

farblos löst, also nicht etwa die Rotfärbung beim  $\text{NO}_2$ -Nachweis bewirken kann; daher stört die Anwesenheit von salpetriger Säure den Nitratsnachweis nicht. Man arbeitet am besten so, daß man zu der zu analysierenden  $\text{NO}_2$ -Ionen-haltigen Lösung einen Überschuß der Reagenslösung gibt, mit Schwefelsäure schwach ansäuert und erwärmt; hierbei wird die salpetrige Säure in Form des Nitrosokörpers gebunden, der in der Flüssigkeit aufgeschlemmt ist. Alsdann unterschichtet man — der Nitrosokörper braucht nicht vorher abfiltriert zu werden — mit konzentrierter Schwefelsäure; nur bei Anwesenheit von  $\text{NO}_2$  zeigt sich der rote Ring. Andererseits gelang es, durch Behandeln von 2,4-Diamino-6-oxypyrimidin mit einem Gemisch von konzentrierter Schwefelsäure und Salpetersäure auch präparativ eine dunkelrote Verbindung herzustellen, die sich in konzentrierter Schwefelsäure mit tieferer Farbe löst und offenbar den beschriebenen Nitratsnachweis ermöglicht.

Es wurde 2,4-Diamino-6-oxypyrimidin mit konzentrierter Salpetersäure versetzt, dann tropfenweise bis zur klaren dunkelroten Lösung konzentrierte Schwefelsäure zugegeben und unter Kühlung wieder mit Salpetersäure versetzt. Hierauf wurde die karmoisinrote Flüssigkeit auf Eis gegossen. Nach dem Abstumpfen mit Soda fiel ein Brei aus, der abgesaugt wurde. Er erwies sich als inhomogen. Ein Teil ging in heißem Wasser in Lösung mit hellroter Farbe. Der Rückstand löste sich in konzentrierter Schwefelsäure mit himbeerroter Farbe. Er ist in allen organischen Lösungsmitteln mit Ausnahme von Eisessig unlöslich. Doch ist seine Löslichkeit auch hierin sehr gering, und er läßt sich aus diesem Lösungsmittel nicht in kristallisierter Form abscheiden. Seine Reinigung wurde dadurch bewerkstelligt, daß er fraktioniert mit Eisessig ausgezogen und mit Essigester gefällt wurde. Die ersten Fraktionen zeigten flockige Ausscheidungen. Wegen der geringen Löslichkeit wurde die Extraktion nicht bis zur vollkommenen Lösung durchgeführt. Der verbleibende Rückstand ähnelte im Äußeren den ungelösten Teilen völlig. Der Rückstand zeigte etwas abweichende Gehalte an Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, so daß es sich hier wohl um kein reines Produkt handelt.

Die Analysen ergaben in den verschiedenen Teilen etwas voneinander abweichende Zahlen. Die mittleren Fraktionen enthielten

C 31,05 %  
H 3,84 %  
N 35,29 %

Beim Erhitzen im Schmelzpunktsröhrchen trat bis gegen  $210^\circ$  keine Veränderung ein, bei dieser Temperatur ging die tiefrote Farbe in Grau über, beim weiteren Erhitzen zeigte der Körper auch bis  $400^\circ$  kein Schmelzen.

Die Reinigung des Körpers wurde nicht weiter durchgeführt, da sie für die analytische Methode ohne Belang ist.

#### Zusammenfassung.

Es wird eine neue Farbreaktion auf  $\text{NO}_2$ -Ionen angegeben. Die Reaktion hat gegenüber dem Ferrosulfatnachweis den Nachteil geringerer Empfindlichkeit; dem steht der Vorteil gegenüber, daß bei Anwendung geeigneter Modifikationen kein anorganisches Anion, auch nicht  $\text{NO}_2^-$ , Br- und I-Ionen die Ausführung der Probe stören.

[A. 229.]

## Eine Methode zur Bestimmung des Bleigehaltes in Bleizinnlegierungen.

Von ERNST JOSEF KRAUS.

(Eingeg. 4./12. 1923.)

Handelt es sich um reine oder auch ziemlich reine, d. h. nur in Spuren oder höchstens geringen Mengen vorhandene andere Metalle, insbesondere Legierungen von Zinn und Blei, wie auch in manchen Fällen, in denen man das Blei rein und rasch abscheiden und in einer Lösung verwerten kann, so kann folgendes Verfahren zur Ermittlung des Bleigehaltes mit Erfolg angewendet werden:

Man nimmt zu dem auf ein bestimmtes Volumen gebrachten salpetersauren Extrakt [nach dem Abscheiden des Zinns als Zinndioxyd<sup>1)</sup>] nimmt man einen aliquoten Teil und dampft ihn in einem Becherglas oder einer Porzellanschale auf dem Sand- oder am besten auf dem Wasserbade zur Trockne ein. Man wähle hierzu größere Gefäße als nötig, um ein Verspritzen der Abdampfungsflüssigkeit tunlichst hintanzuhalten. Nach dem Abdampfen und Erkaltenlassen des Rückstandes setzt man 1–2 ccm Salzsäure zu, dampft abermals ab und wiederholt diese Manipulation 4–6 mal, d. h. so oft, bis sämtliche überschüssige und auch als Nitrat gebundene Salpetersäure vertrieben, und nunmehr nur noch Bleichlorid vorhanden ist. Diesen Umstand erkennt man

darin, daß sich keine braunen Schlieren mehr im Rückstand zeigen, und er ganz weiß und geruchlos erscheint. Das Bleichlorid wird nun in der hierzu nötigen Menge kalten Wassers gelöst<sup>2)</sup>, 1 ccm starke Salpetersäure-Eisenalaunlösung als Indicator hinzugefügt und das an Blei gebundene Chlor nach der Methode von Volhard bestimmt. Auf Grund der Beziehungen  $\text{Pb} : 2 \text{Cl}$  wird aus dem gefundenen Chlorgehalt das Blei errechnet.

#### Beleganalysen:

a) Chemisch reines Blei: 2,2758 g in 200 ccm; hiervon 10 ccm (enthaltend 0,11379 g Blei = 0,038937 g Chlor) in vorgeschriebener Weise verarbeitet, in Wasser gelöst, dazu 1 ccm salpetersaure Eisenalaunlösung + 20 ccm  $\frac{1}{10}$  n.  $\text{AgNO}_3$ , zurücktitriert: 9,25 ccm etwa  $\frac{1}{10}$  n. KCNS; Titer: 20 ccm  $\frac{1}{10}$  n.  $\text{AgNO}_3$ , zurücktitriert 20,5 ccm etwa  $\frac{1}{10}$  n. KCNS, daher verbraucht 20,5 ccm KCNS — 9,25 ccm KCNS = 11,25 ccm KCNS = 10,976 ccm  $\frac{1}{10}$  n.  $\text{AgNO}_3 \times 0,003546$  (Chlortiter) = 0,038921 g Chlor = 0,11374 g Blei.

b) Reine Bleizinnlegierung: 2,5250 g in 200 ccm; hiervon 10 ccm (entsprechend 0,12625 g Legierung) wie angegeben weiter behandelt + 20 ccm  $\frac{1}{10}$  n.  $\text{AgNO}_3$ , zurücktitriert mit 14,7 ccm etwa  $\frac{1}{10}$  n. KCNS; Titer wie oben, daher verbraucht 5,8 ccm KCNS = 5,659 ccm  $\frac{1}{10}$  n.  $\text{AgNO}_3 \times 0,003546 = 0,020067$  g Chlor = 0,058644 g Blei.

c) Von 10 ccm der Analysenlösung der Bleizinnlegierung wurde das Blei nach Alexander-Low bestimmt: 0,058687 g Blei.

[A. 226.]

## Rundschau.

### Ein Gang durch die Braunkohlen-Fachmesse Leipzig März 1924.

Von Dr.-Ing. Paul Dolch, Leipzig.

Die Technische Messe in Leipzig bot dieses Jahr dem Chemiker eine besondere Überraschung; geleitet von dem Gedanken, dem Interessenten ein großzügiges Mittel an die Hand zu geben, sich über die Verwendungsmöglichkeiten der Braunkohle zu informieren, hat das Mitteldeutsche Braunkohlen-Syndikat in Leipzig den Plan einer Braunkohlen-Fachmesse zur Ausführung gebracht. Bedenkt man, daß für dessen Durchführung nur wenige Wochen zur Verfügung standen, und daß der Raum beschränkt war, so muß man über die Vielseitigkeit und Ordnung des Dargebotenen rückhaltlos Anerkennung aussprechen, auch wenn man ein oder das andere vermißt.

Die Bedeutung der mitteldeutschen Rohbraunkohle als Wärmequelle für die Industrie geht daraus hervor, daß im Geschäftsjahr 1922/23 26 Millionen t mitteldeutsche Rohbraunkohle in gewerblichen Betrieben verbraucht worden sind; davon entfällt allein ein Drittel (8,6 Millionen t) auf die chemische Industrie, an zweiter Stelle erscheint die Elektrizitätsindustrie mit einem Sechstel (4,1 Millionen t), es folgen Kali- (3,0 Millionen t) und Zuckerindustrie (2,9 Millionen t). Aus diesen Zahlen kann man die Bedeutung der mitteldeutschen Rohbraunkohle als Brennstoff, insbesondere für die chemische Industrie ersehen.

Die Braunkohle ist aber nicht nur ein Brennstoff, sondern findet eine weitgehende Verwertung als Rohstoff in der Braunkohlenteer-Industrie, die sich auf der Verwendung des Bitumengehaltes der Braunkohle aufbaut. Die Nutzbarmachung des Bitumengehaltes wird entweder durch Extraktionen erzielt (Montanwachs), oder durch Entgasung unter Wärmezufuhr. Wenn auch zurzeit erst ein verhältnismäßig geringer Anteil der Förderung an Rohbraunkohle, etwa 1,5 Millionen t, der chemischen Veredlung unterzogen werden, so ist immerhin die wirtschaftliche Bedeutung der mitteldeutschen Braunkohlenteer-Industrie, die den Besucher der Braunkohlen-Fachmesse in ansprechender Weise durch die Ausstellung der drei größten mitteldeutschen Ölkonzerne, der Deutschen Erdöl A.-G., Berlin-Schöneberg, der Hugo Stinnes-Riebeck Montan- und Ölwerke A.-G., Halle a. S., der Werschen-Weißenfeller Braunkohlen Aktiengesellschaft, Halle a. S., vorgeführt wurde, eine sehr wesentliche, wie aus den folgenden Produktionszahlen hervorgeht.

Erzeugung an Montanwachs . . . . .	10—15 000 t jährlich
„ „ Schwelteer . . . . .	60 000 t
„ „ Generatorsteer . . . . .	50 000 t
„ „ Grude . . . . .	400 000 t
„ „ Paraffinkerzen . . . . .	80 000 dz

Die Braunkohlenteer-Industrie befindet sich seit etwa 10 Jahren in einer äußerst lebhaften technischen und wirtschaftlichen Entwicklung, bei der die Rückschläge nicht ausgeblieben sind. Nur in unermüdlicher Arbeit wird Boden gewonnen; was zu leisten ist, möge an der Tatsache ersehen werden, daß der deutsche Paraffinbedarf zurzeit noch nicht einmal zu einem Drittel durch inländische Ware gedeckt ist, und daß von der gesamten Braunkohlenförderung nicht einmal 2 % der chemischen Veredlung unterworfen werden.

Dem Interesse entsprechend, das die Frage der chemischen Auswertung der Rohbraunkohle für den Chemiker besitzt, sei eine Be-

<sup>2)</sup> Hierbei möge berücksichtigt werden, daß sich in 135 Teilen kaltem Wasser nur ein Teil Bleichlorid löst. Treadwell, 11. Aufl., 1, 193.

<sup>1)</sup> Methode von Busse: Ztschr. f. analyt. Chem. 17, 53 [1878].

sprechung der Verfahren, Apparate und Methoden zur Veredlung der Kohlen vorangestellt, während im zweiten Teile des Berichtes kurz auf einige Fragen von allgemeinem Interesse, die die Kohle als Brennstoff betreffen, eingegangen werden soll.

## I.

Die Entgasung der Braunkohlen wurde bis vor einem Jahrzehnt allein im Rolleofen vorgenommen; dieser besteht aus einem zylindrischen Schacht aus feuerfestem Mauerwerk, das durch Heizkanäle auf der notwendigen Temperatur gehalten wird; im Innern des Schachts befinden sich eine Reihe gußeiserner runder Glocken, mit Zwischenräumen konzentrisch übereinandergestellt derart, daß zwischen dem Mauerwerk und der Jalousiewand der Glocken ein Zwischenraum von etwa 10 cm Weite entsteht, in dem die Kohle den Weg von oben nach unten nimmt, während die durch die Erhitzung freiwerdenden Gase und Teerdämpfe durch die Spalten der Jalousien in den Innenraum des Zylinders gelangen, aus dem sie abgesaugt werden. An diese Konstruktionsgrundlagen sei erinnert, da, wie sich weiter unten zeigen wird, der gleiche Grundgedanke in neueren Konstruktionen zur Schwelung erdiger Kohlen mit Innenheizung aufgegriffen worden ist.

Die Leistung des Rolleofens ist gering, bis höchstens 5 t Tagesdurchsatz, die Anlagekosten infolgedessen hoch, die Teerausbeute ist niedrig, die Qualität des ausgebrachten Kokes ungleichmäßig; gleichwohl hat der Rolleofen bis vor kurzem als einfacher, betriebssicherer Apparat das Feld unbestritten behauptet. Eine weitere Entwicklung der chemischen Veredlung der Braunkohle kam von anderer Seite, und zwar als Folge der Erfordernisse der Kriegsindustrie.

Deutschlands Mangel an Mineralöl machte es in den Kriegsjahren erforderlich, jede greifbare Quelle zur Erzeugung von Heiz- und Schmierölen aus heimischen Quellen aufzusuchen. Im Verfolg dieses Zieles errichtete die Deutsche Erdöl A.-G. in Rositz, Fichtenhainchen und Regis drei große Generatoranlagen, in denen bitumenreiche Rohbraunkohle zwecks Gewinnung eines hochwertigen Teers unter möglichst schonender Behandlung vergast werden sollte. Durch Einbau von sogenannten Schwelglocken, in denen der eintretende Brennstoff durch die aus dem Generator abziehenden Gase vorgetrocknet und entgast werden sollte, glaubte man zum Ziele zu gelangen. Alle Versuche mit Rohbraunkohle schlugen jedoch fehl, und es blieb nichts übrig, als die Generatoren mit Briketts zu betreiben. Auf dieser Basis hatte die „Dea“ wesentliche Erfolge erzielt.

Schwer belastet ist jedoch das Verfahren der Herstellung eines hochwertigen Teers durch Vergasen von Briketts noch durch den Umstand, daß die abfallenden großen Gasmengen einer wirtschaftlichen Verwendung zugeführt werden müssen. Um sich in diesem Punkte unabhängiger zu machen, ging die Dea dazu über, durch Abziehen des entgasten Brennstoffes über der Vergasungszone Grudekoks herzustellen. Das Verfahren wurde nach eingehenden Versuchen ins Große übertragen, und es wurden auf diese Weise erstmalig 1923 10 000 t sogenannte „Briko-Grude“ hergestellt. Der weitere Ausbau der Anlagen auf 60–70 000 t Briko-Grude ist im Gange. Der Anfall der Generatoranlagen der Dea an Urteer belief sich im Jahre 1922 auf 48 500 t, das ist fast die Hälfte der gesamten Braunkohlenteerproduktion von 112 000 t.

In dieser Ausführung nähert sich das Verfahren der Dea in seinen Grundzügen den Methoden der sogenannten Innenschwelung, über die noch gesprochen werden wird. Der Dea steht noch die Lösung der weiteren Aufgabe bevor, die Rohkohle unter Umgehung der verteuerten Briketterzeugung zur Schwelung zu bringen; auch darüber sind Versuche im Gange.

Wo die Gasfeuerung erforderlich ist, z. B. in vielen Zweigen der chemischen Industrie, steht natürlich der vollständigen Vergasung von Braunkohlen oder Briketts unter Gewinnung von Urteer nichts im Wege. Die Gasgenerator und Braunkohlenverwertung G. m. b. H., Leipzig, der das Mitteldeutsche Braunkohlen-Syndikat als Gesellschafter angehört, hat es sich besonders angelegen sein lassen, durch zeichnerische Darstellung keramischer Öfen usw. auf die Bedeutung des Braunkohlengases für die keramische und verwandte Industrien hinzuweisen und bekräftigt diesen Hinweis durch Ausstellung von Erzeugnissen, die mit Braunkohlengas gebrannt sind. Als Rohstoff für den Betrieb ihrer Generatoren mit Urteergewinnung verwendet sie Briketts oder stückige Braunkohle, wie z. B. für die ausgestellten Erzeugnisse der Oberösterreichischen Porzellanindustrie A.-G., Wels, lignitische Braunkohle von Wolfsegg. Die Verwendung von nasser Rohbraunkohle ist auch ins Auge gefaßt, jedoch nur unter Anwendung äußerer Wärmezufuhr z. B. in der Form, daß ein Teil der heißen Generatorgase zwecks Erzeugung der nötigen Wärmemenge verbrannt, und die heißen Gase durch einen Aufsatz über den Generator geleitet werden, in dem die Rohkohle durch direkte Berührung mit den heißen Gasen getrocknet und geschwelt wird.

Die chemische Industrie besitzt an vielen Stellen Generatoren zwecks Durchführung eines Glüh- oder Schmelzprozesses; es dürfte sich in vielen Fällen empfehlen, die Ergebnisse des Generatorbetriebes, der oft — mit Unrecht — als Stiefkind behandelt wird, einer kritischen Prüfung zu unterziehen, insbesondere im Hinblick darauf, daß durch eine moderne Gestaltung der Anlagen: zentrale Zusammenfassung der Generatoren, Urteergewinnung, Fortleiten eines

höherwertigen, wasserdampfarmen Kaltgases an die Verbrauchsstellen, die Wirtschaftlichkeit des Betriebes gehoben wird.

Derartige Vergasungsanlagen für Briketts führt auch die Allgemeine Vergasungs-Gesellschaft m. b. H., Berlin-Halensee, in Zeichnungen vor. Eine größere Anlage von 4 Generatoren für mitteldeutsche Braunkohlenbriketts ist seit 3 Jahren bei der Münchberger Gewerkschaft A.-G., Schamotte- und Dinaswerke, Kassel, in Betrieb. Zwei weitere Anlagen von 4 bzw. 5 Generatoren sind für die Berliner Gaswerke im Bau bzw. Inbetriebnahme. Das Gas dient zur Beheizung der Schrägkammeröfen. Der Schwelgenerator der A. V. G. ist durch einen nach oben verlängerten Schwel- und Trockenschacht gekennzeichnet, der einen wesentlich geringeren Durchmesser hat als der eigentliche Generatorschacht. Die Trocknung oder Schwelung erfolgt im Schwelschacht durch Durchleiten des heißen Generatorgases.

Das große Interesse, das die Schwelung von Brennstoffen unter Gewinnung von Halbkoks in den letzten Jahren gefunden hat, hat die A. V. G., veranlaßt, sich auch diesem Arbeitsgebiete zuzuwenden. Das Verfahren war in gewissem Sinne bereits in ihren Generatoranlagen vorgebildet: man brauchte ja nur den Schwelzylinder neben den Generator zu stellen und den Betrieb sinngemäß umzugestalten. Das für die Entschwelung erforderliche heiße inerte Gas wird in einem Verbrennungssofen erzeugt. Die Temperatur der Verbrennungsgase wird durch Beimischen kalter inerte Gase, die im Prozeß teilweise umgewälzt werden, erreicht. Die heißen Gase ziehen durch den Schwelofen, entschwelnen hierbei die Kohle und führen die Teerdämpfe mit sich fort. Brennbare Gase sollen hierbei nach den Angaben der A. V. G. nicht entstehen, sondern nur Halbkoks und Urteer.

Auf dieser Basis hat die A. V. G. die Versuchsanlage der Wärmetechnischen Versuchsabteilung des Braunkohlen-Forschungsinstitutes, Freiberg i. Sa., auf der Reichen Zeche bei Freiberg mit ihren Apparaten ausgestattet. Auch in Freiberg leitet man die Schwelung derart, daß neben dem gasreichen Grudekoks ein hochstockender, an unzersetztem Bitumen reicher Teer entsteht, während brennbare Gase in verschwindend geringer Menge gebildet werden<sup>1)</sup>. Ein Urteil über diese Verfahren mag bis zur Veröffentlichung der zu erwartenden zahlenmäßigen Unterlagen über die Versuchsergebnisse zurückgestellt werden.

Die zahlreichen Veröffentlichungen in Tageszeitungen und Fachzeitschriften über den in Freiberg erzeugten „Braunkohlen-Flammkoks“ haben veranlaßt, daß von verschiedener Seite zu diesen Veröffentlichungen Stellung genommen worden ist. Es sei insbesondere verwiesen auf die Bemerkungen des Betriebsdirektors Thau der Hugo Stinnes-Riebeck Montan- und Öwerke<sup>2)</sup>. Beide Veröffentlichungen bieten sehr interessante Ergänzungen von Belang zu dem, was man auf der Braunkohlen-Fachmesse bezüglich Braunkohlenschwelerei sehen und hören konnte. Beide Zuschriften bringen Mitteilungen über neue Verfahren zur Schwelung von Braunkohle, insbesondere von Rohbraunkohle nach dem Prinzip der Innenschwelung. Während aber das Limbergische Verfahren, über dessen Erfolge Thau berichtet, aus dem konstruktiven Aufbau des Rolleofens hervorgegangen ist, baut die Lurgi-Gesellschaft für Wärmetechnik in Frankfurt a. M., die Rechtsnachfolgerin der A.-G. für Brennstoffvergasung, Berlin, ihre Anlagen, wie dies Hubmann ausführt, auf Grund von langjährigen Versuchen und Erfahrungen am Braunkohlen-generator bzw. bei der Vortrocknung von Rohbraunkohlen auf.

Die Lurgi-Gesellschaft hat bei ihren Vorarbeiten die Erfahrung gemacht, daß der nachteilige Einfluß der Brennstoffeuchtigkeit bei der Durchführung der Schwelung in erster Linie der Grund für das Mißlingen aller Versuche sei, Rohbraunkohle im Gaserzeuger zu schwelen. Die möglichst weitgehende Entfernung der Brennstoffeuchtigkeit vor der Schwelung gab dagegen die Möglichkeit, den Schwelprozeß ungehindert durch andere Rücksichten unter den günstigsten Bedingungen für eine hohe Ausbeute an staubfreiem Teer zu führen. Mehrjährige Versuche in einer Großversuchsanlage zur Vergasung vorgetrockneter rheinischer Braunkohlen, über die Dr.-Ing. Georg Müller, Berlin, einen eingehenden Bericht veröffentlichte<sup>3)</sup>, hatten zur Lösung der grundlegenden Aufgabe geführt, Rohbraunkohle mit geringem Wärmehaufwand auf einen niedrigen Feuchtigkeitsgehalt zu trocknen, unter möglichster Vermeidung des Zerfallens. Die Trocknung der Kohle erfolgt in einem Schacht, der durch einen Kreislauf indifferenten Gase bespült ist. Die zur Trocknung notwendige Wärme wird dem Kreislauf durch Beimischung von heißen Feuergasen aus einer Zusatzfeuerung zugeführt, während der überschüssige Schwaden aus dem Trockner ins Freie entweicht. Die Trocknung kann auf diese Weise soweit getrieben werden, daß der eigentlichen Schwelung ein Ausgangsmaterial von 1–5 % Wassergehalt mit einer mittleren Eigentemperatur von 150–160° zugeführt wird. In einem unter dem Trockner liegenden und von diesem getrennten Schwelschacht wird die vorgetrocknete Kohle ebenfalls durch Innenbeheizung mit einem sauerstofffreien Gas geschwelt, wobei auch

<sup>1)</sup> Seidenschneider, „Braunkohle“ XXII, Heft 28.

<sup>2)</sup> „Braunkohle“ XXII, Heft 28 und des Dipl.-Ing. Otto Hubmann, „Braunkohle“ XXII, Heft 39.

<sup>3)</sup> „Braunkohle“ XXI, Heft 1, 2 und 4.

die im erhitzten Koks enthaltene Wärme zum Vorwärmen des Schmelzmittels nutzbar gemacht wird. Es ist ohne weiteres verständlich, daß die für die Schmelzung der vorgetrockneten Kohle notwendigen Wärme- oder Gasmengen in dieser Anordnung auf ein Bruchteil dessen gebracht sind, was zur Schmelzung der nassen Kohle erforderlich ist; die Gasgeschwindigkeiten können nun derart gewählt werden, daß die Staubgefahr fortfällt. Das durch die Schmelzung entstehende überschüssige Gas wird unter Zusatz frischen Generatorgases für den Wärmebedarf der Trocknung verwandt. Die Versuche wurden im Laufe des Jahres 1923 in einer Versuchsanlage großen Stils mit einem Schachtquerschnitt von 2 qm durchgeführt, und es ergab sich damit ein Durchsatz von fast 15 t mitteldeutscher Rohkohle von 45–50 % Feuchtigkeit, d. h. soviel wie in drei Rolleöfen. In mehrmonatlicher Versuchszeit hat sich die sichere Betriebsfähigkeit der Anlage erwiesen. Der Staubgehalt des Teeres beträgt unter 0,5 %, so daß sich der Teer durch Erwärmen leicht so gut wie vollständig entwässern läßt (höchstens 0,3 % Wasser). Das reichliche Zahlenmaterial aus den eingehenden Versuchen soll der Allgemeinheit demnächst zugänglich gemacht werden.

Nach den gemachten Angaben scheint die Lurgi-Gesellschaft, fußend auf langjährigen Erfahrungen und Versuchen, das Problem der Innenschmelzung in ihrer Art einer technisch und wirtschaftlich brauchbaren Lösung zugeführt zu haben.

Über eine andere Lösung dieses Problems erfahren wir aus den Mitteilungen von Thau über den Ofen von Limberg. Limberg selbst hat in einem Vortrage auf der 7. Mitgliederversammlung des Halleschen Verbandes für die Erforschung der mitteldeutschen Bodenschätze und ihre Verwertung in Stedten bei Oberröblingen am See ausführliche Angaben über sein durch Patente geschütztes Verfahren gemacht<sup>1)</sup> und bereits damals eine Koksprobe vorgezeigt, die nach dem angezogenen Verfahren gewonnen worden war. Das Verfahren, das in erster Linie für die Verwendung erdiger Braunkohle gedacht ist, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kohle zwischen zwei Wänden aus Jalousien, ähnlich der Innenwand des Rolleofens, ihren Weg nimmt, während die neutralen Heizgase im Querstrom zur Bewegung der Kohle geführt werden.

Nach den Mitteilungen von Thau befindet sich ein solcher Ofen bei den Hugo Stinnes-Riebeck Montan- und Ölwerken seit Jahresfrist in Betrieb. Es gelangt Rohbraunkohle zur Verschmelzung; selbst die sonst unbrauchbaren Kohlen mit einem hohen Gehalt an wasserlöslicher Asche liefern im Limberg-Ofen einen guten und brauchbaren Koks. Auch über dieses Verfahren sind nähere Angaben in der Fachpresse in Aussicht gestellt.

Zum Schluß der Betrachtungen über die Methoden und Apparate zur Erzeugung von Schmelteer und Halbkoks sei ein Apparat besprochen, der in der Braunkohlenindustrie wohl nur in besonderen Fällen Anwendung finden dürfte, der Drehofen. Der Drehofen der auf der Braunkohlen-Fachmesse durch die Maschinenfabrik Fellner und Ziegler, Frankfurt am M., vertreten ist, mag für lignitische Braunkohle, wie sie im Südosten Europas in großen Lagern vorkommt, für stückige böhmische Braunkohle und ähnliche Vorkommen am Platze sein, für die stark wasserhaltige, erdige Braunkohle Mitteldeutschlands scheint aber eine wirtschaftliche Verarbeitung in der Drehtrommel in der üblichen Form und Anordnung ausgeschlossen. Fellner und Ziegler bauen zurzeit zwei Versuchsanlagen größeren Stiles für böhmische bzw. sächsische Braunkohle. Es wird von Interesse sein, nach Abschluß der Versuche Näheres zu hören.

Auch der Drehofen der Firma Meguin A.-G., Butzbach, der in einem Bau vor Halle 11 in Zeichnungen vorgeführt wurde, dürfte für die mitteldeutsche Braunkohlenindustrie trotz der gegenteiligen Mitteilung der Firma ohne Belang sein. Dieser merkwürdige Apparat besteht aus zwei senkrecht stehenden, rotierenden hohen Trommeln. Durch die Drehung der Trommeln wird die Kohle infolge der Fliehkraft an die Außenwand gedrückt. Die innere Trommel, an der sich außen Schneckengänge befinden, dreht sich etwas langsamer als die äußere, so daß durch diese Relativbewegung ein Transport der Kohle nach unten erzielt wird. Die äußere Trommel ist von außen mit Gas geheizt.

Überblickt man nach dem Vorgebrachten den Stand der Frage der chemischen Veredlung der mitteldeutschen Braunkohle von technischen Gesichtspunkten, so läßt sich zusammenfassend sagen, daß das Prinzip der Innenschmelzung sich anschickt, dem Rolleofen das Feld streitig zu machen.

Die Versuche, die Innenschmelzung zur technischen Ausführung zu bringen, fußen auf jahrelangen Erfahrungen, die man beim Bau und Betrieb der Braunkohlengeneratoren gemacht hat. Insofern waren die Jahre, die man den vielen vergeblichen Versuchen, Rohbraunkohle zu vergasen, geopfert hat, nicht ohne Früchte. Heute liegt allerdings der Fall so, daß die Vergasung nur dort als Spezialfall ihre Existenzberechtigung hat, wo die Erzeugung des Gases notwendig ist, wobei durch entsprechenden Bau und Betrieb der Generatoren ein hochwertiger Generatorsteer erzeugt wird. Die Zukunft gehört aber wohl den Verfahren, die neben einem hochwertigen Teer die Hauptmenge der Kohlenwärme in Form von Grude oder Halbkoks stapeln.

Unter diesen Umständen ist es verständlich, daß das Interesse an Halbkoks vom feuerungstechnischen Gesichtspunkt von Tag zu Tag zunimmt; dies leitet zum zweiten Teil der Betrachtungen über.

## II.

Die Neuerungen bezüglich der brennstofftechnischen Verwertung der Braunkohle sind gekennzeichnet in zweierlei Richtung: einmal Erhöhung der Rostleistung durch Mechanisierung des Treppenrostes, zum andern wachsende Anwendung der Staubfeuerung.

Zu den bekannten Ausführungen des Treppen- und Muldenrostes hat sich neuerdings der Rost mit mechanischem Vorschub gesellt, hervorgerufen durch das Bestreben, die Arbeit des Heizers an den Mechanismus zu übertragen und auf diese Weise die Leistungsfähigkeit des Rostes wesentlich zu steigern. Auf anderem Wege sucht man dies Ziel zu erreichen durch Verwendung von sogenannter Trockenbraunkohle, indem man durch vorhergehende Trocknung der Braunkohle möglichst mit den Abgasen der Kesselfeuerung dem Rost die Arbeit der Trocknung abnimmt. Die Versuche über die technische Durchführung der Vortrocknung mit Kesselabgasen sind noch nicht abgeschlossen; sie sind von großer Bedeutung, da auf diese Weise in den Kesselhäusern unter Umständen eine Brennstoffersparnis von 10 % und mehr erzielt werden kann.

Die mechanische Gestaltung des Vorschubrostes wird auf der Messe von verschiedenen Firmen an mechanischen Modellen natürlicher Größe vorgeführt. Die konstruktive Ausführung ist äußerst mannigfaltig: Bewegliche Vorschubplatten zwischen festen Stufen, die beweglichen Platten über die ganze Breite geführt oder unterteilt, so daß eine schachbrettartige Teilung des Rostes entsteht, bei der eine Felderschar in Bewegung ist, während die andere feststeht, wodurch über den ganzen Rost ein gleichmäßiger Vorschub erfolgt. Die Konstruktion hat bereits in zahlreichen Ausführungen in der Technik Aufnahme gefunden; mit diesem Hochleistungsrost von L. & C. Steinmüller, Gummersbach, sind auch Versuche gemacht worden mit der Verbrennung von Braunkohlenhalbkoks, und zwar mit günstigen Ergebnissen.

Eine eigenartige Lösung der Mechanisierung des Rostes bildet der Kaskadenrost von Martin, der gegen das Auftragsende in einem Winkel von etwa 10° ansteigt; dadurch entsteht bei der Bewegung der Roststufen neben dem Vorschub eine Umwälzung und ein teilweiser Rücklauf. Die Eigenart der Konstruktion gestattet infolge der Häufung des Brennstoffes Anwendung von Unterwind bei Verwendung von Rohbraunkohle, wodurch bisher nicht erreichte Rostleistungen erzielt werden.

Beim Raupenrost von Adler und Hentzen, Coswig i. Sa. (Konstruktion Prof. H. Franke, Hannover), wird durch eine hin- und herschwingende Bewegung von Querbalkenbündeln eine Bewegung des Materials hervorgerufen, die eine Schichtumwälzung und Entwicklung der Brennstoffteile zur Folge hat.

Über diese und noch manch andere Ausgestaltung des mechanisierten Rostes machte Prof. Franke in einem Lichtbildervortrag über die Verwendung von Braunkohle, den er im Rahmen der Braunkohlen-Fachmesse hielt, ausführliche Mitteilungen. Nachdem der mechanisierte Braunkohlentrost das Interesse der Fachwelt gefunden hat, werden die praktischen Erfahrungen der nächsten Jahre darüber entscheiden, welche von den zahlreichen Ausführungsformen bleiben den Wert besitzen. Der Wettbewerb ist ein äußerst reger, zumal auch durch die Braunkohlenstaubfeuerung dem Rost ein sehr ernsthafter Konkurrent entstanden ist.

Da sich die vorgetrocknete Rohbraunkohle gut verstauben läßt, und auch der gemahlene Halbkoks infolge seines hohen Gasgehaltes (bis 15 %) einen wertvollen Brennstoff für die Staubfeuerung abgibt, ist das Interesse für die Braunkohlenstaubfeuerung recht gut verständlich. An verschiedenen Stellen, insbesondere im Hüttenbetrieb, ist man dazu übergegangen, die Gasfeuerung durch Staubfeuerung zu ersetzen und hat wesentliche Ersparnisse an Brennstoffen, Verringerung der Anheizdauer und Leistungssteigerung erzielt. Hier nimmt die Staubfeuerung den Kampf mit der Gasfeuerung auf. Dagegen liegen die Verhältnisse im Dampfkesselbetrieb ungünstiger infolge der hohen Aufbereitungskosten des Staubes.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß auf brennstofftechnischem Gebiet die Entwicklung im Fluß ist; schließlich darf man aber nicht vergessen, daß für die Entscheidung in letzter Linie wirtschaftliche Gesichtspunkte maßgebend sind.

## Neue Bücher.

**Chemie des täglichen und wirtschaftlichen Lebens.** Von Geh. Studienrat Prof. Dr. P. Mellmann. Dritte, neubearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 25 Abbildungen. Verlag der modernen kaufmännischen Bibliothek (vorm. Dr. jur. Ludw. Hubert) G. m. b. H., Leipzig. 259 Seiten.

Eine Chemie des täglichen und wirtschaftlichen Lebens zu schreiben, für alle diejenigen bestimmt, die als Laien und ohne fachliche Vorbildung trotzdem in der Wirtschaft dauernd sich mit ihren Ergebnissen auseinanderzusetzen haben, ist eine Aufgabe von hohem

<sup>1)</sup> S. Jahrb. d. Halleschen Verbandes. II. Heft, S. 195–212.