156	0,026	Spur	0,122	91,558	0,200
33	3	1,11	10,67	0,009	0,305	0,091	Spur	0,206	87,609	0,405
34	3	1,40	9,50	0,076	0,485	0,420	Spur	0,152	87,967	0,981
35	3	5,08	6,81	0,221	0,515	0,837	Spur	0,042	86,495	1,573
36	3	2,43	6,339	0,313	0,436	0,343	0,006	0,071	90,062	1,092
37	3	7,32	8,461	0,135	0,362	0,174	0,101	0,261	83,186	0,671
38	3	2,89	4,653	0,005	0,210	0,051	Spur	0,138	92,053	0,266
39	3	0,12	15,413	0,002	0,045	0,009	0,000	0,038	84,373	0,056
40	3½	4,90	5,997	0,198	0,407	0,103	Spur	0,159	88,236	0,708
41	3½	0,98	14,026	0,051	0,230	0,128	Spur	0,120	84,465	0,409
42	3½	4,77	5,864	0,159	0,299	0,092	Spur	0,445	88,371	0,550
43	4	11,52	3,423	0,125	0,167	0,192	Spur	0,264	84,309	0,484
44	4	2,68	8,451	0,126	0,244	0,247	Spur	0,249	88,003	0,617
45	4½	6,61	9,169	0,033	0,360	0,115	Spur	0,066	83,647	0,508
46	4½	2,20	8,044	0,013	0,043	0,112	0,220	0,112	90,451	0,171
47	4½	15,31	2,851	0,041	0,337	0,187	0,000	0,073	81,201	0,565
48	5	0,05	10,573	1,348	0,811	3,222	0,000	0,048	77,948	11,381
49	6	0,24	11,389	0,009	0,256	0,072	Spur	0,083	87,940	0,337
50	6	12,50	5,130	0,017	0,517	0,048	Spur	0,035	81,723	0,582
51	7	4,36	9,192	0,157	0,520	0,215	Spur	0,181	85,375	0,892
52	8	2,42	14,516	0,026	0,048	0,035	Spur	0,042	82,913	0,109
53	9	4,52	12,521	0,024	0,153	0,068	0,002	0,154	82,488	0,245
54	9½	0,86	13,214	0,092	0,135	0,101	Spur	0,075	85,523	0,328
55	10	3,70	11,15	0,880	0,920	0,870	—	0,050	82,430	2,670
56	10½	1,16	13,457	0,034	0,162	0,102	0,000	0,114	84,971	0,298
57	11	5,72	10,242	0,126	0,202	0,184	Spur	0,104	83,422	0,512
58	13	17,82	2,984	0,006	0,152	0,040	Spur	0,209	78,789	0,198
59	13	18,47	1,333	0,044	0,296	0,096	0,000	0,205	79,553	0,439
60	13	0,76	15,642	0,016	0,294	0,294	0,043	0,203	82,758	0,604
61	15	3,98	9,134	0,009	0,081	0,061	0,000	0,073	86,665	0,151
62	22	9,78	3,690	0,016	0,025	0,031	0,000	0,083	86,375	0,72
63	24	11,42	6,23	0,024	0,134	0,098	Spur	0,086	82,021	0,256
64	26	3,03	13,788	0,017	0,025	0,051	Spur	0,082	83,007	0,093

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nr.	Alter des Brandfeldes	O %	CO_2 %	CO %	H_2 %	CH_4 %	C_2H_2 %	C_2H_4 %	N_2 %	Brennbare Gase zus. %
65	31	4,23	10,412	0,024	0,461	0,042	0,23		84,601	0,527
66	35	11,62	0,424	0,036	0,082	0,019	Spur	Spur	87,819	0,137
67	36	16,42	1,241	0,062	0,012	0,046	0,000	0,092	82,137	0,120
68	60	20,55	0,151	0,018	0,190	0,083	0,000	0,041	78,967	0,291
69	77	0,58	13,712	0,025	0,215	0,037	Spur	0,074	87,357	0,277
70	96	20,41	0,175	0,008	0,068	0,018	0,000	0,056	79,265	0,094
71	192	3,48	13,524	0,012	0,150	0,302	0,005	0,120	82,407	0,404
72	288	2,84	15,062	0,086	0,164	0,087	0,014	0,095	81,652	0,237
73	?	5,66	10,18	0,575	0,220	0,326	Spur	0,472	82,567	1,121
74	?	1,87	12,64	0,184	1,142	0,543	Spur	0,191	83,430	1,869
75	?	5,47	9,91	0,509	0,286	0,449	0,000	0,061	83,315	1,244
76	?	12,68	3,89	0,087	0,707	0,028	0,000	0,032	82,576	0,822
77	?	12,90	5,19	0,482	0,035	0,348	0,000	0,231	80,81	0,865
78	?	12,29	6,20	0,583	0,000	0,307	0,000	0,000	80,616	0,890
79	?	19,79	0,05	0,017	0,289	0,174	—	—	79,680	0,480
80	14	7,70	6,335	2,921	9,158	8,436	0,000	0,050	65,400	20,515
81	35	8,61	5,952	0,011	0,097	0,961	0,000	0,049	86,320	1,069
82	15	4,46	8,57	0,035	0,403	0,040	—	—	86,492	0,478

Wie bereits erwähnt wurde, ist das Benzol von mir anfangs nach einem herkömmlichen Verfahren zu wiederholten Malen, und zwar in Mengen bis zu 0,4 %, nachgewiesen worden. Da dieses Verfahren keine Identifizierung des Benzols gestattete, habe ich es bald verlassen und nach Pfeiffer auf Benzol geprüft. Auf diesem Wege ist es mir nie gelungen, Benzol nachzuweisen, so daß ich es schließlich vorgezogen habe, meine ersten Ergebnisse (3 Proben) zu berichtigen. Benzol ist eine Flüssigkeit, die erst bei 80° C siedet, und bildet einen regelmäßigen Bestandteil des Leucht- und Koksofengases. Der letztgenannte Umstand spräche dafür, daß es wenigstens gelegentlich Bestandteil der Grubenbrandgase ist, der erste aber dafür, daß es sich, auch wenn es ursprünglich vorhanden war, bei der Abkühlung der Brandgase allmählich zu kleinen Tröpfchen verdichtet und zu Boden sinkt, also mit der Zeit seine Gasform verliert und damit als Bestandteil der Brandgase ausscheidet. Es wäre aber immerhin möglich, daß der Nachweis bei Anwendung einer größern Brandgasprobe, vielleicht von 50–100 l, gelänge.

Es ist schwierig, sich aus der Zahlentafel 1, deren Aufstellung nicht umgangen werden konnte, ein klares Bild über die Zusammensetzung der Brandgase zu machen. Dies wird aber durch Einzelbesprechungen und Sonderzusammenstellungen erleichtert werden, die eine klarere Übersicht ermöglichen.

In erster Linie verdienen die gefundenen Kohlensäuremengen und deren Verhältnis zum Sauerstoff Beachtung. Der Kohlensäuregehalt der Grubenwetter beträgt im Mittel 0,2–0,3 %. Das Verhältnis Kohlensäure : Sauerstoff ist also 1 : 83,2.

Eine bessere Übersicht über diese Verhältnisse gewährt die Zahlentafel 2, die in Spalte 1 die laufenden Nummern, in Spalte 2 die der Zahlentafel 1 entsprechenden laufenden Nummern enthält. So entspricht die Nr. 1 der Nr. 5 der Zahlentafel 1. Die 3. Spalte bringt die Kohlensäuremengen, nach der Größe geordnet. Daneben stehen in Klammern die dazugehörigen Kohlenoxydmengen. Alle Zahlenangaben sind der Übersichtlichkeit halber auf eine Dezimale gebracht und die Werte von 0,09–0,05 auf 0,1 aufgerundet, die Werte von 0,05 abwärts durch einen Strich bezeichnet worden. Die 4. Spalte nennt die den Kohlensäuremengen entsprechenden Sauerstoffmengen. In der 5. Spalte ist die Gesamtmenge des Sauerstoffs und der Sauerstoffverbindungen, also mit Einschluß des Kohlenoxyds, angegeben. Letzteres muß hier, da es in Brandgasen meist sekundär aus Kohlendioxyd (Kohlensäure) entsteht, eingerechnet werden, weil sonst ein Vergleich mit der entsprechenden Größe in der atmosphärischen Luft 20,8 nicht richtig wäre. In der 6. Spalte steht die Zahl, die das Verhältnis Kohlensäure + Kohlenoxyd : Sauerstoff zum Ausdruck bringt und einen Vergleich mit der oben angegebenen Zahl 83,2 der Grubenwetter gestattet. Die Werte 0,04–0,01 sind als »unter 0,1« angegeben.

Zahlentafel 2.

1	2	3	4	5	6
Nr.	Nr. der Zahlentafel 1	CO_2 (CO)	O_2	O_2+CO + CO_2	Verhältnis $CO_2 : O_2$
1	5	17,0 (0,3)	2,0	19,3	0,1
2	65	15,6 (—)	0,8	16,4	0,1
3	39	15,4 (—)	0,1	15,5	unter 0,1
4	18	15,3 (—)	0,2	15,5	0,1
5	72	15,1 (0,1)	2,8	18,0	0,2
6	52	14,5 (—)	2,4	16,9	0,2
7	41	14,0 (0,1)	1,0	15,1	0,1
8	64	13,8 (—)	3,0	16,8	0,2
9	69	13,7 (—)	0,6	18,3	unter 0,1
10	56	13,5 (—)	1,2	14,7	0,1
11	71	13,5 (—)	3,5	17,0	0,3
12	54	13,2 (0,1)	0,9	14,2	0,1
13	25	12,6 (0,1)	1,3	13,0	0,1
14	74	12,6 (0,2)	1,9	14,7	0,2
15	53	12,6 (—)	4,5	17,1	0,4
16	30	12,5 (0,2)	2,6	15,3	0,2
17	16	12,3 (0,1)	4,2	16,6	0,3
18	8	12,0 (0,1)	4,6	16,7	0,4
19	15	11,5 (0,1)	3,1	14,7	0,3
20	21	11,5 (0,2)	3,9	15,6	0,3
21	49	11,4 (—)	0,2	11,6	unter 0,1

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Nr.	Nr. der Zahlentafel 1	CO_2 (CO)	O_2	$O_2+CO+CO_2$	Verhältnis $CO_2:O_2$
22	55	11,2 (0,9)	3,7	14,8	0,3
23	33	10,7 (—)	1,1	11,8	0,1
24	48	10,6 (1,4)	0,1	12,1	unter 0,1
25	65	10,4 (—)	4,2	14,6	0,4
26	73	10,2 (0,6)	5,7	16,5	0,5
27	57	10,2 (0,1)	5,7	16,0	0,6
28	75	9,9 (0,5)	5,5	15,9	0,5
29	34	9,5 (0,1)	1,4	11,0	0,2
30	11	9,4 (0,8)	5,3	15,3	0,5
31	51	9,2 (0,2)	4,4	13,8	0,5
32	6	9,2 (2,4)	6,0	17,6	0,5
33.	45	9,2 (—)	6,6	15,8	0,7
34	61	9,1 (0,1)	4,0	13,2	0,4
35	82	8,6 (0,1)	4,5	13,2	0,5
36	44	8,5 (0,1)	2,7	11,3	0,3
37	37	8,5 (0,1)	7,3	15,9	0,9
38	28	8,3 (0,3)	4,7	13,3	0,6
39	31	8,3 (0,2)	5,3	13,8	0,6
40	20	8,2 (—)	7,2	15,4	0,9
41	46	8,0 (—)	2,2	10,2	0,3
42	2	7,4 (1,5)	8,4	17,3	0,9
43	19	7,0 (1,6)	3,9	12,5	0,5
44	29	6,8 (—)	0,3	7,1	unter 0,1
45	35	6,8 (0,2)	5,1	12,1	0,7
46	14	6,6 (0,1)	11,8	18,5	1,8
47	36	6,4 (0,3)	2,4	9,1	0,4
48	23	6,4 (0,4)	10,7	17,5	1,6
49	80	6,3 (2,9)	7,7	16,9	0,8
50	7	6,2 (0,4)	9,1	15,7	1,4
51	63	6,2 (—)	11,4	17,6	1,8
52	78	6,2 (0,6)	12,3	19,1	1,8
53	40	6,0 (0,2)	4,9	11,1	0,8
54	42	5,9 (0,2)	4,8	10,9	0,8
55	81	5,9 (—)	8,6	14,5	1,5
56	32	5,5 (—)	2,6	8,1	0,5
57	22	5,4 (0,8)	9,2	15,4	1,5
58	77	5,2 (0,5)	12,9	18,6	2,3
59	50	5,1 (—)	12,5	17,6	2,5
60	17	4,9 (—)	0,9	5,8	0,2
61	13	4,9 (0,1)	1,1	6,1	0,2
62	38	4,7 (—)	2,9	7,6	0,6
63	4	4,3 (1,3)	7,5	13,1	1,3
64	24	4,2 (0,3)	13,3	17,8	2,9
65	76	3,9 (0,1)	12,7	16,7	3,2
66	62	3,7 (—)	9,8	13,5	2,7
67	43	3,4 (0,1)	11,5	15,0	3,3
68	1	3,0 (1,0)	8,7	12,7	2,2
69	58	3,0 (—)	17,8	20,8	5,9
70	47	2,9 (—)	15,3	18,2	5,3
71	55	2,9 (—)	17,8	20,7	6,1
72	3	2,0 (7,7)	1,3	11,0	0,1
73	59	1,3 (—)	18,5	20,3	13,4
74	67	1,2 (0,1)	16,4	17,7	12,6
75	27	0,8 (2,3)	17,5	20,6	5,6
76	66	0,4 (—)	11,6	12,0	29,0
77	9	0,2 (0,1)	20,1	20,4	66,7
78	70	0,2 (—)	20,4	20,6	102,0
79	68	0,2 (—)	20,6	20,8	103,0
80	79	0,1 (—)	19,8	19,9	198,0
81	10	0,1 (0,1)	20,6	20,8	206,0
82	26	0,1 (—)	20,6	20,7	207,0

Diese Übersicht zeigt, daß die Sauerstoffwerte mit dem sinkenden Kohlensäuregehalt zu steigen geneigt sind. Dasselbe Bild, vielleicht noch augenscheinlicher, ergibt sich bei der Verhältniszahl (Spalte 6). Irgendeine Gesetzmäßigkeit läßt sich aber nicht erkennen. Besonders auffallend ist ein Vergleich der Nummern 44 und 46, oder 4 und 44 oder 7 mit 60 und 61. Broockmann[1] erklärt diese schwankenden Verhältnisse damit, daß ein Teil der Kohlensäure durch Grubenwasser absorbiert werde, daß die warme Steinkohle Sauerstoff absorbiere, ohne damit Kohlensäure zu bilden, und daß der bei der Verbrennung freiwerdende Wasserstoff zu Wasser verbrenne und auf diese Weise vollständig verschwinde.

Hierzu tritt aber meines Erachtens noch als weiteres Moment, daß die Kohle selbst ungefähr 8 % Sauerstoff enthält, der an der Verbrennung teilnimmt und wohl hauptsächlich zur Bildung von Kohlensäure verwendet wird. Die Bildung von Kohlensäure durch Verbrennung der hochmolekularen Kohlenstoffverbindungen, aus denen die Steinkohle besteht, geht aber wieder nur unter Absorption beträchtlicher Sauerstoffmengen vor sich. Es sei an die Verbrennung des Methans erinnert. 1 Volumen Methan benötigt hierzu 2 Volumen Sauerstoff, gibt aber nur 1 Volumen Kohlensäure. 1 Volumen Sauerstoff verschwindet also hierbei vollständig. Die Verbrennung der übrigen Kohlenwasserstoffe geht in entsprechender Weise vor sich. Es unterliegt also keinem Zweifel, daß der ganze Verbrennungsvorgang äußerst verwickelt ist und daß daher irgendeine Gesetzmäßigkeit dabei nur schwer zu finden sein wird.

Aus der Zusammenstellung ist ersichtlich, daß der Höchstgehalt an Kohlensäure 17,0 %, der Mindestgehalt an Sauerstoff 0,1 % (bzw. 0,05 %) betrug.

Das auffallendste Ergebnis der Untersuchung war der hohe Gehalt an brennbaren Gasen, wie er namentlich bei 6 Proben festgestellt wurde. Es enthielten (s. Zahlentafel 1):

Nr.	%	bei % O_2	Nr.	%	bei % O_2
3	12,896	1,27	20	13,801	3,90
4	11,288	7,45	48	11,151	0,05
6	13,832	6,00	80	20,515	8,61

Aus der Zahlentafel 1 ersieht man, daß sich hauptsächlich die aus frischen Brandherden entnommenen Gase durch einen hohen Gehalt an brennbaren Bestandteilen auszeichnen.

Der Kohlenoxydgehalt betrug in einem Falle (Nr. 3) 7,727 %, eine Menge, wie sie bisher kaum nachgewiesen worden sein dürfte. Ordnet man die Kohlenoxydgehalte nach ihren Mengen, so erhält man

1 mal	mehr	als	7 %
3 „	„	„	2–3 %
1 „	„	„	1,5–2 %
4 „	„	„	1,0–1,5 %
7 „	„	„	0,5–1,0 %
21 „	„	„	0,1–0,5 %
36 „	„	„	0,01–0,1 %
6 „	weniger	„	0,01 %.

Frei von Kohlenoxyd ist keine Brandgasprobe gefunden worden. Wenn sich dieser Befund mit den bisherigen Erfahrungen nicht deckt, so liegt das wohl daran, daß der Kohlenoxydnachweis in den Fällen, wo er mittels des gasvolumetrischen Apparates nicht mehr möglich war, ausschließlich durch Schütteln der Gasprobe mit Palladium-Ammoniumchlorür durchgeführt wurde. Der Reaktionsverlauf zwischen Kohlenoxyd und Palladium-Ammoniumchlorür geht aber so träge vor sich, daß er bei einem

[1] Sammelwerk, Bd. 7, S. 72.

Gehalt von ungefähr 0,01 % ein mindestens 10 min lang andauerndes Schütteln der Gasprobe mit dem Reagens erfordert. Mengen unter 0,01 % ergeben erst nach vielstündigem Stehen die kennzeichnende Schwarzfärbung. Zum Nachweis derartiger geringer Mengen verfährt man am besten so, daß man die Röhre mit Gas und Reagens 24 st stehen läßt und dann sorgfältig mit einer Kontrollprobe vergleicht. Ich zweifle daher, ob die angegebenen negativen Befunde richtig sind.

Das Methan tritt fast durchweg in größern Mengen auf als Kohlenoxyd. Es betrug in

2	Fällen	mehr als	5 %
1	Fall	„ „	4–5 %
3	Fällen	„ „	3–4 %
2	„	„ „	2–3 %
4	„	„ „	1–2 %
8	„	„ „	0,5–1 %
39	„	„ „	0,1–0,5 %
22	„	„ „	0,01–0,1 %
1	Fall	weniger „	0,01 %.

Nur in 11 Fällen, namentlich in den Gasen alter Brandfelder (Nr. 40, 42, 66, 67, 73 u. a.), ist er niedriger als der Kohlenoxydgehalt, sonst meist beträchtlich höher, sogar über das Zehnfache hinaus (Nr. 18, 26, 29, 60, 71 u. a.).

Überraschend war der Nachweis des Wasserstoffs, von dem nun feststeht, daß er in der Regel den Hauptbestandteil der brennbaren Gase ausmacht. Der Hauptbericht der Oberschlesischen Grubenbrandkommission[1] stellt die in Frage kommenden Bestandteile der Grubenbrandgase in einer Reihenfolge auf, die zugleich ungefähr die quantitative Beteiligung der einzelnen Bestandteile veranschaulichen soll. Hier steht Wasserstoff an letzter Stelle hinter Schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff. Der Grund für diesen Irrtum dürfte wohl darin zu suchen sein, daß die Brandgase der oberschlesischen Gruben auf Wasserstoff, von einigen wenigen Ausnahmefällen vielleicht abgesehen, nicht untersucht worden sind. Das erscheint um so merkwürdiger, als man in den Grubenbrandgasen Wasserstoff vermuten mußte. Der Grubenbrand veranlaßt immer, meist schon im Anfang, ein sogenanntes Schwelen, das in gewissem Sinne eine trockne Destillation der Steinkohle darstellt. Den Beweis für diesen Schwelungs- oder besser Destillationsvorgang bietet die Anwesenheit des Methans und der schweren Kohlenwasserstoffe. Aus der Leuchtgasfabrikation und dem Kokereibetrieb weiß man aber, daß die hierbei entstehenden Gase große Mengen (30–50 %) Wasserstoff enthalten. Der Gehalt der Brandgase an Wasserstoff kann also nicht überraschen. Aus den in dem Kommissionsbericht[2] mitgeteilten Ergebnissen von Versuchsdestillationen bei niedriger Temperatur im Laboratorium der Oberschlesischen Kokswerke in Poremba können keine bündigen Schlüsse gezogen werden, weil unsere Kenntnisse über die bei Grubenbränden herrschenden Temperaturen doch nur mangelhaft sind. Auffallen mußten auch die wiederholten schweren Brandgasexplosionen, die sich aus den nachgewiesenen Mengen von Kohlenoxyd und Methan allein nur schwer erklären ließen.

[1] Z. d. Oberschl. Berg- u. Hüttenm. Vereins 1910, S. 410.
[2] Z. d. Oberschl. Berg- u. Hüttenm. Vereins 1910, S. 409.

Die Wasserstoffgehalte in sämtlichen untersuchten 82 Brandgasproben betrugen:

2 mal	mehr als	8 %	(8,71, 8,436 und 9,158)
3 „	„ „	6–7 %	
1 „	„ „	3–4 %	
2 „	„ „	2–3 %	
5 „	„ „	1–2 %	
15 „	„ „	0,5–1 %	
41 „	„ „	0,1–0,5 %	
12 „	weniger „	0,1 %	

Nur in einer Probe konnte Wasserstoff nicht nachgewiesen werden.

Äthylen ist ein regelmäßiger Bestandteil der Brandgase. Der Gehalt daran schwankt zwischen 0,456 und 0,035 %.

Azetylen ist fast in allen Brandgasen enthalten. Nur in 19 Proben von 72 (26,4 %) konnte es nicht nachgewiesen werden. Spuren enthielten 35 Proben (48,6 %). Die übrigen wiesen Mengen von 0,001–0,220 % auf, und zwar:

1 mal	mehr als	0,2 %	
2 „	„ „	0,1–0,2 %	
3 „	„ „	0,01–0,1 %	
12 „	„ „	0,001–0,01 %.	

Eine kurze Zusammenstellung ergibt also, daß

19	Proben	= 26,4 %	kein Azetylen
35	„	= 48,6 %	Spuren
12	„	= 16,7 %	0,001–0,01 %
6	„	= 8,3 %	mehr als 0,01 % enthielten.

Der Stickstoffgehalt schwankt in weiten Grenzen von 65,4–93,498 %. Auf den ersten Blick wird ein Stickstoffgehalt unter 79,2 %, also unter dem der atmosphärischen Luft, auffällig und unwahrscheinlich sein. Er ist es aber, wie gezeigt werden wird, in Wirklichkeit nicht. Die Zahlentafel 3 umfaßt diejenigen Brandgase, deren Stickstoffgehalt unter 79,2 % bleibt. In der 4. Spalte ist die Summe des Sauerstoffs und seiner Verbindungen, in der 5. die Summe des Wasserstoffs und sämtlicher Kohlenwasserstoffe, in der 6. die Summe der Spalten 4 und 5 angegeben. Alle Angaben sind wieder auf eine Dezimale gekürzt.

Zahlentafel 3.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Nr.	Nr. der Zahlentafel 1	Stickstoff %	Sauerstoff und dessen Verbindungen %	Wasserstoff und dessen Verbindungen %	Spalten 4 und 5 zus. %
1	2	77,5	17,3	5,2	22,5
2	4	76,8	13,1	10,1	23,2
3	5	76,5	19,3	4,2	23,5
4	6	70,8	17,6	11,6	29,2
5	9	78,2	20,3	1,4	21,7
6	10	77,9	20,7	1,4	22,1
7	19	75,1	12,5	12,4	24,9
8	20	79,5	16,4	4,0	20,4
9	26	76,6	20,7	2,7	23,4
10	27	73,7	20,5	5,8	26,3
11	48	78,0	12,1	10,1	22,2
12	58	78,8	20,8	0,4	21,6

Aus den Ziffern der letzten Reihe ersieht man, daß die Summen aus Sauerstoff und dessen Verbindungen

plus Wasserstoff und dessen Verbindungen größer sind als der ursprüngliche Sauerstoffgehalt der Luft, größer also als 20,8 %. Aus diesem Grunde muß der prozentuale Stickstoffgehalt der Brandgase unter den Stickstoffgehalt der Luft sinken. Man vergegenwärtige sich das an dem Beispiel Nr. 4. Die atmosphärische Luft, bestehend aus 20,8 ccm Sauerstoff und 79,2 ccm Stickstoff, hat den größten Teil ihres Sauerstoffs zur Oxydation des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und der Kohlenwasserstoffe abgegeben. Angenommen sei, daß die Oxydationsprodukte, bestehend aus Kohlenoxyd und Kohlensäure, zusammen mit dem unveränderlichen Sauerstoff . . . . . 20,0 ccm
betragen. Dazu treten durch einen Schwelungsprozeß (trockne Destillation) der Kohle an Kohlenwasserstoffen . . . . . 12,7 „
Mit der unverändert gebliebenen Stickstoffmenge von . . . . . 79,2 „
ergibt sich daraus ein Gesamtvolumen von 111,9 ccm.

In 111,9 ccm Gesamtvolumen sind also 79,2 ccm Stickstoff enthalten, also $\frac{79{,}2 \cdot 100}{111{,}9} = 70{,}8\,\%$ Stickstoff. Auf dieselbe Weise gerechnet, ergibt sich für die Sauerstoffverbindungen ein Prozentgehalt von 17,6 ccm und für die Kohlenwasserstoffverbindungen ein solcher von 11,6 ccm, Zahlen, die mit denen der Zahlentafel 3 übereinstimmen.

In entsprechender Weise muß der prozentuale Stickstoffgehalt der Brandgase steigen, wenn die Summe der Sauerstoff- und Kohlenwasserstoffverbindungen geringer ist als 20,8 ccm. Ich will hierbei nicht unerwähnt lassen, daß ein kleiner Teil des in den Brandgasen gefundenen Stickstoffs aus der Kohle selbst stammt, deren Stickstoffgehalt ungefähr 1 % beträgt. (Schluß f.)

Die Vorkommen von Zinnerzen.

Von Professor Dr. Franz Peters, Berlin-Lichterfelde.

(Schluß.)

Grönland besitzt ein technisch wertloses Vorkommen von Zinnstein (mit Kryolith und Tantalit vergesellschaftet) in den Laurentian-Bergen bei Arksut.

Auch die Lager in Kanada spielen praktisch noch keine Rolle. Im Lunenburg County von Neuschottland finden sich fast reiner Zinnstein in einem mit tonig gewordenem Pegmatit erfüllten Granitgange am Lake Ramsay (5 km westlich von New Ross), Zinnstein und Zinnkies in 2 – 2,75 % Zinn enthaltenden schmalen Gängen in der Nähe des Lake Harris, 64 km südwestlich von Halifax und 32 km von Chester Basin. Neubraunschweig hat Fundstätten am Burnthill-Bach (südwestlich vom Miranrichi-Fluß) und am Pokiok-Fluß; Quebec im Compton County und bei Buckingham, Labelle County; Ontario bei Arnprior (auch Zinnkies). Britisch-Kolumbien weist Zinn auf beim Dease-See im Norden, in einem Pegmatitgange im Granit am Osoyoos-See, in den Flußgebieten des Cariboo und Boundary Creek sowie des Klondike (Yukon), sehr häufig als Seifenzinn, zusammen mit Gold, in den Creeks Bonanza, Hunka und Sulphur.

Die Vereinigten Staaten von Amerika[1] besitzen in den verschiedensten Gebieten Fundstätten von Zinnerz, die aber teils klimatisch ungünstig liegen, teils zu unbedeutend, teils zu wenig aufgeschlossen sind, teils die hohen Betriebskosten nicht vertragen. Die geringe geförderte Menge, die bis vor kurzem nur wenige hundert Tonnen jährlich betrug, stammt aus Alaska, Süd-Dakota, Nord-Karolina und Kalifornien. Wirtschaftlich wird die Förderung an manchen Stellen (besonders in Alaska) durch das gleichzeitige Vorkommen von Gold und Silber begünstigt.

In Alaska, das 1917 etwa 90 t, 1918 etwa 60 t Zinn in Form von Erz lieferte, wurde Zinn als Seife zuerst 1900 im westlichen Teil der Seward-Halbinsel am Buhner Creek im Bezirk York östlich vom Kap Prince of Wales gefunden. Die erste technische Ausbeutung folgte 1902, die erste durch Baggerbetrieb 1911. In kaum 1 km Entfernung ist ein zweites Lager am Anaovik River, in den der Buhner Creek fließt, vorhanden. Die reichsten Seifen (z. B. mit 4 kg 60 %igem Zinnstein in 1 cbm) treten am Tillery und Buck Creek, auch nahe seinem Zusammenfluß mit dem Sutter Creek auf, und zwar in ihren Überflutungsgebieten, während die angrenzenden Tundren kein Zinn führen. Die auf schwarzem Schiefer abgesetzten Lager längs des Buck Creek lieferten 1907 fast die gesamte Erzeugung Alaskas mit 160 t Schliech (im Werte von 92 640 £). Nutzbar gemacht wurden 6 Jahre später als im York-Bezirk die Vorkommen im Bezirk Hot Springs. Von andern Lagerstätten im Tale des Yukon River wurden die am Cleary und an andern Wasserläufen des Fairbanks-Bezirks 1904, die im Circle-Gebiet 1908 und die im Buby-Bezirk 1912 entdeckt. In den letzten Jahren wurde Seifenzinn außerdem in den Creeks Potato und Humboldt auf der Seward-Halbinsel sowie im Moran Creek, einem Nebenflusse des Melozi River, gefunden.

Gänge wurden zuerst 1901 am Cape Mountain entdeckt. Zwei Jahre später fand man einen breiten Porphyrgang im Kalkstein in dem Gebiet zwischen zwei Nebenflüssen des 16 km von Port Clarence in das Beringsmeer mündenden Lost River, dem Tin Creek im Osten und dem Cassiterite Creek im Westen. Er soll an den Ausbissen und nahe der Oberfläche bis 17 %, im Durchschnitt etwa 6 % Zinn enthalten. Das

[1] Ch. L. Henning: Die Erzlagerstätten der Vereinigten Staaten von Amerika, Stuttgart 1911, S. 246 und 269; O. Stutzer, Z. f. prakt. Geol. 1909, Bd. 17, S. 61 und 315; U. St. Geol. Surv. Bull. 225 (1904), 229 und 340/1 (1908) (A. J. Collier), Bull. 260 und 284 (1906) (F. L. Hess), Bull. 340, 345, 358 und 359 (1909) (A. Knopf), Bull. 622 B. (1915) (H. M. Eakin); W. De L. Benedict, The Mineral Ind. 1894, Bd. 11, S. 452; F. L. Garrison, Eng. Min. J. 1904, Bd. 78, S. 830; H. G. Ferguson, Eng. Min. J. 1918, Bd. 105, S. 5; W. E. Koch, The Mineral Ind. during 1908, Bd. 17, S. 808; 1909, Bd. 18, S. 665; Eng. Min. J. 1911, Bd. 91, S. 168.

Erz, das etwas Gold und Silber aufweist, besteht im wesentlichen aus Kassiterit, während in Brooks Mountain nur Hulsit, ein Borat mit 10 % Zinn, vorkommt. Der Tiefbau am Cape Mountain wurde gegen 1910 wieder stillgelegt. Dagegen arbeitet die Lost-River-Grube auf dem Cassiterite- und Ida-Bell-Gang in stark umgewandeltem Quarzporphyr. Zinnerzgänge treten ferner auf: 6 km nördlich von den Lagern am Brooks Mountain nahe dem Oberlauf des Lost River; an den Hügeln östlich vom Don River; am Ears Mountain, etwa 80 km nördlich von Port Clarence; gegen 110 km nordwestlich davon bei Hot Springs; etwa 30 km südlich vom Kotzebue-Sund; auf den Diomede-Inseln in der Beringstraße, 50 km westlich vom Kap Prince of Wales. Im Gebiete des Buck Creek und seiner Nebenflüsse Sutter Creek und Left Fork finden sich auch Imprägnationen, reiche Quarztrümer, die Schiefer durchsetzen, und Durchwachsungen von Zinnstein mit Arsenkies in einer Gangart von Aktinolith. Bei Hot Springs sind im Becken des Sullivan Creek (Rampart-Bezirk) vor einigen Jahren die früher bei der Goldgewinnung beiseite geworfenen Zinnschlieche nutzbar gemacht worden.

Im Staate Washington wurde etwas 5—7 %iges Erz am Silver Hill, südöstlich von Spokane, gefördert. In Idaho kommt Seifenzinn im Südwesten am Jordan Creek und im Bezirk Coeur d'Alene vor. Holzzinn ist im nördlichen Lander County von Nevada und an einer Stelle in Montana gefunden worden. In letzterm Staat ist außerdem Seifenzinn in Prickly Pear, Basin Gulch und Peterson sowie an den Creeks French Bar und Ten Mile bekannt. Kolorado führt Zinnerz bei Golden und Carbondale. Die Vorkommen von Nigger Hill in Wyoming hängen mit denen der Etta-Grube in den Black Hills zusammen. In letztern, die im Staate Süd-Dakota liegen, sind Zinnseifen seit 1876 oder 1879, primäre Lagerstätten (bei Harney Peak, Pennington County) seit 1883 bekannt. Auf ihnen findet sich Zinnstein mit viel Turmalin, Columbiten und Tantaliten auf Stockwerken in Granit oder Greisen oder auf Gängen in metamorphischen Schiefern. Letztere zeigen (z. B. im Bismarck-Gebiet) eine gleichmäßigere Verteilung der Erzführung als die im Granit und haben, im Gegensatz zu letztern, Arsenkies als gewöhnliches Begleitmineral. Sie sind auf der südlichen Seite des Gebirges (bei Hill City) meist nur 15—30 m lang oder bilden 45—120 cm breite Linsen, während auf der nördlichen Seite (bei Spearfish) Gänge von 18 m und mehr Breite auftreten. Linsenartige pegmatitisch-granitische Körper weist z. B. die Etta-Grube auf, die in 1 t Erz durchschnittlich weniger als 20 kg Zinnstein enthalten soll. Sie und die Peerless-Grube führen neben Zinnstein auch Zinnkies und seine Verwitterungserzeugnisse. Andere Gruben sind Tinton, Gertie und Clara Belle bei Oreville. Mit Amblygonit zusammen findet sich Zinnstein bei Keystone.

Missouri besitzt ein unbedeutendes Zinnvorkommen im Granit; Maine schmale Gänge im Glimmerschiefer oder unreinen Kalkstein; New Hampshire kleine Adern und Kontaktablagerungen bei Lynn und Jackson; Massachusetts unbedeutende Vorkommen bei Goshen und Chesterfield; Connecticut bei Haddam. Die seit 1846 bekannten, aber erst seit 1882—1893 aufgeschlossenen unzureichenden Lager in der äußersten Nordostecke von Virginia am westlichen Abhange der Blue Ridge Mountains längs des Oberlaufes des Irish Creek in Rockbridge County mit 1—3,3 % Zinn liefern wegen der Gegenwart von Arsenkies und Ilmenit nur arme Aufbereitungserzeugnisse. In Karolina führen die Greisen des den Staat in südwestlicher Richtung durchziehenden 56 km langen Granitrückens große Mengen armen Erzes, das in Nord-Karolina im Cleveland County bei King's Mountain sowie bei Bessemer City und Lincolnton, in Süd-Karolina im Cherokee County bei Gaffney etwas abgebaut wird.

Georgia hat Zinnstein im Lumpkin County in Granit und Chloritschiefern sowie in alten Goldwäschen; Alabama Berg- und Seifenzinn bei Ashland im Clay County und bei Rockford im Coosa County. In Texas wurden seit 1909 die 10 Jahre länger bekannten, nicht sehr großen Lager am nordöstlichen Abhange des Mount Franklin, etwa 16 km nördlich von El Paso, ausgebeutet. Das Erz soll sehr rein und gleichmäßig sein und viel Zinn enthalten. Gleichfalls im mittlern Teile des Staates liegen die Vorkommen von Llano County. In Kalifornien soll Zinn schon den Spaniern bekannt gewesen und von den Indianern im Jahre 1840 neu entdeckt worden sein, und zwar im heutigen San Bernadino County. Aber erst 1868 wurden ernsthafte Aufschlußversuche gemacht. Aus dem Ausbiß am Cajalco Hill wurden 1891/92 121 t Rohzinn gewonnen. Gegenwärtig haben einige Bedeutung die Gruben bei Temescal, 8 km südöstlich von Riverside.

In Mexiko[1] wurden Zinngruben wahrscheinlich schon von den Spaniern betrieben. Meist tritt der Zinnstein in kleinen, aber sehr reichen Nestern (guijilos) im Rhyolith und namentlich Rhyolithtuff auf, seltener in kleinen durch Quarzporphyr zerstreuten Adern oder in Trümern; Eisenerze sind häufig anwesend. Der Zinnstein ist teilweise stark durch Blei, Arsen und Antimon verunreinigt. Weitgehend und planmäßig ausgebeutet werden jetzt vor allem die Vorkommen des nördlichen Hochlandes im Staate Durango. Die Gruben in dem Cerro de los Remedios, südwestlich von der Hauptstadt Durango, sind jetzt aufgelassen, die im Gebiete von Potrillos nach längerer Ruhe wieder in Betrieb genommen worden. Verschiedene Lager von Zinnstein hat die Sierra de Cacaria. Andere finden sich in der Sierra de Catatlan sowie in den Partidos von Mezquital, Nombre de Dios und San Juan del Rio. Die im letztern Gebiet gelegene Guadalupe-Grube führt Zinnkies neben Kassiterit. Die Seifen (arroyos) in Cacaria und bei Hornitos im Partido del Mezquital sind von den eingeborenen Arbeitern (buscones und gambucinos) lange planlos abgebaut worden und an den zugänglichern Orten so gut wie erschöpft. Der Staat Zacatecas weist bei Chalchiuites im Gebiete von Sain Alto Vorkommen auf, die namentlich in den tiefen Schluchten angereichert sind, im Jeres-Bezirk die Grube San Juan Bautista, im Süden in der Nähe von Pinos Baue in 45 cm Teufe auf 3 %iges Erz. Westlich von Pinos hat man im Staate San Luis Potosi Lager erschlossen. In der Nähe der gleichnamigen Hauptstadt sind (in 1500 bis 2700 m Höhe) die führenden Rhyolithe durch Metalllösungen stark umgewandelt. Im Staate Coahuila findet

[1] The Mineral Ind. to 1892, Bd. 1, S. 451 (Benedict); 1905, Bd. 14, S. 547; 1908, Bd. 17, S. 814; 1913, Bd. 22, S. 742 (G. C. Master). E. Wittich, Z. f. prakt. Geol. 1910, Bd. 18, S. 121; M. Rangel, Eng. Min. J. 1912, Bd. 94, S. 407.

sich Zinnerz nahe dem Rio Grande, gegenüber Boquillo in Texas. Von den südlichen Hochlandstaaten hat Queretaro Zinnerzvorkommen im Cerro de Zamorano, Aguas Calientes im Cerro del Chiquihuite. Im Staate Guanajuato werden die Rhyolithe und deren Tuffe etwa 12 km östlich von der gleichnamigen Hauptstadt zinnführend. In den Gängen ist der Zinnstein mit Eisenglanz zu Kugeln von schaligem Aufbau verkittet. Am Cerro Todos Santos treten stalaktitische Bildungen auf. Außer den Gängen finden sich Lagen (Mantos). Das sind Decken von Rhyolithtuffen, meist in Linsenform, die Zinnstein und Roheisenerz als Imprägnation oder als Einlagerung von Erzbohnen enthalten. Die lockere Vererzung begünstigt sehr die Bildung von Seifen (Placeres). Diese sind im östlichen Teile der Sierra von Guanajuato außerordentlich mächtig. Namentlich an der Mündung der kleinern Bäche in die größern Flüsse treten 20—30 m hohe Terrassen auf. Zu nennen sind Lager im Süden bei Santa Cruz, die Seifen im Rancho Rincon y Estano bei der Hazienda Campuzanos und im Nordwesten das ausgedehnte, bis zur Stadt San Felipe reichende Gebiet am Cerro Gigante. In letzterm finden sich auf den etwa in der Mitte gelegenen Vorkommen der Hazienda Tlachiquera baumförmige Pseudomorphosen nach Markasit, die im Innern aus Zinnerz bestehen und außen Brauneisenkrusten haben. Bei El Cubo ist kürzlich eine kleine Hütte gebaut worden. Der pazifische Küstenstaat Jalisco hat Fundstätten bei Bolanos.

Guatemala weist goldhaltige Zinnseifen in den Flüssen Rio Grande und Motagna, zinnhaltige Kiese in den Graniten von Quezaltenango auf. In Nicaragua ist Zinnerz an einer Stelle abgebaut worden.

In Bolivia[1] waren die Zinnvorkommen den Spaniern schon im 17. Jahrhundert bekannt, wurden aber lange zugunsten des auf die Inka-Zeit zurückgehenden Bergbaus auf Silber vernachlässigt und auch später nur wenig ausgenutzt. Lebhafter gestaltete sich der Abbau erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Jetzt dürften etwa 120 Gruben, unter ihnen 50 mit neuzeitlichen Einrichtungen, betrieben werden. Sie liegen hauptsächlich in den Bezirken Potosí, Oruro, Llallagua, Velarde und La Paz.

Die Erze enthalten, neben außerordentlich kleinen Mengen gediegenen Zinns, häufig 4,5—12 %, zuweilen 20,40 und selbst 60 % Zinnstein. Beimengungen sind hauptsächlich Blei-, Eisen-, Antimon-, Wismut- und Silbererze. Der Gehalt an Pyrit nimmt gewöhnlich nach der Teufe zu, der an Silber (0,6—0,1 %) ab. Der Silbergehalt stammt aus Beimengungen von Fahlerz, Jamesonit, Antimonit und Cylindrit. Auch die geschwefelten silberführenden Erze weisen Zinn überwiegend als Kassiterit auf. Nur gelegentlich kommen Zinnkies und verschiedene Sulfantimonate vor.

Sehr oft finden sich die Zinnerze praktisch rein in gesonderten Schichten, schön kristallisiert, besonders im obern Teil der Gänge. Andere Gänge enthalten sehr unreines Zinn, das mehr oder weniger von Pyrit, Quarz usw. durchsetzt ist. Manche Gangfüllung hat Breccienatur. Quarzit und Schieferstücke sind mit dem Zinnerz imprägniert. Das eigentliche Muttergestein ist gewöhnlich Sandstein, häufig auch Quarzit; zuweilen sind beide umgewandelt. Selten treten die Gänge oder Spalten im Eruptivgestein oder in den Kontakten zwischen Schiefer und Sandstein auf. Aber zuweilen ist das Nebengestein teilweise von Zinn durchsetzt. Die Nähe von Eruptivgestein begünstigt meist die Bildung der Zinngänge. Diese sind gewöhnlich regelmäßig, sehr lang und sehr verschieden mächtig. Einige kleinere sind nur 1—2 cm breit, die meisten 30 cm bis 2,5 m, große bis zu 6 und 9 m. Man hat Nester von 10 bis 20 m und noch größerer Weite gefunden. Gewöhnlich sind aber Linsen mit nach allen Richtungen abnehmender Größe. Die breitesten Gänge nehmen mehr oder weniger die Gestalt einer vererzten Breccie des Muttergesteins an. Am Ausgehenden der Gänge findet sich Zinnstein in großen Kristallen, kompakten Massen und Lagen, alle in weißem oder eisenfleckigem Quarz mit Spuren des eisernen Hutes, der die Lagerstätte bedeckt. Oft liegt der Zinnstein auch auf weißem oder eisenhaltigem Ton (Llampu) oder ist mit ihm vergesellschaftet.

Die wichtigern zinnführenden Gänge streichen, meist in großen Höhen (z. B. bei Santa Barbara 5250 m), an der östlichen Cordillera Real, die viel früher als der zinnfreie andere Gebirgszug entstanden ist, von 15—21° südlicher Breite, zwischen Carabuco (35 km von der Grenze Perus) im Norden bis Chorolque im Süden. Das ganze Zinngebiet ist ungefähr 1500 km lang und 350 km breit, das die wichtigern Fundstätten einschließende 520 × 100 km groß. In ihm kann man zwei Zonen unterscheiden. Die erste folgt der Hauptachse der Cordillera Real, streicht von Illampa (Sorata), etwa am Challana-Gletscher, im allgemeinen nordwestlich und endet etwas unterhalb von Colquiri, in der Luftlinie in 250 km Entfernung vom Ausgangspunkt. Die Gruben dieses 4200—5100 m hoch liegenden Gürtels (Huyana-Potosí, Milluni, Chacaltaya, Araca, Monte Blanco, Concardia, Colquiri und Ocavi) bauen auf Erstarrungsspalten der eruptiven Gesteinmassen oder auf verlorenen Linien und Brüchen in den alten sedimentären Schiefern und Quarziten. Die zweite Zone verläuft in 60 km Entfernung etwa parallel zur ersten in 360 km Länge von Oruro bis etwas südlich von Potosí und enthält in jüngern Eruptivgesteinen, wie Rhyolithen, die bedeutendsten Gruben Bolivias (Oruro, Morococala, Huanuni, Uncia, Vazna, Potosí, Chorolque usw.).

Die Gruben von Huayna-Potosí (Klein-Potosí) liegen etwa 25 km nördlich von La Paz an den Abhängen des bis etwa 6000 m ansteigenden gleichnamigen Berges oder Kala-aka, dessen granitische Masse mit ihren Abänderungen nach Granulit von abwechselnden Schiefer- und Quarzitschichten bedeckt ist. Einige 30 km nordwärts enthalten pegmatitische Gänge Zinnstein in großen Kristallen im Gemenge mit Feldspat, Quarz und reichlich weißem flußspatreichem Lepidolithglimmer. Westlich von Kala-aka (5 km) liegt das linsenförmige Vorkommen der Huayna-Potosí-Grube, das bis 8 m Mächtigkeit erreicht, nach der Teufe zinnärmer wird und auszukeilen scheint. Von dem großen Nest bei der Carmen-Aurora-Grube an unterteilen

[1] M. Armas, Eng. Min. J. 1911, Bd. 92, S. 311 und 359; F. Glaizot, Bull. Soc. Ind. Min. Juli 1910; Eng. Min. J. 1911, Bd. 92, S. 72 und 121; J. B. Minchin, The Mineral Ind. 1902, Bd. 11, S. 588; 1905, Bd. 14, S. 544; B. L. Miller und J. T. Singewald d. J. The Mineral Ind. during 1915, Bd. 24, S. 670; Singewald, Eng. Min. J. 1920, Bd. 110, S. 986; H. A. Lewis, The Mineral Ind. during 1914, Bd. 23, S. 727; D. Copeland und Sc. E. Holister, Eng. Min. J. 1915, Bd. 100, S. 462.

sich die Lager in kleine Adern, die beim Südwärtsstreichen schmaler und schließlich von vielen Silbererzgängen geschnitten werden. Der feinkörnige Zinnstein bildet zuweilen dichte, bis 5 cm dicke Schichten (gnias), häufiger eine Imprägnation des zersetzten Eruptivgesteins. Die unregelmäßige Lagerstätte der Carmen-Grube ist besonders gekennzeichnet durch reichliche Anwesenheit von Wismut, das in der Teufe als dünnplattiger Glanz, hauptsächlich aber an der Oberfläche gediegen in Linsen oder als Oxyd in Form einer grauen, erdigen Masse vorkommt und mit abgebaut wird.

In 8 km südlicher Entfernung von Kala-aka liegt der Bezirk Milluni, der sich in den Ausläufern des mit der Cordillera Real in Verbindung stehenden Antajahua-Berges 10 km weit nach Nordnordwest erstreckt. Die abgebauten Erzkörper (vor einigen Jahren 11) verlaufen als Gänge oder Nester nahezu parallel und rechtwinklig zu den Schichtungsebenen der Sedimentgesteine. Die Gruben Milluni und Churiunani sind die reichsten. Die von Chacaltaya und Kaluyo liegen am südlichen Ende des Vorkommens. Das Ausgehende weist oxydiertes Erz mit mehr als 10 % Zinn auf. Höher als diese vier Gruben (5100–5700 m) liegt an der Ventanani-Grube der 1,8 m mächtige Concepcion-Gang, dessen Füllung durch Zersetzung früher vorhanden gewesener Sulfide zuweilen schwammig ist und von dem manche Teile keinen Zinnstein enthalten. Dies trifft auch beim Salvadora-Gang zu. Er führt unter einer schwammigen Masse aus Quarz und Eisenoxyd, die Stalaktiten des letztern aufweist, eine aus Ton und Brauneisenstein bestehende Ablagerung (Llampu), die oft 50–60 % Zinnstein infolge mechanischer Anreicherung durch Oberflächenwasser enthält. Auf der sechsten Sohle der Grube hat sich zwischen das sedimentäre Nebengestein der Wände ein aus Granulit oder Aplit bestehendes Gestein ergossen, das »panizo« und »criadero de estano« genannt wird, weil in seiner unmittelbaren Nachbarschaft stets Zinnablagerungen gefunden werden. Ähnliche Verhältnisse zeigt die weiter unten betrachtete Ocavi-Grube im Colquiri-Bezirk. In der Verlängerung der Milluni-Gänge erstrecken sich die jahrelang ausgebeuteten fluor- und phosphorreichen der Bezirke Chuluimani und Chacaltaya.

Am La Paz-Fluß, 120 km südlich von dem gleichnamigen Ort, 160 km südöstlich von Illampu und 34 km südöstlich von Illimani liegt in 4700, mit einigen Stollen in 5100 m Höhe, also an der Schneegrenze, das ertragreiche Araca-Gebiet. Neben den Ausbissen von weniger wichtigen Gängen zählt man vier Hauptgänge. Die bemerkenswertesten sind die im Quarzit in 5100 m Höhe, deren mit Zinnstein imprägniertes Ausgehendes bis 5 m mächtig ist. Meist keilen von der Gangrichtung bald kaum verwertbare Äderchen von wenigen Zentimetern bis Papierdicke aus. Zuweilen sind gewisse Teile des Quarzits, namentlich die den Kontaktebenen benachbarten, poröser und bilden dann 15–20 t mächtige Massen mit 50–60 % Zinn.

Geologisch ähnlich mit noch ausgesprochenerer fächerförmiger Struktur des Sedimentgesteins als das Gebiet von Araca ist das 30 km östlich gelegene von Quimza Cruz. Unregelmäßig und planlos abgebaut worden sind in ihm der zutage tretende Gang (Tajo abierto) von Sante Fe und die Gänge im Quarzit des Monte Blanco, bei Camelia und San Luis. Die am höchsten (von etwa 5000 m an) gelegenen Gruben sind die reichsten (bis 10 % Zinn), die niedriger gelegenen wertlos. Regelmäßig betrieben wird seit 1905 die Grube La Concardia des 20 km südlich von Quimza Cruz gelegenen Bezirks von Santa Vela Cruz. Der Zinnstein liegt auf einem 2,7–4,2 m mächtigen Gange in Breccien, deren Füllung aus Quarzit und sich danach umwandelndem Sandstein durch ein dunkles Eruptivgestein verkittet wird, oder in die sich Mikrogranulit ergossen hat, der oft Pseudomorphosen von Zinnstein nach Feldspat führt. Zwischen Araca und Quimza Cruz, aber an den östlichen Abhängen der Kordillere, liegt das schwer zugängliche Gebiet von Choquetanga. Gutes Zinnerz wird in ihm namentlich am Kontakt des stark zersetzten Granulits mit dem Schiefer im 60 cm mächtigen Esperanza-Gange gefunden.

An den westlichen Ausläufern der Kordillere nach der Hochebene zu liegt, 100 km südöstlich von Illimani, südlich von Quimza Cruz und 64 km nördlich von Oruro, das wichtige Zinnerzgebiet von Colquiri. Wie der Name andeutet, wurde hier früher eifrig auf Silber (AgCl und AgBr) gebaut. Es besteht aus Schiefern mit gelegentlichen Zwischenlagerungen von Quarzit. Von dem stellenweise 13,5 m mächtigen nordnordöstlich streichenden Hauptgang, der bei Colquiri selbst 5 km weit zutage tritt, zweigen Seitenspalten, wie die bei dem 2,5 km nördlich gelegenen Ocavi, ab. Haupt- und Nebenerzkörper enthalten stark zersetztes Intrusivgestein, mächtige Tonmassen mit großen Mengen Quarz, in Serizit umgewandelten Glimmer und Flußspat. Gelegentlich haben Gase das Nebengestein zersetzt und es (wie auf den San Andres- und Copocabana-Gängen von Colquiri und Ocavi) in abbauwürdiger Menge mit Zinnstein imprägniert. Auf andern Gängen (wie Thalia der Ocavi-Grube) drang das Intrusivgestein (panizo; sehr wahrscheinlich Aplit) in die Spalte. Der Zinnstein ist, außer mit Silbererzen, innig mit Bleiglanz, Zinkblende und Pyriten, die zuweilen arsenhaltig sind, gemischt. Dasselbe ist in Oruro der Fall. Nur ist im Colquiri-Bezirk die Mineralisierung an ausgesprochen saures Gestein granitischer Art gebunden, im Oruro-Gebiet hingegen anscheinend an Rhyolith oder an eine Umwandlung von Granit danach. Indessen dürften in großer Teufe auch diese Ablagerungen einem sauern Gestein angehören. In dem mittlern Teil des Colquiri-Gebietes, dem Felde von Chojna-Socavon, liegen die Gruben von Colquechaca und San Antonio, die im Tiefbau arbeiten. Das etwa 0,5 km südlich gelegene Feld von San Andres besitzt eine die Oxydationszone ausbeutende Grube. Der schwarze zersetzte Schiefer enthält etwa 25 % Zinn. Das südliche Ende des Ganges verzweigt sich im Guillermo-Feld und ist, wie der Milluni-Gang, mechanisch angereichert. Der nördliche Abschnitt des Colquiri-Gebietes weist in den Villacollo-Bergen vier 0,9–1,5 m mächtige Äste des Hauptganges auf. Ihr stark in Ton umgewandeltes Intrusivmagma hat am Umfange reiche Zinnablagerungen.

Im Ocavi-Gebiet trifft man vier Gänge im südlichen Erzfeld von Angelica und vier im nördlichen von San Lucas an. Vermutlich treten sie in nicht allzu großer Teufe zu einem Hauptgange zusammen. Nach dem Abbau

der 3,5—4 % Zinn aufweisenden oxydierten Erzkörper sind die Zinnstein einschließenden Pyrite in Angriff genommen worden.

Über die bolivianische Hochebene steigt die etwa 400 m hohe Rhyolithmasse des San Pedro-Berges an, dessen Spalten in dem Oruro-Bezirk zahlreiche Zinn- und Silbergänge enthalten. Sie streichen nordsüdlich oder -östlich und führen quarzige Gangart, die zuweilen mit Baryt und Gips gemengt ist. Vor etwa 35 Jahren begann, nachdem die Silbervorräte abgenommen hatten, der Bergbau auf Zinn. Die Grube El Sacavon de la Virgen kommt heute kaum noch in Betracht. Die silberärmere Atocha-Grube lieferte zwar gutes Zinnerz, hatte aber, wie auch die Itos-Grube, zeitweilig mit hohen Ausbringungskosten zu kämpfen. Im Gegensatz zu den sulfidischen Erzen der genannten Fundstätten begleitet auf der ebenfalls silberarmen Colorado-Grube Eisenoxyd die kompakten Lager des Zinnsteins. Die größte Grube, San José, hat deutlich unterschiedene Silber- und Zinnlager. Die höher gelegenen Anreicherungszonen sind gegenwärtig auf allen Gruben erschöpft, so daß die drei heute noch auf Silber und Zinn bauenden Bergwerke Teufen von 100—300 m erreicht haben. Hauptmasse der zurzeit ausgenutzten, durchschnittlich 1,2 m, zuweilen bis 6 m mächtigen Gänge, bildet Schwefelkies. Ihm folgen der Menge nach Quarz, Zinnstein, Fahlerz, silberhaltiger Jamesonit und Bleiglanz. Man gewinnt Erz mit durchschnittlich 5—6 % Zinn und 250 g Silber in der Tonne und daneben Bergfesten sowie Alten Mann aus frühern Betriebszeiten mit oft viel reicherm Erz. Das hochgradige (guia) wird unmittelbar verschickt.

Südöstlich von Oruro liegt in 16 km Entfernung von dem Eisenbahnhaltepunkt Machacamarca der Bezirk Huanuni mit dem roten, eisenhaltigen Ton führenden Posoconi Hill, dessen Cataricagua-Gang eins der reichsten Zinnlager Bolivias darstellt. Von einem Stockwerk in den sedimentären Schiefern laufen 1 m breite Einzelgänge nach allen Seiten aus. Die Gangfüllung besteht aus sedimentärem Geschiebe und Ton, in größerer Teufe aus härterm Gestein mit Pyrit. Unter diesem finden sich oft mächtige Lager von reinem Zinnstein. Das Erz von der Hauptgrube der Oruro Mining Co. bei Machacamarca enthält 2—3 % Zinn. Bei Pazna, 24 km südlich von Huanuni, werden Zinnerzgänge in den Ausläufern der Cordillera Real in Spalten eines porphyrischen Einbruchs und auf der Exaltacion-Grube ein 60—750 cm mächtiges Imprägnationslager abgebaut. Die Nachbarschaft von Huanuni weist ferner ähnliche Zinnerzlagerstätten bei Apacheta und Morococala auf. An der Grenze des Cochabamba-Bezirks, 32 km östlich von Oruro, liegt Negro Pabellon mit flachen Lagerstätten (Mantos) im Quarzitschiefer, unter ihnen La Unificado. Etwa halbwegs zwischen Oruro und Cochabamba finden sich in der Provinz Arque die Fundstätten des Bezirks von Berenguela hauptsächlich an den Krümmungen der Z-förmigen Spalten. An einem Hügel und auf kleinem Raume, der reich an Wasserkraft ist, liegen die Gruben Berenguela, Tucouhuma, Jatunkaka, Empresa Hornuni und Leque.

In dem etwa 50 km von Huanuni nach Osten entfernten Llallagua-Bezirk sind etwa 15 Gänge bekannt, deren Weite bis 1 m, deren Tiefe und Länge bis zu mehrern Metern beträgt. Der 60 cm breite Bismarckgang hat nach jeder Seite hin das Nebengestein noch etwa 90 cm weit imprägniert. Der Zinngehalt der Gänge nimmt nicht stets mit wachsender Teufe (bis 300 m) ab. Im vulkanischen Gestein sind die Lager gleichmäßiger, größer und reicher als im Schiefer. Aber in diesem niedergehende Gänge können auf einige Meter ihre Mächtigkeit und Haltigkeit bewahren. Die oxydierten Erze (pacos) finden sich gewöhnlich nahe der Oberfläche, aber auch, scharf getrennt, auf derselben Sohle mit den unveränderten geschwefelten oder sogar unter diesen. Alle Erze sind komplex, enthalten Zinn aber nie als Zinnkies, sondern stets als schwarzen Zinnstein vom spezifischen Gewicht 6,9. Der Zinnstein weist, auch in Kristallen, stets Schwefel und namentlich Pyrit auf, so daß einige der besten Erze bis 20 % Schwefel enthalten. Arsenkies (pirita blanca) kommt auf einigen Gängen in großen Mengen vor, während er auf andern fehlt. Fast alle pyritischen Erze führen etwas Wismutglanz, alle Gänge Scheelit, aber nicht in abbauwürdiger Menge. Etwas Kupfer wird an einzelnen Stellen angetroffen. Allgemein verbreitet ist Quarz, der häufig gut kristallisiert. An der andern Seite des Gebirges in Unica liegt die Salvadore-Grube, die 1915 noch die reichste und größte Zinngrube Bolivias gewesen sein soll.

Die Rhyolithgänge des Bezirks Potosí, die in Schiefern und tertiären Sandsteinen aufsetzen, und deren Ausgehendes sehr reich an Chlorsilber und gediegenem Silber war, liefern seit etwa 30 Jahren hauptsächlich Zinnerze mit durchschnittlich 3,5 % Zinn. Das teilweise geschwefelte, silberreiche und auch Kupfer enthaltende Erz, das die Oruro Mining Co. am Cerro Rica de Potosí gewinnt, soll (wohl nach dem Handscheiden) 10—15 %ig sein. An derselben Stelle arbeiten noch zwei andere Gesellschaften. Geringere Bedeutung haben die Gruben von Benavides, Cabrimonte und Medinaceli. Mit Ausnahme des Fehlens der tertiären Sandsteinschichten liegen die geologischen Verhältnisse ähnlich in dem alten Silbergebiete Porco. Neuerdings baut man auch hier auf Zinnerze, die, eine Ausnahme für Bolivia, durchschnittlich nur 2,5 % Zinn enthalten. Sie werden in der Nähe von Agua Castilla an der Potosí-Zweigbahn aufbereitet. Im Süden Potosís und Bolivias überhaupt liegt, aber noch in derselben Provinz, an der Grenze von Nord- und Süd-Chicha (etwa 21° S und 66° W), der Chorólque-Berg, auf dem in 5400 m Meereshöhe Gruben im Betrieb sind. Einige davon liefern außer Zinn auch Wismut.

Die Trümmerhaufen (salli) am steilen Südabhange des Chorolque werden von den Eingeborenen in kleinem Maßstabe abgebaut. Befriedigende Erfolge mit der Gewinnung von Seifenzinn hat man unterhalb der Städte Potosí, Llallagua und Uncia erzielt. In letzterm Ort mußten Schächte in die bis 27 m dicke Kiesschicht, an deren Boden der Kassiterit liegt, abgeteuft werden. Im großen und durchgehend sind die alluvialen Lager, namentlich auch die um Huanuni, noch nicht in Angriff genommen worden. Die bei Japa Jopo und Vilague, die ihre Entstehung wahrscheinlich Erosionen vom Huayna-Potosí-Bezirk verdanken, enthalten außer Zinnstein Wismut und Gold.

Fast die Gesamtmenge des in Bolivia geförderten Zinnerzes wird ausgeführt. Die nachstehenden amtlichen

Schätzungen geben den Zinngehalt an und legen einen solchen von 60 % im Schliech zugrunde, während ein Gehalt von 57 % der Wahrheit näher kommen soll. Die Erzeugung oder Ausfuhr Bolivias betrug:

Jahr	1886	1888	1895	1898	1901	1902	1906
t	322	1240	3730	8650	21 573	17 340	29 370
Jahr	1908	1909	1910	1913	1914	1915	
t	29 938	35 566	38 091	44 594	37 259	36 492	
Jahr	1916	1917	1918				
t	35 543	rd. 46 000	rd. 48 000.				

Die Ausfuhr von 380 062 t in den Jahren 1908–1917 hatte einen Wert von 496 Mill. Bolivianos (je 1,60 Goldmark). Von der Erzeugung des Jahres 1906 kamen auf Potosí usw. 15 675 t, Oruro 11 911, La Paz 1748, Cochabamba 37; von der des Jahres 1915 auf Potosí 22 996 t (Uncia-Grube 8416), Oruro 7692, Llallagua 5812, Velarde 3376, La Paz 2337, Cochabamba 467.

Peru hat Zinnvorkommen in der Provinz Cauta und in Huarauchal im Bezirk Libertad. Gefördert wird wenig oder kein Erz. Kaum bedeutender ist der Bergbau in Chile, z. B. in der Provinz Atacama. Argentinien besitzt Zinnlager in der Sierre de Famatina bei Mazan (in der Nähe von Andalgala) und im nördlichen Teil der Sierre del Velazco bei Durazno; ferner bei Copacabuena und bei San Salvador (Provinz Catamarca) in der Sierre de Zapata, wo Zinnstein in alten Silbergruben gefunden wird. Der Abbau bei Mazan und bei Yasi in La Rioja hat sich nicht gelohnt. In Brasilien findet sich Kassiterit vereinzelt: so in Manguinho bei Perás (Sao Paolo) im Lepidolithgranit, bei Salinas (Minas) und im Rio Preto sowie im Geröll von Goldwäschereien (mehr als 2,5 % SnO_2) in der südlichen Serra dos Aymorés, Staat Espirito Santo.

Geschäftsbericht des Rheinischen Braunkohlenbrikett-Syndikats m. b. H., Köln, über das Geschäftsjahr 1920/21.

(Im Auszug.)

Der Druck der außenpolitischen Lage auf das deutsche Wirtschaftsleben hielt im abgelaufenen Geschäftsjahr an; dazu war auch der Gang der Dinge in der innern Politik einer Wiedergesundung der wirtschaftlichen Verhältnisse wenig dienlich. Wenngleich der rheinische Braunkohlenbergbau von größern Erschütterungen verschont blieb, so hat es ihm doch an Unruhen und Arbeitsstörungen nicht gefehlt. Trotz aller Hemmungen gelang es aber, durch Vermehrung der Belegschaft um rd. 3000 Mann oder 14 % und weitern Ausbau der maschinellen Kohlengewinnung und Aufbereitung die Kohlenförderung und Preßkohlenerzeugung in recht beträchtlichem Maße zu steigern. Kohlenförderung und Preßkohlenherstellung zeigen seit dem letzten Friedensjahr folgende Entwicklung.

Jahr	Rohbraunkohle t	Preßkohle t
1913/14	21 183 990	5 941 763
1914/15	18 898 088	5 208 569
1915/16	21 642 845	5 797 473
1916/17	23 628 210	5 876 368
1917/18	25 350 068	5 595 114
1918/19	25 704 250	5 965 784
1919/20	25 225 831	5 759 624
1920/21	32 102 291	7 014 317

Die Förderung hat im letzten Geschäftsjahr eine Steigerung um 6,88 Mill. t oder 27,26 % und die Preßkohlenherstellung eine Zunahme um 1,26 Mill. t oder 21,78 % gegen das Vorjahr aufzuweisen. Von der Förderung wurden 75,3 % zur Preßkohlenherstellung verwandt gegen 71,2 % im Vorjahr.

Über die gesamte Gewinnung des rheinischen Braunkohlenbergbaues, Rohbraunkohle und Preßkohle, verfügte auch im abgelaufenen Geschäftsjahr der Reichskommissar für die Kohlenverteilung, bzw. in seinem Auftrage die Amtliche Kohlenverteilungsstelle für das besetzte westliche Gebiet in Köln. Diese amtliche Stelle hatte ihre Maßnahmen mit den von der Interallierten Rheinlandkommission gegebenen Richtlinien über die Brennstoffversorgung in Einklang zu bringen.

Die Nachfrage nach Rohbraunkohle war infolge der empfindlichen und allseitigen Brennstoffknappheit während des ganzen Jahres sehr lebhaft. Der Absatz stieg, wie aus der nachstehenden Tabelle hervorgeht, im Berichtsjahre auf 9,27 Mill. t, was einer Zunahme um 3,04 t oder 48,87 % gegen das Vorjahr gleichkommt.

Jahr	t	Jahr	t
1913/14	1 657 753	1917/18	5 659 482
1914/15	1 804 394	1918/19	6 148 437
1915/16	2 594 086	1919/20	6 225 880
1916/17	4 236 633	1920/21	9 268 634

Von dem Mehrabsatz entfällt beinahe ein Drittel auf die den Braunkohlengruben nahegelegenen Elektrizitäts-, Stickstoff- und chemischen Werke, die auf die ausschließliche Verfeuerung von Rohbraunkohle und auf ihre unmittelbare Zufuhr aus den Gruben eingerichtet sind. Der Verwendungsbereich der Rohbraunkohle erstreckte sich im übrigen auf ein Gebiet, das geographisch ungefähr mit dem Absatzgebiet der Preßkohle des Syndikats zusammenfällt. Da die Erfüllung des Spa-Abkommens die ohnehin bestehende Brennstoffknappheit noch verschärfte, so galt es, den industriellen Betrieben durch Zuteilung von Rohbraunkohle und durch fachmännische Anleitung in der Verwendung dieses Brennstoffes über die schwere Zeit hinwegzuhelfen. An der Aufklärungsarbeit über die Verwendung von Rohbraunkohle in Dampfkesseln, Generatoren und sonstigen Feuerungen war die technische Abteilung des Syndikats durch praktische Versuche, Vorträge und literarische Arbeiten wesentlich beteiligt. Die Umstellung führender Betriebe auf Rohbraunkohle ist noch im Gang.

Auch Süddeutschland nahm, solange die Verfrachtung auf dem Rheinstrom erfolgen konnte, erhebliche Mengen ab; sie betrugen in der Zeit von April bis September 1920 durchschnittlich 140 000 t monatlich. Mit dem zunehmenden Mangel an Kahnraum und Schleppkraft auf dem Rhein wurde auf Anordnung des Reichskohlenkommissars der Versand von Rohbraunkohle zugunsten der Beförderung hochwertiger Brennstoffe Mitte Oktober 1920 eingestellt. Die Sperre blieb mit vorübergehenden Ausnahmen bis zum Schluß des Geschäftsjahres bestehen. Versuche, durch Verhandlungen mit den zuständigen Stellen einen Ausgleich auf dem Bahnwege zu schaffen, scheiterten an der ungünstigen Lage der Eisenbahn. Diese sah sich wiederholt zur Verhängung größerer Sperren gezwungen, um aus ihren Überlastungen herauszukommen. In dieser Zeit allgemeiner Verkehrsnot konnten deshalb auch die Anforderungen der süddeutschen Verbraucher an Rohbraunkohle kaum zu einem Drittel befriedigt werden. Erst

gegen Ende des Geschäftsjahres gingen die stürmischen Anforderungen aus dem gesamten Absatzgebiet infolge des nachlassenden Geschäftsganges in der Industrie zurück.

Die Nachfrage nach Preßkohle war gleichfalls während des ganzen Geschäftsjahres sehr rege. Über die Entwicklung dieses Absatzes gibt die nachfolgende Zusammenstellung nähern Aufschluß.

Jahr	Landabsatz		Eisenbahnabsatz		Schiffsversand		Gesamtabsatz
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	%	1000 t
1913/14	296	5,68	4265	81,90	647	12,42	5208
1914/15	343	7,30	3583	76,12	780	16,58	4706
1915/16	230	4,05	4575	80,54	875	15,41	5681
1916/17	359	6,33	4331	76,50	972	11,77	5662
1917/18	456	7,87	3972	68,52	1369	23,61	5797
1918/19	601	10,34	3697	63,64	1512	26,02	5810
1919/20	854	15,66	3363	61,65	1238	22,69	5454
1920/21	585	8,89	4381	66,59	1613	24,52	6579

Auf den Absatz von Preßkohle wirkten die Deutschland in dem Abkommen von Spa auferlegten Wiedergutmachungs-Leistungen besonders nachteilig. Es wurden von dem Syndikat im abgelaufenen Geschäftsjahr insgesamt 1 159 600 t Preßkohle auf Wiederherstellungsrechnung nach Frankreich, Belgien und Luxemburg geliefert. Diese Abgabe nahm fast die ganze Mehrerzeugung in Preßkohle in Anspruch und stieg in einzelnen Monaten bis auf 140 000 t. Daneben war das Syndikat durch die Lieferung erheblicher Hausbrandmengen für die Besatzung stark belastet; es konnte infolgedessen den berechtigten Wünschen seiner alten Abnehmer auf Erhöhung der Lieferungen nur in mäßigem Umfang nachkommen; vor allem war es unmöglich, den alten und treuen Abnehmern des unbesetzten Deutschlands ausreichende Preßkohlenmengen zuzuführen. Immerhin ist es gelungen, die Belieferung der unbesetzten Gebietsteile um eine Mehrzuteilung von 720 300 t gegen das Vorjahr zu verbessern.

Während des Krieges sind die Zuteilungen an die Industrie, wie die folgende Zusammenstellung ersehen läßt, bevor-

Jahr	Industrie		Hausbrand	
	1000 t	%	1000 t	%
1913/14	1 945	37,34	3 263	62,66
1914/15	1 601	34,02	3 105	65,98
1915/16	2 128	37,46	3 553	62,54
1916/17	2 422	42,78	3 240	57,22
1917/18	2 501	43,14	3 296	56,86
1918/19	2 171	37,36	3 639	62,64
1919/20	2 204	40,42	3 250	59,58
1920/21	2 326	35,36	4 253	64,64

zugt ausgeführt worden; im abgelaufenen Geschäftsjahr ist die Industrieversorgung zugunsten des Hausbrandes ungefähr wieder auf den Friedensanteil zurückgegangen. Es war auch zur Vermeidung harter Notstände dringend geboten, daß der mit Steinkohle sehr schlecht versorgten Bevölkerung endlich wieder größere Mengen Preßkohle zugeführt wurden. Die Bemühungen, den kostspieligen und dazu nur einem engbegrenzten Gebiete zugute kommenden Landabsatz wieder auf ein vernünftiges Maß zurückzuführen, waren von Erfolg begleitet. Es wurden auf dem Landwege durch Fuhren 31,47 % weniger abgesetzt als im Vorjahr. Der Landabsatz überstieg aber immer noch mit einer Beteiligung von 8,89 % am Gesamtabsatz den in Friedenszeiten üblichen Anteil um rd. 3 %.

An das neutrale Ausland sind im vergangenen Geschäftsjahre Lieferungen erfolgt, u. zw. nach Holland und der Schweiz; im März ist auch der Versand nach Österreich wieder aufgenommen worden. Die Lieferungen nach der Schweiz kamen erst nach langen Verhandlungen im Juli wieder in Gang; sie wickelten sich dann zufriedenstellend ab. Die vorjährige Lieferung nach der Schweiz wurde um ungefähr ein Drittel überholt. Die Lieferungen nach Holland wurden, abgesehen von einer zweimonatigen Unterbrechung im Dezember und Januar, im Umfange des Vorjahres durchgeführt.

Die Verkehrsverhältnisse waren, wie oben schon erwähnt, im abgelaufenen Geschäftsjahre sehr ungünstig und bereiteten der Verteilung und der Abfuhr der erzeugten Brennstoffe oft unüberwindliche Schwierigkeiten. Der Rheinwasserstand war während des ganzen Jahres ungewöhnlich niedrig. Daneben konnte die Eisenbahn kaum die ihr unter gewöhnlichen Verhältnissen zufallenden Frachten, geschweige denn die sonst auf dem Wasserwege beförderten Mengen aufnehmen. Innere Schwierigkeiten bei der Eisenbahn erzeugten im Laufe des Jahres mehrfach recht bedenkliche Verkehrsverhältnisse. Die süddeutschen Gebiete hatten unter der ungünstigen Verfrachtungsmöglichkeit zu Schiff und durch die Bahn außerordentlich zu leiden. Unter solchen Umständen mußte es hingenommen werden, daß das mitteldeutsche Braunkohlengebiet vom Reichskohlenkommissar zur Versorgung des natürlichen süddeutschen Absatzgebietes des Syndikats mit herangezogen wurde, um diese Gebiete wenigstens vor der schwersten Brennstoffnot zu bewahren. Ferner mußte das Syndikat der Errichtung von Liefergrenzen gegen das mitteldeutsche und ostelbische Braunkohlenrevier in Gebieten zusehen, die früher unumstrittenes Absatzgebiet von rheinischen Unionbriketts gewesen waren. Die umfangreichen Pflichtlieferungen an den Feindbund zusammen mit der ungünstigen Verkehrslage hinderten das Syndikat auch hier, rechtzeitige Gegenmaßnahmen zu treffen. Infolge der Errichtung dieser Liefergrenzen hat das Syndikat auf die Belieferung mancher s. Z. mit großer Mühe erworbener Abnehmer sowie auf die Ausnutzung der mit nicht unbedeutenden Opfern geschaffenen Verkaufseinrichtungen vorübergehend verzichten müssen. Inzwischen ist ihm nach langwierigen Verhandlungen die Aufhebung dieser Liefergrenzen gelungen.

Der ungenügende Rheinwasserstand verhinderte das Syndikat, aus der unverkennbaren Besserung der Leistung der Wesselinger Umschlagsanlage während des Geschäftsjahres den vollen Nutzen zu ziehen. Während Wesseling durchschnittlich 7000 t täglich hätte umschlagen können, betrug die Verladung während dreier Monate des Jahres nur rd. 3000 t täglich. Die Wasserfrachten waren auch im vergangenen Jahr trotz der wiederholten Heraufsetzung der Eisenbahntarife wesentlich höher als die Bahnfrachten, zumal sie noch infolge der Niedrig-Wasserzuschläge eine Steigerung erfuhren. Der Umschlag am Oberrhein erfolgte in der Hauptsache mit den zur ausschließlichen Verfügung des Syndikats stehenden Umschlagseinrichtungen in Mannheim-Rheinau und Karlsruhe. Bis zum Dezember waren die Anlagen gut beschäftigt. In den Folgemonaten hatte der Rhein einen Tiefstand angenommen, wie er seit 160 Jahren nicht mehr zu verzeichnen war. Die immer schwächer werdende Zufuhr beeinflußte naturgemäß auch die Ausnutzung der Umschlagsvorrichtungen sehr nachteilig. Die Annahme fremder Umschlagsgüter konnte den Mangel an eigenem Umschlagsgut nicht ganz ausgleichen. Die häufige Minderbeanspruchung der oberrheinischen Anlagen ist natürlich nur eine durch außergewöhnliche Wasserstandsverhältnisse herbeigeführte Erscheinung. Das Syndikat hat sich deshalb auch nicht abhalten lassen, die schon im vorhergegangenen Geschäftsjahr eingeleiteten Maßnahmen zur Schaffung eines Umschlagsstützpunktes auf der linken Rheinseite in Ludwigshafen weiter zu verfolgen. Die in Ludwigshafen im Bau befindliche neue Umschlagsanlage wird im Laufe dieses Sommers betriebsfertig werden.

Die Verkaufspreise für die Erzeugnisse der Mitglieder stellten sich, nachdem mit dem 1. April eine Preiserhöhung von 18 ℳ t Preßkohle stattgefunden hatte, wie folgt:

	Förderkohle	Siebkohle	Preßkohle
	ℳ	ℳ	ℳ
vom 1/4. — 30/4. 1920	kein fester Preis		138,50
„ 1/5. — 31/7. „	39,20	43,10	141,75

	Förderkohle	Siebkohle	Preßkohle
	ℳ	ℳ	ℳ
vom 1/8. — 31/12. 1920	31,90	35,80	127,—
„ 1/1. — 31/3. 1921	31,90	35,80	141,75

In den Preisen sind die Kohlen- und Umsatzsteuer, der Großhändlernutzen, die Abgaben für den Bau von Bergarbeiterheimstätten und die Beschaffung von Lebensmitteln für Bergarbeiter enthalten, in den Preisen ab 1. Mai 1920 auch die Anschlußgebühren. Ab 1. Mai 1920 sind die Verkaufspreise durch den Reichskohlenverband festgesetzt worden. Die am 1. August 1920 erfolgte Herabsetzung der Preise ist auf ausdrückliches Verlangen des Reichswirtschaftsministers hin erfolgt, der den Preisabschlag für die Erzeugnisse des mitteldeutschen und ostelbischen Syndikats glaubte auch auf das rheinische Syndikat ausdehnen zu müssen, obgleich diese Maßnahme, bei dessen stets in mäßigen Grenzen gehaltenen Preisen, die auch unbedingt am niedrigsten standen, durch nichts begründet war.

Die Gruben des Westerwaldes förderten 339258 t Kohle; hiervon wurden in den mit den Gruben verbundenen Elektrizitätswerken einschl. des Werkselbstverbrauches 157418 t verfeuert, der Absatz betrug 181776 t.

Die Gruben des Landes Hessen förderten 289440 t Kohle. Hiervon wurden zur Herstellung von Preßkohle und Naßpreßsteinen einschl. des Werkselbstverbrauches und in den mit den Gruben verbundenen Elektrizitätswerken 163103 t verbraucht; der Absatz betrug 118419 t, die Bestandsvermehrung 7918 t. Die Herstellung der hessischen Gruben an Preßkohle betrug 6156 t; hiervon entfallen auf den Werkselbstverbrauch 3994 t, abgesetzt wurden 1791 t. An Naßpreßsteinen stellten sie 12553 t her, davon dienten 2141 t dem Werkselbstverbrauch, abgesetzt wurden 10453 t.

Die Nachfrage nach den Erzeugnissen der westerwälder und der hessischen Gruben war bis Anfang des Jahres 1921 unvermindert stark, so daß die Anlagen voll ausgenutzt werden konnten. In den letzten Monaten hat die Nachfrage jedoch nachgelassen, und es stellten sich gegen Ende des Geschäftsjahres sogar in bedenklichem Maß Absatzschwierigkeiten ein, die bei Werken mit so hohen Gestehungskosten und infolgedessen auch entsprechend hohen Verkaufspreisen bei niedergehender Geschäftslage nicht ausbleiben konnten.

Die Beteiligungsziffer der dem Syndikat angeschlossenen Werke belief sich am 1. April 1921 auf 9,95 Mill. t Kohle, 7,94 Mill. t Preßkohle und verteilte sich auf die drei das Syndikat bildenden Gruppen wie in der folgenden Zahlentafel angegeben.

Von den 17 Westerwälder Gruben hat nur eine, die Wilhelmszeche in Bach bei Marienberg, mit einer Beteiligung von 114000 t eine größere Bedeutung eine Beteiligung von 10000 t besitzt außerdem noch die Grube Vulkan, alle andern

	Kohle	Preßkohle
	t	t
Rheinische Gruben	9671000	7929000
Westerwald- „	159000	—
Hessische „	115050	6560[1]
zus.	9945050	7935560

[1] einschl. 4760 t Naßpreßsteine.

Zechen bleiben unter 10000 t. Unter den hessischen Gruben steht an erster Stelle die Gewerkschaft Friedrich mit einer Kohlenbeteiligung von 58000 t, daneben sind noch zu erwähnen die Gewerkschaft Salzhäuser Bergwerk in Geiß-Nidda mit 27000 t und die dem Freistaat Hessen angehörenden Gruben Wölfersheim, Weckesheim und Ludwigshoffnung mit 24000 t.

Für die Syndikatswerke im rheinischen Braunkohlengebiet gibt die folgende Zusammenstellung nähern Aufschluß über Beteiligung und Gewinnung im Geschäftsjahr 1920/21.

Gesellschaften	Kohlenbeteiligungsziffer		Preßkohlenbeteiligungsziffer		Kohlenförderung	Preßkohlenherstellung
	1000 t	%	1000 t	%	1000 t	1000 t
Rheinische A.G.	3000	31,02	2600	32,79	11342	2647
Roddergrube	1000	10,34	1650	20,81	9183	1643
Hubertus	500	5,17	180	2,27	557	131
Kohlenquelle			120	1,51	—	—
Concordia			80	1,01	216	54
Brendgen			60	0,76	546	140
Wachtberg I	150	1,55	250	3,15	505	128
Wildling	300	3,10	190	2,40	482	148
Wilhelma			160	2,02	618	190
Fürstenberg	250	2,59	200	2,52	752	166
Horremer Brikettfabrik	600	6,20	360	4,54	1248	307
Hürtherberg	150	1,55	250	3,15	578	165
Neurath	1000	10,34	204	2,57	402	115
Prinzessin Victoria			200	2,52	743	165
Maria-Glück	—	—	190	2,40	488	150
Zukunft	156	1,61	230	2,90	694	110
Ribbertwerke	45	0,47	180	2,27	379	112
Berggeist	60	0,62	160	2,02	615	123
Lucretia	—	—	110	1,39	129	40
Liblar	50	0,52	150	1,89	953	274
Schallmauer	100	1,03	200	2,52	365	112
Lucherberg	450	4,65	130	1,64	438	51
Düren	1000	10,34	—	—	546	—
Türnich	250	2,59	75	0,95	190	44
Stahlw. Becker (Colonia)	500	5,17	—	—	92	—
Astraea	60	0,62	—	—	15	—
Noppenberg	50	0,52	—	—	25	—
	9671	100	7929	100	32102	7014

Die unter der preußischen Berg-, Hütten- und Salinenverwaltung stehenden Staatswerke im Rechnungsjahr 1919.

(Schluß.)

Im Anschluß an die in der vorigen Nummer d. Z. gebotenen allgemeinen Darlegungen aus dem Betriebsbericht der preußischen Bergverwaltung lassen wir nachstehend für den staatlichen Steinkohlenbergbau unter Beschränkung auf Oberschlesien und Westfalen noch einige nähere Angaben folgen.

Auf den vier der Bergwerksdirektion Hindenburg (Oberschlesien) unterstellten Steinkohlenbergwerken wurden im Berichtsjahr bei 4,39 Mill. t 1,35 Mill. t oder 23,59 % weniger an Steinkohle gefördert als im vorausgegangenen Jahr; der Wert der Gewinnung stellte sich jedoch bei 320,3 Mill. ℳ um 189,5 Mill. ℳ höher. Zum Absatz gelangten außer 249000 t Koks (im Vorjahr 314000 t) 3,57 Mill. t (4,84 Mill. t) Kohle und Preßkohle. Die Verteilung des Absatzes von Kohle und Preßkohle auf die verschiedenen Absatzgebiete ist für die Jahre 1913—1919 aus der Zahlentafel 1 zu entnehmen.

Die Gegenüberstellung der Zahlen für 1919 gegen die Vorjahre liefert ein nicht ganz zutreffendes Bild, da sich die Abgrenzungen der einzelnen Länder seit November 1918 durch Neubildung von Staaten und Abtretung von Gebietsteilen ver-

Zahlentafel 1.

Es wurden abgesetzt	1913 t	%	1914 t	%	1915 t	%	1916 t	%	1917 t	%	1918 t	%	1919 t	%
a) im Inland:														
Preußen (einschl. Absatz im übrigen Deutschland) . .	5 877 710	88,2	4 863 332	91,5	5 524 699	91,2	5 389 991	91,6	5 577 385	89,1	4 349 644	89,9	3 266 651	91,4
Sachsen	150 163	2,3	127 748	2,4	133 638	2,2	126 726	2,2	137 379	2,2	107 408	2,2	105 816	3,0
Mecklenburg . . .	15 516	0,2	11 264	0,2	14 184	0,2	6 686	0,1	7 348	0,1	4 488	0,1	5 436	0,1
Summe a	6 043 389	90,7	5 002 344	94,1	5 672 521	93,6	5 523 403	93,9	5 722 112	91,4	4 461 540	92,2	3 377 903	94,5
b) im Ausland:														
Freistaat Danzig . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 690	0,1
Memel-Gebiet . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	325	—
Deutsch-Österreich . .													40 292	1,1
der Tschecho-Slowakei	499 084	7,5	269 944	5,1	316 467	5,2	247 202	4,2	174 543	2,8	138 689	2,9	35 145	1,0
Ungarn													888	—
Polen (für 1918 einschl. Randstaaten) . . .	117 650	1,8	44 277	0,8	64 780	1,1	83 439	1,4	158 925	2,6	83 019	1,7	104 719	2,9
Rußland														
Italien	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 756	0,1
übriges Ausland . .	1 095	—	300	—	6 320	0,1	26 904	0,5	202 570	3,2	157 035	3,2	9 190	0,3
Summe b	617 829	9,3	314 521	5,9	387 567	6,4	357 545	6,1	536 038	8,6	378 743	7,8	195 005	5,5
Gesamtabsatz (a + b)	6 661 218	100,0	5 316 865	100,0	6 060 088	100,0	5 880 948	100,0	6 258 150	100,0	4 840 283	100,0	3 572 908	100,0

schoben haben. Vergleicht man das Jahr 1919 mit 1913, so ergibt sich eine Zunahme des Anteils des Inlandabsatzes am Gesamtabsatz von 90,7 auf 94,5 %, gleichzeitig ist der Auslandabsatz von 9,3 auf 5,5 % zurückgegangen, u. zw. ausschließlich auf Rechnung der Länder des frühern österreichisch-ungarischen Staates.

An Koks und Nebenerzeugnissen der Kokereien im Bergwerksdirektionsbezirk Hindenburg wurden in den Rechnungsjahren 1918 und 1919 die aus der Zahlentafel 2 ersichtlichen Mengen abgesetzt.

Mit Ausnahme von Benzol verzeichneten sämtliche aufgeführten Erzeugnisse im Berichtsjahr einen größern Absatz als im letzten Friedensjahr, doch ist die Höchstziffer aus der Kriegszeit, die durchgängig in das Jahr 1916 fällt, entfernt noch nicht wieder erreicht; es blieb dagegen zurück der Absatz von Koks um 34,15 %, von Teer um 33,64 %, von Ammoniumsulfat um 37,19 %.

Zahlentafel 2.

Rechnungsjahr	Koks t	Teer t	Ammoniumsulfat t	Rohbenzol und Homologe t	Rohnaphthalin t
1913	184 066	9 459	3 093	2 507	83
1914	224 683	10 944	3 803	3 080	84
1915	309 031	13 471	4 732	4 083	211
1916	378 804	15 795	5 636	4 830	389
1917	370 014	15 482	5 145	4 240	356
1918	313 992	12 447	4 366	3 429	390
1919	249 441	10 482	3 540	2 395	321

Auf den staatlichen Steinkohlengruben in Westfalen wurden im Berichtsjahr bei 3,38 Mill. t 683 000 t oder 16,8 % weniger an Steinkohle gefördert als im Vorjahr. Auf die einzelnen Schachtanlagen verteilte sich die Förderung in den Rechnungsjahren 1914—1919 wie folgt.

Zahlentafel 3.

Schachtanlage	1913 t	1914 t	1915 t	1916 t	1917 t	1918 t	1919 t
Ibbenbüren	290 096	251 072	271 617	292 664	323 628	291 136	246 771
Möllerschächte	1 876 193	595 428	565 560	556 490	615 674	579 455	472 794
Rheinbabenschächte		722 812	669 837	609 060	692 760	670 082	509 752
Bergmannsglück	1 983 190	798 302	754 431	839 140	826 269	755 032	664 108
Westerholt		721 984	760 316	802 645	821 606	730 857	631 954
Waltrop	226 370	288 511	354 422	374 543	428 343	339 352	261 264
Zweckel	619 711	151 270	187 948	211 509	247 997	229 872	207 973
Scholven		452 983	512 476	476 791	515 357	466 153	384 732
zus.	4 995 560	3 982 362	4 076 607	4 162 842	4 471 634	4 061 939	3 379 348

Hinter dem Ergebnis des letzten Friedensjahres blieb die Förderung der westfälischen Staatsgruben im Berichtsjahr um 1,62 Mill. t oder etwa ein Drittel zurück; nur eine einzige Zeche verzeichnet gegen 1913 eine Mehrförderung, nämlich Waltrop, das damals noch unter der Nachwirkung des einige Jahre vorher erfolgten Wassereinbruches stand.

Die Erzeugung von Koks, Preßkohle und den bei der Koksherstellung gewonnenen Nebenerzeugnissen auf den westfälischen Staatszechen ist für die Jahre 1913—1919 in der Zahlentafel 4 ersichtlich gemacht.

Zahlentafel 4.

Rechnungsjahr	Koks t	Preßkohle t	Ammoniumsulfat t	Teer t	Benzol t
1913	1 583 422	37 383	22 197	49 062	9 136
1914	1 282 452	25 580	18 429	41 448	8 804
1915	1 466 289	28 517	18 123	46 762	11 625
1916	1 606 713	34 093	18 374	49 053	12 970
1917	1 602 000	32 812	18 466	47 369	12 297
1918	1 607 718	26 267	17 972	47 331	12 284
1919	1 088 430	21 997	13 349	33 895	8 174

Die Kokserzeugung hat im Berichtsjahr etwa in dem gleichen Maße wie die Förderung abgenommen, sie verlor gegen 1918 mehr als ½ Mill. t oder etwa ein Drittel; dementsprechend ist auch die Verminderung der Gewinnung der Nebenerzeugnisse sehr bedeutend, sie betrug bei Ammoniumsulfat 4623 t oder 25,72 %, bei Teer 13 436 t oder 28,39 % und bei Benzol 4110 t oder 33,46 %.

Über den Gesamtabsatz der westfälischen Staatsgruben an Steinkohle und Steinkohlenerzeugnissen unterrichten für die Rechnungsjahre 1913—1919 die Angaben in Zahlentafel 5.

Im einzelnen verteilte sich der Absatz an Kohle und Koks auf die verschiedenen Gebiete wie folgt:

Zahlentafel 5.

Rechnungsjahr	Steinkohle t	Koks t	Preßkohle t	Ammoniumsulfat t	Teer t	Benzol t
1913	2 885 549	1 557 051	36 221	19 863	48 627	8 547
1914	2 210 312	1 254 754	24 797	19 768	41 396[1]	9 344
1915	2 137 044	1 391 471	27 607	21 375	39 604[1]	10 504
1916	2 041 362	1 470 878	32 961	20 005	37 904[1]	13 390
1917	2 301 381	1 475 053	31 673	22 090	37 015[1]	11 532
1918	1 932 767	1 787 482	25 358	20 312	36 314[1]	11 791
1919	1 720 126	1 083 781	21 240	13 651	31 502[1]	5 338

[1] ausschl. der in der eigenen Teerdestillation verarbeiteten Teermengen.

Zahlentafel 6.

	1913 t	1913 %	1914 t	1914 %	1915 t	1915 %	1916 t	1916 %	1917 t	1917 %	1918 t	1918 %	1919 t	1919 %
Inland	3 192 012	71,27	2 461 918	70,54	3 130 276	88,02	3 304 139	93,20	3 141 120	90,41	3 454 920	97,78	2 423 448	97,18
Ausland . . .	1 286 809	28,73	1 027 945	29,46	425 846	11,48	241 062	6,80	333 150	9,59	78 505	2,22	70 287	2,82
davon nach														
Frankreich . .	35 688	0,80	11 560	0,33	—	—	—	—	—	—	—	—	29 644	1,19
Schweiz . .	96 863	2,16	90 934	2,62	115 982	3,26	7 980	0,23	27 570	0,79	8 005	0,23	—	—
Belgien . . .	441 233	9,85	313 458	8,98	25 379	0,714	10 343	0,29	111 372	3,21	33 667	0,95	12 002	0,48
Luxemburg .	328 248	7,33	299 921	8,59	208 387	5,86	161 246	4,55						
Österreich . .	2 555	0,06	2 892	0,08	1 867	0,06	505	0,01	3 865	0,11	13 074	0,37	—	—
Italien . . .	35 800	0,80	28 638	0,82	2 935	0,082	—	—	—	—	—	—	—	—
Holland. . .	346 422	7,73	280 542	8,04	71 196	2,002	60 988	1,72	186 567	5,37	2 612	0,07	27 663	1,11
Rußland . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14 930	0,42	—	—
Schweden . .	—	—	—	—	100	0,002	—	—	3 776	0,11	6 217	0,18	—	—
Dänemark .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	978	0,04
Gesamt-Absatz .	4 478 821	100,00	3 489 863	100,00	3 556 122	100,00	3 545 201	100,00	3 474 270	100,00	3 533 425	100,00	2 493 735	100,00

Der Auslandabsatz ist im Kriege immer mehr zurückgetreten, 1918 und 1919 betrug er nur noch 2,22 und 2,82 %, im Berichtsjahr gingen die 70 000 t, die er umfaßt, in der Hauptsache nach Frankreich (30 000 t) und Holland (28 000 t), Belgien erhielt 12 000 t.

Für die Jahre 1917—1919 enthält der Bericht auch Angaben über die Verteilung des Inlandabsatzes an Kohle und Koks; sie sind in Zahlentafel 7 angegeben.

Zahlentafel 7.

	1917 t	1917 %	1918 t	1918 %	1919 t	1919 %
Westfalen und Rheinprovinz (einschl. Duisburg-Ruhrorter Häfen)	1 642 319	47,27	2 505 693	70,91	1 706 934	68,45
Hannover und Braunschweig	183 624	5,28	129 560	3,67	107 275	4,30
Provinz Sachsen und Anhalt .	51 807	1,49	65 065	1,84	42 006	1,68
Berlin u. Provinz Brandenburg .	69 362	2,00	99 889	2,83	67 542	2,71
Thüringen und Königr.Sachsen	17 322	0,50	12 402	0,35	4 254	0,17
Hessen-Nassau .	127 341	3,67	87 519	2,48	57 255	2,30
Bremen, Oldenburg, Ostfriesl.	47 823	1,38	80 989	2,29	55 827	2,24
Hamb., Schlesw.-Holstein . .	119 894	3,45	318 081	9,00	201 928	8,10
Lübeck, Mecklenburg	10 246	0,29	49 078	1,39	23 217	0,93
Bayern, Baden, Württemberg .	857 688	24,69	70 206	1,99	156 263	6,27
Elsaß-Lothring. .	5 223	0,15	4 890	0,14	—	—
Ost- u. Westpr., Pomm.,Schles.	8 471	0,24	31 548	0,89	947	0,04
Zus.	3 141 120	90,41	3 454 920	97,78	2 423 448	97,18

Die großen Verschiebungen in der Belieferung der einzelnen inländischen Gebiete sind auf Maßnahmen des Reichskommissars für die Kohlenverteilung zurückzuführen.

Der Vollständigkeit halber lassen wir nachstehend noch einige Angaben über die Gewinnungsergebnisse der Bergwerksgesellschaft Hibernia folgen, die mit Beginn des Jahres 1918 vollständig in den Besitz des preußischen Staates übergegangen ist.

Zahlentafel 8.

Zeche	Kohlenförderung 1918 t	Kohlenförderung 1919 t	Kohlenförderung 1920 t	Koksherstellung 1918 t	Koksherstellung 1919 t	Koksherstellung 1920 t
Alstaden . .	298 475	219 005	300 962	—	—	—
General Blumenthal	1 049 951	701 348	930 101	216 597	137 926	202 401
Hibernia . .	400 727	284 116	298 088	—	—	—
Shamrock I/II	876 838	619 603	718 439	219 223	187 517	213 876
„ III/IV	894 274	698 284	778 210	173 388	107 844	150 148
Schlägel & Eisen . .	1 137 445	862 040	1 050 066	191 776	131 620	190 812
Wilhelmine Victoria .	541 157	428 209	544 955	148 764	89 739	—
zus.	5 198 867	3 812 605	4 620 821	949 748	654 646	757 237

Es handelt sich bei den vorstehenden Zahlen um das Kalenderjahr, ein Vergleich mit den Ergebnissen der der Bergwerksdirektion Recklinghausen unterstellten Gruben, die erst bis zum 31. März 1920 vorliegen, ist nicht angebracht.

An Preßkohle und Nebenerzeugnissen der Kokereien wurden auf den Hiberniazechen in den Jahren 1918—1920 die aus Zahlentafel 9 ersichtlichen Mengen hergestellt.

Zahlentafel 9.

Jahr	Preßkohlenherstellung	Nebenerzeugnisse: Steinkohlenteer und Verdickungen, Naphthalin	Schwefelsaures Ammoniak	Ammoniakwasser	Rohbenzol und Homologen	daraus hergestellt: ger. Benzol und Homologen
	t	t	t	t	t	t
1918	77 965	35 413	9 087	9 145	8 522	6 314
1919	55 346	22 511	7 488	3 867	5 232	3 593
1920	69 747	25 545	9 689	1 034	5 904	4 646

Seit ihrem Übergang auf den preußischen Staat verzeichnete die Hibernia die nachstehenden geldlichen Ergebnisse.

	Abschreibungen insges.	Abschreibungen auf 1 t Förderung	Dividende insges.	Dividende %	Dividende auf 1 t Förderung
	ℳ	ℳ	ℳ		ℳ
1918	10 051 231	1,93	4 950 000	7½	0,95
1919	11 104 434	2,91	450 000	—[1]	0,12
1920	11 127 329	2,41	7 650 000	12	1,66

[1] 4½ nur auf die Vorzugsaktien.

Volkswirtschaft und Statistik.

Kohlengewinnung des Deutschen Reiches im Monat Mai 1921. Für den Monat Mai läßt sich ebenso wie für den April die Steinkohlengewinnung unsers Landes nur unvollständig angeben, da für Oberschlesien keine Zahlen vorliegen. Im einzelnen sei auf die folgende Zusammenfassung verwiesen.

Erhebungsbezirke		Mai: Steinkohle	Mai: Braunkohle	Mai: Koks	Mai: Preßstein-	Mai: Preßbraunkohle	Januar–Mai: Steinkohle	Januar–Mai: Braunkohle	Januar–Mai: Koks	Januar–Mai: Preßstein-	Januar–Mai: Preßbraunkohle
		t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Oberbergamtsbezirk:											
Breslau: Niederschlesien		253 638	444 137	60 707	5 113	84 404	1 831 981	2 293 253	367 589	32 311	400 191
„ Oberschlesien		.	.	.	.	.	8 308 529[1]	4 744	700 228	72 387	—
Halle		2 675	4 590 733	—	—	1 150 302	17 267	23 680 057	—	1 799	5 576 983
Clausthal		34 108	127 326	3 395	7 049	8 225	195 141	774 768	21 906	38 025	44 445
Dortmund		6 700 766	73	1 928 386	334 479	—	37 542 953	1 447	9 479 394	1 752 385	—
Bonn (ohne Saarrevier)		436 088	2 572 648	128 986	11 231	584 030	2 387 277	13 991 955	685 534	59 645	3 076 677
Preußen ohne Saarrevier	1921	7 427 275	7 734 917	2 121 474	357 872	1 826 961	50 283 148	40 746 224	11 254 651	1 956 552	9 098 296
	1920	9 845 349	7 126 938	2 044 315	325 596	1 667 058	49 091 980	34 721 882	9 436 132	1 534 875	7 553 440
Berginspektionsbezirk:											
München		—	71 371	—	—	—	—	403 448	—	—	—
Bayreuth		4 271	109 887	—	—	13 607	32 552	690 219	—	—	63 673
Bayern ohne die Pfalz	1921	4 271	181 258	—	—	13 607	32 552	1 093 667	—	—	63 673
	1920	6 832	188 122	—	—	9 117	30 851	907 605	—	—	44 231
Berginspektionsbezirk:											
Zwickau I und II		163 187	—	13 745	654	—	900 103	—	76 630	977	—
Stolberg i. E.		158 346	—	—	—	—	805 019	—	—	—	—
Dresden (rechtselbisch)		31 554	110 122	—	—	11 169	169 587	660 068	—	—	62 257
Leipzig (linkselbisch)		—	511 487	—	—	171 883	—	2 698 313	—	—	828 663
Sachsen	1921	353 087	621 609	13 745	654	183 052	1 874 709	3 358 381	76 630	977	890 920
	1920	302 047	622 914	12 188	—	154 116	1 690 701	3 102 106	59 024	107	668 917
Baden		—	—	—	34 896	—	—	—	—	234 113	—
Hessen		—	37 697	—	8 687	4 377	—	219 112	—	39 592	10 542
Braunschweig		—	252 412	—	—	58 529	—	1 254 611	—	—	286 708
Sachsen-Altenburg		—	456 544	—	—	146 057	—	2 576 657	—	—	801 672
Anhalt		—	83 517	—	—	12 186	—	479 069	—	—	59 762
übriges Deutschland		12 293	—	18 680	1 552	—	68 787	—	87 603	8 272	—
Deutsches Reich ohne Saarrevier und Pfalz	1921	7 796 926	9 367 954	2 153 899	403 661	2 244 769	52 259 196	49 727 721	11 418 884	2 239 506	11 211 573
dgl.	1920	10 166 907	8 704 737	2 070 317	381 687	2 018 016	50 881 610	42 632 337	9 558 575	1 808 770	9 239 951
dgl. u. ohne Els.-Lothr.	1913	12 816 619	6 865 438	2 523 872	451 087	1 710 005	70 208 691	35 041 459	12 600 490	2 388 598	8 576 457
Deutsches Reich überhaupt	1913	14 268 674	6 865 438	2 673 104	451 087	1 710 005	77 648 129	35 041 459	13 333 419	2 388 598	8 576 457

Die Entwicklung der Kohlengewinnung der wichtigsten Bergbaubezirke Deutschlands in den Monaten Januar–Mai d. J. ist in der folgenden Zusammenstellung ersichtlich gemacht.

Monat	Steinkohle insgesamt 1920	Steinkohle insgesamt 1921	Steinkohle davon O. B. B. Dortmund 1920	Steinkohle davon O. B. B. Dortmund 1921	Steinkohle davon Oberschlesien 1920	Steinkohle davon Oberschlesien 1921	Koks insgesamt 1920	Koks insgesamt 1921	Koks davon O. B. B. Dortmund 1920	Koks davon O. B. B. Dortmund 1921	Koks davon Oberschlesien 1920	Koks davon Oberschlesien 1921	Preßsteinkohle insgesamt 1920	Preßsteinkohle insgesamt 1921	Preßsteinkohle davon O. B. B. Dortmund 1920	Preßsteinkohle davon O. B. B. Dortmund 1921	Braunkohle insgesamt 1920	Braunkohle insgesamt 1921	Braunkohle davon O. B. B. Halle 1920	Braunkohle davon O. B. B. Halle 1921	Braunkohle davon O. B. B. Bonn 1920	Braunkohle davon O. B. B. Bonn 1921	Preßbraunkohle insgesamt 1920	Preßbraunkohle insgesamt 1921	Preßbraunkohle davon O. B. B. Halle 1920	Preßbraunkohle davon O. B. B. Halle 1921
	in 1000 t																									
Januar	10 329	12 009	6425	7819	2687	2814	1925	2350	1494	1900	195	189	319	436	213	319	8643	10 071	.	4813	.	2775	1755	2108	.	1038
Februar	10 225	12 009	6637	7914	2414	2801	1916	2277	1499	1809	193	225	362	478	263	366	8464	10 039	.	4834	.	2783	1827	2117	.	1047
März	10 150	11 460	6086	7460	2836	2693	1871	2442	1411	1935	214	240	379	472	256	364	7920	9 876	.	4527	.	2927	1665	2254	.	1087
April	10 011	8 985[1]	6262	7649	2595	.	1775	2150[1]	1365	1907	160	.	367	453[1]	266	368	8903	10 373[1]	4332	4916	2474	2935	1976	2795	1021	1561
Mai	10 167	7 797[1]	6832	6701	2302	.	2070	2154[1]	1657	1928	196	.	382	404[1]	284	334	8705	9 368[1]	4324	4591	2357	2573	2018	2245	1091	1150

[1] Ausschließlich Oberschlesien für April und Mai.

Die Gesamtförderung an Steinkohle (ohne Oberschlesien) blieb im Mai um rd. 1,2 Mill. t hinter dem Ergebnis des Vormonats zurück, auch die Braunkohlengewinnung verzeichnete einen Ausfall von 1 Mill. t, ebenso wies die Herstellung von Preßsteinkohle (−54 000 t) und von Preßbraunkohle (−550000 t) eine Abnahme auf, dagegen hielt sich die Kokserzeugung auf der Höhe des Vormonats.

Steinkohlenförderung im Saarbezirk im April 1921. Die Steinkohlenförderung des Saarbezirks belief sich im April auf 692 683 t gegen 647 808 t im Vormonat, sie weist damit eine Zunahme um 44 875 t auf; gegen den gleichen Monat des Vorjahrs liegt jedoch ein Rückgang von 41 982 t oder 5,71 % vor. Für die ersten 4 Monate d. J. zusammen ergibt sich eine Abnahme von 7,07 %. Die Kokserzeugung war im April gleichfalls rückgängig; während sich die Abnahme gegenüber dem Vormonat auf nur 481 t beläuft, beträgt sie gegen April 1920 5697 t. Die Herstellung von Preßkohle verzeichnet eine Zunahme (+169 t und +1815 t).

	April		Januar—April		
	1920	1921	1920	1921	± 1921 geg. 1920
	t	t	t	t	%
Förderung					
Staatsgruben	717 624	673 630	2 972 159	2 762 809	− 7,04
Grube Frankenholz	17 041	19 053	72 908	66 868	− 8,28
insges.	734 665	692 683	3 045 067	2 829 677	− 7,07
arbeitstäglich	30 611	32 906	30 149	33 491	+ 11,08
Absatz					
Selbstverbrauch	70 948	63 286	303 771	267 544	− 11,93
Bergmannskohle	9 717	11 103	74 924	57 614	− 23,10
Lieferung an Kokereien	26 316	17 095	115 694	82 859	− 28,38
Lieferung an Preßkohlenwerke	1 628	2 810	7 390	8 398	+ 13,64
Verkauf	619 237	460 540	2 548 053	2 109 593	− 17,21
Bestandsveränderung	+6 819	+137 849	− 4 765	+303 669	
Kokserzeugung	19 099	13 402	75 756	56 853	− 24,95
Preßkohlenherstellung	2 632	4 447	10 146	15 644	+ 54,19

Die Arbeiterzahl ist gegen den Vormonat um 103 zurückgegangen, die Beamtenzahl um 31 gestiegen, insgesamt ergibt sich eine Abnahme des Belegschaftsbestandes um 72 Mann oder 0,10 %.

	April		Januar—April		
	1920	1921	1920	1921	± 1921 geg. 1920 %
Zahl der Arbeiter[1]					
untertage	49 557	52 096	48 108	52 481	+ 9,09
übertage	17 002	17 397	16 626	17 306	+ 4,09
in Nebenbetrieben	986	1 667	1 003	1 487	+ 48,26
zus.	67 545	71 160	65 737	71 274	+ 8,42
Zahl der Beamten	2 505	3 051	2 387	3 018	+ 26,43
Belegschaft insges.	70 050	74 211	68 124	74 292	+ 9,05
Förderanteil je Schicht eines Arbeiters (ohne die Arbeiter in den Nebenbetrieben) kg	484	480	482	485	+ 0,62

[1] am Ende des Monats.

Die bergbauliche Gewinnung Großbritanniens im Jahre 1920. Der soeben erschienene 1. Teil des Jahresberichtes der britischen Bergverwaltung bringt über die bergbauliche Gewinnung im letzten Jahr im Vergleich mit 1919 die folgenden Angaben.

Mineralien	1919 l. t	1920 l. t	± 1920 gegen 1919 l. t.
Kohle	229 779 517	229 532 081	− 247 436
Braunkohle	—	150	+ 150
Eisenerz	12 254 195	12 707 475	+ 453 280
Chromeisenerz	150	1 100	+ 950
Schwefelkies	7 336	6 659	− 677
Bleierz	13 868	15 399	+ 1 531
Zinkerz	6 933	5 064	− 1 869
Zinnerz, verarbeitet	5 156	4 858	− 298
Kupfererz und Zementkupfer	372	275	− 97
Manganerz	12 078	12 875	+ 797
Sumpferz	3 045	2 179	− 866
Wolframerz	166	94	− 72
Alaunschiefer	4 848	5 539	+ 691
Arsen	2 527	1 997	− 530
Arsenkies	1 178	75	− 1 103
Barium	60 087	64 150	+ 4 063
Bauxit	9 221	11 020	+ 1 799
Flußspat	36 860	54 683	+ 17 823
Gips	220 003	286 978	+ 66 975
Kalk	2 629 406	3 747 165	+1 117 759
Kalkstein	9 527 495	11 227 817	+1 700 322
Kies und Sand	2 048 427	2 757 052	+ 708 625
Ocker, Umbra usw.	10 547	14 957	+ 4 410
Ölschiefer	2 763 875	2 842 582	+ 78 707
Quarz, Kiesel usw.	50 082	84 303	+ 34 221
Sandstein	1 699 853	2 183 816	+ 483 963
Schiefer	164 098	215 269	+ 51 171
Siedesalz	1 817 142	2 050 287	+ 233 145
Steinsalz	90 938	108 083	+ 17 145
Strontiumsulfat	1 872	4 183	+ 2 311
Ton und Schieferton	7 765 965	11 030 418	+3 264 453
Vulkanstein	4 387 703	5 620 691	+1 232 988

Hiernach weist die Gewinnung der wichtigern Mineralien mit Ausnahme von Kohle, für die eine Minderförderung von 247 000 t vorliegt, eine Zunahme auf.

Die Belegschaft im Bergbau und Steinbruchbetrieb Großbritanniens betrug im letzten Jahr 1 337 297 Mann gegen 1 270 050 im Vorjahr. Auf die drei in der Bergwerksgesetzgebung unterschiedenen Bergbauzweige verteilte sie sich wie folgt.

	1919	1920
Kohlengruben	1 191 313	1 248 224
Erzgruben	21 661	21 323
Steinbrüche	57 076	67 750
zus.	1 270 050	1 337 297

In den dem Coal Mines Act unterstellten Gruben wurde fast die gesamte Kohle des Landes gewonnen, nur 28 646 t stammten aus Steinbrüchen. Außerdem wurden in diesen Gruben, um nur die wichtigern Mineralien zu nennen, noch gefördert 4,99 Mill. t Eisenerz, 2,83 Mill. t Ölschiefer, 1,97 Mill. t feuerfester Ton.

Die Verteilung der betreffenden Gruben und ihrer Belegschaft auf die einzelnen Bezirke ist für die beiden Jahre nachstehend ersichtlich gemacht.

Bezirk	Betriebene Gruben		Beschäftigte Personen	
	1919	1920	1919	1920
Schottland	512	518	147 039	154 493
Nordbezirk	439	469	246 201	258 243
York, Nord-Midland	483	475	275 058	286 858
Lancashire, Nord-Wales	299	296	129 357	135 957
Irland	16	13	886	956
Süd-Wales	576	614	257 613	271 516
Midland, Südbezirk	518	466	135 159	140 201
zus.	2843	2851	1 191 313	1 248 224

Die Zahl der Gruben ist mit 2851 gegen 2843 fast unverändert geblieben, der Belegschaftsstand hat sich um 57 000 Mann = 4,78 % erhöht.

Gewinnung und Außenhandel Britisch-Indiens in Kohle im Jahre 1919. Britisch-Indien gehört zu den wenigen Ländern, deren Kohlenförderung im Kriege nicht nur keinen Rückgang, sondern, wie die folgenden Zahlen ersehen lassen, einen erheblichen Aufschwung zu verzeichnen hatte.

Kohlenförderung 1913–1919.

Jahr	l. t	Jahr	l. t
1913	16 207 211	1917	18 213 811
1914	16 465 074	1918	20 722 493
1915	17 104 773	1919	22 628 037
1916	17 255 158		

Die Steigerung setzte sich im Jahre 1919 noch fort und brachte gegen das letzte Friedensjahr bei 22,6 Mill. l. t eine Mehrförderung von 6,4 Mill. l. t oder 40 %; gegen das Vorjahr betrug die Zunahme 1,9 Mill. t oder 9,20 %. Die Steigerung entfällt ganz überwiegend auf die Provinzen Bihar-Orissa (+ 1,4 Mill. t) und Bengal (+ 475 000 t), die an der Gesamtgewinnung des Landes im Jahre 1919 mit 67 und 26 % beteiligt waren. Im einzelnen ist die Verteilung der Gewinnung für die Jahre 1918 und 1919 nachstehend angegeben.

Kohlenförderung 1918 und 1919 nach Provinzen.

Provinz	1918 l. t	1919 l. t
Assam	294 484	291 734
Baluchistan	43 125	34 328
Bengal	5 302 295	5 777 632
Bihar und Orissa	13 680 030	15 119 812
Burma	—	1 500
Mittel-Indien	199 975	182 141
Mittlere Provinzen	481 470	497 021
Hyderabad	659 122	662 196
Nordwestl. Grenzprovinz	240	20
Punjab	50 418	46 893
Rajputana	11 334	14 760
insges.	20 722 493	22 628 037

Der Bezug von Kohle aus dem Ausland war im Berichtsjahr, wie schon in den Vorjahren, sehr gering, er betrug noch nicht einmal 50 000 t und stammte in der Hauptsache aus Natal (18 000 t) und Portug.-Ostafrika (17 000 t). Die Lieferungen Großbritanniens, die früher in manchen Jahren mehrere 100 000 t betragen hatten, waren bei 4700 t bedeutungslos. Die Zunahme der Förderung gestattete eine erhebliche Steigerung der Ausfuhr, die sich von 74 000 t in 1918 auf 508 000 t im Berichtsjahre hob und damit auf etwa das Siebenfache stieg. Weit mehr als die Hälfte der Ausfuhrmenge (296 000 t) ging nach Ceylon, die Straits erhielten 116 000 t und Niederl.-Indien 42 000 t.

Außenhandel in Kohle 1918 und 1919.

	1918 l. t	1919 l. t
Einfuhr		
Kohle insges.	53 202	47 688
davon aus:		
Australien	4 857	3 329
Natal	13 020	18 089
Portug.-Ostafrika	22 680	16 880
Großbritannien	7 580	4 656
andern Ländern	5 065	4 734
Koks	1 144	957
Preßkohle	—	30
Ausfuhr		
Kohle insges.	74 335	507 930
davon aus:		
Ceylon	51 935	296 192
Straits einschl. Labuan	10 279	116 304
Sumatra	—	41 756
andere Länder	12 121	53 678
Koks und Preßkohle	131	607
	£	£
Wert der Brennstoffeinfuhr	134 722	141 664
„ „ Brennstoffausfuhr	52 344	603 811

Verkehrswesen.

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung t	Kokserzeugung t	Preßkohlenherstellung t	Wagengestellung zu den Zechen, Kokereien u. Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt) rechtzeitig gestellt	gefehlt	Brennstoffumschlag in den Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung) t	Kanal-Zechen-Häfen t	privaten Rhein- t	Gesamtbrennstoffversand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk t	Wasserstand des Rheines bei Caub m
Juni 26.	Sonntag		—	4 535	—	—	—	—	—	.
27.	293 443	114 586	15 475	20 084	—	23 268	26 317	8 338	57 923	1,64
28.	294 968	62 573	11 477	20 215	—	24 225	23 864	5 620	53 709	.
29.	96 376	46 094	5 717	10 628	—	24 830	340	5 568	30 738	1,48
30.	310 964	71 613	16 952	20 246	—	20 110	24 310	7 668	52 088	1,77
Juli 1.	286 070	59 665	13 077	19 226	—	23 957	18 484	6 692	49 133	1,96
2.	292 555	68 269	12 623	18 661	—	25 468	21 098	4 534	51 100	.
zus.	1 574 376	422 800	75 321	113 595	—	141 858	114 413	38 420	294 691	.
arbeitstägl.	295 600	60 400	13 921	20 593	—	23 643	22 815	6 403	52 861	.

[1] vorläufige Zahlen.

Über die Entwicklung der Lagerbestände in der Woche vom 25. Juni bis 2. Juli unterrichtet die folgende Zusammenstellung:

	Kohle 25. Juni t	Kohle 2. Juli t	Koks 25. Juni t	Koks 2. Juli t	Preßkohle 25. Juni t	Preßkohle 2. Juli t	zus. 25. Juni t	zus. 2. Juli t
an Wasserstraßen gelegene Zechen	50 723	39 976	22 666	28 422	—	—	73 389	68 398
andere Zechen	19 968	28 077	123 374	131 881	3 118	2 655	146 460	162 613
zus. Ruhrbezirk	70 691	68 053	146 040	160 303	3 118	2 655	219 849	231 011

Marktberichte.

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

	24. Juni	4. Juli
Elektrolytkupfer (wirebars), prompt, cif. Hamburg, Bremen oder Rotterdam	2110	2143
Raffinadekupfer 99/99,3 %	1710—1725	1775—1800
Originalhüttenweichblei	615—625	650
Originalhüttenrohzink, Preis außerhalb Ob. Schles.	750	790—800
Originalhüttenrohzink ab Oberschlesischer Hütte	715—720	750—760
Remelted-Platten zink von handelsüblicher Beschaffenheit	475—485	525
Originalhüttenaluminium 98/99 %, in einmal gekerbten Blöckchen	2675	2725
dsgl. in Walz- oder Drahtbarren	2775	2825
Zinn Banka-	4750	4800
Zinn Straits-	4650	4700
Zinn Austral-	4650	4700
Hüttenzinn, mindestens 99 %	4450	4600
Reinnickel 98/99 %	4150	4200
Antimon-Regulus 99 %	700	725
Silber in Barren etwa 900 fein (für 1 kg)	1330—1340	1270—1285

(Die Preise verstehen sich ab Lager in Deutschland.)

Brennstoffverkaufspreise des Reichskohlenverbandes. Der Reichsanzeiger vom 30. Juni 1921 veröffentlicht eine Bekanntmachung des Reichskohlenverbandes, in der die ab 1. Juli 1921 geltenden Brennstoffverkaufspreise des Rheinisch Westfälischen Kohlensyndikats, der Braunkohlengrube Gustav des Kohlensyndikats für das rechtsrheinische Bayern und eine Preisregelung für das Gaskokssyndikat aufgeführt werden.

Notierungen auf dem englischen Kohlen- und Frachtenmarkt.

Kohlenmarkt. 1 l. t (fob).

Börse zu Newcastle-upon-Tyne.

	1. April	1. Juli
Beste Kesselkohle:		
Blyths	42 *s* 6 *d*	42 *s* 6 *d*—45 *s*
Tynes	45 *s*	42 *s* 6 *d*—45 *s*
zweite Sorte:		
Blyths	37 *s* 6 *d*—40 *s*	37 *s* 6 *d*—40 *s*
Tynes	37 *s* 6 *d*—40 *s*	37 *s* 6 *d*—40 *s*
ungesiebte Kesselkohle	27 *s* 6 *d*—30 *s*	27 *s* 6 *d*—30 *s*
kleine Kesselkohle:		
Blyths	15 *s*	15 *s*—17 *s* 6 *d*
Tynes	12 *s* 6 *d*	12 *s* 6 *d*—13 *s*
besondere	17 *s* 6 *d*	17 *s* 6 *d*
beste Gaskohle	40 *s*—42 *s* 6 *d*	40 *s*—42 *s* 6 *d*
zweite Sorte	35 *s*	34 *s*—36 *s*
Spezial-Gaskohle	37 *s* 6 *d*	42 *s* 6 *d*
ungesiebte Bunkerkohle:		
Durham	35 *s*—37 *s* 6 *d*	34 *s*—37 *s* 6 *d*
Northumberland	30 *s*—35 *s*	30 *s*—35 *s*
Kokskohle	30 *s*—35 *s*	35 *s*—37 *s* 6 *d*
Hausbrandkohle	50 *s*	.
Gießereikoks	57 *s* 6 *d*	.
Hochofenkoks	52 *s* 6 *d*—55 *s*	.
Gaskoks	28 *s*—30 *s*	.

Frachtenmarkt. 1 l. t.

	24. Juni	1. Juli
Für Lieferungen nach dem Ausstand wurden notiert:		
Cardiff-Algier	15 *s*	.
„ -Genua	18 *s*	.
„ -Gibraltar	11 *s*	.
Tyne-London	.	6 *s* 3 *d*
„ -Le-Havre	.	7 *s* 6 *d*
„ -Rouen	.	7 *s* 6 *d*
„ -Algier	.	15 *s* 6 *d*

Patentbericht.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Reichsanzeiger vom 23. Mai 1921.

Vom 6. Juni 1921 an:

1 b. 780239. Fritz Wolf, Magdeburg. Magnetischer Trommelscheider mit um feststehende, einander zugekehrte Magnetpole kreisender, unmagnetischer Trommel. 15. 2. 21.

5 b. 779845. Wilhelm Roggenkämper, Holzappel (Lahn). Gesteinbohrhammer mit Staubabsaugevorrichtung. 6. 4. 21.

5 b. 779919. Stefan Rauber, Landsweiler, Kr. Ottweiler. Schrämkopf mit auswechselbaren Spitzen. 2. 4. 21.

5 b. 779942. Joseph Hoppius, Hervest-Dorsten (Westf.). Vorrichtung zum Lockern festgeklemmter Bohrer im Bergwerksbetrieb. 4. 5. 21.

5 c. 779963. Maschinenfabrik G. Hausherr, E. Hinselmann & Co., G. m. b. H., Essen. Grubenstempel. 9. 5. 21.

27 c. 780209. Richard Goedicke, Berlin-Schöneberg, und Guido Bier, Berlin. Ventilator. 11. 5. 21.

27 c. 780305. Daimler-Motoren-Gesellschaft, Stuttgart-Untertürkheim. Gebläseantrieb. 20. 11. 19.

27 c. 780445. A. Heimann Söhne, Frankfurt (Main). Schleuderradgebläse mit unmittelbar gekuppeltem Antriebsmotor mit seitlich herausnehmbarem Schleuderrad. 14. 5. 21.

59 a. 779736. Julius Weigt, Zorge (Harz). Doppeltwirkende Kolbenpumpe für rotierenden Antrieb. 11. 5. 21.

59 a. 779998. Max Förtler, Berlin. Doppeltwirkende Kolbenpumpe. 8. 3. 21.

59 a. 780044. Emil Engelmann, Köpenick b. Berlin. Saugpumpe mit Windkessel. 12. 5. 21.

59 b. 780138. Edmund Pocher, Herne. Keilförmig erweiterter innerer Diffusor mit zunehmender radialer Höhe für Kreiselpumpen mit Spiralgehäuse. 13. 5. 21.

78 e. 780486. Wilh. Nones, Dorsten. Durch einen aufgeschobenen geschlossenen Ring versteifte Zünderhülse für elektrische Zeitzünder. 22. 4. 21.

81 e. 780194. Walter Voortmann, Dortmund. Antrieb für Schüttelrutschen. 6. 5. 21.

Verlängerung der Schutzfrist.

Folgendes Gebrauchsmuster ist an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden:

40 a. 737343. Karl Heß, Heilbronn (Neckar). Einrichtung zur Wiedergewinnung des Metalls usw. 31. 3. 21.

Gebrauchsmuster-Löschungen.

1 a. 632312 und 641589.

Patent-Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

Vom 6. Juni 1921 an:

10 a, 23. S. 51669. Dipl.-Ing. Fritz Seidenschnur, Berlin-Grunewald. Vorrichtung zum Trocknen und Schwelen nasser Rohbraunkohle; Zus. z. Anm. S. 50672. 26. 11. 19.

10 a, 23. S. 53360. Dipl.-Ing. Fritz Seidenschnur, Berlin-Grunewald. Vorrichtung zum Trocknen und Schwelen nasser Rohbraunkohle; Zus. z. Anm. S. 51669. 8. 6. 20.

12 e, 2. K. 70828. Dipl.-Ing. Paul Kirchhoff, Hannover. Anordnung der Sprühelektroden für elektrische Gasreiniger. 3. 11. 19.

20 e, 16. T. 24902. Josef Thomaka, Dortmund. Selbsttätige Förderwagenkupplung. 28. 1. 21.

81 e, 17. S. 53676. Henry Simon Ltd., Manchester (Engl.). Pendelschleuse bei Saugluftförderern für Schüttgut. 9. 7. 20. Großbritannien 20. 11. 13.

87 b, 2. A. 34299. Michele Antonini & Co., Schweizerische Granitwerke, Bellinzona (Schweiz). Halter für Druckluftwerkzeuge. 25. 10. 20.

Vom 9. Juni 1921 an:

5 c, 4. M. 64608. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Verbindungsschuh für winklig zueinander stehende Teile des Grubenausbaues. 3. 1. 19.

10 b, 7. C. 30152. Charles William Gibson Clewlow, Cardiff, Glamorgan (Engl.). Vorrichtung zum Mischen von Brikettiergut mit einem schmelzflüssigen Bindemittel und zum

Durchkneten des Gemisches bei unmittelbarer Einwirkung von überhitztem Wasserdampf u. dgl. 8. 2. 21.

12e, 2. Z. 11832. Heinrich Zschocke, Kaiserslautern. Vorrichtung und Verfahren zur Abreinigung von elastischen Elektroden von Gasreinigungsanlagen. 4. 10. 20.

12e, 2. K. 61957. Dr. J. E. Lilienfeld, Leipzig, und Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur elektrischen Staubniederschlagung aus Gasen unter Mitwirkung eines Kondensationsvorganges. 6. 3. 16.

12e, 2. K. 62932. Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Verfahren zur elektrischen Gasreinigung. 6. 9. 16.

12e, 2. L. 44808. Dr. J. E. Lilienfeld, Leipzig, und Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A. G., Frankfurt (Main). Vorrichtung zur elektrischen Gasreinigung. 8. 12. 16.

12e, 2. O. 11908. Dipl.-Ing. Dr. Erich Oppen und Kirchhoff & Co., Hannover-Kleefeld. Verfahren zum Betrieb elektrischer Gasreiniger. 10. 11. 20.

59b, 1. U. 7396. Unchokeable Pump Ltd., London. Kreiselpumpe mit einem einzigen Durchlaßkanal für die zu fördernde Flüssigkeit im Treibrad. 3. 3. 21. England 9. 12. 20.

Änderung in der Person des Patent-Inhabers.

Folgende Patente (die in der Klammer angegebenen Zahlen nennen mit Jahrgang und Seite der Zeitschrift die Stelle ihrer Veröffentlichung) sind auf die genannten Firmen übertragen worden:

50c. 285518. (1915, 722). F. B. Smidth & Co., Kopenhagen.
78e. 281401. (1915, 54). Bayerische Sprengstoffwerke und Chemische Fabriken A. G., Nürnberg.

Verlängerung der Schutzrechte.

Die Schutzdauer folgender Patente ist verlängert worden:

1a.	235994 (1911, S. 1047).		238364 (1911, S. 1624).
	271115 (1914, S. 477).		267409 (1913, S. 2131).
	273309 (1914, S. 856).		270572 (1914, S. 399).
	276893 (1914, S. 1370).		271925 (1914, S. 602).
	277848 (1914, S. 1504).		272120 (1914, S. 644).
	288558 (1915, S. 1172).		273313 (1914, S. 821).
	312046 (1919, S. 391).		278947 (1914, S. 1574).
	318064 (1920, S. 194).		300895 (1917, S. 757).
	318769 (1920, S. 263).	12e.	230570 (1911, S. 290).
	324790 (1920, S. 802).	24c.	247502 (1912, S. 1137).
1b.	273267 (1914, S. 820).	26d.	275453 (1914, S. 1228).
5c.	244876 (1912, S. 613).	40a.	273483 (1914, S. 857).
	252259 (1912, S. 1819).		275464 (1914, S. 1228).
	287281 (1915, S. 979).	40c.	310462 (1919, S. 96).
	295156 (1916, S. 1071).	50c.	217638 (1909, S. 113).
	314525 (1919, S. 825).		268364 (1913, S. 82).
	315224 (1919, S. 907).		296845 (1917, S. 308).
10a.	236799 (1911, S. 1241).	80a.	313837 (1919, S. 669).

Deutsche Patente.

Der Buchstabe K (Kriegspatent) hinter der Überschrift der Beschreibung eines Patentes bedeutet, daß es auf Grund der Verordnung vom 8. Februar 1917 ohne voraufgegangene Bekanntmachung der Anmeldung erteilt worden ist.

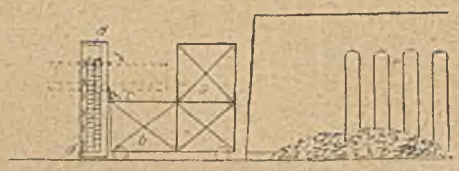
5d (3). *337150*, vom 1. November 1919. Heinrich Rohde in Unser Fritz b. Wanne (Westf.). *Ausrüstung eines im Verhieb stehenden Flözteiles mit Vorrichtungen zur Bekämpfung von Grubenexplosionen.*

Die Vorrichtungen sollen an jedem Zugang zu den Arbeitsstellen so angeordnet werden, daß sie diese Stellen gegeneinander abschließen, d. h. gewissermaßen einkapseln.

10a (9). *337057*, vom 8. August 1917. Albert Bunsen und Adolfshütte, Kaolin- und Chamottewerke A. G. in Crosta-Adolfshütte. *Ununterbrochen arbeitender Vertikalofen zur Vergasung von Kohle u. dgl. mit Beheizung nach dem Regenerativsystem.* Zus. z. Pat. 334704. Längste Dauer: 6. Dezember 1931.

Der obere und der untere Teil der Kammern des Ofens werden unabhängig voneinander unmittelbar beheizt. Die Beheizung des untern Kammerteils kann dabei durch geeignete Anordnung von Schiebern o. dgl. entweder in allen Kammern oder in einer Kammergruppe nach oben und in der nächsten Kammergruppe nach unten abfallend geregelt werden.

10a (17). *337152*, vom 27. Februar 1917. Wilhelm Schöndeling in Essen. *Vorrichtung zum Löschen und Verladen von Koks.*



Die Vorrichtung besitzt die Löschpfanne *d*, die auf zwei an den Enden des Fahrgestells *a* vorspringenden Böcken *b* mit Hilfe der wagerechten Zapfen *c* frei drehbar gelagert ist, und zwar so, daß sie in wagerechter Lage in einem solchen Abstand über dem Koksplatz schwebt, daß sie über etwa auf diesem lagernde Kokshaufen hinweggefahren werden kann. Die Kokskuchen werden aus den Ofenkammern in die Löschpfanne gedrückt, nachdem diese in die dargestellte senkrechte Lage gebracht ist. Der gelöschte Koks wird aus der wagerecht liegenden Pfanne über eine als Sieb ausgebildete Schurre in Eisenbahnwagen geschoben.

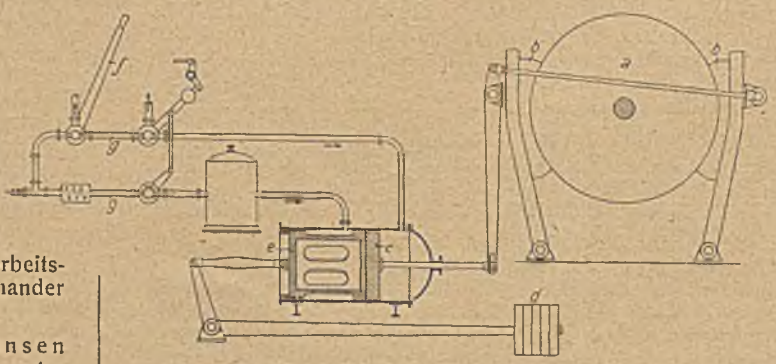
12r (1). *337091*, vom 20. Dezember 1919. Rütgerswerke A. G. in Berlin und Dr. Heinrich Mallison in Berlin-Steglitz. *Verfahren zur Reinigung von Teerfettölen.*

Die Öle sollen, nachdem sie erforderlichenfalls filtriert sind, bei Temperaturen, die oberhalb 100° C, jedoch unterhalb ihres Siedepunktes liegen, so lange mit überhitztem Wasserdampf behandelt werden, bis ihr Geruch ganz oder annähernd beseitigt ist.

19f (2). *337255*, vom 3. Juli 1919. Wilhelm Hebsacker in Heilbronn (Neckar). *Erdbohrmaschine für Tunnel-, Stollen- und Kanalbau.* Zus. z. Pat. 318354. Längste Dauer: 5. Juni 1933.

Zwischen dem Bohrkopf und den untern Förderschnecken der durch das Hauptpatent geschützten Maschine ist auf einer zwischen diesen Schnecken liegenden Achse eine sich ständig achsrecht hin- und herbewegende Zubringerschnecke angeordnet, die das vom Bohrkopf gelöste Gut den Förderschnecken zuführt. Die Achse der Zubringerschnecken kann auch hinter den Förderschnecken mit Schneckengängen besetzt sein, die das von den Förderschnecken nach hinten beförderte Erdreich durch eine Öffnung des Maschinenrahmens befördern.

35c (3). *337094*, vom 6. September 1918. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. *Sicherheitsbremse oder vereinigte Sicherheitsmanövrierbremse für Fördermaschinen.*



Die auf den Bremskranz *a* der Fördermaschine wirkenden Bremsbacken *b* werden durch auf den Kolben *c* wirkende, durch den Bremshebel *f* gesteuerte Druckluft angezogen, deren Druck durch den unter der Wirkung des Fallgewichtes *d* stehenden Kolben *e* auf der erforderlichen Höhe gehalten wird. Der Kolben *e* ist mit Ansätzen versehen, die sich auf den Kolben *c* aufsetzen und den Druck des Fallgewichtes unmittelbar auf den Kolben und damit auf die Bremsbacken übertragen, wenn

der Druck in der Druckluftleitung *g* nicht genügend groß oder überhaupt verschwunden ist.

40a (4). *337077*, vom 13. August 1913. The British Sulphur Company, Ltd., in London. *Ofen zum Rösten sulfidischer Erze, dessen einzelnen Abteilungen die Luft von einem Standrohr aus in regelbaren Mengen zugeführt wird.* Priorität vom 11. September 1912 beansprucht.

Der Ofen hat außer den Standrohren, aus denen seinen Herden Luft zugeführt wird, besondere Standrohre, aus denen Dampf und Brenngas in die Herde geleitet werden kann. Die von den Standrohren für die Luft zum Herd führenden Leitungen können so mit den von den Standrohren für das Gas zum Herd führenden Leitungen vereinigt werden, daß die Luft das Gas ansaugt und Luft und Gas in Mischung durch eine gemeinsame, sich nach der Mündung zu erweiternde Düse in den Ofen treten. In die von sämtlichen Standrohren zum Ofen führenden Leitungen können Regelventile eingebaut sein. Von diesen Ventilen können die in die Luftleitungen eingebauten mit einstellbaren Öffnungen zum Einlassen von Nebenluft ausgestattet sein.

40a (17). *337078*, vom 16. April 1920. Dr. Fritz Caspari in Corbach (Waldeck). *Verfahren zur Herstellung von praktisch aluminiumfreien Metallen und Legierungen aus aluminiumhaltigen Legierungen.*

Nach dem Verfahren soll das Aluminium in die Form einer chemischen Verbindung übergeführt und aus dem Metallbad entfernt werden, bevor die Hauptmasse der übrigen Legierungsmetalle aus dem Bade ausgeschieden wird.

40a (46). *301334*, vom 17. März 1917. Deutsche Molybdän-Werke G. m. b. H. in Teutschenthal b. Halle (Saale). *Verfahren zur Gewinnung von Molybdänverbindungen aus Ofensauen.* K.

Die Ofensauen sollen unter Zusatz von vorwiegend basischen Zuschlägen im Schmelzfluß durch Verblasen mit Luft weitgehend oxydiert werden. Die dabei entstehenden Schlacken sollen alsdann zur Gewinnung löslicher Molybdänverbindungen mit Aufschließungsmitteln, z. B. mit Soda und kieselsauren Zuschlägen bis zur Sinterung erhitzt oder mit Aufschließungsmitteln, z. B. Alkalisulfiden oder Polysulfiden behandelt werden.

40a (46). *302434*, vom 14. November 1916. Deutsche Molybdän-Werke G. m. b. H. in Teutschenthal b. Halle (Saale). *Verfahren zur Gewinnung von Molybdän und andern seltenen, mit Eisen legierbaren Metallen, besonders aus den Gesteinen des Mansfelder Kupferschieferflözes.* K.

Den Stoffen, aus denen Molybdän oder ein anderes seltenes Metall zu gewinnen ist, sollen beim Steinschmelzen Eisen oder Eisenbildungsgemische zugesetzt werden. Falls aus den Gesteinen des Mansfelder Kupferschieferflözes Molybdän gewonnen werden soll, sollen bei der Verarbeitung der Gesteine auf Kupfer den niederzuschmelzenden Minern Eisen oder Eisenbildungsgemische zugesetzt werden.

40a (46). *303225*, vom 2. Mai 1917. Deutsche Molybdän-Werke G. m. b. H. in Teutschenthal b. Halle (Saale). *Verfahren zur Gewinnung von Molybdän und andern seltenen, mit Metallen der Eisengruppe legierbaren Metallen.* Zus. z. Pat. 302434. Längste Dauer: 13. November 1931. K.

Den Stoffen, aus denen Molybdän oder andere seltene Metalle zu gewinnen sind, sollen gelegentlich des schwefelnden Schmelzens an Stelle von Eisen andere zur Eisengruppe gehörige Metalle oder mit solchen Metallen legiertes Eisen oder solche Gemische zugesetzt werden, aus denen diese Metalle oder Legierungen im Prozesse selbst erzeugt werden.

40a (46). *310794*, vom 12. Januar 1918. Deutsche Molybdän-Werke G. m. b. H. in Teutschenthal b. Halle (Saale). *Verfahren zur Gewinnung von Molybdän aus Ofensauen.* Zus. z. Pat. 301334. Längste Dauer: 16. März 1932. K.

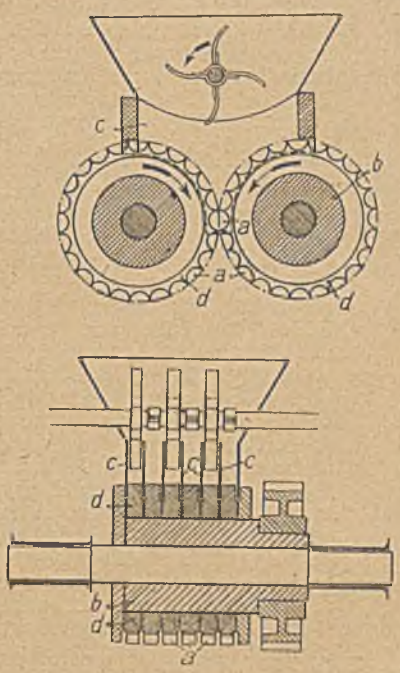
Die Ofensauen sollen in Form von Feinkorn geröstet werden, wobei gleichzeitig eine Aufschließung mit Alkali vorgenommen werden kann. Beim Rösten kann die Oxydation durch Zusetzen von Alkalichromat oder Alkalimanganat oder Stoffen, aus denen sich diese Salze bilden, befördert werden.

50c (8). *337212*, vom 18. September 1913. Ray Chauncey Newhouse in West Allis, Wisconsin (V. St. A.). *Steinbrechwalzwerk.* Priorität vom 19. Septbr. 1912 beansprucht.

Das Walzwerk besteht aus einer sich auf Federn stützenden Brechplatte und einer mit dieser zusammenarbeitenden umlaufenden Brechwalze, die Brechzähne von verschiedener Höhe hat.

78e (3). *309270*, vom 9. Januar 1918. Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Charlottenburg. *Glühfaden für elektrische Glühzündung.* K.

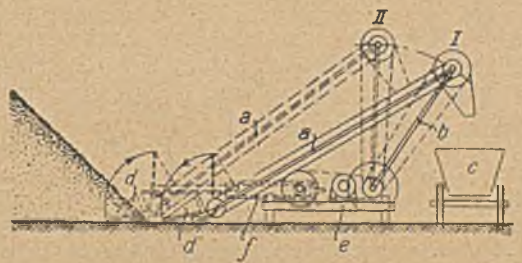
Der Glühfaden besteht aus mehrern konzentrischen Lagen verschiedener Metalle, die auf der mittlern, zum Glühen zu bringenden Strecke bis auf die innerste Lage entfernt sind.



80a (24). *336967*, vom 13. März 1918. Franz Méguin & Co. A. G. in Dillingen (Saar). *Walzenpresse zur Herstellung von Briketten.*

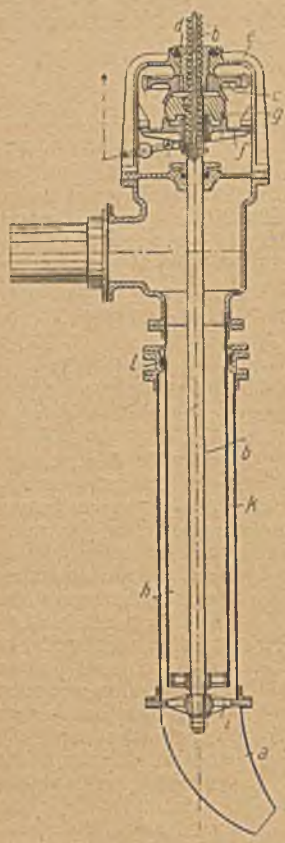
Die Presse hat zwei zusammenarbeitende, in entgegengesetzter Richtung umlaufende Preßwalzen, die entweder aus einzelnen die Preßformen *a* enthaltenden, auf dem Kern *b* angeordneten Ringen *d* zusammengesetzt sind oder aus einem Stück bestehen, in dessen Umfang die Preßformen ausgespart sind. Die Walzen sind am Umfang mit Nuten versehen, in die die Zwischenwände *c* des Speisetrichters eingreifen.

81e (26). *336968*, vom 26. Mai 1920. Heinzelmann & Sparmberg, Ingenieure in Hannover. *Fahrbarer Förderer zum Verladen von Massengut.*



Von dem Fahrgestell *e* wird mit Hilfe der Lenker *b* das eine (obere) Ende des Rahmens des endlosen Förderbandes *a* getragen, dessen unteres Ende die drehbar mit dem Rahmen verbundene Verladeschaufel *d* trägt. An der Verladeschaufel greift die Zugstange *f* an, die zwangläufig hin- und herbewegt wird. Bei der Bewegung der Zugstange in einer Richtung wird die Schaufel zuerst in ihre Aufnahmestellung gedreht und dann unter den zu verladenden Gutshaufen geschoben, wobei der Rahmen des Förderbandes mitgenommen wird, weil die Lenker *b* ausschwingen können (Stellung II). Bei der entgegengesetzten Bewegung der Zugstange *f* wird zuerst die Schaufel gekippt, so daß ihr Inhalt auf das Förderband fällt. Darauf wird der Rahmen des Förderbandes in die Anfangsstellung zurückbewegt, bei der die Abwurfstelle des Förderbandes so liegt, daß das von diesem abfallende Fördergut in die Aufnahmebehälter (Wagen) *c* fällt (Stellung I).

81 e (18). *337147*, vom 27. Mai 1919. C. Rudolph & Co. in Magdeburg-Neustadt. *Strahlrohr für Spülabladevorrichtungen für Massengüter.*



Auf dem Strahlrohr *h* ist das gegen dieses Rohr durch die obere Stopfbüchse *l* abgedichtete Rohr *k* verschiebbar angeordnet, das die Strahldüse *a* trägt. Mit dem Rohr *k* ist durch das Nabenkreuz *i* die Spindel *b* verbunden, die durch das Strahlrohr hindurchgeführt und auf dem oben aus dem Rohr hinausragenden Ende mit Gewinde versehen ist. Oben ist die Spindel *b* in der Mutter *d* geführt, die in dem auf dem Strahlrohr befestigten Rahmen *e* drehbar gelagert und mit dem unten als Teil einer Reibungskupplung ausgebildeten Stirnrad *c* fest verbunden ist. Unterhalb des Rades *c* ist die Spindel von dem Kupplungsteil *g* umgeben, der durch einen Federkeil so mit der Spindel verbunden ist, daß er auf dieser verschoben werden kann. Unterhalb des Kupplungsteiles *g* ist der an dem Rahmen *e* befestigte Reibungskranz *f* vorgesehen. Soll die Strahldüse gedreht werden, so wird der Kupplungsteil *g* nach oben geschoben und das Zahnrad *c* von einer Kraftquelle aus angetrieben. Die Spindel *b* dreht sich alsdann mit derselben Geschwindigkeit wie die Mutter *d*, ohne achsrechte Bewegungen auszuführen. Soll die Strahldüse hingegen gehoben oder gesenkt werden, so wird der Kupplungsteil *g* nach unten geschoben, so daß er mit dem feststehenden Teil *f* in Eingriff kommt und von diesem festgehalten wird. Infolgedessen kann sich die Spindel nicht drehen und wird mit der Düse *a* beim Drehen der Mutter durch das Zahnrad *c* gehoben oder gesenkt.

Bücherschau.

Über die Wahl des Zylindervolumen-Verhältnisses bei Einzylinderstufenkompressoren. Von Dr.-Ing. Leopold Pick, Direktor der Maschinenfabrik Neuman & Esser, Aachen. 49 S. mit 23 Abb. Wittenberg (Bez. Halle) 1920, A. Ziemsen, Verlag. Preis in Pappbd. 7,50 ℳ.

Bei zweistufiger Kompression erhält man, vollkommene Zwischenkühlung vorausgesetzt, für den Niederdruck- und den Hochdruckzylinder gleiche Temperatur- und Kraftverhältnisse, wenn man beim Kompressionsenddruck p at abs. das Zylinderverhältnis $\sqrt{p}$ macht. Die kleinen zweistufigen Kompressoren führt man mit Hilfe eines Stufenkolbens einzylindrig aus, und der Verfasser weist darauf hin, daß bei diesen einzylindrigen Stufenkompressoren die Kolbenkraft beim Vorwärtshub für den üblichen Enddruck mehr als doppelt so groß wie beim Rückwärtshub wird und infolgedessen Triebwerk und Schwungrad stärker zu bemessen sind als bei gleicher Verteilung der Kolbenkräfte. Diesen Nachteil wertet der Verfasser so hoch, daß er vorschlägt, bei den einzylindrigen Stufenkompressoren das Zylinderverhältnis, von der üblichen Regel abweichend, so zu wählen, daß die Kolbenkräfte für den Vorwärts- und den Rückwärtshub einander gleich werden, was bei 7 at abs. Enddruck z. B. ein Zylinderverhältnis 3,45 anstatt 2,65 bedeutet. Indem der Verfasser weiter in Anschlag bringt, daß auch der Zwischenkühler infolge der nunmehr auftretenden höhern Temperaturunterschiede kleiner wird (allerdings bei größerm Kühlwasserverbrauch), errechnet er aus seinem Vorschlag eine Ersparnis in den Herstellungskosten von 6,75 %, wobei außerdem infolge gleichmäßigern Ganges die Möglichkeit besteht, die Umlaufzahl zu erhöhen. Dem naheliegenden Einwand, daß durch die neue Teilung des Druckanstieges der Kraftbedarf des Kompressors erhöht wird, tritt er in sehr beachtenswerten Darlegungen entgegen. Das kleine Buch, das auch sonst mancherlei Anregungen bringt, sei empfohlen. Dr. H. Hoffmann.

Die falsche Relativität Einsteins und die Relativität der Sinne. Keine Mathematik, nur gewöhnliches Rechnen. Von Gustav Friedrichs. 40 S. mit 11 Abb. Osnabrück 1920, A. Baumert. Preis geh. 4,20 ℳ.

Die Relativitätstheorie von Einstein, deren Grundgedanken zurzeit in unzähligen volkstümlich gehaltenen Schriften verbreitet werden, wird, was weniger bekannt ist, von einer beachtenswerten Zahl angesehener Physiker mit guten Gründen abgelehnt. Auch die vorliegende, lebendig und anregend geschriebene Abhandlung stellt sich auf diesen Standpunkt. Der Verfasser sucht an der Hand logischer Erwägungen mit einfachen Zahlenrechnungen zu zeigen, daß die beobachteten Tatsachen, die zur Aufstellung der Theorie geführt haben, unrichtig gedeutet sind, und daß eine Änderung der bisherigen Auffassungen nicht erforderlich ist. Seine Einwände sind in mancher Beziehung beachtenswert, jedoch sind ihm auch Mißverständnisse und Fehlschlüsse, namentlich in der Frage der Trägheitskräfte, untergelaufen.

Der Grundfehler der Anhänger und der Gegner der Relativitätstheorie liegt meist darin, daß beide Parteien glauben, es handle sich um absolute Wahrheiten. Die ungewöhnliche Reklame für Einsteins Lehre verführt den gebildeten Laien und zuweilen selbst den Sachkenner zu der Meinung, als sei hier der Weisheit letzter Schluß gefunden. Tatsächlich ist nur ein Schema aufgestellt, das einige Abweichungen der bisherigen Theorien von den Beobachtungen erklärt und mit Hilfe ziemlich gewaltsamer Annahmen das Rätsel der Schwerkraft zu lösen versucht.

Den wenigen Beobachtungen, die mit viel Lärm als Beweise angeführt werden, stehen andere gegenüber, die nicht erklärt werden können, oder die im Widerspruch zu den Voraussagen stehen. Ob sich also das Schema dauernd bewährt, muß die Zukunft lehren; warum sollen wir vorgreifen? Jedoch die philosophische Neigung des Deutschen ist so groß, daß ihm seine Auffassung von einer Sache wichtiger ist als der praktische Nutzen, den er davon hat. Dieser Neigung kommt die vorliegende Schrift entgegen, und in diesem Sinne möge auf sie die Aufmerksamkeit gelenkt werden.

Domke.

Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 20—22 veröffentlicht. * bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

Mineralogie und Geologie.

Einige Betrachtungen zur Frage der Wünschelrute und anderer Apparate zum Aufsuchen von Wasser, Mineralien und Bodenschätzen. (Forts.) Bergb. 16. Juni. S. 681/4. Anwendung Hertzscher Wellen zu Bodenuntersuchungen. Darlegung der Ansichten Ambronns über die Wünschelrutenfrage. (Schluß f.)

Notes on the north-western portion of the Natal coal field. Von Steart. Coll. Guard. 17. Juni. S. 1756 und 1758*. Beschreibung der allgemeinen geologischen Ausbildung des Gebietes. Auftreten von Flözen in der Karrooformation. Beschreibung der einzelnen in den mittlern Eccaschichten vorkommenden Flöze. Zusammensetzung der Kohle. (Forts. f.)

Bergbautechnik.

Über die Verwertung physikalischer Untersuchungsmethoden zu Aufschlußzwecken im Kalibergbau. Von Ambronn. Kali. 15. Juni. S. 197/206. Physikalische Erscheinungen, die zu Schürfzwecken benutzt werden können. Erläuterung des heutigen Standes der physikalischen Aufschlußarbeiten, soweit sie den Kalibergbau betreffen. Schweremessungen mit der Eötvösschen Drehwage. Magnetische Messungen. Radioaktive Strahlungen an der Erdoberfläche. Elektrische Leitfähigkeit der Gesteine. Anwendbarkeit der verschiedenen Verfahren.

Two strip pits and much allied industry operated by Fushun Colliery. Von Yamaoka. Coal Age. 26. Mai. S. 945/9*. Beschreibung von Tagebaubetrieben in der Mandschurei. Anlagen zur Gewinnung von Nebenerzeugnissen und Schwefelsäure.

Les chevalements de mines en béton armé. Von Tournay. Rev. univ. min. mét. 1. Juni. S. 397/429*. Beschreibung einer Reihe von Fördergerüsten und -türmen in Eisenbeton nebst Angabe ihrer hauptsächlichsten Abmessungen. In der Schlußbetrachtung wird die einwandfreie Beschaffenheit der Bauten nach langjährigen Betriebszeiten und nach starken Beanspruchungen bei Seilbrüchen hervorgehoben.

The graphical dynamics of a winding engine. I. Von Mottram. Coll. Guard. 17. Juni. S. 1733/4*. Zur Untersuchung der Verteilung der äußern Verluste einer großen Dampffördermaschine werden die dynamischen Verhältnisse auf der beladenen und der unbeladenen Seite hinsichtlich der Geschwindigkeit und Beschleunigung untersucht. Die Ergebnisse sind in graphischen Darstellungen ausgewertet.

Die einrillige Seiltreibscheibe nach dem Patente des Ing. Albert Grünig. Von Ryba. (Forts.) Mont. Rdsch. 16. Juni. S. 225/8*. Die Arbeitsweise der Grünigschen Scheibe. Die Ursachen der kurzen Seildauer bei der Klappenscheibe von Fowler und deren Beseitigung bei der Bauart Grünig. Zusammenstellung der Vorteile, die der Scheibe von Grünig nachgerühmt werden. (Schluß f.)

Die Volumenänderung der Braunkohlen infolge der Trocknung. Von Kegel. Braunk. 18. Juni. S. 161/5. Untersuchungen haben ergeben, daß einige Kohlenarten bei Beginn der Trocknung um etwa 5 % ihres Anfangsrauminhaltes zunehmen und dabei zum Zusammenbacken neigen. Die Raumabnahme erfolgt in der Regel erst, wenn $^1/_5$—$^1/_4$ der Trocknung erledigt ist, und zwar beträgt sie bei 15 % Wassergehalt 30—35 %. Diese Feststellungen sind für die bauliche Ausgestaltung der Trockenvorrichtungen von Wichtigkeit.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Dampfkesselexplosionen des Jahres 1919. Von Sickel. Z. Dampfk. Betr. 10. Juni. S. 177/9*. Beschreibung der Dampfkesselexplosionen und Angabe der Ursachen, soweit diese festzustellen waren.

Staubfeuerungen zur Dampferzeugung. Von Pradel. Z. Dampfk. Betr. 17. Juni. S. 185/9.* Eingehende Beschreibung der Fuller-Kohlenstaubfeuerung, die zum Heizen von Kesseln aller Art geeignet sein soll.

Die Bedeutung der erhitzten Verbrennungsluft für Deutschlands Kohlenwirtschaft. Von Haber. Z. Dampfk. Betr. 10. Juni. S. 179/81*. Kurze Erörterung der wärmetechnischen Vorgänge im Heizraum beim Verfeuern minderwertigen Brennstoffes und bei Unterwindfeuerung. Hinweis auf die Zweckmäßigkeit der Lufterhitzung. Angabe der für den Bau der Lufterhitzer maßgebenden Gesichtspunkte.

Gesteigerte Leistung bei Schleuderpumpen und -gebläsen. Von Pocher. Fördertechn. 27. Mai. S. 119/21*. Ein- und Ausströmung bei Saug- und Druckrohren von Pumpen und Gebläsen. Vorteile bei der Anwendung von Saugtrichtern und konischen Druckrohren. Abhängigkeit der innern baulichen Anordnung von Pumpen und Gebläsen vom Eintritt und Austritt aus dem Schaufelrad.

Explosions in compressed-air lines. Von Gardner. Ir. Age. 19. Mai. S. 1293/4. Ausgehend von der Schilderung der Explosion einer Hochdruckluftleitung werden kurz die Ursachen derartiger Vorfälle behandelt (Entzündung des Schmieröles infolge der hohen Temperatur im Zylinder, undichte Ventile).

Über maschinelle Schlammförderanlagen. Von Buhle. (Nachtrag.) Fördertechn. 27. Mai. S. 122/3*. Beschreibung der pneumatischen Schlammförderanlagen der Maschinenbau A.G. Flottmann & Co.

Elektrotechnik.

Schutz gegen Erdschlüsse. Von Roth. E. T. Z. 16. Juni. S. 642/5*. Die Folgen der Erdschlüsse, deren Vermeidung oder Verringerung durch die Anwendung von Schutzmitteln anzustreben ist. Besprechung der Schutzmitel: Kompensierung des Erdschlußstromes, Nullpunktserdung, Hörnerableiter mit Widerständen, Walzenableiter mit Widerstand, Aluminiumzellen oder Elektrolytableiter, Bleisuperoxydableiter, Nicholsons Lichtbogenlöscher und Erdungsschalter. Durchführung des Schutzes bei Freileitungsnetzen. (Schluß f.)

Hüttenwesen, Chemische Technologie.

Government armor plate factory. Von Koon. Ir. Age. 26. Mai. S. 1365/71*. Beschreibung der Herstellung von Panzerplatten in dem staatlichen Werke Süd-Charleston (Amerika) unter besonderer Berücksichtigung der dort betriebenen Héroult-Elektrostahlöfen.

Beiträge zur Erhöhung der Ammoniakausbeute bei der Destillation der Steinkohle. Von Sommer. St. u. E. 23. Juni. S. 852/9*. Besprechung eines Verfahrens zur Gewinnung des im Koksofengas enthaltenen Zyanwasserstoffs, das auf der Verseifung der Verbindung durch Schwefelsäure und Bildung von Ammoniumsulfat beruht und ohne Aufwand besonderer Dampfmengen und Arbeitslöhne durchgeführt werden kann.

Untersuchung bosnischer Braunkohlen auf ihre Eignung zur Urteergewinnung. Von Gwosdz. Feuerungstechn. 15. Juni. S. 165/8. Betrachtungen über die Immediatuntersuchung und die Röhrchenentgasung nach Strache und die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl sowie die Herstellung einer größern Urteermenge. Analysenergebnisse für Kohle von Kakanj, Zenica und Breza. Herstellung und Aufarbeitung des Urteers.

Über die Auswertungsmöglichkeiten lignitischer Braunkohlen. Von Dolch. (Forts.) Mont. Rdsch. 16. Juni. S. 228/31. Grundgedanke und technische Durchführung der Halbverkokung. Angaben über Energieverbrauch und Kosten des Verfahrens. Menge und Art der erhaltenen Erzeugnisse, eines hochwertigen Gases, des Halbkoks und eines hochwertigen Urteers. (Forts. f.)

Beitrag zur Frage der wirtschaftlichen Verwertung bituminöser Braunkohle. Von Seidenschnur. (Schluß.) Braunk. 18. Juni. S. 168/73*. Bericht über Versuche mit Generatoren bei verschiedenartiger Ausgestaltung der Roste. Untersuchungen mit Naßpreßsteinen, Braunkohlenbriketten und Knorpelkohlen hinsichtlich der aus ihnen zu erzielenden Gasmenge und deren Zusammensetzung.

Zur Bestimmung des Benzolkohlenwasserstoffgehaltes im Leucht- und Kokereigas. Von Berl und Andress. Z. angew. Chem. 21. Juni. S. 278/9. Nach dem Ergebnis vergleichender Untersuchungen ist die angegebene Benzolabsorption mit aktiver Kohle wesentlich einfacher, rascher und zuverlässiger durchzuführen als das Paraffinölverfahren, bei dem die vorhandenen Benzolkohlenwasserstoffe gewöhnlich nur durch Wägung bestimmt werden, während sie sich beim erstgenannten Verfahren als solche ergeben.

Beitrag zur Bestimmung von Naphthalin in Teer und Teeröl. Von Mezger. Gasfach. 18. Juni. S. 413/6*. Kritische Untersuchungen der gebräuchlichen Bestimmungsarten. Beschreibung der Bestimmungsart von Glaser und ihrer Nachprüfung sowie ihrer Mängel. Abänderungen an der ursprünglichen Glaserschen Naphthalinbestimmung.

Über Holzgeneratoren. Von Kietaibl. Mitteil. Kohlenvergas. 8. Juni. S. 41/3. Betrachtungen über die Zusammensetzung verschiedener Holzarten. Erzeugnisse der pyrogenen Holzzersetzung. Chemische Zusammensetzung des Holzgases. Verwendung des Holzgases als Heiz- und Kraftgas. Erfahrungen mit Holzgeneratoren.

Über die Möglichkeit der Stickstofferzeugung in Deutschösterreich. Von Dörner. Mitteil.

Kohlenvergas. 8. Juni. S. 43/5. Kurze Gegenüberstellung der üblichen Darstellungsarten von gebundenem Stickstoff. Vorschlag, den Stickstoff nicht durch Ausnutzung der Wasserkräfte, sondern als Nebenerzeugnis bei der wirtschaftlichen Verwertung der Kohle zu gewinnen.

Argentiniens Erdölindustrie. Von Platz. (Forts.) Petroleum. 10. Juni. S. 581/6*. Beschreibung der am Golf von San Jorge am atlantischen Ozean gelegenen Erdölzone und der in ihr vorgenommenen Bohrarbeiten. (Forts. f.)

Schwefelgewinnung aus Hochofenschlacke. Von Diehl. St. u. E. 23. Juni. S. 845/52*. Der jährliche Bedarf an Schwefel in Deutschland. Besprechung von Versuchen zur Erprobung des Verfahrens von Diehl, nach dem Schwefel aus Hochofenschlacke durch Oxydation des darin enthaltenen Schwefelkalziums mit Hilfe von Luft oder Sulfaten, wie z. B. Anhydrit oder Gips, gewonnen wird.

Kammergebäude einer Schwefelsäurefabrik in Eisen. Von v. Teng. Industriebau. 15. Mai. S. 63/7*. Beschreibung einer ausgeführten Bleikammeranlage in Eisenkonstruktion. Die Herstellung der glockenförmigen Bleikammern und der darunter befindlichen Kammerschiffe.

Härtebestimmung im Wasser nach Wartha. Von Bruhns. Z. angew. Chem. 21. Juni. S. 279. Beschreibung eines Verfahrens, das dem von Winkler erprobten sehr ähnlich ist und einwandfreie Ergebnisse geliefert hat.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Zum Entwurf eines Arbeitstarifgesetzes. Von Dresbach. Wirtsch. Nachr. 18. Juni. S. 926/9. Besprechung des im Arbeitsausschuß für ein einheitliches Arbeitsrecht auf Grund eines Vorschlages von Sinzheimer ausgearbeiteten Entwurfs. Die einzelnen Abschnitte des Entwurfs behandeln Tarifvertrag, Tarifgeltung außerhalb des Tarifvertrages, Tarifgemeinschaften, Tarifgericht und Tarifamt sowie die Schlußbestimmungen.

Die gesetzliche Regelung des Arbeitsnachweises. Von Sogemeier. Wirtsch. Nachr. 11. Juni. S. 856/62. Stellung der Arbeitgeber und -nehmer zum neuen Entwurf des Arbeitsnachweisgesetzes. Zusammenhänge zwischen dem Arbeitsnachweis und dem allgemeinen neuen Arbeitsrecht. Betrachtungen über die Organisation des Nachweises, den äußern Aufbau der Arbeitsnachweisämter, den Aufgabenkreis, die Verfassung und Verwaltung der Ämter sowie die Bestimmungen über die Vermittlungstätigkeit. Forderung der Selbstverwaltung.

Volkswirtschaft und Statistik.

Die Betriebsgrößen im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau in den Jahren 1913 und 1919. Von Hensen. Wirtsch. Nachr. 18. Juni. S. 912/5*. Statistische Zusammenstellungen im Anschluß an die Jüngstsche Schrift »Entwicklungstendenzen im Ruhrbergbau«.

Die Wirtschaftslage Rußlands und die Aussichten Deutschlands für Wiederanknüpfung von Wirtschaftsbeziehungen. Von Litinsky. Wirtsch. Nachr. 11. Juni. S. 869/9*. Vergleich der wirtschaftlichen Lage verschiedener Industriezweige vor dem Kriege mit der der Jetztzeit. Betrachtungen über die Entwicklung des Bergbaus, der Metall- und der Textilindustrie sowie der Industrie der Genußmittel vor dem Kriege. Einfluß der Kriegführung auf das russische Wirtschaftsleben. Zerfall der russischen Industrie infolge der Revolution, namentlich während der Zeit des Bolschewismus. Erörterung des neuen sehr verwickelten Verwaltungssystems und der kollegialen Fabrikverwaltung. Augenblickliche Notlage des Landes und Darstellung der Frage, welcher Mittel es zur Genesung bedarf. Hinweis auf die Notwendigkeit der Schaffung von besondern Stellen zur Erforschung russischer Verhältnisse.

Die deutsche Elektrizitätsindustrie im Jahre 1919 und 1920. Von Mendel. E. T. Z. 16. Juni. S. 645/50. Die Umstellung von der Kriegs- in die Friedenswirtschaft und ihre Schwierigkeiten während des Jahres 1919. Die weitere Entwicklung im Inlande und die Wiederaufnahme von Beziehungen zum Auslande im Jahre 1920.

La répartition, la production et le commerce des minerais et métaux à l'exception de ce qui concerne le fer et le manganèse. Von Prost. (Forts.) Rev. univ. min. mét. 1. Juni. S. 430/58. Statistische Mitteilungen über Vorkommen, Förderung, Verbrauch, Ein- und Ausfuhr, Marktlage und Preise von Chrom und Wolfram in den verschiedensten Staaten. (Forts. f.)

Silver, copper, lead and Zinc in the Central States in 1919. Von Dunlop. Min. Resources. T. 1. 25. Mai. S. 235/85. Metallgehalt und Förderung der Erze in den Staaten Arkansas, Illinois, Jowa, Kansas, Kentucky, Michigan, Missouri, Oklahoma und Wisconsin. Angaben über die Geologie und den Inhalt der Lagerstätten. Schrifttum.

Die Erdölförderung der Vereinigten Staaten im Jahre 1920. Petroleum. 20. Juni. S. 619/21. Statistische Zusammenstellungen des Geological Survey.

Verkehrs- und Verladewesen.

Vorrichtungen zur Entleerung von Eisenbahnwagen. Von Koehler. (Schluß.) Fördertechn. 27. Mai. S. 124/6*. Beschreibung einiger Entladevorrichtungen mit Hilfe von Selbstgreifern und Becherwerken. Saugluftförderer.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Industrielle Psychotechnik. Von Wallichs. Z. d. Ing. 18. Juni. S. 648/51. Wallichs gibt einen kurzen Überblick über die Geschichte der Psychotechnik, geht darauf auf die psychotechnischen Eignungsprüfungen ein und behandelt dann die wichtigsten der bisher vorgenommenen Prüfungen (Telephonistinnen, Lehrlinge u. a. m.).

Modern method of apprentice training. Von Goss. Ir. Age. 19. Mai. S. 1305 und 1349/50*. Schilderung, wie die Brownand Sharpe Manufacturing Company das Anlernen ihrer Lehrlinge planmäßig durchgeführt hat.

Verschiedenes.

Einiges über die Bautätigkeit der rheinisch-westfälischen Großindustrie seit dem Kriege. Von Heinrichsbauer. Wirtsch. Nachr. 11. Juni. S. 850/3. Überblick über die von den Zechen und großen Industriewerken geschaffenen Werkswohnungen. Arten der mittelbaren Unterstützung des Wohnungsbaues von seiten der Großindustrie durch Beteiligungen an Siedlungsgenossenschaften, durch Darlehen usw. Besprechung eines Vorschlages zur Behebung der Wohnungsnot von Dr. Strehlow.

Über gewerbliche Vergiftungen und ihre Verhütung. Von Brezina. Chem.-Ztg. 23. Juni. S. 599/602. Die Wirkungsweise der Gifte und die Bekämpfung der Vergiftungen im allgemeinen. Anzeichen und Einwirkungen der Bleivergiftung. Bestrebungen und Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung. (Forts. f.)

Das technische und rechtliche Verhältnis unterschiedlicher Formen der gleichen Erfindung. Von Ohnesorge. Brennst. Chem. 15. Juni. S. 177/81*. Betrachtungen über die bei teilweiser Identität nach § 3 des Patentgesetzes auftretenden Fragen.

Persönliches.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Linnemann zur Vornahme von bergmännischen Untersuchungen in Nordargentinien weiter bis 31. Dezember 1921,

der Bergassessor Karl Rudolph vom 1. August ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Hilfsarbeiter bei der Abteilung für Salinen und Bergbau am badischen Finanzministerium in Karlsruhe.

Die Bergreferendare Fritz Lohmann, von Brause, Kaemmerer (Bez. Halle) und Behrens (Bez. Dortmund) sind zu Bergassessoren ernannt worden.

Dem bisherigen Generaldirektor der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Köln-Kalk, Bergrat Zörner, ist von der Technischen Hochschule in Berlin die Würde eines Dr.-Ing. ehrenhalber verliehen worden.