

sorgfältig gereinigt und namentlich durch Aether von allem Fett befreit sein.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, hier nochmals zu erwähnen, dass die Leistungsfähigkeit aller dieser Luftbäder auf den richtigen Maassen der für den Durchgang der heissen Luft bestimmten Kanäle beruht. Brennt das Gas aus kleinen Löchern von 2—3 mm Durchmesser, so dürfen die Wände der Heizkanäle nicht um mehr als 10 mm von einander abstehen, wenn nicht sehr viel Wärme ungenutzt verloren gehen soll. Es sind wiederholt hier namentlich Röhrenluftbäder bestellt und angefertigt worden, mit dem Auftrage, die Zwischenräume zwei- oder dreimal so breit zu machen, als ich sie angeordnet. Wenn mir dann später mitgetheilt wurde, dass die Luftbäder den Erwartungen nicht entsprächen, habe ich natürlich die Verantwortung für solche Misserfolge meinerseits ablehnen müssen.

Tübingen, im März 1889.

### 181. Lothar Meyer: Ueber Gasheizung.

(Eingegangen am 23. März; mitgetheilt in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Auf Grund der Erfahrung, dass die Luftbäder den Raum, in welchem sie benutzt werden, sehr stark erwärmen, habe ich das ihrer Einrichtung zu Grunde liegende Princip zur Herstellung eines Gasofens benutzt. Lässt man eine Reihe kleiner Gasflammen unter einem entweder senkrechten oder auf und abwärts gebogenen aus zwei nur 10 mm von einander abstehenden Blechen hergestellten Mastel brennen, so kann man leicht eine so vollständige Abgabe der Verbrennungswärme an die Zimmerluft erreichen, dass selbst das durch die Verbrennung entstehende Wasser sich fast vollständig niederschlägt, also auch noch dessen latente Dampfwärme Verwendung zur Heizung findet, während die Verbrennungsgase mit einer kaum merklichen Wärme beladen abgeführt werden. Es ist indessen, wenn man eine so vollständige Ausnutzung erstrebt, zweckmässig, den Theil der Heizvorrichtung, in welchem sich das Wasser niederschlägt, nicht aus Eisenblech herzustellen, weil dieses in Berührung mit dem Wasser sehr schnell rostet. Trotz der leicht zu erreichenden vollständigen Ausnutzung der Verbrennungswärme theilt aber dieser Gasofen den unvermeidlichen Fehler aller übrigen, dass er zu theuer heizt, weil bei gleicher Heizkraft das Leuchtgas zur Zeit sehr viel höher im Preise steht als die gewöhnlichen Brennmaterialien.

Es sei mir gestattet, bei dieser Gelegenheit eine von der gebräuchlichen etwas abweichende Art, die Verbrennungswärme des Leuchtgases oder eines beliebigen anderen Gasgemisches zu berechnen, mit einigen Worten zu besprechen. Bekanntlich werden die Ergebnisse der Gasanalysen stets nach Volumen, die Verbrennungswärmen aber nach Gewicht und zwar entweder für einen Gewichtstheil oder für das Moleculargewicht jedes Stoffes angegeben. Die dadurch gebotene lästige Umrechnung von Volum auf Gewicht und umgekehrt, kann man auf eine sehr einfache Art umgehen. Die Moleculargewichte aller Gase erfüllen bekanntlich alle den gleichen Raum und zwar, wenn sie in Grammen abgewogen werden, 22.312 L bei 0° und 0.76 m. Enthält nun irgend ein Gasgemisch in 1 Volum den Bruchtheil  $x$  irgend eines Bestandtheiles, so findet sich in dem Volum von 22.312 L derselbe Bruchtheil  $x$  des Moleculargewichtes. Wir brauchen daher nur die molekulare Verbrennungswärme jedes Bestandtheiles mit dem Gehalte eines Volums des Gemisches an dem betreffenden Stoffe zu multipliciren, um den Antheil dieses Bestandtheiles an der von 22.312 L des Gemisches gelieferten Verbrennungswärme zu erhalten. Wenn z. B. ein Leuchtgas 34.02 pCt. Grubengas enthält oder 0.3402 Volum in der Volumeinheit, so ist in 22.312 L 0.3402 CH<sub>4</sub> enthalten. Da die Verbrennungswärme des Moleculargewichtes Grubengas nach Julius Thomsen 211930 Cal. beträgt, so liefert diese Quantität

$$0.3402 \cdot 211930 = 72099 \text{ Cal.}$$

Berechnet man in gleicher Weise den Antheil aller Bestandtheile, und dividirt die Summe aller durch 22.312 so erhält man mit geringer Mühe die Verbrennungswärme von 1 L Gas bei 0° und 0.76 m. In nachstehender Tafel ist das Ergebniss einer solchen Berechnung für ein Leuchtgas mitgetheilt, dessen Analyse sich in Bunsen's gasometrischen Methoden, 2. Aufl. S. 142 angegeben findet. Die erste Spalte enthält die Volumtheile der Bestandtheile, die zweite deren molekulare Verbrennungswärme nach Julius Thomsen, die dritte die Producte beider und deren Summe.

Volumtheile	Mol. Verbr.-Werthe	Product
0.4620 H <sub>2</sub>	68 448 Cal.	31 623 Cal.
0.3402 CH <sub>4</sub>	211 930 »	72 099 »
0.0888 CO	67 960 »	6 035 »
0.0255 C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	333 350 »	8 500 »
0.0121 C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	492 740 »	5 962 »
0.0133 C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	787 950 »	10 480 »

Verbr.-Wärme von 22.312 L = 134 699 Cal.  
 »       »       »       1 L = 6 032 »

Es giebt also 1 L Gas rund  $\frac{3}{4}$  soviel Wärme wie 1 g Kohle (8080 Cal.) oder 1 cbm soviel wie 0.75 kg Kohle. Die Preise dieser Quantitäten stellen sich hier in Tübingen zur Zeit etwa wie 8 : 1, wogegen allerdings das Gas bei richtiger Construction des Ofens den Vortheil der grösseren Ausnutzung hat, so lange man die Kohlen in gewöhnlichen Oefen brennt. Bekanntlich haben aber die Meidingerschen mit Coaks oder Anthracit geheizten Zimmeröfen den gleichen Vorzug, dass sie die Verbrennungsgase mit einer kaum merkbaren Wärmemenge entlassen, also fast die ganze erzeugte Wärme an die Zimmerluft abgeben. Im Vergleich mit ihnen stellt sich also der Preis der Gasheizung wirklich auf etwa das achtfache.

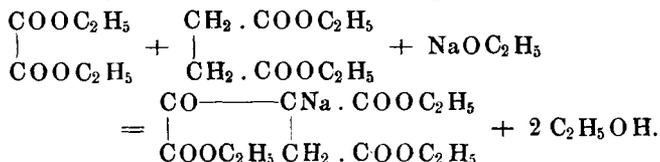
Tübingen, im März 1889.

## 182. Wilhelm Wislicenus: Ueber den Oxalbernsteinsäureester.

[Aus dem chemischen Laboratorium der Universität Würzburg.]

(Eingegangen am 25. März.)

Oxalester und Bernsteinsäureester lassen sich mit Hilfe von Natriumäthylat nach folgender Gleichung vereinigen:



Es entsteht die Natriumverbindung eines neuen  $\beta$ -Ketonsäureesters, der seiner Bildungsweise entsprechend den Namen Oxalbernsteinsäureester führen möge.

### Darstellung des Oxalbernsteinsäureesters.

Aus 15 g Natrium bereitet man sich in einem Kolben alkoholfreies Natriumäthylat, übergiesst dasselbe mit ganz absolutem Aether und fügt portionenweise unter Umschütteln 100 g Oxalester hinzu. Unter diesen Bedingungen löst sich, wie schon früher angegeben <sup>1)</sup>, das Natriumäthylat langsam auf, indem es sich unter Wärmeentwicklung mit dem Ester verbindet — eine Reaction, welche zuerst Claisen beim Benzoësäureester und Natriumäthylat beobachtet hat. Zu der

<sup>1)</sup> Ann. Chem. Pharm. 246, 315 f; diese Berichte XXI, 2583.