

(unter fortwährendem Ersatz des verdampfenden Wassers) gelöst und hierauf mit 40 cc vorher mit Wasser etwas verdünnter Salzsäure angesäuert. Nachdem die obenauf schwimmende Fettschicht klar geworden war, wurde sie erstarren gelassen, abgehoben, mit Wasser ausgekocht, und das Auskochen mit Wasser noch so lange wiederholt, bis die wässrige Schicht keine saure Reaction mehr zeigte. Der alsdann abgehobene, mit Fliesspapier getrocknete Fettkuchen wurde im Dampftrockenschrank völlig getrocknet und von demselben die „Gesammtsäurezahl“ in der von Benedikt und Mangold²⁾ angegebenen Weise ermittelt.

Drei hintereinander bestimmte „Gesamtsäurezahlen“ für australisches Wollfett ergaben die Resultate: 100,2, 100,9 und 101,9 und drei „Gesamtsäurezahlen“ von südamerikanischem Wollfett wurden zu 96,4, 96,7 und 96,9 gefunden. Ausserdem wurden von australischem Wollfett und südamerikanischem die Reichert-Meissl'schen Zahlen, welche ein Maass für die vorhandenen flüchtigen Fettsäuren geben, bestimmt und zu 6,7 bez. 9,9 gefunden, aus welchen Daten sich der Gehalt der Wollfette an flüchtigen Fettsäuren zu beiläufig 2 bis 3 Proc. berechnen lassen würde.

Wir sind nach den vorstehenden Ausführungen der Ansicht, dass für die technische Analyse des Wollfettes die Bestimmungen der Säurezahl (in der von v. Cochenhausen angegebenen Weise), der „Gesamtsäurezahl“, der Jodzahl (bez. auch der Jodzahl der Fettsäuren), der Reichert-Meissl'schen Zahl und vielleicht auch die gewichtsanalytische Bestimmung des unverseifbaren Antheiles maassgebend sind.

Aus dem Laboratorium des k. k. Technologischen Gewerbe-Museums in Wien.

Über die Bestimmung der Verbrennungswärme der Heizmaterialien.

Von

Walther Hempel.

In der Zeitschrift des Vereins für die Rübenzuckerindustrie Bd. 46 Heft 482 ist von Konrad Kroeker eine Abhandlung erschienen „über die Bestimmung der nutzbaren Verbrennungswärme der Heizmaterialien“. In dieser Arbeit schlägt Kroeker eine Veränderung an der Construction der Verbrennungsapparate vor, die von Berthelot,

Mahler und mir für diesen Zweck gegeben worden ist¹⁾.

Kroeker zeigt, dass bei der Beurtheilung des Heizwerthes eines Brennmaterials zum Zweck des Betriebes von Dampfkesseln und Feuerungsanlagen, wo die Gesamtverbrennungswärme desselben natürlich nie in Frage kommt, da ja die gebildeten Gase mit einer Temperatur, die höher als der Siedepunkt des Wassers liegt, in den Schornstein entweichen, es unumgänglich nöthig ist, eine Bestimmung der Gesamtwassermenge zu machen, die bei der Verbrennung zur Ausscheidung gelangt. Da das Wasser nach der gebräuchlichen Annahme 600 Calorien für die Gewichtseinheit bei seinem Übergang aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand zu seiner Verdampfung erfordert, so zeigt es sich natürlich, dass bei hohen Gehalten an chemisch gebundenem Wasserstoff und Sauerstoff des Brennmaterials, wie es zum Beispiel beim Holz und bei den lignitartigen Braunkohlen der Fall ist, der absolute Wärmeeffect des Materials keineswegs proportional der Wärmemenge ist, die in einer gewöhnlichen Feuerung nutzbar gemacht werden kann. Diese Erkenntniss ist natürlich durchaus nicht neu, die bekannte Formel von Dulong:

$$C = 8080 + \left(H - \frac{O}{8}\right) 34462 + 2500 S - 600 W,$$

wo C den Kohlenstoff, H den Wasserstoff, O den Sauerstoff, S den Schwefel und W den Gesamtwassergehalt der Kohle bedeutet, hat diesem Umstand, indem 600 W abgezogen werden sollen, stets Rechnung getragen. Nichtsdestoweniger ist es sehr verdienstlich, dass diese Thatsache den Fachgenossen ins Gedächtniss gerufen worden ist, da die Versuchsung nahe liegt, den Werth von Brennmaterialien einfach nach dem absoluten Wärmeeffect beurtheilen zu wollen.

Kroeker schlägt vor, man solle die Verbrennungsautoclave mit 2 Ventilen versehen, von denen das eine mit einem schwachen Platinrohr in Verbindung ist, welches bis auf den Boden der Bombe geht. Er schlägt ferner vor, man solle den Brennstoff in gewöhnlicher Weise im Calorimeter untersuchen und dann die Bombe mit einem gewogenen Chlorcalciumrohr verbinden, die Bombe in ein Ölbad stellen und durch Erhitzen auf 105° und durch Einleiten eines trockenen Gasstromes durch das mit dem Platinrohr verbundene Ventil das Wasser in das Chlorcalciumrohr überführen und durch Wägung bestimmen.

²⁾ Benedikt, Analyse der Fette u. Wachstern S. 441.

¹⁾ Vgl. S. 327 d. Z. D. Red.

Den nutzbaren Wärmeeffect erhält man dann, indem man für jedes gefundene Gewichtstheil Wasser 600 Calorien in Abzug bringt.

Die so gefundenen Werthe stehen dann wirklich in dem Verhältniss, welches die Heizwerthe der Brennstoffe bei der Verwendung in gewöhnlichen Feuerungen haben.

Bei mannigfachen Untersuchungen, die in meinem Laboratorium von Brennstoffmaterialien gemacht worden sind, haben wir, wenn nicht ausdrücklich nur die calorimetrische Bestimmung verlangt war, zur vollständigen Charakteristik derselben stets die Elementaranalyse, die Schwefelbestimmung, Verkohungsprobe, Aschenbestimmung und Wasser-

genügt ein einmaliges Lufteinlassen völlig, um die letzte Spur Wasser zu entfernen.

Die Anbringung zweier Ventile halte ich für eine entschiedene Verschlechterung der Apparate, da auch die bestgearbeiteten Ventile mit der Zeit undicht werden; ich würde im Gegentheil wünschen, man könnte jedes Ventil entbehrlich machen.

Unter Beziehung auf meine in dieser Zeitschrift in Heft 13, 1892 gegebene Beschreibung der Heizwerthbestimmung hebe ich ferner hervor, dass ich seit Jahren die Isolirung des einen Poldrahtes, so wie Kroeker dieselbe jetzt vorschlägt, in Ausführung gebracht habe, und dass die Bomben jetzt von August Kühnscherf & Söhne in

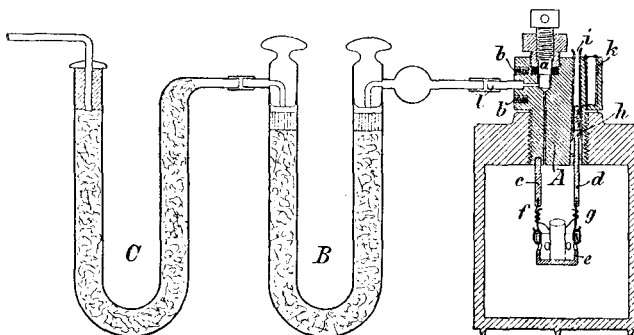


Fig. 123.

bestimmung ausgeführt, wobei die fragliche Gesamtwasserbestimmung von selbst gegeben ist.

Da es unzweifelhaft ist, dass für eine sehr grosse Zahl von Fällen die vollständige Analyse ohne Bedeutung ist, hingegen zur Beurtheilung eines Materials über die Brauchbarkeit in den gewöhnlichen Feuerungen die Gesamtwasserbestimmung nicht entbehrt werden kann, so halte ich den Vorschlag Kroeker's, dies mit dem im Calorimeter gebildeten Wasser zu thun, für durchaus zweckmässig. Dies ist aber ohne Schwierigkeiten mit der von Berthelot, Mahler oder mir angegebenen Form der Verbrennungsautoclaven möglich, wenn man nur in irgend welcher Weise ein gewogenes Chlorcalciumrohr an die Bombe anschliesst und dieses mit einer gewöhnlichen Wasserluftpumpe evacuirt. Erhitzt man dann die Bombe direct, so geht die Hauptmenge des Wassers bei einer Temperatur, die weit unter dessen Siedepunkt liegt, in das Chlorcalciumrohr über. Die letzte Spur Wasser treibt man über, indem man die Verbindung mit der Wasserluftpumpe zeitweilig unterbricht und durch das Chlorcalciumrohr Luft in die Bombe treten lässt und hierauf nochmals vacuirt. Bei einer Luftverdünnung entsprechend einer Quecksilbersäule von etwa 700 mm

Dresden aus einem Stück besten Flusseisens im Innern emailirt geliefert werden. Da alle Emailen weiche, sehr hygroscopische Gläser sind, so ist es übrigens sehr fraglich, ob nicht die Oxydation der Bomben doch den Vorzug hat. Ganz einwandfrei ist nur das Platin, was aber den Apparat enorm vertheuert und für die calorimetrischen Bestimmungen durchaus unnöthig ist, da man sowohl in emailirten als oxydirten Gefässen eine Genauigkeit erreicht, die allen Anforderungen entspricht.

Nebenstehende Zeichnung gibt die Versuchsanordnung, die sich bei der im Vorstehenden angegebenen Arbeitsweise als praktisch erwiesen hat. Das Schlussstück der Bombe erhält zu diesem Zweck ein kurzes kupfernes Rohrstück *l* zwischen den Schraubenlöchern *b* eingelöthet, bei *k* ist eine entsprechend weite Öffnung zur Einführung eines gewöhnlichen stabförmigen Thermometers eingebohrt. *B* ist ein mit Glasstopfenhähnen verschlossenes Chlorcalciumrohr. *C* ist ein Sicherheitschlorcalciumrohr, was nicht gewogen werden braucht, sondern nur den Zweck hat, zu verhindern, dass Feuchtigkeit von der Wasserluftpumpe aus nach *B* gelangt. Zur Erlangung brauchbarer Werthe ist es nöthig, die wohl getrocknete Bombe nebst Schlussstück in einem Exsiccator aufzubewahren und

sich zu überzeugen, dass die einzelnen Theile luftdicht schliessen.

Die Arbeit gestaltet sich sehr einfach, man verbrennt das Brennmaterial im Calorimeter, setzt dann in obiger Weise die Chlorcalciumröhren an und erhitzt die Bombe direct mit einer Flamme, bis das bei k eingesetzte Thermometer etwas über 100° zeigt. Das Rohr l hält man zweckmässig beim Einsetzen der Bombe in Wasser mit einem Gummistück verschlossen.

Zur Beurtheilung der Genauigkeit der Bestimmung, die bei dieser Art der Arbeit mit dem Apparat erreicht werden kann, mögen die nachfolgenden Zahlenwerthe dienen:

1. In die wie in obiger Weise beschriebene zusammengesetzte Bombe wurden 0,4992 g Wasser eingewogen, evacuirt und die Bombe durch directes Erwärmen mit freier Flamme auf eine Temperatur gebracht, dass ein bei k eingestecktes Thermometer etwas über 100° zeigte, dann der Apparat auseinandergenommen, das Chlorcalciumrohr gewogen; es wurden 0,4954 g Wasser gefunden.

2. In ganz gleicher Weise verfahren, nur nach dem Erwärmen je ein Mal Luft eingelassen, ergab

1. angewendetes Wasser	0,4800
gefundenenes -	0,4796
2. angewendetes -	0,5038
gefundenenes -	0,5110
3. angewendetes -	0,4132
gefundenenes -	0,4145

Die Werthe zeigen diejenige Genauigkeit, wie man sie bei den Wasserstoffbestimmungen organischer Körper zu erhalten pflegt, wo man ja bekanntlich sehr leicht zu viel Wasser findet, wenn man nicht in ängstlichster Weise alle fremden Einflüsse fernhält.

Bei dieser Gelegenheit gestatte ich mir darauf aufmerksam zu machen, dass bedeutende Differenzen wegen der Ungleichmässigkeit und Veränderlichkeit der Brennmaterialien bei verschiedenen Analysen immer auftreten werden, wenn nicht die Probeentnahme mit grösster Sorgfalt ausgeführt wurde. Bei Kohlen sollte man aus einer grossen Masse wenigstens 5 k als Mittelprobe entnehmen. Diese Kohlen werden gewogen und auf einem grossen Bogen Papier liegend so lange in einem trocknen Raum liegen gelassen, bis bei wiederholten Wägungen die Gewichtsabnahme in je 4 Stunden weniger als 10 g ist. Die so erhaltenen Werthe entsprechen der Grubenfeuchtigkeit. Die Probe muss hierauf am besten in einer Kugelmühle staubfein gepulvert werden, dieses Pulver gelangt zur Analyse und wird in luftdicht schliessenden Flaschen aufgehoben.

Über Pferdefleisch und Pferdefett.

Mittheilung aus dem öffentl. chem. Laboratorium von Dr. R. Frühling u. Dr. J. Schulz, Braunschweig.

Von

Dr. R. Frühling.

Nach einer Mittheilung von Hasterlik¹⁾ hat derselbe bei der Untersuchung von Fleischwaaren die Unterscheidung von Rindfleisch und Pferdefleisch derart zu führen versucht, dass er die Hübl'sche Jodzahl des aus den Fleischsorten extrahirten Fettes bestimmte. Er fand eine Jodzahl von 80 bis 85 bei Fett, welches durch Ausziehen mit Petroleumbenzin aus gekochtem oder geräuchertem Pferdefleisch gewonnen war, eine Jodzahl von 50 bis 58 bei Rinderfett.

Die betrüglische Unterschiebung einer nur aus Pferdefleisch bestehenden und nur mit Pferdefett zubereiteten Speise gegen eine solche aus Rindfleisch dürfte wohl kaum vorkommen, häufiger und gebräuchlicher dagegen möchte die Verabreichung von Gemischen sein: Pferdefleisch mit Rindfleisch oder doch wenigstens mit Rinderfett gebraten und zubereitet. In solchen Fällen wird natürlich der Versuch, die Anwesenheit von Pferdefleisch, wie oben erwähnt, nachzuweisen, hinfällig werden.

In hiesiger Stadt werden in den Pferdeschlächtereien Wurstwaaren hergestellt aus Mischungen von Pferdefleisch und Schweinefett (Speck), und die beste Sorte dieser Waare, welche zur Hälfte Pferdefleisch, zur Hälfte Speck enthält, ist im Äussern und im Geschmack den geringeren Sorten der nur aus Schweinefleisch und -Fett bestehenden sog. Cervelatwurst ziemlich nahe stehend. Sie wird in reeller Weise als „Pferdefleischwurst“ verkauft und findet in gewissen Bevölkerungskreisen, in denen man der Abneigung gegen den Genuss von Pferdefleisch nicht Raum gibt, reichlichen Absatz. — Es dürfte nicht ausgeschlossen sein, dass in zweiter oder dritter Hand, in Restaurationen niedrigen Ranges u. dergl. Orten die Wurst unter anderen Namen verabreicht wird und dass somit gelegentlich die Aufgabe herantreten könnte, in solcher Waare das Vorhandensein von Pferdefleisch festzustellen, was in derartigen Gemischen bekanntlich noch immer seine grossen Schwierigkeiten hat. Uns wenigstens hat die von Edelmann²⁾ herangezogene Jodreaction des Glycogens keine befriedigenden Ergebnisse geliefert.

¹⁾ Pharm. Zeitung 1893. 497.

²⁾ Pharm. Centralbl. 1893, 18, 80.