

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 43

25. Oktober 1924

60. Jahrg.

### Der Verbrennungsvorgang bei der Kohlenstaubfeuerung.

Von Dipl.-Ing. F. Schulte, Direktor des Dampfkessel-Überwachungs-Vereins der Zechen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen.

Der Verbrennungsvorgang bei der Kohlenstaubfeuerung konnte in den beiden bekannten Büchern von Münzinger<sup>1</sup> und Bleibtreu<sup>2</sup> noch nicht erschöpfend behandelt werden, weil bei ihrer Abfassung noch keine Ergebnisse von eingehenden Versuchen an Kohlenstaubfeuerungen vorlagen. Auch die Amerikaner, auf deren Erfahrungen sich die beiden Verfasser im wesentlichen stützen, haben meines Wissens den Verbrennungsvorgang bei der Kohlenstaubfeuerung bisher noch nicht durch genaue wissenschaftliche Untersuchungen erforscht. Anfänge dazu sind allerdings vom Bureau of Mines gemacht worden. Auch meine Veröffentlichungen<sup>3</sup> können aus demselben Grunde keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Inzwischen hat Nusselt<sup>4</sup> versucht, den Verbrennungsvorgang in der Kohlenstaubfeuerung rechnerisch zu erfassen. So wertvoll auch einige dabei gewonnene Erkenntnisse sind, müssen doch die errechneten Zahlen mit Vorsicht aufgenommen werden, da die den Berechnungen zugrundegelegten Verhältnisse in der Feuerung niemals vorhanden sind.

Nachstehend soll nunmehr versucht werden, den Verbrennungsvorgang auf Grund der bisher vorliegenden Erkenntnisse und Erfahrungen etwas eingehender zu behandeln, wobei jedoch mangels ausreichender wissenschaftlicher Untersuchungen auch nur ein unvollkommenes Ergebnis erwartet werden kann.

#### Der Brennstoff.

Für die Brennstaubfeuerung kann jeder feste Brennstoff nach entsprechender Aufbereitung verwandt werden. Die nachfolgenden Betrachtungen sollen sich jedoch auf die Kohle beschränken. Bekanntlich bereitet man sie in der Regel vor der Verwendung in der Kohlenstaubfeuerung auf, um ihr die für die Verbrennung in Staubform erforderlichen Eigenschaften zu geben. Die Aufbereitung besteht in der Hauptsache in Vermahlung und, wenn nötig, auch in Trocknung. Die Mahlfineinheit wird nach dem Durchgang durch ein Sieb von bestimmter Maschenweite ermittelt. Als Normalsieb gilt zurzeit in Deutschland das Sieb 5000, entsprechend  $70 \cdot 70 = 4900$  Maschen/cm<sup>2</sup>, in Amerika das Sieb 200, entsprechend 200 Maschen/Zoll oder 6200 Maschen/cm<sup>2</sup>. Der Kohlenstaub hat dieselben phy-

sikalischen und chemischen Eigenschaften wie die Kohle, aus der er hergestellt ist, soweit sie nicht durch die Aufbereitung (Korngröße und Wassergehalt) verändert worden sind. Bei schlecht arbeitendem Trockner kann auch eine Entgasung der Kohle stattfinden, die aus wirtschaftlichen Gründen unbedingt zu vermeiden ist. Im übrigen wird der Staub hinsichtlich des Gehaltes an Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Koks und flüchtigen Bestandteilen die Eigenschaften der ursprünglichen Kohle besitzen. Die sich durch die Verschiebungen im Gehalt an C, H und O ergebenden Verhältnisse bei der Verbrennung werden annähernd dieselben sein wie bei der Rostfeuerung. An Hand einer nach der bekannten Broockmannschen Übersicht hergestellten Abbildung habe ich diese Verhältnisse bereits eingehend behandelt<sup>1</sup>. Hier sei nur wiederholt, daß der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen bei der Verwendung der Kohle von wesentlicher Bedeutung ist, und zwar ist das Verhältnis  $H - \frac{O}{8} : C$ , d. h. des verfügbaren Wasserstoffes zum Kohlenstoff, bestimmend. Nach der genannten Abbildung ist dieses Verhältnis am günstigsten nicht etwa bei der gashaltigsten Kohle (Gasflammkohle und Braunkohle), sondern bei der Fettkohle, die erfahrungsgemäß ja auch bei Rostfeuerungen die günstigsten Verbrennungsergebnisse zeitigt. Die Kurve  $H - \frac{O}{8} : C$  fällt bei den magern Brennstoffen stark, bei den gashaltigen schwach ab. Die Verbrennung wird also bei sehr gashaltigen Kohlen im allgemeinen günstiger als bei gasarmen Kohlen und am ungünstigsten beim Koks verlaufen. Beispielsweise ist das Verhältnis  $H - \frac{O}{8} : C$  bei Anthrazit etwa 2, bei Braunkohle etwa 4 und bei Fettkohle etwa 5. Hieraus geht hervor, daß Koks und Anthrazit im allgemeinen recht ungünstige Brennstoffe für die Verfeuerung sind. Beide lassen sich übrigens auch nur schwer vermahlen und verursachen daher höhere Mahlkosten als die übrigen Brennstoffe.

Der Aschengehalt der gemahlene Kohle wird natürlich stets derselbe sein wie der der Rohkohle, da durch die Aufbereitung keine Veränderung im Aschengehalt eintritt.

Bei vor der Wäsche aus der Förderkohle abgesaugtem Steinkohlenstaub wird der Aschengehalt in der Regel in einem bestimmten Verhältnis zum Feinheitsgrad der Kohle stehen, entsprechend der herrschenden Anschauung, daß der Reinheitsgrad der Kohle mit der Grobstückigkeit zunimmt

<sup>1</sup> Münzinger: Kohlenstaubfeuerungen für ortsfeste Dampfkessel, 1921, S. 48.

<sup>2</sup> Bleibtreu: Kohlenstaubfeuerungen, 1922, S. 3.

<sup>3</sup> Glückauf 1921, S. 413; 1923, S. 205.

<sup>4</sup> Z. V. d. I. 1924, S. 124.

<sup>1</sup> Glückauf 1923, S. 809 ff. und Abb. 1.

und umgekehrt mit der feinen Körnung abnimmt. Dieser Anschauung entsprechen folgende Feststellungen, die auf einer Fettkohlenzeche des Ruhrbezirks mit abgesaugtem Staub gemacht worden sind.

Körnung des Kohlenstaubes mm	Aschengehalt %
0 - 0,5	16,8
0,5 - 1	9
1 - 2	4-6

Daß die Verhältnisse jedoch auch umgekehrt liegen können, beweist die nachstehende Zusammenstellung von Aschengehalten einer Eßkohle aus dem Ruhrgebiet:

Korngröße mm	Aschengehalt %
8	21,3
8 - 5	16
5 - 3,5	12,6
3,5 - 2	7,8
2 - 1	6,5
1 - 0,5	5,8
0,5 - 0,2	5,4
unter 0,2	6

Ein besonderes Kennzeichen des Kohlenstaubes ist der geringe Wassergehalt. Bekanntlich können die Rohrmühlen (Kugelmühlen) nur Kohle mit einem Feuchtigkeitsgehalt von weniger als 1% vermahlen, bei allen übrigen Mühlen muß die Feuchtigkeit weniger als 6%, für Braunkohle weniger als 20% betragen. Kohlen mit einem höheren Feuchtigkeitsgehalt müssen also vorher getrocknet werden. Die Grubenfeuchtigkeit beträgt bei:

	Feuchtigkeit %
Westfälischer Steinkohle . . . . .	0,5 - 4
Oberschlesischer Steinkohle . . . . .	2 - 10
Niederschlesischer Steinkohle . . . . .	1 - 6
Englischer Steinkohle . . . . .	0,5 - 6
Rohbraunkohle . . . . .	40 - 60

Dieser geringe Wassergehalt des Kohlenstaubes wird in der Regel einen verhältnismäßig hohen Heizwert bedingen; der Heizwert wird bei Steinkohle mit einem Aschengehalt von 5-50% zwischen 7400 und 4000 WE/kg, bei getrockneter Braunkohle zwischen 4500 und 5000 WE/kg schwanken. Diese Verhältnisse sind für die Erlangung hoher Temperaturen im Feuerraum günstig, da die Verbrennungstemperatur vom Heizwert, vom Luftüberschuß und vom Feuerungswirkungsgrad abhängig ist.

#### Besondere Kennzeichen der Kohlenstaubfeuerung.

Die Kohlenstaubfeuerung hat große Ähnlichkeit mit der Gasfeuerung und der ihr verwandten Ölfeuerung. Gerade wie bei diesen muß der Brennstoff in der Schwebe verbrennen, was bei Gas und Öl, feuerungstechnisch betrachtet, keine Schwierigkeiten bereitet, falls ein genügend großer Feuerraum zur Verfügung steht. Bei Kohlenstaubfeuerung verbrennen jedoch nicht nur die aus der Kohle ausgetriebenen Gase, sondern auch die zurückbleibenden Kokskörnchen. Für diese sind die Verbrennungsbedingungen wesentlich ungünstiger als beispielsweise bei Rostfeuerungen. Während bei diesen die Verbrennung des Koks zeitlich weit begrenzt ist, weil der Koks auf dem Rost lagert, ist sie bei der Kohlenstaubfeuerung durch die Bedingung, daß das Kokskörnchen in der Schwebe verbrannt werden muß, zeitlich eng begrenzt. Hierfür stehen in der Regel nur wenige Sekunden zur Verfügung. Ferner verbrennt der schwer verbrennliche Koks auf dem

Rost in sauerstoffreicher Luft, da er die Frischluft zuerst erhält, in der Kohlenstaubfeuerung in sauerstoffarmer Luft, nachdem das ausgetriebene Gas zur Verbrennung bereits einen Teil des Sauerstoffs verbraucht hat. Weiter unten soll noch gezeigt werden, daß dieses ungünstige Verhältnis durch geschickte Beiluftzufuhr geändert werden kann.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Kohlenstaub- und Gasfeuerung besteht darin, daß das Gas durch einen Funken gezündet werden kann, während der Kohlenstaub zur Unterhaltung der Verbrennung einer ständigen Wärmezufuhr durch die Wandungen eines heißen Feuerraumes bedarf. Diese ist bedingt durch die Erhitzung des Kohlenstaubluftegemisches auf Entzündungstemperatur und durch die Trocknung und Entgasung des Brennstoffes. Die Entzündungstemperatur der festen Brennstoffe ist noch nicht einwandfrei festgestellt. Die nachstehende Zusammenstellung enthält die bisher im Schrifttum bekanntgewordenen Zahlen, wobei zu beachten ist, daß die Spalte 2 die Entzündungstemperaturen in reinem Sauerstoff wiedergibt.

Zahlentafel 1. Entzündungstemperaturen von Brennstoffen.

Brennstoff	Holm <sup>1</sup> (in Luft)	Sinnat und Moore <sup>2</sup> (in Sauerstoff)	Bunte <sup>3</sup> (in Luft)
	1	2	3
Braunkohle . . . . .	250	—	—
Steinkohle, böhmische . . . . .	390	—	—
Kennelkohle . . . . .	—	230	—
Anthrazit . . . . .	440	258	—
Holzkohle . . . . .	—	248	252
Halbkoks . . . . .	—	—	395
Gaskoks, westfälischer . . . . .	—	398	505
Gaskoks, ober-schlesischer . . . . .	—		535
Zechenkoks . . . . .	—	—	640

Wenn die einzelnen Zahlen auch nicht als unbedingt richtig angesehen werden können, so beweisen sie doch, daß je nach dem Charakter des Brennstoffes sehr große Unterschiede in den Entzündungstemperaturen bestehen, und daß die Temperatur in reinem Sauerstoff wesentlich niedriger liegt als in der Luft. Bunte gibt weiter an, daß die Entzündungstemperatur mit steigendem Sauerstoffgehalt der Luft, größerer Windgeschwindigkeit und geringerer Korngröße sinkt, vielleicht auch mit der Wärmeleitfähigkeit.

Ein weiteres Kennzeichen der Kohlenstaubfeuerung ist die gute Feuerführung, die ermöglicht wird durch engste räumliche und zeitliche Vereinigung der verschiedenen Verbrennungsstufen, durch genaue Bemessung der Luftmenge, durch Zuführung der Luft an zweckmäßigster Stelle und durch die Gleichmäßigkeit der Brennstoffkörnung. Hierdurch ist es möglich, mit geringem Luftüberschuß, d. h. hohen Temperaturen, zu arbeiten und die strahlende Wärme in weitestgehendem Maße auszunutzen, deren Abgabe bekanntlich mit der vierten Potenz der absoluten Temperatur steigt. Wegen der guten Feuerführung ist auch die Wärmeentwicklung bei der Kohlenstaubfeuerung sehr gleichmäßig, im Gegensatz zu Rostfeuerungen, wo sie durch die unterbrochene Beschickung, die Zunahme der Verschlackung, die Verschiedenartigkeit des Brennstoffes und die Bedienung

<sup>1</sup> Z. angew. Chem. 1913, S. 273.

<sup>2</sup> Z. V. d. I. 1921, S. 1289.

<sup>3</sup> Gas- u. Wasserfach 1922, S. 592.

weitgehend beeinflusst wird. Gegenüber den Gas- und Ölfeuerungen besitzt die Kohlenstaubfeuerung den Vorteil höherer Heizwirkung. Wenn als Maßstab der Heizwert in WE je cbm Brennstoffluftgemisch gewählt wird, so beträgt beispielsweise der Heizwert bei der theoretisch erforderlichen Luftmenge<sup>1</sup> für

	WE		WE
Gichtgas . . . . .	500	Wassergas . . . . .	730
Generatorgas . . . . .	550	Leuchtgas . . . . .	740
Heizöl . . . . .	720	Kohlenstaub . . . . .	850-950

Der Einfluß von Schlacke und Asche auf die Verbrennung ist sehr gering, da sie schon während des Verbrennungsvorganges aus der Flamme ausscheiden, während sie bekanntlich bei allen Rostfeuerungen je nach dem Gehalt der Brennstoffe an Verunreinigungen mehr oder weniger große Störungen des Verbrennungsvorganges verursachen. Die der Flamme durch die Erhitzung von Asche und Schlacke auf die Verbrennungstemperatur entzogene Wärme ist ebenfalls ohne Bedeutung für den Verbrennungsvorgang. Beträgt beispielsweise die spezifische Wärme von Asche und Schlacke bei den in Frage kommenden hohen Temperaturen 0,24, so ist selbst bei einem Aschengehalt des Brennstoffes von 50 % und einer Verbrennungstemperatur von 1600° die entzogene Wärme erst  $1600 \cdot 0,24 \cdot 0,5 = \text{rd. } 200 \text{ WE}$ . Eine merkliche Temperaturverminderung, die an sich ganz erwünscht wäre, tritt selbst bei diesem hohen Aschengehalt nicht ein, denn bei einer mittlern spezifischen Wärme der Rauchgase von 0,3 und einer Rauchgasentwicklung von rd. 10 cbm je kg Kohle würde die Temperaturverminderung nur  $200 : 3 = \text{rd. } 70^\circ$  betragen. Auch der Wassergehalt der Kohle kann fast völlig vernachlässigt werden, da er im Mittel bei Steinkohle nur 5 %, bei Braunkohle etwa 17 % beträgt. Die durch Verdampfung des Wasserdampfes und seine Überhitzung auf 1600° gebundene Wärme beläuft sich demnach bei Steinkohle auf etwa 73 WE je kg Kohle, bei Braunkohle auf etwa 250 WE je kg Kohle. Bei Steinkohle würde hierdurch eine Temperaturverminderung um rd. 25°, bei Braunkohle um rd. 80° eintreten.

**Der Verbrennungsvorgang.**

Der Verbrennungsvorgang wird im allgemeinen ähnlich wie bei allen festen Brennstoffen verlaufen, d. h. zunächst die Erhitzung, dann die Entgasung, darauf die Verbrennung des Gases und schließlich die Verbrennung des Koks erfolgen. Im ersten Teil des Verbrennungsvorganges, bei der Erhitzung, wird Wärme gebunden. Die spezifische Wärme der Kohle hat sich noch nicht einwandfrei feststellen lassen, wahrscheinlich ist sie bei den in Betracht kommenden hohen Temperaturen im Mittel etwa 0,35 und schwankt mit dem Gasgehalt der Kohle. Bei einer Erwärmung auf 1600° würden demnach  $1600 \cdot 0,35 = 560 \text{ WE}$  je kg Brennstoff gebunden. Bei plötzlicher Erwärmung, ohne vorhergegangene teilweise Verbrennung, würde diese Bindung eine Temperaturverringerung der Feuergase um fast 190° zur Folge haben. In Wirklichkeit überschneiden sich aber Erhitzung, Entgasung und Verbrennung zum Teil; immerhin muß dafür gesorgt werden, daß durch den geeigneten Bau der Feuerkammer ein möglichst großer Wärmeüberschuß an die

Brennermündung gelangt, damit eine schnelle Zündung des Brennstoffes gewährleistet ist.

Ob bei der Entgasung Wärme frei oder gebunden wird, steht noch nicht einwandfrei fest. Die neueste Auffassung geht dahin, daß durch die Entgasung Wärme frei wird, und zwar werden für Steinkohle folgende Zahlen angegeben:

Koksausbringen . . . . .	60	70	80 %
Freiwerdende Wärme, vom Wärmeinhalt der Kohle . . . . .	4	3	1 %

Auch wenn diese Zahlen richtig sind, werden sie auf den Verbrennungsvorgang keinen wesentlichen Einfluß ausüben.

Zu unterscheiden ist ferner noch zwischen der Zündung und der eigentlichen Verbrennung.

**Die Zündung.**

Die Zündung des Brennstoffes wird durch eine ganze Reihe von Eigenschaften und äußern Umständen beeinflusst. Sie erfolgt desto schneller, je rascher die Wärmeaufnahme stattfindet. Diese richtet sich zunächst nach dem Verhältnis der Oberfläche zum Inhalt des Kohlenkörnchens. Wird das Kohlenkörnchen als Würfel von gleichen Kantenlängen  $a$  betrachtet und das Verhältnis der Oberfläche zum Inhalt mit  $n$  bezeichnet, so ist  $n = 6a^2 : a^3$ , und bei Körnchen von verschiedener Größe mit beispielsweise den Kantenlängen  $a_1$  und  $a_2$  verhält sich  $n_1 : n_2 = a_2 : a_1$ . Die verhältnismäßige Größe der Oberfläche wächst also mit der Mahlfeinheit, eine Erkenntnis, zu der auch Nusselt auf dem Wege verwickelter Rechnung gelangt ist.

Ferner ist die äußere Gestalt des Kohlenkörnchens von Einfluß auf das Verhältnis der Oberfläche zum Inhalt. Unter dem Mikroskop erscheinen die einzelnen Kohlenkörnchen niemals als Kugeln, selten als Würfel, in der Regel als amorphe Körper von länglicher, oft nadelförmiger Gestalt (s. Abb. 1). Die Form wechselt mit dem Ursprung der Kohle und der Mühlenbauart. Auch die aus der Abbildung nicht ersichtliche Oberflächenrauheit übt einen Einfluß aus. Unter dem Mikroskop kann man je nach der Beschaffenheit der Ursprungskohle teils rauhe, teils glatte



Abb. 1. Durch ein 5000-Maschen-Sieb gegangener Magerkohlenstaub in hundertfacher Vergrößerung.

<sup>1</sup> Glückauf 1921, S. 416.

Oberflächen erkennen. Im allgemeinen zeigen Anthrazit und Gaskohle glattere Flächen als Fettkohle, die bekanntlich am meisten zur Staubbildung neigt. Die rauheste Oberfläche wird wahrscheinlich die Braunkohle haben. Bei der Zündung wird ohne Zweifel ein Kohlenstäubchen mit amorpher Körnung und rauher Oberfläche schneller zünden als ein kristallinisches Körnchen mit glatter Oberfläche. Wichtig ist ferner der Zündpunkt der Kohle (s. Zahlentafel 1), und zwar wird der Kohlenstaub desto schneller zünden, je tiefer der Zündpunkt der Ursprungskohle liegt, der außerdem, wie oben schon erwähnt worden ist, von der Windgeschwindigkeit, dem Sauerstoffgehalt der Luft und der Korngröße beeinflusst wird. Eine Einwirkungsmöglichkeit auf den Sauerstoffgehalt der Luft fehlt zwar, jedoch ist anzunehmen, daß bei der Verwirklichung des Vorschlages, mit der Verbrennungsluft gleichzeitig einen Teil der Rauchgase wieder abzusaugen und in den Verbrennungsraum einzublasen, eine Verzögerung der Zündung durch Verringerung des Sauerstoffgehalts in der Verbrennungsluft eintreten wird.

Eine merkwürdige Erscheinung ist, daß die Zündpunkte der festen Brennstoffe niedriger liegen als die der flüssigen und gasigen, und zwar scheint die Regel zu bestehen, daß ein Brennstoff desto leichter zündet, je verwickelter sein Molekül ist, anscheinend, weil die Spaltung dieses Moleküls leichter vor sich geht als die eines einfachen. Beispielsweise liegt der Zündpunkt des leichtesten Gases, des Wasserstoffs, über demjenigen anderer Brennstoffe, nämlich bei etwa 800°. Hieraus könnte man schließen, daß die Zündung der festen Brennstoffe durch die festen Bestandteile eingeleitet wird und nicht durch die gasigen. Dies würde jedoch bei der Kohlenstaubfeuerung ein Trugschluß sein, weil die Entgasung des Brennstoffes bereits bei 300° beginnt und das ausgetriebene Gas anfängt zu brennen, ehe die Entzündungstemperatur der Kohle erreicht ist. Daher muß man annehmen, daß im Betriebe der Kohlenstaubfeuerung das Gas zuerst zündet und dann die Zündung des Kohlenstäubchens beschleunigt.

Von wesentlichem Einfluß auf die Zündung sind ferner die Strahlungsverhältnisse. Die für die Erhitzung und Zündung erforderliche Wärme wird dem Brennstoff sowohl durch Wandstrahlung als auch durch Rückstrahlung aus der Flamme zugeführt. Die Wandstrahlung wird desto wirksamer sein, je mehr Wärmestrahlen aus der heißen Zone durch die Wandung an die kältere Zone der Flamme geführt werden. Der vordere Teil der Brennkammer sollte daher eine Form erhalten, die eine Sammlung der zerstreuten Wärmestrahlen bewirkt. Am zweckmäßigsten wäre die Parabel- oder eine ihr angenäherte Form. Hierauf wird man jedoch nur bei Kohlenstaubfeuerungen für Flammrohrkessel mit kleinen Feuerräumen besonders Bedacht zu nehmen haben, da bei andern Kesselbauarten die Größe des Feuerraumes und der Flamme eine Berücksichtigung der Strahlungsverhältnisse in der Kammer weniger dringlich machen. Auch wird man bei andern Kesselbauarten möglichst aufgehängte Decken<sup>1</sup> verwenden, da deren Vorteile größer sind als etwaige Nachteile infolge geringer Wandstrahlung. Die größere Bedeutung ist jedenfalls der Rückstrahlung aus der Flamme

<sup>1</sup> vgl. Glückauf 1924, S. 773.

beizumessen. Sie wird desto stärker sein, je größer die Ausladung der Flamme ist. Diese wird am besten durch geringe Einblasegeschwindigkeit erreicht, von deren übrigen Vorteilen später noch zu sprechen sein wird. Bei geringer Einblasegeschwindigkeit entfaltet sich die Flamme unmittelbar hinter der Mündung zu einem breiten, wogenden Strom, der eine Abstrahlungsfläche von höchster Temperatur bildet.

Auch die innige Mischung des Kohlenstaubes mit der Luft wird von einer gewissen Bedeutung für die Zündung sein, da diese erst erfolgt, wenn das Kohlenstäubchen den zu seiner Verbrennung erforderlichen Sauerstoff vorfindet. Auf die innige Mischung des Kohlenstaubes mit der Luft ist in meiner früheren Veröffentlichung<sup>1</sup> schon hingewiesen und dabei betont worden, wie ungünstig sich das Mischungsverhältnis zwischen Kohlenstaub und Luft stellt, nämlich bei einem Luftüberschuß von 25 % wie etwa 1:10000, und daß sich dabei nur sehr schwer ein gutes Mischungsverhältnis dauernd erreichen läßt. Der Staub wird mit der Luft zum erstenmal an der Stelle gemischt, wo die Einführung des Kohlenstaubes in die Luftleitung erfolgt, bei Schlagmühlen in der Mühle selbst. Nachher tritt in der Rohrleitung durch verschiedene Strömungsgeschwindigkeiten im Rohrquerschnitt und durch Richtungswechsel teilweise eine Entmischung ein. Die zweite Stelle für die innige Mischung des Kohlenstaubes mit der Luft ist der Brenner. Der zweckmäßigen Bauart des Brenners messen daher zahlreiche Firmen besonderen Wert bei. Ohne Zweifel wird ein Kohlenstaublufgemisch, das aus einem gut gebauten Brenner in die Feuerung eintritt, schneller zünden als ein aus einem schlecht gebauten Brenner zugeführtes. Man findet jedoch auch heute noch im Betriebe sehr schlechte Bauarten, die unter Umständen ungünstiger sind als ein einfaches Rohr ohne Brenner und die sogar die Zündung verzögern, statt sie zu fördern. Zu diesen Brennern gehören beispielsweise Düsen, die den Kohlenstaub im Kern, die Verbrennungsluft in einem ringförmigen Mantel zuführen. Dabei muß die von außen zustrahlende Wärme zuerst den Luftmantel erwärmen und durchdringen, ehe eine Zündung des Kohlenstaubes erfolgen kann. Die Mischung des Kohlenstaubes mit der Luft wird dadurch sogar verhindert, da sich die erwärmte Luft in der Brennkammer bei der herrschenden Temperatur sofort auf das sechsfache Volumen ausdehnt, während der Kohlenstaubkern zunächst unberührt bleibt. Es ist daher unter allen Umständen richtiger, die Verbrennungsluft im Kern einzuführen und den Kohlenstaub in einem ringförmigen Mantel; dann wird die strahlende Wärme zuerst auf den Kohlenstaub treffen und ihn zünden, während gleichzeitig die sich erwärmende Luft bei der Ausdehnung den Kohlenstaub durchdringt. Die Bedeutung, die man anfänglich den Brennern beigelegt hat, kommt ihnen jedoch nicht zu, da sich ihr Einfluß fast ausschließlich auf die Zündung beschränkt und weniger auf die Verbrennung erstreckt. Die später noch zu besprechenden Vorgänge in der Feuerkammer lassen erkennen, daß die an dritter Stelle mögliche Mischung des Kohlenstaubes mit der Luft im Feuerraum die wichtigste ist.

Wie bei allen Feuerungen, so ist auch bei der Kohlenstaubfeuerung eine hohe Temperatur auf die Zündgeschwindigkeit von größtem Einfluß. In dieser Beziehung

<sup>1</sup> Glückauf 1921, S. 416.

liegen die Verhältnisse bei der Kohlenstaubfeuerung sehr günstig, da, wie oben bereits erwähnt wurde, bei niedriger Bemessung des Luftüberschusses sehr hohe Temperaturen zu erzielen sind, die etwa 80% der theoretischen erreichen.

Endlich ist noch der Gasgehalt der Kohle zu erwähnen, der für die Zündung eine sehr wesentliche Bedeutung hat. Je größer der Gasgehalt der Kohle ist, desto stürmischer und frühzeitiger erfolgt die Gasentwicklung und desto schneller wird daher die Kohle entzündet.

Die hier angeführten Eigenschaften und Umstände sind so verschiedenartig und wechselnd, daß sie einer rechnerischen Erfassung die größten Schwierigkeiten bieten. Es dürfte daher kaum möglich sein, die Zündgeschwindigkeit auf dem Wege der Rechnung einwandfrei festzustellen, vielmehr ist man hierbei allgemein auf den Versuch angewiesen. Das technische Schrifttum hat darüber bisher nur Mitteilungen über einige französische Versuche mit Kohlenstaubluftegemischen gebracht, die zur Klärung der Explosionsgefahr in Bergwerken angestellt worden sind. Sie werden von den Verfassern selbst als nicht zuverlässig bezeichnet. Mit ziemlicher Sicherheit darf aber angenommen werden, daß die Zündgeschwindigkeit der Kohle geringer ist als die der Gase. Hierüber enthält das Schrifttum folgende für einen Druck von 1 at abs. geltende Angaben:

Brennbares im Gemisch	Luftüberschuszahl	Temperatur °C	Zündgeschwindigkeit m/sek
Wasserstoff-Luft 0,14 0,24	2,5 1,3	15	2,58
		15	10,62
Leuchtgas-Luft 0,08 0,11 0,16	2,2	15	0,24
		15	1,23
	1,5	75	1,41
		75	3,54
1,0	15	3,81	
	75	3,81	
Generatorgas-Luft 0,30 0,47	2,3	15	0,38
		75	0,58
	1,2	15	1,93
		75	2,27

Die Zusammenstellung zeigt, daß die Zündgeschwindigkeit mit sinkender Luftüberschuszahl und zunehmender Temperatur steigt, und ferner, daß diese auch bei der höchsten Versuchstemperatur von 75°, selbst bei dem hochwertigen Leuchtgas, unter 4 m bleibt. Für die Zündgeschwindigkeiten im Feuerraum selbst kommen natürlich höhere Temperaturen in Frage, bei denen sie größer sein werden. Bei der Sicherheitsfrage wegen des Zurückschlagens der Flamme in den Brenner handelt es sich jedoch um keine sehr hohen Temperaturen, weil dabei immer nur die Temperatur der Verbrennungsluft in Betracht kommt, die in der Regel nicht über 200° vorgewärmt sein wird. Selbstverständlich muß gefordert werden, daß die Einblasegeschwindigkeit größer als die Rückzündgeschwindigkeit ist, damit die Flamme nicht in den Brenner zurückschlagen kann. Von der Kohlenstaubfeuerung der Zementdrehöfen her haben viele Firmen die großen Einblasegeschwindigkeiten übernommen. Man ging zwar für Öfen- und Kesselfeuerungen auf 60 mm

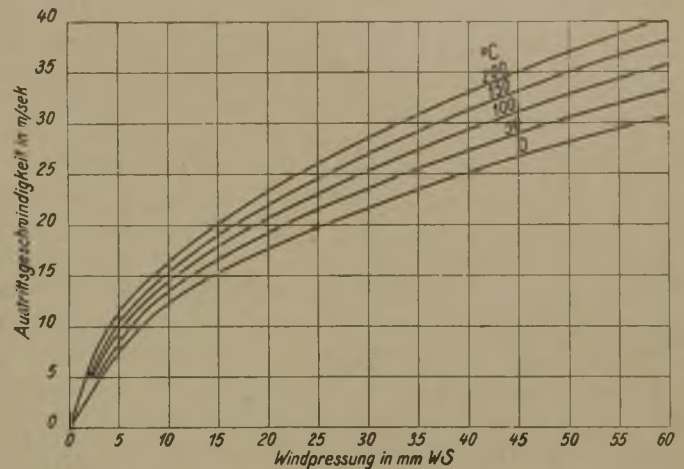


Abb. 2. Austrittsgeschwindigkeiten der Luft aus Rohrleitungen bei verschiedenen Pressungen und Temperaturen.

Windpressung zurück, behielt dabei aber immer noch Einblasegeschwindigkeiten von 30–40 m/sek bei, die weit über der Zündgeschwindigkeit liegen (s. Abb. 2). Neuerdings ist man aber fast allgemein auf Windpressungen von 10 mm WS, entsprechend einer Austrittsgeschwindigkeit von rd. 15 m, zurückgegangen. Eigenartigerweise kann man beim Einblasen des Kohlenstaubluftegemisches von oben nach unten die Geschwindigkeit geringer nehmen, wahrscheinlich, weil die Wirkung des frei fallenden Kohlenstaubes der Rückzündung entgegenwirkt. Neuerdings sind Kohlenstaubfeuerungen gebaut worden, die überhaupt nicht mehr mit Pressung arbeiten, sondern mit Unterdruck von etwa 5–6 mm, im Zuführungsrohr gemessen, ohne daß die Flamme in das Rohr zurückschlägt. Auch vom wirtschaftlichen Standpunkte aus ist das Einblasen des Kohlenstaubluftegemisches mit großer Geschwindigkeit zu verwerfen, da die Ventilatorarbeit sehr viel Kraft erfordert. Überschlägig kann man bei einem Kohlenverbrauch von ungefähr 1 kg/KW.st auf je 10 mm WS 1% der Kesselleistung für die Ventilatorarbeit rechnen. Die Vorwärmung der Verbrennungsluft wird wegen der höhern Temperatur auf die Zündung einen günstigen Einfluß ausüben. Sie kann durch Abwärme oder auch durch Verwendung der Verbrennungsluft als Kühlluft für das feuerfeste Mauerwerk der Brennkammer erfolgen. Von diesem Hilfsmittel wird in neuerer Zeit ausgiebig Gebrauch gemacht.

### Die Verbrennung.

Die Verbrennung des Kohlenstaubes zerfällt in die des Gases und die des Koks. Zuerst erfolgt die Verbrennung des Gases, und zwar, wie bereits oben angegeben worden ist, in sauerstoffreicher, und dann die des Koks in sauerstoffarmer Luft. Wird die ganze zur Verbrennung des Kohlenstaubes erforderliche Luft durch den Brenner eingeblasen, so verbrennt das Gas unter hohem Luftüberschuß in kurzer Zeit restlos infolge der schnellen Diffusion des ausgetriebenen Gases mit der Verbrennungsluft. Die Diffusion wird noch durch die plötzliche Ausdehnung der Gase infolge der Erwärmung unterstützt. Bläst man nur einen Teil der Verbrennungsluft als Trägerluft durch den Brenner ein, so kann unter Umständen der Fall eintreten, daß diese Trägerluft nicht einmal zur Verbrennung des Gases ausreicht.

Einen Überblick über den Luftbedarf verschiedener Kohlsorten, bezogen auf Reinkohle, gibt Abb. 3. Aus ihr läßt sich auch der Luftbedarf der flüchtigen und der festen Bestandteile entnehmen. Beispielsweise beträgt der Luftbedarf bei Gasflammkohle mit 40 % flüchtigen Bestandteilen für diese 2,8 cbm, für die festen Bestandteile etwa 5,2 cbm je kg Kohle. Die flüchtigen Bestandteile beanspruchen demnach 35 % des gesamten Luftbedarfs. Außerdem ist der Luftbedarf der Kohle noch vom Aschen-

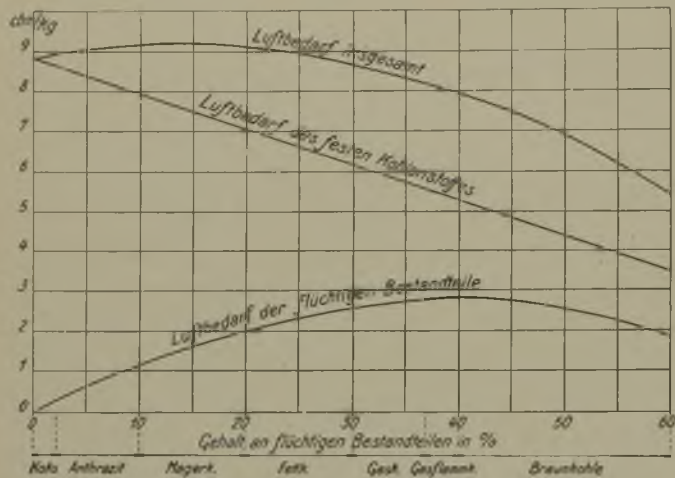


Abb. 3. Luftbedarf verschiedener Kohlsorten.

gehalt abhängig, und zwar sinkt er bei sonst gleichen Eigenschaften im umgekehrten Verhältnis mit dem Aschengehalt. Die Menge der Trägerluft ist demnach der Beschaffenheit der Kohle anzupassen, damit im ersten Teil des Verbrennungsvorganges die aus der Kohle ausgetriebenen Gase sofort verbrennen können. Der Gasgehalt der Kohle übt noch in anderer Beziehung einen Einfluß auf die Verbrennung aus. Durch die Vergasung wird nämlich die Oberfläche des Kohlenstäubchens verhältnismäßig größer und rauher, was für die Verbrennung günstig ist; allerdings wird dadurch das Schweben im Feuerraum erleichtert und die Fallgeschwindigkeit verringert, deren Einfluß auf die Verbrennung weiter unten erläutert werden soll.

Im zweiten Teil der Verbrennung verbrennen die zurückgebliebenen Koksstäubchen. Auch hierbei werden die Diffusion der inzwischen entstandenen Feuergase mit der Verbrennungsluft und die fortschreitende Ausdehnung der Gase infolge der Erhitzung den Verbrennungsvorgang unterstützen. Ferner ist der Fortgang der Verbrennung von dem freien Fall der Kohlenstaubkörnchen im Feuerraum und von Wirbelbildungen abhängig. Die Unterstützung durch den freien Fall wird desto größer sein, je größer die Geschwindigkeit des Kohlenstäubchens ist, weil dann die gegensätzliche Verschiebung des Körnchens zur Luft am größten wird. Die Fallgeschwindigkeit steht im geraden Verhältnis zum Durchmesser des Körnchens. Nach Untersuchungen des Bureau of Mines betrug beispielsweise bei einem Korndurchmesser von 0,02 mm die Fallgeschwindigkeit in freier Luft 8 mm/sek, bei 0,06 mm Durchmesser etwa 23 mm/sek. Die Korngröße des Kohlenstaubes von der üblichen Feinheit (Durchgang durch das Sieb 200, 6200 Maschen/cm<sup>2</sup>) ist, wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt, sehr mannigfach.

Zahlentafel 2. Korngrößen des Kohlenstaubes<sup>1</sup>.

Korndurchmesser in $\mu = 0,001$ mm	60	50	40	30	20	10	5	2
Gewichtsanteil %	22,5	14,9	11,9	21,3	16,7	7,5	3,8	1,5
Anzahl der Körner in der Gesamtzahl %	0,04	0,05	0,08	0,34	0,91	3,28	13,3	82,0

Daraus geht hervor, daß fast 90 % des Staubes Korngrößen von 0,02 bis 0,06 haben. Die Wirkung des freien Falles wird desto größer sein, je dichter das Kohlenstäubchen und je dünner das Rauchgas ist. Durch die Erhitzung der Feuergase tritt eine starke Verdünnung auf ein Sechstel des anfänglichen spezifischen Gewichtes ein, die aber für die Verbrennung günstig ist. Natürlich kann der freie Fall der Kohlenstaubkörnchen nur dann von günstiger Einwirkung auf den Verbrennungsvorgang sein, wenn die Bewegung der Feuergase mit der der Kohlenstäubchen gleich gerichtet ist, d. h. wenn die Flamme senkrecht geführt wird, entweder von oben nach unten oder von unten nach oben. In diesem Fall werden auch etwaige größere Kohlenkörnchen in die Flamme hineinfallen, während sie bei wagrechtem Einblasen des Kohlenstaubes die Neigung haben, aus der Flamme herauszufallen. Diese Erscheinung kann bei Feuerungen mit nicht fein genug gemahlenem Kohlenstaub an den zu Boden fallenden glühenden Körnchen beobachtet werden.

Das wirksamste Mittel zur Unterstützung der Verbrennung ist jedoch die Wirbelbildung durch Beiluftzuführung. In Amerika hat man sie schon seit Jahren angewandt, und sie gewinnt neuerdings auch in Deutschland immer größere Verbreitung. Mit Recht zieht Nusselt aus seinen Berechnungen den Schluß, daß bei geringem Luftüberschuß die Verbrennung des Kohlenstaubes sehr langsam verläuft, wobei allerdings der Zusatz gemacht werden muß, wenn keine besondere Hilfsmittel angewendet werden. Während der Verbrennung der Kokssteilchen wird der Luftüberschuß immer geringer und verschwindet zuletzt fast vollständig. Ist das Kohlenstäubchen allein auf den freien Fall angewiesen, so wird es zuletzt kaum noch möglich sein, es mit dem nötigen Sauerstoff zu versehen. Die Verbrennungszeit wird dann unendlich lang, d. h. praktisch, der Staub brennt nicht vollständig aus. Dabei ergeben sich dann die bekannten Ansinterungen an den Feuerraumwandungen, Heizflächen usw. Sie werden besonders unangenehm bei großen Geschwindigkeiten der Heizgase an der Einmündung zu den Flammrohren und an den Rohren der Wasserrohrkessel. Erschwerend fällt noch ins Gewicht, daß durch den Schornsteinzug ein Teil der Feuergase und auch unverbrauchte Luft abgelenkt werden; diese nimmt dann an der Verbrennung nicht mehr teil. Besonders vorteilhaft wirkt daher die Beiluftzuführung in die Flammenspitze, d. h. bei senkrechtem Einblasen des Kohlenstaubluftegemisches von oben nach unten, wenn die Beiluftzuführung von unten erfolgt. Dadurch werden die ungünstigen Verbrennungsbedingungen für den Koksstaub umgekehrt, d. h. er verbrennt nunmehr in sauerstoffreicher Luft, und die Verbrennung wird erheblich abgekürzt und beschleunigt. Dementsprechend gebaute Feuerungen haben nur noch Flammenlängen von 2–3 m, während bei älteren Ausführungen Flammenlängen

<sup>1</sup> Z. V. d. I. 1924, S. 124.

von 7–11 m festzustellen sind. Bei der Verbrennung kleiner Kohlenstaubmengen wird die Beherrschung des Verbrennungsvorganges verhältnismäßig einfach sein, weil dabei nur ein Brenner notwendig ist. Für große Mengen würde jedoch ein Brenner zu große Abmessungen erfordern, so daß eine Unterteilung und die Verwendung mehrerer Brenner vorteilhafter ist. Keinesfalls sollte die Leistung eines Brenners höher als auf 0,5 t/st bemessen werden. Durch die Unterteilung erreicht man auch eine bessere Ausfüllung des ganzen Feuerraumes durch die Flamme und vermeidet tote Ecken.

Nusselt kommt in seinem erwähnten Aufsatz auf Grund einer verwickelten Berechnung zu dem Ergebnis, daß die Brennzeit in geradem Verhältnis zum Quadrat der Korngröße steht. Demnach wird die Brenngeschwindigkeit mit dem Quadrat der Mahlfeinheit wachsen. Hieraus ist ersichtlich, von welcher großen Bedeutung die Mahlfeinheit für die Brenngeschwindigkeit ist. Ihr Einfluß darauf überwiegt bei weitem den Einfluß bei der Zündung, da bei dieser die Zündgeschwindigkeit nur im geraden Verhältnis mit der Mahlfeinheit wächst. In richtiger Würdigung dieser Erkenntnis sind daher die erfahrenen Kohlenstaubfirmen von jeher für die größte Mahlfeinheit eingetreten. Diesen Umständen haben auch in der Zementindustrie die Rohrmühlen ihre weite Verbreitung zu verdanken. Eine vollständige Verbrennung ist zwar auch bei gröberer Vermahlung nicht ausgeschlossen, jedoch kann sie nur bei größerer Flammenlänge und größeren Feuerräumen erzielt werden. Natürlich wird man bei sonst günstigen Verhältnissen mit der Mahlfeinheit nicht zu weit gehen, weil die feine Vermahlung erhebliche Kosten verursacht. Gashaltige Kohle braucht weniger fein vermahlen zu werden als gasarme Kohle. Dieser Umstand fällt um so mehr ins Gewicht, als die Vermahlung gerade der gasarmen Kohle, besonders aber des Koks, wegen der Härte kostspielig ist.

Der Aschen- und Schlackengehalt der Kohle übt auf den Verbrennungsvorgang wahrscheinlich keinen großen Einfluß aus. Bei fortschreitender Vergasung und Verbrennung eines sehr schlackenreichen Stäubchens wird sich die verhältnismäßige Oberfläche vergrößern, andererseits kann unter Umständen das zurückbleibende Schlackengerüst die Verbrennung behindern. Störende Umstände stehen also fördernden entgegen, deren Einwirkungen in ihrer Größenordnung noch nicht genügend erforscht worden sind. Die zur Verbrennung erforderliche Luftmenge ist natürlich bei aschenreichem Brennstoff je Gewichtseinheit kleiner. Aus Abb. 4 geht hervor, daß der Brennstoffgehalt des Kohlenstaubluftegemisches bei gleichbleibendem Luftüberschuß mit steigendem Aschengehalt in geradem Verhältnis wächst, ferner, daß der Brennstoffgehalt im Kohlenstaubluftegemisch außerdem vom Gasgehalt abhängt, allerdings nur in geringem Maße. Den geringsten Brennstoffgehalt haben die Magerkohlen und Fettkohlen. Zur Gasflammkohle und Braunkohle hin steigt der Gehalt stärker als zum Anthrazit und Koks. Stellt man sich also vor, daß ein Kohlenstäubchen in einem Luftwürfel von gleichen Kantenlängen schwebt, so wird der Luftwürfel bei gleicher Bemessung des Luftüberschusses kleiner sein, wenn der Aschengehalt des Brennstoffes hoch ist. Am größten ist er bei Mager- und Fettkohle

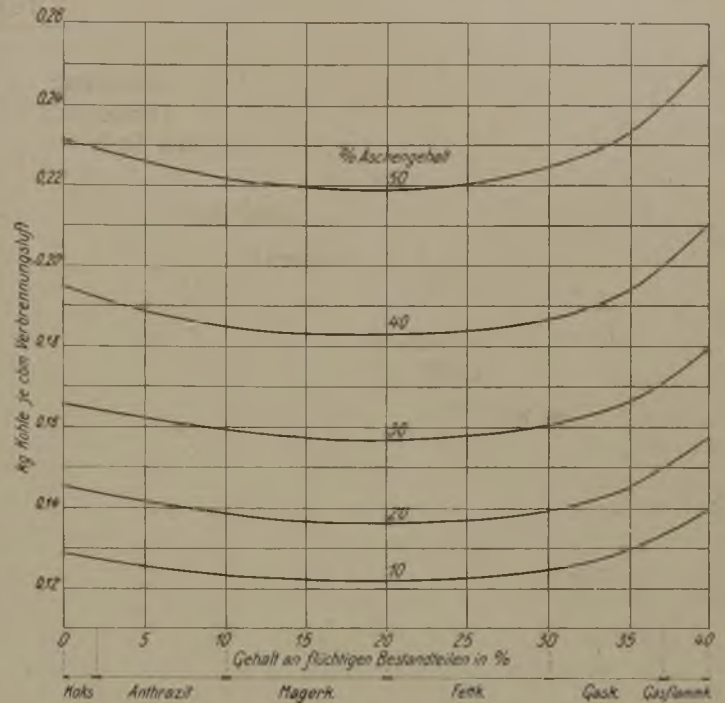


Abb. 4. Brennstoffgehalt des Kohlenstaubluftegemisches.

und nimmt ab bei sehr gashaltigen und sehr mageren Kohlen. Beim Wechsel des Brennstoffs im Aschen- und Gasgehalt ist also die Luftzufuhr entsprechend einzustellen, was mit Hilfe von Rauchgasprüfern leicht geschehen kann.

Gegenüber der Rostfeuerung hat die Kohlenstaubfeuerung den wesentlichen Vorteil, daß die Schlacke beim Richtungswechsel der Flamme ausgeschleudert wird und abgezogen werden kann, daher den Verbrennungsvorgang nicht mehr stört.

Der Einfluß der hohen Temperatur auf den Verbrennungsvorgang ist von der Rostfeuerung her so bekannt, daß er hier nicht näher erläutert zu werden braucht. Im Zusammenhang damit steht der Luftüberschuß, der bekanntlich bei gut geleiteter Verbrennung für Kohlenstaubfeuerungen äußerst gering bemessen werden kann, jedenfalls niedriger als bei allen bekannten Rostfeuerungen. Die Erreichung hoher Verbrennungstemperaturen ist daher bei der Kohlenstaubfeuerung ohne weiteres möglich, soweit es die Rücksicht auf die Haltbarkeit des Mauerwerkes gestattet. Von besonderer Wichtigkeit ist die Temperatur auch für die Ausnutzung der im Feuerraum entwickelten Wärme, da bekanntlich die durch Abstrahlung abgegebene Wärmemenge mit der vierten Potenz der absoluten Temperatur steigt. Von diesem Gesichtspunkt aus sollte also die Abstrahlung mit allen Mitteln begünstigt werden. Eine Beeinträchtigung des Verbrennungsvorganges tritt nicht ein, denn nach vorgenommenen Messungen beträgt die Temperaturverminderung auch bei Abstrahlung an großen Kesselheizflächen nur einige hundert Grad.

Bei sehr hohen Temperaturen tritt bekanntlich eine Spaltung der entstandenen Verbrennungserzeugnisse, Kohlendioxid und Wasserdampf, in  $\text{CO} + \text{O}$  und  $\text{H}_2 + \text{O}$  ein; jedoch ist nach Angabe von Le Chatelier<sup>1</sup> bei

<sup>1</sup> Die Industrielle Heizung, 1923, 2. Aufl., S. 65/6.

1500° die Spaltung noch nicht von solcher Bedeutung, daß sie die bei der Verbrennung erzeugte Temperatur beeinflussen könnte. Le Chatelier führt für die Spaltung einen Dissoziations-Koeffizienten  $x$  ein:

$x =$  dissoziierte Kohlensäure : gesamte Kohlensäure,  
und gibt für verschiedene Temperaturen folgende Werte an:

°C	%	°C	%
1000	0,0006	2000	0,04
1500	0,008	2500	0,19

Die höchste bei Kohlenstaubfeuerung auftretende Temperatur dürfte 1800–1900° sein. Auch dabei nimmt die Spaltung noch keine nennenswerte Größe an. Für Wasserdampf liegen meines Wissens im Schrifttum noch keine Zahlen vor. Immerhin dürfte es empfehlenswert sein, auch die geringsten Spuren der Spaltung von Verbrennungserzeugnissen durch Abstrahlung und Temperaturverminderung der Flammenspitze zu vermeiden.

Die Zünd- und Brenngeschwindigkeit bestimmt die Flammenlänge und daher auch die Größe der Brennkammer. Für den Erbauer von Kohlenstaubfeuerungen ist es daher sehr wichtig, die Zünd- und Brenngeschwindigkeit annähernd zu kennen. Eine Berechnung auf Grund bekannter physikalischer und chemischer Eigenschaften der Kohle ist nach dem Gesagten wahrscheinlich nicht möglich. Nach Beobachtungen an ausgeführten Feuerungen kann aber angenähert angenommen werden, daß die Zünd- und Brenngeschwindigkeit der Fettkohle bei guter Beherrschung des Verbrennungsvorganges etwa

3 sek beträgt. Sie kann jedoch bei schlecht geleiteter Feuerung auf ein Vielfaches dieses Wertes steigen.

Nach den vorstehenden Ausführungen sind demnach für eine gute Feuerführung folgende Gesichtspunkte maßgebend: 1. Feine Ausmahlung des Kohlenstaubes, Anpassung der Mahlfeinheit an den Gasgehalt der Kohle. 2. Anwendung möglichst kurzer und gerader Rohrleitungen von der Aufgabevorrichtung bis zum Brenner, damit eine Entmischung vermieden wird. 3. Gleichmäßige, nicht stoßweise erfolgende Zuführung des Brennstoffes. 4. Einführung des Brennstoffes mit geringster Geschwindigkeit, soweit es die Rücksicht auf die Rückzündgeschwindigkeit erlaubt. 5. Einblasen des Kohlenstaubes in senkrechter Richtung. 6. Gute Durchmischung des Kohlenstaubes mit der Verbrennungsluft im Brenner. 7. Bemessung der Trägerluft nach dem Luftbedarf (Aschen- und Gasgehalt) der Kohle. 8. Stufenweise erfolgende Beiluftzuführung, besonders gegen die Flammenspitze. 9. Anwendung geeigneter Gewölbeformen zur Erleichterung der Zündung (Parabel). 10. Geringe Bemessung des Luftüberschusses. 11. Erleichterung des Ausscheidens der Schlacke durch geeignete Formgebung des untern Teiles der Feuerung und der Flammenführung. 12. Begünstigung der Abstrahlung an Heizflächen.

#### Zusammenfassung.

Nach einleitenden Ausführungen über den Brennstoff und die besondern Kennzeichen der Kohlenstaubfeuerung werden die Zündung und die Verbrennung eingehend behandelt und zum Schluß die für eine gute Feuerführung maßgebenden Gesichtspunkte aufgestellt.

## Schmalkammerige Koksöfen.

Seit sich die Erkenntnis bei den Hochöfnern Bahn gebrochen hat, daß die Großstückigkeit des Koks kein unbedingtes Erfordernis, nicht einmal ein besonderer Vorteil für den Hochofenbetrieb ist, stand der Entwicklung des schmalkammerigen, im Betriebe wirtschaftlicheren Koksofens nichts mehr im Wege, und aller Voraussicht nach wird sich im Laufe des nächsten Jahrzehnts das Verhältnis in der Zahl der schmalen zu den breiten Öfen, die heute noch stark überwiegen, umkehren.

Über den gegenwärtigen Entwicklungsstand ist vor kurzem von E. C. Evans berichtet worden<sup>1</sup>, der eingangs die den schmalen Öfen eigenen Vorzüge aufzählt: 1. kürzere Garungszeiten, 2. größerer Durchsatz je Ofen, 3. größere Gleichmäßigkeit in der physikalischen Beschaffenheit des Koks, 4. leichtere Verbrennlichkeit des Koks und 5. höhere Ausbeuten an chemischen Erzeugnissen. Ferner hat sich in einigen Fällen eine Kohle in schmalen Öfen erfolgreich verkoken lassen, in breiten dagegen keinen brauchbaren Koks ergeben. Als schmale Öfen bezeichnet man solche mit einer Kammerbreite von 300–350 mm, gegenüber den heute überwiegenden mit 475–525 mm Breite. Untersuchungen haben gezeigt, daß der im breiten Ofen erzeugte Koks sehr ungleichmäßig ausfällt, was darauf beruht, daß den Koksstücken nach den Kammerwänden hin ein höherer Entzündungspunkt, eine schwerere Verbrennlichkeit und ein höheres scheinbares spezifisches Gewicht eigen ist als den der Ofenmitte näher liegenden Stücken. Diese Ungleichmäßigkeit kann bei schmalen Öfen infolge der viel größern Verkokungsgeschwindigkeit nicht eintreten. Man hat sich jedoch mit der Maßnahme, die Ofenkammern zu verengen, nicht

begnügt. In Deutschland sind von Koppers die Ofenkammern nach oben hin verjüngt worden, während Becker<sup>1</sup> in Amerika die Regenerativbeheizung so geändert hat, daß durch Kanäle, die quer über den Kammergewölben eingelassen sind und jedes Paar der Heizwände einer Kammer miteinander verbinden, die mittelbare und unmittelbare Beheizung nicht mehr von einer Wandhälfte zur andern, sondern von Wand zu Wand gewechselt wird.

#### Amerika.

Die ersten Versuche, die Garungszeiten zu verkürzen und gleichzeitig den Ofendurchsatz zu erhöhen, gipfelten in der Anwendung höherer Temperaturen, die 1370° erreichten, wobei Silikasteine zum Bau der Öfen verwendet werden mußten, damit sie solchen Bedingungen ohne Formveränderung zu widerstehen vermochten. Der Erfolg blieb jedoch aus, denn die Öfen wurden an sich sehr viel teurer, die Ausbeute an chemischen Erzeugnissen ging infolge der unvermeidlichen Zersetzungen zurück, die Instandhaltungskosten wuchsen und auch die Beschaffenheit des erzeugten Koks ließ erheblich zu wünschen übrig.

Nach diesen Erfahrungen ging man 1914 zum schmalen Ofen über und verringerte die Kammerbreite zunächst von 485 auf 455 mm mit dem Ergebnis, daß Schwammstücke seltener auftraten, bei gleicher Ausgangskohle ein besserer Koks erzeugt wurde und außerdem auch Kohle mit einem hohen Gehalt an flüchtigen Bestandteilen einen brauchbaren Koks lieferte. Die Ausbeuten an Teer, Ammoniak und Benzol erhöhten sich, und ferner gewann man den bedeutsamen Vorteil,

<sup>1</sup> The narrow coke oven, Fuel Econ. Rev. 1924, Bd. 4, S. 12.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1923, S. 564.



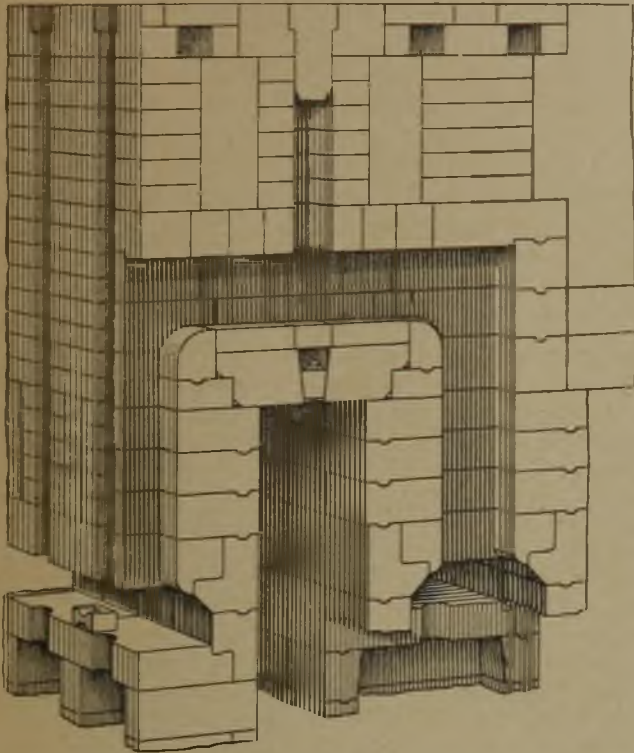


Abb. 1. Schnitt durch den Oberteil des von Becker entworfenen neuen Koksofens der amerikanischen Koppers Co.

mit niedrigeren Beheizungstemperaturen bei derselben Leistung arbeiten zu können. Diese günstigen Ergebnisse ermutigten zu einer noch weiter gehenden Verringerung der Kammerbreite, die auf 400 mm bemessen wurde, wobei sich eine Garungsdauer von 15 st ergab. Im Jahre 1921 errichtete man für die St. Louis Coke & Chemical Co. eine Gruppe von Roberts-Koksöfen<sup>1</sup> mit einer Kammerbreite von 350 mm, in denen hochsauerstoffhaltige, schlecht backende Illinois-Kohle verkocht wurde und die Beschickung sich auf 14 t je Kammer bei 12–14 st Garungszeit belief. Die Beschaffenheit des Koks ist einwandfrei, der Kleinkoksanfall sehr gering und die Verbrennlichkeit annähernd gleich der von Holzkohle.

Im folgenden Jahre sind von der amerikanischen Koppers Co. einer bestehenden Ofengruppe auf der Gasanstalt von Chicago fünf Versuchsöfen angebaut worden, deren Kammern 350 mm Breite in der Mitte bei 37 mm Verjüngung von Tür zu Tür und 3555 mm Höhe haben. Die Garungszeit beträgt nur noch 10–12 st. Diese von Becker entworfenen Öfen unterscheiden sich von den bis dahin gebauten Koppers-Öfen durch den bereits erwähnten Wechsel in der Beheizung der einen und der andern vollständigen Ofenwand. Da die Bauweise des Koppers-Ofens beibehalten worden ist, soll nur der abgeänderte Oberteil an Hand des in Abb. 1 wiedergegebenen senkrechten Modellschnittes kurz erklärt werden, aus dem die baulichen Einzelheiten ohne weiteres erkennbar sind. Aus einer hier nicht berücksichtigten Zeichnung geht hervor, daß das Heizwandpaar jeder Kammer durch sechs in doppeltem rechten Winkel über die Ofenkammer hinübergeführte Kanäle verbunden ist. Die beiden wagrechten Schaukanäle zu beiden Seiten der Kammer sind etwa vier Steinlagen, also rd. 500 mm tiefer angeordnet als die Kammerdecke. Besonders ins Auge fällt der verhältnismäßig geringe Querschnitt der regelmäßig gewölbten Schaukanäle. In die Mitte der Ofendecke ist über der Kammerdecke ein senkrechter Kanal eingelassen, den oben ein herausnehmbarer Stopfen verschließt. Unter diesem Kanal befindet sich in der Mitte des wagrechten Verbindungskanals eine ebenfalls mit herausnehmbarem Steinstopfen und

Abdeckplatte verschlossene Öffnung, die jedenfalls dazu dient, beim Anheizen der Öfen eine Verbindung zwischen Kammer, Heizwänden und Kaminzug herzustellen, und unmittelbar vor der erstmaligen Beschickung des Ofens geschlossen wird. Trotz der verhältnismäßig sehr kurzen Garungszeiten kommt man mit einer Heizzugtemperatur von 1260° aus.

Auf Grund dieser Ergebnisse fand der Becker-Ofen schnelle Verbreitung. So bauten z. B. die Weirton-Stahlwerke eine Gruppe von 37 Öfen mit einer mittlern Breite von 343 mm bei 37 mm Verjüngung und 3860 mm Höhe. Die Öfen kamen im Juli 1923 in Betrieb und konnten seitdem eine Garungszeit von 11 1/2 st bei einem Durchsatz von 26 t Kohle je Ofen tag behaupten. Die seit dem Bau des ersten Becker-Ofens verflossene Zeit ist noch zu kurz, als daß sich ein abschließendes Urteil äußern ließe, namentlich darüber, ob er sich unter andern Verhältnissen ebenso gut bewähren wird und ob die Bauweise plötzliche Stillstände, mit denen man heute zu rechnen hat, überwinden kann, ohne daß man Undichtigkeiten der Kammern in den Kauf nehmen muß. Die bis heute vorliegenden, durch hohen Durchsatz, kurze Garungszeiten, vorzügliche Koksbeschaffenheit und hohe Ausbeute an chemischen Erzeugnissen gekennzeichneten Ergebnisse dieses Ofens sind von den amerikanischen Fachleuten so unumwunden anerkannt worden, daß sich bis heute bereits 640 Becker-Koksöfen im Bau und in Betrieb befinden.

#### England.

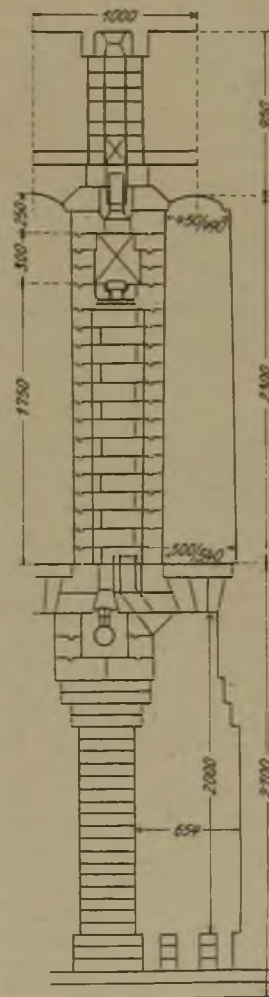
Auf den englischen Kokereien werden Garungszeiten von 26–36 st erzielt, wobei ein Durchschnitt von 30 st der Wirklichkeit wahrscheinlich am nächsten kommt. Schmalkammerige Öfen haben die Consett-Eisenwerke beim Bau einer Gruppe von 60 Wilputte-Koksöfen eingeführt. Diese sind im Mittel 445 mm breit bei 63 mm Verjüngung von Tür zu Tür und 3200 mm hoch. Das Fassungsvermögen der Kammern beträgt 11–11,5 t Kohle, die bei einer Heizwandtemperatur von 1370° mit Garungszeiten von 16–17 st verkocht werden. Die durchzusetzende Förderkohle mit einem Gehalt von 26 % flüchtigen Bestandteilen wird so fein vermahlen, daß 84–85% des Korns durch ein Sieb von 3 mm Maschenweite gehen. Die Ausbeute beträgt 65,26 % Grobkoks, 10,24 % Nußkoks unter 75 mm sowie 4,34 % Perlkoks und Staub unter 20 mm. Die Ausbeuten an Ammoniak und Benzol entsprechen den auf der älteren Kokerei erzielten, während sich die Teerausbeute um 14 % erhöht hat.

Von der englischen Koppers Co. ist vor kurzem auf der Tinsley-Park-Grube bei Sheffield eine bereits vorhandene neuzeitliche Gruppe von

Koppers-Regenerativöfen durch sechs Versuchsöfen ergänzt worden, deren Kammern sich nach oben

Abb. 2. Schnitt durch eine nach oben verjüngte Kammer des neuen Koksofens der englischen Koppers Co.

verjüngen. Die Abmessungen sind aus Abb. 2 zu ersehen, die zugleich erkennen läßt, daß sich die Heizzüge nach unten verjüngen; die konischen Räume von Kammern und Zügen gleichen sich also in jeder Ofeneinheit aus. Die Kammerbreite



<sup>1</sup> s. Glückauf 1923, S. 678.

beträgt unmittelbar über der Sohle im Mittel 520 mm und am Fuß des Kammergewölbes 470 mm, so daß sich die Verjüngung jeder Kammer auf 50 mm in senkrechter und 40 mm in wagrechter Richtung beläuft. In jeder andern Beziehung ist die bekannte Bauweise des Koppers-Ofens unverändert beibehalten worden. Bei der Wahl der Kammerhöhe war man wahrscheinlich an die bestehenden Ofengruppen und sonstigen Einrichtungen gebunden. Die senkrechte Verjüngung erfüllt den Zweck, für die in der Nähe der Schaukanäle geringere Wärmeübertragung einen Ausgleich durch eine geringere Dicke der Beschickung zu schaffen, so daß der ganze Beschickungsquerschnitt der Kammer gleichmäßig verkocht. Die erwähnte Anlage ist deshalb besonders bemerkenswert, weil sie einen unmittelbaren Vergleich der Öfen beider Bauarten unter denselben Bedingungen gestattet, wobei nur der einzige Unterschied hervorzuheben ist, daß die ältern Öfen aus Schamotte-, die neuen aus Silikasteinen erbaut sind. Die Heizwandtemperatur wird in beiden Ofengattungen gleich hoch gehalten. Die Garungszeiten betragen in den ältern Öfen 32, in den neuen 24 st und die monatlichen Koksausbeuten 133 und 175 t, so daß mit den neuen Öfen eine Mehrausbeute von mehr als 30 % erzielt wird. Es liegt zwar nahe, einen Teil dieser Mehrleistung der bessern Wärmeleitfähigkeit der Silikasteine zuzuschreiben, dem widerspricht jedoch, daß auf einer aus Silikasteinen erbauten benachbarten Koppers-Anlage, die Kohlen von derselben Beschaffenheit, jedoch mit einem geringern Wassergehalt durchsetzt, Garungszeiten von 30–32 st erforderlich sind. Man ist daher berechtigt, die höhere Leistung auf die senkrechte Kammerverjüngung zurückzuführen. Dabei wird ein Koks von gleichmäßiger Beschaffenheit und größerer Reaktionsfähigkeit erzielt, ein Umstand, welcher der dieser Kammerform zugrundeliegenden Theorie entspricht, da in den ältern Öfen Teile der Beschickung nach vollendeter Verkokung noch 8 st einer hohen Temperatur ausgesetzt bleiben, wodurch das Koksgefüge hinsichtlich seiner Verbrennlichkeit sehr nachteilig beeinflusst wird.

#### Deutschland.

Während der letzten vier Jahre ist die Entwicklung in der Anwendung schmalkammeriger Öfen sehr schnell fortgeschritten. Bereits im Jahre 1920 wurden Koksöfen mit einer Kammerbreite von 450 mm betrieben und im folgenden Jahre mehrere Ofengruppen mit 410 mm Breite errichtet. 1921 baute die Zeche Mont Cenis eine Gruppe von Öfen, deren Kammern nur 350 mm breit waren, und die Zeche Glückauf Tiefbau 80 Öfen, von denen die ersten 20 450 mm Kammerbreite erhielten. Während des Baues entschloß man sich, auf Grund eingegangener Berichte über die Erfolge schmalere Öfen, den folgenden 21 Öfen eine Breite von 400 mm zu geben. Bei dem verbleibenden Rest der Öfen ging man noch weiter und bemaß die Breite auf nur 350 mm. Eine Gruppe von Koksöfen mit einer Kammerbreite von 400 mm steht schon seit längerer Zeit bei der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Betrieb, deren Koks die Wirtschaftlichkeit des Hochofenbetriebes in bemerkenswertem Maße erhöht haben soll.

Große Anstrengungen sind auf diesem Gebiete von Koppers in Schlesien gemacht worden. Auf dem Bahnschacht bei Waldenburg steht ein schmalkammeriger Versuchsofen seit zweieinhalb Jahren in ununterbrochenem Betrieb. Dort befinden sich drei Ofengruppen, eine aus dem Jahre 1898, aus Otto-Hoffmann-Öfen bestehend, und zwei in den Jahren 1904 und 1908 erbaute von Koppers. Die Garungszeiten belaufen sich in der obigen Reihenfolge auf 48, 34 und 36 st. Die Öfen werden mit gestampfter Kohle beschickt und liefern einen sehr großstückigen Koks, dessen Stücke jedoch die schlechte Eigenschaft zeigen, stark zu reißen. Der Versuchsofen mit einer Kammerbreite von 350 mm wird von oben mit loser Kohle beschickt und hat eine Garungszeit von 11 $\frac{1}{2}$ –12 st.

Zwar fällt der Koks kurzstückiger als bei den alten Öfen, dafür ist er aber sehr hart; Spalterscheinungen werden nicht mehr beobachtet, die Zerreiblichkeit ist sehr gering. Eine auf Grund dieser Ergebnisse erbaute Gruppe von 30 Öfen steht seit Mai 1924 in Betrieb. Die Kammern dieser Öfen sind auf der Sohle im Mittel 350 mm und am Fuß des Gewölbes 320 mm breit, so daß die senkrechte Verjüngung 30 mm beträgt. Die Kammern fassen Beschickungen von 8 t Kohle und erzeugen 12,8 t Koks je Ofentag.

In Oberschlesien hatte man sich bemüht, die einheimische Kohle zur Kokserzeugung heranzuziehen, obgleich sie sich nicht ohne weiteres dazu eignet, weil sie einen hohen Gehalt an Sauerstoff und flüchtigen Bestandteilen und eine geringe Backfähigkeit aufweist. Der aus solcher Kohle erzeugte Koks war von geringer Festigkeit, sehr zerreiblich, leicht zerfallend und daher für die Verhüttung ungeeignet. Aus diesem Grunde verkocht man in Oberschlesien fast nur niederschlesische Kohle. In den letzten drei Jahren hat man auf den Borsigschen Gruben Verkokungsversuche in 250, 350 und 400 mm breiten Öfen gemacht und dabei auch der Kohle, entsprechend dem im Saarbezirk geübten Verfahren, bestimmte Mengen von feingemahltem Halbkoks zugemischt, den man bei der Tieftemperaturverkokung aus derselben Ausgangskohle gewinnt. In diesen Fällen wird die Kokerei durch eine Schwel-, Mahl- und Mischanlage ergänzt, und man behauptet, auf diesem Wege die Frage der Verkokung oberschlesischer Kohle gelöst zu haben.

Weitere Gruppen von schmalkammerigen Öfen stehen in Deutschland im Bau, und eine schnell fortschreitende Verbreitung dieser Ofenbauart ist vorauszusehen.

#### Zusammenfassung.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Entwicklung steht es außer Zweifel, daß dem schmalkammerigen Koksofen die Zukunft gehört. In ihm läßt sich die bisher unerreichbare Gleichmäßigkeit in der Koksbeschaffenheit erzielen und diese bei einer entsprechenden Vorbehandlung der Kohle in weiten Grenzen beeinflussen; man vermag darin einen sehr leicht und auch einen schwer verbrennlichen Koks mit den dazwischen möglichen Abstufungen vom Hausbrand- bis zum Gießereikoks herzustellen.

Schwierig ist es, ins einzelne gehende Vergleiche zwischen dem amerikanischen Becker-Ofen und dem Koppers-Ofen mit senkrecht verjüngter Kammer zu ziehen. Bei dem Neubau einer Ofengruppe wird man die einzelnen Vorzüge beider Bauarten unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse sehr genau prüfen und abwägen müssen. Bei dem Wiederaufbau von Ofengruppen wird sich wahrscheinlich ergeben, daß sich der nach oben verjüngte Koppers-Ofen billiger stellt, besonders weil man dabei weniger Zubehörteile abwerfen und durch anders gestaltete ersetzen muß.

Der vorstehend wiedergegebene Bericht führt außer dem deutschen Koppers-Koksofen zwei amerikanische Öfen an, und zwar den von Wilputte und den von Becker. In Amerika finden beide Arten Anwendung, während in England nur die erwähnte Gruppe von Wilputte-Öfen in Betrieb steht und der Becker-Ofen erst in neuester Zeit von der Firma Woodall, Duckham & Co. angeboten wird. Für Deutschland kommen beide Öfen bei den hier für das Kokereiwesen maßgebenden Verhältnissen nicht in Betracht, weil sie nur in geringen baulichen Änderungen vom Koppers-Ofen abweichen, über deren Vorteile man verschiedener Meinung sein kann.

Der Wilputte-Ofen unterscheidet sich von dem Koppers-Regenerativofen nur durch die senkrechte Unterteilung der beiden Regeneratoren, entsprechend den einzelnen Heizzügen,

so daß gewissermaßen jeder Heizzug mit einem besondern Regeneratorpaar verbunden ist. Nach einer Angabe von Koppers<sup>1</sup> ist es Wilputte gemäß dem in einem Patentstreit ergangenen Urteil untersagt, diesen Ofen weiterhin in Amerika zu bauen. In Deutschland dürfte die Möglichkeit dafür noch weniger bestehen.

Nicht ohne weiteres kann man an der erwähnten sehr schnellen Verbreitung des Becker-Ofens in Amerika vorübergehen. Auch hier handelt es sich um einen Koppers-Ofen, von dessen ursprünglicher Bauweise nur der in Abb. 1 gezeigte Oberteil des Ofens abweicht. Koppers selbst läßt diese Abweichung nicht als eine Verbesserung seines Ofens gelten<sup>2</sup>. Von anderer Seite<sup>3</sup> ist aber auch bereits darauf hingewiesen worden, daß die von Becker verwendeten Verbindungskanäle über das Kammergewölbe hinweg schon in den eine Reihe von Jahren zurückliegenden Entwürfen deutscher Koksofenbauer vorgesehen waren, sich jedoch nicht bewährten. So ließ sich die Firma Gebr. Röchling in Saarbrücken im Jahre 1885 einen Koksofen schützen<sup>4</sup>, bei dem die beiden anliegenden Heizwände jeder Kammer durch drei Kanäle über das Kammergewölbe hinweg verbunden waren und die Umstellung von Zug und Gas von einer Wand auf die andere erfolgte. Dürre berichtete 1892, daß über die Einführung des Ofens noch nichts bekannt sei, so daß er wahrscheinlich überhaupt nicht ausgeführt worden ist. Auch Ries<sup>5</sup> verband bei seinem im Jahre 1901 erbauten ersten Schrägkammerofen für Gasanstalten das Heizwandpaar jeder Kammer über das Retortengewölbe hinweg durch mehrere Kanäle, verließ aber in der Folge diese Bauart und verzichtete bei seinen weiteren Öfen auf die Deckenkanäle. In diesem Falle zeigten sich im Betriebe schwerwiegende Nachteile, da sich die Teerdämpfe infolge der im Gewölbe eintretenden zusätzlichen Erhitzung zersetzten, was Graphitablagerungen und Dickerbildung hervorrief. Auf diese Möglichkeiten geht Evans in seinem Bericht nicht ein und nimmt sie, wahrscheinlich auf Grund der schnellen Verbreitung der Ofenbauart in einer verhältnismäßig sehr kurzen Zeit, als nicht bestehend an.

In Deutschland ist ganz allgemein, abgesehen von den von Evans hervorgehobenen Bemühungen, das Bestreben der Koksofenbauer unverkennbar, die Leistung der Öfen zu erhöhen und zugleich die Koksbeschaffenheit zu verbessern, was Otto ebenso wie Hinselmann durch hohe, schmalkammerige Öfen, Koppers durch die nach oben verjüngte Kammerform, Still durch die abgestufte Gas- und Luftzuführung in den Zügen, Collin durch abwechselnde Beheizung von oben nach unten und umgekehrt und die Koksofenbau- und Gasverwertungsgesellschaft durch Unterbringung des Schaukanals im gestampften Ofenoberteil zu erreichen sucht. Kein deutscher Koksofenbauer ist in neuerer Zeit auf den von Becker eingeschlagenen, auf Grund der frühern Anwendung offenen und bekannten Ausweg verfallen, jedes Wandpaar über das Kammergewölbe hinweg zu verbinden, denn die mit dem Becker-Ofen erzielten hohen Leistungen sind weniger der

unmittelbaren Wirkung dieser Querverbindungen als der dadurch gebotenen Möglichkeit zuzuschreiben, daß sich der Querschnitt des Schaukanals erheblich verringern läßt, da dieser dabei nicht mehr in dem Maße wie früher als Sammelkanal für die aus den Zügen entweichenden Verbrennungsgase dient. Davon abgesehen ist der hohe Durchsatz des Becker-Ofens in erster Linie der Anwendung sehr schmaler Kammern zuzuschreiben.

Der Querschnitt des Schaukanals muß mit steigender Höhe der Heizzüge vergrößert werden, damit er für den Durchzug der großen Verbrennungsgasmengen ausreicht, und man kann sagen, daß dadurch die Höhe der Koksofenkammern ihre Grenze erreicht. Da der Schaukanal heute schon der Breite der Heizwand entspricht, ist seine Vergrößerung nur in senkrechter Richtung möglich, wobei man aber gezwungen ist, entweder die Heizzüge stark zu verkürzen, was wiederum die Ofenleistung beeinträchtigt, oder den Schaukanal nach oben zu erhöhen, was aus baulichen Gründen Schwierigkeiten bereitet, weil sich ein gasdichter Steinverband zwischen Schaukanal und Kammergewölbe nicht leicht herstellen läßt. Auch treten durch die unmittelbare Beheizung der Kammerdecke pyrogene Zersetzungen der dampfförmigen Verbindungen ein, wie sie auch an der ersten Bauart des erwähnten Ofens von Ries beobachtet worden sind. Die Höhenlage des Schaukanals im Verhältnis zum Kammergewölbe hat im Laufe der Jahre zahlreiche Wandlungen erfahren<sup>1</sup>. Man senkte ihn bis zu 537 mm unter das Kammergewölbe aus Furcht vor Zersetzungen darin. Als man aber einsah, daß dabei der Ober- teil der Beschickung in der Garung nachhinkte und ein sehr ungleichmäßiger Koks entstand, legte man ihn wieder höher und ging damit so weit, wie es sich mit einer widerstandsfähigen Bauart des Ofenoberteils vereinbaren ließ. Der Koksofenbau- und Gasverwertungsgesellschaft ist es dann durch die Anwendung gestampfter Ofendecken gelungen, den Schaukanal über die bei gemauerten Öfen mit Rücksicht auf die Widerstandsfähigkeit gewählte Höhe noch weiter nach oben zu verlegen, so daß er dem unmittelbaren Bereich der Beschickung ganz entzogen ist und die Länge der Heizzüge der Höhe der Beschickung entspricht. Mit seinen Querverbindungen jedes Heizwandpaares erreicht Becker dieselbe Wirkung. Hinsichtlich des Versagens dieser Einrichtung bei den früher angewandten gleichartigen Bauarten ist zu berücksichtigen, daß damals die Technik der Koksofenbeheizung auf einer weit geringern Höhe stand, und daß die Verbindungskanäle an sich für die Beheizungsart und Leistungsfähigkeit des Ofens nur von untergeordneter Bedeutung sind<sup>2</sup>.

Sollte sich die von Becker in Verbindung mit dem neuzeitlichen Koppers-Ofen vorläufig mit Erfolg angewendete Einrichtung wirklich in dem Maße bewähren, wie es die Veröffentlichungen in amerikanischen Zeitschriften glauben machen, so dürfte, da es sich um eine in Deutschland schon früher angewandte Bauart handelt, Versuchen auf derselben Grundlage in Verbindung mit neuzeitlichen Koksofenbauarten nichts im Wege stehen.

Betriebsdirektor A. Thau, Halle (Saale).

<sup>1</sup> Koppers-Mitteilungen 1920, S. 18.

<sup>2</sup> Stahl u. Eisen 1924, S. 597.

<sup>3</sup> Stahl u. Eisen 1924, S. 259.

<sup>4</sup> Dürre: Die neueren Cokesöfen, 1892, S. 81, Abb. 32.

<sup>5</sup> Volkmann: Chemische Technologie des Leuchtgases, 1915, S. 103, Abb. 56.

<sup>1</sup> Brennst.-Chem. 1920, S. 68.

<sup>2</sup> Stahl u. Eisen 1924, S. 1112.

## Hauptversammlung des Deutschen Markscheider-Vereins.

Vom 8. bis 11. September 1924 fand in Freiberg (Sa.) die 14. Hauptversammlung des Vereins statt. Sie wurde am Vormittag des 8. Septembers im Vortragssaal des Braunkohlenforschungsinstituts durch den Vorsitzenden, Markscheider Löhrl, Bochum, mit einer Begrüßungsrede eröffnet, an die sich Ansprachen der Vertreter des Sächsischen Finanzministeriums,

der Bergbehörde, der Bergakademie und der Stadt Freiberg anschlossen.

Als erster Vortragender berichtete Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. e. h. Haußmann, Charlottenburg, über neuere erdmagnetische Messungen. Nach kurzen allgemeinen Betrachtungen über den Erdmagnetismus gab er

einen Überblick über den Stand der magnetischen Landesaufnahme und Sonderversmessungen sowie über neue Bestimmungen der Deklination an magnetischen Hauptstationen im Süden und Osten Deutschlands. Die Ergebnisse der Deklinationsmessungen hat Haußmann in Isogonenkarten zusammengestellt, deren erste im Jahre 1912 veröffentlicht worden ist und von der im kommenden Jahre eine Neuauflage zu erwarten steht. Weiterhin behandelte er die Ableitung der Linien gleicher Nadelabweichung aus der neuen Isogonenkarte für die amtlichen Kartenwerke Deutschlands in der Gauß-Krügerschen Projektion und gab auch eine vereinfachte Ableitung der Meridiankonvergenz. Zum Schluß wurde die Untersuchung magnetisch gestörter Gebiete mit der Schmidtschen Feldwage besprochen, einem für feinste Vertikalintensitätsmessungen bestimmten und in der neuesten Form vorgeführten Gerät. Damit ausgeführte Messungen werden auch für die Aufsuchung nutzbarer Lagerstätten verwendet. Die Auswertung der in praktischen Fällen angestellten Beobachtungen und die gewonnenen Ergebnisse wurden an Hand von Lichtbildern erläutert.

Professor Dr. Angenheister, Göttingen, sprach dann über geophysikalische Untersuchungsverfahren zur Erforschung nutzbarer Lagerstätten. Die angewandte Geophysik hat in den letzten Jahren für den Bergbau eine stets wachsende Bedeutung erlangt. Die zur Erforschung des Aufbaues der obersten Bodenschichten dienenden Verfahren lassen sich in statische und dynamische trennen. Bei den erstern, zu denen Einzelvermessungen des Schwere- und des magnetischen Feldes gehören, wird ein gegebenes Kraftfeld gemessen, bei den letztern, die die Durchstrahlungen der Schichten mit Hilfe von Wechselströmen sowie elektrischen und elastischen Wellen umfassen, wird ein Störungsfeld erst erzeugt. Da man in diesem Falle die Stärke des Feldes beliebig wählen kann, gewährt das dynamische gegenüber dem statischen Verfahren grundsätzliche Vorteile. Der Redner behandelte eingehend die Theorie des Schwerfeldes sowie der Schwerestörung und deren Ausmessung mit Pendel und Drehwage. In Lichtbildern und an einer Drehwage wurden deren Bau und Wirkungsweise vorgeführt. Bei Beurteilung der Messungen mit diesem Gerät ist zu beachten, daß Fehlschläge in den Ergebnissen meist auf falsche Anwendung des Verfahrens und vielfach auch auf fehlerhafte Berücksichtigung des vom sichtbaren Relief der Erdoberfläche ausgeübten Einflusses zurückzuführen sind. Nach Besprechung der Schwerevermessungen gab der Vortragende einen Überblick über die seismischen Forschungen hinsichtlich der Zusammensetzung des Erdinnern, die auch für die Feststellung der obersten Schichtung der Erdkruste besondere Wichtigkeit besitzen. Die Durchstrahlung dieser obersten Gebirgsschichten mit elastischen Wellen erfolgt durch künstlich hervorgerufene Erschütterungen, die von leicht bewegbaren Seismographen aufgezeichnet werden. Aus den nach den Aufzeichnungen hergestellten Laufzeitkurven lassen sich in bestimmten Fällen die durch größere Dichtenunterschiede gekennzeichneten Grenzen der Schichten oder Lagerstätten mit hinreichender Genauigkeit feststellen, wie vielfache Nachprüfungen durch Bohrungen in praktischen Fällen ergeben haben. Den Vortrag beschloß eine Kritik des für den Einzelfall günstigsten Beobachtungsverfahrens.

In der Nachmittagssitzung führte Geh. Bergrat Professor Fuhrmann, Berlin, ein im Jahre 1864 von dem Markscheider Borchers erdachtes Hängeniveau zum Messen genauer Neigungswinkel an gespannter Schnur vor und erläuterte seine Eigenschaften am Gerät und an Zeichnungen.

Sodann sprach Diplom-Bergingenieur und Markscheider Landgraf, Lugau, über Sachsens Markscheide- und Rißwesen. Er berichtete über Anlage und Ausführung der

Tages- und Grubenmessungen im sächsischen Bergbau und erwähnte besonders die Aufnahmeverfahren im Zwickauer Steinkohlenbezirk, in dem die Gebirgsverhältnisse schnelle Messungen erforderlich machen, die durch planmäßige Vorbereitung und Handinhandarbeiten verschiedener »Meßtrupps« ermöglicht werden. Weiterhin wurde begründete Kritik an den behördlichen Vorschriften für das Grubenrißwesen geübt. Da nur grundrißliche Darstellungen verlangt werden, ist eine einwandfreie Wiedergabe des gesamten Grubengebäudes sehr erschwert. Andere amtliche Karten, wie die Urisse der Grubenbilder, die Mutungsübersichtskarten usw., entsprechen gleichfalls nicht mehr den neuzeitlichen Anforderungen. Zum Schluß machte der Redner Vorschläge für eine Neugestaltung des sächsischen Rißwesens.

Die nächste Vormittagsitzung begann mit dem Vortrage von Professor Dr. Martienssen, Kiel, über den Kreiselbohrlochsneigungsmesser und das Richtverfahren der Gesellschaft für nautische Instrumente. Die für das Abteufen von Schächten nach dem Gefrierverfahren wichtige Aufgabe, den Verlauf der Gefrierbohrlöcher nach der Tiefe hin festzustellen, ist erst kurz vor dem Kriege durch Verwendung eines sehr schnell umlaufenden Kreisels zur Richtungsbestimmung gelöst worden. Man kann nunmehr den Stand der Bohrungen in 300 bis 400 m Teufe auf etwa 20 bis 25 cm genau angeben. An Hand von Lichtbildern wurde die Vorrichtung beschrieben und ihre Arbeitsweise an aufgenommenen Diagrammen erläutert. Das Gerät wird an einem Kabel in das Bohrloch eingelassen und dabei alle zwei Meter eine Messung vorgenommen. Die Aufzeichnung von Richtung und Neigung des Bohrloches erfolgt fortlaufend auf Papierstreifen in einer Meßbüchse mit Hilfe zweier Pendel, die durch einen mit dem Kreisel in Verbindung stehenden Gleichstrom-Wendomotor in nordsüdliche oder ostwestliche Richtung gebracht werden. Der Vortragende berichtete weiter über ein Richtverfahren derselben Gesellschaft, durch das Bohrlocher, die nicht den gewünschten Verlauf genommen haben, wieder in die beabsichtigte Richtung abgelenkt werden. Zu diesem Zweck wird ein aus einem diagonal aufgeschnittenen Futterrohr hergestellter Eisenkeil so in das Bohrloch gebracht und darin festzementiert, daß die Diagonalfäche entgegengesetzt zu der Richtung liegt, in der das Bohrloch von der Senkrechten abweicht. Durch diesen Keil wird der Meißel beim Weiterbohren abgelenkt und das Bohrloch tatsächlich in die gewünschte Richtung zurückgeführt, was die vielfache Anwendung des Verfahrens bewiesen hat. Schließlich wurde noch eine neue Zusatzvorrichtung für den Bohrlochneigungsmesser gezeigt, der ihn bei Diamantbohrung auch als Strata-meter zur Feststellung des Verlaufes der Gebirgsschichten zu verwenden erlaubt. Ein exzentrischer Ansatz mit einem Bohrer, der mit dem Kreisel in Verbindung steht, ermöglicht die Anbringung einer Nordmarke an dem noch feststehenden Bohrkern, so daß Streichen und Fallen der Schichten dieses Kernes nach dem Abbrechen und Hochziehen ermittelt werden können.

Rev. Markscheider Sowinsky, Hindenburg, sprach über nachteilige Folgen des Genfer Machtspruches für Oberschlesien. Nach kurzer Schilderung der ober-schlesischen Verhältnisse vor und nach der Abstimmung berichtete er in der Hauptsache über die Verluste, welche die Industrie und vor allem der Bergbau durch die Abtrennung des wertvollsten Teiles der Provinz erlitten haben. Zurzeit beschränkt sich der Bergbau auf die wenigen am Ausgehenden der Sattelflöze bauenden Gruben, die nur noch eine geringe Lebensdauer haben. Die vom preußischen Bergfiskus, der durch die Abtretung am schlimmsten betroffen worden ist, veranlaßten neuern Tiefbohrungen im deutsch verbliebenen Teil des ober-schlesischen Bezirkes haben ergeben, daß nördlich und östlich von Gleiwitz nur sehr wenige und schwache Flöze

der untersten Schichtengruppe, der sogenannten Ostrauer Schichten, anstehen, die einen gewinnbringenden Betrieb nicht mehr gewährleisten. Leider ist damit zu rechnen, daß der deutsche oberschlesische Bergbau in wenigen Jahrzehnten zum Erliegen kommt, wenn Deutschland Ostoberschlesien nicht zurückerhält.

Professor Dr. E. Wandhoff, Freiberg, erörterte die Frage Lotorientierung oder Magnetorientierung, die für die unterirdische Richtungsbestimmung von besonderer Bedeutung ist. Bei großen Teufen liefert die übliche Übertragung einer Richtung von der Tagesoberfläche durch zwei Lote in einem Schacht nur wenig brauchbare Ergebnisse, da unvermeidliche äußere Einflüsse eine Abweichung der Lote von der Senkrechten herbeiführen, die auch bei geringem Ausmaß auf die übertragene Richtung höchst ungünstig wirkt. Sofern nicht zwei Schächte bis zur tiefsten Sohle zwecks Erzielung einer längern Anschlußlinie zur Verfügung stehen und solange handliche Kreisvorrichtungen, die eine genaue Festlegung der Nordrichtung ermöglichen, noch nicht vorhanden oder eingeführt sind, kann man zur Bestimmung von Richtungen in tiefen Gruben nur die Richtkraft des Magneten benutzen. Der Vortragende befürwortete daher die weitgehende Verwendung von Magnetgeräten für unterirdische Messungen. Er bewies in eingehenden Darlegungen, daß die notwendige innere Genauigkeit auch bei einfachen Vorrichtungen vorhanden ist, und behandelte dann die Ausschaltung der störenden äußeren Einflüsse durch Eisen und elektrische Ströme. Mit Vorschlägen über die zweckmäßige Anordnung der Messungen schloß der Vortragende seine Darlegungen, die eine lebhaft Besprechung hervorriefen.

In dem anschließenden Vortrag über die Seilschwingungen des Schachtlotes und der Lotanschluß behandelte Professor Fox, Clausthal, gleichfalls die Frage der Richtungsübertragung in einem Schacht. Aus der Untersuchung der Schwingungsbeobachtungen einer großen Anzahl von Schachtlotungen in verschiedenen Schächten bei wechselnden Teufen und Gewichten hat sich ergeben, daß den Pendelschwingungen des Lotes noch andere Schwingungen, die sogenannten Seilschwingungen, aufgelagert sind. Diese können die Ortung gegen die Seigerlage verschieben und beeinflussen sie nur dann nicht, wenn das Verhältnis ihrer Geschwindigkeit zur Geschwindigkeit der Pendelschwingungen des Lotdrahtes eine ungerade Zahl ist. Dieser günstige Fall läßt sich nach Ansicht des Vortragenden stets herbeiführen, da die Geschwindigkeit der Seilschwingungen von dem Drahtgewicht und der durch das Lotgewicht regelbaren Drahtspannung abhängt. Eine wesentliche Verbesserung der Lotungsergebnisse nach Berücksichtigung dieser Erfahrungen konnte an den mittlern Fehlern der Punktseigerungen, die nach dem Wilksischen Verfahren der Mehrgewichtslotung ausgeführt wurden, nachgewiesen werden. Für die Anschlußmessung in der Grube schlug der Vortragende zwei Aufstellungspunkte in der Lotrichtung beiderseits des Schachtes und die gleichzeitige Beobachtung der Schwingungen des jeweils nächsten Lotes an einer dahinter gestellten Skala vor. Dann sind die Koordinaten der Lote in bezug auf die als Anschlußseite gewählte Verbindungslinie der Instrumentenstandpunkte zu bestimmen, wozu es nur des Einschneidens der Anschlußseite an den Skalen und der Längenmessung von den Anschlußpunkten nach den Lotes und Skalen bedarf.

Am Nachmittag fanden nach kurzen Ausführungen des Diplom-Kaufmanns Johst, Dresden, über Wesen und Aufgaben der Technischen Nothilfe die geschäftlichen Verhandlungen statt. Der Bericht über die Vereinstätigkeit gab ein Bild von der geleisteten Arbeit und den erzielten Erfolgen seit der letzten Hauptversammlung<sup>1</sup>. Aus den Beratungen ist die Erörterung von Ausbildungsfragen sowie die Gründung

eines Verbandes Deutscher Markscheider zur Vertretung der wirtschaftlichen Standesinteressen in Verbindung mit dem Deutschen Markscheider-Verein zu erwähnen. Der geschäftsführende Vorstand, Markscheider Löhr, Bochum, als Vorsitzender, Markscheider G. Schulte, Bochum, als stellvertretender Vorsitzender, Professor Dr. Wandhoff, Freiberg, als Schriftleiter der Vereinszeitschrift, wurde wiedergewählt.

Die Vormittagssitzung am Mittwoch eröffnete Professor Dr.-Ing. F. Schumacher, Freiberg, mit seinem Vortrage: Einführung in die Geologie und die Bodenschätze des Erzgebirges. Einleitend erörterte er kurz die Tektonik, die Zusammensetzung und die Entstehung des aus kristallinen Schiefen bestehenden Erzgebirges und gab dann eine Übersicht über die wichtigsten Erzlagerstätten des Gebietes unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bildungsweise. Besprochen wurden im einzelnen die Silber-Bleierzlagerstätten Freibergs, die durch Führung von Kobalt, Nickel, Wismut und z. T. Uran ausgezeichneten, vielfach sehr silberreichen Gänge des obern Erzgebirges (Annaberg, Schneeberg, Joachimsthal u. a.), die Zinn- und Wolframerzvorkommen, die Kontaktlagerstätten von Schwarzenberg und Berggießhübel und die Eisenerzgänge. Den Schluß bildeten Bemerkungen über die Aussichten einer Wiederbelebung des erzgebirgischen Bergbaus, die im allgemeinen als wenig günstig zu beurteilen sind.

Professor Dr. Aubell, Leoben, sprach über Hyperbeln zur Beurteilung der Fehlerfortpflanzung in Dreiecken und Dreiecksketten. Bei der Auswahl der Dreieckspunkte wie auch bei der Berechnung der Dreiecksmessungen ist es wertvoll, günstige oder ungünstige Formen der Dreiecke gleich zu erkennen und die letztern entweder auszuschalten oder durch entsprechende Gewichtsbeurteilung bei der Ausgleichung zu berücksichtigen. Zur Lösung dieser Aufgabe benutzt der Vortragende schaubildliche Rechentafeln, in denen der mathematische Ausdruck der Fehlerfortpflanzung durch Hyperbeln dargestellt ist, ausgedrückt in biangularen Koordinaten. Aus den Tafeln kann dann ein Proportionalwert des Quadrates des mittlern Fehlers einer Dreieckseite entnommen werden.

Der Vortrag von Markscheider Niemczyk, Beuthen, behandelte die oberschlesische Rechtsprechung in Bergschädenprozessen und ihre Folgen für den Bergbautreibenden. Nach kurzen Ausführungen über den Schadenbegriff und die Zuständigkeit der Gerichte und Sachverständigen in der Schadenfrage schilderte der Vortragende den normalen Gang oberschlesischer Bergschädenprozesse und besprach an Hand einiger Beispiele die Fehlgutachten, deren Unrichtigkeit sich in zweifelhaften Fällen häufig nachweisen lasse. Der Tatsache, daß angebliche Bergschäden vielfach auftreten, und der Ergründung ihrer Ursachen lege der Bergbau noch viel zu wenig Bedeutung bei. Der Vortragende erörterte sämtliche für Gebäudeschäden in Betracht kommende Ursachen, soweit sie mit dem Abbau in keinem ursächlichen Zusammenhang stehen, und äußerte, daß die Bergschadenpsychose zu einer drohenden Gefahr für den Bergbautreibenden werde. Gehe man den erhabenen Ansprüchen auf den Grund, so stelle sich oft genug heraus, daß der Bergwerksbetrieb entweder die Schäden überhaupt nicht verursacht hat oder daran nur zum Teil mitschuldig sein kann. Betone aber der Bergbautreibende, wie es neuerdings in Oberschlesien geschieht, den Standpunkt, daß andere, mit dem Bergbau in keinem Zusammenhang stehende Ursachen, ganz besonders die in letzter Zeit mit reichem wissenschaftlichem Material belegte Tatsache der tektonischen Absenkung Oberschlesiens<sup>1</sup>, mindestens eine anteilige Haftung erheischen, so stoße er häufig auf den Widerstand der Sachverständigen und der Gerichte. Die vom Vortragenden angeführten drei Bei-

<sup>1</sup> Glückauf 1922, S. 1292.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1923, S. 929.

spiele aus schwebenden Prozessen erster und zweiter Instanz bewiesen, wie schwer es ist, bei den in ausgesprochenen Bergbaugebieten auftretenden Schäden Sachverständige und Gerichte selbst auf Grund genauer Messungsunterlagen von der Schuldlosigkeit des Bergbaus zu überzeugen oder auch nur eine anteilige Haftung für ihn zu erwirken. Neben der sachmäßigen Anfechtung der auf Grund von Fehlgutachten ergangenen Urteile biete restlose Auskämpfung zweifelhafter Fälle die einzige Möglichkeit für den Bergbaubetriebenden, die ihm drohenden Folgen abzuwenden.

Markscheider G. Schulte, Bochum, berichtete über die Untersuchungen von Markscheider Schmitz über die Erforschung der Abbaueinwirkungen auf Schächte. Schmitz hat für seinen Arbeitsbereich den Zusammenhang zwischen den durch Abbau geschaffenen unterirdischen Hohlräumen und den in Schächten und an der Tagesoberfläche beobachteten Bodenbewegungen eingehend untersucht und dabei Beziehungen gefunden, die eine Vorausberechnung der zu erwartenden Bodensenkungen und Seitenverschiebungen ermöglichen. Der Zweck dieser Vorausberechnungen ist, betriebliche Maßnahmen beim Abbau treffen zu können, welche seine schädigenden Einflüsse zu verhüten oder zu vermindern erlauben. An Hand von zeichnerischen Darstellungen wurden der Gang der Untersuchung, die gewonnenen Ergebnisse und einige Beispiele für ihre Nutzenanwendung erläutert. Eine Verallgemeinerung der festgestellten Beziehungen ist allerdings noch nicht möglich, weil sich die Untersuchungen vorerst nur auf sehr flache Lagerung, eine bestimmte Flözgruppe und ein bestimmtes Deckgebirge erstreckt haben.

Markscheider Nehm, Wattenscheid, griff in seinen Ausführungen über die Erweiterung rißlicher Darstellungsverfahren auf bergmännischen Karten auf alte Versuche zurück, die Gebirgsstörungen auf besondern Rissen, den sogenannten Störungsrisen, darzustellen. Er legte Risse des Sutanwechsels und des Primussprunges vor, die nicht aus Gründen geologischer Sonderuntersuchungen gelegentlich bearbeitet worden, sondern in ihrer ganzen Durchführung dazu bestimmt sind, als wesentliche Bestandteile dem Grubenbild beigelegt zu werden. Ergebnisse von Hilfskonstruktionen, die in der Praxis des Markscheiders unzählige Male durchgeführt werden, sind hier auf einer Karte vereinigt. Diese Risse zeigen nicht nur ein Bild der Störungsfläche, sondern enthalten auch Bewegungsrichtung und Bewegungsgröße des tektonischen Vorganges. Daher bilden sie ein wertvolles Hilfsmittel bei der Durchführung von Flözprojektionen und verdienen aus diesen Gründen häufiger angelegt zu werden, als es bisher der Fall gewesen ist.

Mit der Tagung war eine Ausstellung bemerkenswerter alter Karten aus den Sammlungen des Freiburger Oberbergamtes und der Gewerkschaft Gottesseggen in Lugau sowie einiger neuerer Risse dieser Gewerkschaft verbunden.

Nach den Beratungen fanden Besichtigungen des Markscheide-Instituts und der mineralogischen, geologischen und bergmännischen Sammlungen der Bergakademie sowie der staatlichen Muldener Metallhüttenwerke, ein geologischer Ausflug in den Plauenschen Grund bei Dresden und zum Schluß eine Fahrt nach Meißen statt.

G. Schulte.

### Hollands Kohlenbergbau im Jahre 1923.

Das durch die Ruhrbesetzung bewirkte weitgehende Aussetzen der deutschen Kohlenlieferungen sowie die dadurch hervorgerufene stärkere Nachfrage nach holländischer Kohle gaben Holland einen starken Anreiz zur Steigerung seiner Förderung. Gleichzeitig vermochte es für seine Erzeugnisse wesentlich höhere Preise zu erzielen als im Vorjahr. Das unter diesen Verhältnissen 1923 vom holländischen Kohlenbergbau erzielte Ergebnis kann als sehr günstig bezeichnet werden.

Auch die Braunkohlenförderung, die 1922 bei 29000 t völlig bedeutungslos geworden war, erfuhr in der Berichtszeit wieder eine Zunahme, und zwar um 25000 t auf 54000 t, was annähernd einer Verdopplung gleichkommt. Dieser Fördersteigerung steht allerdings eine Wertverminderung von 73000 fl auf 64000 fl gegenüber. Der Wert je Tonne ging von 2,53 fl auf 1,78 fl oder um 29,64 % zurück. Einen Überblick über die bisherige Entwicklung des holländischen Braunkohlenbergbaues bietet die folgende Zusammenstellung.

Zahlentafel 1. Ergebnisse des holländischen Braunkohlenbergbaues 1917 bis 1923.

Jahr	Förderung						Abnahme des Tonnenwertes gegen das Vorjahr %
	Menge			Wert		gegen das Vorjahr %	
	insges.	± gegen das Vorjahr		insges.	für 1 t		
t	t	%	fl	fl			
1917	42 442	—	—	503 044	12,00	—	
1918	1 483 009	+ 1 440 567	+ 3 394,20	15 784 462	10,64	11,33	
1919	1 881 962	+ 398 953	+ 26,90	18 868 628	10,02	5,83	
1920	1 395 851	- 486 111	- 25,83	11 149 656	7,99	20,26	
1921	121 715	- 1 274 136	- 91,28	600 000	5,00	37,42	
1922	28 919	- 92 796	- 76,24	73 000	2,53	49,40	
1923	54 185	+ 25 266	+ 87,37	64 000	1,78	29,64	

Die Zahl der im Braunkohlenbergbau beschäftigten Arbeiter belief sich in der Berichtszeit auf 145 gegenüber 112 im voraus-

gegangenen Jahr. Die Lohnsumme betrug 211 000 fl im Berichtsjahr und 167 000 fl in 1922; der Jahresverdienst des erwachsenen männlichen Arbeiters belief sich auf 1510,39 fl, der Schichtverdienst auf 5,17 fl.

Der Steinkohlenbergbau hat sich aus den angegebenen Gründen im Berichtsjahr sehr gut entwickelt; im Vergleich mit 1922 verzeichnete die Förderung eine Zunahme um 709 000 t oder 15,50 %, gegenüber 1913 ergibt sich annähernd eine Verdreifachung. Der Wert der Förderung ist dabei von 74,6 Mill. fl in 1922 auf 91,8 Mill. fl gestiegen, der Wert je Tonne erhöhte sich von 16,15 fl auf 17,46 fl oder um 8,11 %. Im einzelnen sei auf Zahlentafel 2 verwiesen.

Zahlentafel 2. Ergebnisse des holländischen Steinkohlenbergbaues 1913 bis 1923.

Jahr	Förderung						± des Tonnenwertes gegen das Vorjahr %
	Menge			Wert		gegen das Vorjahr %	
	insges.	± gegen das Vorjahr		insges.	für 1 t		
t	t	%	fl	fl			
1913	1 873 079	+ 147 685	+ 8,56	14 436 894	7,71	+ 10,46	
1914	1 928 540	+ 55 461	+ 2,96	14 471 072	7,50	- 2,72	
1915	2 262 148	+ 333 608	+ 17,30	21 024 092	9,29	+ 23,87	
1916	2 585 982	+ 323 834	+ 14,32	30 511 635	11,80	+ 27,02	
1917	3 007 925 <sup>1</sup>	+ 421 943	+ 16,32	43 431 145	14,44	+ 22,37	
1918	3 399 512 <sup>1</sup>	+ 391 587	+ 13,02	60 892 177	17,91	+ 24,03	
1919	3 401 546 <sup>1</sup>	+ 2 034	+ 0,06	70 909 143	20,85	+ 16,42	
1920	3 940 590 <sup>1</sup>	+ 539 044	+ 15,85	102 787 907	26,09	+ 25,13	
1921	3 921 125 <sup>1</sup>	- 19 465	- 0,49	76 901 756	19,93	- 23,61	
1922	4 570 206 <sup>1</sup>	+ 649 081	+ 16,55	74 605 421	16,15	- 18,97	
1923	5 278 804 <sup>1</sup>	+ 708 598	+ 15,50	91 822 033	17,46	+ 8,11	

<sup>1</sup> Außerdem wurden 1917 noch 118 087, 1918: 148 935, 1919: 138 518, 1920: 175 039, 1921: 321 875, 1922: 296 165 und 1923: 314 905 t Kohlenschlamm gewonnen; ferner förderte die Staatsgrube Maurits erstmalig im Jahre 1923 1769 t Kohle.

Zahlentafel 3. Förderung der einzelnen Gesellschaften im holländischen Steinkohlenbergbau 1913 bis 1923.

Jahr	Domanialgrube t	Laura en Vereeniging t	Wilhelmina (Staatsgrube) t	Oranje-Nassau I t	Oranje-Nassau II t	Willem-Sophie <sup>1</sup> t	Emma (Staatsgrube) t	Hendrik (Staatsgrube) t	zus. t
1913	444 570	332 310	358 164	296 798	238 118	143 431	59 688	—	1 873 079
1914	412 404	295 497	382 428	273 186	242 996	157 700	164 329	—	1 928 540
1915	393 032	352 400	450 298	245 586	278 176	209 500	333 156	—	2 262 148
1916	389 166	418 100	437 997	331 882	317 037	230 000	455 033	6 667	2 585 982
1917	467 680	453 244	488 632	747 662	—	247 000	557 237	46 470	3 007 925
1918	484 092	460 616	562 228	820 139	—	232 392	661 032	179 013	3 399 512
1919	510 174	500 231	548 359	739 071	—	175 774	626 247	301 690	3 401 546
1920	562 519	535 297	547 403	828 247	—	242 317	803 679	421 128	3 940 590
1921	411 430	478 165	523 388	908 669	—	267 500	854 279	477 694	3 921 125
1922	549 800	488 970	616 958	1 125 708	—	319 800	896 458	572 512	4 570 206
1923	637 226	556 862	631 685	1 253 843	—	360 342	1 010 563	828 283	5 278 804 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bis 1910 nur Grube Willem.

<sup>2</sup> Außerdem förderte die Staatsgrube Maurits 1769 t.

Die Verteilung der Förderung des holländischen Steinkohlenbergbaues in den Jahren 1913 bis 1923 auf die einzelnen Gesellschaften ist in Zahlentafel 3 ersichtlich gemacht.

An der Gesamtförderung waren im Berichtsjahr die Staatsgruben mit 46,80% (1922: 45,64%), die Privatgruben mit 53,20% (1922: 54,36%) beteiligt. Gegenüber dem letzten Friedensjahr ergibt sich bei den Staatsgruben annähernd eine Versechsfachung der Gewinnung, während die Privatzechen kaum eine Verdopplung aufzuweisen haben. Im einzelnen sind die Verhältnisse der Staatsgruben des nähern in dem Aufsatz „Der holländische Staatskohlenbergbau im Jahre 1923“ behandelt worden<sup>1</sup>.

Die dem Selbstverbrauch der Gruben dienenden Kohlenmengen, bei deren Feststellung der zu Betriebszwecken der Zechen verwandte Kohlenschlamm unberücksichtigt geblieben ist, bewegten sich in den Jahren 1913 bis 1923 wie folgt:

Zahlentafel 4. Selbstverbrauch und Absatz an holländischer Steinkohle 1913 bis 1923.

Jahr	Selbstverbrauch		Absatz			
	insges. t	in % der Förderung	insges. t	in % der Förderung	davon insges. t	ins Ausland in % des Gesamtabsatzes
1913	73 615	3,93	1 774 140	94,72	1 137 216	64,10
1914	53 041	2,75	1 813 343	94,03	823 402	45,41
1915	83 736	3,70	2 244 139	99,20	240 655	10,72
1916	145 810	5,64	2 501 034	96,72	—	—
1917	114 366	3,80	2 908 228	96,69	—	—
1918	131 942	3,88	3 271 528	96,24	—	—
1919	135 212	3,98	3 263 276	95,94	—	—
1920	150 635	3,82	3 780 926	95,95	400	0,01
1921	128 464	3,28	3 695 715	94,25	435 882	11,79
1922	133 538	2,92	4 518 044	98,86	1 178 049	26,07
1923	150 410	2,85	5 087 320	96,34	1 681 224	33,05

Der Selbstverbrauch war 1923 um 17 000 t größer als 1922, von der Förderung beanspruchte er 2,85% gegen 2,92% im Jahre vorher. Zum Absatz gelangten im Berichtsjahr 96,34% (1922: 98,86%) der Förderung; davon erhielt das Ausland 1,68 Mill. t oder 33,05% des Gesamtabsatzes. Diese Menge ist größer als in irgendeinem andern Jahr der Nachkriegszeit; im letzten Friedensjahr wurden allerdings 1,14 Mill. t oder 64,10% des Gesamtabsatzes ausgeführt.

Im folgenden sei etwas näher auf die Arbeiterverhältnisse des holländischen Steinkohlenbergbaues eingegangen. Die Zahl der von ihm im Jahresdurchschnitt beschäftigten Personen ergibt sich aus Zahlentafel 5.

Entsprechend der Entwicklung der Förderung hat auch die Arbeiterzahl 1923 weiter zugenommen, und zwar um 1733 Mann oder 6,89%. Das Verhältnis der untertage beschäftigten Personen zu denen übertage stellte sich im Berichtsjahr wie 258 zu 100, 1922 wie 243 zu 100. Der Anteil der

<sup>1</sup> Glückauf 1924, S. 668.

Zahlentafel 5. Zahl der im holländischen Steinkohlenbergbau beschäftigten Personen 1913 bis 1923.

Jahresdurchschnitt	Insges.	Davon	
		unter-tage	über-tage
1913	9 715	7 169	2 546
1914	9 898	7 374	2 524
1915	10 271	7 622	2 649
1916	12 466	9 226	3 240
1917	15 028	10 922	4 106
1918	18 250	12 904	5 346
1919	20 318	14 134	6 184
1920	22 874	15 943	6 931
1921	24 996	17 269	7 727
1922	25 163	17 823	7 340
1923	26 896	19 384	7 512

Ausländer an der Gesamtbelegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaues betrug insgesamt 22,26%, davon entfielen allein 18,26% auf Deutsche. Einzelheiten über die Gliederung der Belegschaft nach Nationalitäten, jeweils nach dem Stand vom 31. Dezember, ergeben sich aus Zahlentafel 6.

Zahlentafel 6. Gliederung der Belegschaft des holländischen Steinkohlenbergbaues nach Nationalitäten 1913 bis 1923<sup>1</sup>.

Jahr (Ende)	Holländer		Deutsche		Österreicher		Belgier		andere Ausländer	
	insges.	%	insges.	%	insges.	%	insges.	%	insges.	%
1913	8 161	76,07	1 876	17,49	435	4,05	210	1,96	46	0,43
1914	8 432	80,85	1 098	10,53	199	1,91	660	6,33	40	0,38
1915	9 120	77,83	873	7,45	143	1,22	1 529	13,05	53	0,45
1916	10 979	76,77	1 226	8,57	332	2,32	1 648	11,53	115	0,81
1917	13 498	76,36	1 533	8,67	304	1,72	2 107	11,92	234	1,32
1918	17 000	84,18	1 670	8,27	306	1,52	903	4,47	317	1,57
1919	19 220	84,48	2 480	10,90	333	1,47	514	2,26	205	0,90
1920	20 156	76,25	5 112	19,34	405	1,53	460	1,74	301	1,14
1921	20 346	76,67	5 086	19,17	388	1,46	392	1,48	323	1,22
1922	21 128	76,53	5 277	19,11	403	1,46	383	1,39	417	1,51
1923	22 954	77,74	5 393	18,26	378	1,28	394	1,33	408	1,38

<sup>1</sup> Jeweils Stand vom 31. Dezember.

Über die Lohnentwicklung im holländischen Steinkohlenbergbau sind der amtlichen Statistik die Zahlentafeln 7 und 8 entnommen.

Zahlentafel 7. Entwicklung des Schichtverdienstes im holländischen Steinkohlenbergbau 1913, 1921 bis 1923.

Jahr	Schichtverdienst eines Arbeiters <sup>1</sup>		
	der Gesamtbelegschaft fl	unter-tage fl	über-tage fl
1913	2,82	3,14	1,96
1921	6,75	7,45	5,23
1922	5,72	6,26	4,46
1923	5,65	6,17	4,34

<sup>1</sup> Einschl. aller Abgaben.

Zahlentafel 8. Entwicklung des Jahresverdienstes im holländischen Steinkohlenbergbau 1913 und 1921 bis 1923.

Jahr	Brutto-Jahresverdienst eines Arbeiters		
	der Gesamtbelegschaft fl	untertage fl	über- tage fl
1913	788,96	857,91	580,84
1921	1919,47	2103,78	1507,57
1922	1691,56	1832,08	1350,35
1923	1675,80	1814,00	1319,18

Hierbei sei bemerkt, daß wir entgegen unsern frühern Veröffentlichungen nur den Bruttoverdienst anzuführen vermögen, da Angaben über den Nettoverdienst in der amtlichen Statistik fehlen. Der Schichtlohn sowohl als auch der Jahresverdienst eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft haben sich gegenüber 1922 auf annähernd der gleichen Höhe gehalten; im Vergleich mit 1913 ergibt sich eine Verdopplung.

Für die Entwicklung der Lebenshaltung des holländischen Bergarbeiters in den Jahren 1913 und 1918 bis 1923 läßt sich aus den folgenden Zahlen ein Anhaltspunkt gewinnen.

Jahr	Großhandelsindex	Jahresverdienst eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft <sup>1</sup>
1913	100	100
1918	366	177
1919	297	219
1920	281	264
1921	181	243
1922	160	214
1923	151	212

<sup>1</sup> Einschl. aller Abgaben.

Der Großhandelsindex hat sich — 1913 gleich 100 gesetzt — von dem 3,7 fachen im Jahre 1918 auf das 1,5 fache im Berichtsjahr gesenkt; dagegen ist der Jahresverdienst von dem 1,8 fachen im Jahre 1918 auf das 2,1 fache in 1923 gestiegen; 1920 hatte er allerdings fast das Zweieinhalbfache betragen.

Die Leistung im holländischen Steinkohlenbergbau ist auch im Berichtsjahr weiter gestiegen. Während sich für den gesamten Steinkohlenbergbau eine Erhöhung des Jahresförderanteils um 14 t oder 7,69 % ergibt, beträgt die Zunahme im Staatsbergbau 17 t oder 11,04 %. Über Einzelheiten gibt die Zahlentafel 9 Auskunft.

Zahlentafel 9. Jahresförderanteil eines Arbeiters im Staats- und Gesamt-Steinkohlenbergbau 1913 bis 1923.

Jahr	Jahresförderanteil eines Arbeiters der Gesamtbelegschaft im		Jahresförderanteil eines Arbeiters untertage im	
	Gesamt-Steinkohlenbergbau t	Staatsbergbau t	Gesamt-Steinkohlenbergbau t	Staatsbergbau t
1913	193	137	261	189
1914	195	126	262	164
1915	220	142	297	182
1916	207	134	280	178
1917	200	124	275	167
1918	186	131	263	189
1919	167	126	241	182
1920	172	126	247	184
1921	157	134	227	193
1922	182	154	256	214
1923	196	171	272	232

Die Zahl der Zechenwohnungen erfuhr auch im Berichtsjahr eine weitere Zunahme. Im Jahre 1923 wurden 4580 Arbeiterwohnungen gezählt, von denen sich 3049 auf Staatsgruben befanden, daneben gab es noch 558 Beamtenwohnungen. Unbewohnt waren am 31. Dezember 1923 249 Arbeiter- und 24 Beamtenwohnungen.

Zahlentafel 10. Zahl der Beamten- und Arbeiterwohnungen im holländischen Steinkohlenbergbau.

	Gesamt-Steinkohlenbergbau	Davon auf Staatsgruben
<b>Beamtenwohnungen:</b>		
Vor dem 1. Januar 1923 gebaut . .	518	300
1923 gebaut . . . . .	40	—
Am 31. Dezember 1923 im Bau . . . . .	1	—
unbewohnt	24	19
<b>Arbeiterwohnungen:</b>		
Vor dem 1. Januar 1923 gebaut . .	4564	3049
1923 gebaut . . . . .	16	—
Am 31. Dezember 1923 im Bau . . . . .	2	—
unbewohnt	249	212

Über die Zahl der Unfälle im Steinkohlenbergbau, soweit sie eine mehr als drei Wochen währende Arbeitsunfähigkeit oder den Tod zur Folge gehabt haben, unterrichtet für die Jahre 1913 bis 1923 die Zahlentafel 11.

Zahlentafel 11. Zahl der Unfälle im holländischen Steinkohlenbergbau 1913 bis 1923.

Jahr	Zahl der Unfälle				
	untertage	über- tage	zus.	davon erfolgten auf 100 Unfälle	untertage auf 100 beschäftigte Personen
1913	512	118	630	81,27	7,14
1914	703	144	847	83,00	9,53
1915	759	133	892	85,00	9,48
1916	686	127	813	84,38	7,17
1917	861	160	1021	84,30	7,86
1918	1026	202	1228	83,55	7,95
1919	1128	220	1348	83,68	7,98
1920	1364	279	1643	83,00	8,55
1921	1309	243	1552	84,00	7,45
1922	1369	227	1596	85,78	7,55
1923	1060	180	1240	85,48	5,36

Im Vergleich mit den vorausgegangenen vier Jahren erscheint das Ergebnis des Berichtsjahrs als besonders günstig; die Zahl der Unfälle ist gegenüber 1922 insgesamt um 356 oder 22,31 % zurückgegangen. Auf 1000 beschäftigte Personen untertage ergaben sich 1923 53,6 Unfälle gegen 75,5 im Jahre 1922. Zieht man jedoch nur die Unfälle in Betracht, die den Tod zur Folge gehabt haben, so ergibt sich ein ganz anderes Bild. Während sich im Jahre 1922 nur 26 tödliche Unfälle ereigneten, und zwar 20 untertage und sechs über- tage, stieg die Zahl im Berichtsjahr um 9 auf insgesamt 35, davon 31 untertage. Hiernach entfiel ein tödlicher Unfall 1923 auf 783 Personen der Gesamtbelegschaft gegen 990 im Jahre 1922. Auf 1000 beschäftigte Personen untertage kamen 1923 1,6 tödliche Unfälle gegen 1,1 im Jahre 1922.

Über den Kohlen-Außenhandel Hollands im letzten Jahre haben wir ausführlich in Nr. 11/1924 d. Z. S. 201 berichtet, wir unterlassen es deshalb, hierauf erneut einzugehen.

In der folgenden Zahlentafel bieten wir einen Überblick über den Kohlenverbrauch Hollands in den Jahren 1919 bis 1923.

Zahlentafel 12. Kohlenverbrauch Hollands 1919 bis 1923.

Jahr	Kohlenverbrauch	
	absolut t	auf den Kopf der Bevölkerung <sup>1</sup> t
1919	7 757 854	1,13
1920	7 686 416	1,10
1921	7 941 219	1,13
1922	9 340 555	1,32
1923	9 090 876	1,26

<sup>1</sup> Geschätzt.





### Englische Schwimmaufbereitungsanlage für Kohle.

Über den Betrieb und die Ergebnisse einer größeren nach dem Verfahren der Minerals Separation Ltd.<sup>1</sup> arbeitenden Schwimmaufbereitungsanlage für Kohle auf der Oughterside-Grube (Cumberland) ist von Scoular und Duglison berichtet worden<sup>2</sup>. Das Ziel der Anlage bildet die Erzeugung eines möglichst aschenarmen, hochwertigen Koks, was in Cumberland um so wichtiger ist, als dort der Koks je nach seiner Reinheit nach Gleitpreisen bezahlt wird. Man zerkleinert die gesamte Kohle auf eine geeignete Korngröße und verarbeitet sie in einer M. S.-Standard-Maschine mit zehn Zellen. Die Leistungsfähigkeit der Maschine beträgt 25 t/st, in Wirklichkeit werden aber aus Betriebsrücksichten nur 15 t/st verarbeitet. Man verwendet als Schaum erzeugendes Öl Kresylsäure und verleiht dem Schaum mit Petroleumgasöl eine gewisse Zähigkeit.

Im Anfang stieß man auf mannigfache Schwierigkeiten, namentlich bei der Zerkleinerung, Absiebung und Trocknung. Zunächst stellte sich heraus, daß die Kosten der Zerkleinerung auf das wünschenswerte Maß von etwa  $\frac{1}{10}$  Zoll (rd. 2,6 mm) Korngröße erheblich unterschätzt worden waren. Man hat deshalb den Zerkleinerungsgrad auf  $\frac{1}{4}$  Zoll (6,5 mm) herabgesetzt, läßt aber doch die gesamte Kohle durch die Flotationsmaschine laufen, obwohl diese höchstens ein Korn bis zu 2,6 mm verarbeiten kann. Die aus den Zellen austretenden Rückstände werden dann auf einem Anreicherungs herd weiter behandelt.

Das zur Entwässerung der Herdkohle ursprünglich verwandte Schnellstoßsieb erwies sich infolge der häufigen Betriebsstörungen durch den Bruch der Siebe und das Verschmieren der Lager sowie infolge des hohen Kraftverbrauches als unzweckmäßig. An seiner Stelle wurde daher ein Hummer-Vibrationssieb eingebaut, dessen Bewegung ein mit Unterbrechungen in schneller Folge arbeitender Elektromagnet bewirkt. Die Siebfläche beträgt 38 Quadratfuß (3,5 qm). Bei einem Kraftbedarf von  $1\frac{1}{2}$  PSst verarbeitet das Sieb angeblich 25 t/st auf einen Feuchtigkeitsgehalt von 4 %, wobei etwa 80 % des Gutes durch ein 2,5-mm-Sieb gehen sollen. Nach Angabe der Verfasser ist das Gut über 2,5 mm völlig frei von feinen Teilchen.

Die anfangs eingebaute ununterbrochen wirkende Kohlenzentrifuge versagte bei der Trocknung der schwimmaufbereiteten Kohle völlig, da sich die Siebe bei dem hohen Gehalt des Gutes an sehr feinen Teilchen innerhalb weniger Sekunden verstopften. Man ersetzte die Zentrifuge durch zwei Oliver-Trommelfilter, deren Bauart und Wirkungsweise hier schon kurz beschrieben worden ist<sup>3</sup>. Die Filterfläche beträgt etwa 200 Quadratfuß (18 qm). Eine Trommel verarbeitet stündlich 26–28 t Schaum mit 1 : 1 Wasser bei einem Kraftbedarf von etwa 45 PS. Der Feuchtigkeitsgehalt des Filterkuchens wird auf 18 % angegeben.

Der Betrieb geht so vor sich, daß man die Rohkohlen trübe mit 3,5:1 Wasser in die Flotationsmaschine bringt und dort in Kohle und Rückstände trennt. Die Kohle gelangt sofort in die Oliver-Filter, während man die Rückstände zunächst einer Absiebung unterwirft und dabei das feinste, angeblich aus fast reinen Bergen bestehende Gut entfernt, damit der Anreicherungs herd nicht überlastet wird. Die die feinsten Teilchen enthaltende Trübe klärt man in Klärbecken und läßt sie dann in die freie Flut ab. Die Absetzerzeugnisse der Klärbehälter gelangen zur Halde. Vor der Verarbeitung auf dem Herd wird die Kohle mit Klarwasser abgebraust. Der Herd verarbeitet stündlich etwa 10 t bei einem Wasserverbrauch von 2,5 cbm/t. Die Kohle wird teils als Koks kohle,

teils als Kesselkohle gewonnen und die Koks kohle mit den aus den Oliver-Filtern entfallenden Kohlenkuchen gemischt.

Über die Betriebskosten bei den Zerkleinerungen machen die Verfasser keine genauen Angaben, sondern berichten sehr allgemein, daß die Zerkleinerungskosten jetzt nur noch so hoch seien, wie wenn die Kohle in einer Setzmaschine gewaschen und nach dem Waschen zerkleinert würde. Die Lohnkosten für die Absiebung, Flotation, Trocknung und Beförderung der Erzeugnisse werden zu 2,58 d/t (drei Mann und ein Junge) angegeben. Bei einem Verbrauch von 77 lb Kresylsäure und 37 lb Gasöl beträgt der Kostenanteil für die Reagenzien  $1,77 + 23 = 200$  d/t, während auf Unterhaltungskosten 76 d entfallen. Der Gesamtkraftbedarf von 94 PSst setzt sich zusammen aus 45 PS für die Flotationsmaschine bei einer Verarbeitung von 25 t, aus 45 PS für die Trocknung von 13 t aufbereiteter Kohle und endlich 4 PS für den Herd, die Siebe usw. Als Gesamtwasserverbrauch werden 200 gall./min (900 l/min) genannt. Zu den Gesamtkosten kommt noch eine auf die Tonne verarbeiteter Kohle berechnete Abgabe.

Großer Wert wird auf die ständige genaue Überwachung des Betriebes durch sorgfältige Laboratoriumsuntersuchungen gelegt. Die Proben werden selbsttätig in gewissen Zeitabständen entnommen und dann im Laboratorium nach dem »sink and float«-Verfahren sowie chemisch untersucht. Der in einer spezifisch schweren Flüssigkeit schwimmende Teil der aufbereiteten Kohle muß zusammen mit dem ebenfalls in spezifisch schwerer Flüssigkeit schwimmenden Teil der Rückstände dem schwimmenden Teil der Rohkohle gleich sein. Unterschiede hierbei sind höchstens auf die natürliche Zerkleinerung der Kohle während des Aufbereitungsvorganges zurückzuführen. Die Anwendung dieser Rechnungsart ergibt sich aus der nachstehenden Zahlentafel; die Trennung der Kohle ist in einer Flüssigkeit mit dem spezifischen Gewicht 1,6 erfolgt.

Zahlentafel 1.

Art der Kohle	Schwimmender		Sinkender	
	Anteil in Gew.-%			
Rohkohle . . . . .	81		19	
Aufbereitete Kohle . . . . .	96		4	
Rückstände . . . . .	20		80	

Bei 100 t Rohkohle machen also 96 % der aufbereiteten Kohle + 20 % der Rückstände 81 t, 4 % der aufbereiteten Kohle + 80 % der Rückstände dagegen 19 t aus. Daraus ergibt sich eine Anteilmenge von 80,3 t gewaschener Kohle in 100 t.

Die Waschergebnisse im Januar 1924 sind in der Zahlentafel 2 zusammengestellt.

Zahlentafel 2.

Art der Kohle	Aschengehalt %	Schwimmender		Sinkender	
		Anteil			
		Gewichtsanteile	Aschengehalt %	Gewichtsanteile	Aschengehalt %
Rohkohle . . . . .	21,58	75,4	4,77	24,6	73,10
Filterkuchen . . . . .	5,3	97,0	3,90	3,0	50,70
Kokskohle vom Herd . . . . .	5,0	100,0	5,00	—	—
Kesselkohle vom Herd . . . . .	14,66	90,5	10,72	9,5	51,52
Rückstand vom Sieb vor dem Herd . . . . .	75,80	—	—	100,0	75,80
Rückstand vom Herd . . . . .	72,78	3,5	22,64	96,5	74,61

Aus 100 t trockner Rohkohle wurden erzeugt: 70,4 t Koks kohle mit 5,25 % Asche, 7 t Kesselkohle mit 14,66 % Asche und 22,6 t Abgange mit 75,50 %.

<sup>1</sup> Glückauf 1922, S. 6; 1924, S. 797.

<sup>2</sup> Gas World 1924, Coking Section, S. 13; s. a. Trans. North Engl. Inst. 1924, S. 142.

<sup>3</sup> Glückauf 1922, S. 10.

Der aus der Kohle hergestellte Koks soll von ausgezeichneter Beschaffenheit sein. Bei einem Gehalt an festem Kohlenstoff von 91,8 % enthält er nur 7,7 % Asche. Der Koks wird als weit fester und poröser geschildert als der vor Anwendung des Schwimmverfahrens erzeugte. Der Entfall von Kokslein unter 1 Zoll (2,5 mm) ist von 5 auf 2 % zurückgegangen.

Auffallenderweise messen die Verfasser dem hohen Wassergehalt der Kokskohle von 18 % keine besonders nachteilige Bedeutung bei. Sie behaupten, daß sich dieser Mißstand als nicht so schwerwiegend herausgestellt habe, wie man ursprünglich angenommen hätte. Die Koksöfen (Koppers-Regenerativöfen gewöhnlicher Bauart) sind bei einer Füllung mit Kokskohle mit 18 % Feuchtigkeit und bei einer Durchschnittstemperatur von 1050 °C nach 34 st völlig durchgegart. Angeblich hat sich herausgestellt, daß das Ausbringen an Teer und Sulfat bei der Verkokung von Kohle mit derartig hohem Feuchtigkeitsgehalt steigt, während das Ausbringen an Benzol sinkt. Die Öfen sollen nicht mehr Unterhaltungskosten verursachen als vorher; die Zustellung besteht aus hochfeuerfesten Silikasteinen.

**Vereinigung zur Förderung technisch-wissenschaftlicher Vorträge im westlichen rheinisch-westfälischen Industriegebiet.** Die Vereinigung veranstaltet im kommenden Winterhalbjahr, und zwar in Essen, Gelsenkirchen, Mülheim (Ruhr), Duisburg, Ruhrort, Mörs und Lintfort, eine Reihe von Vorträgen aus verschiedenen Gebieten der technischen und für die Technik wichtigen allgemeinen Wissenschaften. Aus dem Vorlesungsplan kommen für den Bergbau folgende Vorträge in Betracht:

Essen. Dr. Baum: Bewirtschaftung der Schmiermittel. Direktor Schulte: Kohlenstaubfeuerungen. Grubeninspektor

a. D. Brüggemann: Bergbau in Niederländisch-Ostindien. Dr.-Ing. Tropsch: Neuere Ergebnisse der Kohlenforschung.

Gelsenkirchen. Ingenieur Schultze: Wasserwirtschaft in Fabrik- und Bergwerksanlagen.

Duisburg. Dr.-Ing. Lent: Wärme- und Betriebswirtschaft. Dr. Baum: Bewirtschaftung der Schmiermittel.

Ruhrort. Ingenieur Schultze: Wasserwirtschaft in Fabrik- und Bergwerksanlagen.

Mörs. Obergeringieur Seuffert: Preßluffterzeugung und Preßlufftwirtschaft. Direktor Schulte: Kohlenstaubfeuerungen.

Lintfort. Bergassessor Reuß: Neuerungen im Schachtausbau. Obergeringieur Seuffert: Preßluffterzeugung und Preßlufftwirtschaft.

Der genaue Vorlesungsplan mit einer Übersicht über den Inhalt der Vorträge ist aus Nr. 21 der »Technischen Mitteilungen« vom 11. Oktober 1924 zu ersehen. Nähere Auskunft erteilt die Geschäftsstelle Essen, Gutenbergstr. 47 (Bergschule), wo auch Sonderabdrucke der Technischen Mitteilungen erhältlich sind.

**Gewerbehygienischer Vortragskurs.** Die Deutsche Gesellschaft für Gewerbehygiene veranstaltet in der Zeit vom 10. bis 15. November in Berlin im Hörsaal des Hofmannhauses, Sigismundstr. 4, einen gewerbehygienischen Vortragskurs, bei dem neben allgemeinen Fragen der Gewerbehygiene und Unfallverhütung über gewerbliche Vergiftungen, erste Hilfe im Betriebe, elektrische Unfälle, industrielle Abwässer, Arbeitspsychologie und Arbeitseignung gesprochen werden soll. Nähere Auskunft erteilt die Geschäftsstelle der Gesellschaft in Frankfurt (Main), Viktoria-Allee 9.

## WIRTSCHAFTLICHES.

### Bericht über die Wirtschaftslage Deutschlands im September 1924.

Wenn auch im September eine leichte Besserung der Wirtschaftslage unverkennbar ist, so konnten sich doch die von vielen Seiten an das Londoner Abkommen geknüpften Erwartungen bisher noch nicht erfüllen, zumal die politischen und wirtschaftlichen Wirkungen des Abkommens noch nicht voll erkennbar sind. Die Beseitigung der Rheinzollgrenze sowie auch die Ermäßigung der Frachttarife der Reichsbahn um 10 % und der Umsatzsteuer von 2½ auf 2 % konnten sich im Berichtsmontat noch nicht auswirken. Gleiches gilt von den Kreditleichterungen der Reichsbank und der Herabsetzung des Diskontsatzes der deutschen Golddiskontbank von 10 auf 8 %. Demgemäß sind auch die Schwierigkeiten der Kapitalbeschaffung noch nicht gänzlich aus dem Wege geräumt. Die Zahl der unterstützten Erwerbslosen in Deutschland, die in der zweiten Hälfte August noch von 567 000 auf 588 000 gestiegen war, hat in der ersten Septemberhälfte erstmalig wieder einen leichten Rückgang auf 577 000 erfahren. Von 2416 Betrieben mit 1 118 000 Beschäftigten konnten 14 % (12 % im Vormonat) über einen guten und 35 % (34 %) über einen befriedigenden Geschäftsgang berichten. Über die Hälfte (51 %) aller Betriebe klagte noch über eine schlechte Geschäftslage.

Im Ruhrkohlenbergbau ist eine leichte Besserung eingetreten. Die Absatzschwierigkeiten dauerten wohl noch an, immerhin hat der Absatz eine leichte Besserung erfahren. Eine weitere Steigerung erwartet man von der ab 1. Oktober eingetretenen Kohlenpreisermäßigung. Eine dauernde Belebung kann jedoch erst durch eine weitgehende Herabsetzung der Kohlenfrachttarife, im besondern auch durch Schaffung von Ausnahmetarifen nach den Nordseehäfen, den Niederlanden und der Schweiz, eintreten. Im Berichtsmontat mußten noch in 270

Fällen 325 000 Feierschichten, das sind ungefähr halb soviel wie im Vormonat, eingelegt werden, was schätzungsweise einen Förderausfall von etwa 280 000 t und einen Lohnausfall von über 2 Mill. M zur Folge hatte.

In Deutsch-Oberschlesien blieb die lebhafteste Nachfrage nach Grobkohle zur Deckung des landwirtschaftlichen und Hausbrandbedarfs beschränkt. Der Steigerung der Ausfuhr nach der Tschecho-Slowakei standen verminderte Lieferungen nach Deutsch-Österreich gegenüber. Auch im Berichtsmontat mußten demzufolge, wenn auch in geringerem Umfange als im August, wieder Feierschichten eingelegt werden; trotzdem nahmen die Haldenbestände in der Zeit vom 1.—24. September von 170 000 auf 194 000 t zu.

Auch in Niederschlesien haben sich die schwierigen Absatzverhältnisse nicht wesentlich gebessert.

Im mitteldeutschen Braunkohlenbergbau hat der Absatz von Preßkohle eine teilweise erhebliche Besserung erfahren, so daß die Zahl der Feierschichten fast allgemein zurückging. Im Frankfurter und Naumburger Bezirk brauchten keine Feierschichten mehr eingelegt zu werden.

Die Lage des Siegerländer Eisenerzbergbaues ist nach wie vor trostlos. Die Ermäßigung der Eisenbahntarife ist nicht auf die dem Siegerländer Bergbau zugebilligten Ausnahmetarife ausgedehnt worden, deshalb war auch eine Vergrößerung des Eisensteinabsatzes nach Rheinland und Westfalen infolge der hohen Frachten nicht möglich.

Der Kaliabsatz hat sich im September weiter gehoben, so daß auf einzelnen Werken sogar wieder eine Einstellung entlassener Arbeitskräfte erfolgen konnte.

Sehr bedenklich ist die Lage vor allem in der Eisenindustrie, deren Erwartungen auf eine Besserung infolge

des Londoner Abkommens sich durchaus nicht erfüllt haben. Auf Grund der Kohlenpreis- und Frachtermäßigung hielten die Abnehmer in der Hoffnung auf ein weiteres Nachgeben der Eisenpreise sehr zurück, obwohl bei einem Stabeisenpreis von 120 *M* je Tonne schon 10–30 *M* zugesetzt werden müssen. Eine weitere Verbilligung ist daher gänzlich ausgeschlossen. Die umfangreichen Betriebseinschränkungen mußten bei der größten Zahl der Werke noch vermehrt werden. Ein Absatz nach dem Auslande ist nur unter Anpassung an die Preise ausländischer, besonders belgischer Werke möglich, die infolge der dortigen Kokspreismäßigung die Preise für Walzeisenfabrikate weiter herabgesetzt haben. Der Prozentsatz der schlechtbeschäftigten Betriebe stieg von 47 im Vormonat auf 51 im September; über eine gute Geschäftslage konnten nur 10 % (11 % im August) der Werke berichten. Der Arbeitsbestand hat sich gegenüber dem Vormonat um 2 % verringert.

Auch die Lage der Maschinenbauindustrie zeigt keine Besserung, vor allem fallen die Hauptabnehmer, Eisenbahnen und Werften, z. Z. vollständig aus. Nach Berichten von 376 Maschinenbauanstalten mit 298 000 Beschäftigten waren 71 % (70 %) schlecht beschäftigt und in nur 7 % (9 %) aller Betriebe war die Geschäftslage gut. Ein derartig hoher

Prozentsatz der schlecht beschäftigten Betriebe gibt allein schon ein deutliches Bild von der trostlosen Geschäftslage.

Die Marktlage für chemische Erzeugnisse zeigte teilweise eine leichte Belebung, so wurden in Ludwigshafen sogar Arbeitskräfte angefordert. Recht ungünstig ist immer noch die Lage der Teerfarben- und pharmazeutischen Industrie.

Im Baugewerbe setzte sich die leichte Besserung auf Grund von Hauszinssteuerhypotheken im Berichtsmonat weiter fort. In der Baustoffindustrie ist die Lage nicht einheitlich. Die Ermäßigung der Kohlenpreise und Frachttarife hat bisher noch keine wesentliche Herabsetzung der Baustoffpreise herbeigeführt. Nur auf dem Kalkmarkt traten Preisermäßigungen ein, die auch eine leichte Besserung des Inlandabsatzes zur Folge hatten.

Die Stellung von Eisenbahnwagen war ebenso wie der Wasserstand der Flüsse durchweg gut. Nach Erneuerung des Kohlen-Syndikats setzte ein starker Verkehr nach den Duisburg-Ruhrorter Häfen ein, so daß sogar an drei Tagen gegen Mitte des Monats der dortige Bahnhof gesperrt werden mußte. Das Schleppgeschäft zum Oberrhein lag nach wie vor sehr still.

Absatz des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndikats nach dem Auslande<sup>1</sup>.

Länder	Kohle			Koks			Preßkohle			Zusammen (Koks und Preßkohle auf Kohle zurückgerechnet)					
										1913		1922		1923	
	1913 t	1922 t	1923 t	1913 t	1922 t	1923 t	1913 t	1922 t	1923 t	t	vom Aus- land- absatz %	t	vom Aus- land- absatz %	t	vom Aus- land- absatz %
Italien . . . . .	797631	1522823	276478	173151	37013	33002	119099	311535	72198	1129190	4,96	1856888	10,39	1385210	40,51
Frankreich . . . . .	2123208	3169822	174023	2250214	1923066	191178	311366	—	—	5294555	23,27	5635291	31,52	419123	12,26
Elsaß-Lothringen	—	944308	—	—	2441450	—	—	—	—	—	—	4074372	22,79	—	—
Belgien . . . . .	3900874	2299020	32355	311433	460922	11637	412275	—	—	4679440	20,56	2889946	16,17	47274	1,38
Luxemburg . . . . .	—	27622	—	—	1103928	—	—	—	—	—	—	1442914	8,07	—	—
Saargebiet . . . . .	—	200185	4460	—	164985	14460	—	—	—	—	—	411704	2,30	22998	0,67
Holland . . . . .	6538653	1002809	287602	176715	107205	107959	274462	2081	1111	7017716	30,84	1142166	6,39	427033	41,73
Schweiz . . . . .	413717	27115	26962	253336	96234	56164	100891	—	—	831327	3,65	150492	0,84	98967	2,89
Österreich <sup>2</sup> . . . . .	161118	4568	145	276672	197617	14710	42940	327	—	555331	2,44	258224	1,44	19004	0,56
Rußland . . . . .	423330	—	—	259320	—	—	18217	—	—	772552	3,40	—	—	—	—
Lettland . . . . .	—	—	—	—	1280	—	—	—	—	—	—	1641	0,01	—	—
Dänemark . . . . .	168052	—	—	37105	4684	—	99707	—	—	307354	1,35	6005	0,03	—	—
Schweden . . . . .	133823	—	—	199582	1901	—	5128	—	—	394415	1,73	2437	0,01	—	—
Norwegen . . . . .	20848	—	—	56420	531	—	—	—	—	93181	0,41	681	0,003	—	—
Spanien . . . . .	300890	—	—	42347	—	—	7382	—	—	361972	1,59	—	—	—	—
Portugal . . . . .	400	—	—	100	—	—	3956	—	—	4168	0,02	—	—	—	—
Griechenland, Rumänien, Bul- garien, Serbien, Türkei . . . . .	198467	—	—	63874	50 <sup>3</sup>	—	37478	—	—	314837	1,38	64 <sup>3</sup>	—	—	—
Kl.-Asien, Ägypten, Algerien, Tunis, Marokko, Madeira . . . . .	230607	—	—	8765	—	—	127585	—	—	359222	1,58	—	—	—	—
West-, Süd-West-, Süd-Ost-Afrika . . . . .	8161	—	—	2150	—	—	29329	—	—	37900	0,17	—	—	—	—
Ver. Staaten v. Amerika, Mexiko . . . . .	—	—	—	93965	—	—	13200	—	—	132612	0,58	—	—	—	—
Südamerika . . . . .	32894	—	—	126417	2210 <sup>4</sup>	—	36393	—	—	228449	1,00	2833 <sup>4</sup>	0,02	—	—
Großbritannien . . . . .	9850	—	—	6135	—	—	—	—	—	17715	0,08	—	—	—	—
China, Indien, Siam, Japan, Java . . . . .	56294	—	—	22229	—	—	—	—	—	84793	0,37	—	—	—	—
Australien, Hawai . . . . .	—	—	—	24653	—	—	—	—	—	31606	0,14	—	—	—	—
Andere Länder . . . . .	83953	—	—	16850	—	—	3384	—	—	108668	0,48	—	—	—	—
<b>Summe</b>	<b>156027709</b>	<b>198272</b>	<b>2802025</b>	<b>4401433</b>	<b>6543076</b>	<b>429110</b>	<b>1642792</b>	<b>313943</b>	<b>73309</b>	<b>22757003</b>	<b>100,00</b>	<b>17875658</b>	<b>100,00</b>	<b>3419609</b>	<b>100,00</b>

<sup>1</sup> Einschl. Reparationslieferungen, die im Jahre 1923 für Frankreich und Belgien nur auf die Zeit vor der Ruhrbesetzung entfallen. Die von den beiden Mächten während der Besetzung weggeführten Mengen sind in den obigen Zahlen nicht enthalten, ebensowenig die Micumlieferungen, die nicht durch das Rhein.-Westf. Kohlen-Syndikat (bzw. die Vereinigung für die Verteilung und den Verkauf von Ruhrkohle, A. G.) gegangen sind. Die Micumlieferungen aus dem Ruhrbezirk beliefen sich im Jahre 1923 auf 50106 t nach Italien (ab 17. Dezember), 503 084 t nach Frankreich einschl. Luxemburg und 259 041 t nach Belgien. <sup>2</sup> 1913 Österreich-Ungarn. <sup>3</sup> Nur Bulgarien. <sup>4</sup> Nur Chile.

Arbeitstägliche Förderung, Kokserzeugung und Wagenstellung im Ruhrbezirk<sup>1</sup>.

Zeitraum	Förderung		Kokserzeugung		Wagen-		gefehlt in % der Anforderung
	t	1913 = 100	t	1913 = 100	anforderung D-W	stellung D-W	
Ruhrgebiet insgesamt:							
1913	368 681	100,00	62 718	100,00	30 955	30 955	—
1924 <sup>2</sup> : Okt.							
5.-11.	341 474	92,62	58 285	92,93	19 385	22 065	—
12.	Sonntag						
13.	343 877	93,27	111 043		21 772	21 595	0,81
14.	331 186	89,83	59 192	94,38	19 082	19 937	—
15.	340 749	92,42	58 465	93,22	19 725	18 549	5,96
16.	328 986	89,23	58 470	93,23	19 891	17 932	9,85
17.	338 746	91,88	58 717	93,62	21 449	18 549	13,52
18.	339 205	92,01	59 796	95,34	22 418	20 161	10,07
12.-18.	337 125	91,44	57 955	92,41	20 723	19 454	6,12
Davon besetztes Gebiet:							
1913	348 586	100,00	58 338	100,00	28 984	28 984	—
1924 <sup>2</sup> : Okt.							
5.-11.	314 305	90,17	53 232	91,25	17 469	20 104	—
12.	Sonntag						
13.	317 160	90,98	101 044		19 534	19 288	1,26
14.	302 707	86,84	54 116	92,76	17 115	17 984	—
15.	313 645	89,98	53 211	91,21	17 658	16 475	6,70
16.	301 096	86,38	53 419	91,57	18 044	16 083	10,87
17.	309 178	88,69	53 753	92,14	19 488	16 543	15,11
18.	310 739	89,14	54 448	93,33	20 399	18 091	11,31
12.-18.	309 088	88,67	52 856	90,60	18 706	17 411	6,92

<sup>1</sup> Ohne die Regiezechen (mit Kokereianlagen) König Ludwig, Victor und Ickern und ohne die von der Regie betriebenen Kokereien von Dorstfeld, Friedrich Joachim, Rheinelbe, Heinrich Gustav, Amalla und Recklinghausen I u. II (auch bei 1913). <sup>2</sup> Vorläufige Zahlen.

Kohlenverkehr in den Häfen Wanne im August und September 1924.

	August	Sept.	Jan.-Sept.
Eingelaufene Schiffe	353	373	2 402
Ausgelaufene Schiffe	350	341	2 343
	t	t	t
Güterumschlag im Westhafen	192 990	198 190	1 245 896
" " Osthafen	3 588	4 230	75 737
Gesamtgüterumschlag	196 578	202 420	1 321 633
<i>Davon in der Richtung über Duisburg-Ruhrort</i>			
<i>nach dem Inland</i>			
	31 797	40 653	265 135
<i>" " Ausland</i>			
	125 693	102 758	730 460
<i>in der Richtung nach Emden</i>			
<i>Bremen</i>	15 438	16 431	162 649
<i>Hannover</i>	17 918	28 417	109 362
	5 732	14 161	54 027

Kohlen-, Koks- und Preßkohlenbewegung in den Rhein-Ruhrhäfen im August 1924.

Häfen	August		Januar-August		± 1924 geg. 1922
	1922 t	1924 t	1922 t	1924 t	
Bahnzufuhr					
nach Duisburg-Ruhrorter Häfen	642 204	1 490 499	5 762 077	8 606 616	+ 2 844 539
Anfuhr zu Schiff					
nach Duisburg-Ruhrorter Häfen	33 266	4 701	246 024	99 283	— 146 741

Häfen	August		Januar-August		± 1924 geg. 1922 t
	1922 t	1924 t	1922 t	1924 t	
Durchfuhr					
vom Rhein-Herne-Kanal zum Rhein	424 811	654 183	3 434 401	4 306 561	+ 872 160
Abfuhr zu Schiff					
nach Koblenz und oberhalb					
von Essenberg . . .	18 849	6 625	144 745	63 741	— 81 004
" Duisburg-Ruhrorter Häfen . . .	510 409	609 832	3 653 613	3 794 644	+ 141 031
" Rheinpreußen . . .	10 508	13 838	88 681	151 442	+ 62 761
" Schwelgern . . .	30 963	78 354	314 959	302 654	— 12 305
" Walsum . . .	15 640	17 532	134 569	154 901	+ 20 332
" Orsoy . . .	23 715	17 675	42 740	80 753	+ 38 013
zus.	610 084	743 856	4 379 307	4 548 135	+ 168 828
bis Koblenz ausschl. von Essenberg . . .					
" Duisburg-Ruhrorter Häfen . . .	3 700	8 093	64 343	114 796	+ 50 453
" Rheinpreußen . . .	11 815	8 929	68 438	74 379	+ 5 941
" Schwelgern . . .	2 879	23 171	40 818	79 187	+ 38 369
" Walsum . . .	11 602	2 752	90 329	38 666	— 51 663
" Orsoy . . .	3 485	3 375	8 205	27 085	+ 18 880
zus.	33 481	46 320	272 133	336 696	+ 64 563
nach Holland					
von Essenberg . . .	—	4 794	—	25 485	+ 25 485
" Duisburg-Ruhrorter Häfen . . .	39 866	483 279	900 624	3 428 203	+ 2 527 579
" Rheinpreußen . . .	6 988	19 656	71 792	144 259	+ 72 467
" Schwelgern . . .	2 207	37 620	40 765	469 864	+ 429 099
" Walsum . . .	—	10 694	988	119 161	+ 118 173
" Orsoy . . .	—	—	—	33 610	+ 33 610
zus.	49 061	556 043	1 014 169	4 220 582	+ 3 206 413
nach Belgien					
von Duisburg-Ruhrorter Häfen . . .	57 360	184 715	1 031 022	1 325 015	+ 293 993
" Rheinpreußen . . .	—	22 111	—	88 340	+ 88 340
" Schwelgern . . .	2 559	8 085	32 512	24 793	— 7 719
" Walsum . . .	737	—	2 177	—	— 2 177
zus.	60 656	214 911	1 065 711	1 438 148	+ 372 437
nach Frankreich					
von Essenberg . . .	—	—	—	2 455	+ 2 455
" Duisburg-Ruhrorter Häfen . . .	2 416	1 548	10 132	12 006	+ 1 874
" Rheinpreußen . . .	—	24 169	—	109 649	+ 109 649
" Schwelgern . . .	—	—	—	20 025	+ 20 025
" Walsum . . .	1 500	22 350	62 514	74 623	+ 12 109
zus.	3 916	48 067	72 646	218 758	+ 146 112
nach andern Gebieten <sup>1</sup>					
von Essenberg . . .	—	8 693	—	35 745	+ 35 745
" Duisburg-Ruhrorter Häfen . . .	51	3 752	611	5 636	+ 5 025
" Rheinpreußen . . .	—	—	—	15 681	+ 15 681
" Schwelgern . . .	—	60 378	—	517 845	+ 517 845
" Walsum . . .	—	—	—	63 492	+ 63 492
" Orsoy . . .	—	—	—	3 812	+ 3 812
zus.	51	72 823	611	642 211	+ 641 600

<sup>1</sup> Hauptsächlich nach Italien.



# PATENTBERICHT.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekanntgemacht im Patentblatt vom 9. Oktober 1924.

- 1 a. 884 276. Westfalia Dinnendahl A. G., Bochum. Siebtrommel u. dgl. 30. 7. 24.  
 5 d. 884 047. Gustav Middelman, Hörde. Verstellbarer Krümmer für Wetterluten. 8. 8. 24.  
 20 e. 884 559. Heinrich Rohde, Wanne (Westf.). Förderwagenkupplung. 23. 8. 24.  
 35 a. 884 289. Wilh. Uhlenbrock, Essen. Längenregler für Koepe-Förderung. 15. 8. 24.  
 35 a. 884 501. Fa. Armin Tenner und Otto Ballert, Berlin. Fangvorrichtung für Förderkörbe. 3. 9. 24.  
 61 a. 884 003. Hanseatische Apparatebau-Ges. vorm. L. von Bremen & Co. m. b. H., Kiel. Atmungsgerät zum Aufenthalt in giftigen Gasen nach Patent 385 700. 12. 10. 23.  
 87 b. 884 572. Deutsche Maschinenfabrik A. G., Duisburg. Achsrecht bewegter und an seinem Umfang geführter Steuerschieber. 3. 9. 24.

## Patent-Anmeldungen,

die vom 9. Oktober 1924 an zwei Monate lang in der Auslegehalle des Reichspatentamtes ausliegen.

- 1 a, 9. St. 36 422. Theodor Steen, Charlottenburg. Nutsche zum Behandeln, Entwässern bzw. Trocknen körnigen Gutes. 13. 12. 22.  
 1 a, 30. St. 36 289. August Streppel, Berlin, und Mineralölgewinnung G. m. b. G., Berlin-Dahlem. Ölsandscheider. 1. 11. 22.  
 5 b, 14. S. 63 444. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Siemensstadt b. Berlin. Differential-Vorschubtriebe für Bohrmaschinen, besonders für Gesteinbohrmaschinen. 25. 7. 23.  
 10 a, 4. H. 94 698. Hinselmann Koksofenbaugesellschaft m. b. H., Königswinter, und Heinrich Schelauske, Rhöndorf (Rhein). Koksofen mit unter den Öfen liegenden Regeneratoren. 3. 9. 23.  
 10 a, 22. P. 45 150 und 46 062. Emil Piron, Neuyork, und Virginius Z. Caracristi, Bronxville (V. St. A.). Vorrichtung zur trocknen Destillation fester Brennstoffe. 27. 10. 22 und 12. 4. 23.  
 12 k, 6. H. 90 435. E. de Haën A. G., Seelze b. Hannover. Verfahren zur Gewinnung von festen Ammoniumsalzen aus ihren wäßrigen Lösungen. 10. 7. 22.  
 20 b, 6. B. 113 716. Ernst Otto Baum, Kirchen (Sieg). Druckluftlokomotive. 16. 4. 24.  
 20 d, 9. P. 47 305. Heinrich Peters, Hannover. Radsatz für Abraumwagen, Grubenwagen und ähnliche Fahrzeuge. 7. 1. 24.  
 21 g, 20. G. 58 279. W. Piepmeyer & Co., Kommanditgesellschaft, Kassel-Wilhelmshöhe. Vorrichtung zum Entsenden elektrischer Ströme in den Boden zwecks Aufsuchung und Lagenbestimmung von Bodenteilen mit abweichender elektrischer Leitfähigkeit. 11. 1. 23.  
 26 a, 14. W. 64 384. Alfred Westermann, Leipzig-Gohlis. Vorrichtung zur wechselweisen Bewegung der untern Verschlüsse an Vertikalretorten und Kammeröfen. 3. 8. 23.  
 26 d, 8. K. 84 941. The Koppers Company, Pittsburg (V. St. A.). Behandlung von ammoniakhaltigem Gas. 20. 2. 23. V. St. Amerika 2. 1. 23.  
 26 d, 8. Sch. 65 664. Ernst Schmiedt, Frankfurt (Main). Vorrichtung zum Wiederbeleben von Gasreinigungsmasse. 4. 8. 22.  
 35 a, 9. B. 110 620. Franz Budewig, Weetzen b. Hannover. Sperrvorrichtung für den Zulauf der Förderwagen. 30. 7. 23.  
 35 a, 9. G. 61 163. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Kippkübel für Schachtgefäßförderung. 7. 4. 24.  
 35 a, 9. M. 83 294. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. Förderkübel für Schachtförderung. 13. 12. 23.  
 40 a, 5. B. 105 510. Hermann von Braunmühl, Neurode (Bez. Breslau). Drehrohrofen zum Glühen von Erzen u. dgl. 29. 6. 22.

40 a, 34. W. 62 834. Dr. Klaus Witte und Hugo Pohl, Horrem (Bez. Köln). Verbesserung der Ausbeute der Metalldestillation. 29. 12. 22.

40 a, 46. P. 44 790. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m. b. H., Berlin. Herstellung von in der Kälte duktilem Wolframdraht. 17. 8. 22.

40 c, 16. V. 17 092. Vanadium Corporation of America, Bridgeville, Pennsylv. (V. St. A.). Verfahren zur Behandlung von Erzen, die Vanadinpentoxyd enthalten, mit Kohlenstoff im elektrischen Ofen. 28. 12. 21.

46 d, 5. Sch. 65 203. Hans Schirmacher, Barmen. Rutschenmotor mit Hubstellvorrichtung. 19. 6. 22.

81 e, 15. N. 22 940. Heinrich Nickolay, Bochum. Druckluftkessel mit aufmontiertem schwenkbarem oder festliegendem Gegenzylinder für elektrisch betriebene Förderrinnenanlagen. 6. 3. 24.

81 e, 19. N. 22 471. Martin Nochelski und Joseph Nochelski, Wattenscheid (Westf.). Fahr- und drehbare Verladevorrichtung mit Greifer. 29. 9. 23.

81 e, 31. A. 38 594. ATG Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig-Großschocher. Verfahren zum Ablagern der Abraummassen mit Hilfe einer Abraumförderbrücke. 7. 10. 22.

87 b, 2. H. 91 313. Johann Hogeweg, Sprockhövel (Westf.). Preblutwerkzeug mit einem in die Bahn des Kolbens ragenden Anlaßorgan. 2. 10. 22.

## Deutsche Patente.

5 b (9). 401 889, vom 8. April 1923. Gewerkschaft des Steinkohlenbergwerkes »vereinigte Helene & Amalie« in Essen-Bergeborbeck. *Mit Schrämmzähnen besetzte Schrämmstange für Stangenschrämmaschinen.*

Die im Querschnitt dreieckigen Schrämmzähne sind in schwalbenschwanzförmige, sich entgegen der Schneidrichtung der Zähne verjüngende Nuten der Schrämmstange eingesetzt und verjüngen sich von der Grundfläche bis zur Spitze gleichmäßig.

5 b (12). 402 498, vom 4. Oktober 1923. Fritz Siebert in Bochum. *Verfahren zum Abbau mächtiger Lagerstätten im Kammerbau.*

Zeitlich nach oder mit dem Auffahren einer söhliglen Förderstrecke soll die Firste mit dieser durch einen geraden oder gebrochenen Schlitz verbunden und alsdann die Kammer von oben nach unten in einem scheiben- oder trichterförmigen Abbau oder nach einem sonstigen Verfahren abgebaut werden. Der Schlitz kann beim Abbau als Rolloch für das hereingewonnene Gut und zur Wetterführung dienen. Die Kammer läßt sich auch, statt von der Firste, absatzweise von verschiedenen Punkten der Firsthöhe von oben nach unten über ihre ganze Länge in querschlägig gerichtetem, strossenförmigem Abbau hereingewinnen.

10 a (4). 402 609, vom 18. März 1917. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Dahlhausen (Ruhr). *Unterbrenner-Regenerativ-Koksofen mit senkrechten Heizzügen.* Zus. z. Pat. 397 850. Längste Dauer: 3. Januar 1934.

Bei dem Ofen erfolgt die Verteilung der Verbrennungsluft, zweckmäßig für jede Heizwand getrennt, durch eine Rohrleitung, die außerhalb des Mauerwerks in den Begehkanälen angeordnet ist und von der regelbare Verbindungen zu jedem Gitterwerkraum abzweigen.

10 a (4). 402 610, vom 1. April 1917. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Dahlhausen (Ruhr). *Unterbrenner-Regenerativ-Koksofen mit senkrechten Heizzügen.* Zus. z. Pat. 397 850. Längste Dauer: 3. Januar 1934.

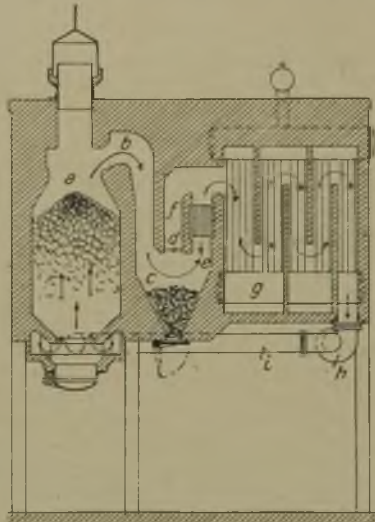
Für die Vorwärmung der Luft und für die Vorwärmung des jedem Heizzug am untern Ende zugeführten Heizgases ist bei dem Ofen ein getrennter Gitterwerkraum angeordnet.

10 a (4). 402 611, vom 11. Januar 1918. Dr. C. Otto & Comp. G. m. b. H. in Dahlhausen (Ruhr). *Unterbrenner-Regenerativ-Koksofen mit senkrechten Heizzügen.* Zus. z. Pat. 397 850. Längste Dauer: 3. Januar 1934.

Jeder Gitterwerkraum des Ofens ist am untern Ende mit einem Luftsohlenkanal und mit einem Abhitzesohlenkanal verbunden, und die diese Kanäle mit den Gitterwerkräumen verbindenden Öffnungen können jede für sich geregelt werden, wobei sich die Reglungsmittel durch eine gemeinsame Zugangsöffnung bedienen lassen.

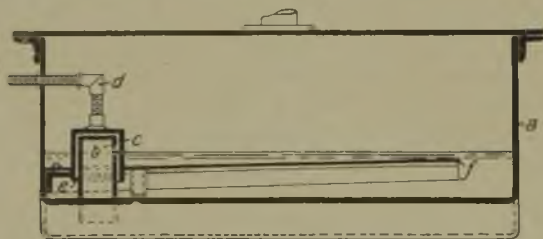
10a (17). 402414, vom 29. Juli 1923. Johann Fülcher in Winterthur (Schweiz). *Anlage zum Trockenkühlen von Koks.*

Die Anlage hat den zur Aufnahme des zu kühlenden Koks dienenden, von oben zu beschickenden und von unten zu entleerenden Behälter *a*, der durch die obere Gasabzugöffnung *b* und einen Kanal mit der Staubabscheidungskammer *c* verbunden ist. An diese ist unter Zwischenschaltung der Regelvorrichtungen *d* und *e* der Überhitzer *f* angeschlossen, an den sich der Dampferzeuger *g* anschließt. Aus diesem werden die Gase durch den Sauger *h* abgesaugt und zu den am untern Ende des Behälters *a* vorgesehenen Gaseintrittsöffnungen *i* gedrückt. Die Regelvorrichtungen *d* und *e* ermöglichen es, die Gase durch den Erhitzer oder unter Umgehung des Erhitzers in den Dampferzeuger zu leiten.



12r (1). 402417, vom 18. Juni 1921. Thermal Industrial and Chemical (T. I. C.) Research Company Ltd. in London. *Verfahren zur Wärmebehandlung von Flüssigkeiten, besonders von Teer o. dgl.*

In den zur Aufnahme von geschmolzenem Metall dienenden Behälter *a* ist der geschlossene Kasten *b* eingebaut, über den die Glocke *c* von gleicher Form und etwas größerem Querschnitt gestülpt ist, die oben mit der Zuleitung *d* für die zu behandelnde Flüssigkeit versehen und in ihrer Höhe so bemessen ist, daß sie in das in dem Behälter befindliche Metall taucht. Die in die Glocke eingeführte Flüssigkeit tritt daher durch den langen, schmalen Spalt *e*, der von dem Kasten und der Glocke gebildet wird, in das Metallbad. In den Behälter kann ferner die Platte *f* so schräg eingebaut sein, daß sie die aus dem Spalt tretende Flüssigkeit allmählich an die Oberfläche des Metallbades leitet.



201 (9). 402633, vom 18. Mai 1923. Peter Weinand in Mörs-Hochstraß. *Fahrdrahtschmiereinrichtung an Stromabnehmern für elektrische Grubenbahnen.*

Mit dem Schleifbügel des Stromabnehmers ist ein Schmiermittelbehälter verbunden, in dessen Inhalt ein Schmierpolster aus einem porösen Stoff taucht. Das Schmierpolster wird durch besondere Federn nach oben und damit gegen den Fahrdraht, d. h. gegen den Draht gedrückt, von dem der Schleifbügel den für den Betrieb erforderlichen elektrischen Strom entnimmt.

23b (1). 402544, vom 22. Dezember 1923. Karl Schneiders in Berlin-Lichterfelde. *Verfahren und Einrichtung zur Aufbereitung von Ölsanden.*

Die ölhaltigen Sande sollen in einem heißen Wasserbade auf einem Rütteltisch dünn ausgebreitet und durch den Tisch

einem Sammelbehälter zugeführt werden. Während des Wanderns des Sandes über den Rütteltisch wird das Öl vom Sand frei und steigt an die Oberfläche des Wasserbades, von wo man es z. B. durch einen Überlauf abführt.

26d (3). 402735, vom 17. Dezember 1921. Gas Producer and Engineering Corporation in Neuyork (V. St. A.). *Gasreiniger.*

Der Gasreiniger besteht aus einem Skrubber und einer mit diesem durch eine obere Öffnung einer Scheidewand verbundenen Reinigungskammer. Diese hat eine größere Zahl von einen gewundenen Gaskanal bzw. gewundene Gaskanäle bildenden Wänden, die am Eintrittsende mit Reinigungswasser bespült werden, das aus einem oben am Skrubber vorgesehenen gelochten Rohr in Form eines Strahles austritt. Durch das Rohr wird gleichzeitig dem den Skrubber anfüllenden Reinigungsstoff das erforderliche Wasser zugeführt.

26d (8). 402734, vom 11. März 1924. Dr.-Ing. Hubert Hempel in Charlottenburg. *Kombinierter Gassauger-Teerscheider.*

Der Gassauger-Teerscheider hat zwei oder mehr mit Siebblechen für die Teerscheidung ausgerüstete Glocken, die sich in einem mit Sperrflüssigkeit gefüllten Kasten abwechselnd über einem in den Kasten hineinragenden und die Sperrflüssigkeit überragenden Rohrpaar bewegen. Das eine Rohr dient zum Gaseintritt und das andere zum Gasaustritt. Beide Rohre können mit Ventilen ausgestattet sein, die bei der Bewegung der Glocke durch die Druckunterschiede selbsttätig gesteuert werden. Die verschiedenen Glocken können ferner durch ein von einer Antriebsvorrichtung bewegtes Gestänge so miteinander verbunden sein, daß sie sich gegenläufig bewegen.

35a (11). 402109, vom 30. Januar 1923. Siegener Maschinenbau A. G. und Hermann Müller in Siegen. *Königsstange für Förderkörbe.*

Die Stange besteht aus zwei Laschen, die zu beiden Seiten einer am Förderkorb befestigten Stange geführt, an ihrem obern Ende mit einem Schutzdach versehen und in ihrem mittlern Teil durch Bolzen miteinander verbunden sind. Diese greifen durch achsrechte Schlitze der am Förderkorb befestigten Stange und begrenzen die Bewegung der Laschen, die am untern Ende so ausgebildet sind, daß sie die auf die Fangvorrichtung wirkende Feder sowie ein die Fangglieder beeinflussendes Querstück aufnehmen können.

46d (5). 402674, vom 12. März 1922. Gesellschaft für Fördertechnik m. b. H. in Essen-Alteneßen. *Schüttelrutschenmotor.*

Der Motor ist ein doppelt wirkender, schwungradloser Kolbenmotor, dessen hintern Zylinderraum ein Hilfssteuerkolben steuert. Dieser wird durch ein vom Hauptsteuerschieber gesteuertes Druckmittel bewegt.

78e (5). 402492, vom 20. Juli 1915. de Wendelsche Berg- und Hüttenwerke in Hayingen (Lothr.). *Aus brennbarem Metallpulver und einem Absorptionskörper für flüssige Luft bestehende Sprengpatrone.* Zus. z. Pat. 300630. Längste Dauer: 15. Juni 1932.

Mehrere brennbare Metallpulver (Aluminium, Antimon, Magnesium usw.) sollen in besondere Patronen oder Beutchen gefüllt und allein oder mit einem organischen Stoff oder mit amorphem Kohlenstoff in die Sprengpatrone eingefüllt werden, die man unmittelbar vor der Verwendung mit flüssiger Luft o. dgl. tränkt.

81e (36). 402494, vom 25. Februar 1922. Gebrüder Sulzer A. G. in Winterthur (Schweiz). *Vorrichtung zur Entleerung von luftdicht abzuschließenden Kokskühlbehältern.* Priorität vom 31. Dezember 1921 beansprucht.

Unterhalb der Austragöffnung der Behälter ist auf einer gabelförmigen Führung ein Abschlußmittel gelagert, das auf der Führung verschiebbar ist. Diese ist an einem Ende um eine wagrechte Achse drehbar und am andern durch ein Gelenkstück so mit einem Handhebel verbunden, daß durch Drehen des letztern die Führung auf- und abwärts geschwenkt und dadurch das Abschlußmittel luftdicht gegen die Austragöffnung gepreßt bzw. von der Öffnung abgehoben werden kann. Nach



dem Abheben des Abschlußmittels von der Austragöffnung läßt sich diese durch Verschieben des Abschlußmittels freilegen.

87b (2). 402608, vom 4. August 1923. Gustav Düsterloh in Sprockhövel (Westf.). *Preßluftschlagwerkzeug*.

Das Werkzeug hat eine sich über die ganze Länge des Kolbenhubes erstreckende, sich achsrecht bewegende, als Führung für den Arbeitskolben dienende Steuerbüchse, die an ihrem hintern Ende stufenartig erweitert ist, und in deren Außenfläche achsrecht verlaufende Nuten vorgesehen sind, die in Verbindung mit der Wandung des Arbeitszylinders die Luftführungs Kanäle bilden.

## B Ü C H E R S C H A U.

### Zur Besprechung eingegangene Bücher.

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

- Beste, Theodor: Die Verrechnungspreise in der Selbstkostenrechnung industrieller Betriebe. (Betriebswirtschaftliche Zeitfragen, H. 5.) 68 S. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 3 Gdmk.
- Beton-Kalender 1925. Taschenbuch für Betonbau und Eisenbetonbau sowie die verwandten Fächer. Unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner hrsg. von der Zeitschrift Beton und Eisen. In 2 Teilen. 19. Jg. mit 948 Abb. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 6,60 Gdmk.
- Block, Berthold: Das Kalkbrennen. Mit besonderer Berücksichtigung des Schachtofens mit Mischfeuerung und die Gewinnung von kohlen säurehaltigen Gasen. 2., erw. Aufl. 524 S. mit 270 Abb. Leipzig, Otto Spamer. Preis geh. 25, geb. 27,50 Gdmk.
- Dinse, Erich: Fortschritte im Waagenbau. 46 S. mit 31 Abb. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 3 Gdmk.
- Escher, Rudolf †: Die Theorie der Wasserturbinen. Ein kurzes Lehrbuch. 3., verm. und verb. Aufl. hrsg. von Robert Dubs. 369 S. mit 364 Abb. und 1 Taf. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 13,50 Gdmk.
- Feldhaus, Franz Maria: Tage der Technik. Illustrierter technisch-historischer Abreiß-Kalender für 1925. München, R. Oldenbourg. Preis 4,50 Gdmk.
- Hammel, Ludwig: Die Störungen an elektrischen Maschinen, Apparaten und Leitungen, insbesondere deren Ursachen und Beseitigung. 17. und 18. Aufl. 122 S. mit 93 Abb. Frankfurt (Main), Akademisch-Technischer Verlag Johann Hammel. Preis geh. 3,60 Gdmk.
- Kleinlogel, A.: Mehrstielige Rahmen. Gebrauchsfertige Formeln zur Berechnung mehrfach statisch unbestimmter rahmenartiger Stabsysteme als Hilfsmittel für den entwerfenden Ingenieur und für den Konstruktionstisch. 438 S. mit 909 Abb. Berlin, Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 24, geb. 26 Gdmk.
- Koppe: Die Industriebelastungsgesetze vom 30. August 1924 (Gesetz über die Industriebelastung — Gesetz zur Aufbringung der Industriebelastung). Für die Praxis erläutert. 263 S. Berlin, Industrieverlag Spaeth & Linde. Preis geb. 7,20 Gdmk.
- Lomonossóff, G.: Die Diesel-Elektrische Lokomotive. Übersetzt aus dem Russischen von Erich Mrongovius. 194 S. mit 285 Abb. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 20 Gdmk.
- Mang, Joh.: Die Gefahren des Bergbaues. Ein Ratgeber für Bergleute. 35 S. Essen, G. D. Baedeker.
- Mayer, Max: Lokomotiven, Wagen und Bergbahnen. Geschichtliche Entwicklung in der Maschinenfabrik Eßlingen seit dem Jahre 1846. Hrsg. von der Maschinenfabrik Eßlingen. 245 S. mit 237 Abb. und zwei Bildnissen. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geb. 25 Gdmk.

- Peiser, Herbert: Der Einfluß des Beschäftigungsgrades auf die industrielle Kostenentwicklung. (Betriebswirtschaftliche Zeitfragen, H. 7.) 22 S. mit 13 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 1,80 Gdmk.
- Philippi, W.: Elektrizität im Bergbau. (Elektrizität in industriellen Betrieben, Bd. 1.) 310 S. mit 185 Abb. und 2 Taf. Leipzig, S. Hirzel. Preis geh. 16, geb. 18 Gdmk.
- Potonié, Robert: Einführung in die allgemeine Kohlenpetrographie. 295 S. mit 80 Abb. Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis geb. 12 Gdmk.
- Quirin, Paul Georg: Lohnpolitik und Produktionsergiebigkeit im Preußisch-Fiskalischen Saarkohlenbergbau. Ein Beitrag zur Lehre von Arbeitslohn und Arbeitsleistung unter besonderer Berücksichtigung der Lohnmethoden. 125 S. Saarbrücken, Saarbrücker Druckerei und Verlag A.G.
- Riepert: Die Verarbeitung der Baustoffe im Beton- und Eisenbetonbau (Zementverarbeitung, H. 6.) 2. Aufl. 66 S. mit 78 Abb. Berlin, Zementverlag G. m. b. H.
- : Der Kleinwohnungsbau und die Betonbauweisen. (Zementverarbeitung, H. 15.) 1. Aufl. 81 S. mit 68 Abb. Berlin, Zementverlag G. m. b. H.
- Schimpke, P. und Horn, Hans: Praktisches Handbuch der gesamten Schweißtechnik. 1. Bd.: Autogene Schweiß- und Schneidtechnik. 141 S. mit 111 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 6,90 Gdmk.
- Sonnenschein, A.: Der deutsche Unterricht an bergmännischen Schulen und ähnlichen Unterrichtsanstalten. 10. Aufl. 103 S. Frankfurt (Main), Kesselringsche Hofbuchhandlung (E. v. Mayer). Preis geb. 2,50 Gdmk.
- Steinthal, W.: Intensitätsmessung in der Industrie. (Betriebswirtschaftliche Zeitfragen, H. 6.) 57 S. mit 26 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geh. 2,70 Gdmk.
- Vorlesungsverzeichnis für das Studienjahr 1924/25 der Technischen Hochschule zu Berlin. 114 S.
- Waeser, Bruno: Stickstoffindustrie. (Technische Fortschrittsberichte, Fortschritte der chemischen Technologie in Einzeldarstellungen, Bd. 5.) 128 S. Dresden, Theodor Steinkopff. Preis geh. 4 Gdmk.
- Wagemann, Gustav, und Krug, Arthur: Die Preußische Pachtschutzordnung vom 27. Februar 1924 auf Grund amtlichen Materials erläutert in 2. Aufl. (Stilkes Rechtsbibliothek, Nr. 4.) 280 S. Berlin, Georg Stilke. Preis geb. 12 Gdmk.
- Wichert, A.: Theorie der Schüttelschwingungen und Untersuchung der Schüttelerscheinungen von elektrischen Lokomotiven mit Parallelkurbelgetrieben. (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, H. 266.) 120 S. mit 38 Abb. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H. Preis geh. 12 Gdmk.
- Wiesmann, E.: Die Ventilatoren. Berechnung, Entwurf und Anwendung. 201 S. mit 135 Abb. Berlin, Julius Springer. Preis geb. 10,50 Gdmk.

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

(Eine Erklärung der Abkürzungen ist in Nr. 1 des Jahrgangs 1923 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

Weiteres zur Sumpfloornatur der Braunkohlen. Von Lang. Braunkohle, Bd. 23. 4.10.24. S. 511/4. (Schluß.) Stubbenhorizonte und Grundwasser. Feuchtigkeitsschwankungen zur Braunkohlenzeit.

Einige Bemerkungen zu: Studie über die Entstehung der Kalilagerstätten des deutschen Zechsteins von Ernst Fulda. Von Heykes. Kali. Bd. 18. 1.10.24. S. 281/3\*. Untersuchungen über die Verteilung des Salzgehaltes und die Entmischung der Mutterlaugen.

Neuere amerikanische Ansichten über Erdöl-lagerstätten. Von Hummel. Petroleum. Bd. 20. 1.10.24. S. 1422/7. Schrifttum. Die Frage des Erdöl-Muttergesteins. Vorkommen von Ölschiefern. Die Ölbildung.

The origin and uses of diatomaceous earth. Von Eardley-Wilmot. Can. Min. J. Bd. 45. 19.9.24. S. 918/20. Vorkommen, Entstehung und vielseitige Verwendung von Diatomeen-Erde.

Die Braunkohlenlager der österreichischen Alpen. Von Petrascheck. B. H. Jahrb. Wien. Bd. 72. 1924. H. 2. S. 1/24\*. Das Tertiär des Ennstales. Die Braunkohlenablagerung des untern Lantales. Die Kohlenlager am Nordfuß der Karawanken in Deutsch-Österreich und Jugoslawien. Die Eozänkohle des Krappfeldes in Kärnten. Die Braunkohle des untern Inntales in Tirol. Diluviale Schieferkohlen der österreichischen Alpenländer.

Das Goldfeld der Ostalpen und seine Bedeutung für die Gegenwart. Von Canaval. B. H. Jahrb. Wien. Bd. 72. 1924. H. 2. S. 25/48. Ausführliche Mitteilungen über die Geschichte der Goldgewinnung. Ursachen des Verfalles der Goldbergbaue. Zukunftsaussichten.

Mineral resources and their relation to the prosperity and development of the Empire. Von Long. (Forts.) Can. Min. J. Bd. 45. 19.9.24. S. 925/30\*. Die Bedeutung des britischen Weltreiches als Metallerzeuger. (Forts. f.)

The Mayo silver-lead district Yukon. Von Cockfield. Can. Min. J. Bd. 45. 12.9.24. S. 891/3\*. Geographische und geologische Verhältnisse. Form und Inhalt der Erzlagerstätten. Kurze Kennzeichnung der einzelnen Vorkommen.

Geology of the Onaman gold area. Von Girvin. Can. Min. J. Bd. 45. 12.9.24. S. 899/900\*. Geologischer Aufbau des Gebietes. Die neuesten Goldfunde.

Boischatel-Rouyn-Joannes. Can. Min. J. Bd. 45. 12.9.24. S. 901/5\*. Jüngste Entwicklung des Goldbezirks von Quebeck.

#### Bergwesen.

Opening of Hilton Main Colliery. Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 3.10.24. S. 558/9\*. Kurze Beschreibung einer neu eröffneten, ausschließlich elektrisch betriebenen Kohlengrube.

Mining zinc at Mascot. Von Hubbel. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 13.9.24. S. 407/18\*. Ausführliche Beschreibung der sulfidischen Zinkerzlagertstätte und ihrer bergmännischen Ausbeutung. Aufbereitungs- und Kalkgewinnungsanlage.

The world's biggest borax deposits. Von Foshag. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 13.9.24. S. 419/27\*. Übersicht über die Boraxvorkommen in Kalifornien und Nevada. Lagerstättenliche und Gewinnungsverhältnisse.

Feldspar a mineral having many uses. Von Taylor. Compr. air. Bd. 29. 1924. H. 9. S. 985/8\*. Angaben über die Gewinnung und Verwendung von Feldspat in den Vereinigten Staaten.

Drill diamonds, carbons or carbonados, their occurrence in Brazil. Von Garrison. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 27.9.24. S. 491/5\*. Vorkommen und Gewinnung von Diamanten, besonders für Bohrzwecke, in Bahia.

Streifzüge in das wirtschaftliche Gebiet des Bergwerksbetriebes. Bergbau. Bd. 37. 2.10.24. S. 551/6. Betrachtungen und Vorschläge zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit.

Photographic surveying for mining engineers. Von Woodworth. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 27.9.24. S. 485/90\*. Grundlagen der Photogrammetrie und ihre Anwendung zur Aufnahme von Bergwerksfeldern.

Berechnung von Bohrrohren großen Durchmessers auf Außendruck. Von Schulte. Z. Ver. Bohrt. Bd. 31. 1.10.24. S. 146/8. Beispiele von Berechnungen und Versuchen. Zusammenstellungen von Versuchsergebnissen.

Eine neue Fangvorrichtung. Bergbau. Bd. 37. 2.10.24. S. 556/7\*. Bau und Wirkungsweise der Vorrichtung.

Das Auftreten von Kohlensäure im niederschlesischen Steinkohlenbezirk. Von Werne. Bergbau. Bd. 37. 2.10.24. S. 558/63. Geologische Ursachen der Kohlensäureausbrüche. Art des Auftretens. Sicherheitsmaßnahmen. (Schluß f.)

The application of gas analysis to the detection of gob fires. Von Storrow und Graham.

Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 3.10.24. S. 543/7. Vorboten für ausbrechende Grubenbrände. Anwendung von Wetteranalysen zur rechtzeitigen Erkennung der Brandgefahr.

Physical effects of mining work in high air temperatures. Von Moss. Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 3.10.24. S. 554/5. Untersuchungen über den mechanischen Wirkungsgrad des menschlichen Körpers beim Arbeiten in heißen Grubenräumen. Versuchsergebnisse mit der Anwendung des Katathermometers.

The food requirements of coal miners. Von Moss. Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 3.10.24. S. 556. Erörterung der Frage des Nahrungsbedarfs des Bergmanns.

Neuzeitliche Kohlenwäschen. Von Maercks und Otten. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 5. Okt. 1924. S. 195/9\*. Allgemeines. Arbeitsvorgang in einer neuzeitlichen Kohlenwäsche. Die Wäsche. Entwässerung der Feinkohle. Klärung der Waschwasser und Gewinnung der Schlämme. Schwimmaufbereitung der Kohlenschlämme. Die Stromwäsche. Leistungssteigerung der Wäschen. Wert der Brennstoffveredlung.

#### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Stand der Kohlenstaubfeuerungen für Dampfkessel in Deutschland. Von Schulte. Z. V. d. I. Bd. 68. 27.9.24. S. 1021/5\*. Der Brennstoff. Besondere Kennzeichen der Kohlenstaubfeuerung. Der Verbrennungsvorgang. Die Zündung. Die Verbrennung. Der Feuerraum. Die Ausmauerung. (Schluß f.)

Intérêt économique de l'emploi du charbon pulvérisé dans les foyers de chaudières. Von Vathaire. Rev. ind. min. H. 91. 1.10.24. S. 469/80. Eignung der Kohlenarten für die Kohlenstaubfeuerung. Wirtschaftlichkeit der einzelnen Feuerungsarten. Gegenüberstellung von Rost- und Kohlenstaubfeuerung. Grenzen in der Anwendung minderwertiger Kohle.

The propagation of a zone of combustion in powdered coal. II. Von Sinnat und Slater. Fuel. Bd. 3. 1924. H. 10. S. 350/5\*. Untersuchungen über die Verbrennung von Kohlenstaub bei verschiedener Luftzufuhr.

Eisenbahn- und Brennstoffwirtschaft. Von Landsberg. Arch. Wärmewirtsch. Bd. 5. Okt. 1924. S. 185/92\*. Beförderung der Brennstoffe. Die deutsche Reichsbahn als Brennstoffverbraucher. Zugförderung. Verbesserung der Dampflokomotive. Die Öllokomotive. Elektrische Zugförderung. Triebwagen. Ortfeste Anlagen. Gesamtwärmewirtschaft der ortfesten Anlagen. Die brennstoff- und wärmewirtschaftliche Betriebsführung. Organisation.

Bericht über die im Auftrag der Hessen-Nassauischen Gas-A.G., Höchst a. M., durchgeführten Versuche bei Verheizung von Gaskoks und Zechenkoks. Von Eberle. Gas Wasserfach. Bd. 67. 27.9.24. S. 585/7\*. Versuchskessel und Versuchsanordnung. Durchführung der Versuche. Die Brennstoffe. Versuchsergebnisse. Gutachten.

Neuer Temperaturregler für gasbeheizte Feuerstätten. Von Messinger. Wasser Gas. Bd. 15. 1.10.24\*. Sp. 21/36\*. Aufgaben, Bauart, Arbeitsweise, Versuchsergebnisse.

Neuere Erkenntnisse auf dem Gebiete der Wärmestrahlung. Von Schack. Z. V. d. I. Bd. 68. 27.9.24. S. 1017/20\*. Die technisch wichtigsten Strahlungsgesetze. Strahlung technischer fester Oberflächen. Wärmeübergang in Öfen und Kesseln. Strahlung der Gase und ihre Bedeutung. Erforderliche Untersuchungen und späterer Weg der Praxis.

Wärmeerzeugung und Wärmebilanzen von Feuerungen, besonders für minderwertige Brennstoffe. Von Ebel. Z. V. d. I. Bd. 68. 27.9.24. S. 1031/6\*. Der Einfluß des Rostverlustes. Unrichtigkeit der Wärmebilanzen. Neues Verfahren für Feuerungsuntersuchungen. Ergebnisse der Untersuchungen. (Schluß f.)

Die Generatorvergasung der Brennstoffe. Von Koschmieder. (Schluß.) Brennstoffwirtsch. Bd. 6. 1924. H. 9. S. 196/201\*. Eigenschaften des Generatorgases. Bauart, Betrieb und Leistungsfähigkeit der Generatoren. Betriebsergebnisse.

Der Höchstdruckdampf und seine Wirtschaftlichkeit im Zechenbetriebe. Von Wintermeyer. Bergbau. Bd. 37. 2.10.24. S. 547/51\*. Allgemeines über den

Hochdruckdampf und seine Verwendung. Bauformen des Höchstdruckkessels. Wirtschaftlichkeit. Neue Wege.

Der Einfluß des Hochdruckdampfes auf die Entwicklung industrieller Dampfanlagen. Von Eberle. Z.V.d.I. Bd. 68. 27.9.24. S. 1009/20\*. Die Versuche von Schmidt und andern Forschern. Dampfmaschinen für reine Krafterzeugung. Heizdampfmaschinen. Ein neues Heizverfahren. Kupplung von Kraft- und Heizbetrieb. Ausgleich zwischen Kraft- und Heizwärmebedarf. Zentrale Heizkraftwerke. Durcharbeitung eines Beispiels. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Bericht über die Prüfung von Wasser-Umlaufapparaten. Von Deinlein. Z. Bayer. Rev. V. Bd. 28. 30.9.24. S. 167/70. Verdampfungsversuch an dem feuerseitig gereinigten Kessel. Dampf Feuchtigkeit. Kesselbefund. Anheiz- und Verdampfungsversuche. Temperaturausgleich. Dampftrocknung. Druckabfall. (Schluß f.)

Zweckmäßige Kohlenlagerung. Von Rogenhofer. Arch. Wärmewirtschaft. Bd. 5. Okt. 1924. S. 193/4. Quellenangaben über das einschlägige Schrifttum des In- und Auslandes.

Der Nutzeffekt der Industrieöfen. Von Balabanow. Wärme Kälte Techn. Bd. 26. 1. 10. 24. S. 177/9. Betrachtungen des Wirkungsgrades verschiedener Ofenbauarten.

Wert des Indizierens von Dampfmaschinen. (Schluß.) Z. Bayer. Rev. V. Bd. 28. 30.9.24. S. 166/7\*. Darstellung weiterer Indizierungsversuche.

Brunner high-pressure turbine shows improved economy. Power. Bd. 60. 23.9.24. S. 498/500\*. Darstellung einer wirtschaftlicher arbeitenden Hochdruckturbine.

Der Stillmotor. Brennstoffwirtschaft. Bd. 6. 1924. H. 9. S. 189/93\*. Bauart und Arbeitsweise. Kritik der Maschine, deren Zylinderraum oberhalb des Kolbens als Verbrennungs- und unterhalb des Kolbens als Dampfraum wirkt. (Schluß f.)

The essentials of lubricating engineering. Von Brewer. Ind. Management. Bd. 68. 1924. H. 3. S. 145/51. Grundsätze für die Verwendung zweckmäßiger Schmiermittel und -verfahren.

#### Elektrotechnik.

Neuere Erfahrungen mit der von niederländischer Seite vorgeschlagenen Methode zur Prüfung von Hochspannungskabeln. Von van Staveren. Mitteil. V. El. Werke. Bd. 23. 1924. H. 369. S. 384/90\*. Abhängigkeit der dielektrischen Verluste von verschiedenen Einflüssen. Veränderung der Spannungscharakteristik mit der Temperatur. Regenerationserscheinungen. Die Prüfungsvorschrift. Praktische Ergebnisse und Bewährung.

Öluntersuchungen an im Betriebe stehenden Transformatoren. Von Zipp. Mitteil. V. El. Werke. Bd. 23. 1924. H. 369. S. 382. Prüfung der Durchschlagsfestigkeit. Zusammenstellung von Messungsergebnissen.

Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Umformerwerken. Von Rohde. E. T. Z. Bd. 45. 2. 10. 24. S. 1051/3\*. Zweckmäßige Darstellungsweise. Schaubildliche Ermittlung der günstigsten Lastverteilung und des besten Gesamtwirkungsgrades.

Freiluftstationen. Von Caspari. Mitteil. V. El. Werke. Bd. 23. 1924. H. 369. S. 377/81. Erörterung der für den Bau von Freiluftanlagen maßgebenden Grundsätze. Ausführung der Einzelvorrichtungen.

Stoßspannung, Überschlag und Durchschlag bei Isolatoren. Von Toepler. E. T. Z. Bd. 45. 2. 10. 24. S. 1045/50\*. Spannungsablauf im Zündfunken. Spannungsverlauf am Isolator. Weitere Versuchsanordnungen für Stoßprüfungen. Spannungsstoß und Ladewelle. Einfluß der Kapazitäten und des Luftdruckes. Überschlag am Isolator.

Ett försök till en rationell konstruktion av elektriska högtemperaturugnar. Von Stålhane. Tekn. Tidskr. Bd. 54. 4. 10. 24. S. 171/4\*. Vorschläge für den Bau wirtschaftlicher Hochtemperaturöfen.

De l'appareillage électrique dans les exploitations pétrolifères. Von Prihaneanu. Ann. Roum. Bd. 7. 25.9.24. S. 561/6\*. Die elektrischen Einrichtungen beim Erdölgewinnungsbetrieb.

#### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Magnesium. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 8. 9. 24. S. 383/6\*. Physikalische und chemische Eigenschaften des

Magnesiums. Neues Herstellungsverfahren. Schwierigkeiten bei der Verarbeitung.

Effect of sulphur on blast furnace process in American practice. Von Joseph. Ir. Coal Tr. R. Bd. 109. 3. 10. 24. S. 549. Bemerkenswerte Zahlenangaben für die Bedeutung der Schwefelfrage im amerikanischen Hochofenbetrieb.

Über Magnetstahl unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Kohlenstoff und den magnetischen Eigenschaften. Von Hannack. Stahl Eisen. Bd. 44. 9. 10. 24. S. 1237/43\*. Wolfram- und Chromstahl. Geschichtliches. Einfluß der Verarbeitung. Verarbeitungstemperatur. Härtetemperatur. Kohlenstoffgehalt. Kobaltmagnetstahl.

Lichtbogenschweißung von Gußstücken. Von Achenbach. Gieß. Zg. Bd. 21. 1. 10. 24. S. 417/23\*. Einfluß von Si, Mn, C, P, S und O auf die Schweißung. Wärmeverhältnisse. Gefügeveränderungen. Art der Beschädigungen an zu schweißenden Gußstücken. Die verschiedenen Schweißverfahren.

Füllung der Walzkaliber. Von Tafel und Weiß. Stahl Eisen. Bd. 44. 9. 10. 24. S. 1243/5\*. Versuche zum Ausgleich der Abweichung errechneter und wirklicher Füllungen von Kalibern infolge von Breitung und ungleicher Anfangshöhe durch Korrekturen im Längsdiagramm. Zwei neue Verfahren zur Erreichung dieses Zieles.

Notes on recent developments in fuel technology. Von Wigginton. Fuel. Bd. 3. 1924. H. 10. S. 343/5. Kurze Bemerkungen über Kohlenverwertung in Amerika. Kohlenverschwendung auf Zechenanlagen. Dampfspeicher, Staubkohlenfeuerungen. Die Reinigung von Kohlen gas, die Atomenergie als Kraftquelle und die Verkokungsfähigkeit der Kohle.

The constitution of coal. VI. Von Stopes und Wheeler. (Forts.) Fuel. Bd. 3. 1924. H. 10. S. 356/60. Die Einwirkung verschiedener Reagenzien auf Kohle. (Forts. f.)

The plastic state of coal. Von Foxwell. (Schluß.) Fuel. Bd. 3. 1924. H. 10. S. 372/5. Beziehungen zwischen Erweichungskurve, Verkokungsindex und Zusammensetzung von Kohlen.

Zur Verbrennung von Kohlenstoff. Von v. Jüptner. B. H. Jahrb. Wien. Bd. 72. 1924. H. 2. S. 49/32. Allgemeine Betrachtungen und Erörterung der Verhältnisse beim Hochofenprozeß.

The ignition of coal. Von Wheeler. Fuel. Bd. 3. 1924. H. 10. S. 366/70\*. Beziehungen zwischen der Zusammensetzung und Entzündungstemperatur von Kohlen. Untersuchungen über die Entzündung der einzelnen Kohlenbestandteile.

Tetralin. Von Nathan. Fuel. Bd. 3. 1924. H. 10. S. 340/9. Geschichte, Herstellung, Eigenschaften und Verwendung in Verbrennungsmotoren.

Low temperature carbonisation, as applied to fuel problems in Japan. Von Kwan-Schi Omori. Fuel. Bd. 3. 1924. H. 10. S. 360/1. Ausführlicher Bericht über die seit 1920 in Japan angestellten Versuche mit der Tieftemperaturverkokung.

Low-temperature carbonization of coal. Von Garland. Power. Bd. 60. 23.9.24. S. 490/3\*. Beschreibung einer Anlage, bei der überhitzter Dampf zur Verkokung verwendet wird.

Carbonizing coal with regenerated heat. Von Tupholme. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 8. 9. 24. S. 388/9\*. Verfahren zur völligen Vergasung von Kohle.

Ein graphisches Verfahren zur Berechnung des untern Heizwertes der Kohle bei verschiedenem Wassergehalt. Von Wegener. Brennstoffwirtschaft. Bd. 6. 1924. H. 9. S. 193/5\*. Entwurf einer Tafel, die für die oft recht wechselnden Feuchtigkeitsgehalte und Heizwerte der wasserfreien Kohle in kürzester Zeit ohne Rechnung mit genügender Genauigkeit den untern Heizwert zu bestimmen gestattet.

Die Behandlung von Kohlendestillationsgasen u. dgl. mittels Kohle. Von Kausch. Wasser Gas. Bd. 15. 1. 10. 24. Sp. 19/23. Erörterung verschiedener Verfahren und Vorschläge.

How silica cement is made. Chem. Metall. Engg. Bd. 31. 22. 9. 24. S. 465/7\*. Anleitung zur Herstellung eines geeigneten Mörtels für Mauerwerk aus Silikasteinen.

Über Braunkohlenteere. IV. Beiträge zur Kenntnis der basischen Bestandteile des Braunkohlenteers. Von Vollmer. Braunkohle. Bd. 23. 4. 10. 24. S. 505/10. Untersuchung der Fraktionen 160–170° und 250–270°. Die Pikrate der Fraktion 250–255°. Destillationsrückstand. Zusammenfassung.

Aus der Praxis der Benzolwäsche. Von Schumacher und Becker. Gas Wasserfach. Bd. 67. 27. 9. 24. S. 583/5. Anforderungen an das Gas. Das Waschöl. Betrieb der Kühler, Wäscher und Abtreiber. Betriebsüberwachung. Verdickung des Waschöls. Art der Wäscher. Zusammenfassung.

New way of handling liquids by compressed air. Von Woodside. Compr. air. Bd. 29. 1924. H. 9. S. 996\*. Vorrichtungen für die Beförderung von Flüssigkeiten mit Hilfe von Preßluft.

Note sur la composition de la sylvinite et des chlorures de potasse fabriqués. Von Horst. Bull. Mulhouse. Bd. 90. 1924. H. 7. S. 417/503. Mitteilungen über die Zusammensetzung der elsässischen Kalisalze.

Über Neuerungen auf dem Gebiete der Mineralölanalyse und Mineralölindustrie sowie Ölschiefer-Untersuchung und -Verarbeitung in den Jahren 1920 und 1921. Von Singer. (Forts.) Petroleum. Bd. 20. 1. 10. 24. S. 1435/40. Versuche mit Verbrennung flüssiger Brennstoffe in Lokomotiven. Verwendung von Ölföderung bei der Schifffahrt. Bauarten von Ölbrennern. (Forts. f.)

Ein neues Verfahren zur Destillation von Erdölen. Von Borrmann. Petroleum. Bd. 20. 1. 10. 24. S. 1417/22. Nachteile der Blasendestillation. Die kontinuierliche Blasendestillation nach dem Verfahren von Borrmann, wobei das Rohöl in schwachem Strahl durch eine Heizrohrleitung hindurchgeschickt wird. Bauart, Arbeitsweise und Vorteile. Kostenberechnung.

Die Betriebsökonomie in der Petroleumindustrie. Von Morgenstern. Petroleum. Bd. 20. 1. 10. 24. S. 1428/32. Mittel zur Erzielung der wertvollsten Enderzeugnisse. Wirtschaftliche Verfahren zur Paraffingewinnung.

Early days in radio-activity. Von Rutherford. J. Frankl. Inst. Bd. 198. 1924. H. 3. S. 281/9. Geschichtliche Mitteilungen aus den Anfängen der Radiumforschung.

#### Wirtschaft und Statistik.

Die Goldbilanz. Von Wellenstein. Stahl Eisen. Bd. 44. 9. 10. 24. S. 1245/9. Entstehung und Zweck der Goldbilanzverordnung vom 28. 12. 1923. Subjektive Verpflichtung zur Goldbilanzierung. Stichtag. Bewertungsvorschriften. Umstellung von Einzelunternehmen, Personal- und Kapitalgesellschaften. Steuerrechtliche Vorschriften. Gebühren.

Situation de l'industrie minérale dans le Haut-Rhin en 1923. Bull. Mulhouse. Bd. 90. 1924. H. 7. S. 513/50\*. Eingehender Bericht über die technische und wirtschaftliche Entwicklung des elsässischen Bergbaues im Jahre 1923.

Die Konzentrationsbewegung in England in der Kriegs- und Nachkriegszeit. Wirtsch. Nachr. Bd. 5. 1. 10. 24. S. 525/7. Zusammenschlüsse von Gesellschaften zu größeren Konzernen bei den verschiedenen Industrien.

Kanada als kommender Industriestaat. Von Levy. Wirtsch. Nachr. Bd. 5. 1. 10. 24. S. 533/4. Reichtum an Rohstoffen aller Art. Ausbau von Wasserkraften. Schnelle Entwicklung der Industrie.

Kalisalzgewinnung in Rußland. Von Böker. Kali. Bd. 18. 1. 10. 24. S. 283/7. Geschichte der Pottaschegewinnung. Ein- und Ausfuhr. Übersicht über die Fabrikanlagen. Gewinnungsverfahren.

British Empires oil supply and its future. Von Hauptick. (Schluß.) Min. J. Bd. 147. 4. 10. 24. S. 772/4. Allgemeiner Ausblick. Zusammenstellung der Erdölvorräte des Britischen Reiches. Zukünftige Ölversorgung.

Marketing of antimony. Von Masters. Engg. Min. J. Pr. Bd. 118. 27. 9. 24. S. 496/8. Handelsgebräuche auf dem Antimonmarkt. Verwendung. Hauptverbraucher. Einfuhr von Antimonerzen für chemische Zwecke.

Gold and silver in 1922. Von Dunlop. Miner. Resources. 1924. T. 1. H. 29. S. 595/635\*. Statistik der amerikanischen Gold- und Silbererzeugung 1922.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Die Einführung der Großgüterwagen. Von Flügel. Z. V. d. I. Bd. 68. 20. 9. 24. S. 977/85\*. Bedingungen für die Einführung der Großgüterwagen sowohl für den Pendel- als auch für den freizügigen Verkehr hinsichtlich Wagengestaltung, Raddruck, Ladegewicht, Brücken- und Oberbaubelastung. Vorschläge für weitere Großgüterwagentypen. Die selbsttätige Kupplung. Lade- und Entladeanlage unter Berücksichtigung ihrer Wirtschaftlichkeit.

#### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Die britische Reichsausstellung in London. Von Däbritz. Wirtsch. Nachr. Bd. 5. 1. 10. 24. S. 517/25. Schilderung des Aufbaus und der wesentlichen Darbietungen. Betrachtungen über Sinn und Zweck der Veranstaltung.

Über die bauliche Ausgestaltung der Wiener technischen Hochschule. Von Golitschek. Z. Oester. Ing. V. Bd. 76. 3. 10. 24. S. 338/47\*. Besuchs- und Platzverhältnisse im Vergleich zu andern Hochschulen. Erweiterungspläne.

## P E R S Ö N L I C H E S .

Der bisher zum Reichswirtschaftsministerium beurlaubte Oberbergrat Geh. Bergrat Dr.-Ing. e. h. Stutz ist unter Ernennung zum Reichskommissar für die Kohlenverteilung in den Reichsdienst übernommen worden.

Beurlaubt worden sind:

der Bergassessor Altpeter vom 1. Oktober auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Sektion II der Gewerblichen Berufsgenossenschaft für das Saargebiet in Saarbrücken,

der Bergassessor Koenig vom 1. Oktober ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Lehrer an der Bergschule in Eisleben,

der Bergassessor Dr. Matthiass vom 1. November ab auf sechs Monate zwecks Übernahme einer Stellung bei der Bochumer Eisenhütte Heintzmann und Dreyer in Bochum,

der Bergassessor Weisdorff vom 1. November ab auf ein weiteres Jahr zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als technischer Direktor des Betriebes Gebra-Lohra der Gewerkschaft Wintershall in Obergebra (Hainleite),

der Bergassessor Feit vom 1. November ab auf weitere zwei Jahre zur Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Hannoverische Kaliwerke A. G.,

der Bergassessor Brückner vom 1. November ab auf weitere sechs Monate zur Fortsetzung seiner Tätigkeit als Geschäftsführer der Firma Dipl.-Ing. Karl Walter, Spezialbaugeschäft für Industrie und Bergbau zu Essen;

in den Dienst der Preußischen Bergwerks- und Hütten-A. G. in Berlin:

der Bergassessor Kiel, jetzt bei der Bergverwaltung in Palmnicken,

ferner zur vorübergehenden Beschäftigung der Bergassessor Vogel bei der Berginspektion Grund vom 1. Oktober ab auf weitere drei Monate.

Dem Bergassessor Steinmetz ist zwecks Fortsetzung seiner Tätigkeit bei der Bergwerksabteilung der Hugo Stinnes-Riebeck Montan- und Ölwerke, Aktiengesellschaft zu Halle (Saale), die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt worden.

Dem Markscheider Eiling ist am 1. Oktober die Berechtigung zur selbständigen Ausführung von Markscheiderarbeiten innerhalb des Preußischen Staatsgebietes vom Oberbergamt Dortmund erteilt worden.

#### Gestorben:

Am 8. Oktober in Berlin der Regierungs- und Baurat Schwarz im Alter von 44 Jahren.