

lich „Winkler, Buchner's Rep. f. Pharm. 48, 215“. Ich will nun, nachdem ich mir die Urschrift verschafft habe, nachtragen, dass der betreffende Chemiker F. L. Winckler hiess, und seine Arbeit vom Jahre 1834 datirt.

## Kohlenuntersuchung.

Von

Ferd. Fischer.

Der Güte des Herrn A. Hofmann verdanke ich 26 Kohlenproben aus verschiedenen Schichten einer und derselben Grube.

Die Proben wurden an Ort und Stelle in Glasflaschen gefüllt, dann hier zerkleinert,

Chlorcalciumrohr verbunden ist. Die in der Trockendose aufsteigende Luft wird daher vorher getrocknet. Der Deckel  $t$  ist auf der unteren Seite mit Asbestpappe bekleidet. Mit etwa 5 mm Zwischenraum wird der Behälter von einem Mantel aus Asbestpappe eingeschlossen, welcher auf dem, mit entspr. Füßen versehenen Ringe  $r$  ruht. Das Gasrohr  $b$  ist oben ringförmig gebogen und mit 4 Löchern versehen, aus denen das Gas in 4 kleinen Flammen herausbrennt. Zwei Siebböden  $s$  schützen die in Wägegläsern  $g$  eingesetzten Proben vor ungleichmässiger Erwärmung. Die Vorrichtung erfordert nur sehr wenig Heizgas<sup>1)</sup>.

Von Herrn Prof. Nernst wurde ich auf das Beckmann'sche Thermometer aufmerksam gemacht. Für die hier in Betracht kommenden Temperaturen kann man thatsäch-

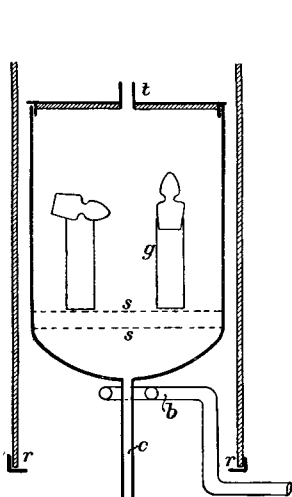


Fig. 9.

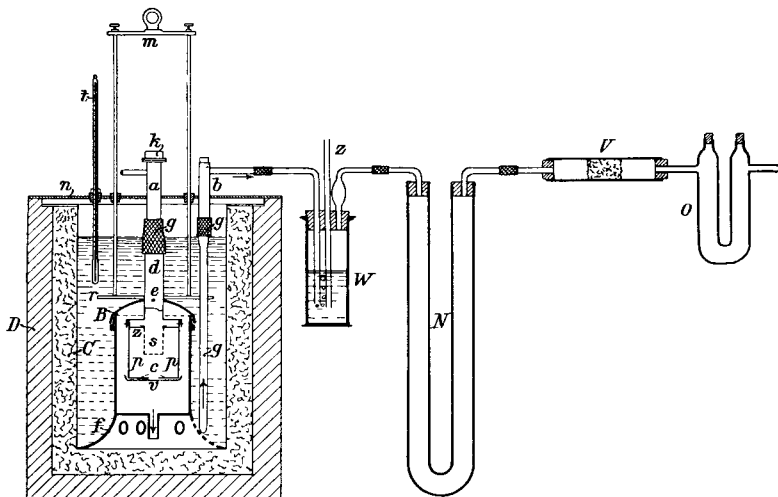


Fig. 10.

eine Durchschnittsprobe wurde feingepulvert, die zur Brennwerthbestimmung erforderlichen Proben gepresst (d. Z. 1893, 575) und nebst der zur chemischen Untersuchung erforderlichen Menge Kohlenpulver in mit Glasstopfen dicht verschlossenen Gläsern bis zur Ausföhrung der Untersuchung aufbewahrt.

Die Schwefelbestimmung wurde in der früher (d. Z. 1893, 678) angegebenen Weise ausgeföhrte, nur war statt der Asbestschicht  $a$  (a. a. O.) eine Schicht Platinabfälle (Blechschnitzel, Drahtenden, schadhafte Verbrennungskörbe u. dgl.) eingeschoben; diese Vorrichtung bewährt sich vortreflich.

Die gepressten Kohlenproben werden vor der Verbrennung in Calorimeter bei 110° getrocknet. Ich verwende hierzu einen runden, nur 10 cm weiten Behälter aus Kupferblech (Fig. 9). Der gewölbte Boden setzt sich in ein Messingrohr  $c$  fort, dessen unteres Ende mit einem kurzen, weiten

lich mit Hilfe der Ablesungsloupen (mit Gradföhrung zur Vermeidung d. F. d. Parallaxe) bis auf  $\frac{1}{1000}$  Grad genau ablesen. Man kann in Folge dessen kleinere Proben verwenden, nur muss dann die Probenahme um so vorsichtiger ausgeföhrte werden. Nimmt man z. B. nur 0,3 g Kohle (wie bei der Elementaranalyse), so betrögt die Wärmesteigerung des Calorimeterwassers nur 1,2 bis 1,5°; der mögliche Fehler durch Ablesung betrögt dann doch nur  $\frac{1}{10}$  Proc. Andererseits wird die Correction für den Wärmeverlust an die Umgebung sehr gering, die ganze Ausföhrung der Brennwerthbestimmung noch einfacher, als früher angegeben wurde.

Bei genauen Untersuchungen müssen die Verbrennungsproducte untersucht werden. Man lässt daher die aus dem Calorimeter

<sup>1)</sup> Diese Trockendose wurde nach meinen Angaben vom Universitätsmechaniker W. Apel in Göttingen hergestellt; derselbe lieferte auch das Thermometer und die Loupe.

durch *b* (Fig. 10) entweichenden Gase zunächst durch eine Waschflasche *W* gehen, um Geschwindigkeit und Druck<sup>1)</sup> derselben beobachten zu können. Es folgt dann ein (oder 2) 3 cm weites und 20 bis 25 cm langes Rohr *N* mit Natronkalk, ein gleiches mit Chlorcalcium, dann ein 15 bis 20 cm langes Verbrennungsrohr *V* (hier verkürzt) mit einer etwa 4 cm langen Schicht Kupferoxyd zwischen zwei grobmaschigen Sieben aus Platin- oder Nickeldraht, oder eine Schicht Platinabfälle, schliesslich ein 2,5 cm weites Chlorcalciumrohr *o*, Natronkalk u.s.w., wie früher (d. Z. 1893, 576) angegeben.

Mit Rücksicht auf den sehr beachtenswerthen Vorschlag von Herrn Dr. Jones (d. Z. 1893, 737), Kohlen künftig auf Grund ihres Brennwerthes zu handeln, sei noch bemerkt, dass man für technische Zwecke, besonders bei Verwendung kleiner Proben (0,3 bis 0,4), diese Untersuchung der Gase fortlassen kann, indem man sie nur qualitativ mit Palladiumpapier prüft. Eine Reaction auf Kohlenoxyd würde unvollständige Verbrennung anzeigen; bei einiger Übung lässt sich dieses aber fast ganz vermeiden.

[Fortsetzung folgt.]

### Brennstoffe, Feuerungen.

Die metamorphische Einwirkung der Basalte auf die Braunkohlenlager bei Kassel bespricht L. Rosenthal (Z. Geol. 1893 S. \*378).

Lagerung von Kohlenvorräthen. Diss & Cp. in Düsseldorf empfehlen, Kohlenvorräthe in cementirten Behältern mit Wasser bedeckt aufzubewahren, um Selbstentzündungen zu verhüten.

Brennwerthbestimmungen von Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffen führten Berthelot und Matignon (C. r. 116 S. 1333) mit der calorimetrischen Bombe aus. Hier sollen nur die Zahlen für constanten Druck angegeben werden:

<sup>1)</sup> Sollte die Waschflüssigkeit (Kalilauge, Wasser) im Rohr *z* erheblich steigen, so ist am besten sofort die Verbindung zwischen *b* und *W* zu lösen; oder man biegt das Rohr *z* unmittelbar über dem Kork seitlich, so dass die Waschflüssigkeit rasch herausgetrieben wird. Man hat dann wenigstens eine Verbrennung ohne Gasuntersuchung.

		Verbrennungswärme	Bildungswärme
Wasserstoff	H <sub>2</sub>	690 hw <sup>1)</sup>	— hw
Kohlenoxyd	CO	682 -	+ 261 -
Methan	CH <sub>4</sub>	2135 -	+ 187 -
Äthan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3723 -	+ 233 -
Acetylen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	3157 -	— 581 -
Äthylen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	3412 -	— 146 -
Propylen	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	4993 -	— 94 -
Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	5284 -	+ 305 -

Bei der Berechnung der Bildungswärme ist hier der Kohlenstoff als Diamant (vgl. d. Z. 1893, 679) berechnet, daher



Wird aber Berthelot's Werth für amorphen Kohlenstoff angenommen:



so ergeben sich folgende Verhältnisse:

Verbindung	Brennwerth der Elemente	Bildungswärme
CO	682	976
CH <sub>4</sub>	2135	2356
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3723	4022
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	5284	5688
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	3157	2642
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	3412	3332
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	4993	4998
		+ 5

Am auffallendsten ist der Unterschied beim Propylen; für die Theorie der Gasbildung sind diese Werthe aber doch wohl zutreffender.

Brennwerth des Leuchtgases in Beziehung zur Leuchtkraft. Aguitton (C. r. 117 S. 56) stellt die Gleichung auf

$$C = J \times 352,6 + 2280,$$

in welcher *C* den Brennwerth von 1 cbm des Gases (15° und 760 mm) und *J* die Lichtstärke in Decimalkerzen (9,6 Dec.-Kerzen = 1 Carcel), z. B.

100 l Gas geben Kerzenst.	Brennwerth von 1 cbm Gas
15	7569 w
14	7216 -
13	6864 -
12	6511 -
11	6158 -
10	5806 -
9	5453 -
8	5101 -
7	4748 -
6	4395 -
5	4043 -

Verf. meint, dass man das Photometer durch das Calorimeter (Bombe o. dgl.) ersetzen könne (?).

Wärmestrahlung der Gase. Nach Versuchen von F. Paschen (Ann. Phys. 50 S. 409) geben Kohlensäure und Wasserdampf bei Temperaturen zwischen 100 und 1000° ein discontinuirliches Spectrum im

<sup>1)</sup> 1 hw = 100 w oder cal. oder W. E. = K nach Ostwald (d. Z. 1893, 679).