GLÜCKAUF
Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift
Nr. 3 17. Januar 1925 61. Jahrg.

Neuzeitliche Betriebsüberwachung in Kohlenwäschen.

Von Bergassessor R. Wüster, Essen.

(Mitteilung aus dem Ausschuß für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft).

Der aus den wirtschaftlichen Mißverhältnissen erwachsene scharfe Wettbewerb zwischen ausländischer Kohle und Ruhrkohle, deren Gestehungskosten durch die hohen Materialpreise und Löhne unverhältnismäßig stark belastet sind, läßt neuerdings die Wichtigkeit der Kohlen- und namentlich der Feinkohlenaufbereitung besonders in Erscheinung treten. Man war bisher gewohnt, die bei der Kohlenaufbereitung erzielten Ergebnisse mehr oder weniger als eine gegebene Tatsache für die Gestaltung der übrigen Anlagen eines Werkes zu betrachten, ohne sich in vielen Fällen völlig klar darüber zu sein, ob die in der Kohlenwäsche gewonnenen Erzeugnisse wirklich das Höchstmaß dessen darstellten, was sich aus der betreffenden Rohkohle bei Anwendung neuzeitlicher Hilfsmittel herausholen ließ.

Die Frage der Leistungsfähigkeit und der Wirtschaftlichkeit von Kohlenwäschen spielt gerade in Deutschland, wo der Kampf ums Dasein die Werke zwingt, mit allen Mitteln auf die Erzeugung erstklassiger Kohlen- und Koksorten hinzuarbeiten, eine besonders große Rolle. Bei den zurzeit herrschenden Absatzschwierigkeiten und den gesteigerten Anforderungen der Verbraucher an die Kohle hat sich daher wohl jeder Bergwerksleiter und Aufbereitungstechniker schon die Frage vorgelegt, ob die Kohlenwäsche seines Werkes tatsächlich das leistet, was von ihr verlangt werden kann, d. h. also, ob die theoretisch überhaupt erreichbaren Ergebnisse erzielt werden, und ob und in welcher Weise sich die Aufbereitungserzeugnisse unter Umständen verbessern lassen. Zwar werden in jeder Kohlenwäsche durch tägliches Nehmen und Untersuchen von Proben der Aschengehalt, der Wassergehalt und das Ausbringen der verschiedenen Reinkohlensorten, der Berge und der Mittelprodukte, des Staubes und der Schlämme festgestellt, aber diese rein zahlenmäßigen Aufstellungen geben eben nur ein Bild von der gegenwärtigen Arbeit der Wäsche. Sie lassen aber keine Schlüsse auf ihren tatsächlich möglichen Wirkungsgrad zu, weil dafür meist die theoretischen Grundlagen fehlen.

Aufstellung von Waschkurven nach den Verfahren von Henry und Reinhardt.

Vorschläge für die Schaffung dieser Grundlagen sind zwar schon verschiedentlich gemacht worden, aber im Schrifttum so verstreut und an sich so verwickelt, daß der Aufbereitungspraktiker bisher wenig damit anzufangen wußte, namentlich, wenn ihm nicht ein gut eingerichtetes Laboratorium mit allen neuzeitlichen Hilfsmitteln zur Verfügung stand. Hier ist besonders der Aufsatz von Henry[1] zu nennen, der sich zum Teil auf die Forschungen Charvets[2] stützt und dessen Verfahren Reinhardt[3] weiter ausgestaltet hat. Ferner ist hier die sehr beachtenswerte Abhandlung von Blanc[4] zu erwähnen. Das Verfahren von Henry hat sich in Deutschland kaum Eingang verschafft, was wohl in erster Linie darauf zurückzuführen ist, daß zur Zeit der verdienstvollen Veröffentlichung Reinhardts der heute die Wirtschaft zwangsmäßig beherrschende Sparsamkeitstrieb gefehlt und man sich infolgedessen über die weittragende Bedeutung derartiger Untersuchungen keine Rechenschaft gegeben hat, auf die neuerdings von Hoffmann hingewiesen worden ist[5].

Der Vollständigkeit halber sei das Henrysche Verfahren mit den Worten Reinhardts kurz gekennzeichnet:

> Henry benutzt zur Nachahmung eines möglichst idealen Setzprozesses einen Apparat, der aus einem etwa 50 mm weiten, unten geschlossenen Zylinder besteht. Darin kann ein Kolben aus feinem Drahtgeflecht durch eine dünne, aus dem Zylinder ragende Stange senkrecht auf und ab bewegt werden. Der Zylinder wird mit Wasser gefüllt und auf den Kolben eine Menge von etwa 200 g einer guten Durchschnittsprobe der zu untersuchenden Feinkohle gebracht. Bewegt man nun den kleinen Siebkolben mit Hilfe seiner Stange lange genug langsamer aufwärts und rascher abwärts, so lagert sich die Kohle in einer Reihe von Schichten mit verschiedenem Aschengehalt übereinander.
>
> Die so geschichtete Kohlensäule wird dann vorsichtig aus dem Zylinder herausgenommen und sorgfältig in dünne, wagrechte Schichten zerlegt. Die einzelnen Schichten werden getrocknet, gewogen und dann auf ihren Aschengehalt untersucht. Etwa im Zylinder zurückbleibender Schlamm wäre ebenfalls nach Menge und Aschengehalt zu bestimmen und der Schicht mit gleichem Aschengehalt zuzurechnen.
>
> Für genauere Versuche empfiehlt es sich, dem Zylinder einen etwas größern Durchmesser (von etwa 150 mm) zu geben und eine entsprechend größere Kohlenmenge zu untersuchen. Da die äußern Schichten infolge der Reibung an der Zylinderwandung unregelmäßig gewaschen werden, sticht man nach Beendigung des Setzens, am besten durch einen dünnen, scharfkantigen Hohlzylinder, vorsichtig nur

[1] Henry: Le lavage des charbons, Congrès Intern. d. Mines, Lüttich 1905, Section des Mines, Bd. 2, S. 451; vgl. hierzu auch Hanappe: La lavabilité des charbons, cendres et minerais, Rev. univ. min. 1910, Bd. 32, S. 59.

[2] Charvet: Considérations sur le lavage des charbons, Bull. de la Soc. de l'ind. min. 1903, S. 535.

[3] Reinhardt: Charakteristik der Feinkohlen und ihrer Aufbereitung mit Rücksicht auf das größte Ausbringen, Glückauf 1911, S. 221.

[4] Blanc: Etude analytique et comparative des charbons au point de vue de leurs impuretés. Courbes caractéristiques. 1909.

[5] Glückauf 1924, S. 1230.

einen innern Kern von etwa 100 mm Durchmesser aus der ganzen Masse heraus. Es bedarf einer ziemlich großen Übung, bis man auf diese Weise einwandfreie Ergebnisse für die Aufeinanderfolge der Aschengehalte der Schichten erhält. Wenn nämlich größere Mengen feinsten Staubes in den Proben vorhanden sind und die Setzarbeit zu langsam und in zu langen Hüben vor sich geht, wird dieses Feinste stets viel weiter durchgesaugt oder hochgestoßen, als es seinem Aschengehalt entspricht. Das Ergebnis ist dann mehr oder weniger zufällig. Die Hauptbedingung für eine zuverlässige Untersuchung ist deshalb die Anwendung von kurzen Stößen, also die Nachahmung des Prozesses der Feinkornsetzmaschinen. Am besten wird der kleine Kolben des Versuchsapparates in ähnlicher Weise wie bei den Setzmaschinen maschinell bewegt.

Aus den Ausführungen Reinhardts geht hervor, daß das Henry-Verfahren recht verwickelt ist, eine ziemlich große Übung voraussetzt und auch dann noch nur eine in ziemlich weiten Grenzen schwankende Annäherung an die praktisch erzielbaren Ergebnisse zu erreichen erlaubt.

Die den Laboratoriumsversuchen nach dem Henryschen Verfahren anhaftenden Fehler und Schwierigkeiten beseitigt großenteils das von Reinhardt vorgeschlagene Untersuchungsverfahren dadurch, daß der Kleinversuch mit etwa 2 t Kohle auf einer Versuchssetzmaschine im großen wiederholt wird, und daß man nach den dabei erhaltenen Ergebnissen die Kurven vom Kleinversuch verbessert. Derartig schwierige und zeitraubende Versuche, bei denen es auf große Genauigkeit ankommt, lassen sich aber natürlich nur von Zeit zu Zeit und mit besondern Einrichtungen und eingearbeiteten Leuten ausführen.

Aufstellung von Waschkurven nach dem Schwimm- und Sinkverfahren.

Als wesentlich einfacher erscheint das Verfahren, die Rohkohle nach dem spezifischen Gewicht ihrer Bestandteile zu zerlegen. Diese Art der Aufstellung von Waschkurven ist in den letzten Jahren namentlich in England und Amerika durchgebildet worden und dort unter dem Namen Schwimm- und Sink- (float and sink) Verfahren schnell zur Verbreitung gelangt[1], während man das ursprünglich dort ebenfalls angewandte Henrysche Verfahren fast völlig verlassen hat. Es gibt wohl in England und Amerika kaum noch eine größere Kohlenwäsche, die nicht regelmäßig ihre Waschkurven nach diesem Verfahren aufstellt. In Deutschland wird das Verfahren von der Maschinenfabrik Frölich & Klüpfel, Abteilung Kohlen- und Erzaufbereitung, zur Untersuchung von eingesandten Kohlenproben angewandt.

Beim Bau oder Umbau von Kohlenwäschen ist natürlich eine sehr genaue Untersuchung der zu verarbeitenden Kohle erforderlich, die über alle Eigenschaften der Rohkohle restlos Aufschluß gibt. Das einfachste Mittel hierzu bieten eben die nach dem spezifischen Gewicht aufzustellenden Waschkurven. Außerdem gibt dieses Verfahren aber auch die Möglichkeit einer laufenden Betriebsüberwachung von Kohlenwäschen. In mehreren Fällen hat sich die unwirtschaftliche Arbeit in Betrieb befindlicher Wäschen auf Grund derartiger Untersuchungen nachweisen lassen, so daß es mit Hilfe geeigneter Maßnahmen gelungen ist, das Ausbringen dieser Wäschen erheblich zu verbessern und dem aus den Kurven abzulesenden Idealzustand nahezubringen.

Für die Ausführung der Versuche nach dem Schwimm- und Sinkverfahren ist eine ganze Reihe von Vorschlägen gemacht worden. Im wesentlichen kommt es darauf an, die Rohkohle durch Behandlung mit Flüssigkeiten von verschieden hohem spezifischen Gewicht in einzelne Bestandteile zu zerlegen, deren Menge und Aschengehalt die Unterlagen für die Aufstellung der Waschkurven liefern. Man scheidet dabei in Flüssigkeiten von verschiedenen spezifischen Gewichten aus einer bestimmten Kohlenmenge nacheinander je einen spezifisch leichtern »schwimmenden« und je einen spezifisch schwerern »sinkenden« Teil aus. Als solche Flüssigkeiten kommen in erster Linie Schwefelsäure (1,84) Zinkchlorid, Tetrachlorkohlenstoff (1,629), Bromoform (2,82), Chloroform (1,526) und Benzin in Betracht. Zur Ausführung der Versuche verwendet man am einfachsten eine Anzahl von Kelchgläsern mit etwa 1000 ccm Fassungsraum, in denen sich die Flüssigkeiten mit den verschiedenen, durch Aräometer festzustellenden spezifischen Gewichten befinden. Die Kohlenprobe wird in das erste Glas eingefüllt, die schwimmende Kohle abgeschöpft, die untersinkende in das nächste Glasgefäß aufgegeben usw. Man trennt so die Rohkohle in eine Reihe von Anteilen, die mit destilliertem Wasser abgebraust, getrocknet und gewogen werden, worauf man den Aschengehalt jeder einzelnen Probe in bekannter Weise ermittelt.

Ein anderes bequemes Verfahren, das sich besonders für die Untersuchungen gröberer Kohlensorten eignet, wird von Sinnatt und Wood empfohlen[1]. Die dafür erforderliche Vorrichtung (s. Abb. 1) besteht hauptsächlich aus den beiden übereinander angeordneten Holzgefäßen *a* und *b* ohne Boden, die sich durch das Einschieben der gelochten Platte *c* in einen dafür vorgesehenen Schlitz voneinander trennen lassen. Als Boden wird unter dem untern Gefäß *b* der Siebkasten *d* angebracht. Nach Einfüllung einer Probe von etwa 1000 g in das durch den Siebkasten *d* verschlossene Gefäß *b* wird die ganze Vorrichtung mit Hilfe der Schrauben *e* verschraubt und an den Handgriffen *f* in einen großen mit der Versuchsflüssigkeit gefüllten Bottich eingetaucht. Hier findet bei etwa 5 min lang vorzunehmendem Schütteln die Trennung der Rohkohle nach dem spezifischen Gewicht statt. Nach einiger Zeit der Ruhe schiebt man die Platte *c* in den Schlitz zwischen den beiden Kasten ein, worauf man die ganze Vorrichtung aus der Flüssigkeit heraushebt. Die Bestimmung

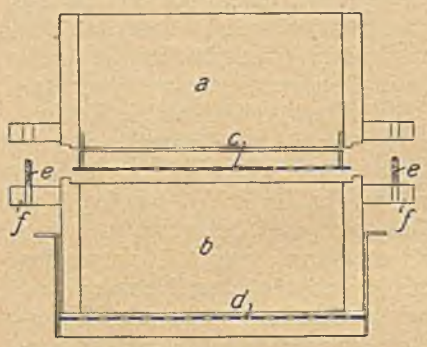


Abb. 1. Vorrichtung von Sinnatt und Wood zur Untersuchung von Kohlen nach dem Schwimm- und Sinkverfahren.

[1] Aus einer Reihe von Veröffentlichungen seien die folgenden genannt: Delamater: Coal-washing efficiency calculations, Coal Age 1914, Bd. 5, S. 723; Hill: What is the real aim in washing coal and how can washing efficiencies best be calculated, Coal Age 1922, Bd. 21, S. 205; Drakeley: Coal washing, a scientific study, Trans. Inst. Min. Eng. 1917/18, Bd. 54, S. 418; Sinnatt und Wood: An apparatus for the »float and sink« test, Coll. Guard. 1924, S. 991; Bird und Messmore: Float and sink test for fine coal, Coll. Guard. 1924, S. 677.

[1] Coll. Guard. 1924, S. 991.

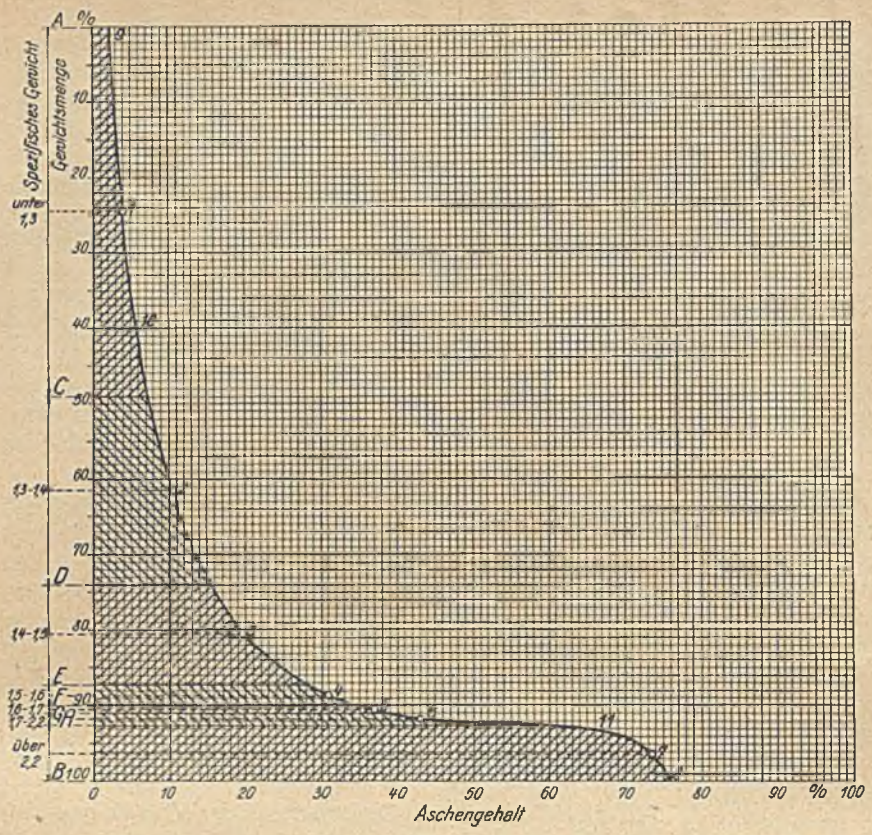


Abb. 2. Kurve der Aschengehalte der Rohkohlenanteile (die gestrichelte Fläche stellt den Gehalt der Kohle an Unverbrennlichem, die übrige Fläche den verbrennlichen Teil dar).

der Gewichte und der Aschengehalte der Rohkohlenanteile erfolgt in der üblichen Art.

Abb. 2 zeigt das Ergebnis der Zerlegung einer Rohkohle in ihre verschiedenen Anteile mit folgenden spezifischen Gewichten: unter 1,3; 1,3 – 1,4; 1,4 – 1,5; 1,5 – 1,6; 1,6 – 1,7; 1,7 – 2,2; über 2,2. Die Gewichtsmengen werden auf der Ordinate AB durch die Strecken AC, CD, DE, EF, FG, GH und HB dargestellt. Aus der Abbildung ergibt sich also beispielsweise, daß die betreffende Rohkohle etwa 49 % Kohle mit einem spezifischen Gewicht unter 1,3 und etwa 25 % Kohle vom spezifischen Gewicht zwischen 1,3 und 1,4 enthält, und ferner, daß etwa 7 % der Rohkohle auf Berge mit einem spezifischen Gewicht von mehr als 2,2 entfallen. Man hat nun, um die Aschengehaltskurve der Kohle zu erhalten, jedesmal in der Mitte der betreffenden Abschnitte eine Wagrechte zu ziehen und auf dieser den auf gewöhnliche Weise ermittelten Aschengehalt in Hundertteilen abzutragen. So ergeben sich die Punkte 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7. Die Punkte 8 und 9, d. h. die Endpunkte der Kurve, erhält man durch Feststellung des Aschengehaltes je eines ausgesprochen reinen Berge- und Kohlenstückes. Diese Waschkurve stellt also den Aschengehalt der einzelnen Rohkohlenanteile dar und gestattet, für jeden beliebigen Anteil den zugehörigen Aschengehalt abzulesen. Ihr bemerkenswertester Abschnitt ist der etwa zwischen den Punkten 10 und 11 liegende, weil er die Mengen und die Aschengehalte der verschiedenen Mittelprodukte mit den spezifischen Gewichten von etwa 1,35 bis 2,0, d. h. den unangenehmsten Teil der Rohkohle kennzeichnet. Die links von der Kurve liegende gestrichelte Fläche veranschaulicht demnach den in der Rohkohle enthaltenen Anteil an unverbrennlichen, die übrige Fläche den Gehalt der Rohkohle an verbrennlichen Bestandteilen.

Die Trennung der Rohkohle in gewaschene Kohle und Berge wird durch jede beliebige wagrecht durch das Schaubild verlegte Linie angedeutet. Der über der Linie liegende größere Teil der Diagrammfläche stellt die Menge an gewaschener Kohle (Kohlenausbringen), der darunter liegende Teil die Bergemenge (Bergeausbringen) dar. Der Schnittpunkt der Wagrechten mit der Kurve zeigt den Aschengehalt der aschenreichsten Schicht an, die in die Kohle geht, oder der aschenärmsten Schicht, die in die Berge geht. In Abb. 3 wird die Rohkohle beispielsweise durch die Wagrechte $x\,x_1$ in den obern Kohlen- und den untern Bergeanteil zerlegt, wobei das Kohlenausbringen 85 % und das Bergeausbringen 15 % beträgt. Der Aschengehalt der in der gewaschenen Kohle vorhandenen aschenreichsten Schicht beläuft sich in diesem Falle auf 25 %.

Aus dieser Kurve läßt sich eine zweite ableiten, welche die mittlern Aschengehalte der Kohle darstellt, die sich beim Aufbereitungsvorgang erzielen lassen, mit andern Worten, die Kurve der Aschengehalte der gewaschenen Kohle. Der mittlere Aschengehalt ergibt sich aus dem Durchschnitt der aschenreichern und aschen-

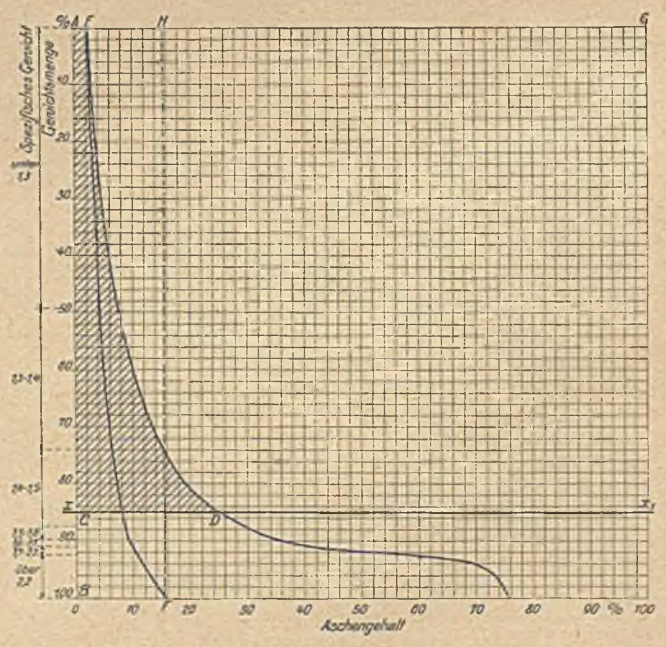
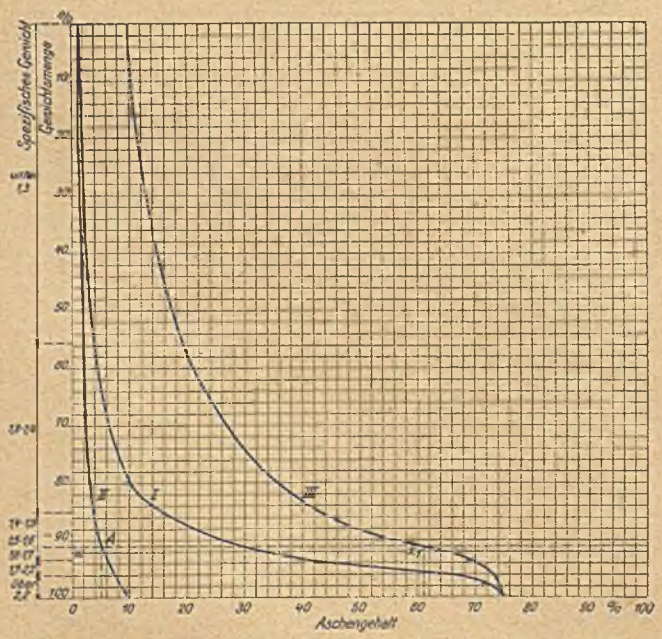


Abb. 3. Kurve der Aschengehalte der Rohkohlenanteile und Ableitung der Kurve der mittlern Aschengehalte der gewaschenen Kohle.

ärmern Schichten der Kohle. Man findet den mittlern Aschengehalt eines bestimmten Teiles der Kohle, d. h. den Durchschnittsaschengehalt der gewaschenen Kohle, aus der Aschengehaltskurve, indem man die Gesamtaschenmenge dieses Teiles, der ja durch die zwischen der Ordinate und der Kurve sowie von der obern und untern Grenzlinie eingeschlossene Fläche dargestellt wird, gleichmäßig auf die einzelnen Schichten verteilt. In Abb. 3 wäre also beispielsweise die Fläche ACDE durch 85 zu teilen. Den Inhalt der Fläche kann man durch Zerlegung in Trapeze usw. einfach errechnen, planimetrieren o. dgl. und die Menge ohne weiteres aus dem Diagramm ablesen. Legt man die Trennungslinie höher oder tiefer, so verringert oder vergrößert man durch Wegnahme oder Zufügung aschenreicherer Schichten die Menge der als Kohlen anzusprechenden Bestandteile, d. h. man verändert das Ausbringen. Der Grenzpunkt F der abgeleiteten Kurve gibt den Gesamtaschengehalt der Rohkohle an; die Aschenanalyse der Rohkohle muß demnach dasselbe Ergebnis haben wie die Ableitung des Punktes F aus der Aschengehaltskurve der einzelnen Rohkohlenanteile. Die im Punkt F errichtete Senkrechte trifft die obere Grenzlinie AG im Punkte H, der den Gehalt der Rohkohle an verbrennlichen Bestandteilen und gleichzeitig den Endpunkt der Kurve für die mittlern Aschengehalte der Berge darstellt, die man auf ähnliche Weise wie die der Kohle ableiten kann.

Abb. 4 gibt die fertigen Waschkurven für eine Kohle von 1/2—10 mm wieder, die ein einwandfreies Bild von deren Aufbereitbarkeit sowie von den bei der Zugrundelegung bestimmter Verhältnisse zu erzielenden Ergebnissen liefern. Man vergegenwärtige sich, daß eine beliebige Wagrechte durch die Kurven genauen Aufschluß gewährt über: 1. den durchschnittlichen Aschengehalt der gewaschenen Kohle, 2. den durchschnittlichen Aschengehalt der entsprechenden Berge, 3. das Ausbringen an Kohle, 4. das Ausbringen an



I. Kurve der Aschengehalte der Rohkohlenanteile. II. Kurve der Aschengehalte der gewaschenen Kohle. III. Kurve der Aschengehalte der Waschberge.

Abb. 4. Fertige Waschkurven einer Feinkohle 1/2—10 mm.

Bergen und 5. den Aschengehalt der aschenreichsten Schicht, die noch in die Kohle, oder der aschenärmsten Schicht, die noch in die Berge geht. Kennt man einen dieser Punkte, so stehen auch alle andern fest. Verlangt man z. B. von der in Abb. 4 dargestellten Kohle eine gewaschene Feinkohle von 5%, so hat man durch den Punkt A die Wagrechte xx_1 zu legen und kann damit ablesen: a) den Aschengehalt der gewaschenen Kohle (5%), b) den Aschengehalt der Berge (61%), c) das Ausbringen an Kohle (91%), d) das Ausbringen an Bergen (9%) und e) den Aschengehalt der aschenreichsten Schicht, die noch in die Kohle, und der aschenärmsten Schicht, die noch in die Berge geht (30%). Abgesehen davon ist man naturgemäß in der Lage, aus dem allgemeinen Verlauf der Kurven ohne weiteres einen Schluß auf die mehr oder weniger gute Aufbereitbarkeit der Kohle im allgemeinen zu ziehen.

Man stellt derartige Waschkurven zweckmäßig für Feinkohle von 1/2—10 mm und für Grobkohle auf. Die von Reinhardt angegebenen und eingehend erläuterten »Diagramme für den Feinkohlen-Waschprozeß bei Staub- oder Schlämmeausscheidung«[1] haben für den Betrieb nur untergeordnete Bedeutung. Einfacher ist es, die Menge und den Aschengehalt des Staubes oder Schlammes festzustellen und die sich beim Zusatz gewisser Staubmengen ergebenden Aschengehalte der Kokskohle zahlenmäßig zu ermitteln, wie es weiter unten dargelegt wird.

Anwendung und Deutung der Waschkurven zur Überwachung des Betriebes.

Die Bedeutung der Kurven möge nunmehr an Hand einiger Beispiele erläutert werden.

Abb. 5 stellt die Waschkurven einer sehr reinen westfälischen Fettkohle von der Korngröße 1/2—10 mm dar, die nach der Siebanalyse folgende Zusammensetzung aufweist:

Korngröße mm	Gewichtsanteile %	Aschengehalt %
0—1/2	11,4	10,8
1/2—10	88,6	10,3
0—10	100,0	10,4

Auf den ersten Blick erkennt man, daß die Kohle mit einem Durchschnittsaschengehalt von 10,4% sehr rein ist, sehr wenig Verwachsenes enthält und infolgedessen leicht aufbereitbar sein wird. Die den geringsten Aschengehalt aufweisende Schicht hat nur etwa 1,5—2% Asche. Der Anteil an 2,5%iger Kohle beträgt etwa 85, der an 5%iger etwa 94% der Gesamtmenge. Der Übergang von der Kohle zu den Bergen erfolgt sehr scharf; der Bogen der Kurve ist sehr steil, d. h. der Gehalt der Kohle an durchwachsenem Gut sehr gering. Die bei der Aufbereitung zu erzielenden genauen Ergebnisse lassen sich aus der Überlegung gewinnen, welchen Aschengehalt die aschenreichsten noch in die gewaschene Kohle gehenden Stücke haben sollen. Nimmt man z. B. diesen Aschengehalt mit 50% an[2], so hat man im Punkte A (50%) senkrecht bis zum Schnittpunkt B mit der Kurve der mittlern Aschengehalte heraufzugehen und durch diesen Punkt B die Wagrechte xx_1 zu legen, welche die beiden Integralkurven in den Punkten C und D schneidet. Die gewaschene Kohle würde also

[1] a. a. O. S. 257.

[2] Das würde also auch bedeuten, daß die aschenärmsten Bergebestandteile 50% Asche aufweisen.

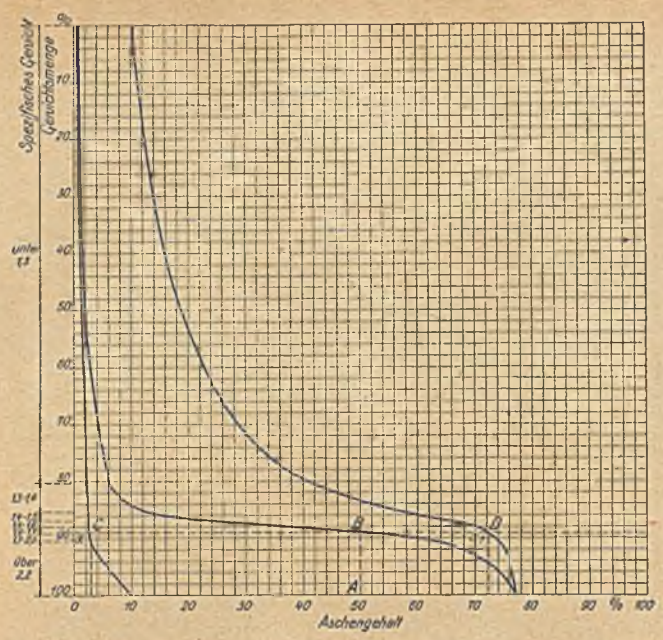


Abb. 5. Waschkurven einer guten westfälischen Fettfeinkohle ½—10 mm.

in diesem Falle 2,6% Asche bei 92% Ausbringen aufweisen, während die entfallenden 8% Berge etwa 72% Aschengehalt hätten. Die Herstellung eines Mittelproduktes würde selbstverständlich bei dieser Kohle nicht notwendig sein, da beide Enderzeugnisse als sehr gut zu bezeichnen sind.

Im praktischen Betriebe lassen sich diese theoretischen Aschengehalte naturgemäß nicht erreichen. Als Faustregel kann man anmerken, daß man vom theoretischen Aschengehalt der Berge etwa 2—3% abzuziehen hat, um auf die im praktischen Betriebe erreichbaren Aschengehaltsziffern zu kommen. Im vorliegenden Fall würden sich also Berge mit 70—69% Asche erzielen lassen. Selbstverständlich

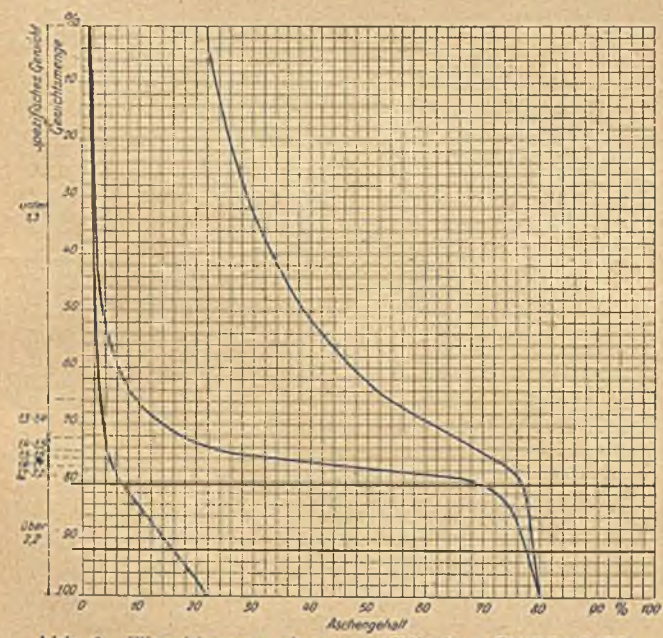


Abb. 6. Waschkurven einer westfälischen Grobfettkohle 10—80 mm.

kann man aber aus den Kurven auch alle andern gewünschten Werte ablesen. In den meisten Fällen wird dem Wäschebetrieb von der Verwaltung der für den Kokereibetrieb günstigste und für den Gesamtwirkungsgrad der Zeche wirtschaftlichste Aschengehalt der gewaschenen Kohle vorgeschrieben. Für diesen Fall sind aus Abb. 5 folgende Werte abzulesen:

Gewünschter Aschengehalt der Kokskohle %	Kohlenausbringen %	Bergeausbringen %	Theoretischer Aschengehalt der Berge %	Praktisch erzielbarer Aschengehalt der Berge %
2,5	85,0	15,0	56,0	53,0
3,0	89,5	10,5	72,5	69,5
3,5	91,2	9,8	73,5	70,5
4,0	92,5	7,5	75,4	72,4
4,5	93,6	6,4	75,8	72,8
5,0	94,3	5,7	76,1	73,1

Abb. 6 zeigt die Waschkurven einer westfälischen Grobfettkohle von der Korngröße 10—80 mm. Für den praktischen Betrieb würde man selbstverständlich vorziehen, die Kurven für jede einzelne Nußsorte aufzustellen. In diesem Falle erhält man z. B. bei einem Aschengehalt von 7% 80,5% Ausbringen, 8% reine Grobberge mit etwa 70% Asche und ein Grobmittelprodukt von 11% der Grobkohlenmenge. Zur Untersuchung der Aufbereitungsfähigkeit dieses Mittelproduktes wird man nach der Zerkleinerung auf Feinkohlengröße eine neue Waschkurve und zweckmäßig auch eine Waschkurve der Mischung von Rohfeinkohle, vermehrt um die aus dem Grobmittelprodukt gewonnene aufgeschlossene Feinkohle, aufstellen. Die Waschkurven eines aufgeschlossenen Grobmittelgutes werden durch die Abb. 7 veranschaulicht.

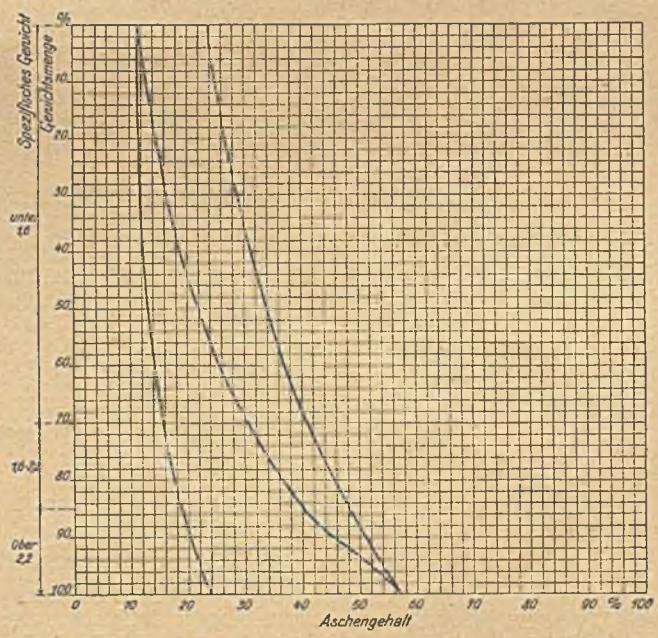


Abb. 7. Waschkurven eines durch Zerkleinerung auf Feinkohlengröße aufgeschlossenen Grobmittelgutes.

Der Vollständigkeit halber soll in Abb. 8 noch eine Waschkurve gezeigt werden, wie sie zurzeit von der Firma Frölich & Klüpfel für die laufende Betriebsüberwachung vielfach hergestellt wird; die Kurve der flüchtigen Bestandteile sowie eine Darstellung der Verkokungsprobe

vervollständigen sie. Dabei mag noch bemerkt werden, daß auch die Untersuchungen der Kohle mit Hilfe des Stereomikroskops im auffallenden Licht wertvolle Schlüsse auf ihre Aufbereitbarkeit zulassen.

Abb. 8. Vollständige Waschkurven, vervollständigt durch die gestrichelte Kurve der flüchtigen Bestandteile der Kohle sowie durch die Darstellung des Ergebnisses einer Verkokungsprobe.

Eine etwas schlechtere Kohle liegt den Kurven in Abb. 9 zugrunde. Dem äußern Ansehen nach handelt es sich in diesem Falle um eine Fettkohle, die zwar sehr reine Kohlenstücke enthält, aber gleichzeitig durch eine nicht unbeträchtliche Menge verwachsener Stücke verunreinigt ist. Die Berge enthalten außerdem Streifen

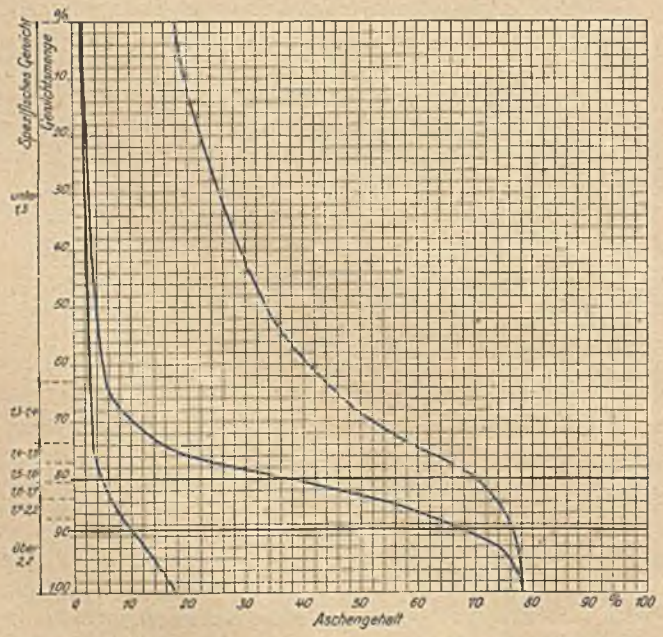


Abb. 9. Waschkurven einer dem Durchschnitt entsprechenden westfälischen Fettfeinkohle ½ – 10 mm.

sehr reiner Berge. Die Siebanalyse ergibt folgendes Bild:

Korngröße mm	Gewichtsanteile %	Aschengehalt %
0 – ½	13,8	13,6
½ – 10	86,2	17,9
0 – 10	100,0	16,7

Der Gehalt an 5%iger Kohle beläuft sich auf 80%. Der Übergang der Kohle zu den Bergen vollzieht sich sehr viel weniger scharf, ein Zeichen dafür, daß die Rohkohle verhältnismäßig sehr viel mehr verwachsenes Gut enthält als die oben beschriebene. Aus der Rohkohle ½ – 10 mm würde man folgende Ergebnisse erzielen können:

Gewünschter Aschengehalt der Kokskohle %	Kohlen-ausbringen %	Berge-ausbringen %	Theoretischer Aschengehalt der Berge %	Praktischer Aschengehalt der Berge %
5,0	80,0	20,0	69,7	66,7
6,0	82,3	17,7	72,2	69,2
7,0	84,3	15,7	74,3	71,3
7,5	85,2	14,8	75,0	72,0
8,0	86,0	14,0	75,3	72,3
9,0	87,7	12,3	76,2	73,2
10,0	89,0	11,0	76,7	73,7

Bessere Ergebnisse würden sich bei dieser Kohle nur bei Herstellung eines Mittelproduktes erreichen lassen. Man könnte z. B. 5%ige Kohle mit einem Ausbringen von 80%, ferner 73,7%ige Berge (praktisch) mit einem Ausbringen von etwa 11% herstellen und würde dann 9% der Kohle als Mittelprodukt gewinnen, dessen aschenreichste Schicht 67,5% und dessen aschenärmste Schicht 37,5% Asche enthielte. Wie man dieses im Mittel etwa 45% Asche enthaltende Feinmittelprodukt weiter verwenden will, ob als Brennstoff im Kesselhause oder durch weiteres Aufschließen und Aufbereiten (etwa nach dem Schwimmverfahren), ist eine wirtschaftliche Frage, die in jedem einzelnen Fall besonders zu entscheiden sein wird.

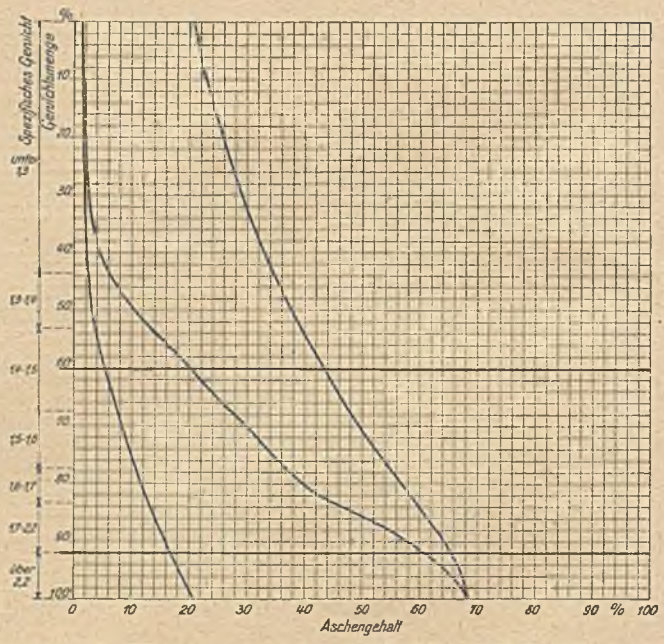


Abb. 10. Waschkurven einer schlechten mitteldeutschen Fettfeinkohle ½ – 10 mm.

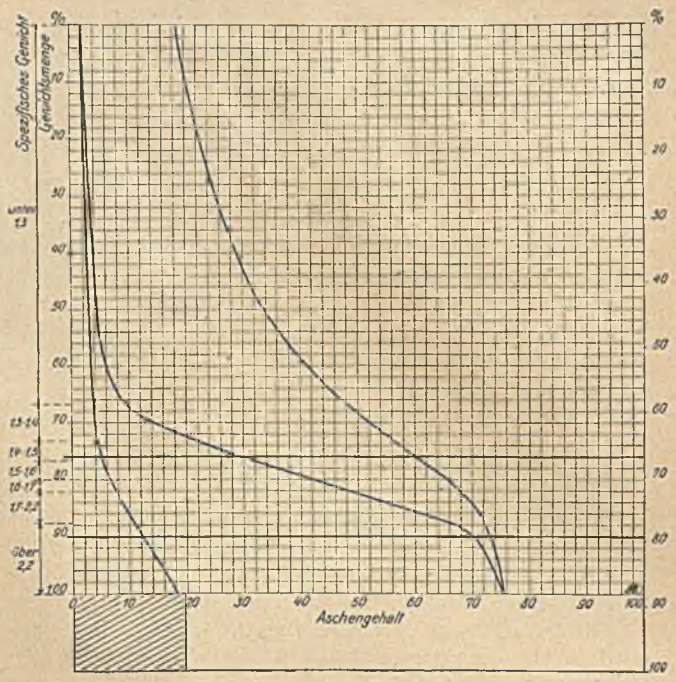
Eine sehr bemerkenswerte Kurve zeigt Abb. 10. Hier ist eine mitteldeutsche Feinkohle von 0–10 mm untersucht worden, die folgende Zusammensetzung aufweist:

Korngröße mm	Gewichtsanteile %	Aschengehalt %
0–1/2	16,5	20,8
1/2–10	83,5	20,8
0–10	100,0	20,8

Aus den für die Kohlensorten 1/2–10 mm hergestellten Waschkurven ergibt sich zunächst, daß eine außerordentlich schlecht aufbereitbare Kohle vorliegt, die nur sehr wenig reine, d. h. etwa 5%ige Kohle enthält; die reinsten Berge enthalten immer noch etwa 32% brennbare Bestandteile. Von besonderer Wichtigkeit ist aber die ohne weiteres ersichtliche Feststellung, daß zur Beurteilung der Aufbereitungsfähigkeit einer Kohle keineswegs der Aschengehalt der Rohkohle ausschlaggebend sein kann. Die Rohkohle 1/2–10 mm hat im vorliegenden Falle 20,8% Asche, also einen auch bei westfälischen Kohlen nicht seltenen Aschengehalt. Aus dem fast geradlinigen Verlauf der Kohlenkurve von der Mitte an auf den Punkt 20,8 zu ergibt sich aber das sehr schnelle Anwachsen der Aschengehalte der einzelnen Rohkohlenanteile. Wollte man aus dieser Kohle beispielsweise eine 5%ige Kokskohle ausscheiden, so würde dies nur mit einem Ausbringen von höchstens 60% möglich sein. Ohne Mittelprodukt ließen sich dabei nur etwa 43%ige Berge herstellen. Berge mit etwa 63–65% Asche könnte man in einer Menge von etwa 8% abscheiden, während man alles übrige, also etwa 32% der Gesamtrohkohle, als Mittelprodukt erhalten würde. Hierbei ist zu beachten, daß die Aufschließung dieses Mittelproduktes infolge der erheblichen Zerkleinerungskosten und des hohen Aschengehaltes wahrscheinlich unwirtschaftlich sein würde.

Es ist nun zu untersuchen, welchen Einfluß der Zusatz von Staub und Schlamm zu der aufbereiteten Kohle 1/2–10 mm haben kann. In neuzeitlichen Kohlenwäschen scheidet man, soweit es die Verhältnisse und die Beschaffenheit der Kohle zulassen, den Staub aus, um eine unnötige Belastung der Aufbereitungsmaschinen zu vermeiden, die ohnehin derartig feine Korngrößen unter etwa 0,4–0,5 mm nicht verarbeiten können. Wie oben schon erwähnt worden ist, hat Reinhardt für den nachträglichen Zusatz von Staub zur fertig gewaschenen Feinkohle besondere Kurven aufgestellt, die theoretisch an sich ein Bild von der Aufbereitbarkeit der Kohle zu geben vermögen, jedoch für die Praxis als zu verwickelt erscheinen. Einfacher kann man die Verhältnisse veranschaulichen, wenn man die Gesamtmenge 0–10 mm als 100% auf der Ordinate abträgt, dann die Waschkurve für die anteilmäßige Kohlenmenge 1/2–10 mm aufstellt und die Staubmenge mit ihrem Aschengehalt als Rechteck darunter anträgt (s. Abb. 11).

Die in Abb. 11 dargestellte Kohle enthält z. B. in der Gesamtfeinkohle 0–10 mm 88,1 Gewichtsanteile der Korngröße 1/2–10 mm und den Rest gleich 11,9 Anteilen als Staub 0–1/2 mm mit 19,7% Aschengehalt (vgl. die rechte Zahlenreihe 0–100% des Schaubildes). Die Kohle 1/2–10 mm hat einen Gesamtaschengehalt von 18,3% und läßt sich nach der im obern Teil der Abb. 11 wiedergegebenen Waschkurve beispielsweise zerlegen in:



11,9% Staub mit 19,7% Asche
Die gestrichelte Fläche stellt den Aschengehalt der unter der eigentlichen Waschkurve angesetzten, die Staubmenge veranschaulichenden Fläche dar.

Abb. 11. Waschkurven einer westfälischen Fettfeinkohle 1/2–10 mm mit 11,9% Staub 0–1/2 mm.

1. Kohle mit 5% Asche bei einem Ausbringen von 76% der Rohfeinkohle 1/2–10 mm = 67% der Gesamtrohfeinkohlenmenge 0–10 mm, 2. Berge mit 70% Asche (praktisch) bei einem Ausbringen von 10% der Rohfeinkohle 1/2–10 mm = rd. 8,81% der Gesamtrohfeinkohlenmenge 0–10 mm und 3. ein Mittelgut mit etwa 35–38% Asche bei einem Ausbringen von rd. 14% der Rohfeinkohle 1/2–10 mm = 12,3% der Gesamtrohfeinkohle 0–10 mm.

Die Untersuchung, in welcher Menge der Staub der fertig aufbereiteten Feinkohle 1/2–10 mm zugesetzt werden darf, damit man einen bestimmten Höchstaschengehalt der Kokskohle erzielt, ist nunmehr einfach durchzuführen. Der gewünschte Höchstaschengehalt der Kokskohle sei auf 6,5% festgesetzt. Wenn man beabsichtigt, den Staub ohne vorherige Aufbereitung zuzusetzen, so ergibt sich folgende Berechnung:

$$\underset{\text{Aschenmenge der Kohle 1/2–10 mm}}{67 \cdot 5} + \underset{\text{Aschenmenge der gesuchten Staubmenge}}{x \cdot 19{,}7} = \underset{\text{Aschenmenge der Gesamtrohkohle}}{6{,}5\ (67 + x)}$$

Daraus ergibt sich, daß man auf 67 t Kohle 1/2–10 mm von dem unaufbereiteten Staub rd. 7,6 t zusetzen darf, um einen Gesamtaschengehalt von 6,5% zu erzielen. Gelingt es, den Staub unter 1/2 mm mit Hilfe geeigneter Verfahren (Abbrausen, Schwimmaufbereitung, Rheoschlammwäsche) zu verbessern, so steigt natürlich die Zusatzmenge entsprechend. Rechnet man mit einem Aschengehalt von 10% im Edelschlamm, so ergibt sich entsprechend der oben angeführten Gleichung $67 \cdot 5 + x \cdot 10 = 6{,}5\ (67 + x)$. Die Menge des Staubes oder Schlammes, der bei dem geforderten Aschengehalt der Kokskohle von 6,5% zugesetzt werden darf, vergrößert sich auf rd. 28,7 t, übersteigt im vorliegenden Fall also bei weitem die überhaupt vorhandene Menge, denn

bei 75% Ausbringen erhält man aus 11,9 t Staub höchstens 9 t Edelschlamm. Setzt man diese 9 t mit 10% Asche zu, so ergibt sich aus der Gleichung

$$x\,(67+9) = 67 \cdot 5 + 9 \cdot 10$$

ein Gesamtaschengehalt in der Kokskohle

$$x = \frac{67 \cdot 5 + 9 \cdot 10}{67 + 9} = 5{,}6.$$

Will man trotzdem nicht unter einen Aschengehalt von 6,5% kommen, so bieten sich die beiden Möglichkeiten, entweder die Feinkohle ½–10 mm weniger scharf zu waschen und damit den Waschverlust herabzusetzen, oder sich mit einem noch höhern Aschengehalt in der aufbereiteten Staubkohle zu begnügen, was die Betriebskosten für deren Verarbeitung vermindern würde.

Außerordentlich bemerkenswert sind im Zusammenhang hiermit die Ausführungen Reinhardts über das bei der Zusammensetzung zweier Kohlensorten erreichbare Höchstausbringen, auf die besonders hingewiesen werden möge. Reinhardt weist mathematisch nach, daß das Höchstausbringen nur erreicht werden kann, wenn die aschenreichsten Schichten in den beiden gemischten Kohlensorten gleich sind. Es empfiehlt sich daher auch, für den schwimmaufbereiteten Schlamm eine Kurve aufzustellen, ähnlich, wie es von Schäfer[1] gezeigt worden ist.

Die Überwachung des Kohlenwaschbetriebes auf neuzeitliche Art hat sich also, wie nochmals betont werden möge, nicht nur auf die tägliche Feststellung der Aschen-, Schwefel- und Wassergehalte usw. der einzelnen Aufbereitungserzeugnisse zu beschränken, sondern muß auf einer laufend auszuführenden genauen Untersuchung der Rohkohle durch Waschkurven nebst rechnerischer Ermittlung des Einflusses der Staub- und Schlammengen aufgebaut werden. Nach Möglichkeit wird man dabei versuchen, einen großen Setzmaschinenversuch als Grundlage zu benutzen; für den laufenden Betrieb eignet sich jedoch mehr das Schwimm- und Sinkverfahren. Nur aus dem Vergleich dieser Waschkurven, die ein einwandfreies Bild von den in der Wäsche theoretisch und praktisch zu erzielenden Ergebnissen zu bieten vermögen, mit den im praktischen Betriebe erzielten Waschcrzeugnissen lassen sich Schlüsse auf die gute oder schlechte Arbeit der Wäsche ziehen. Voraussetzung für die Zuverlässigkeit der Kurven ist natürlich eine genaue, einwandfreie Probenahme. Die Proben sowohl der Rohkohle als auch der Enderzeugnisse müssen als tägliche Durchschnittsproben von durchaus zuverlässigen Leuten genommen werden, bei der Rohkohle zweckmäßig, je nachdem, ob eine Staubabsaugung vorhanden ist oder nicht, unmittelbar hinter dieser oder hinter dem Aufgabebecherwerk. Schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit wird man in der Lage sein, aus einer ganzen Reihe von täglich, wöchentlich oder monatlich aufgestellten Kurven eine mittlere Kurve festzulegen, die einwandfrei über die Zusammensetzung der Rohkohle und vor allem über die bei geeignetem Waschbetriebe zu erzielenden Ergebnisse Aufschluß gibt.

[1] Schäfer: Die Anwendung des Schwimmverfahrens zur Aufbereitung von Kohle, Stahl u. Eisen 1925, S. 47 und 48.

Zusammenfassung.

Die Mängel der Betriebsüberwachung in Kohlenwäschen werden kurz dargelegt und die Verfahren zur Aufstellung von Waschkurven nach Henry und Reinhardt sowie nach dem Schwimm- und Sinkverfahren mit ihren Vor- und Nachteilen erörtert. An Hand von Kurven, die dem praktischen Betriebe entnommen sind, werden die Anwendung derartiger Waschkurven und ihre Deutung für die Beurteilung und Überwachung von Steinkohlenaufbereitungen erläutert.

Wetterkühlung durch warme Grubenwetter[1].

Von Professor W. Schulz und Dr. G. Kettmann, Clausthal.

(Mitteilung aus dem Wetterlaboratorium und dem Physikalischen Institut der Bergakademie Clausthal.)

Wenn es auch widersinnig erscheinen mag, warme Grubenwetter zur Wetterkühlung heranzuziehen, so ist dieser Gedanke doch nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Die auf tiefen Gruben abziehenden Wetter gelangen häufig mit einer Temperatur von 35° und mehr zur Wettersohle und in den ausziehenden Schacht, enthalten also einen recht beträchtlichen Vorrat an Wärmeenergie. Dieser wirkt freilich schon insofern nutzbringend, als er im Verein mit dem von ihm erzeugten Wärmemantel die Ventilatorarbeit unterstützt, soweit er nicht bereits durch die Ausdehnung der ausziehenden Wetter verbraucht wird. Zur Wetterkühlung ließe sich die Wärme des ausziehenden Wetterstromes innerhalb der Grubenbaue in der Weise verwerten, daß man mit ihrer Hilfe Wasser verdampft und die hierbei entstehende Verdunstungskälte zur Kühlung des einziehenden Wetterstromes benutzt. Da aber nur trockne Luft größere Mengen von Wasser aufnehmen und auf diese Weise eine Kühlwirkung ausüben kann, ist dieses Kühlverfahren nur in trocknen Gruben anwendbar.

In den Deutschen Reichspatenten Nr. 376 172[1] und Nr. 379 675[2] ist versucht worden, diesen theoretisch und wirtschaftlich recht verlockend erscheinenden Gedanken in die Praxis umzusetzen. Nach dem erstgenannten Patent soll der ausziehende Warmwetterstrom ein Röhrenbündel umspülen (s. Abb. 1), durch das die einziehenden Wetter streichen; diese werden dadurch abgekühlt, daß man dem warmen ausziehenden Wetterstrome Wasser in feinverteiltem Zustande zuführt, das dabei verdampft. Die entstehende Verdunstungskälte soll sich durch die Röhrenbündel auf die einziehenden Wetter übertragen.

[1] Einen kurzen Auszug aus dem nachstehenden Aufsatz hat der erstgenannte Verfasser in der 20. Sitzung des Ausschusses für Bergtechnik, Wärme- und Kraftwirtschaft vorgetragen, der mit Rücksicht auf diese Veröffentlichung im Rahmen der an den Vortrag von Professor Dr.-Ing. e. h. Heise geknüpften Besprechung (Glückauf 1924, S. 612) nicht wiedergegeben worden ist.

[1] vgl. Glückauf 1923, S. 925.

[2] vgl. Glückauf 1923, S. 1150.

Eine genau der der Patentschrift entnommenen Abb. 1 entsprechende Ausführung könnte freilich keine gute Wirkung ergeben, weil auf diese Weise die Frischwetter nur anfänglich gekühlt, danach aber in Wärmeaustausch mit den Abwettern treten würden, die gerade erst in die

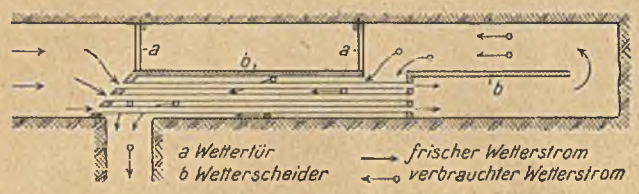


Abb. 1. Wetterkühlung durch den ausziehenden Warmwetterstrom nach dem Patent 376 172.

Vorrichtung einströmen und noch warm sind. Infolgedessen ist es notwendig, die beschriebene Anordnung in zwei Teile zu zerlegen. Im ersten, dem Befeuchter, wird das Wasser in den Abwetterstrom eingespritzt und erst hinterher findet in dem zweiten Teile, dem Frischwetterkühler, der Wärmeaustausch statt. Auf diese Weise wird die Verdunstungskälte des Wassers durch Oberflächenkühlung auf den einziehenden Strom übertragen, den Frischwettern also kein Wasserdampf zugeführt und somit der Naßwärmegrad herabgesetzt.

Zur Gewinnung eines Urteils, ob dieses Verfahren Aussicht auf Erfolg verspricht, ist zunächst rechnerisch ermittelt worden, welche Kühlwirkungen sich mit ihm theoretisch erzielen lassen.

In dem Befeuchter wird der ausziehende Wetterstrom durch die Verdunstung von fein verteiltem Wasser gekühlt. Offenbar hängt die zu erreichende Endtemperatur vor allem von der Wassermenge ab, welche die Luft aufzunehmen vermag, also von dem Grade der relativen Feuchtigkeit, bis zu dem die Luft Wasserdampf aufnimmt, außerdem von der Temperatur und der angewandten, vielleicht überschüssigen Menge flüssigen Wassers. Die Verhältnisse lassen sich nur bei vollkommenem Temperaturausgleich rechnerisch übersehen.

Wir fassen daher die Aufgabe wie folgt: In 1 g Luft, die d_1 g Wasserdampf enthält, werden bei der Temperatur t_1 w g flüssigen Wassers fein verteilt eingeführt. Durch Verdunstung kühlt sich das Gemisch unendlich langsam ab, d. h. Wasser und Luft haben stets gleiche Temperatur, bis die Dampfmenge d_2 g beträgt. Wie hoch ist die Endtemperatur t_2?

Für die nachstehenden Betrachtungen gelten folgende Bezeichnungen:

m = angewandte Wassermenge in g je cbm Luft,
r = Verdampfungswärme des Wassers,
x = der in einem bestimmten Augenblick vorhandenen Dampfmenge,
c_l = spezifische Wärme der trocknen Luft } beide je g und für konstanten Druck,
c_d = spezifische Wärme des Wasserdampfes } beide je g und für konstanten Druck,
φ = relative Feuchtigkeit (echter Bruch),
γ = Sättigungsmenge des Wasserdampfes in g/cbm,
λ = Dichte der trocknen Luft in g/cbm,
V = Volumen der feuchten Luft,
b = Barometerstand in mm.

Die zur Verdunstung einer kleinen Wassermenge d x nötige Wärmemenge wird durch die Temperaturänderungen von Trockenluft, Dampf und Wasser geliefert. Volumenänderungen, die ja auch zur Energiebilanz beitragen, sind schon in den Zahlen für r, c_l und c_d berücksichtigt.

Die Energiebilanz lautet also:

$$r \cdot dx + \Big[\underbrace{(l-d_1)\cdot c_l}_{\text{Trockenluft}} + \underbrace{x \cdot c_d}_{\text{Wasserdampf}} + \underbrace{w-(x-d_1)}_{\text{Wasser}}\Big] \cdot dt = 0.$$

Integration zwischen den Grenzen t_1 und t_2 bzw. d_1 und d_2 ergibt

$$d_2 = \frac{1}{1-c_d} \cdot \left\{ l \cdot c_l + d_1 \cdot (1-c_l) + w - \left[l \cdot c_l + d_1 (c_d - c_l) + w \right] \cdot e^{-\frac{1-c_d}{r} \cdot (t_1 - t_2)} \right\}.$$

Diese Formel ist zwar genau, aber unbequem. Da $\frac{1-c_d}{r}$ etwa gleich 0,001 ist, genügt es, nur die ersten zwei Glieder der Reihenentwicklung für die e–Funktion zu benutzen; man begeht dabei einen Fehler von weniger als 1 %. Ferner sei zur Annäherung an die Praxis mit Hilfe der Gleichungen $l = V \cdot \lambda$, $d = V \cdot \varphi \cdot \gamma$, $m = \frac{w}{V}$ und $\frac{V_1}{V_2} = \frac{273+t_1}{273+t_2}$ auf Volumina umgerechnet. In dem letztgenannten Ausdruck ist die Volumenvergrößerung durch den neu entstandenen Wasserdampf vernachlässigt worden, was wiederum einen Fehler von weniger als 1 %, aber im umgekehrten Sinne wie oben bedingt, so daß das Endergebnis in dem hier in Betracht kommenden Temperaturbereich eine Genauigkeit von einigen Tausendsteln beanspruchen kann. Man erhält so schließlich die Formel:

$$\varphi_2 = \frac{1}{\gamma_2} \cdot \left\{ \varphi_1 \gamma_1 + \frac{1}{r} \cdot \left[\lambda_1 \cdot c_l + \varphi_1 \gamma_1 \cdot (c_d - c_l) + m \right] \cdot (t_1 - t_2) \right\} \cdot \frac{273+t_1}{273+t_2}.$$

Hiernach läßt sich bei gegebenem Anfangszustande (λ_1, φ_1, t_1, m) zu jedem t_2 der zugehörige Wert φ_2 bestimmen. γ_2 ist dabei aus Dampftafeln zu entnehmen.

Der günstigste Fall liegt offenbar vor, wenn die zugeführte Wassermenge gerade vollständig verdunstet, so daß kein überschüssiges Wasser nutzlos mitgekühlt zu werden braucht. Dann muß $w = V_2 \varphi_2 \gamma_2 - V_1 \varphi_1 \gamma_1$ sein. Ferner genügt es zur Berechnung einer Kurventafel, von $\varphi_1 = 0$, d. h. von vollständig trockner Luft auszugehen. Nach diesen beiden letzten Abänderungen ist

$$\varphi_2 = \frac{1}{\gamma_2} \cdot \frac{\lambda_1 \cdot c_l}{r} \cdot \left[(t_1 - t_2) + \left(\frac{1}{r} + \frac{1}{273+t_2} \right) \cdot (t_1 - t_2)^2 \right].$$

Schreibt man noch Δt für $t_1 - t_2$ und setzt man die bekannten Zahlenwerte ein ($\lambda_0 = 1293$, $c_{l_{30^0}} = 0{,}241$, $r_{30^0} = 580$), so ergibt sich

$$\varphi_2 = 0{,}1933 \cdot \frac{b}{273+t_1} \cdot \frac{1}{\gamma_2} \cdot \left(\Delta t + 0{,}005 \cdot (\Delta t)^2 \right) \quad \ldots 1.$$

Mit Hilfe dieses Ausdruckes sind die Kurvenscharen in Abb. 2 für b = 820 mm, entsprechend einer Teufe von etwa 1300 m, berechnet worden. Die Kurven für andere Barometerstände lassen sich leicht aus den hier gegebenen ableiten. Weicht b von 820 mm um p % ab, so braucht man nur die φ-Werte in demselben Verhältnis und im gleichen Sinne zu ändern. Als Beispiel ist in Abb. 2 die Kurve durch $\varphi = 0$ und $t_1 = 50^0$ nochmals für b = 760

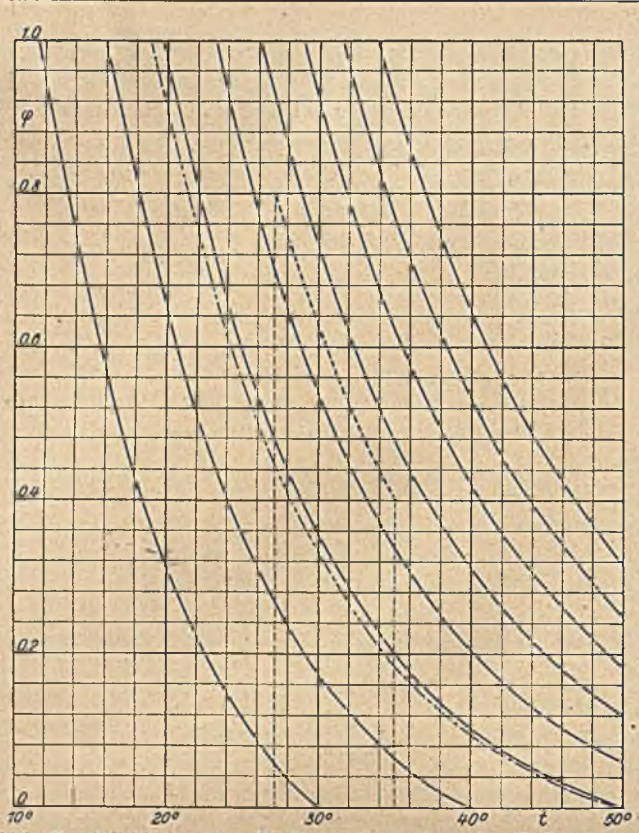


Abb. 2. Abkühlung der Wetter mit wachsender Befeuchtung.

strichgepunktet eingezeichnet worden. Die im praktischen Betriebe vorkommenden Abweichungen von 820 mm können indes vollständig vernachlässigt werden.

Zur Erzielung möglichst tiefer Temperaturen muß auf große Endfeuchtigkeit der berieselten Luft hingearbeitet werden; die tiefste theoretisch erreichbare Temperatur ist durch $\varphi = 1$ bestimmt. In der Praxis werden sich indes nur geringere Feuchtigkeitsgrade erreichen lassen. Beispielsweise werde angenommen, es sei Luft von $t_1 = 35^0$ und $\varphi_1 = 0{,}4$ zu kühlen; der Befeuchter bringe die Luft auf $\varphi_2 = 0{,}8$. Dann braucht nur die Kurve durch $t_1 = 35^0$ und $\varphi_1 = 0{,}4$ bis zu $\varphi_2 = 0{,}8$ verfolgt zu werden (gepunktete Linie in Abb. 2); die zugehörige Abszisse gibt die erreichte Endtemperatur $t_2 = 27{,}2^0$ an, also eine Abkühlung um $7{,}8^0$. Bei $t_1 = 40^0$, $\varphi_1 = 0{,}4$ und $\varphi_2 = 0{,}8$ ergibt sich $t_2 = 31{,}2^0$, also eine Abkühlung um $8{,}8^0$.

Die so errechneten Abkühlungen erscheinen recht zufriedenstellend, setzen aber eine sehr trockne Luft voraus, die meist nur auf Kaligruben zur Verfügung stehen wird. Geht man von $\varphi_1 = 0{,}6$ aus, so ergibt sich für $t_1 = 35^0$ und $\varphi_2 = 0{,}8$ eine Abkühlung auf $31{,}4^0$, mithin um $3{,}6^0$, für $t_1 = 40^0$ entsprechend auf $36{,}0^0$, also um 4^0.

Die gekühlten ausziehenden Wetter gelangen nun in den Frischwetterkühler. Dieser soll beispielsweise aus dünnen Blechtafeln bestehen, die mit einigen Zentimetern Abstand parallel nebeneinander angeordnet sind. Durch die Zwischenräume gehen abwechselnd und im Gegenstrom der gekühlte ausziehende und der warme einziehende Wetterstrom, wodurch beide an einer großen Fläche F entlang in Wärmeaustausch treten.

Die Temperatur der einziehenden warmen Wetter ändere sich bei ihrem Weg durch den Kühler von t_{1a} bis t_{1e}, die der ausziehenden gekühlten Wetter von t_{2a} bis t_{2e}; die Kühlerfläche wachse von 0 bis F im Bewegungssinne der einziehenden Wetter. Abb. 3 veranschaulicht die Temperaturverhältnisse im Kühler.

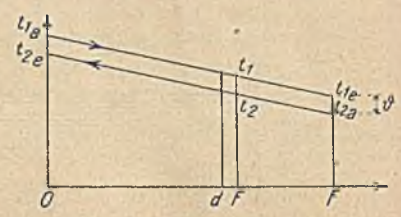


Abb. 3. Temperaturverhältnisse im Frischwetterkühler.

Die den Kühler je st durchströmenden Mengen M und die spezifischen Wärmen c der beiden Wetterströme sind praktisch einander gleich.

Betrachtet seien zwei nahe benachbarte Querschnitte des Kühlers, die zwischen sich das Flächenelement dF der trennenden Wände begrenzen (s. Abb. 3). Die Wärmeinhalte beider Wetterströme (je st) sind am linken Querschnitt größer als am rechten, und zwar sind die Unterschiede $M \cdot c \cdot dt_1$ und $M \cdot c \cdot dt_2$. Beide Ausdrücke müssen im feststehenden Zustand einander gleich sein ($= dQ$), woraus folgt $dt_1 = dt_2$, also $t_1 - t_2 = \text{konst.} = \vartheta$. Die beiden Wetterströme haben also an jeder Kühlerstelle denselben konstanten Temperaturunterschied.

Die soeben betrachteten, einander gleichen Wärmemengen müssen auch sein gleich $dQ = k \cdot (t_1 - t_2) \cdot dF$, worin k die Wärmedurchgangszahl bedeutet. Die gesamte ausgetauschte Wärmemenge ist dann

$$Q = \int_0^F k \cdot (t_1 - t_2) \cdot dF,$$

$$Q = k \cdot (t_1 - t_2) \cdot F = k \cdot \vartheta \cdot F$$

$$F = \frac{Q}{k \cdot \vartheta}.$$

Diese Gleichung gibt die nötige Kühlerfläche an, wenn gegeben sind: die je st zu übertragende Wärmemenge Q, die Wärmedurchgangszahl k und der Temperaturunterschied $\vartheta = t_{1e} - t_{2a}$ der beiden kalten Wetterströme.

Führt man in die Gleichung noch ein $Q = M \cdot c \cdot (t_{1a} - t_{1e})$ und wie oben $\Delta t = t_{1a} - t_{2a}$, so erhält man schließlich

$$F = \frac{M \cdot c}{k} \cdot \left(\frac{\Delta t}{\vartheta} - 1\right) \quad \ldots\ldots \quad 2.$$

Der Berechnung eines Beispieles soll ein Betriebspunkt mit drei Mann und 3 cbm Wetter je Mann in 1 min, also 9 cbm/min zugrundegelegt werden. Dann ist bei etwa 35^0 $M = 664$ kg/st, $c = 0{,}24$.

Recht unsicher ist die Wärmeübergangszahl k, da für die hier vorliegenden Bedingungen keine Angaben bekannt sind. Ein Wert von $k = 4 \frac{\text{WE}}{\text{qm, st, Grad}}$ scheint mit den Beobachtungen gut verträglich zu sein, besonders mit der Festsetzung ϑ etwa gleich 1 bis 3^0. Mit diesen Zahlen erhalten wir

$$F = 40 \cdot \left(\frac{\Delta t}{\vartheta} - 1\right) = 40 \cdot \left(\frac{t_{1a} - t_{1e}}{\vartheta}\right).$$

Auch die Größe von F ist begrenzt, wenn der Kühler stets dicht am Arbeitsort, d. h. leicht versetzbar sein soll. Es ist ohne Schwierigkeiten möglich, ihn aus etwa 20

Blechen von der Größe 2×3 qm mit Abständen von etwa 5 cm aufzubauen, so daß er einen Querschnitt von 1×2 qm erhält. Die Kühlfläche F ist dann $20 \cdot 2 \cdot 3 = 120$ m². Hierfür gibt die Gleichung 2

$$\frac{\Delta t}{\vartheta} = 4, \quad \frac{t_{1a} - t_{1e}}{\vartheta} = 3 \quad . \; . \; . \; . \; 3.$$

$t_{1a} - t_{1e}$ ist (s. Abb. 3) die Temperaturerniedrigung des Frischwetterstromes im Kühler, $\Delta t = t_{1a} - t_{2a}$ die der ausziehenden Wetter im Befeuchter.

Unter weiterer Berücksichtigung der Beziehung $t_{1a} - t_{1e} = \Delta t - \vartheta$ ergibt sich folgendes: Wird eine bestimmte Abkühlung $t_{1a} - t_{1e}$ der Frischwetter verlangt, z. B. von 33 auf 27°, also um 6°, so ergibt die Gleichung 3 $\vartheta = \frac{t_{1a} - t_{1e}}{3} = 2^0$, $\Delta t = 8^0$. Nun sehe man in Abb. 2 nach, ob $\Delta t = 8^0$ mit den gegebenen Feuchtigkeitsverhältnissen verträglich ist (φ_2 kann höchstens bis 1 steigen, praktisch wird man sich mit etwa $\varphi_2 = 0{,}8$ begnügen müssen). Ist das nicht der Fall, so kann die geforderte Abkühlung nicht erreicht werden.

Von besonderer Wichtigkeit sind die bergpolizeilichen Temperaturgrenzen von 30 und 35°. Es sei untersucht, welche Wetterzustände (t_1, φ_1) eine erfolgreiche Anwendung des Verfahrens erlauben, d. h. eine Herabkühlung unter 30°. Zur Gewinnung von etwas Spielraum möge sogar eine Endtemperatur t_{2e} der frischen Wetter von höchstens 28° verlangt werden. Der Befeuchter bringe die Luft, wie bisher angenommen, auf $\varphi_2 = 0{,}8$; der Kühler soll ebenfalls derselbe wie vorhin sein, also für 9 cbm/min

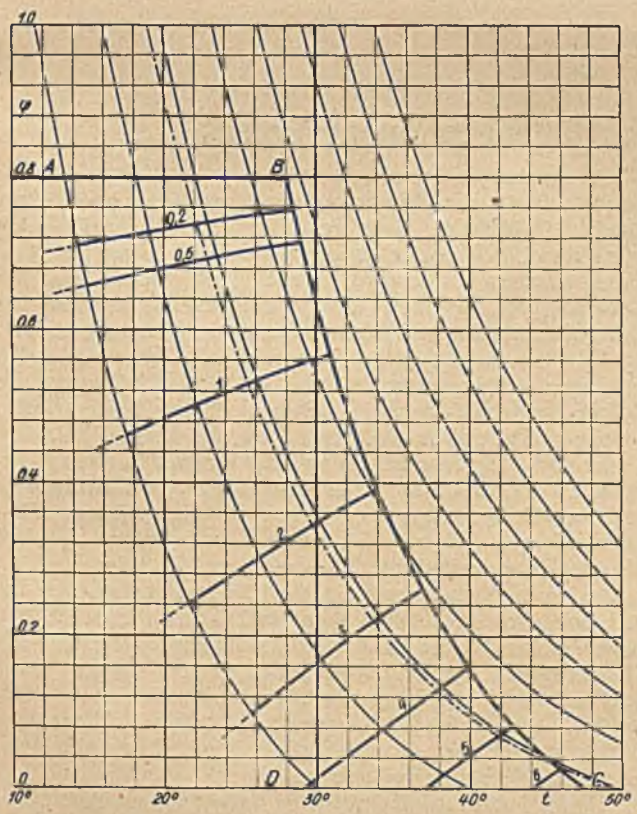


Abb. 4. Kühlung eines Betriebspunktes auf $\leqq 28^0$.

gelten und 120 qm Fläche haben bei einer Wärmedurchgangszahl von $4 \frac{\text{WE}}{\text{qm, st, Grad}}$.

Zunächst sei für ϑ ein willkürlicher, möglicher Wert angenommen, etwa $\vartheta = 1^0$. Dann ergibt Gleichung 3 $\Delta t = t_{1a} - t_{2a} = 4^0$, $t_{1a} - t_{1e} = 3^0$; t_{1e} wird verlangt zu $\leqq 28^0$; daraus $t_{1a} = \leqq 31^0$, $t_{2a} = \leqq 27^0$. Man sucht nun in Abb. 4 den Punkt $t_{2a} = 27^0$ und $\varphi_2 = 0{,}8$ und verfolgt die durch ihn verlaufende Kurve bis zu der um $\Delta t = 4^0$ höhern Temperatur $t_{1a} = 31^0$; zu dieser gehört $\varphi_1 = 0{,}568$. Bei den genannten Voraussetzungen lassen sich also Wetter von $t_{1a} = 31^0$ und $\varphi_1 = 0{,}568$ auf $t_{1e} = 28^0$ abkühlen. Führt man dieselbe Rechnung für $t_{1e} < 28^0$ durch, so erhält man eine Reihe von weitern Punkten t_{1a} und φ_1, die in ihrer Gesamtheit die Kurve 1 in Abb. 4 ergeben. Alle durch sie dargestellten Wetterzustände lassen unter den angegebenen Betriebsbedingungen eine Abkühlung auf $\leqq 28^0$ zu; Voraussetzung ist dabei $\vartheta = 1^0$.

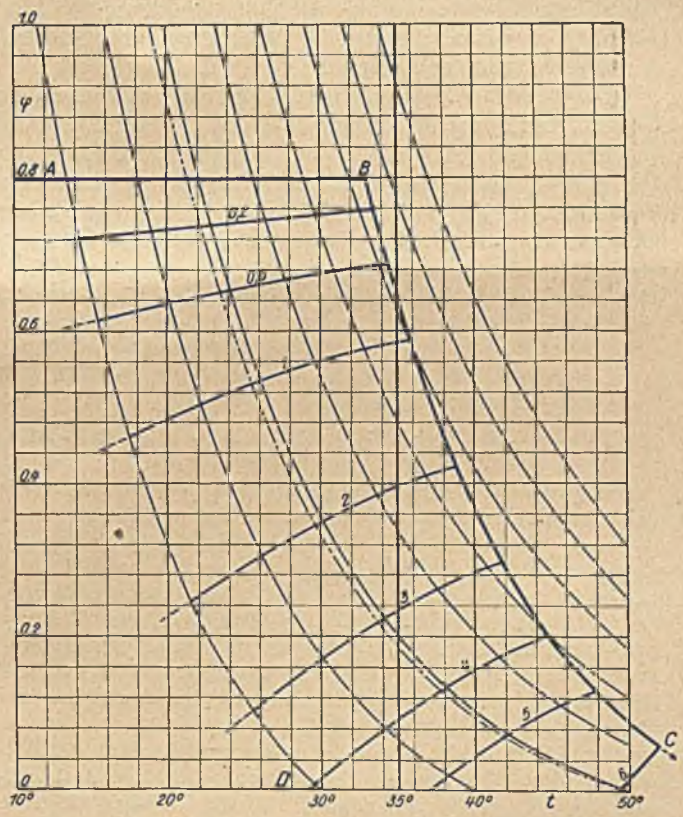


Abb. 5. Kühlung eines Betriebspunktes auf $\leqq 33^0$.

Nun kann man ebensogut $\vartheta = 2^0, 3^0, \ldots$ annehmen und erhält damit weitere Kurven 2, 3, ... Diese Kurvenschar erfüllt ein Flächenstück mit der Umrandung ABCD . . . ; alle in diesem Flächenstück gelegenen Wetterzustände ergeben Kalt-Frischwettertemperaturen von $\leqq 28^0$. In Abb. 5 ist für dieselben Bedingungen die Gesamtheit der Wetterzustände umrissen, die sich auf $\leqq 33^0$ (also unter die bergpolizeiliche Grenztemperatur von 35°) abkühlen lassen.

Streng genommen wird sich bei Änderung von ϑ auch die Wärmedurchgangszahl k ändern. Zahlenmäßig läßt sich darüber jedoch nichts aussagen. Sollen die gezeichneten Ergebnisse streng richtig bleiben, so muß gleichzeitig mit ϑ (also auch mit k) die Kühlerfläche etwas geändert werden, so daß das Produkt $F \cdot k$ denselben Wert behält. Hier kommt es wesentlich nur auf die richtigen Größenordnungen an.

Die vorstehend errechneten Kühlleistungen können für eine große Zahl von trocknen Gruben ausreichende Kühlwirkungen ergeben. Zur Berechnung der Zahlenbeispiele sei freilich nochmals betont, daß dafür eine gute Wirkung des Befeuchters wesentlich ist, also hauptsächlich eine bauliche Einzelheit. Außerdem ist die Wärmedurchgangszahl im Frischwetterkühler zu $k = 4 \frac{WE}{qm,\ st,\ Grad}$ angenommen worden, weil brauchbare Messungen für das behandelte Temperaturgebiet nicht vorhanden sind.

Die Betriebskosten werden nicht erheblich sein, sofern man an die Beschaffung der Anlage und an den Wasserbedarf denkt. Eher kommt die Drosselwirkung der Einrichtung in Betracht, die eine Aufstellung von Sonderventilatoren bedingen könnte.

Das zweite Patent macht die Wärme des ausziehenden Wetterstromes zur Abkühlung in etwas einfacherer Art nutzbar. Die frischen Wetter werden durch eine Lutte vor Ort geführt. An dieser Lutte streichen die ausziehenden erwärmten Wetter auf dem Rückwege vorbei, und zwar ist diese einziehende Lutte mit einem saugfähigen Stoff umgeben oder überzogen, der ständig befeuchtet wird. Der ausziehende Warmwetterstrom bringt diese Feuchtigkeit zum Verdunsten, und die Verdunstungskälte teilt sich durch die gut leitende Luttenwand dem einziehenden Wetterstrom mit. Zugleich bietet die Hülle einen Schutz gegen die strahlende Gesteinwärme. Vor dem erstgenannten Patent verdient diese Lösung entschieden den Vorzug, da sie sich einfacher durchführen läßt. Weder ist eine besondere Vorrichtung notwendig, noch entstehen Drosselwiderstände, zu deren Überwindung Kraft aufgewendet werden muß. Indes wird die zu erreichende Kühlwirkung wohl kaum so groß sein wie im ersten Falle, da die wirksamen Kühlflächen kleiner sind. Eine genaue Bestimmung der Kühlwirkung entzieht sich der Berechnung, ließe sich aber schnell und sicher versuchsmäßig erzielen. Die Anstellung von derartigen Versuchen und ein Bericht über die Ergebnisse sind in Aussicht genommen.

Eine Erhöhung der Kühlwirkung ließe sich bei dem letzten Verfahren noch dadurch erreichen, daß man um die gekühlte Lutte eine Lutte von größerm Durchmesser konzentrisch herumbaut, die isoliert werden kann. Der ausziehende warme Wetterstrom wird mit großer Geschwindigkeit durch den Ringraum zwischen den beiden Lutten mit Hilfe eines Ventilators getrieben und bewirkt so eine schnelle Verdunstung des Wassers und eine stärkere Kühlung.

Zusammenfassung.

Zwei Verfahren werden beschrieben, nach denen der ausziehende warme Wetterstrom durch Verdunstungs- und Oberflächenkühlung den einziehenden Wetterstrom abkühlen soll. Für das eine dieser Verfahren wird die theoretisch zu erwartende Kühlleistung rechnerisch bestimmt.

Die Entwicklung der Bergbau- und Hüttengewinnung Polens.

Mit der Mitte 1922 vorgenommenen Inbesitznahme des bis dahin zu Deutschland gehörenden, an Bodenschätzen reichen und über hochentwickelte Industrien verfügenden Gebietes von Ost-Oberschlesien durch Polen wurde dieser aus dem Weltkrieg hervorgegangene Staat in gewissem Sinne zu einem Industrieland. Da der polnische Markt die Gewinnung seines Bergbaues und die Erzeugnisse seiner Industrien bei weitem nicht aufzunehmen vermag, so sind diese in hohem Maße auf die Ausfuhr angewiesen. Zunächst begünstigten das Fallen der Polenmark — für einen amerikanischen Dollar wurden im Januar 1923 25000 Polenmark, ein Jahr später jedoch 9,3 Mill. Polenmark gezahlt — sowie die im Januar 1923 erfolgte Besetzung des Ruhrgebiets die Ausfuhr der oberschlesischen Industrie außerordentlich. Nicht allein, daß bei der geschilderten Sachlage beträchtliche Mengen an mineralischen Brennstoffen sowie an Eisen und Stahl nach Deutschland ausgeführt werden konnten, Polen belieferte auch in verstärktem Maße andere Länder, für deren Versorgung bis dahin wesentlich Deutschland in Frage kam. Die sich aus den vorerwähnten besondern Umständen ergebende verhältnismäßig günstige Lage der polnischen Wirtschaft verschlechterte sich aber sofort, als mit dem Aufhören des passiven Widerstandes an der Ruhr die Ausfuhr von polnischen Erzeugnissen nach Deutschland beträchtlich zurückging. Dazu kam, daß die Aufnahmefähigkeit des Inlandmarktes durch den Ende 1923 immer schärfer werdenden Verfall der polnischen Währung stark nachließ. Mitte Januar 1924 wurde durch Eingreifen der Regierung der Rückgang der polnischen Währung zum Stillstand gebracht, und im März desselben Jahres erfolgte die Einführung der Zloty-Währung (1 Zloty gleich 1 Goldfrank). Trotz Schaffung einer festen Währung setzte sich die Wirtschaftskrisis auch im abgelaufenen Jahr fort; besonders hatten darunter die Eisenindustrie und der Kohlenbergbau zu leiden. Eine vorübergehende Belebung des Geschäftes brachte der Mai-Ausstand der Ruhrbergarbeiter. Arbeiterbewegungen in Ost-Oberschlesien selbst verschärften die Lage; so kam es am 18. Juli 1924 bei Einführung der Vorkriegsarbeitszeit bis zu zehn Stunden täglich auf den Hütten zu einem allgemeinen Ausstand, dem sich am 30. Juli auch die Bergarbeiter anschlossen und der bis zum 18. August andauerte. Die zunächst nur auf die Dauer von drei Monaten geltende Verlängerung der Arbeitszeit der Hüttenarbeiter ist inzwischen bis zum 21. Januar d. J. festgelegt worden. Für die Bergarbeiter wurde bereits ab 20. März v. J. auf Grund eines Abkommens für die Untertagebelegschaft die Arbeitszeit von siebeneinhalb auf acht Stunden einschließlich einer Seilfahrt verlängert. Die Wirtschaftslage, vor allem des Kohlenbergbaues, hat sich zum Schluß des letzten Jahres wohl etwas günstiger gestaltet, es bleibt aber abzuwarten, ob die Besserung von Dauer sein wird. Von maßgebendem Einfluß darauf wird der im Laufe d. J. mit Deutschland abzuschließende Handelsvertrag sein.

Im folgenden soll die bisherige Entwicklung der Bergbau- und Hüttengewinnung Polens des nähern untersucht werden. Endgültige Zahlen liegen hierüber nur bis einschließlich 1923

vor, dem ersten vollen Wirtschaftsjahr des neuen Polen; soweit Angaben für das Jahr 1924 zu erlangen waren, sind sie gleichfalls verwertet worden[1].

Die Grundlage der polnischen Wirtschaftsmacht bilden die gewaltigen Steinkohlenvorräte Ost-Oberschlesiens. Wie die folgende Zusammenstellung ersehen läßt, beziffern sich diese auf rd. 45 Milliarden t, die Vorräte der übrigen Stein-

Zahlentafel 1. Steinkohlenvorräte Polens in Flözen von 50 cm und mehr Mächtigkeit.

Bezirk	Vorräte wirkliche	wahrscheinliche	insgesamt
	Mill. t		
Ost-Oberschlesien	5 289	39 593	44 881
Dombrowa . . .	500	1 700	2 200
Krakau	14 200		14 200
Teschen	500		500
zus.	.	.	61 781

kohlengebiete bleiben ganz bedeutend dahinter zurück; so verfügt das in der Förderung an zweiter Stelle stehende Dombrowa-Becken nur über 2,2 Milliarden t Steinkohle, das Revier von Krakau allerdings über 14,2 Milliarden t. Der Steinkohlenvorrat von Teschen beläuft sich auf rd. 0,5 Milliarden t.

In diesem Zusammenhang dürfte es interessieren, daß der Deutschland verbliebene Teil Oberschlesiens Steinkohlenvorräte in Flözen von 50 cm und mehr Mächtigkeit in Höhe von 15,5 Milliarden t aufweist, wovon 2,1 Milliarden t wirkliche und 13,4 Milliarden t wahrscheinliche Vorräte darstellen.

Die Zahl der polnischen Steinkohlengruben betrug 1923, abgesehen vom Bezirk Teschen, für den keine Angaben zur Verfügung stehen, 117. Sie verteilten sich wie folgt.

	1913	1923
in Ost-Oberschlesien . .	52	53
„ Dombrowa	30	48
„ Krakau	9	16
zus.	91	117

Die Steinkohlenförderung Polens belief sich im Jahre 1923 auf 36,13 Mill. t gegen 23,9 Mill. t im Jahre zuvor; die Spannung zwischen diesen beiden Förderziffern ist nicht als eine Zunahme zu bewerten, sie beruht vielmehr darauf, daß in der Gewinnung des Jahres 1922 die Förderung Polnisch-Oberschlesiens erst ab 17. Juni, dem Tage der Übereignung dieses bisher deutschen Gebietes an Polen, enthalten ist. Die Steinkohlengewinnung des Jahres 1924 läßt sich für ganz Polen noch nicht angeben, doch kann auf Grund der bis jetzt vorliegenden Teilergebnisse bereits gesagt werden, daß eine beträchtliche Abnahme gegen das Jahr 1923 eingetreten ist. So ergibt sich für Ost-Oberschlesien ein Rückgang um 2,74 Mill. t oder 10,34 %, in den übrigen Bezirken dürfte, wie die in der nachstehenden Übersicht enthaltenen Förderzahlen für die erste Hälfte des letzten Jahres erkennen lassen, der Rückgang mindestens ebenso groß, wenn nicht größer gewesen sein. Über die Entwicklung der Steinkohlenförderung in den Jahren 1919 bis 1924 unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 2. Steinkohlenförderung Polens 1913, 1919—1924.

Jahr	Oberschlesien t	Dombrowa t	Krakau t	Teschen t	insges. t
1913	—	6 819 209	1 970 790	184 203	8 974 202
1919	—	4 613 710	1 348 642	121 334	6 083 688
1920	—	4 873 709	1 385 416	152 620	6 411 745
1921	—	5 761 767	1 672 512	147 859	7 582 138
1922	14 738 696[2]	7 054 968	1 985 525	167 366	23 946 555
1923	26 499 653	7 418 945	2 047 864	165 109	36 131 571
1924[3]	23 760 039	2 950 000[4]	774 000[4]	.	.

[1] Die Zahlenangaben sind hauptsächlich nach der Statistik bzw. der Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins zusammengestellt, z. T. entstammen sie Veröffentlichungen des Comité des Forges.
[2] Seit 17. Juni. [3] Vorläufige Zahlen. [4] Erstes Halbjahr.

Zum Vergleich mit der Vorkriegszeit sind die Zahlen für das Jahr 1913 beigefügt. Von der Förderung des Jahres 1923 entfielen 26,5 Mill. t oder 73,34 % auf Oberschlesien, 7,42 Mill. t oder 20,53 % auf den Bezirk Dombrowa, 2,05 Mill. t oder 5,67 % auf Krakau und 165 000 t oder 0,46 % auf Teschen.

Zur Vervollständigung der vorstehenden Angaben seien die Förderziffern für den Teil Oberschlesiens, der an Polen gekommen ist, für die Jahre 1913 sowie 1919 bis 1924 hergesetzt; die Förderung von 1923 und 1924 ist dabei wiederholt.

Steinkohlenförderung Ost-Oberschlesiens 1913, 1919—1924.

Jahr	t	Jahr	t
1913	32 079 348	1922	25 521 451
1919	19 189 683	1923	26 499 653
1920	23 891 794	1924	23 760 039
1921	22 346 266		

Der Braunkohlenbergbau ist in Polen nur von untergeordneter Bedeutung; er geht um in den Bezirken Dombrowa, Stanislau und Posen. Insgesamt wurden im Jahre 1923, wie die folgende Übersicht ersehen läßt, 171 000 t Braunkohle gewonnen gegen 219 000 t im Jahre vorher und 192 000 t im letzten Friedensjahr.

Zahlentafel 3. Braunkohlenförderung 1913, 1920—1923.

Jahr	Dombrowa t	Stanislau t	Posen t	insges. t
1913	155 082	—	—	192 489
1920	238 017	10 460	—	248 477
1921	227 189	7 750	21 202	256 141
1922	182 889	4 458	32 102	219 449
1923	149 833	3 917	17 331	171 081

Koks wird nur im oberschlesischen Gebiet hergestellt, der übrige Teil Polens besitzt keine Kokereien, das Land war daher vor der Inbesitznahme Oberschlesiens gezwungen, seinen Koksbedarf durch Einfuhr aus dem Ausland zu decken. 1923 wurden in Polnisch-Oberschlesien, wie nachstehend ersichtlich, 1,37 Mill. t Koks hergestellt, das sind rd. 200 000 t oder 16,51 % mehr als das Gebiet im Frieden aufgebracht hat.

Kokserzeugung Ost-Oberschlesiens 1913, 1919—1924.

Jahr	t	Jahr	t
1913	1 178 600	1922	1 331 042
1919	886 802	1923	1 373 208
1920	1206 015	1924 (1.—3. Viertelj.)	736 496
1921	1 184 070		

Wie die Kohlenförderung, so erfuhr auch die Erzeugung von Koks im letzten Jahr einen beträchtlichen Rückgang; nach dem Ergebnis für die ersten drei Vierteljahre zu urteilen, hat sie 1 Mill. t kaum überschritten, was gegen 1923 eine Abnahme um mehr als ein Viertel bedeutet.

Das Koksausbringen betrug 1923 80 %. Von zwölf vorhandenen Kokereien waren 1923 neun in Betrieb. Die Zahl der vorhandenen Koksöfen belief sich dabei auf 1480; sie dienen sämtlich der Gewinnung von Nebenerzeugnissen. An letzteren wurden 1923 die folgenden Mengen gewonnen.

	t
Rohteer	52 123
Rohbenzol	14 167
Bearbeiteter Teer und Teerverdickung	8 871
Teerpech	23 945
Teeröle (ohne Benzol)	20 575
Rohnaphthalin	2 947
Reinnaphthalin	187
Phenol	1 176
Pyridinbasen	125
Fertigbenzol	8 337
Sonstige Fertigerzeugnisse (Cumaronharz, Anthrazen usw.)	291
Schwefelsaures Ammoniak . . .	17 792

Ammoniakwasser	t	773
Leuchtgas	Mill. cbm	454

Auch Preßsteinkohle wird in Polen ausschließlich in Oberschlesien hergestellt. Während des Jahres 1923 waren dort vier Brikettwerke mit 24 Pressen in Betrieb, ihre Erzeugung belief sich auf 309 000 t. Über die Herstellung von Preßkohle im Jahre 1913 sowie 1919 bis September 1924 unterrichten die folgenden Zahlen.

Preßkohlenherstellung Polnisch-Oberschlesiens 1913, 1919—1924.

Jahr	t	Jahr	t
1913	320 797	1922	198 058
1919	217 726	1923	308 580
1920	165 415	1924 (1.—3.Viertelj.)	255 930
1921	175 068		

Zur Herstellung von 100 t Preßkohle wurden im Jahre 1923 91 t Kohle benötigt.

Gehen wir nunmehr auf die Belegschaftsverhältnisse im polnischen Kohlenbergbau ein. Bei der Steinkohlenförderung waren 1923 216 000 Arbeiter beschäftigt, davon entfielen auf Oberschlesien allein 149 000 oder 69,01 %, auf Dombrowa 50 000 oder 23,27 %.

Zahlentafel 4. Zahl der bei der Steinkohlenförderung im Jahre 1923 beschäftigten Arbeiter.

Bezirk	Insgesamt	davon untertage	von der Gesamtbelegschaft %
Oberschlesien[1] . .	148 647	99 285	66,79
Dombrowa . . .	50 133	29 808	59,46
Krakau	15 180	9 736	64,14
Teschen	1 439	1 078	74,91
zus.	215 399	139 907	64,95

[1] Ohne die in Tagebauen beschäftigten Personen, deren Zahl sich bei teilweiser Schätzung auf 657 belief.

An der Gesamtbelegschaft waren die Untertagearbeiter im Jahre 1923 mit 64,95 % beteiligt, für Polnisch-Oberschlesien allein lautete die entsprechende Ziffer 66,79 %. Über die bei der Steinkohlenförderung insgesamt in den Jahren 1922 und 1923 sowie im letzten Friedensjahr tätigen Arbeiter liegen für die drei Hauptkohlengebiete die folgenden Angaben vor.

Zahl der bei der Steinkohlenförderung insgesamt tätigen Arbeiter in den Jahren 1913, 1922 und 1923.

Jahr	Polnisch-Oberschlesien	Dombrowa	Krakau
1913	89 581	23 522	6 975
1922	144 605	49 038	14 831
1923	148 647	50 133	15 180

Danach hat sich die Zahl der Arbeiter gegenüber dem Frieden in diesen drei Bezirken zusammen um 78 % vermehrt, wogegen die Steinkohlenförderung, wenn man die Gewinnung in Polnisch-Oberschlesien 1913 gleichfalls mitberücksichtigt, um 12 % zurückgegangen ist. Diese bemerkenswerte Tatsache hat ihre Ursache in dem geradezu katastrophalen Rückgang der Schichtleistung (s. Zahlentafel 5). Im Jahre 1924 ging die Belegschaftsziffer im Zusammenhang mit der Verlängerung der Arbeitszeit von Monat zu Monat zurück. Während sie in Ost-Oberschlesien im Januar v. J. insgesamt 149 300 Mann betragen hatte, stellte sie sich im Oktober nur noch auf 98 500 Mann; die Zahl der untertage beschäftigten Arbeiter sank von 101 500 auf 66 600, die der übertage tätigen von 47 800 auf 31 900.

Auf den Braunkohlengruben waren im Jahre 1921 2428 Arbeiter beschäftigt gegen 1349 in 1919 und 1178 im Jahre 1913. Auf den Kokereien unterschritt die Belegschaftsziffer im dritten Vierteljahr 1924 bei 1764 Personen die Friedensstärke (2500) um 736 Personen oder 29,44 %; 1923 hatte die Arbeiterzahl der Kokereien noch 4230 Mann betragen. In den Brikettwerken waren im dritten Vierteljahr 1924 315 Arbeiter tätig gegen 333 im Jahre 1923 und 180 im letzten Friedensjahr.

Über die Entwicklung der Schichtleistung im Steinkohlenbergbau Ost-Oberschlesiens unterrichtet die folgende Zahlentafel.

Zahlentafel 5. Schichtförderanteil im ost-oberschlesischen Steinkohlenbergbau.

Monat	Hauer t	Hauer 1913 = 100	Hauer und Gedingeschlepper t	Untertagebelegschaft t	Untertagebelegschaft 1913 = 100	Gesamtbelegschaft (ohne Arbeiter in Nebenbetrieben) t	Gesamtbelegschaft 1913 = 100
Durchschnitt 1913	8,295	100	.	1,712	100	1,149	100
„ 1922	4,499	54,24	2,968	0,914	53,39	0,596	51,87
„ 1923	4,514	54,42	2,940	0,916	53,50	0,606	52,74
1924: Januar . .	4,217	50,84	2,751	0,885	51,69	0,594	51,70
Februar . .	4,384	52,85	2,860	0,931	54,38	0,625	54,40
März . .	4,528	54,59	2,942	0,945	55,20	0,630	54,83
April . .	4,965	59,86	3,189	1,007	58,82	0,664	57,79
Mai . . .	5,138	61,94	3,295	1,063	62,09	0,706	61,44
Juni . . .	5,201	62,70	3,348	1,088	63,55	0,717	62,40
Juli . . .	5,082	61,27	3,307	1,091	63,73	0,719	62,58
August . .	4,850	58,47	3,288	1,007	58,82	0,622	54,13
September .	5,442	65,61	3,594	1,235	72,14	0,839	73,02

Danach machte die Schichtleistung 1923 bei allen Arbeitergruppen in Polnisch-Oberschlesien nur noch etwa die Hälfte der Vorkriegsleistung aus, eine Abnahme, die bedeutend über die Verkürzung der Schichtzeit von rd. 20 % hinausgeht und insoweit neben der durch die Verkürzung der Arbeitszeit bedingten Verschiebung in der Zusammensetzung der Belegschaft mit ihrem Zurücktreten der produktiven Arbeiter ein starkes Nachlassen der Arbeitsintensität zur Ursache hat. Einer entsprechend großen Abnahme begegnen wir auch in den übrigen Steinkohlenbezirken; so ging die Schichtleistung eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft in Dombrowa von 1 050 kg in 1913 auf 560 kg im Jahre 1923, die eines Arbeiters untertage von 1 580 kg auf 850 kg zurück. Im Jahre 1924 ist im Zusammenhang mit der Verlängerung der Arbeitszeit die Schichtleistung zwar wieder gestiegen, die Vorkriegsleistung wurde aber bei weitem noch nicht wieder erreicht; 1913 gleich 100 gesetzt verzeichnete der Schichtförderanteil der Gesamtbelegschaft im September v. J. den Stand von 73,02, für die Untertagebelegschaft lautet die entsprechende Ziffer 72,14, für die Hauer 65,61.

In Zahlentafel 6 werden Angaben über den Schichtverdienst in den verschiedenen polnischen Steinkohlenrevieren für die Monate Dezember und Januar 1923 im Vergleich mit 1913 geboten.

Zahlentafel 6. Schichtverdienst im Steinkohlenbergbau Polens nach Bezirken 1913 und 1923 in Goldfrank.

Arbeitergruppe	Ost-Oberschlesien 1913	Ost-Oberschlesien Januar 1923	Ost-Oberschlesien Dezember 1923	a) Dombrowa, b) Krakau 1913	a) Dombrowa, b) Krakau Januar 1923	a) Dombrowa, b) Krakau Dezember 1923
Hauer . .	6,00	2,11	3,94	a) 5,85 b) 3,72	2,84	3,75
Untertagearbeiter . .	4,30	1,52	2,95	a) 3,94 b) 2,50	1,75	2,36
Übertagearbeiter . .	3,94	1,28	2,55	a) 3,70 b) 2,66	1,35	1,95
Gesamtbelegschaft	4,10	1,44	2,81	a) 3,80 b) 2,60	1,60	2,21

Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß die im Jahre 1923 gezahlten Löhne weit hinter dem Friedensstand zurückbleiben, dies trifft besonders für den Beginn des Jahres 1923 zu, wo der polnische Bergmann nur rd. ein Drittel bis zur Hälfte der Vorkriegsbezüge erhielt; im Dezember desselben Jahres lag der Lohn immer noch um 20 bis 30 % unter der Friedenshöhe. Dieser niedrige Lohnstand hängt wohl in

erster Linie mit der Inflation des Jahres 1923 zusammen. Die Auszahlung der Bezüge erfolgte damals in Polenmark, die von Tag zu Tag im Werte sank und des Vergleichs wegen in der vorstehenden Zahlentafel auf Goldfrank umgerechnet worden ist. Es bleibt dabei jedoch eine offene Frage, ob die Lage des polnischen Bergarbeiters sich tatsächlich in dem Verhältnis der Verminderung seines rechnungsmäßigen Lohnes gegen den Frieden verschlechtert hat. Mit der Stabilisierung der Polenmark und der Einführung des Zloty zu Beginn des Jahres 1924 läßt sich erst ein genaues Bild von der Lohnhöhe in Polen gewinnen. Nachstehend sind die in den Monaten Juni bis September 1924 im ost-oberschlesischen Steinkohlenbergbau gezahlten Löhne aufgeführt.

Zahlentafel 7. Schichtlöhne im oberschlesischen Steinkohlenbergbau im Jahre 1924 in Zloty (= 1 Goldfrank).

Monat	Hauer	Untertagearbeiter insges.	Übertagearbeiter	Gesamtbelegschaft
Leistungs- und Soziallohn[1]				
Juni	7,23	5,18	4,41	4,72
Juli	6,69	4,78	4,03	4,34
August	6,81	4,94	4,34	4,54
September	6,89	4,97	4,21	4,57
Gesamteinkommen[1]				
Juni	7,67	5,56	4,85	5,10
Juli	7,21	5,23	4,48	4,78
August	7,31	5,32	4,77	4,92
September	7,36	5,33	4,62	4,94

[1] Einschl. der Versicherungsbeiträge der Arbeiter, die sich je Schicht im September v. J. für einen Hauer auf 0,68 Zloty, für einen Arbeiter der Gesamtbelegschaft auf 0,56 Zloty beliefen.

Der Schichtverdienst in diesem Steinkohlenbezirk weist durchweg gegen Juni einen Rückgang auf, der sich bei der Gesamtbelegschaft im Leistungs- und Soziallohn auf 0,15 Zloty, bei den Hauern auf 0,34 Zloty belief. Im Nominalbetrag standen die Löhne im Herbst vergangenen Jahres höher als im Frieden; ob ihre Steigerung auch die gleichzeitige Verteuerung der Lebenshaltung ausgeglichen hat, läßt sich nicht entscheiden, da es uns an einschlägigen Angaben für das oberschlesische Gebiet fehlt.

Der Zechenselbstverbrauch (ohne Deputatkohle) der Steinkohlengruben stellte sich 1923 auf 3,99 Mill. t, das sind 11,04 % der gesamten polnischen Steinkohlenförderung, für Oberschlesien allein ergibt sich im Berichtsjahr ein Zechenselbstverbrauch von 9,91 % gegen 7,92 % im Jahre 1913; an Deputatkohle erhielten die Arbeiter und Beamten dieses Bezirks 2,52 bzw. 1,13 % der Förderung.

Der Gesamtabsatz Polens an Steinkohle betrug 1923 31,32 Mill. t, das sind 86,96 % der Förderung. Hiervon erhielten die inländischen Verbraucher 18,85 Mill. t, die sich auf die einzelnen Verbrauchergruppen wie folgt verteilten.

Zahlentafel 8. Inlandabsatz Polens an Steinkohle im Jahre 1923 nach Verbrauchergruppen.

Verbrauchergruppen	Menge t	Vom Gesamtabsatz %
Eisenbahnen	5 122 288	27,2
Vermittler	2 184 954	11,5
Kokereien	1 679 339	8,9
Metallurgische Eisenindustrie	1 550 496	8,2
Hausbrand	1 216 907	6,5
Gas-, Wasser-, Elektrizitätswerke, Straßenbahnen	1 158 012	6,1
Sägewerke, Holzbearbeitung, Glashütten usw.	843 190	4,5
Textilindustrie	753 147	4,0
Zement- und keramische Industrie	614 138	3,3
Metallurgische Industrie außer Eisen	564 401	3,0
Erzbergwerke	535 105	2,8
Zuckerindustrie	485 473	2,6
Mechanische und Metallverarbeitungsindustrie	391 734	2,1
Landwirtschaft	400 311	2,1
Chemische Industrie	400 878	2,1
Militär und andere staatliche Einrichtungen	307 316	1,7
Naphthaindustrie	238 225	1,3
Papierindustrie	207 604	1,1
Salzindustrie	105 149	0,5
Sonstige	89 378	0,5
insges.	18 848 045	100,0

Über den Außenhandel Polens in mineralischen Brennstoffen unterrichtet für die Jahre 1922 und 1923 die Zahlentafel 9.

Zahlentafel 9. Brennstoffaußenhandel Polens in den Jahren 1922 und 1923.

	1922 t	1923 t	± 1923 gegen 1922 t
Ausfuhr			
Steinkohle:			
Deutschland	3 493 809	8 366 508	+ 4 872 699
Oesterreich	1 552 191	2 739 619	+ 1 187 428
Tschecho-Slowakei	107 522	695 181	+ 587 659
andere Länder	169 087	756 227	+ 587 140
zus.	5 322 609	12 557 535	+ 7 234 926
Koks:			
Deutschland	92 326	147 607	+ 55 281
Oesterreich	18 319	57 197	+ 38 878
andere Länder	5 877	27 619	+ 21 742
zus.	116 522	232 423	+ 115 901
Preßkohle[1]:			
Deutschland	.	114 697	.
Oesterreich	.	4 780	.
Jugoslawien	.	2 435	.
andere Länder	.	920	.
zus.	.	122 832	.
Einfuhr			
Steinkohle:			
Deutschland	2 138 596	82 182	— 2 056 414
Großbritannien	33 269	42 118	+ 8 849
andere Länder	10 760	9 707	— 1 053
zus.	2 182 625	134 007	— 2 048 618
Koks:			
Deutschland	156 415	66 298	— 90 117
Tschecho-Slowakei	95 471	53 478	— 41 993
andere Länder	12 225	691	— 11 534
zus.	264 111	120 467	— 143 644
Preßkohle[1]:			
Deutschland	.	12 236	.
andere Länder	.	18	.
zus.	.	12 254	.

[1] Der Außenhandel in Preßkohle im Jahre 1922 ist in Steinkohle mitenthalten.

Zahlentafel 10. Preis[1] je Tonne Fettförderkohle in Schweizer Franken.

Zeitpunkt	Poln.-Oberschlesien	Dombrowa	Deutsch-Oberschlesien	Rheinland-Westfalen
1913/14 . . .	15,43	13,07	15,43	14,81
1923: Anfang				
Januar . . .	18,88	17,75	16,38	18,88
Februar . .	16,57	.	7,41	8,51
März . . .	25,34	19,64	.	.
April . . .	.	.	20,90	28,00
Mai	22,46	19,75	11,20	16,33
Juni . . .	21,48	17,13	10,89	15,30
Juli	23,66	16,57	16,49	23,95
August . .	22,22	17,21	15,30	24,37
September .	34,57	22,67	31,79	49,16
Oktober . .	28,40	19,93	18,69	30,77
November .	27,14	17,03	.	.
Dezember .	22,48	15,16	.	25,43
1924: Anfang				
Januar . . .	37,77	25,14	18,77	25,43
Februar . .	28,00	24,82	18,64	25,43
April . . .	23,85	19,82	18,52	25,43
Juli	23,85	18,70	18,52	20,37

[1] Einschl. Steuern und Handelsnutzen.

Die Ausfuhr Polens in Brennstoffen ist außerordentlich umfangreich. Im Jahre 1923, dem ersten vollen Wirtschaftsjahr Polens, wurden an Kohle 12,56 Mill. t ausgeführt, dazu traten 232 000 t Koks und 123 000 t Preßkohle. Die Ausfuhr ist überwiegend nach Deutschland gerichtet, das an Kohle 1923 8,37 Mill. t, an Koks 148 000 t und an Preßkohle 115 000 t erhielt. Daneben ist Österreich der Hauptabnehmer polnischen Brennstoffs; es empfing davon 2,80 Mill. t, zum weitaus größten Teil in Gestalt von Kohle. Die Tschecho-Slowakei, welche sich mit Polen in die Versorgung des osteuropäischen Marktes teilt, erhielt 695 000 t Kohle. Die Einfuhr Polens an mineralischem Brennstoff ist unbedeutend, sie umfaßte 1923 134 000 t Kohle, 120 000 t Koks und 12 000 t Preßkohle. Diese Mengen kamen überwiegend aus Deutschland, immerhin waren Großbritannien an der Versorgung mit 42 000 t Kohle und die Tschecho-Slowakei mit 53 000 t Koks beteiligt.

Aus Förderung zuzüglich Einfuhr abzüglich Ausfuhr (Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet) ergibt sich für Polen im Jahre 1923 ein Kohlenverbrauch von 23,5 Mill. t.

Über die Preisentwicklung je Tonne Fettförderkohle im Jahre 1923 und der ersten Hälfte von 1924 unterrichtet die nebenstehende Zusammenstellung, die auch einen Vergleich mit der Vorkriegszeit und mit den Preisen in Deutsch-Oberschlesien sowie in Rheinland-Westfalen gestattet.

Wie ersichtlich, ist im letzten aufgeführten Monat der Preis der polnisch-oberschlesischen Kohle um 5,15 Schweizer Franken höher als der der Dombrowaer Kohle, während sich der Preis der letztern mit dem der deutsch-oberschlesischen Kohle fast völlig deckt. Rheinisch-westfälische Kohle lag im Juli d. J. höher, ihr Preis ist aber inzwischen herabgesetzt worden. (Schluß f.)

UMSCHAU.

Anwendung des Torkretverfahrens beim Schachtabteufen auf der Zeche Arenberg-Fortsetzung.

Auf der Zeche Arenberg-Fortsetzung in Bottrop wird zurzeit der Hauptförderschacht (Schacht 1) in einer lichten Weite von 6,25 m von der dritten (546 m) zur vierten Sohle (646 m) weiter abgeteuft. Das Abteufen bewegt sich in dem obern Abschnitt der Gasflammkohlengruppe unterhalb des Flözes J, etwa 100 m unter Flöz Bismarck. Das durchteufte und noch zu durchteufende Gebirge besteht in der Hauptsache, abgesehen von einer 18 m mächtigen Sandsteinschicht, aus Schieferton mit einigen bauwürdigen und unbauwürdigen Flözen und fällt mit etwa 15° nach Süden ein.

Seit Anfang August 1924 werden beim Abteufen die Schachtstöße, unter Fortfall des früher gebräuchlichen vorläufigen Ausbaues aus U-Eisenringen und Bretterverzug, nach dem bekannten Torkretverfahren[1] mit Spritzbeton gesichert. Das ohne Wasserbeigabe von Hand gemischte Betongemenge wird in die aus zwei Kammern bestehende Torkretvorrichtung eingefüllt, darin gründlich gemischt, dann mit Hilfe von Druckluft durch Schläuche zur Verwendungsstelle geführt und durch eine Mischdüse, in welcher der notwendige Wasserzusatz erfolgt, gegen die zu betonierenden Wände gespritzt. Im vorliegenden Falle besteht die Mischung aus drei Teilen Rheinsand und einem Teil Portlandzement. Die Vorrichtung ist im Kellerfüllort der dritten Sohle aufgestellt, wo auch das Sieben, die Mischung und die Aufgabe des Gutes von Hand stattfinden. Korngrößen von mehr als 8 mm werden nicht verwendet. Etwa 3 m oberhalb der Maschine ist ein Wasserbehälter von 1 cbm Inhalt angebracht.

Von der Vorrichtung wie auch vom Wasserbehälter führen Rohrleitungen durch den ausgemauerten Schachtteil bis zur untersten Fahrtbühne, wo vor der Inbetriebsetzung der Anlage die bis zur Schachtsohle reichenden Schläuche angeschlossen werden. Das Betonspritzen findet aus besondern Gründen nur in der Morgenschicht statt, während in den drei andern Schichten, von 12 Uhr mittags bis 6 Uhr morgens, abgeteuft wird.

[1] Glückauf 1923, S. 190.

Beim Torkretieren sind zwei Mann auf der Schachtsohle und drei Mann mit der Betonherstellung und Wartung der Maschine beschäftigt. Das täglich abgeteufte Stück von durchschnittlich 1 — 1,2 m wird anschließend sofort fertig bespritzt. Nach gründlicher Abreibung des Schachtstoßes spritzt man zuerst eine etwa 5 mm dicke Betonlage auf und überzieht dann den Schachtstoß mit einem leichten, 1 m breiten Drahtgeflecht von 4 cm Maschenweite und 1 mm Drahtstärke. Dieses wird an Holzpflöcken befestigt und darauf 3 — 4 cm dick eingespritzt, wobei man es den Unebenheiten des Stoßes entsprechend mit dem Ladestock andrückt. Beim Abteufen werden in Bohrlöchern einzementierte Steigeisen nachgeführt. Das Abteufen unterhalb der Schachtmauer erfolgt gleich im vollen Querschnitt von 7,25 m für eine zwei Steine starke Ausmauerung. Bisher sind in vier Monaten 75 m abgeteuft, torkretiert und ausgemauert worden. Die abgeteuften Sätze haben 12, 18, 21 und 24 m betragen.

Das Verfahren hat sich bis jetzt bewährt und als zuverlässig erwiesen. Die genaue Prüfung der Schachtstöße mit hochgehender Mauer ergab, daß der Betonmantel durchaus fest und frei von Rissen und Schalenbildung war. Wie die Ersparnisse an Schachthauerschichten in der nachstehenden Vergleichsaufstellung zeigen, wird durch den Fortfall des vorläufigen Ausbaues der Abteufbetrieb wesentlich vereinfacht und die eigentliche Abteufleistung erhöht. Als besonderer Vorteil sei noch erwähnt, daß der ganze Schachtzylinder, da man die Stoßschüsse senkrecht herunterbohren kann, viel sorgfältiger ausgeschossen worden ist und die Schachtmauer infolgedessen eine gleichmäßigere Stärke erhalten hat. Beim Ausbau mit Schachtringen wird das zweckmäßige Ansetzen der Stoßbohrlöcher bekanntlich vielfach behindert. Man schießt infolgedessen unnütze Löcher aus dem Schachtstoß heraus, die beim Verziehen mit altem Holz verfüllt und später ausgemauert werden müssen.

Kleinere Wasserzuflüsse von 4½ cbm in 24 st sind mit dem Spritzverfahren abgedichtet und auf ½ cbm vermindert worden.

Zum Vergleich der Wirtschaftlichkeit werden nachstehend für beide Verfahren der Arbeitsaufwand und die Materialkosten angegeben.

Beim Torkretieren des bis Ende November fertiggestellten Schachtabschnittes von 75 m sind insgesamt 152 Schachthauerschichten und 230 Schichten der Bedienungsmannschaft für die Spritzeinrichtung, d. h. 5 Schichten je m, verfahren worden.

An Materialien wurden verbraucht:	ℳ
827 Sack Zement, d. s. 41 t zu je 50 ℳ	2050
183 cbm Rheinsand, je 8 ℳ	1464
1535 qm Drahtgeflecht, je 0,18 ℳ . .	276
800 kg Rundeisen für Steigeisen, je 0,14 ℳ	112
dazu für Abschreibung der Anlage, 10 % vom Anschaffungswert (5000 ℳ) . .	500
zus.	4402 oder 59 ℳ/m.

Der Ausbau mit Ringen, Verzug usw. erfordert erfahrungsgemäß für den Ein- und Ausbau vier Schachthauerschichten und für die laufende Ausbesserung des Verzuges sowie die Reinigung der Ringe nach jedem Schießen zwei weitere, zusammen sechs Schachthauerschichten je m. Dazu kommen noch zwei Schlepperschichten für die Bedienung am Fördersohlenanschlag (Hängebank). Im ganzen werden also je m acht Schichten gegenüber fünf beim Spritzverfahren benötigt. Nicht berücksichtigt ist hierbei die Unmöglichkeit zu nutzbringender Arbeit für alle Schachthauer während der Dauer des Ein- und Ausförderns der Ausbaueinrichtungen.

An Material sind für einen Abteufsatz von der im Steinkohlengebirge üblichen Höhe bis zu 30 m erforderlich:

	t
30 Schachtringe von 23 m, d. s. 690 lfd. m U-Eisen N. P. 20 zu 25,3 kg	23,457
30 Verbindungslaschen von 0,60 m, d. s. 18 lfd. m. U-Eisen N. P. 16 zu 18,8 kg .	0,338
420 Ringhaken aus Flacheisen von 40 · 25 mm, je 12 kg	5,040
630 Rundeisenpinne für die Laschenverbindung, je 1 kg . .	0,630
30 eiserne Fahrten, je 20 kg	0,600
zus. rd.	30,000

	ℳ
30 t fertig bearbeiteten Eisens zu 200 ℳ .	6000
hierzu 12 % für Abschreibung (einschließlich 2 % für Abgang durch Schießen) .	720
zus.	6720

Die einmaligen Anschaffungskosten für den eisernen Ausbau betragen demnach 6720 : 30 = 224 ℳ/m. Allerdings kann man dieses Material für eine beliebige Anzahl von Abteufsätzen verwenden, so daß sich die Kosten je m wesentlich billiger stellen.

Für die hölzerne Verschalung sind aufzuwenden:

	ℳ
840 qm Verzugbretter (eichene Abschwarten) 1,2 m lang, 2½ cm stark, 0,85 ℳ/qm . .	714
420 eichene Bolzen zum Verbolzen der Ringe, 10—12 cm stark, 1 m lang, je 0,30 ℳ . .	126
15 cbm Holz zum Hinterfüllen des Verzuges, je 7 ℳ	105
900 Verzugkeile, je 0,03 ℳ	27
zus.	972

Erfahrungsgemäß sind die angegebenen Mengen an Verzugbrettern beim zweiten Abteufsatz nur noch für 20 m und beim dritten nur noch für 10 m verwendungsfähig, also im ganzen für 60 m. Bei den Bolzen ist das Wiederverwendungsverhältnis etwas günstiger, bei den Verzugkeilen jedoch erheblich schlechter, so daß der genannte Aufwand für den Holzausbau mit 60 m erschöpft ist und die Kosten für ihn 972 : 60 = rd. 16 ℳ/m betragen.

Betriebsführer F. Berghoff, Bottrop.

Metallographische Ferienkurse an der Technischen Hochschule Berlin. Im Außeninstitut der Hochschule finden während der Osterferien unter der Leitung von Professor Dr.-Ing. Hanemann metallographische Ferienkurse statt. Sie bestehen aus zwei Stunden Vortrag und vier Stunden Übungen täglich von 9 bis 3 Uhr. Der Kursus für Anfänger dauert vom 16. bis zum 26. März, der Kursus für Fortgeschrittene vom 30. März bis zum 3. April. Die Teilnehmergebühren betragen 175 und 100 ℳ. Anfragen und Anmeldungen sind an das Außeninstitut der Technischen Hochschule zu richten.

WIRTSCHAFTLICHES.

Deutschlands Außenhandel in Kohle im November 1924.

Monat	Steinkohle Einfuhr t	Steinkohle Ausfuhr[1] t	Koks Einfuhr t	Koks Ausfuhr[1] t	Preßsteinkohle Einfuhr t	Preßsteinkohle Ausfuhr[1] t	Braunkohle Einfuhr t	Braunkohle Ausfuhr[1] t	Preßbraunkohle Einfuhr t	Preßbraunkohle Ausfuhr[1] t
Durchschnitt 1913 . . .	878 335	2 881 126	49 388	534 285	2 204	191 884	582 223	5 029	10 080	71 761
„ 1921[2] . . .	78 545	518 937	944	86 365	39	5 575	217 331	2 266	5 481	33 436
„ 1922 . . .	1 049 866	421 835	24 064	75 682	3 270	3 289	167 971	1 185	2 546	34 874
„ 1923[3] . . .	2 101 033	100 721	125 288	22 575	11 959	1 246	121 368	925	3 999	23 342
1924[3]: Januar	1 086 728	96 544	81 128	24 917	13 462	383	116 946	1 372	66	6 819
Februar	1 232 244	68 923	54 342	35 871	22 209	278	137 826	3 002	24	11 789
März	980 012	62 750	24 634	39 722	10 840	886	169 439	2 220	678	17 040
April	792 493	84 039	20 580	30 056	5 593	2 713	180 967	2 641	2 062	24 032
Mai	897 541	76 562	34 477	42 418	15 593	3 995	218 032	2 524	17 274	28 275
Juni	1 191 527	65 465	21 913	33 885	22 583	2 899	174 999	1 956	—	37 613
Juli	1 391 390	126 203	23 612	41 966	9 826	11 226	146 337	2 241	19 364	39 993
August	521 731	174 018	16 013	68 394	12 674	4 552	144 496	3 337	6 862	34 674
September . . .	1 099 783	174 112	19 344	87 053	10 813	7 968	178 649	2 359	10 223	54 347
Oktober	979 779	339 370	13 458	93 147	8 015	8 804	182 196	3 047	8 121	51 792
November . . .	1 180 907	637 795	14 555	156 558	5 736	22 765	198 936	2 764	9 127	53 062

[1] Die Lieferungen nach Frankreich, Belgien und Italien auf Grund des Vertrages von Versailles sind nicht einbegriffen, dagegen sind bis einschl. Mai 1922 die bedeutenden Lieferungen, welche die Interalliierte Kommission in Oppeln nach Polen, Deutsch-Österreich, Ungarn, Danzig und Memel angeordnet hat, in diesen Zahlen enthalten.

[2] Für die Monate Mai bis Dezember 1921; für die vorausgehenden Monate liegen keine Angaben vor.

[3] Bei diesen Zahlen handelt es sich für 1923 und Januar-Oktober 1924 nur um die Ein- und Ausfuhr aus dem unbesetzten Deutschland. Nach den uns vom Reichskommissar für die Kohlenverteilung zur Verfügung gestellten Angaben sind aus dem besetzten Teil des Ruhrgebietes und dem Kölner Revier im ersten Vierteljahr 1924 zur Ausfuhr gelangt: Steinkohle 1 048 764 t, Koks 60 843 t, Rohbraunkohle —, Preßbraunkohle 13 583 t, aus dem Ruhrgebiet im zweiten Vierteljahr: Kohle 1 110 341 t, Koks 93 687 t, Preßkohle 17 646 t; im dritten Vierteljahr: Kohle 1 727 796 t, Koks 222 022 t, Preßkohle 43 600 t. Diese Angaben sind für das erste Vierteljahr allerdings nicht ganz vollständig, da für das Ruhrgebiet der Wasserversand nicht voll erfaßt werden konnte und weil keine Angaben über die Ausfuhr Kölns im Januar, die aber nur ganz unbedeutend gewesen sein kann, vorliegen; von Aachen fehlen alle Angaben.

Nach Mitteilung der Zechen an die Micum gingen an Handelskohle ins Ausland im April d. J. 499 842 t, im Mai 83 043 t, im Juni 462 060 t, im Juli 510 553 t. Die A. G. Ruhrkohle kann die Zahlen für die folgenden Monate nicht angeben.

Deutschlands Außenhandel in Kohle nach Ländern im November 1924.

Einfuhr:

Herkunftsland	November 1923 t	November 1924 t	Januar-November 1923 t	Januar-November 1924 t
Steinkohle:				
Saargebiet	—	95 895	103 680	125 528
Tschecho-Slowakei	57 112	5 899	733 778	219 553
Poln.-Oberschlesien	574 522	576 464	8 097 982	6 026 810
Großbritannien . .	1 229 378	466 467	14 479 880	5 620 967
übrige Länder . .	3 681	36 182	255 364	99 784
zus.	1 864 693	1 180 907	23 670 684	12 092 642
Koks:				
Poln.-Oberschlesien	12 366	9 423	157 164	70 433
Saargebiet	—	12	906	63
Großbritannien . .	176 243	4 252	1 101 146	234 955
übrige Länder . .	4 660	868	198 655	18 603
zus.	193 269	14 555	1 457 871	324 054
Preßsteinkohle:				
Saargebiet	—	—	1 946	—
Großbritannien . .	—	—	11 325	159
Poln.-Oberschlesien	7 747	3 159	94 002	109 525
Tschecho-Slowakei	2 169	—	26 550	11 610
übrige Länder . .	1 519	2 577	2 651	16 048
zus.	11 435	5 736	136 474	137 342
Braunkohle:				
Tschecho-Slowakei	107 464	198 453	1 351 113	1 847 503
übrige Länder . .	23	483	2 351	1 319
zus.	107 487	198 936	1 353 464	1 848 822
Preßbraunkohle	870	9 127	46 811	73 801

Ausfuhr:

Bestimmungsland	November 1923 t	November 1924 t	Januar-November 1923 t	Januar-November 1924 t
Steinkohle:				
Niederlande . . .	72 497	466 006	767 771	1 150 523
Saargebiet	—	—	9 529	40
Österreich	433	20 998	26 653	179 577
Tschecho-Slowakei	8 005	62 643	88 149	299 337
übrige Länder . .	22 809	88 148	186 910	276 302
zus.	103 744	637 795	1 079 012	1 905 779
Koks:				
Schweiz	150	—	57 401	134 423
Poln.-Oberschlesien	13 268	3 808	62 590	67 151
Niederlande . . .	8 300	20 484	58 424	63 626
Saargebiet	15	991	14 809	1 071
Österreich	2 991	8 984	23 206	65 100
Tschecho-Slowakei	6 022	13 279	25 914	119 343
übrige Länder . .	1 097	109 012	3 380	203 271
zus.	31 843	156 558	245 724	653 985
Preßsteinkohle .	105	22 765	14 545	66 467
Braunkohle . . .	94	2 764	11 099	27 461
Preßbraunkohle:				
Westpolen	.	6 705	.	38 648
Dänemark	.	8 168	.	69 663
Österreich	1 101	.	13 948	.
Schweiz	19 120	15 530	210 413	165 756
Danzig	1 120	.	10 715	.
übrige Länder . .	2 107	22 659	30 652	85 369
zus.	23 448	53 062	265 728	359 436

Kohlengewinnung Deutsch-Österreichs im September 1924.

Revier	September 1923 t	September 1924 t	Januar-September 1923 t	Januar-September 1924 t
	Steinkohle:			
Niederösterreich:				
St. Pölten . . .	13 577	13 922	110 918	121 389
Oberösterreich:				
Wels	435	317	3 675	2 645
Steiermark:				
Leoben	—	—	20	—
zus.	14 012	14 239	114 613	124 034
	Braunkohle:			
Niederösterreich:				
St. Pölten . . .	11 998	12 993	131 053	132 734
Oberösterreich:				
Wels	28 606	38 067	237 791	333 740
Steiermark:				
Leoben	60 216	48 093	507 566	492 596
Graz	82 602	62 531	632 260	689 576
Kärnten:				
Klagenfurt . . .	6 570	10 421	60 340	89 188
Tirol-Vorarlberg:				
Hall	2 880	3 560	28 402	26 613
Burgenland . . .	40 584	36 450	320 408	301 721
zus.	233 456	212 115	1 917 820	2 066 168

Monat	Steinkohle 1923 t	Steinkohle 1924 t	Braunkohle 1923 t	Braunkohle 1924 t
Januar	11 851	15 662	232 066	275 533
Februar	12 873	15 546	211 195	257 946
März	16 519	15 277	213 941	261 198
April	13 043	12 564	152 880	222 856
Mai	12 659	12 792	211 966	214 805
Juni	7 752	11 798	220 148	190 172
Juli	12 190	13 578	211 169	213 939
August	13 714	12 578	230 999	220 604
September	14 012	14 239	233 456	212 115

Koks- und Preßkohlenherstellung Großbritanniens im Jahre 1923. Die Kokserzeugung Großbritanniens hat im Jahre 1923 wieder den Friedensumfang erreicht, nachdem sie diesen in der Kriegszeit zeitweise nicht unbeträchtlich überholt hatte. Die niedrige Gewinnungsziffer des Jahres 1921 erklärt sich als Folge des damaligen allgemeinen Bergarbeiterausstandes. Vergleicht man die Erzeugung von 1923 mit der des Vorjahres, so ergibt sich eine Zunahme um 4,2 Mill. t oder 24,97%, die mit 4,4 Mill. t auf Zechenkoks entfällt, während die Erzeugung der Gasanstalten um rd. 200000 t zurückgegangen ist.

Zahlentafel 1. Kokserzeugung 1913 bis 1923.

Jahr	Zechenkokereien l. t	Gasanstalten l. t	insges. l. t
1913	12 798 996	7 830 736	20 629 732
1914	11 050 256	7 920 669	18 970 925
1915	11 908 940	8 150 200	20 059 140
1916	13 288 474	8 100 889	21 389 363
1917	13 555 051	8 440 074	21 995 125
1918	13 121 311	7 945 055	21 066 366
1919	11 681 153	7 883 340	19 564 493
1920	12 611 435	8 307 141	20 918 576
1921	4 575 618	6 798 492	11 374 110
1922	9 035 741	7 737 718	16 773 459
1923	13 419 314	7 542 867	20 962 181

Die Erzeugung von Zechenkoks erfolgt in der Hauptsache in den Bezirken an der Nordostküste; dort wurden 1923 in

4393 Koksöfen 5,1 Mill. t Koks hergestellt. An zweiter Stelle folgen die Bezirke Yorkshire, Lincolnshire, Derby und Nottinghamshire mit 3884 Öfen und einem Ausbringen von 4,2 Mill. t. Genannt seien ferner die Bezirke Südwales und Monmouthshire mit 1,6 Mill. t bei 1512 Öfen und Lancashire, Cheshire und Nordwales mit 820000 t bei 1046 Öfen. Zur Kokserzeugung eingesetzt wurden im Berichtsjahr insgesamt 19,8 Mill t Kohle gegen 13,3 Mill. t 1922. Die Zahl der insgesamt betriebenen Öfen belief sich im Berichtsjahr auf 12643; hiervon entfielen 71,77% auf Nebengewinnungsöfen, 23,42% auf Bienenkorböfen und 4,81% auf Öfen anderer Bauarten.

Zahlentafel 2. Kokserzeugung usw. nach Bezirken im Jahre 1923.

Bezirk	Kokserzeugung l. t	Verkokte Kohle l. t	Betriebene Hochöfen insges.	davon Bienenkorböfen	davon Nebengewinnungsöfen
Nordostküste . .	5 113 180	7 375 934	4 393	1 141	3 252
Cumberland . .	517 786	762 113	390	—	390
Lancashire, Cheshire und Nordwales . .	819 589	1 227 352	1 046	495	551
Yorkshire, Lincolnshire, Derby und Nottinghamshire	4 160 873	6 139 985	3 884	792	3 092
Stafford, Salop, Warwick, Gloucester und Somerset . . .	676 231	1 093 228	589	35	544
Südwales und Monmouthshire .	1 554 114	2 388 742	1 512	77	837
Schottland . . .	577 541	829 011	829	421	408
insges. 1923	13 419 314	19 816 365	12 643	2 961	9 074
„ 1922	9 035 741	13 290 580	10 897	2 687	7 734

Von den 1923 in Betrieb befindlichen Nebenproduktenöfen entfielen 2109 auf das System Otto Hilgenstock, 1907 waren Koppers-Öfen, 1905 Simon Carvés-Öfen, 1347 Semet Solvay-Öfen, 577 Coppée-Öfen, 522 Simplex-Öfen.

Die Preßkohlenherstellung blieb in den letzten drei Jahren wesentlich hinter dem Durchschnitt der Vorjahre zurück. Nachdem der Bergarbeiterausstand im Jahre 1921 gegen das Vorjahr einen Ausfall von rd. 50 % herbeigeführt hatte, vermochte sich die Preßkohlenherstellung nicht wieder zu erholen. Zwar verzeichnet das Jahr 1922 eine leichte Besserung, doch erfolgte 1923 bereits wieder ein Rückschlag, der sich gleichmäßig auf alle Herstellungsgebiete erstreckte und bei 1,15 Mill. t 183000 t oder 13,75% betrug. Über die Entwicklung der Preßkohlenherstellung seit 1913 gibt nachstehende Übersicht Aufschluß.

Zahlentafel 3. Preßkohlenherstellung 1913 bis 1923.

Jahr	Menge l. t	Wert £
1913	2 213 205	1 895 847
1914	1 840 465	1 567 474
1915	1 697 541	1 755 406
1916	1 854 573	2 421 913
1917	1 746 048	2 472 701
1918	1 855 689	2 990 550
1919	2 060 743	4 815 142
1920	2 435 311	10 395 358
1921	1 064 204	2 134 737
1922	1 332 232	1 659 082
1923	1 149 089	1 790 632

Die hauptsächlichsten Herstellungsgebiete für Preßkohle sind, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht, Südwales und Monmouthshire, die im Berichtsjahr allein 95% der gesamten Preßkohlenerzeugung lieferten. Die Herstellung im übrigen England sowie in Schottland ist mit rd. 60 000 t nur unbedeutend.

Zahlentafel 4. Preßkohlenherstellung nach Bezirken im Jahre 1923.

Gebiet	Preßkohlenherstellung Menge l. t	Preßkohlenherstellung Wert £	Verwandte Kohlenmenge l. t
Südwales, Monmouthshire	1 092 187	1 691 971	997 614
Schottland . .	42 191	73 602	38 076
übriges England	14 711	25 059	13 670
insges. 1923	1 149 089	1 790 632	1 049 360
„ 1922	1 332 232	1 659 082	1 211 148

Brennstoffein- und -ausfuhr der Niederlande im 1. Halbjahr 1924.

Die Einfuhr von Brennstoffen war in der 1. Hälfte des vergangenen Jahres weitaus größer als im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Die Steinkohleneinfuhr stieg von 3 Mill. t auf 3,37 Mill. t oder um 12,42 %, während die Einfuhr von Koks um 45 000 t (+ 79,94 %) und der Bezug von Preßsteinkohle um 62000 t oder 182,49 % zunahmen. Die folgende Zahlentafel gibt die Einfuhrziffern der ersten 6 Monate der letzten beiden Jahre wieder.

Brennstoffeinfuhr nach Monaten im 1. Halbjahr 1924.

Monat	Steinkohle 1923 t	Steinkohle 1924 t	Koks 1923 t	Koks 1924 t	Preßsteinkohle 1923 t	Preßsteinkohle 1924 t
Januar .	537 909	581 237	15 032	22 327	11 484	9 834
Februar .	536 516	599 230	15 453	25 137	10 126	5 900
März . .	407 326	685 244	8 584	20 554	5 595	11 087
April . .	540 375	534 481	8 538	12 398	2 959	30 792
Mai . .	473 266	381 452	4 697	8 737	1 481	16 989
Juni . .	503 923	590 125	4 296	12 694	2 346	21 417
1. Halbj.	2 999 315	3 371 769	56 600	101 847	33 991	96 020

Deutschland, das infolge der Ruhrbesetzung im ersten Halbjahr 1923 nur 564000 t Steinkohle nach Holland einführte und dadurch nur mit 18,80 % an der Gesamtsteinkohleneinfuhr Hollands beteiligt war, konnte seine Lieferungen im selben Zeitraum des vergangenen Jahres auf 2 Mill. t erhöhen und war mit einem Anteil von 59,26 % das Hauptlieferland. Die Lieferungen Englands gingen dagegen auf nahezu die Hälfte zurück, und sein Anteil verringerte sich von 72,03 % auf 35,89 %. Auch Belgiens Anteil erfuhr eine geringe Einbuße (von 5,25 % auf 4,51 %). Die Ver. Staaten von Amerika, die in der 1. Hälfte 1923 noch 75 000 t geliefert hatten, fielen in den ersten 6 Monaten des verflossenen Jahres fast vollständig aus.

An der Steigerung der Kokseinfuhr waren mit Ausnahme von Frankreich, das auch in frühern Jahren als Lieferant kaum in Frage kam, sämtliche andern Lieferstaaten beteiligt. Deutschland verdoppelte seine Lieferungen und erlangte dadurch einen Anteil von 67,90 % an der Gesamtkokseinfuhr. In ähnlichem Ausmaß war es auch an der Versorgung der Niederlande mit Preßsteinkohle beteiligt. Die Verteilung der Einfuhr auf die verschiedenen liefernden Länder ist im einzelnen aus der nachstehenden Zahlentafel zu ersehen.

Brennstoffeinfuhr nach Ländern im 1. Halbjahr 1924.

Lieferländer	2. Vierteljahr 1923 t	2. Vierteljahr 1924 t	1. Halbjahr 1923 t	1. Halbjahr 1924 t
Steinkohle				
Deutschland . . .	298 462	890 148	563 856	1 998 071
Belgien	67 487	65 576	157 548	152 224
Großbritannien . .	1 034 536	548 641	2 160 465	1 210 123
Ver. St. v. Amerika	74 595	—	74 595	5 000
Frankreich . . .	.	1 692	30	4 445
Südafrika	13 703	—	13 703	—
Kanada	22 027	—	22 027	1 905
andere Länder . .	6 754	—	7 091	—
zus.	1 517 564	1 506 058	2 999 315	3 371 769
Wert in Mill. fl	29,1	.	53,4	.
Koks				
Deutschland . . .	13 908	23 631	34 423	69 153
Belgien	354	1 861	4 489	7 147
Großbritannien . .	3 269	8 338	17 076	25 487
andere Länder . .	—	—	612	60
zus.	17 531	33 829	56 600	101 847
Wert in Mill. fl	0,3	.	1,1	.
Preßsteinkohle				
Deutschland . . .	1 405	55 358	2 758	66 693
Belgien	4 775	13 689	29 725	29 000
Großbritannien . .	586	—	954	—
andere Länder . .	20	151	554	327
zus.	6 786	69 198	33 991	96 020
Wert in Mill. fl	0,1	.	0,7	.

Außerdem wurden in der 1. Hälfte 1924 noch 50 516 t Preßbraunkohle eingeführt, die bis auf 3500 t aus Deutschland kamen.

Im Gegensatz zur Einfuhr ist die Ausfuhr von Steinkohle im angegebenen Zeitraum um 19,63 % zurückgegangen. Auch die Ausfuhr von Preßsteinkohle erfuhr einen Rückgang; demgegenüber stieg die Koksausfuhr von 263 000 t auf 353 000 t.

Brennstoffausfuhr nach Monaten im 1. Halbjahr 1924.

Monat	Steinkohle 1923 t	Steinkohle 1924 t	Koks 1923 t	Koks 1924 t	Preßsteinkohle 1923 t	Preßsteinkohle 1924 t
Januar .	130 524	114 182	43 335	49 188	6 657	.
Februar .	122 865	126 208	35 591	57 028	4 100	254
März . .	190 134	129 079	47 927	61 394	4 042	13 140
April . .	181 343	123 968	47 239	63 698	7 337	5 946
Mai . .	145 844	151 709	42 240	63 731	3 382	3 256
Juni . .	174 565	114 544	47 068	57 830	5 255	2 320
1. Halbj.	945 275	759 690	263 400	352 869	30 774	25 487

Die Hauptabnehmer der niederländischen Steinkohle waren fast zu gleichen Teilen Deutschland, Belgien und Frankreich. Die Koks- und Preßsteinkohlenlieferungen gingen in der Hauptsache nach Frankreich. Über die Gliederung der Ausfuhr nach Bezugsländern unterrichtet die nachstehende Zahlentafel.

Empfangsländer	2. Vierteljahr 1923 t	2. Vierteljahr 1924 t	1. Halbjahr 1923 t	1. Halbjahr 1924 t
Steinkohle				
Deutschland . . .	83 517	110 855	146 512	206 943
Belgien	196 730	132 955	339 789	255 066
Frankreich	183 315	116 037	356 418	247 305
Italien	545	.	2 047	2 866
Schweiz	33 273	26 229	93 024	43 955
Luxemburg . . .	3 138	.	4 334	.
andere Länder . .	1 234	4 145	3 151	3 555
zus.	501 752	390 221	945 275	759 690
Wert in Mill. fl	9,3	.	17,0	.

Empfangsländer	2. Halbjahr 1923 t	2. Halbjahr 1924 t	1. Halbjahr 1923 t	1. Halbjahr 1924 t
Koks				
Deutschland . . .	7 501	.	11 752	7 347
Norwegen	650	.	1 805	.
Schweden	650	.	1 450	.
Dänemark	2 035	1 874	5 577	5 074
Belgien	9 987	40 206	15 692	82 252
Frankreich	99 288	104 035	185 562	195 325
Schweiz	5 966	12 832	17 234	15 557
Luxemburg . . .	9 262	16 796	21 553	40 603
andere Länder . .	1 208	9 516	2 775	6 711
zus.	136 547	185 259	263 400	352 869
Wert in Mill. fl	3,2	.	5,5	.
Preßsteinkohle				
Deutschland . . .	1 330	.	4 892	—
Frankreich	10 214	9 531	17 584	22 571
Schweiz	3 765	.	6 105	—
andere Länder . .	665	1 991	2 193	2 916
zus.	15 974	11 522	30 774	25 487
Wert in Mill. fl	0,3	.	0,6	.

Die Verschiffung von Bunkerkohle für Schiffe im auswärtigen Handel ist von 129 000 t auf 342 000 t in den zum Vergleich stehenden Zeiträumen gestiegen.

Roheisen- und Stahlgewinnung des Saarbezirks in den Monaten Januar-Oktober 1923 und 1924.

Monat	Thomasroheisen 1923	Thomasroheisen 1924	Thomasstahl 1923	Thomasstahl 1924	Martinstahl 1923	Martinstahl 1924	Elektrostahl 1923	Elektrostahl 1924
	in 1000 t							
Januar . . .	105,5	106,7	88,0	89,6	23,2	35,2	0,66	0,79
Februar . .	52,1	108,6	37,0	91,7	9,4	30,7	0,77	0,62
März . . .	26,0	121,4	15,0	102,8	2,6	34,7	0,13	0,88
April . . .	33,7	117,3	24,2	94,0	6,6	33,4	0,60	0,51
Mai	32,1	118,8	25,7	93,4	11,0	29,9	0,75	0,41
Juni	75,1	107,0	65,5	77,2	21,6	26,2	0,76	0,67
Juli	93,0	112,9	78,8	92,1	25,7	24,9	0,66	0,84
August . .	99,3	123,5	85,6	98,5	25,8	29,4	0,96	0,86
September .	98,0	101,0	82,7	84,1	24,9	29,8	0,96	0,42
Oktober . .	98,5	99,0	87,7	77,9	29,0	32,4	0,67	—
Januar-Okt. .	713,2	1116,2	590,2	901,4	179,3	306,7	6,9	6,00
Monatsdurchschnitt								
1912	92,3		111,5		23,3		—	
1913	101,9		143,3		28,5		—	
1922	96,2		81,8		22,9		0,54	
1923	77,4		63,2		19,1		0,67	

Roheisen- und Stahlerzeugung Luxemburgs im November 1924.

Monatsdurchschnitt	Roheisenerzeugung insgesamt t	davon: Thomaseisen t	davon: Gießereieisen t	davon: Puddeleisen t	Stahlerzeugung insgesamt t	davon: Thomasstahl t	davon: Martinstahl t	davon: Elektrostahl t
1913	212 322	196 707	14 335	1 280	94 708[1]	94 066[1]		642[1]
1922	139 943	133 231	6 640	72	116164	115 658		506
1923	117 222	113 752	3 116	354	100099	99 456		643

[1] Diese Angaben beziehen sich auf das Jahr 1914.

1924	Roheisenerzeugung insgesamt t	davon: Thomaseisen t	Gießereieisen t	Puddeleisen t	Stahlerzeugung insgesamt t	davon: Thomasstahl t	Martinstahl t	Elektrostahl t
Januar .	162 217	.	.	.	146 578	.	.	.
Februar	165 313	165 148	—	165	150 952	147 599	2 862	491
März .	186 793	182 918	3 380	495	156 041	152 778	2 775	488
April .	185 623	179 511	5 662	450	156 868	153 373	2 990	505
Mai . .	184 307	177 397	5 790	1 120	151 806	149 014	2 360	432
Juni . .	175 039	167 782	7 032	225	143 573	142 158	889	526
Juli . .	180 628	173 540	7 088	.	157 338	154 633	2 229	476
August .	181 367	175 301	6 066	.	156 284	154 165	1 753	366
Sept. .	179 265	172 258	6 932	75	158 243	155 994	1 841	408
Oktober	189 072	186 027	3 010	35	168 158	166 107	1 133	718
Novemb.	185 21 6 [1]	179 877	5 324	.	157 798	156 212	1 029	557
Jan.-Nov.	1 974 840	.	.	.	1 703 639	.	.	.

[1] Darunter 15 t sonstiges Roheisen.

Frankreichs Gewinnung und Außenhandel in Eisenerz in den Monaten Januar-September 1924. Die Eisenerzgewinnung Frankreichs hat sich in den ersten neun Monaten d. J. wie folgt gestaltet.

Eisenerzgewinnung.

Bezirk	3/4-Jahrsdurchschnitt 1913 t	Januar-September 1922 t	1923 t	1924 t
Lothringen:				
Metz, Diedenhofen . . .	15 851 250	7 575 906	7 915 755	8 977 069
Briey, Longwy	13 546 512	5 866 463	7 857 849	10 149 262
Nancy . . .	1 437 687	391 024	376 120	541 513
Haute Marne	52 434	—	—	—
Normandie .	575 064	430 469	543 630	642 573
Anjou, Bretagne . .	288 711	139 733	235 837	295 711
Indre . . .	20 763	5 696	13 251	13 103
Südwesten .	25 101	7 664	3 815	5 516
Pyrenäen . .	295 389	27 462	143 585	198 027
Tarn, Hérault, Aveyron . .	75 672	410	2 087	13 665
Gard, Ardèche Lozère . .	66 735	4 281	18 256	21 365
zus.	32 235 318	14 449 108	17 110 185	20 857 804
„	16 384 068 [1]			

[1] Ohne Elsaß-Lothringen (Bezirke Metz-Diedenhofen).

Wie die vorstehenden Zahlen ersehen lassen, ging das Ergebnis des Eisenerzbergbaues in der Berichtszeit weit über das entsprechende vorjährige hinaus; es wurden 20,86 Mill. t Eisenerz gefördert gegen 17,11 Mill. t in den Monaten Januar-September 1923; die Zunahme beträgt somit 3,75 Mill. t oder 21,90 %. Hinter der Gewinnung in den ersten neun Monaten 1913, zu der man vergleichshalber die Förderung Elsaß-Lothringens im Umfang von 15,85 Mill. t hinzuschlagen muß, so daß sich für diesen Zeitraum eine Gesamtförderung von 32,24 Mill. t ergibt, blieb die Eisenerzgewinnung in der Berichtszeit jedoch immer noch um 11,38 Mill. t oder 35,30 % zurück.

In derselben Zeit gestaltete sich der Außenhandel in Eisenerz wie folgt.

Außenhandel in Eisenerz.

Herkunfts bzw. Bestimmungsland	Januar-September 1922 t	1923 t	1924 t
		Einfuhr:	
Belgien-Luxemburg . .	187 165	110 162	227 122
Spanien	7 240	102 945	156 227
Algerien	61 155	70 644	46 822
Tunis	5 435 [1]	64 665	75 303
Italien . . . . . andere Länder	33 971	46 744	24 504
zus.	294 966	395 158	529 978
		Ausfuhr:	
Deutschland	1 541 842	156 582	922 391
Belgien-Luxemburg . .	1 635 865	4 563 083	5 449 313
Niederlande	172 089	37 865	123 435
Saarbezirk	1 955 072	1 556 466	1 801 884
Großbritannien	.	351 562	449 574
andere Länder	1 504 675		13 955
zus.	6 809 543	6 665 558	8 760 552

[1] 1. Halbjahr 1922

Infolge des Zuwachses, den Frankreichs Erzreichtum durch die Wiedergewinnung Lothringens erfahren hat, ist seine Einfuhr an Eisenerz in der Berichtszeit auf die Hälfte der Dreivierteljahrsziffer des letzten Friedensjahres zurückgegangen, während die Ausfuhr ihren frühern Umfang um rd. 16 % überschritten hat. Am stärksten war in der Berichtszeit an der Ausfuhr Belgien-Luxemburg beteiligt, das mit 5,45 Mill. t 62,20 % davon erhielt; nach dem Saarbezirk, der an zweiter Stelle steht, gingen 1,80 Mill. t oder 20,57 % und nach dem übrigen Deutschland 922 000 t oder 10,53 %. Die ziemlich unbedeutende Einfuhr von Eisenerz stammte überwiegend aus Belgien-Luxemburg (42,85 %) und Spanien (29,48 %); Tunis hatte einen Anteil von 14,21 %.

Gewinnung von Kali und mineralischen Ölen in Frankreich im 3. Vierteljahr 1924.

	3. Vierteljahr 1923 t	1924 t	1.–3. Vierteljahr 1923 t	1924 t
Kali:				
Rohsalz 12–16 % . .	63 022	75 605	266 972	269 044
Düngesalz 20–22 % . .	84 797	79 184	241 432	275 459
„ 30–40 % . .	39 097	50 745	70 861	97 533
Chlorkalium mehr als 50 %	37 252	36 321	122 399	127 810
zus. Reinkali (K_2O)	55 530	64 384	174 510	199 356
Mineralische Öle	16 636	16 198	40 699	47 300

Preise für Bunkerkohle in wichtigen Häfen im September 1924[1].

Hafen	Herkunft der Kohle	Preisgrundlage	Preis
Europa:			s d
Gibraltar	Wales	fob.	35/6
Vigo (Spanien)	„	„	35/0
Lissabonn (Portugal)	„	„	37/9
Huelva (Spanien)	„	„	48/0
Malta	„	„	40/0

[1] Nach »Revue de l'industrie minérale«.

Hafen	Herkunft der Kohle	Preisgrundlage	Preis
			s d
Afrika:			
Port-Saïd (Ägypten)	Wales	fob.	44/0
Perim (Rotes Meer)	Südafrika	„	40/0
Fayal (Azoren)	Wales	getrimmt	45/0
Madeira	„	fas.[1]	37/6
Teneriffa (Kanar. Inseln)	„	„	37/6
Las Palmas (Kanar. Inseln)	„	„	37/6
São Vicente (Kapverd. Inseln)	„	„	40/0
Dakar	„	fob.	42/6
Freetown (Sierra Leone)	„	fas.[2]	40/6
Kapstadt	Natal	„	36/6
Port Natal (Durban)	„	„	29/0
Delagoa-Bai (Portug.-Ostafrika)	Transvaal	getrimmt	29/0
Beïra (Portug.-Ostafrika)	Südafrika	„	29/0
Asien:			
Aden	Südafrika	fob.	40/0
Point de Galle (Ceylon)	Natal	getrimmt	37/0
Kolombo (Ceylon)	Transvaal	fob.	37/0
			Rupien
Kalkutta (Indien)	Indien	getrimmt	18
Bombay (Indien)	„	„	30
Karachi (Indien)	„	fob.	25
			s d
Singapore	Japan	„	39/0
Batavia (Java)	„	getrimmt	47/0

[1] d. i. »free alongside ship«.

Hafen	Herkunft der Kohle	Preisgrundlage	Preis
			$
Nordamerika:			
Halifax (Kanada)	Kanada	getrimmt	9,25
St. John (Kanada)	„	„	9,25
Montreal (Kanada)	„	„	8,00
Quebeck (Kanada)	„	„	8,00
			s d
Bermuda-Inseln	Amerika	fob.	59/0
Antillen:			
Trinidad	Amerika	getrimmt	40/0
Barbados	„	„	42/0
St. Lucia	„	„	42/0
St. Thomas	„	„	40/0
			$
Habana (Kuba)	„	„	8,75
Südamerika:			s d
Pernambuko (Brasilien)	Wales	fob.	65/0
Bahia (Brasilien)	Amerika	„	65/0
Santos (Brasilien)	„	„	60/0
Rio de Janeiro (Brasilien)	„	„	58/0
Montevideo (Uruguay)	„	„	50/0
La Plata (Argentinien)	„	„	52/6
Buenos Aires (Argentinien)	„	„	50/0
Rosario (Argentinien)	„	„	52/6
Bahia Blanca	„	„	55/6
Coronel (Chile)	Chile	getrimmt	35/6
Ozeanien:			$
Honolulu (Hawaï)	Australien	getrimmt	11,50
„ „	Wales	„	14,50

Förderung und Verkehrslage im Ruhrbezirk[1].

Tag	Kohlenförderung	Kokserzeugung	Preßkohlenherstellung	Wagenstellung zu den Zechen, Kokereien und Preßkohlenwerken des Ruhrbezirks (Wagen auf 10 t Ladegewicht zurückgeführt)		Brennstoffumschlag in den			Gesamtbrennstoffversand auf dem Wasserweg aus dem Ruhrbezirk	Wasserstand des Rheines bei Caub (normal 2,30 m)
				rechtzeitig gestellt	gefehlt	Duisburg-Ruhrorter (Kipperleistung)	Kanal-Zechen-Häfen	privaten Rhein-		
	t	t	t			t	t	t	t	m
Jan. 1.	Neujahr			3 526	—					
2.	294 358	123 609	11 006	21 435	—	44 665	20 592	12 450	77 707	1,47
3.	353 870	64 150	10 922	22 592	—	50 140	23 490	7 452	81 082	1,50
4.	Sonntag			3 958	—					
5.	359 514	122 018	12 201	23 105	—	43 822	11 412	14 483	69 717	1,63
6.[2]	168 656	63 573	5 891	13 286	—	43 331	23 495	—	66 826	1,72
7.	366 151	64 459	13 032	24 231	—	37 750	16 572	13 817	68 139	1,72
8.	365 156	65 061	12 638	24 573	—	38 382	16 660	11 661	66 703	1,87
9.	370 781	64 395	12 887	24 824	—	43 928	26 047	14 245	84 220	.
10.	384 780	64 795	11 306	25 234	—	52 914	23 289	18 804	95 007	1,72
1.—10. zus.	2 663 266	632 060	89 883	186 764	—	354 932	161 557	92 912	609 401	.
arbeitstägl.	356 373	63 206	11 999	24 783	—	44 367	20 195	13 273	77 835	.

[1] Vorläufige Zahlen. [2] Feiertag (Heilige Drei Könige).

Englischer Kohlen- und Frachtenmarkt
in der am 9. Januar 1925 endigenden Woche.

1. Kohlenmarkt (Börse zu Newcastle-on-Tyne). Zum Jahresbeginn war die Lage des Kohlenmarktes im allgemeinen sehr ruhig bei fast unveränderten Preisen. Die Nachfrage hat sich zwar etwas verstärkt, jedoch halten die Käufer mit Abschlüssen bis zum äußersten zurück. Für den Anfang des Monats lag das Geschäft in bester Kesselkohle schwach, dagegen waren zweite Sorten ziemlich begehrt. Beste Kesselkohle Blyth zog leicht auf 18/6—19 s an, Tyne behauptete sich zu 22—22/6 s. Desgleichen blieb zweite Kesselkohle Blyth zu 17/9—18 s unverändert, während Tyne sich auf 17/9—18 s erhöhte. Ungesiebte Kesselkohle notierte 15—16 s, kleine Blyth 10/6—11 s, Tyne 9/6—10 s und besondere Kesselkohle 11—12 s. Gaskohle war ebenfalls unverändert zu 21/6 s für beste Sorten, 18—18/6 s für zweite und 22 s für besondere Sorten. Bunkerkohle erfreute sich lebhafter Nachfrage; die Preise hierfür waren fest zu 19—20 s für Durham- und 16—17 s für Northumberlandsorten. Kokskohle lag in Verbindung mit dem flauen Koksmarkt sehr schwach und war nur nominell (18/6—19 s) unverändert. Am schwächsten war wiederum Koks; die Lagermengen darin, besonders in Gaskoks,

sind außerordentlich groß. Gießerei- und Hochofensorten notierten wie in der Vorwoche 24–26 s, bester Gaskoks 25–26 s.

2. Frachtenmarkt. Die Lage des Chartermarktes war in den ersten Wochen des neuen Jahres zufriedenstellend. Das Tynegeschäft war geringer, wogegen Cardiff die gewöhnliche Markttätigkeit aufwies. Die Frachtsätze für den Küstenhandel stellten sich am Tyne wesentlich niedriger als zuvor, während die Sätze für Italien und die übrigen Mittelmeerländer gut waren und der Markt für die baltischen Länder fest lag. Von Südwales war das baltische Geschäft schwächer; der Markt für das nahe Festland, Italien und die übrigen Mittelmeerhäfen war gut; La Plata lag fest. Das Sichtgeschäft ist für alle Marktgebiete unsicher. Angelegt wurden für Cardiff-Genua 9/6¼ s, -Le Havre 3/4½ s und -La Plata 10/10½ s.

Londoner Preisnotierungen für Nebenerzeugnisse.

Der Markt für Teererzeugnisse lag fest, die Preise entsprachen größtenteils den Erwartungen. Schwächer war allein Pech, dessen Preis und Marktlage sehr unsicher waren. Benzol war teurer, wurde jedoch freier gehandelt.

In schwefelsauerm Amoniak lag der Inlandmarkt ruhiger, das Ausfuhrgeschäft war umfangreicher zu festen Preisen.

Nebenerzeugnis		In der Woche endigend am 2. Januar	9. Januar
		s	
Benzol, 90er, Norden	1 Gall.	1/4	1/5
„ „ Süden	„	1/4	1/5
Toluol	„	1/8	
Karbolsäure, roh 60 %	„	1/10	
„ krist. 40 %	„	/5½	/5¾
Solventnaphtha, Norden	„	1/3	
„ Süden	„	1/3	1/4
Rohnaphtha, Norden	„	/8½	
Kreosot	„	/6¾	/7
Pech, fob. Ostküste	1 l. t	52/6	50/–
„ fas. Westküste	„	52/6	51/–
Teer	„	42/6	
schwefelsaures Ammoniak, 21,1 % Stickstoff	„	14 £ 10 s	

PATENTBERICHT.

Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 24. Dezember 1924.

5 b. 892 004. Johann Vojacek, Hoensbrock (Holland). Gesteinbohrer. 10. 9. 23.

5 b. 892 457. Karl Opolka, Neuhammer (Queis). Wasserdichte Wasserfüllpatrone. 17. 11. 24.

5 b. 892 781. Otto Zorn, Heeßen (Westf.). Schräm- und Schlitzeisen für Preßluftabbauhämmer zum Abbau von Kohle, Schiefer und sonstigem weichen Gestein. 24. 11. 24.

5 b. 892 803. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Schraubenförmiger Gesteinbohrer. 8. 2. 23.

5 c. 892 826. Johann Georg Herrlein, Zwickau (Sa.). Elastischer eiserner Grubenstempel. 31. 10. 24.

5 d. 892 200. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Kippkübel mit Entleervorrichtung für Schachtgefäßförderung. 27. 11. 24.

13 g. 892 682. Dipl.-Ing. Edgar Feind, Radeberg. Vorrichtung zur Ausnutzung der Abgase von Muffel- oder ähnlichen Industrieöfen zum Zwecke der Dampferzeugung usw. 22. 11. 24.

14 b. 892 250. Maschinenfabrik Westfalia, A. G., Gelsenkirchen. Seitliche Führung der Kolbenlamellen bei Drehkolbenmaschinen. 8. 11. 24.

20 c. 892 006 und 892 302. Van der Zypen & Charlier, G. m. b. H., Köln-Deutz. Wagen zum Transport von Kohlenstaub o. dgl. 24. und 25. 3. 24.

42 k. 892 394. Hugo Klerner, Gelsenkirchen. Schlagprüfer für Preßluftwerkzeuge. 22. 11. 24.

Patent-Anmeldungen,

die vom 24. Dezember 1924 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

1 a, 22. G. 57 682. Philipp Gades, Hannover. Vorrichtung zur Trockengewinnung des Feingutes aus Förderkohle. 20. 10. 22.

5 c, 4. M. 77 586. F. W. Moll Söhne, Maschinenfabrik, Witten (Ruhr). Stollenausbau; Zus. z. Pat. 368 016. 27. 4. 22.

10 b, 11. B. 109 506. Henri du Boistesselin, Octave Dubois, Rouen, Fred. W. Tabb, Paris, Leon Varnier, Rouen, und Léon Hertenbein, Levallois-Perret (Frankr.). Verfahren zum Brikettieren von pulverförmigen oder feingestoßenen Stoffen, besonders Brennstoffen. 30. 4. 23. Frankreich 12. 5. 22.

12 l, 4. J. 23 418. Ernst Jung, Magdeburg. Verfahren und Vorrichtung zur Verarbeitung von Kalisalzen. 2. 2. 23

12 m, 3. K. 84 766. Kali-Industrie A. G., Kassel, und Dr. Ratig, Berka (Werra). Verfahren zur unmittelbaren Umlagerung festen Kieserits in festes Bittersalz. 2. 2. 23.

12 r, 1. K. 84 703. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen. Verfahren zur Herstellung von Motorbenzol. 30. 1. 23.

12 r, 1. K. 85 384. Dr.-Ing. Heinrich Koppers, Essen. Verfahren und Einrichtung zum stufenweisen Abdestillieren von Teer, Erdöl o. ä. 22. 3. 23.

23 b, 1. H. 95 357. Dr. Hugo Hütz, München. Verfahren zur Raffination von Mineralölen, Urteeren u. dgl. Zus. z. Pat. 374 928. 27. 11. 23.

35 a, 9. G. 59 808. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Beladeeinrichtung für Schachtgefäßförderungen o. dgl. 25. 8. 23.

35 a, 25. O. 14 356. Otis Aufzugswerke G. m. b. H., Berlin-Borsigwalde. Einrichtung zur genauen Einsteuerung von Aufzügen o. dgl. 11. 7. 24. V. St. Amerika 23. 8. 23.

40 a, 2. S. 63 458. Sociedad Metalurgica Chilena »Cuprum«, Santiago de Chile. Verfahren der zersetzenden Röstung oxydischer Erze. 28. 7. 23.

42 l, 4. G. 59 039. Alex Grard, Saarbrücken. Tragbarer Apparat zur Untersuchung von Grubenwettern. 4. 5. 23.

81 e, 17. G. 59 977. Gesellschaft für Braunkohlenverwertung und Feuerungsanlagen m. b. H., Aachen. Pneumatische Entleerungsvorrichtung von Behältern für staubförmiges Gut. 2. 10. 23.

Deutsche Patente.

10 b (7). *407 239*, vom 25. Mai 1922. Minerals Separation Ltd. in London. *Verfahren zum Mischen fein verteilter Kohle mit einem Bindemittel für die Brikettbereitung.*

Die Kohleteilchen sollen in Wasser in der Schwebe gehalten und mit einem verflüssigten Gemisch von Pech und Naphthalin oder Phenanthren heftig gerührt werden, so daß sie mit dem Bindemittel überzogen und zu Flocken geballt werden, die sich leicht aus dem Wasser abscheiden lassen.

20c (15). *407185,* vom 4. Juli 1924. R. Dolberg, Maschinen- und Feldbahn-Fabrik A. G. in Berlin. *Wagenkasten für Abraumförderung.*

An einer oder mehreren Stellen des Wagenkastens ist dessen Boden mit der festen Seitenwand durch Glieder verbunden, an denen Arme gelagert sind, die an der die eine Seitenwand des Kastens bildenden Schüttklappe befestigt sind. Durch die Arme soll ein Durchbiegen der Schüttklappe verhindert werden. Die zwischen dem Kastenboden und der festen Seitenwand angeordneten Glieder können durch durchbrochene Zwischenwände des Kastens gebildet werden.

26d (8). *407085,* vom 25. November 1923. Badische Anilin- & Soda-Fabrik in Ludwigshafen (Rhein). *Entfernung von Metallkarbonylen aus Gasen.*

Die Gase sollen mit poröser Kohle behandelt werden, die mit Chromsäure-, Chromat- oder Bichromatlösung getränkt und alsdann getrocknet ist.

26d (8). *407086,* vom 11. Januar 1920. Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Leverkusen b. Köln. *Verfahren zur Gewinnung von Schwefel.*

Schwefelwasserstoff und Sauerstoff enthaltende Rohgase sollen bei einer oberhalb 180° liegenden Temperatur, bei der der frei werdende Schwefel in das Gas sublimiert, über einen die Oxydation beschleunigenden Katalysator (Holzkohle oder Eisenoxydhydrat) geleitet werden. Als Katalysator kann man auch poröse Kohle verwenden, auf die Schwefel niedergeschlagen ist.

35a (9). *407088,* vom 22. April 1923. Deutsche Solvay-Werke A. G., Bernburg, Abteilung Borth in Borth, Kr. Moers (Rhld.). *Entleerungsvorrichtung für das Fördergefäß von Schachtförderungsanlagen.*

Die Vorrichtung besteht aus einem am untern Ende des Fördergefäßes angebrachten, als Rutsche ausgebildeten Drehschieber, der durch an der Hängebank vorgesehene Kurvenführungen, in die seitlich am Schieber befestigte Rollen eingreifen, in zeitlich voneinander getrennten Abschnitten in der Weise bewegt wird, daß der als Rutsche ausgebildete Teil des Schiebers den Anschluß zwischen Aufnahmebunker und Fördergefäß herstellt, bevor die gekrümmte Abschlußfläche des Schiebers die Entleerungsöffnung des trichterförmigen untern Endes des Fördergefäßes freigibt. Bei Beginn der Abwärtsbewegung des Fördergefäßes wird der Schieber durch die Kurvenführung geschlossen.

Damit der Schieber während der Abwärtsbewegung des Fördergefäßes geschlossen bleibt, sind die Lagerzapfen der Führungsrollen des Schiebers als Führungsbüchse für einen federnden Schnappriegel ausgebildet, der bei der Stellung der Rollen für die Schließlage des Drehschiebers in eine in der Seitenwandung des untern trichterförmigen Endes des Fördergefäßes vorgesehene Vertiefung einschnappt, aus der er beim Öffnen des Drehschiebers durch die Kurvenführung herausgedrückt wird.

35a (9). *407203,* vom 12. Februar 1924. Kali-Industrie A. G. in Kassel. *Fördereinrichtung für Bergwerksschächte.*

Bei der Einrichtung wird das Heben der Nutzlast durch Senken eines aus einer einzufüllenden Arbeitsflüssigkeit gebildeten Gegengewichtes bewirkt, dessen Flüssigkeit durch eine Pumpe wieder an die Füllstelle gehoben wird. Die die Arbeitsflüssigkeit vor und nach jeder Arbeitsleistung aufnehmenden Sammelbehälter sind so bemessen, daß sie einen Betrieb der Förderanlage ermöglichen, auch wenn die Pumpe nicht arbeitet, so daß es möglich ist, das Wiederhochpumpen der Flüssigkeit und damit den Energieaufwand für die Förderung in eine von der Förderung völlig unabhängige, beliebige Zeit zu verlegen. Die beiden Fördergefäße der Einrichtung können mit einem aus einem Seil, einer Kette o. dgl. gebildeten Unterseil versehen sein, dessen Gewicht so gewählt ist, daß bei Hubbeginn eine Beschleunigung und am Hubende eine Verzögerung erzielt wird.

40a (10). *407506,* vom 21. Oktober 1923. Mansfeld A. G. für Bergbau und Hüttenbetrieb und Dr.-Ing. Emil Münker in Eisleben. *Verschluß zwischen Aufgabe- und Ofenraum bei industriellen Öfen.*

Der Verschluß wird durch eine Tür bewirkt, die nach dem Aufgaberaum hin einen oder mehrere mit ihr fest verbundene Vorsätze trägt, die nach unten und nach einer andern Seite offene Zellen bilden, den Aufgaberaum nach dem Ofen zu dicht abschließen und an der zweiten offenen Seite z. B. oben in einen Sammelraum hineinragen, der an einen Absauger oder Kamin angeschlossen ist.

40a (42). *407507,* vom 10. Juli 1923. Dr. Alexander Nathansohn in Oker (Harz). *Erzeugung hüttenfähiger Erzeugnisse aus Zinkchloridlösungen.*

In die Zinkchloridlösungen sollen so lange kohlensäurehaltige Gase eingeleitet werden, bis der Niederschlag mit technischen Mitteln filtriert und ausgewaschen werden kann. Zur Erzeugung hüttenfähiger Erzeugnisse aus Salmiakschlacken sollen diese Schlacken zerkleinert, in Wasser suspendiert und mit wenigstens so viel Kalk versetzt werden als der Chlormenge entspricht, die man aus den Schlacken entfernen will. Alsdann behandelt man die Trübe wie die Zinkchloridlösungen.

40a (46). *407508,* vom 18. Dezember 1921. Westinghouse Lamp Company in Bloomfield, New Jersey (V. St. A.). *Herstellung von seltenen und von sehr hoch schmelzenden Metallen.* Priorität vom 21. Dezember 1920 beansprucht.

Haloide der herzustellenden Metalle sollen in fein gepulvertem, trockenem Zustand unter Innehaltung der entsprechenden Temperaturspanne reduziert werden, wobei man jede Verflüchtigung möglichst vermeidet. Alsdann sollen unter Steigerung der Temperatur sämtliche Reaktionssalze und Reste des Ausgangssalzes so lange abgetrieben werden, bis nur reines Metall zurückbleibt. Dieses kann man alsdann durch weitere Steigerung der Temperatur in dem gleichen Raum oder unter Vermeidung von Verunreinigung während der Überführung in einen andern Raum verdichten (sintern oder schmelzen). Das Reduzieren, Abtreiben und Sintern oder Schmelzen läßt sich im Vakuum vornehmen.

46d (5). *407138,* vom 28. Juli 1923. Gustav Strunk in Horst-Emscher. *Steuerung für schwungradlose Motoren, besonders für Schüttelrutschen.*

Die Steuerung ist so ausgebildet, daß das Betriebsmittel bei der Umsteuerung für eine regelbare Zeitdauer mit verminderter Kraft und danach verstärkt hinter den Steuerkörper tritt, so daß dieser erst dann vorgeschoben oder schneller vorgeschoben wird, wenn das ihn steuernde Mittel eine größere Kraft erlangt. Die Steuerung kann mit einem drehbaren oder verschiebbaren, mit Durchlaßöffnungen von verschiedenem lichten Durchmesser versehenen Reglungskörper ausgestattet sein, der es ermöglicht, den Durchtrittsquerschnitt für das zu dem Steuerkörper strömende Druckmittel zu ändern.

46d (5). *407274,* vom 1. November 1923. Richard Rüffler in Luisenthal (Saar). *Einrichtung zur Erwärmung von Druckluft für den Betrieb von Druckluftmotoren und Werkzeugen.*

Am Arbeitsort der Motoren oder Werkzeuge ist ein Luftverdichter aufgestellt, der durch einen nach Art der Preßluftwerkzeuge mit Freiflugkolben gebauten, aus der Hauptluftleitung gespeisten Motor angetrieben wird. Die in dem Verdichter erzeugte Druckluft wird der Betriebsluft der Motoren oder Werkzeuge in ungekühltem Zustand zugesetzt. Die Betriebsluft für den Verdichter kann der Hauptluftleitung hinter der Stelle entnommen werden, an der die von dem Verdichter erzeugte warme Druckluft in die Hauptluftleitung eingeführt wird, und die Absperrmittel der Motoren oder Werkzeuge und des Luftverdichters können so miteinander verbunden sein, daß beim Anlassen und Stillsetzen des Motors o. dgl. gleichzeitig der Verdichter in und außer Betrieb gesetzt wird.

46d (5). *407385,* vom 23. März 1924. Johann Pannen in Moers (Rhein). *Steuerung für einseitig arbeitende Preßluftmotoren.*

Die Steuerung, die für solche einseitig wirkenden Preßluftmotoren bestimmt ist, die zum Antrieb von Schüttelrutschen dienen, hat ein Hauptventil, das durch zwei unter Federdruck stehende Hilfsventile gesteuert wird, von denen das eine am Ende des Rückhubes des Arbeitskolbens von diesem und das andere am Ende des Arbeitshubes des Arbeitskolbens von einem verstellbaren Anschlag der Kolbenstange entgegen der Federwirkung bewegt wird.

61a (19). *407169*, vom 3. April 1918. Dr.-Ing. Alexander Bernhard Dräger in Lübeck. *Selbsttätige Sauerstoffzuführungsvorrichtung bei Lungenkraft-Atmungsgeräten.*

Die beiden einander gegenüberliegenden Wände des Atmungssackes der Geräte sind durch ein Zugmittel miteinander verbunden, das an einem durch eine Feder dauernd offengehaltenen Absperrventil für die Sauerstoffzuleitung so angreift, daß bei Erreichung einer zulässigen Höchstgrenze der Spannung im Sack das Ventil entgegen dem Druck der Feder geschlossen, d. h. die Sauerstoffzuführung unterbrochen wird.

78e (3). *400108*, vom 30. Juni 1923. Dipl.-Ing. Nicolaus Schmitt in Niederlößnitz b. Dresden und Otto Schmitt in Küppersteg b. Köln. *Verfahren zur Herstellung elektrischer Minenzünder.*

Die Polpaare solcher Zündköpfchen für Minenzünder, deren Pole aus Blechstreifen gestanzt sind, sollen in einen Block aus Zelluloid, Zellon oder einem ähnlichen in der Wärme plastischen Stoff in der Weise eingebettet werden, daß man Streifen aus diesen Stoffen in erhitzten Formen um die Blechpole preßt. Außerdem verbindet man die Zünderdrähte mit den Zündköpfchen durch Nietung.

BÜCHERSCHAU.

Der fossile Mensch. Grundzüge einer Paläanthropologie. Von Regierungsrat Professor Dr. E. Werth. 1. und 2. T. 576 S. mit Abb. Berlin 1922, Gebr. Borntraeger.

Das bedeutsame Werk, von dem der abschließende dritte Teil noch aussteht, verdient ob seines umfassenden Inhalts eigentlich eine ausführlichere Besprechung, als sie an dieser Stelle möglich ist. Bei der großen Fülle von Einzelheiten — Tatsachen wie Ergebnissen —, deren Aufführung selbst wieder ein Buch ergeben würde, muß eine Beschränkung auf die Heraushebung des leitenden Gedanken, auf die kurze Wiedergabe der in den Hauptkapiteln behandelten Gegenstände und auf die Schlußfolgerungen genügen, zu denen der Verfasser auf Grund seiner sehr eingehenden Untersuchungen gelangt.

Mit der Frage nach dem Entwicklungsgang des fossilen Menschen, nach seinem Stammbaum, haben sich Prähistoriker, Anatomen und Anthropologen sowie Geologen in gleichem Maße und mehr oder minder unabhängig voneinander beschäftigt, ohne zu übereinstimmenden und befriedigenden Ergebnissen zu gelangen. Der Verfasser verwirft die prähistorische und anatomische Forschung als zu Fehlschlüssen führend und betont, daß das Bild der menschlichen Vorläuferrassen nur mit Hilfe geologisch-paläontologischer Feststellungen entworfen werden könne. Nur die Geologie sei allein zuständig, und sie allein liefere den verläßlichen Boden für die Wissenschaft vom fossilen Menschen. Für diese Wissenschaft sei die Hauptaufgabe: genaue stratigraphische Altersbestimmung der Fundschichten und daraus die Ermittlung der Altersfolge für die Reste und des Stammbaumes der Menschheit.

Um die Grundlage für die richtige Einreihung der Funde in das geologische Altersschema zu schaffen und dem Leser selbst das Verständnis für alle aufkommenden Fragen zu eröffnen, holt der Verfasser weit aus. Er beginnt mit einer Darstellung der Eiszeit als des Zeitalters des fossilen Menschen: »Das alte Märchen von dem Fehlen des paläolithischen Menschen in dem nordeuropäischen Inlandeisgebiet dürfte nach den Funden der letzten Jahrzehnte überwunden sein.« Die von der Eisbedeckung hinterlassenen Oberflächenformen des Landes, die Ablagerungen in ihrem Aufbau und ihrer Ausdehnung, in ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge und Verbreitung über die Erde werden in Wort und Bild vorgeführt und die diluviale Pflanzen- und Tierwelt näher betrachtet. Hieran schließt sich, auf vier Kapitel verteilt, die rd. 250 Seiten umfassen, eine erschöpfende Beschreibung und Abbildung alles dessen, was bisher in allen Teilen der Erde an körperlichen Resten des fossilen Menschen aufgefunden worden ist, begleitet von sehr eingehenden Erörterungen über deren anatomische Beschaffenheit und von Darlegungen über die Beziehungen der diluvialen Menschenrassen zueinander wie zu der lebenden Menschheit. Das weiter folgende Kapitel behandelt auf 62 Seiten die hinterlassenen Stein- und Knochenwerkzeuge, auch die aufgefundenen Tierzeichnungen, liefert also ein Bild von der materiellen Kultur des eiszeitlichen Menschen. Auch hier wird wieder die Gesamtheit der überkommenen Industrieerzeugnisse, besonders jener der sogenannten Patenstationen, durch eine Fülle von Abbildungen erläutert. Scharf wird hervorgehoben, daß die aus den Formenmerkmalen abgeleitete Unterscheidung der einzelnen Kulturen (Typologie) voller Widersprüche und für die Urchronologie des Menschen unbrauchbar ist. Will man die von Mortillet gegebenen Namen für die von ihm unterschiedenen Kulturstufen beibehalten und ihnen einen zeitlichen Sinn beilegen, so kann dies nur geschehen, wenn man sie einem geologisch-stratigraphischen Rahmen einfügt.

Periode		Kultur	Menschenform		Fundstelle: Mittel-Europa	Fundstelle: West-Europa
Letzte Eiszeit	Spätglazial	Magdalénien	Cro-Magnon-Rasse		Schussenried, Schweizersbild, Andernach, Havelgebiet	La Madeleine, Laugerie basse
	Hochglazial	Solutréen, Aurignacien	Lößmenschrasse (Homo aurignac.)	Grimaldirasse	Brünn, Predmost, Willendorf, Krems, Koblenz	Solutré, Laugerie haute, Aurignac, Combe-Capelle
	Frühglazial	Moustérien	Neandertalrasse		Lindental, Achenheim	Amiens, Spy, La Chapelle
Letztes Interglazial		Micoquien (= warmes Moustérien)	Neandertalrasse		Weimar-Ehringsdorf-Taubach Wildkirchli, Krapina	La Micoque, Villefranche, Mentone
Vorletzte Eiszeit		Acheuléen	?		Markkleeberg, Achenheim (älterer Löß)	St. Acheul (älterer Löß)
Vorletztes Interglazial		Chelléen	Heidelberger Rasse		Mauer bei Heidelberg	Amiens (mittlere Terrasse) Chelles
Drittletzte Eiszeit		Praechelléen	—		Höchstgelegene Terrasse des Saaletals usw., Süßenborn bei Weimar, Niederrhein (Tegelenstufe)	Amiens höchste diluviale Terrasse: Moräne über dem Forestbed
Drittletztes (ältestes) Interglazial		—	Pithecanthropus erectus			Amiens höchste diluviale Terrasse: Forestbed von Cromer
Viertletzte (älteste) Eiszeit		—	—		Rhein (älteste Diluvialschotter)	Crag von Chillesford
Präglazial		—	—		Klärbeckenflora von Frankfurt (?)	St. Prest usw.

Die bisherigen Abschnitte des Buches bilden trotz ihres großen Umfanges im Grunde doch nur die Vorbereitung zu der eigentlichen Zielsetzung: Einreihung der Fundreste in das System der eiszeitlichen Perioden, in die Aufeinanderfolge der unterscheidbaren Glazial- und Interglazialzeiten. Mit dieser Aufgabe beschäftigen sich die folgenden Kapitel des Buches. Zu dem Behufe werden naturgemäß vorwiegend Fundstellen, Profile und Ablagerungen aus dem Alpenvorland und aus Norddeutschland herangezogen, bei denen die Lagerungsverhältnisse möglichst klar und einwandfrei festzustellen sind und bei denen die Fossilführung nur einerlei Deutung zuläßt. Diese werden sorgfältig und eingehend beschrieben, in ihrer chronologischen Stellung festgelegt und nach ihrer Bedeutung für die Altersbestimmung gekennzeichnet. Das Ergebnis seiner mühevollen und kritischen Untersuchung hat der Verfasser in der umstehenden chronologischen Übersicht zusammengestellt.

Wie aus der Inhaltsübersicht hervorgeht, begnügt sich das Buch nicht mit einer Zusammenstellung und Wiedergabe alles bisher Bekannten, sondern es greift durch eigene Untersuchungen und Urteile, durch Kritik und Polemik selbständig in die Klarlegung des Entwicklungsganges des fossilen Menschen ein und gelangt auf dem eingeschlagenen Wege der geologisch-stratigraphischen Erforschung zu neuen und bedeutsamen Ergebnissen. Das Buch hinterläßt den Eindruck, daß der betretene Weg der richtige ist und daß man, wieviel Zweifel und Unklarheiten auch heute noch bestehen mögen, auf ihm einmal das Ziel erreichen wird. Das Buch bedeutet mit seinem umfassenden Inhalt, mit seinen selbständigen Verfahren und Feststellungen wie in seinen schließlichen Ergebnissen einen wesentlichen Schritt vorwärts auf dem Gebiete unseres Wissens von der Urzeit des Menschen.

Klockmann.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

Abreißkalender 1925. Charlottenburg, Zementverlag G. m. b. H. Preis 3,50 ℳ.

25 Jahre Deutsche Bergwerkszeitung. Jubiläumsausgabe Nr. 5 vom Dezember 1924: Eisen, Metalle und Maschinenbau. 48 S. mit Abb. Essen, Deutsche Bergwerkszeitung. Preis 1 ℳ.

Tschecho-slowakisches Bergwerks-Handbuch 1925. Hrsg. und bearb. von Anton Busch. 11. Jahrg. 265 S. mit 1 Übersichtskarte der Braun- und Steinkohlenwerke der tschecho-slowakischen Republik. Teplitz-Schönau, Selbstverlag des Verfassers. Preis geb. 35 Kc.

Deutscher Werkkalender 1925. Hrsg. von der Reichszentrale für Deutsche Verkehrswerbung und dem Reichsverband der Deutschen Industrie. München, Deutscher Werbeverlag, Carl Gerber K.-G. Preis 2,50 ℳ.

Helfenstein, Alois: Das Wesen der Stoffwelt. Fundamentalerkenntnisse. 94 S. mit 2 Abb. Wien, Franz Deuticke. Preis geh. 3,78 ℳ.

Hoffmann, Werner: Erzführung und Erzverteilung des Mansfelder Kupferschiefers und die hieraus sich ergebenden mineralbildenden und -umbildenden Vorgänge im Kupferschiefer. 51 S. mit 6 Abb. und 3 Taf. Halle (Saale), Wilhelm Knapp.

—, —: Kritische Betrachtung des im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau unter Tage üblichen Abbauverfahrens. Neuere Versuche und Vorschläge zu seiner Änderung. 31 S. mit 31 Abb. Halle (Saale), Wilhelm Knapp.

Kalk-Taschenbuch 1925. 3. Jahrg. Hrsg. vom Verein Deutscher Kalkwerke e. V. Berlin, Verlag des Vereins Deutscher Kalkwerke. Preis geb. 0,75 ℳ.

Zur Neuordnung des preußischen höheren Schulwesens. Hrsg. vom Verband Deutscher Diplom-Ingenieure. 31 S.

Otzen, Robert: Beton und Eisenbeton im Eisenbahnbau. Kurzgefaßte Darstellung der Erfahrungen in der Praxis. (Zementverarbeitung, H. 19.) 1. Aufl. 166 S. mit 93 Abb. Charlottenburg, Zementverlag G. m. b. H. Preis geh. 2,50 ℳ.

Salomon, W.: Grundzüge der Geologie. Ein Lehrbuch für Studierende, Bergleute und Ingenieure. Unter Mitwirkung zahlreicher Mitarbeiter. Bd. I: Allgemeine Geologie. T. II: Äußere Dynamik. S. 361–877 mit 331 Abb. und 1 Karte. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele).

Terzaghi, Karl: Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage. 414 S. mit 65 Abb. Wien, Franz Deuticke. Preis geh. 17,50 (Grundzahl).

Weigelt, Robert: Konstruktion und Berechnung elektrischer Maschinen und Apparate. Vollständig umgearb. und erw. von Hugo Loewe. T. I: Generatoren, Umformer, Transformatoren (einschließlich Gleichstrom- und Synchronmotoren). Erläutert durch Beispiele. 288 S. mit 265 Abb. und 14 Taf. T. II: Asynchron- und Wechselstrom-Kommutator-Motoren. Erläutert durch Beispiele. S. 289–428 mit 163 Abb. und 2 Taf. T. III: Schalter, Regler und Anlasser. Erläutert durch Beispiele. S. 429–532 mit 168 Abb. (Handbuch der Starkstromtechnik, Bd. 1.) 4., verb. und erg. Aufl. Leipzig, Hachmeister & Thal. Preis geh. 22, geb. 26 ℳ.

Dissertationen.

Bleistein, W.: Der Einfluß der Geschwindigkeit auf die Wirtschaftlichkeit der Verkehrsluftschiffe. (Technische Hochschule Darmstadt.) 14 S. mit 16 Abb.

Hoppe, Walter: Untersuchungen an kontaktmetamorphen Sedimenten des Odenwaldes. (Technische Hochschule Darmstadt.) 23 S. mit 2 Taf.

Walger, Theodor: Beitrag zur Morphologie der Heppenheim-Kirschhäuser Senke. (Technische Hochschule Darmstadt.) 19 S. mit 4 Taf.

ZEITSCHRIFTENSCHAU.

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

Mineralogie und Geologie.

Die geophysikalischen Grundlagen der Kontraktionshypothese. Von Nölke. Geol. Rdsch. Bd. 15. 1924. H. 4. S. 300/5. Erörterung der wichtigsten gegen die Hypothese erhobenen Einwendungen.

Studien zur Geochemie des Inkohlungsprozesses. Von Petrascheck. Mont. Rdsch. Bd. 17. 1. 1. 25. S. 17. Vorläufige kurze Mitteilung von Untersuchungsergebnissen.

Kautschuk in der Braunkohle. Von Gothan. Braunkohle. Bd. 23. 20. 12. 24. S. 713/5*. Untersuchungen über die wahre Natur der sogenannten »Affenhaare«, die einwandfrei als Kautschuk im vulkanisierten Zustande gedeutet werden.

The tellurides. Von Thomson. Can. Min. J. Bd. 45. 5. 12. 24. S. 1187/90*. Kennzeichnung der Tellurerze und ihres Vorkommens in Kanada.

Die altalluvialen Flugsandbildungen am Niederrhein. Von Wilckens. Geol. Rdsch. Bd. 15. 1924. H. 4. S. 289/300. Beschaffenheit, Verbreitung, Ursprung und Alter des Flugsandes. Die Hochfluthypothese. Verhältnis des Flugsandes zum Löß.

Nova Scotian geology. Von Brunton. Min. Mag. Bd. 31. 1924. H. 6. S. 339/42*. Betrachtungen über den geologischen Aufbau Neuschottlands.

Mineral deposits in Newfoundland. Von Davies. Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 19. 12. 24. S. 997. Eisenerze. Die Kupfererzlagerstätten. Andere Vorkommen.

Arntfield gold syndicate. Can. Min. J. Bd. 45. 5. 12. 24. S. 1196/9*. Kurze Beschreibung des in Quebeck gelegenen Goldvorkommens. Bohrergebnisse und Aussichten.

Bergwesen.

Die Verwendung der Bergtechnik im Minenkrieg. Von Heyer. Bergbau. Bd. 37. 24. 12. 24. S. 781/4*.

Geschichtlicher Rückblick. Die bergtechnische Durchführung des Minenkrieges. (Forts. f.)

Wirtschaftlichkeit und Ausgestaltung von Preßluftspeichern untertage. Von Cleff. Glückauf. Bd. 61. 3. 1. 25. S. 1/8*.. Grundlagen der Druckluftspeicherung. Vermeidung von plötzlichen Druckschwankungen durch weite Rohrleitungen und Windkessel. Ausgleich anhaltender Druckschwankungen durch Sammelräume. Beschreibung von zwei ausgeführten Speicheranlagen. Größe des Sammelraumes. Wirtschaftlichkeit der Druckluftspeicherung. (Schluß f.)

Les sondages et travaux de recherche dans la partié méridionale du bassin houiller du Hainaut. Ann. Belg. Bd. 25. 1924. H. 3. S. 639/85*. Ergebnisse der niedergebrachten Bohrungen. Schachtabteufen und Aufschließungsarbeiten. Tagesanlagen.

Mining in Bolivia. Von Venables und Howard-Wright. Min. Mag. Bd. 31. 1924. H. 6. S. 350/5*. Geschichte, Lage und Klima. Geologischer Aufbau. Zinnerzeugung. Übersicht über die Bergwerksgesellschaften. Kosten der Zinnerzeugung. Abgaben. Frachten.

The Shamva gold mine. Von Maclaren. Min. Mag. Bd. 31. H. 6. S. 229/39*. Geologische Verhältnisse. Der Dolerit. Die Erzkanäle. Verwerfungen. Die hauptsächlichsten Erzkörper. Aufschließung und Gewinnungsverhältnisse.

Electrical prospecting by the Lindblad-Sundberg-Vos methods. Min. Mag. Bd. 31. 1924. H. 6. S. 346 9*. Beschreibung eines in Schweden mit Erfolg angewandten Schürfverfahrens.

Über die Methode, rollige, halbfeste, öl- oder gasreiche Gebirgsmassen zu durchörtern und abzubauen. Von Schneiders. Mont. Rdsch. Bd. 17. 1. 1. 25. S. 1/8*. Beschreibung der Einrichtung, die aus einem allseitig geschlossenen, sich selbsttätig durch das gebräche oder rollige Gebirge vorschiebenden Ausbau besteht. Darstellung der mit diesem Verfahren erzielten Erfolge.

Neuere Erfahrungen im Abbau mit Spülversatz beim Braunkohlenbergbau. Von Hoffmann. Braunkohle. Bd. 23. 20. 12. 24. S. 708/12*. Gründe für die Einführung des Spülversatzes. Beschreibung der auf der Grube Voß und auf der Grube Heußen angewendeten Verfahren. Übersicht über die erzielten Ergebnisse.

Abbauhämmer. Von Grahn. Glückauf. Bd. 61. 3. 1. 25. S. 8/10*. Beschreibung der Abbauhämmer von Klerner und der Maschinenfabrik Krüner.

The application of air screws for mine ventilation. Von Steart. Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 19. 12. 24. S. 1000/1*. Ergebnisse der Anwendung von Schraubenventilatoren für die Grubenbewetterung.

Evolution of the Oldham miners' electric lamp. Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 11. 12. 24. S. 1003*. Beschreibung einer vervollkommneten elektrischen Grubenlampe.

Zur Entstehung und Verhütung des Augenzitterns der Bergleute. Von Grunewald. Bergbau. Bd. 37. 24. 12. 24. S. 790/2. Verbreitung und Ursachen. Hygienische Maßnahmen und Verbesserung der Beleuchtung.

Les accidents survenus dans les charbonnages pendant l'année 1921. Ann. Belg. Bd. 25. 1924. H. 3. S. 589/637. Kurze Beschreibung der tödlichen Unfälle auf den belgischen Kohlengruben im Jahre 1921.

How rock dust cures the epidemic of mine explosions. Von Steidle. Coal Age. Bd. 26. 11. 12. 24. S. 825/9*. Die Anwendung des Gesteinstaubverfahrens in amerikanischen Kohlengruben. Kosten.

Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Die Kohlenstaubfeuerung im Kraftbetriebe. Von Pradel. (Schluß.) Techn. Bl. Bd. 14. 24. 12. 24. S. 409/11*. Beschreibung verschiedener deutscher und amerikanischer Einrichtungen und Anlagen.

Über Oberflächenkondensatoren. Von Ginabat. (Schluß.) Wärme. Bd. 47. 12. 12. 24. S. 601/4*. Der Vergleich von Versuchsergebnissen bei Oberflächenkondensatoren. Ergebnisse von Betriebsanlagen.

What a chimney has to do. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 15. 12. 24. S. 930/3*. Kennzeichnung einiger Besonderheiten beim Schornsteinbau für chemische Fabriken.

Superheated steam insulation pays. Von Heilman. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 15. 12. 24. S. 934/5. Nachweis der Wirtschaftlichkeit einer guten Isolierung an Hand von Zahlentafeln.

Der Spannungsausgleich für Mehrscheibenantriebe. Von Ohnesorge. Braunkohle. Bd. 23. 20. 12. 24. S. 705/8*. Genaue Untersuchung eines neuen Vorschlages.

Elektrotechnik.

Ein neuer Leistungsfaktormesser für Drehstrom mit ungleicher Belastung. Von Kafka. E. T. Z. Bd. 45. 25. 12. 24. S. 1429/32*. Bauart und Wirkungsweise der Meßvorrichtung, mit der man auch die gegenseitige Lage der Dreiecke der Leitungsspannungen und der Leitungsströme ermitteln kann.

Protection des installations électriques contre les fausses manoeuvres. Von Parisis. Rev. ind. min. H. 96. 15. 12. 24. S. 557/67*. Vorkehrungen und Einrichtungen zum Schutze elektrischer Anlagen gegen falsche Handgriffe.

Hüttenwesen.

Untersuchungen über die Ursachen der Silberverluste bei der oxydierenden Röstung. Von Heßner. Metall Erz. Bd. 21. 2. 12. 24. S. 565/81*. Ermittlung des Einflusses der Temperatur, der Zeit, der Korngröße des Röstgutes und der Schichtdicke auf die Höhe der Silberverluste. Die sich aus den Versuchen ergebenden Folgerungen für den Röstbetrieb. Schrifttum.

Wärmebehandlung bei der Einsatzhärtung. Von Brüsewitz. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1697/8*. Wesen der Einsatzhärtung. Verschiedene Behandlung nach dem Einsetzen. Nachteil der langsamen Erkaltung. Bedeutung der Zwischenglühung.

Die Stahlherstellungsverfahren unter dem besondern Gesichtspunkte der Edelstahlerzeugung. Von Eilender. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1637/44. Geschichtliches. Einfluß der Gase bei der Stahlherstellung. Der Sauerstoff und die Desoxydation mit Mangan, Silizium und Aluminium. Schlacken im Stahl. Die Desoxydation mit Kohlenstoff. Richtlinien zur Erzeugung von Edelstahl. Das Thomas- und Bessemer-Verfahren. Edelstahlherstellung im Siemens-Martin- und im Elektroofen. Gießtechnisches. Normung von Edelstahl.

Die Rekristallisation von Kohlenstoffstählen und legierten Stählen. Von Schneider und Houdremont. Verfolgung der Rekristallisation durch Warmzerreißversuche. Einfluß der Anlaßtemperatur auf die mechanischen Eigenschaften nach Kaltverformung.

Formungsvorgänge beim Rundwalzen von Stahl mit wechselndem Kohlenstoffgehalt. Von Einicke und Rodenbach. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1679/81*. Einfluß von Kohlenstoffgehalt, Walzgeschwindigkeit und Temperatur auf die Querschnittsabnahme.

Über die Eigenschaften der Edelstähle bei den technischen Formgebungsbedingungen. Von Siebel. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1675/8*. Verhalten beim Schmieden und Walzen. Festigkeitsziffern bei hohen Temperaturen und statischer Beanspruchung. Bestimmung der dynamischen Biegungsfestigkeit. Kaltversuche. Einfluß der Formänderungsgeschwindigkeit auf die Festigkeit. Verhalten beim dynamischen Warmbiegeversuch. Folgerungen aus den Versuchsergebnissen.

Vergleichende Untersuchungen über das Verhalten von Edelstahl beim Schmieden unter dem Hammer und unter der Presse. Von Pacher und Schmitz. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1668/74*. Nachprüfung des verschiedenen Verhaltens durch Warmkerbschlag- und -zerreißversuche. Wirkung einer normalen Vorschmiedung. Einfluß der Rekristallisation. Folgerungen für die Praxis.

Neue Beiträge zur Kenntnis des Tiegelzementstahls. Von Neuhaus. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1664/8*. Gasuntersuchungen aus Zementierkisten. Nachweis der Sauerstoffarmut des Tiegelzementstahls. Verhalten des Schwefels und Phosphors bei der Zementation.

Die technisch-wirtschaftliche Bedeutung des Edelstahls. Von Böhler. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24.

S. 1660/4*. Stahl und Edelstahl. Grundlagen und Entwicklung der Edelstahlerzeugung. Die technisch-wirtschaftliche Bedeutung der Edelstahlerzeugung. Edelstahl als Verbilliger der Erzeugung und Anreger technischen Fortschritts. Aufgaben und Ziele der Edelstahlindustrie.

Die Eigenschaften der Edelstähle. Von Goerens. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1645/59*. Beziehungen zwischen Eigenschaften und Verhalten der Stähle in der Praxis. Wert der Festigkeitszahlen zur Beurteilung der Güte des Edelstahls. Die wichtigsten Baustähle und ihre Eigenschaften. Stähle für physikalische Anwendungsgebiete. Werkzeugstähle.

Verschleißversuche mit Kugellager-Chromstahl. Von Redenz. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1703/8*. Versuche auf der Amslermaschine. Einfluß der Belastung der Drehzahl, eines verschiedenen Kohlenstoff- und Chromgehalts und des Verarbeitungsgrades.

Über das Härten von Stahl. Von Rapatz und Pollack. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1698/703*. Schneidfähigkeit, Härte, Zähigkeit, Tiefe der Härteschicht. Feuerempfindlichkeit und ihre Ursache. Raum- und Formänderungen. Härtefehler. Härtemessung. Härtetheorien.

Das Kaltwalzen von Edelstahl. Von Pomp. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1694/6*. Vorteile des Bandes gegenüber den Blechtafeln. Änderung der Eigenschaften von Bandstahl durch Kaltwalzen und Glühen. Kugeliger Zementit in Bandstahl. Bearbeitbarkeit und Gefüge. Härtbarkeit und Gefüge. Chromnickel-Bandstahl. Siliziumlegiertes Bandeisen für den Transformatorenbau.

Einfluß von Ziehgeschwindigkeit, Querschnittsabnahme und Kohlenstoffgehalt auf die mechanischen Eigenschaften gezogener Stahldrähte. Kraftbedarf beim Ziehen. Von Eicken und Heidenhain. Stahl Eisen. Bd. 44. 18. 12. 24. S. 1687/94*. Besprechung der mit fünf Stahldrähten verschiedenen Kohlenstoffgehalts angestellten Versuche und ihrer Ergebnisse an Hand von Schaubildern.

Chemische Technologie.

40 Jahre Benzolgewinnung aus Koksofengas. Von Kausch. Wasser Gas. Bd. 15. 1. 1. 25. Sp. 294/8. Kurzer Überblick über die Geschichte der Benzolgewinnung in den verschiedenen Ländern.

Die neuern englischen Arbeiten über die Gefügebestandteile der Kohle. Von Winter. Wasser Gas. Bd. 15. 1. 1. 25. Sp. 299/307. Die vier kennzeichnenden Bestandteile der Kohle. Die englischen Untersuchungen über ihre Eigenschaften.

Persisting pioneering in shale oil production. Von Kirkpatrick. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 8. 12. 24. S. 884/5*. Kurze Beschreibung der Ölschiefergewinnung und -verarbeitung auf einer neuen Anlage in Kolorado.

Fuel oil resources of the future. Von Nash und Shatwell. (Schluß.) Min. J. Bd. 147. 20. 12. 24. S. 989/90. Torf. Braunkohle. Steinkohle. Öl. Das Bergiusverfahren.

Chemie und Physik.

Die Trennung kleiner Mengen Kalzium von großen Mengen Magnesium. Von Rodt und Kindscher. Chem. Zg. Bd. 48. 24. 12. 24. S. 953/4. 29. 12. 24. S. 964/5. Besprechung der verschiedenen Verfahren. Versuchsmäßige Nachprüfung.

Die Gleichgewichtsverhältnisse bei der Methanbildung aus Kohlenoxyd und Wasserstoff bzw. Kohlendioxyd und Wasserstoff. Von Neumann und Jacob. Z. Elektrochem. Bd. 30. 1924. H. 12. S. 557/76. Ältere Arbeiten. Übersicht über die angestellten eigenen Versuche. Rechnerischer Teil.

Gesetzgebung und Verwaltung.

Das Schiedsgerichtsverfahren und seine Anwendung in der Praxis. Von Halberstadt. Techn. Wirtsch. Bd. 17. 1924. H. 12. S. 285/91. Anwendung. Schiedsvertrag. Bildung des Schiedsgerichts. Stellung der Schiedsrichter. Verfahren. Schiedsspruch. Kosten. Vollstreckung.

Berggebührenordnung. Bergbau. Bd. 37. 24. 12. 24. S. 784/8. Starke Steigerung fast aller Sätze gegenüber dem Tarif der Vorkriegszeit. Notwendigkeit einer Überprüfung und Abänderung.

Wirtschaft und Statistik.

Die deutsche Rohstahlgemeinschaft. Mont. Rdsch. Bd. 17. 1. 1. 25. S. 13/6. Wiedergabe der Vertragsbestimmungen des Stahlwerksverbandes in Düsseldorf.

Wirtschaftliche Grundlagen der Vereinigten Staaten. Von Däbritz. Wirtsch. Nachr. Bd. 5. 24. 12. 24. S. 921/5. Überblick über die geschichtliche und wirtschaftliche Entwicklung. Statistische Angaben über die Einwanderung und die Erzeugung der wichtigsten Rohstoffe. Fortschreitung der Industrialisierung.

Abhängigkeit und Machtverhältnisse zwischen Kreditbanken und Industrie. Von Karnath. Techn. Wirtsch. Bd. 17. 1924. H. 12. S. 294/8. Kennzeichnung der Rolle der Großbanken in der Industrie. Formen der Kredite. Beteiligung der Banken. Zusammensetzung der Aufsichtsräte.

Cape Breton's coal and steel industries. Can. Min. J. Bd. 45. 12. 12. 24. S. 1215/9*. Kurzer Überblick über die Entwicklung der Kohlen- und Eisenindustrie im neuschottischen Bezirk Kanadas.

Verkehrs- und Verladewesen.

Betrieb auf elektrischen Hauptbahnen. Von Wegmann. El. Masch. Bd. 42. 21. 12. 24. S. 733/7. Kaufmännische Untersuchungen über die Wirtschaftlichkeit. Der Lokomotivbetrieb. Leistungsfähigkeit der Strecke. Vorzüge des rein elektrischen Betriebes.

Rückblick auf die Eisenbahntechnische Tagung mit Ausstellungen in Seddin und in der Technischen Hochschule Charlottenburg. Von Przygode. (Schluß.) Ann. Glaser. Bd. 95. 15. 12. 24. S. 303/23. Mitteilung des wesentlichen Inhaltes der gehaltenen Vorträge, besonders über den elektrischen Bahnbetrieb.

Några synpunkter beträffande sista tidens utveckling inom transporttekniken. Von Davidson. Tekn. Tidskr. Bd. 54. 20. 12. 24. S. 133/41*. Darstellung zahlreicher Neuerungen auf dem Gebiete des Beförderungs- und Verladewesens.

Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Examinations for colliery managers' certificates. Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 19. 12. 24. S. 999. Zusammenstellung von Prüfungsaufgaben für Studierende des Bergfachs.

Verschiedenes.

Der Kampf um die Seele des Arbeiters. Von Dunkmann. Glückauf. Bd. 61. 3. 1. 25. S. 10/7. Erörterung der Gründe, warum die meisten Arbeiter ihrer Arbeit entfremdet sind. Der Kampf um die Freundschaft und Stimme des Arbeiters.

Erste Weltkraftkonferenz in London vom 30. Juni bis 12. Juli 1924. (Forts. und Schluß.) Chem. Zg. Bd. 48. 24. 12. 24. S. 955/6. 29. 12. 24. S. 965/6. Aussichten der Beleuchtungstechnik. Fortschritte in der elektrischen Beleuchtung. Österreichische Kraftquellen. Tätigkeit der Normenausschüsse in verschiedenen Ländern.

PERSÖNLICHES.

Der Bergassessor Dachselt beim Oberbergamt Freiberg ist zum Regierungsrat ernannt worden.

Gestorben:

am 6. Januar in Goslar der Geh. Regierungsrat Dr. phil. Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Borchers, Professor für Metallhüttenkunde und Elektrometallurgie an der Technischen Hochschule zu Aachen, im Alter von 68 Jahren.