

Einleitung.

I. Die Bedeutung der Nahrungsmittelchemie.

Die Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel ist erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts ein besonderer Zweig der allgemeinen Chemie geworden und als ein anderer Wissenschaftszweigen gleichberechtigter Lehrgegenstand an den Hochschulen anerkannt. Es kann verwundern, dass etwas, was den Menschen so nahe angeht, wie Speise und Trank, so spät Gegenstand der Forschung geworden ist.

Vielleicht mag hierzu die von Alters her herrschende Anschauung mit beigetragen haben, dass in dem Menschen etwas Höheres ruht, welches nicht wie der Körper von Speise und Trank abhängig ist. Vielleicht hat auch die Vernachlässigung dieses Gebietes in der allgemeinen Neigung des Menschen, das entfernt Liegende zuerst zu erforschen, ihren Grund.

Die Astronomie ist eine ältere Wissenschaft als Botanik und Zoologie; die erstere war schon 3000 v. Chr. ein Forschungsgebiet bei den Chinesen und Indern, während Botanik und Zoologie sich erst Mitte des 17. Jahrhunderts zu einer Wissenschaft entwickelt haben. Und bezeichnend hierbei auch ist, dass der Mensch, als er die Naturgegenstände einer Beobachtung und Erforschung unterzog, eher Pflanzen und Thieren seine Aufmerksamkeit zuwendete, als sich selbst. Der Mensch kam für die Forschungen erst dann in Betracht, wenn er krank wurde.

Vorwiegend aber dürfte die Vielseitigkeit und Willkür, womit der Mensch seine Nahrung wählt, ihn abgehalten haben, hier mit den Hilfsmitteln der Wissenschaft einzugreifen.

Der Mensch nimmt seine Nahrung aus dem Thier- und Pflanzenreich und verwendet nicht nur die verschiedensten Arten und Theile beider Reiche, sondern wechselt damit auch von Tag zu Tag und in den verschiedenen Jahreszeiten je nach Geschmack und den verfügbaren Mitteln; auch gestaltet sich die Ernährung bei den einzelnen Menschenrassen unter den verschiedenen klimatischen Verhältnissen sehr mannigfaltig, sowohl was Menge wie Art der Nahrung anbelangt. Wer sollte glauben, dass in diesem Allerlei und Vielerlei eine bestimmte Gesetzmässigkeit herrscht?

Aber auch in dieses dunkle Gebiet ist die Chemie aufklärend eingedrungen. Vor 125 Jahren (1770/80) erkannte zunächst Lavoisier zugleich mit Scheele und Priestley die Bedeutung des Sauerstoffs der Luft für das thierische und menschliche Leben, vor 70 Jahren (1830/40) zerlegte Magendie die Bestandtheile der menschlichen Nahrung, einige Jahre später (1842) trat Justus v. Liebig in klarer, überzeugender Weise mit seiner Ernährungstheorie, die in ihren Grundzügen auch noch heute Geltung hat, hervor und legte die Bedeutung der einzelnen Nährstoffe für die Ernährung dar; in den Jahren 1860/70 suchten v. Pettenkofer, C. Voit und Bischoff die Gesetzmässigkeiten der Ernährung festzustellen und fanden durch Untersuchung der Tageskost sehr verschiedenartig ernährter Menschen

auch unter Anderem, dass der erwachsene Mensch, so sehr auch alle Verhältnisse schwanken, im Durchschnitt täglich eine gewisse und ziemlich beständige Menge Nährstoffe, nämlich rund etwa 120 g Proteinstoffe, 60 g Fett und 500 g Kohlenhydrate zu sich nimmt und diese Menge als das Mindestmass der täglich für den Erwachsenen bei mittlerer Arbeit nothwendigen Nährstoffe angesehen werden kann.

Nachdem so der rothe Faden in der vielseitigen Ernährung des Menschen gefunden worden war, ist nicht nur diese sondern auch das umfangreiche Gebiet der einzelnen Nahrungs- und Genussmittel Gegenstand fleissigster Forschung geworden; ja man kann wohl sagen, dass in den letzten 20 Jahren des vergangenen Jahrhunderts neben der allgemeinen Hygiene und Elektrizität in Deutschland wohl kein Gebiet eine solche fleissige Bearbeitung gefunden hat, als das der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel.

Auch seitens der Verwaltungsbehörden findet das Gebiet eine stets wachsende Beachtung, insofern, als einerseits Gesetze zur Verhütung von Verfälschungen und Verunreinigungen erlassen, andererseits in den Untersuchungsämtern Einrichtungen geschaffen werden, welchen die Durchführung und Handhabung dieser Gesetze obliegt.

Und in der That verdient dieses lange vernachlässigte Gebiet der menschlichen Ernährung wie nicht minder der Nahrungs- und Genussmittel solche fürsorgliche Pflege, und zwar:

1. Wegen der hohen Bedeutung der Nahrung zur Erhaltung eines kräftigen Menschengeschlechtes. So wird darauf hingewiesen, dass nach einer Statistik von den aushebungspflichtigen jungen Mannschaften in den letzten Jahren bei der ländlichen Bevölkerung $\frac{7}{10}$, bei der städtischen Bevölkerung mit wenig Industrie $\frac{1}{10}$ und mit viel Industrie nur $\frac{2}{10}$ waffentüchtig befunden worden sind. Die Städte mit weniger als 100 000 Einwohnern stellen auf 1000 Kopf der Bevölkerung jährlich etwa 3,8, das platte Land dagegen 9,8 waffentüchtige Männer. Wenn nun auch diese Statistik von industriefreundlicher Seite als nicht richtig hingestellt und nachzuweisen versucht wird, dass die männliche Industriebevölkerung mindestens ebenso waffentüchtig ist, als die ländliche Bevölkerung, so wird dabei übersehen, dass sich die Industriearbeiter bis jetzt noch vorwiegend aus der ländlichen Bevölkerung ergänzen und dass man nur die vielfach blassen Gesichter und schwächlichen Gestalten der Industrie- und Stadtbevölkerung gegenüber den rothwangigen kräftigen Jungen vom Lande anzusehen braucht, um die körperlichen Vortheile der letzteren würdigen zu lernen. Das ist zwar zum guten Theil auch auf die gute, gesunde Luft auf dem Lande, sowie auf die behaglichere Ruhe des Landlebens mit zurückzuführen, aber der Landbewohner nimmt, wenn auch nicht besser und schmackhafter zubereitet, so doch in erster Linie eine der Menge nach reichlichere und in Folge des Gehaltes an Milch und Molkereierzeugnissen auch eine richtig zusammengesetzte Nahrung zu sich und die beständige Bewegung desselben in frischer Luft sorgt für eine gute Ausnutzung der Nahrung.

Diese Verhältnisse verdienen aber um so mehr Beachtung, als die Stadt- und Industriebevölkerung immer mehr zu-, die Landbevölkerung immer mehr abnimmt; so betrug in den Jahren 1885—1890 die Zunahme der Bevölkerung:

in Städten mit über 100 000 Einwohnern	17,3 %
" " von 20 000—100 000	15,2 "
" " " 5000—20 000	11,1 "
" " " 2000—5000	6,1 "

während in Orten mit weniger als 2000 Einwohnern die Bevölkerung um 3% abgenommen hatte.

Die Landbevölkerung machte im Jahre 1875 65%, im Jahre 1890 nur mehr 60% der Gesamtbevölkerung aus.

2. Will man aber auch hiervon ganz absehen, so ist doch die Bedeutung einer richtigen und genügenden Ernährung für den arbeitenden Menschen nicht zu verkennen. Denn eine Reihe von Untersuchungen hat ergeben, dass die Leistungsfähigkeit eines

Arbeiters im geraden Verhältniss zu seiner Nahrung steht, d. h. je besser und je kräftiger sich der Arbeiter ernährt, um so mehr ist er zu leisten im Stande. Dieser Umstand verdient aber wieder um so mehr Beachtung, als der Arbeiter für die Ernährung seiner Familie 50—70 % seines Einkommens ausgiebt, daher wohl zu überlegen Ursache hat, dass dieser Betrag zweckmässig d. h. für eine thunlichst nahrreiche und reine Nahrung verausgabt wird. Aus dem Grunde ist es mit Freuden zu begrüssen, dass sowohl seitens des Staates (beim Militär) als auch von kommunalen Verbänden und Konsum-Vereinen der richtigen Ernährung besonders der Arbeiter immer mehr Aufmerksamkeit zugewendet wird, dass man für den Bezug nahrreicher und thunlichst billiger Nahrungsmittel sorgt, sowie durch Wort und Schrift bemüht ist, Aufklärung über die zweckmässigste Ernährung zu verbreiten. Es ist dieses wohl ebenso wichtig und nothwendig, als die Arbeiter über socialpolitische Fragen aufzuklären.

Auch wird mit Recht durch Errichtung von Koch- und Haushaltungsschulen dafür gesorgt, dass junge Mädchen die Speisen zweckmässig, d. h. schmackhaft und gut zubereiten lernen. Denn wer wollte leugnen, dass die sociale Frage auch eine Magenfrage ist? Wenn der Arbeiter nach des Tages Last kein behagliches Heim und keine zusagende wie genügende Nahrung im Hause vorfindet, so wird er ins Wirthshaus getrieben, er greift, um bei ungenügender und schwer verdaulicher Kost die erschlafte Körperkräfte vorübergehend aufzufrischen, zur Branntweinflasche und fällt allmählich in voller Unzufriedenheit mit seinem Dasein von selbst den Umsturzparteien in die Arme.

3. Eine genügende und gesunde Nahrung ist auch besonders wichtig zu Zeiten von Epidemien.

Abgesehen davon, dass durch fehlerhafte, verdorbene und mit Krankheitskeimen behaftete Nahrungsmittel direkt Krankheiten aller Art verbreitet werden können, ist es auch eine bekannte Thatsache, dass von verheerenden ansteckenden Krankheiten vorwiegend die unbemittelte, schlecht ernährte Volksklasse heimgesucht wird. Das kann nicht verwundern, wenn man bedenkt, dass ein kräftiger Körper besser den Krankheitserregern widerstehen kann, als ein durch mangelhafte Nahrung abgeschwächter Körper.

Eine an Kohlenhydraten reiche Nahrung, wie Kartoffeln, hat eine grosse Ansammlung von Wasser in den Organen und Geweben zur Folge und es ist nach v. Pettenkofer vorwiegend der Wasserreichthum in den Geweben, welcher für die Cholera und andere ansteckenden Krankheiten empfänglich macht. Sobald solcherweise ernährte Menschen eine proteüreiche (z. B. Fleisch-) Nahrung erhalten, verlässt, wie J. Ranke sich ausdrückt, das Wasser den Körper in Strömen. Neben allgemeiner Reinlichkeit und thunlichster Enthaltung von alkoholischen Getränken ist bekanntlich eine reichliche und reine Nahrung das beste Schutzmittel gegen ansteckende Krankheiten.

4. Die Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel ist auch von Bedeutung zu Zeiten der Noth, wenn es darauf ankommt, einerseits mit dem vorhandenen Vorrath thunlichst sparsam umzugehen, andererseits zweckmässige Ersatzstoffe anzugeben.

Schon Justus v. Liebig hat darauf hingewiesen, dass man bei der Brotbereitung einen Substanzverlust vermeiden könne, wenn man an Stelle der Hefe behufs Lockerung des Brotteiges Kohlensäure aus mineralischen Salzen (z. B. Natriumbikarbonat und saurem Calciumphosphat) verwende. Durch die Umwandlung der Stärke in Zucker und durch Vergärung des letzteren zu Alkohol und Kohlensäure findet ein Nährstoffverlust statt, der zwischen 1,5—4,0 % des Mehles beträgt.

Deutschland mit rund 60 Millionen Menschen verbraucht täglich im Durchschnitt gegen 30 Millionen Pfund Brot; nimmt man hierbei durch die Hefegärung auch nur 1 % Verlust an, so macht derselbe täglich 300 000 Pfund Brotsubstanz aus, welche ausreichen würde, täglich 600 000 Menschen mit Brot zu versorgen.

Nicht minder grosse Ersparnisse sind bei der Verarbeitung des Getreidekornes zu Mehl möglich.

Und was die Auffindung von Ersatzmitteln anbelangt, so hat V. Meyer vor mehreren Jahren (1890) es als ein chemisches Problem der Gegenwart bezeichnet, die Rohfaser (Cellulose) in Stärke zu verwandeln, um so in Zeiten der Noth das Holz der Wälder, das Gras, selbst Stroh und Spreu in einen dem Menschen zusagenden Nährstoff umzuwandeln. Mag dieser Vorschlag einstweilen auch nur als ein geistreicher Gedanke gelten, so erscheint derselbe bei der nahen chemischen Beziehung zwischen Cellulose und Stärke doch nicht unausführbar, da ja bereits erfolgreiche Versuche vorliegen, die Cellulose wie Stärke zur Alkoholbereitung zu verwenden.

Auch werden mit chemischen Hilfsmitteln zur Zeit fast tagtäglich neue Nahrungsmittel aus Abfällen aller Art hergestellt, welche bis dahin keine Verwendung für die menschliche Ernährung fanden, wie z. B. die vielen Proteïn-Nahrungsmittel aus Fabrikationsabfällen (Fleischextraktabfälle, Magermilch, Kleber bezw. Gluten bei der Stärkefabrikation, aus ungenießbaren Fischen, Hefe etc.).

Nicht minder erfolgreich kann die Chemie helfen, wenn es sich darum handelt, die Bodenerträge so zu heben, dass Deutschland seinen Bedarf an Getreide selbst decken kann. Deutschland führt jetzt etwa zur Deckung seines Bedarfs rund 300 Mill. Mark an das Ausland ab; es würde aber, wie H. Thiel und K. v. Rümker gezeigt haben, möglich sein, durch Steigerung der Erträge von den bis jetzt bebauten Ackerflächen wie durch Urbarmachung der noch vielen nicht bebauten Moor- und Oedländereien so viel Getreide zu erzielen, dass eine Einfuhr nicht nothwendig wäre. So hat sich nach einer Statistik der Jahre 1888 bis 1897 im Vergleich zu der von 1880 bis 1887 nach Berechnungen von K. v. Rümker¹⁾ herausgestellt:

Getreideart	Gesamtanbaufläche ha	Mehreinfuhr		Jetzige Durchschnittsernte für 1 ha	Durchschnittliche Ertragerhöhung 1888/97 gegen 1880/87 für 1 ha	Noch mögliche Ertragerhöhung für 1 ha	Steigerung der Anbaufläche von 1878 bis 1893
		im Ganzen	für 1 ha				
		De.	kg				
Roggen . .	5 899 430	6 302 856	109,3	1088,3	102,3	300—700	0,08
Weizen . .	1 951 387	9 202 205	471,6	1433,2	108,2	300—800	0,82
Gerste . .	1 685 712	9 165 138	543,8	1350,1	49,0	200—700	—0,93
Hafer . . .	3 959 662	2 771 144	69,9	1195,4	66,9	200—1200	0,48

Man sieht hieraus, dass die augenblicklichen Ertragssteigerungen gegen früher viel bedeutender sind, als das Mehr beträgt, welches jetzt noch geerntet werden müsste, um den Bedarf an Getreide in Deutschland selbst decken zu können. Das würde erst recht der Fall sein, wenn es gelänge, die umfangreichen Moor- und Oedländereien (4184423 ha) in Deutschland urbar zu machen, worauf jetzt seitens der obersten Staatsbehörden mit aller Kraft und bestem Erfolge hingearbeitet wird, und wer wollte leugnen, dass vorwiegend die Chemie dazu berufen ist, hierbei erfolgreiche Hülfe zu leisten.

Der bekannte englische Physiker Crookes erblickt z. B. in der Lösung der Aufgabe, den freien Stickstoff der Luft in gebundenen (Ammoniak oder Salpetersäure) überzuführen, die Möglichkeit, noch auf lange Jahre hinaus die brotessende Bevölkerung mit dem nöthigen Roggen und Weizen zu versorgen. Die kaukasische Rasse schöpft nach Crookes ihre Art und Kraft, ihre Macht und Gesittung vorwiegend aus dem Bau von Roggen und Weizen, als den brotliefernden Getreidearten; die Brotnahrung verleiht ihr das Uebergewicht über die Rassen, welche von Reis und Hirse leben. Crookes berechnet und schätzt unter der

¹⁾ Mittheilungen d. landw. Institute d. Universität Breslau 1899, 2, 151.

Annahme, dass 165 l Weizen für den Kopf und das Jahr erforderlich sind und die brotessende Bevölkerung in dem Maasse wie jetzt sich vermehrt:

	1871	1891	1901	1931
1. Anzahl der Brotesser	379 Mill.	472 Mill.	536 Mill.	746 Mill.
2. Nothwendiger Weizen in Hektolitern	600 „	770 „	875 „	1220 „

Der Anbau des Weizens ist aber auf das gemässigte Klima beschränkt und wenn die anbaufähige Fläche eine begrenzte ist, so lässt sich mit der Zeit das nöthige Getreide nur mehr durch Steigerung der Erträge in Folge ausgiebiger Düngung, besonders mit Stickstoff in Form von Ammoniak oder Salpetersäure, beschaffen. Da aber die Menge an letzteren Stickstoffverbindungen jetzt ebenfalls eine beschränkte ist, ja zum Theil wie im Chilisalpeter mit der Zeit auszugehen droht, so bleibt nur die Möglichkeit, den unerschöpflichen Vorrath des freien Stickstoffs der Luft in gebundenen Stickstoff als Quelle für die Versorgung der Getreidepflanzen mit Stickstoff überzuführen. Das kann aber geschehen einerseits mit Hilfe der stickstoffbindenden Bakterien, andererseits mit Hilfe der elektrischen Kraft, die ihrerseits wieder aus bis jetzt unbenutzten Naturkräften (wie z. B. Wasserfällen etc.) geschöpft werden kann. So würde also das Laboratorium, wie Crookes sagt, berufen sein, Hunger in Ueberfluss zu wenden.

5. Die Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel ist besonders wichtig wegen der vielen Verfälschungen derselben und der in Folge dessen nothwendigen Kontrolle des Lebensmittelmarktes.

Vorab kann hierbei nicht genug betont werden, dass diese Verfälschungen nicht in Deutschland allein gang und gäbe sind; das sucht man im Auslande mit Vorliebe glauben zu machen, um deutsche Lebensmittelwaare in Verruf zu bringen und dort vom Markte fern zu halten oder zu verdrängen. In Deutschland wird bis jetzt eine schärfere Kontrolle ausgeübt, als in anderen Staaten und werden aus dem Grunde auch mehr Ungehörigkeiten aufgedeckt. Ohne Zweifel sind in anderen Staaten, wo keine so scharfe Kontrolle wie in Deutschland geübt wird, die Verfälschungen noch umfangreicher. Auch darf man nicht annehmen, dass die Verfälschungen erst in den letzten Jahren aufgetreten sind. Sie rühren schon von den Zeiten her, wo die Natur den Menschen nicht mehr von selbst genug und befriedigende Nahrung bot, sondern man gezwungen wurde, die Naturerzeugnisse durch Kunsterzeugnisse zu verbessern oder zu ergänzen.

Schon Plinius der Aeltere beklagt die damaligen Verfälschungen des Weines, indem er sagt:

„Der Wein wird nur mehr nach der Etikette verkauft, denn die Lese wird bereits in der Kufe gefälscht.“

Die Klagen des Alterthums über die Verfälschungen der Lebensmittel steigerten sich im Mittelalter zu harten Strafandrohungen; 1444 wurde in Nürnberg ein Findeker, 1456 ein Bürger Kölbele wegen Safranfälschung lebendig verbrannt. In einer Abhandlung: „Extrait de la Police de l'art et science par André du Breil, communiqué par le Dr. P. Dorveaux, bibliothécaire de l'École supérieure de Pharmacie de Paris im Jahre 1580 werden die schon damals häufigen Weinverfälschungen aufgeführt, wie z. B. das Vermischen des edlen Traubenweines mit Aepfelwein, Birnenmost und Krätzer, des Rothweines mit Weisswein, das Schönen mit Gyps, das Färben mit Turnesol, Lackmus, Brasilholz etc., die Verwendung von Zucker, Honig, Muskatnuss bei Nachahmung von Südweinen, die Herstellung von Hefenwein oder Kunstwein, indem man schlechten Wein durch ein mit Drogen gefülltes Fass laufen liess etc. Dann wird beklagt, dass nicht nur Wirthle sondern auch Bürger solche Mancehereien vornehmen, und wird auf diese, entsprechend den damaligen Anschauungen, eine Reihe von Krankheiten (wie Katarrhe, Lungenbeklemmungen, Magenbeschwerden, Erbrechen, Ruhr, Brustfellentzündungen, Gallen- und Blasensteine, Verstopfungen in den Kanälen und Gefässen der Nieren, Leber, Milz, der Gekröse- und anderer Adern, Arterien,

Nerven) zurückgeführt; daraus werden dann Entzündungen, Fieber, Wassersucht, Schwind-sucht, Schlaganfälle, Lähmungen, Krämpfe etc. hergeleitet. Es giebt daher kaum eine Krankheit, welche nicht damals auf den Genuss der verfälschten Weine zurückgeführt wurde und wenn wir auch über die Ursache dieser Krankheiten heute ganz andere Anschauungen haben, so beweist doch diese Abhandlung, dass die Weinverfälschungen schon vor 300 Jahren im Lande der reichsten Weingewinnung in hoher Blüthe standen. Dieses Treiben gipfelt in folgendem Ausspruch:

„Demnach ist es nicht möglich, heutzutage, wegen der unersättlichen Habsucht besagter Wirthe, einen einzigen Tropfen reinen, guten Naturweines zu trinken, ohne Beimengung anderer Flüssigkeiten und Kunstmittel, und doch verkaufen sie ihn nach ihrem eigenen Preise und Belieben trotz aller entgegenstehenden menschlichen und göttlichen Gebote. Und wenn sie diese übertreten haben, machen sie gemeinschaftliche Kasse, um die Geldstrafen zu bezahlen, sowie Gaben und Geschenke für die Beruhigung derer zu vertheilen, welche ihnen nachstellen und sie bezichtigen, und während sie dieses durch Freunde, Vettern, Basen und andere Verwandte thun, treiben sie es weiter wie bisher.“

Diese Schilderung entrollt uns ein Zeitbild vor mehr als 300 Jahren, welches noch vollständig auf unsere Zeit übertragen werden kann. Und so wird es in aller Zukunft um so mehr bleiben, je grösser die Nachfrage nach Nahrungs- und Genussmitteln wird. Denn eben die Wissenschaft, welche dazu bestimmt ist, die Verfälschungen aufzudecken, lehrt auch, wie man es anfangen muss, dass man dieselben nicht oder nur sehr schwer herausfinden kann. Die Fälscherkunst hält gleichen Schritt mit der Entwicklung der theoretischen wie analytischen Chemie und eilt dieser wo möglich voraus.

Wenn Goethe den Faust von seinem Vater, dem dunkelen Ehrenmanne, also sprechen lässt:

„ . . . Der in Gesellschaft von Adepten,
Sich in die schwarze — Küche schloss
Und nach unendlichen Recepten
Das Widrige zusammengoss“

so gilt dieser Ausspruch auch noch heute, aber mit dem Unterschiede, dass die unendlichen Recepte der Alchimisten, welche Goethe mit diesem Ausspruche geisseln wollte, jetzt verschwunden sind; die jetzigen Fälscher, die, wie die Alchimisten aus unedlen Metallen Gold und Silber herzustellen suchten, aus mehr oder weniger werthlosen Stoffen Erzeugnisse künstlich darstellen, welche die Stelle von theueren Naturerzeugnissen einnehmen sollen, arbeiten nach festen und bestimmten chemischen Regeln und können auf diese Weise die Aufleckungskunst der Chemie leicht irre führen oder ihr doch grosse Schwierigkeiten bereiten.

Dieses Bestreben, auf künstlichem Wege Ersatzmittel für theuere Naturerzeugnisse zu schaffen, kann zwar nicht grundsätzlich und für alle Fälle verworfen werden; denn ebenso wie die Darstellung der Anilinfarbstoffe aus Steinkohlentheer, des künstlichen Alizarins, des Krappfarbstoffes (aus z. B. Nitroantrachinon mit Kali oder aus Brenzkatechin und Phthalsäureanhydrid mit Schwefelsäure), des Indigoblaus (aus dem Anhydrid der o-Amidobenzoylameisensäure mit Phosphorchlorid), des Bittermandelöles (aus Toluol bezw. Benzylchlorid mit Bleinitrat), des Vanillins (aus Koniferin bezw. Koniferylalkohol mit Chromsäuregemisch, oder durch Erhitzen von Aldehydguajakol) und dergl. uns des Ankaufes theurerer Naturerzeugnisse überhebt und deshalb Vortheile für uns hat, ebenso kann auch die künstliche Herstellung von Nahrungsmitteln (Ersatzmitteln) und Verwendung derselben an Stelle der unzureichenden theueren Naturerzeugnisse, z. B. die Herstellung und Verwendung der Kunstbutter (Margarine) an Stelle von Kuhbutter, des Kunstspeisefettes (Palmins) an Stelle von Schweineschmalz etc., mit wirtschaftlichen Vortheilen besonders für die unbemittelte Volksklasse verbunden sein und sind daher willkommen zu heissen. Da es aber, wenn es sich nicht um einen bestimmten, allein wirksamen chemischen Körper, sondern um ein Gemenge handelt, selten oder kaum gelingt, die Naturerzeugnisse vollständig nachzuahmen oder zu ersetzen, so müssen alle diese Ersatzmittel als das bezeichnet werden, was sie wirklich sind, sie

müssen unter solcher Bezeichnung und mit solchen Kennzeichen feilgehalten werden, dass Niemand sie für Naturerzeugnisse halten kann. Hierüber mitzuwachen ist ebenso Aufgabe der Nahrungsmittelchemie, wie die Aufdeckung von wirklichen Verfälschungen oder von verdorbenen und gesundheitsschädlichen Nahrungs- und Genussmitteln.

Man sieht daher, dass die Aufgaben der Nahrungsmittelchemie recht vielseitige sind und wenn man der Pflanzen- und Thierchemie schon lange eine anderen Wissenschaftszweigen ebenbürtige Stelle an den Hochschulen eingeräumt und den Nährmitteln für Pflanzen und Thiere (den Dünge- und Futtermitteln) schon lange eine kontrollirende Aufmerksamkeit zugewendet hat, so kann man das für die Nahrungsmittelchemie und menschliche Ernährung um so mehr erwarten.

Das Ende des vorigen Jahrhunderts hat die neue Saat keimen lassen, möge das laufende Jahrhundert sie zur vollen Entwicklung bringen.

2. Vorbegriffe.

Nährstoff, Nahrungsmittel, Nahrung und Genussmittel, Nährstoffverhältniss, Nährwerth.

Die Lebensvorgänge im menschlichen Körper bedingen, wie bei jedem organischen Wesen, einen stetigen Zerfall von Körpersubstanz; fortwährend spalten sich verwickelt zusammengesetzte Verbindungen in einfachere und werden als solche aus dem Körper ausgeschieden. Soll letzterer auf seinem Bestande erhalten und lebensfähig bleiben, so muss ihm für diesen stetigen Verlust ein entsprechender Ersatz geleistet werden.

Dieses geschieht durch die in Speise und Trank zugeführten Nährstoffe.

Unter „Nährstoff“ oder „Nahrungsstoff“ verstehen wir einen einzelnen Bestandtheil der Nahrungsmittel, der z. B. wie Zucker, Fett oder Eiweiss, Wasser etc. als ein selbständiger, chemischer Körper angesehen werden kann und irgend einen der wesentlichen stofflichen Bestandtheile des Körpers zu ersetzen vermag bzw. zur Wärmezeugung dienen kann.

Ein „Nahrungsmittel“ ist ein Gemisch von verschiedenen Nährstoffen oder setzt sich aus verschiedenen Nährstoffen zusammen; so nennen wir Milch ein Nahrungsmittel, weil sie mehrere Nährstoffe, nämlich: Kasein (Albumin), Fett, Milchzucker und Salze enthält. Mit diesem Nahrungsmittel ernährt sich der Mensch in den ersten Monaten seines Lebens. Alsdann aber greift er gleichzeitig zu anderen Nahrungsmitteln (wie Brot, Kartoffeln, Gemüse, Fleisch etc.).

Keines dieser Nahrungsmittel ist für sich allein geeignet, den Menschen auf die Dauer vollauf zu ernähren; er gebraucht vielmehr zu seiner vollen Ernährung ein Gemisch der verschiedensten Nahrungsmittel und dieses für die völlige Ernährung des Menschen hinreichende Gemisch von verschiedenen Nahrungsmitteln und Nährstoffen nennen wir „Nahrung“.

Neben den Nahrungsmitteln nimmt der Mensch noch täglich eine grössere oder geringere Menge anderer Stoffe zu sich, welche zwar nicht durchaus nothwendig sind, um die Lebensfähigkeit zu erhalten, auch nicht zum Aufbau der Körperorgane oder Bestandtheile dienen, welche er sich aber nicht entgehen lässt, wenn ihm dazu die Mittel gegeben sind. Es sind dies die sogen. „Genussmittel“, welche wie die alkoholischen Getränke, Kaffee, Thee, Chokolade, Tabak, Gewürze etc. vorzugsweise durch einen oder mehrere darin enthaltenen besonderen Körper (Alkohol, Coffein, Theobromin, Nikotin oder ein ätherisches Oel) einen wohlthuenden und behaglichen Einfluss auf die Nerven ausüben und die ganze Lebensthätigkeit steigern.

„Genussmittel“ sind also zur Ernährung des Menschen dienende Stoffe, welche im Sinne des Gesetzes vom Körper zwar verbraucht, aber nicht zu dem Zweck genossen werden, um irgend einen Stoff im Körper zu ersetzen, sondern nur um eine nervenaurende Wirkung hervorzurufen.

Unter „Nährstoffverhältniss“ versteht man das Verhältniss der Stickstoffsubstanz¹⁾ zu Kohlenhydraten + Fett, wobei Fett vorher durch Multiplikation mit 2,5 auf den Nähr- oder Verbrennungswerth²⁾ der Kohlenhydrate zurückgeführt wird. Es enthalten z. B. im Mittel:

	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlenhydrate (oder stickstofffreie Extraktstoffe)
Milch	3,39 %	3,68 %	4,94 %
Kartoffeln	2,08 „	0,15 „	21,01 „

Also entfallen auf 1 Thl. Stickstoffsubstanz stickstofffreie Stoffe:

$$\text{Milch, } x : 1 = (3,68 \times 2,5 + 4,94) : 3,39, \quad x = \frac{8,9 + 4,94}{3,39} = 4,1$$

$$\text{Kartoffeln, } x : 1 = (0,15 \times 2,5 + 21,01) : 2,08, \quad x = \frac{0,38 + 21,01}{2,08} = 10,3$$

Das Nährstoffverhältniss (N:h: Nfr.) in der Milch ist demnach wie 1 : 4,1, das in der Kartoffel wie 1 : 10,3.

Weil wir im Allgemeinen die Nahrungsmittel um so höher schätzen, je mehr Stickstoffsubstanz dieselben enthalten, so pflegen wir diejenigen Nahrungsmittel, welche ein enges Nährstoffverhältniss besitzen, also wie z. B. Milch, auf 1 Thl. Stickstoffsubstanz nur wenig stickstofffreie Stoffe enthalten, als „nährreich“ und diejenigen Nahrungsmittel, welche ein weites Nährstoffverhältniss haben, also wie Kartoffeln verhältnissmässig viel stickstofffreie Stoffe aufweisen, als „nährarm“ zu bezeichnen, wenngleich die an stickstofffreien Nährstoffen reichen Nahrungsmittel für die Ernährung ebenfalls von einer nicht untergeordneten Bedeutung sind.

Im Uebrigen versteht man unter „Nährwerth“ die Gesamtmenge der in einem Nahrungsmittel enthaltenen Nährwertheinheiten.

Für die Berechnung des Nährwerthes kommen nur die drei Nährstoff-Gruppen: Stickstoffsubstanz, Fett und Kohlenhydrate in Betracht. Nach den Auseinandersetzungen in Bd. I, „Anhang“ kann folgendes Werthverhältniss zwischen diesen drei Nährstoffen als wahrscheinlich bezeichnet werden:

Stickstoff-Substanz:	Fett:	Kohlenhydrate
wie 5	: 3	: 1.

Hieraus berechnen sich die Nährwertheinheiten wie folgt:

Je 1 kg enthält:

	Fleisch	Roggenmehl
Stickstoff-Substanz	195 g	115 g
Fett	64 „	19 „
Kohlenhydrate	1 „	696 „

also Nährwertheinheiten:

Stickstoff-Substanz	195 × 5 = 975	115 × 5 = 575
Fett	64 × 3 = 192	19 × 3 = 57
Kohlenhydrate	1 × 1 = 1	696 × 1 = 696

Im Ganzen Nährwertheinheiten 1168 1328.

Wenn diese kosten 1,45 Mk.

0,38 Mk., so erhält man

$$\text{für 1 Mark} = \frac{1168 \times 100}{145} = 800$$

$$\frac{1328 \times 100}{38} = 3495 \text{ Nährwertheinheiten.}$$

¹⁾ Berechnet durch Multiplikation des gefundenen Stickstoffs mit 6,25 (vergl. den folgenden Abschnitt).

²⁾ Im Mittel liefert 1 g Fett = 9400 und 1 g Kohlenhydrate = 3900 Kalorien; also ist der Verbrennungswerth des Fettes 2,41 (rund 2,5) mal so hoch als der der Kohlenhydrate.

Das Roggenmehl würde daher, gleiche Verdaulichkeit und gleiche Wirkung im Körper vorausgesetzt, bedeutend preiswürdiger sein als Fleisch. Indess darf man für derartige Berechnungen nur gleichartige Nahrungsmittel mit einander vergleichen und dürfen wegen der verschiedenen Wirkung im Körper grundsätzlich thierische und pflanzliche Nahrungsmittel für die Nährgeldwerthsberechnung nicht mit einander verglichen werden.

Aber selbst wenn man sich auf die Vergleichung der thierischen Nahrungsmittel unter sich, wie ebenso der pflanzlichen Nahrungsmittel unter sich beschränkt, ergeben sich doch bezüglich des Nährgeldwerthes der hauptsächlichsten Nahrungsmittel erhebliche Unterschiede, die besonders für die Massenernährung in gemeinschaftlichen Speiseanstalten und für die unbemittelte Volksklasse der Beachtung werth sind. (Vergl. hierüber des Weiteren in Bd. I, „Anhang“).

