

Zeitschrift für angewandte Chemie

Seite 369—376

Aufsatzteil

20. Juni 1913

Die Entwicklung der Nahrungsmittelchemie.¹⁾

Von K. v. BUCHKA.

(Eingeg. 10.6. 1913.)

Die Ausführung der vom Reiche erlassenen Nahrungsmittelgesetzgebung und die Handhabung der Nahrungsmittelkontrolle ist in Deutschland Sache der einzelnen Bundesstaaten. Sie wurde zuerst in Bayern einheitlich geregelt; die anderen Bundesstaaten sind dann nachgefolgt.

Weil sich aber bald nach Erlass des Nahrungsmittelgesetzes und nach allmählicher Einführung einer regelmäßigen Nahrungsmittelkontrolle das Bedürfnis herausstellte, für eine genügende Vorbildung der mit der Untersuchung der Nahrungsmittel zu betrauenden chemischen Sachverständigen im ganzen Deutschen Reiche Sorge zu tragen, so führte der Bundesrat im Jahre 1894 eine Verständigung über Vorschriften betreffend die Prüfung der Nahrungsmittelchemiker herbei, auf Grund deren die einzelnen Bundesregierungen alsbald Prüfungsvorschriften erließen und Prüfungskommissionen einsetzten. So wurde auch nach dieser Richtung hin einer sachgemäßen Handhabung der Nahrungsmittelkontrolle vorgearbeitet.

Der Grundgedanke der Prüfungsordnung für Nahrungsmittelchemiker ist, daß sie in erster Linie eine gründliche allgemeine chemische und naturwissenschaftliche Ausbildung erlangen, und daß sie dann erst im besonderen für die Nahrungsmittelanalyse ausgebildet werden sollen. Nicht Spezialisten, die nur für ihren Beruf vorbereitet werden, sondern Sachverständige, die zuerst eine möglichst allgemeine Ausbildung erworben und dann erst sich spezialisiert haben, sind für die schwierige Nahrungsmittelkontrolle erforderlich.

Es ist dies bedingt durch die natürlichen Beziehungen der Nahrungsmittelchemie zur allgemeinen Chemie.

Über gelegentliche tastende Versuche, gewisse Verfälschungen in Nahrungs- und Genußmitteln zu erkennen, ist vorher schon berichtet. Auch haben sich schon lange vor Erlass des Nahrungsmittelgesetzes in Deutschland und außerhalb manche Forscher mit der Untersuchung einzelner wichtiger Nahrungsmittel und Genußmittel wie Milch, Wein, Bier befaßt. Von einer zielbewußten Bearbeitung dieser Fragen war aber vor dem Jahre 1879, wenigstens in Deutschland, nicht viel die Rede.

Der hierin eingetretene Umschwung ist aber nicht nur durch das Eingreifen der Gesetzgebung, sondern auch durch die Entwicklung der chemischen Wissenschaften zu erklären.

Das Hauptinteresse der Chemiker war, seit Lavoisier die Notwendigkeit der quantitativen Forschungsweise erkannt und betont, und seit Dalton die Atomtheorie aufgestellt hatte in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts vor allem darauf gerichtet, die Atomtheorie weiter auszubauen und die Wege aufzufinden, die allgemein zur Erkenntnis der Zusammensetzung der chemischen Verbindungen, insonderheit der organischen Verbindungen, führten. Erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begann man immer mehr, die Ergebnisse der reinen Wissenschaft für die angewandte Chemie nutzbar zu machen, und wenn auch Justus von Liebig sehr viel früher schon die Notwendigkeit der Betonung der chemischen Forschung auch für die Ernährungslehre erkannt hatte, so hat es seitdem doch noch lange Zeit gedauert, bis man begann, in systematischer Weise von diesen Gesichtspunkten aus die Nahrungsmittelchemie zu bearbeiten.

¹⁾ Ein Kapitel aus dem im Verlag der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig erscheinenden Handbuch: Prof. Dr. K. v. Buchka, „Das Lebensmittelgewerbe“. Lieferung 1/2 enthaltend: Einleitung, Die menschliche Nahrung, Allgemeines, I. Abschnitt: Alkaloidhaltige Nahrungs- und Genußmittel; Kaffee, Tee usw.

Die Nahrungsmittelchemie stellt einen Teil der angewandten Chemie dar, das heißt desjenigen Gebietes der chemischen Forschung, dessen Aufgabe es ist, die aus den chemischen Grundgesetzen abgeleiteten Folgerungen auf die Erklärung der Vorgänge des täglichen Lebens des Ackerbaues oder der Gewerbe anzuwenden. Daraus folgt ohne weiteres, daß die Nahrungsmittelchemie gerade so gut wie jeder andere Zweig der angewandten Chemie in der allgemeinen Chemie wurzelt, und daß daher jede weitere Erkenntnis, welche auf theoretischem Gebiete gewonnen wird, auch einen Einfluß auf die Entwicklung der Nahrungsmittelchemie ausüben muß. In der Geschichte der Nahrungsmittelchemie spiegelt sich denn auch die Entwicklung der allgemeinen chemischen Theorien wider. Dies gibt sich unter anderem auch dadurch zu erkennen, daß die neueren physikalisch-chemischen Theorien ganz besonders dazu berufen scheinen, die weitere Entwicklung der Nahrungsmittelchemie zu fördern und die aus früherer Zeit stammenden Anschauungen und insonderheit die Untersuchungsverfahren zu berichtigen und weiter auszustalten. Dabei ist freilich noch eine sehr große Arbeit zu leisten, bis man so weit sein wird, daß auch nur für die wichtigsten Nahrungsmittel und ihre Untersuchung die vielen heute noch bestehenden Unklarheiten und Unstimmigkeiten gelöst sind. Allerdings aber muß zugegeben werden, daß diese Bemühungen, die Ergebnisse der physikalisch-chemischen Theorien auf die Nahrungsmittelchemie anzuwenden noch nicht sehr weit zurückreichen, während die Nahrungsmittelchemie als solche doch schon etwa seit dem Beginn der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts betrieben wird, entgegen der bisweilen geäußerten Meinung, daß die Nahrungsmittelchemie sich etwa erst seit dem Ende der 70er Jahre des 19. Jahrhunderts, also seit dem Beginn der Nahrungsmittelgesetzgebung im Deutschen Reiche entwickelt habe. Als Beweis dafür, daß man sich schon zu der angegebenen Zeit mit Nahrungsmittelchemie als solcher beschäftigt hat, seien die folgenden heute kaum noch bekannten Werke angeführt:

F. C. Knapp, Die Nahrungsmittel in ihren chemischen und technischen Beziehungen. Braunschweig 1848.

D. J. Gotlieb, Polizeilich-chemische Skizzen. Leipzig 1853.

M. A. Chevallier, Wörterbuch der Verunreinigungen und Verfälschungen der Nahrungsmittel, Arzneikörper und Handelswaren nebst Angabe der Erkennungs- und Prüfungsmittel. Frei nach dem Französischen von A. H. L. Westrum b. Göttingen 1856.

F. Artmann, Die Lehre von den Nahrungsmitteln, ihrer Verfälschung und Konservierung vom technischen Gesichtspunkte aus bearbeitet. Prag 1859.

E. Reich, Die Nahrungs- und Genußmittelkunde, historisch, naturwissenschaftlich und hygienisch begründet. Göttingen 1860.

Daß diese Werke in vieler Hinsicht bereits von ganz ähnlichen Gesichtspunkten aus bearbeitet wurden, wie dies heute noch geschieht, ergibt sich aus folgendem.

Knapp weist in dem Vorwort zu seinem Buche darauf hin, aus welchen Gründen er diese für den technischen Praktiker, den Kameralisten, Staatsökonomen und Verwaltungsmann gleich wichtige Frage zum Gegenstand seiner Erörterungen gemacht habe, und fährt dann weiter fort:

„Ich glaube diesen Schritt um so mehr gerechtfertigt, als dieses Interesse durch die Teuerungsfrage des verflossenen Jahres gesteigert und allgemeiner ist; ich hielt ihn für um so bestimmter und besser motiviert, als der Gegenstand dieser Blätter — wenigstens von der materiellen Seite — mit seinen Wurzeln tief in den Boden der großen sozialen Fragen eingreift.“

Reich beginnt sein Vorwort mit folgenden Ausführungen:

„Die ihrer Natur nach hygienische Disziplin, welche wir die Nahrungs- und Genußmittelkunde nennen, greift in alle

Zweige des menschlichen Wissens und des praktischen Lebens in einer Art und Weise ein, wie vielleicht keine andere Lehre; denn von dem Verhältnisse ihrer Objekte zum Menschen ist dessen gesundheitliches Gedeihen und größtenteils auch seine Entwicklung in der Kultur abhängig: Die Nahrungs- und Genußmittel sind die materiellen Unterlagen der menschlichen Gesundheit und Kultur.“

Gottlieb weist in den einleitenden Worten seiner Schrift auf folgendes hin:

„Die polizeiliche Chemie dagegen zeigt noch sehr viele Unvollkommenheiten, und namentlich ist es die Untersuchung der Nahrungsmittel auf ihre Verfälschungen oder schädliche Verunreinigungen, welche aus mancherlei Gründen besondere Schwierigkeiten darbietet. Viele der im allgemeinen Gebrauche befindlichen Nahrungsmittel sind hinsichtlich ihrer normalen Zusammensetzung und der davon abhängenden Güte unvollständig bekannt; daher die Merkmale ihrer Reinheit unsicher und die Güte derselben schwierig zu beurteilen. Dazu kommt die große Mängelhaftigkeit vieler Methoden.“

Es würde zu weit führen, im einzelnen den Einfluß des Fortschreitens der Chemie auf die Kenntnis der normalen und der abnormen Zusammensetzung der Nahrungs- und Genußmittel und die Förderung zu schildern, welche durch die Ausbildung neuer analytischer Verfahren auch der Nahrungsmittelanalyse seither zugute gekommen sind.

Umgekehrt hat aber auch die Nahrungsmittelchemie der allgemeinen Chemie die ihr zuteil gewordene Förderung in reichem Maße wieder gedankt. An der Bearbeitung der chemischen Zusammensetzung der Fette, der Kohlenhydrate und der Eiweißstoffe, an der Ausbildung neuer analytischer Verfahren, die auch der reinen wissenschaftlichen Chemie und anderen Zweigen der angewandten Chemie zugute kommen, haben die Nahrungsmittelchemiker ihren redlichen Anteil. Wer sich davon überzeugen will, welches rege Schaffen und Arbeiten auf dem Gebiete der Nahrungsmittelchemie zurzeit herrscht, der braucht sich nur der Fragen zu erinnern, die gegenwärtig im Vordergrunde des Interesses stehen. In die Bestimmung der Kohlenhydrate und die Prüfung der einzelnen Fette sind neue Gesichtspunkte hineingetragen worden. Die Arbeiten auf dem Gebiet der Weinchemie haben gelehrt, daß wir unsere Anschauungen in bezug auf manche, bis dahin schon für geklärt gehaltene Fragen, z. B. über die Natur der flüchtigen Säuren, wesentlich werden umgestalten müssen. Die schwierige Prüfung auf die zum Färben der Nahrungs- und Genußmittel verwandten Farbstoffe hat durch die Ausbildung des spektroskopischen Nachweises eine neue Förderung erfahren. Auch der oft schwierige Nachweis der Konservierungsmittel hat durch die Stellungnahme der medizinischen Sachverständigen und die auf sie sich gründende neuere Gesetzgebung eine erhöhte Bedeutung für den Chemiker gewonnen. Auch für Zoll- und Steuerzwecke ist die Gehaltsermittlung wichtiger Nahrungsmittel und Genußmittel von immer größerer Bedeutung geworden.

So fehlt es auf dem Gebiete der Nahrungsmittelchemie nicht an wichtiger Arbeit, und es stellt sich uns heute ein wesentlich anderes Bild der Bedeutung der Nahrungsmittelchemie gegenüber, als noch vor 50 Jahren oder selbst vor einem Vierteljahrhundert.

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Nahrungsmittelchemie mußten aber notwendigerweise auch der gesamten Nahrungsmittelindustrie zugute kommen. Es würde verkehrt sein, wollte man annehmen, daß der Nahrungsmittelchemiker von heute sich nur der Bekämpfung der Verfälschungen zu widmen habe. Die Nahrungsmittelchemie erkennt es heute auch als ihre wichtige Aufgabe an, der Nahrungsmittelindustrie beratend und fördernd zur Seite zu stehen.

[A. 128.]

Zur calorimetrischen Heizwertbestimmung.

Von HERM. THIELE.

(Eingeg. 20./4. 1918.)

Gelegentlich einer älteren in dieser Zeitschrift veröffentlichten Arbeit¹⁾ hatte ich erwähnt, daß man mit einer einfachen

Apparatur (Hempeischen Bombe) bei Einhaltung einiger Kautelen bei den calorimetrischen Bestimmungen eine Genauigkeit erreichen kann, die nur von wenigen analytischen Methoden übertroffen wird. Die damals in Aussicht gestellte Publikation ist bis heute unterblieben, zum Teil infolge anderweiter Inanspruchnahme, zum Teil, weil die Veröffentlichung nur dann für die Leser dieser Zeitschrift Interesse bieten kann, wenn die Ausführungsform nicht nur in einem bestimmten Laboratorium, sondern auch in den Händen anderer sich bewährt. Ehe ich jedoch auf die Details näher eingehe, möchte ich kurz auf die Genauigkeitsgrenze zu sprechen kommen, die heute überhaupt erstrebenswert erscheint. Die für die Praxis ausgeführten Heizwertbestimmungen beziehen sich in weit überwiegender Mehrzahl auf die festen, natürlichen Brennstoffe und die hieraus hergestellten Produkte. Diese Untersuchungen erfolgen teilweise, um als Unterlagen bei Leistungsversuchen an technischen Anlagen (Dampfkessel, Sauggasmotore) zu dienen, teils zur Beurteilung des Wertes des Brennstoffes an sich. Da bei den Abnahmever suchen an Dampfkesseln usw. oft sehr erhebliche Werte auf dem Spiele stehen, und der Ausfall des Ergebnisses in letzter Linie von dem gefundenen Heizwert abhängt, so wird man geneigt sein, für diese Zwecke eine besonders große Exaktheit zu verlangen. Hierzu muß jedoch erwähnt werden, daß solche Leistungsversuche anderweitig sehr erhebliche Fehlerquellen in sich schließen. Es wird wohl jeder, der einmal solche Leistungsversuche ausgeführt oder ihnen auch nur beigewohnt hat, erkennen, mit welchen erheblichen Schwierigkeiten die Ermittlung einzelner Faktoren (verdampftes Wasserquantum, Brennstoffmenge und Probenahme usw.) verknüpft ist. Man hat versucht, diese Fehler durch Verlängerung der Versuchsdauer zu vermeiden, und die Normen der V. D. Ing. fordern infolgedessen jetzt zehnständige Versuchsdauer. Die längere Versuchsdauer verführt aber, ganz abgesehen von den erheblichen Anforderungen, die sie an die geistigen und körperlichen Kräfte unter ungünstigen Umständen stellt, leicht dazu, daß mit dem Versuche zu früh (vor Eintritt des Beharrungszustandes) begonnen oder der Versuch zu einer Zeit abgeschlossen wird, zu der sich der Kessel nicht in demselben Zustand wie zu Beginn befindet. Ein zur richtigen Zeit begonnener und gut abgeschlossener sechsstündiger Versuch ist viel wertvoller, als einpunkt 8^h am. begonnener, punkt 6^h pm. beendigter Versuch, bei dem vielleicht unter Rücksichtnahme auf die Zeit in der erwähnten Hinsicht gefehlt wurde. Wenn man berechnet, welche enormen Wärmemengen der Kessel und seine Ummauerung aufzunehmen vermögen, so sieht man, wie erheblich der Einfluß ist, und welche großen Fehler die Nichtbeachtung dieser Umstände veranlassen kann. Aber selbst bei sorgfältigster Ausführung schließt ein Leistungsversuch erhebliche Fehlerquellen in sich, so daß die Normen des V. D. Ing. eine Latitüde von 5% zulassen, d. h. der Lieferungsvertrag gilt für erfüllt, wenn die erreichte Nutzleistung nicht mehr als 5% niedriger ist als die zugesicherte. Man wird zugeben, daß unter solchen Umständen eine Differenz von einigen Zehntelprozent in den Heizwerten nicht in Frage kommt. Es ist mir in der Tat auch kein Fall bekannt, bei dem wegen einer Abweichung zweier Resultate um 0,5—1% Schwierigkeiten erwachsen wären. Die zeitweilig vorkommenden ungemein hohen Differenzen von hundert, ja von mehreren hundert Calorien erklären sich meist ungezwungen aus der Anwendung sehr unzuverlässiger Methoden oder anderen Fehlern. Wenn z. B., wie dies leider immer noch vorkommt, Analysenresultate von Kohlen bezogen auf lufttrockene Substanz — noch dazu ohne Angabe des bei der Lufttrocknung eingetretenen Gewichtsverlustes — angegeben werden, so kann man sich, selbst wenn die Untersuchung sich auf eine wasserarme Kohle, wie z. B. Anthrazit bezieht, über große Differenzen ebensowenig wundern wie in den Fällen, bei denen die Umrechnung auf gasförmiges Wasser unterblieb.

Erfolgt die Untersuchung zur Beurteilung des Wertes an sich, so kommt der Umstand, daß das Brennmaterial auf dem Transport durch atmosphärische Einflüsse schwer oder nicht kontrollierbare Veränderungen erleidet, in Betracht.

Eine nicht zu unterschätzende Fehlerquelle, mit der bei

¹⁾ Angew. Chem. 13, 607 (1900).