

Der Sauerstoff und nicht das Licht war also in erster Linie das bleichende Agens. — Die dunkel bei Luftzutritt aufbewahrten Firnisse waren heller oder mindestens ebenso hell als die im Licht geschlossen aufbewahrten. Die erhitzten Firnisse waren von vornherein bis zuletzt etwas dunkler als die correspondirenden kalt bereiteten.

Was schliesslich Spalte 6, Durchsichtigkeit und Satz, betrifft, so waren sämtliche Manganfirnisse klar und hatten keinen oder nur minimalen Satz gebildet. Von den Blei-Manganfirnissen waren die geschlossen gestandenen klar, die offen gestandenen trüb; die erhitzten zeigten fast keinen Satz, von den kalt bereiteten zeigten die offengestandenen weniger als die verschlossenen. Hieraus ersieht man, dass das Nachlassen der Trockenkraft im Allgemeinen, wenn man von der übermässigen Einwirkung des Sauerstoffs absieht, in einem gewissen Zusammenhang mit der Satzbildung steht, und zwar insofern, als Manganfirnisse, da sie keinen Satz bilden, nicht wesentlich in der Trockenkraft nachlassen, Blei-Manganfirnisse, da sie Abscheidungen geben, mit der Zeit weniger schnell trocknen. Die erhitzten Blei-Manganfirnisse bilden weniger Satz als die nicht erhitzten und lassen auch weniger im Trocknen nach. Es kommen jedoch im Speciellen noch andere Momente ins Spiel, nämlich der Einfluss übermässiger Oxydation an der Luft, da von den gleichmässig wenig Satz zeigenden erhitzten Bleimanganfirnissen 5 bis 8 die offen gestandenen stärker nachliessen als die vor Luftzutritt geschützten, und von den kalt bereiteten sogar die mehr Satz zeigenden 2 und 4 weniger nachgelassen hatten als die wenig Satz zeigenden 1 und 3.

Die Unterschiede der Firnisse 1 bis 4 einerseits und 5 bis 8 andererseits zeigen aber, dass durch mässiges Erhitzen eine etwas festere Incorporation möglich ist als beim Arbeiten in vollkommener Kälte, demgemäss im ersten Falle die Abscheidungen geringer sind und die Trockenkraft weniger nachlässt als im zweiten. Ganz lassen sich jedoch die Übelstände bei Blei-Manganfirnissen unter keinen Umständen vermeiden.

Leipzig, am 7. März 1899.

Zur Untersuchung von Brennstoffen.

Von

Ferd. Fischer. [Schluss von S. 132.]

Kürzlich schrieb mir Herr Prof. H. Hofer, dass in Kohlen und Bitumen führenden Schichtgesteinen die geothermische Tie-

fenstufe ungewöhnlich klein, etwa nur $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ der normalen sei. In Nordwestböhmen wurden z. B. Braunkohlenflötze mit 30° in etwa 220 m Tiefe angefahren, bei einer Tagestemperatur von 8° , entsprechend einer geothermischen Tiefenstufe von nur 9,1 m. Seiner freundlichen Anregung, die Ursache dieser auffallenden Erscheinung thermochemisch zu prüfen, komme ich gern nach.

In den Gasen der Braunkohlen¹⁾ überwiegt meist die Kohlensäure²⁾, zuweilen aber auch bereits das Methan, während in den Gasen der Steinkohlengruben nur selten (z. B. in sächsischen Gruben) Kohlensäure vorherrscht, sonst das Methan; oft bestehen die Grubengase aus fast reinem Methan³⁾.

Nach Untersuchung des fiskalischen Laboratoriums in Saarbrücken liefert die Steinkohlengrube „Reden“ in 24 Stunden 20 733 cbm Methan, oder auf 1 t Förderung 21,9 cbm, „Serlo“ sogar 60,1 cbm Methan auf 1 t geförderte Kohle. Der Franziskaschacht in Karvin lieferte i. J. 1895 für 1 t Förderung 126 cbm Methan⁴⁾. Da 22,3 cbm Methan 12 k Kohlenstoff entsprechen, so würden die 126 cbm rund 70 k Kohlenstoff entsprechen, oder bei einer Kohle mit 84 Proc. Kohlenstoff etwa 8 Proc., somit auf 100 Atome Kohlenstoff $C_8 H_{32}$. Den in der Tabelle angeführten österreichischen Kohlen zugezählt, würde sich ergeben:

Grünbach $C_{108} H_{120} O_{25}$
Rossitz $C_{108} H_{97} O_6$

Erstere Zusammensetzung würde sich der des Torfmoores nähern, letztere wäre für den Rohstoff der Kohlenbildung kaum denkbar. Übrigens wird hier ein Theil des Methans entfernteren Kohlenschichten entstammen, somit nicht der geförderten Kohlenmenge entsprechen.

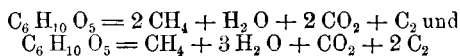
Dass bei der vollständig zu Ende geführten Verforung bez. Verkohlung der Pflanzenfaser

¹⁾ Vergl. Ferd. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe Bd. 1, S. 559.

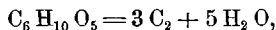
²⁾ Auf der letzten Naturforscherversammlung in Düsseldorf bemerkte Prof. Jentzsch, Kohlensäureentwicklungen im Boden seien auf die Umwandlung von Carbonaten in Silicate oder auch auf eine schon in geringen Tiefen durch die Erdwärme veranlasste beschleunigte Zersetzung der eingelagerten organischen Reste zurückzuführen. Dass aber letztere auch bei ganz gewöhnlichen mittleren Bodentemperaturen zu Kohlensäure-Reichtum des Grundwassers führen können, beweise das Vorkommen kohlensäurereicher Quellen im Flachlande, weit ab von vulcanischen Gegenden, so z. B. der warme, etwa 30 m tiefe, im Diluvium stehende Bohrbrunnen bei Königsberg.

³⁾ Vgl. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe Bd. 1 S. 552.

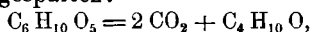
⁴⁾ Fischer's Jahresb. 1896, 11; 1897, 12.



Wärme frei wird, wurde bereits S. 130 d. Z. gezeigt. Für die Zwischenstufen fehlen leider die genauen Brennwerthe. Wäre die Dulong'sche Formel richtig, so hätte 1 Mol. (in k) Cellulose den Brennwerth 5856 hw. Würde der gesammte Wasserstoff als Wasser abgespalten:



so wäre der Brennwerth ungeändert, ein weiterer Grund für die Unrichtigkeit der Dulong'schen Formel. Würde Kohlensäure abgespalten:



so wäre der Brennwerth des Rückstandes 6664 hw. Die Abspaltung von Kohlensäure wäre somit — falls keine Wärme zugeführt wird — nur möglich, wenn der Ausgangsstoff einen erheblich höheren Brennwerth hat, als der Dulong'schen Formel entspricht, was allerdings für Holz und Torf bereits nachgewiesen wurde (d. Z. 1893, 578).

Würde Methan abgespalten:



so erhielte man einen Rückstand, dessen Brennwerth nach der Dulong'schen Formel nicht berechnet werden kann. Da jedoch der sog. freie, nicht an den vorhandenen Sauerstoff verbindbare Wasserstoff als solcher berechnet wird, die Bildung von Methan aus Kohlenstoff und Wasserstoff aber mit Wärmeentwicklung verbunden ist⁵⁾, so ist anzunehmen, dass die Methanbildung in den Kohlengruben immer mit Wärmeentwicklung verbunden ist und dass hierdurch die Wärmezunahme in den Kohlenschichten zu erklären ist.

Um zur Klärung dieser wichtigen Frage zuverlässige Grundlagen zu beschaffen, wurde zunächst eine grössere Anzahl Brennwerthbestimmungen von Holz, Torf und Kohlen in Angriff genommen.

Wie schon früher (d. Z. 1893, 578) gezeigt, ist der Brennwerth von Eichenholz erheblich höher, als der Dulong'schen Formel entspricht. Folgende, gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Böcker ausgeführte Brennwerthbestimmungen bestätigen dieses auch für Fichte, Birke, Akazie (Robinia) und Buche:

		Fichte	Birke	Akazie	Buche
Proc. Zusammen- setzung	Kohlenstoff	50,05	48,45	49,20	48,55
	Wasserstoff	6,04	5,95	5,91	5,85
	Sauerstoff (+ N)	43,21	45,26	43,10	45,04
	Asche	0,70	0,34	0,79	0,56
Brennwerth	W	4892	4805	4798	4802
	D	4566	4484	4478	4486

Zur Gewinnung der verwendeten Proben wurde ein etwa 0,3 k schweres Stück des betreffenden Holzes mit einer Holzraspel zerkleinert. Von dem gröblichen Pulver wurden etwa 0,4 g schwere Proben in früher (d. Z. 1892, 541) angegebener Weise gepresst, bei sehr langsam (5 bis 6 Stunden) auf 100 bis 105° steigender Temperatur in dem (d. Z. 1894, 19) beschriebenen Trockenschranke getrocknet, dann in bekannter Weise zur Elementaranalyse und Brennwerthbestimmung verwendet; die in der Tabelle angegebenen Zahlen bedeuten Mittelwerthe von 2 oder 3 Bestimmungen, Brennwerthe *W* gelten für flüssiges Wasser als Verbrennungsproduct, *D* für Wasser als Dampf von 20⁰⁶).

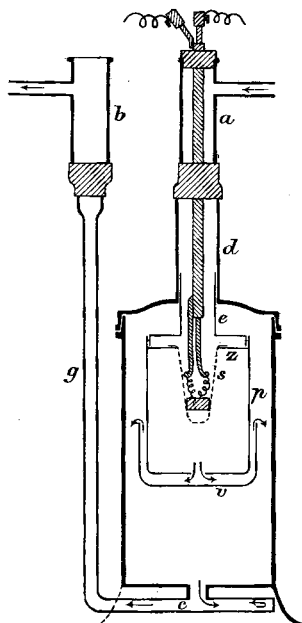


Fig. 83.

Die Verbrennung wurde in dem bekannten silbernen Calorimeter ausgeführt. Fig. 83 zeigt dasselbe in $\frac{1}{3}$ nat. Gr. mit der Einrichtung zur elektrischen Zündung der in den Platinkorb *s* gelegten Probe. Bequemer noch geschieht die Zündung, wenn man in die dünne Platinspirale 2 mg trockne Colloidumwolle einlegt oder aber mit Kohlen-splitter. Die Verbrennung der Probe dauert nur etwa 50 Sekunden, Temperatenausgleich ist nach weiteren 2 Minuten erreicht. Ausführlich hierüber später.

⁵⁾ Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe S. 411.

⁶⁾ Die Angaben von Gottlieb sind hierfür unbrauchbar. (Chemische Technologie der Brennstoffe S. 398.)