

NAHRUNG DURCH CHEMIE

VON

Prof. Dr. S. WALTER SOUCI, München

Prof. Dr. phil. S. Walter Souci wurde am 15. September 1904 in München geboren. Nach der Promotion und der Lebensmittelchemiker-Prüfung (1928) habilitierte er sich 1937 an der Universität München. Dort ist Prof. Dr. Souci seit 1946 Professor für angewandte und Lebensmittelchemie und Direktor der Deutschen Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie, seit 1951 auch Vorstand der Chemischen Abteilung des Balneologischen Instituts bei der Universität München. Seine Hauptarbeitsgebiete sind Lebensmittelchemie, Balneologie und Torfchemie; auf ihnen ist er mit wichtigen Veröffentlichungen hervorgetreten: »Die Chemie des Moores« (1938); »Praktikum der qualitativen Analyse« (5. Aufl. 1949), »Ausführung qualitativer Analysen« (6. Aufl. 1954), Beiträge zum »Handbuch der Lebensmittelchemie«. Prof. Dr. Souci ist seit 1948 auch Herausgeber der »Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung«.

Es ist eine wohlbegründete Tatsache, daß man der sprunghaften Entwicklung der Naturwissenschaften und der Technik einerseits mit hoffnungsfroher Erwartung, andererseits mit der bangen Sorge vor mißbräuchlicher Anwendung gegenüberzustehen pflegt. Dies gilt nicht nur für die Atomenergie, als dem jüngsten Kind der wissenschaftlichen Forschung, deren Anwendung sowohl Vernichtung wie ungeahnte Blüte bedeuten kann, sondern auch für viele andere Gebiete wissenschaftlichen Forschens, die dem Menschen einerseits die Hebung seines Lebensniveaus, andererseits aber auch – meist weniger deutlich erkennbar – gewisse Nachteile und Gefährdungsmöglichkeiten zu bringen vermögen.

Das Schlagwort »Nahrung durch Chemie« erinnert zunächst an die Zeiten des vergangenen Krieges, als man versuchte, ungeachtet aller wirtschaftlichen Überlegungen der immer knapperen Lebensmittelversorgung durch die Synthese von Lebensmitteln, d. h. durch ihre künstliche Erzeugung, zu begegnen. Wenn diese Bestrebungen auch für die damalige Lebensmittel-Bewirtschaftung ohne jede praktische Bedeutung geblieben sind, so darf doch die Frage, ob an sich eine »synthetische Ernährung« des Menschen möglich ist, nicht nur aus dem Blickwinkel der Behebung einer momentanen, zeitlich oder räumlich begrenzten Mangellage heraus gesehen werden; sie gewinnt vielmehr an Bedeutung, wenn es um die Frage geht, wie die stetig wachsende Menschheit in fernerer Zukunft ernährt werden soll. Auf Grund statistischer Erhebungen läßt sich feststellen, daß die Bevölkerung der Erde, die heute nahezu 2,5 Milliarden Menschen beträgt, jährlich ziemlich genau um 1 % zunimmt,

was einer täglichen Zunahme von mehr als 70 000 Menschen entspricht. Dies bedeutet – da man Zins- und Zinseszinsrechnung anwenden muß –, daß sich die Bevölkerung der Erde in etwa 70 Jahren verdoppelt haben wird. Bei dieser Situation wird es verständlich, daß im Anschluß an die Lehren von *Thomas R. Malthus*, der schon vor mehr als 150 Jahren eine radikale Geburtenbeschränkung forderte, die Frage immer wieder laut wird, wo die Grenzen für die Entwicklung des Menschengeschlechts liegen bzw. – anders ausgedrückt – bis zu welcher Bevölkerungsziffer oder bis zu welcher Zeit die Ernährung der Menschheit als gesichert anzusehen ist.

Daß bei solchen Überlegungen die gegenwärtige Lebensmittelerzeugung der Welt nicht als begrenzender Maßstab zugrunde gelegt werden darf, liegt auf der Hand. Schon die Vergangenheit zeigt ja, daß mit dem Wachsen der Bevölkerungsziffer auch die landwirtschaftliche Produktion steil anstieg, was einerseits auf die wachsende Inanspruchnahme neuer, bislang ungenutzter Flächen, andererseits aber auch auf die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft zurückzuführen war, so daß erheblich höhere Erträge pro Flächeneinheit erhalten werden konnten. Beide Formen der Produktionssteigerung in horizontaler und in vertikaler Richtung werden sich auch in Zukunft noch in sehr bedeutendem Ausmaß verwirklichen lassen, wobei natürlich in beiden Richtungen Grenzen gesetzt sind. Bei Ausschöpfung aller heute bekannten Möglichkeiten der Produktionssteigerung läßt sich die maximale Aufnahmefähigkeit der Welt nach vorliegenden Schätzungen auf etwa 8–16 Milliarden Menschen beziffern, wobei die auffallend große Differenz dieser Zahlen durch die große Menge von unbekanntem Faktoren bedingt ist. Allerdings muß dabei in Kauf genommen werden, daß mit zunehmender Intensivierung der Landwirtschaft auch die Unsicherheitsfaktoren der Nahrungserzeugung zunehmen, da eine hochentwickelte Landbautechnik ja viel mehr als die primitive Landwirtschaft der Urvölker von der Bereitstellung der notwendigen Produktionsmittel, wie Treib-

stoffe, Handelsdünger, Landmaschinen, Lagerhäuser usw., abhängig ist.

Zusammenhängend mit diesen Überlegungen ergibt sich nun die Frage: Was vermag die Chemie zu unserer Nahrungsversorgung beizutragen? Die Antwort auf diese Frage, 'viel' oder 'wenig', hängt davon ab, was man von ihr erwartet. Sicherlich werden sich utopische Hoffnungen nicht erfüllen lassen, daß es auf chemischem Wege möglich sei, einen gegenüber der landwirtschaftlichen Produktion bemerkenswerten Mengenanteil unserer heutigen oder zukünftigen Nahrung synthetisch zu erzeugen. Dies schon deshalb nicht, weil der Kalorienbedarf des Körpers im wesentlichen nur durch die altgewohnten Nährstoffgruppen Fette, Kohlenhydrate und Eiweißstoffe gedeckt werden kann, wofür wegen des hohen Bedarfs und des nicht allzu großen »Brennwertes« unvorstellbar große Mengen notwendig wären, die die Produktionskapazität auch noch so großer chemischer Werke bei weitem überschreiten würden.

Wollte man aber daran denken, Stoffe von sehr hohem Energieinhalt zu erzeugen, von denen eine sehr kleine Menge, etwa eine Tablette, den Tagesbedarf an Kalorien decken würde, so ließen sich solche Stoffe vom Körper nicht verwerten, dessen Fermentsystem für Verdauung, Abbau und Umbau der Nahrungsstoffe sich im Laufe seiner Entstehungsgeschichte der gewohnten pflanzlichen und tierischen Nahrung angepaßt hat, ganz abgesehen davon, daß eine gewisse Masse an Nahrung für die normale Aktion des menschlichen Darmes erforderlich ist. Das äußerste, was in dieser Richtung erreichbar erscheint und in einer Reihe von Kulturstaaten auch in optimaler Weise realisiert wurde, sind die Notverpflegungssätze (eiserne Rationen), die für militärische oder Expeditionszwecke in einem kleinstmöglichen Nahrungsvolumen alle benötigten Kalorienträger und Wirkstoffe enthalten. Diese Entwicklung kann über das erreichte Maß hinaus nicht weitergetrieben werden.

Wenn also hochgespannte Ziele dieser Art niemals erreichbar sein werden, so verdienen doch Bestrebungen zur

Synthese einzelner Nahrungsbestandteile in anderem Zusammenhang größtes Interesse, insbesondere wenn man nicht nur die Synthese der Kalorienlieferanten, sondern auch die der Wirkstoffe der Nahrung ins Auge faßt. In erster Linie genannt sei hier die Synthese von Fetten, die besonders während des Krieges in Deutschland betrieben wurde, um die sog. »Fettlücke« zu schließen oder zu verkleinern. Es handelt sich hier um eine unter wirtschaftlich tragbaren Bedingungen durchgeführte rein chemische Vollsynthese, die von bestimmten Kohlenwasserstoffen ausgeht, wie sie bei der Erdöl- oder Braunkohlenteer-Destillation, besonders aber bei der Benzinsynthese als Nebenprodukt erhalten werden. Durch Luftoxydation werden unter dem Einfluß bestimmter Reaktionsbeschleuniger (»Katalysatoren«) aus den Ausgangsstoffen Fettsäuren gebildet, die mit Glycerin, das ebenfalls künstlich hergestellt werden kann, zu Fetten verbunden werden.

Allerdings sind solcherart hergestellte Fette nicht wesensgleich mit unseren Nahrungsfetten; sie enthalten vielmehr zu einem erheblichen Anteil auch körperfremde Stoffe, insbesondere Fettsäuren mit einer ungeraden Zahl von Kohlenstoffatomen und – soweit sie noch ungereinigt sind – solche mit verzweigter Kohlenstoffkette (sog. »Isofettsäuren«). Von ihnen können die erstgenannten mit großer Wahrscheinlichkeit als unschädlich angesprochen werden, während die letzteren sich nicht nur unphysiologisch verhalten, sondern eindeutig toxisch wirken und daher restlos entfernt werden müßten, wenn man daran denken wollte, das Fett für Nahrungszwecke zu verwenden. Dagegen könnte eine gewisse Entlastung des Fettmarktes auch schon dadurch erzielt werden, daß solche künstlichen Fette der industriellen Verwertung für technische Zwecke zugeführt werden. Betrachtet man aber die erzeugten Mengen im Verhältnis zum Bedarf, so muß festgestellt werden, daß trotz aller Intensivierungsmaßnahmen während des letzten Krieges eine nennenswerte Steigerung der Fettversorgung nicht zu erzielen war. Einer Erzeugung wesentlich größerer Mengen aber sind schon dadurch natürliche Grenzen ge-

setzt, daß die Menge der Ausgangsstoffe, die ja selbst im wesentlichen als Nebenprodukte bei einer anderen Synthese, der Benzinsynthese, anfallen, nicht nach Belieben erhöht werden kann.

Ist die eigentliche Fettsynthese eine Schöpfung der neueren Zeit, so läßt sich aber gerade auf dem Fettgebiet feststellen, daß hier chemische Verfahren schon seit geraumer Zeit in ausgedehntem Maße Anwendung finden, um ein wahres Volkslebensmittel, die Margarine, bzw. die zu ihrer Herstellung dienenden Margarinefette zu erzeugen. Hier handelt es sich nicht um eine Synthese, aber doch um einen tiefgreifenden chemischen Eingriff, der in einer sog. »Hydrogenierung«, einer Anlagerung von Wasserstoff an ungesättigte Fettsäuren besteht. Die hierdurch bedingte Erhöhung des Schmelzpunktes, die innerhalb bestimmter Grenzen beliebig variiert werden kann, ermöglicht es, die entstehenden Produkte unter Zusatz von Wasser oder Magermilch in Margarine überzuführen, was bei den als Ausgangsstoffe dienenden tierischen und pflanzlichen Ölen (darunter auch Tranen der Meeressäuger, wie Walöl) nicht möglich wäre.

Sind, wie erörtert, der rein chemischen Synthese enge Grenzen gesetzt, so eröffnet sich ein um so weiteres Feld, wenn man auch die Biosynthese und die Verfahren, die auf dem Abbau hochmolekularer Naturstoffe beruhen, einbezieht. Die Biosynthese – zur Behebung unserer Nahrungssorgen vielfach propagiert und auch großtechnisch ausgewertet – ermöglicht durch Heranzüchtung geeigneter Lebewesen den Aufbau kalorienliefernder Nährstoffe, wie auch bestimmter Wirkstoffe der Nahrung. Sieht man von der hier nicht zu erörternden Ernährung über den Organismus des höheren Tieres ab, die ebenfalls eine Biosynthese im eigentlichen Sinn des Wortes darstellt, so sind es besonders die auf der Aufzucht von Mikroorganismen beruhenden Verfahren, die der Schaffung von Nährstoffen, insbesondere von Fetten und von Eiweißstoffen dienen. Obwohl es sich dabei um biologische Vorgänge handelt, liegen auch ihnen chemische Prozesse zugrunde, insofern als die dem Wachs-

tum der Mikroorganismen dienenden Nährsubstrate auf chemischem Wege gewonnen werden. Insbesondere die durch Holzhydrolyse gewonnenen Holzzuckerlösungen, wie auch die Sulfitablauge, ein Abfallprodukt der Papier- und Zellstoffindustrie, das beim chemischen Aufschluß ligninreicher Rohstoffe entsteht, dienten in der Vergangenheit – neben Molke – zur Heranzüchtung fett- oder eiweißreicher Hefen und mycelbildender Pilze, die dann zur menschlichen Ernährung – entweder direkt oder in Form von Lebensmittelzusätzen – verwendet wurden.

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß die während des Krieges in größtem Maßstab durchgeführte Holzverzuckerung nur zum geringsten Teil der Beschaffung von Zucker selbst diente, sondern in erster Linie die Schließung der »Eiweißlücke« durch Steigerung der Hefeproduktion bezweckte. Soweit daneben Zucker gewonnen wurde, wurde er nur für Zwecke der Tierfütterung eingesetzt; ein weiteres Produkt, das sich aus Holzzucker herstellen ließ, war Alkohol mit einer recht guten Ausbeute, die etwa einem Drittel der verwendeten Holzmenge entsprach.

Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang auch das Projekt der Massenzüchtung bestimmter Algenarten, die in reinen Mineralsalzlösungen zu wachsen vermögen und von jeglicher Kohlenhydratzufuhr unabhängig sind. Als Kulturgefäße erwiesen sich von Luft durchströmte Glasröhren als geeignet, die – etagenweise übereinander angeordnet – bei dauernder künstlicher Belichtung Fettmengen liefern, die – auf die Grundfläche umgerechnet – wesentlich größer sind, als die Erträge unserer einheimischen Ölpflanzen. Ob Pläne dieser Art sich technisch so verwirklichen lassen, daß sie für unsere künftige Nahrungsversorgung bedeutsam werden können, muß allerdings dahingestellt bleiben.

Haben die geschilderten Bestrebungen zur Synthese von kalorienliefernden Nährstoffen im Verhältnis zum Bedarf nur beschränkte Bedeutung erlangt, so hat sich die industrielle Erzeugung von Wirkstoffen der Nahrung als um so erfolgreicher erwiesen. Hier sind ja die Mengen des täglichen Bedarfes außerordentlich viel kleiner; sie liegen in

Größenordnungen, die in Tausendstel oder Millionstel Gramm pro Person und Tag zu messen sind, so daß schon die mengenmäßigen Voraussetzungen für eine ergänzende Versorgung der Bevölkerung hier viel günstiger liegen.

An erster Stelle genannt seien unter den Wirkstoffen die Vitamine. Von ihnen ist heute eine Anzahl der bekannteren, nämlich die Vitamine A, B₁, B₂, B₆, C, D₂, D₃ und E, ferner Nikotinsäureamid, Pantothen säure sowie das Provitamin A (β -Carotin), synthetisch zu wirtschaftlich tragbaren Preisen erhältlich, so daß einer »biologischen Aufwertung« der Nahrung durch Zusatz solcher Vitamine, soweit eine Unterbilanz besteht, nichts im Wege stünde. Wenn auch die zuständigen deutschen Regierungsstellen – im Gegensatz zu verschiedenen anderen Ländern – sich noch nicht entschließen konnten, eine Vitaminierung wichtiger Grundlebensmittelgruppen, wie der Margarine oder des Mehles, generell vorzuschreiben, so muß doch festgehalten werden, daß die Industrie, insbesondere die Margarineindustrie aus eigener Initiative vielfach dazu übergegangen ist, eine solche Aufwertung durchzuführen, oder – wie man sich ausdrückt – ihre Erzeugnisse zu »vitaminieren«; auch in der Milchwirtschaft hat sich die Vitaminierung insbesondere der Trinkmilch mit Vitamin D vielfach eingeführt, worin ein wirksames Mittel zur Bekämpfung der Rachitis erblickt werden kann. Durch einen ständigen Ausschluß der Gesundheitsministerien der deutschen Länder wurden gleichzeitig die einzuhaltenden Normen für eine Vitaminierung von Lebensmitteln ausgearbeitet, die vorschreiben, welche Vitaminmengen – zugesetzt oder natürlich – in den betreffenden Lebensmitteln enthalten sein müssen, um auf den Vitamingehalt werbend hinweisen zu können. Es ist zu hoffen und zu erwarten, daß diese Normen in nicht zu ferner Zeit als gesetzliche Vorschrift erlassen werden, um ein einheitliches Vorgehen auf diesem wichtigen Gebiet zu sichern.

Häufig ist übrigens gerade auf diesem Gebiet der Einwand erhoben worden, daß die chemisch hergestellten Vitamine nicht die gleiche Wirkung hätten, wie die natürlichen.

Dieser Einwand ist aber völlig unberechtigt, denn es ist längst erwiesen, daß die synthetisch hergestellten Vitamine – und dies gilt auch für viele andere Stoffe, die nach dem Vorbild der Natur hergestellt werden – in allen ihren Eigenschaften und somit auch in ihrem biologischen Verhalten genau mit den im »Laboratorium der Natur« entstehenden Substanzen übereinstimmen, sofern sie frei von Verunreinigungen sind. Nur insofern kann ein Unterschied bestehen, als die Wirkung von Vitaminen durch andere im natürlichen Verband des Lebensmittels vorkommende Begleitstoffe, evtl. auch solche vitaminähnlichen Charakters, unterstützt und verstärkt werden kann, was bei reinen Vitaminen, wenn sie beispielsweise in Tablettenform gereicht werden, natürlich in Wegfall käme. Hier handelt es sich aber um eine ergänzende Wirkung, nicht um eine andersartige Wirkung des natürlichen und des synthetischen Erzeugnisses.

Ein anderes Gebiet der »Aufwertung« unserer Nahrung betrifft deren Eiweißanteil. Es ist bekannt, daß eine bestimmte Mindestmenge an Eiweiß – sie wird zur Zeit auf etwa 60–90 g pro Person und Tag beziffert – notwendig ist, um den Organismus gesund und leistungsfähig zu erhalten. Dabei kommt es aber nicht nur auf die absolute Menge, sondern auch auf den biologischen Wert des aufgenommenen Eiweißes an, oder – anders ausgedrückt – auf seinen Gehalt an solchen Bausteinen, die vom Körper nicht selbst erzeugt werden können, aber doch von ihm benötigt werden (sog. »essentielle Aminosäuren«). Da die Nahrungsmittel der Natur – mit Ausnahme der menschlichen Milch – letzten Endes nicht dazu geschaffen wurden, um dem Menschen als Nahrung zu dienen, ist es verständlich, daß in vielen Lebensmitteln, insbesondere solchen pflanzlicher Herkunft, die eine oder andere lebensnotwendige Aminosäure nur in völlig unzureichender Menge vorliegt, wodurch diese naturgemäß biologisch geringerwertig werden. Um dennoch die Bedarfsmenge zu erhalten, müßte man von solchen Eiweißträgern erheblich höhere Mengen verzehren. Stellt man aber solche fehlende Aminosäuren, wie z. B. das Lysin, synthetisch her und mischt sie dem betreffenden Lebens-

mittel bei, so läßt sich hierdurch eine bemerkenswerte Einsparung an aufgenommenem Eiweiß erzielen. Dabei fällt ins Gewicht, daß meist nur relativ kleine Mengen solcher essentieller Aminosäuren hergestellt und beigemischt werden müssen, um einen bedeutsamen Einsparungseffekt zu erzielen. Nachteilig ist es allerdings – physiologisch gesehen –, daß in diesem Fall die synthetisch hergestellten Erzeugnisse nicht ganz genau dem natürlichen Vorbild entsprechen; während nämlich die natürlichen Aminosäuren samt und sonders eine bestimmte Anordnung ihrer Atomgruppen im Raum besitzen, die man als die L-Form bezeichnet, enthalten die synthetischen Produkte gleichzeitig auch noch die gleiche Menge mit entgegengesetzter Atomgruppenanordnung (D-Form). Ob hierdurch gesundheitliche Schäden bedingt werden könnten, muß die wissenschaftliche Forschung noch erweisen; bisherige Ergebnisse weisen allerdings darauf hin, daß dies nicht der Fall sein dürfte. Ist also das Problem der Aufwertung der Nahrung mit bestimmten Aminosäuren für den Menschen noch nicht zur letzten Reife entwickelt, so hat es sich doch in der Tierernährung in bestimmten Fällen bereits bestens bewährt.

Diese Aufzählung neuerer Möglichkeiten der synthetischen Erzeugung von Nahrungsstoffen wäre aber nicht vollständig ohne den Hinweis, daß schon seit langem in vielen Sparten der Lebensmittelindustrie chemische Verfahren angewandt werden, sei es um eine Vollsynthese oder Teilsynthese zu vollziehen oder um bestimmte chemische Veränderungen vorzunehmen, wie dies schon für das Beispiel Margarineherstellung beschrieben wurde. Genannt seien hier nur die Säurespaltung diverser Eiweißstoffe und Eiweißträger, wie Casein, Hefe, Getreidekleber, Sojaschrot, zur Herstellung von Suppenwürze, die Herstellung auch anderer als der oben erwähnten essentiellen Aminosäuren, wie der Glutaminsäure, die heute als geschmacksbildender Zusatz in der Suppenindustrie allgemein Verwendung findet, die Herstellung des Vanillins, des Aromaträgers der Vanilleschote aus Lignin und anderen Naturstoffen, die Herstellung des Kunsthonigs durch Säurespaltung des Rohr-

zuckers, die Synthese des Butteraromas Diacetyl aus Methyläthylketon und anderen Stoffen und die Gewinnung von Alginsäure durch Sodabehandlung von Meeresalgen. Übertragende Bedeutung erlangt hat auch die Herstellung von Alkohol und Essigsäure auf rein synthetischem Wege aus Acetylen, die Synthese der Süßstoffe Saccharin und Dulcin, die Verwendung des Backpulvers, die Herstellung verschiedener Backhilfsmittel und Mehlverbesserungsmittel und die Gewinnung des Stärkezuckers und des Stärkesirups durch Säurehydrolyse der Stärke. Chemische Vorgänge sind es auch, wenn aus Käse unter Zusatz von sog. »Schmelzsalzen« Schmelzkäse hergestellt wird oder wenn organische Lösungsmittel zur Anwendung gelangen, wie es bei der Herstellung koffeinfreier Kaffees und ganz besonders bei der im größten Stil geübten Gewinnung von Speisefetten und -ölen durch Extraktion fettreicher Naturprodukte aller Art der Fall ist. Aber auch unser wichtigstes Lebensmittel, gemessen an seiner zeitlichen Unentbehrlichkeit, das Wasser, unterliegt stellenweise in weitestem Maße der chemischen Behandlung, die in der Zugabe von Chlor, Ozon oder Silber zur Keimfreimachung, in der »Fluoridierung« zur Bekämpfung der Zahnkaries, aber auch in der Beseitigung störender Bestandteile, wie des Eisens, Mangans, einer zu großen Kohlensäuremenge oder gewisser härtebildender Wasserbestandteile bestehen kann. Diese Beispiele erheben in keiner Weise Anspruch auf Vollständigkeit, sie sollen aber zeigen, daß bei zahlreichen Erzeugnissen der Lebensmittelindustrie die Chemie so erheblichen Anteil hat, daß sie schon heute nicht mehr fortzudenken wäre, wenn man nicht ganz entscheidende rückschrittliche Veränderungen unserer Ernährungsgewohnheiten in Kauf nehmen wollte.

In besonderem Maße aber gilt dies auch, wenn man die Bestrebungen zur Verminderung des Verderbs von Lebensmitteln in Betracht zieht, der immer noch ganz erhebliche Werte verschlingt – man schätzt ihn unter Einbeziehung der Haushaltsverluste derzeit auf etwa 10–13 % der gesamten Lebensmittelproduktion. Zu nennen sind hier in erster Linie die Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung

sowie zur Konservierung der Lebensmittel, beides Maßnahmen, auf die bei der Struktur unseres modernen Wirtschaftslebens nicht mehr verzichtet werden könnte.

Was die Schädlingsbekämpfung betrifft, so gilt diese in der Hauptsache tierischen Schädlingen, die – angefangen beim Samenkorn und der keimenden Pflanze bis zum Verbrauch – unvorstellbar große wirtschaftliche Schäden hervorrufen würden, wollte man sie frei gewähren lassen. Dieses wichtige Gebiet wurde früher stark vernachlässigt aus dem Grund, weil man vielfach die durch Schädlinge verursachten Ausfälle zu leicht nahm bzw. als unvermeidbare Tatsache anzusehen pflegte. Heute allerdings gehört die systematische Bekämpfung zu den festen Stützen unserer Ernährungswirtschaft. Ihre Bedeutung wird klar, wenn man sich vergegenwärtigt, daß in früheren Jahren in einzelnen Staaten Europas Milliardenwerte durch Insekten zerstört wurden, daß in günstigen Jahren 10–30 % der Ernte – je nach Fruchtart –, in richtigen Schädlingsjahren aber sogar 50, 70, ja 100 % vernichtet wurden.

Man braucht nicht nur an Schädlingskatastrophen, wie den alles vernichtenden Einfall der Wanderheuschrecken zu denken, die in ihrer Schwere Elementarereignissen, wie Überschwemmungen, Erdbeben und Wirbelstürmen, durchaus gleichzusetzen sind. Auch die nicht so plötzlich sich vollziehenden Vernichtungszüge vieler Schädlinge bedürfen der entschiedenen Abwehr, wenn wir nicht in das »Zeitalter der Insekten« mit allen seinen Folgen eintreten wollen, wie es als normale Entwicklung längst vorausgesagt wurde. Dieser Abwehr dienen chemische Verbindungen, die sowohl in der Landwirtschaft wie in der Industrie, z. B. der Mühlenindustrie und in der Lagerhaltung, Anwendung finden. Nur wenige von ihnen, wie das DDT, die Blausäure, das E 605, sind dem Laien geläufige Begriffe geworden; in der Tat aber gibt es eine schier unübersehbare Zahl von höchst wirksamen Mitteln, die für sich oder in Kombination miteinander der Vernichtung von Insekten oder Nagetieren dienen.

Liegen die erheblichen Einsparungsgewinne klar auf der Hand, so dürfen doch auch die Nachteile dieser Maßnahmen

nicht verkannt werden, die darin bestehen, daß einzelne Stoffe bei unsachgemäßer Anwendung auch in die Lebensmittel und mit ihnen in unseren Körper gelangen können. Und hier ist es wiederum die Chemie, die helfen muß, indem geeignete Analysenverfahren ausgearbeitet werden, um nachweisen zu können, ob und in welcher Menge solche Stoffe vorliegen und um festzustellen, wie man arbeiten muß, um Schäden, die dadurch entstehen könnten, mit Sicherheit zu vermeiden. Daß die aufgenommenen Mengen im Einzelfall nur gering sind, gibt uns noch keinen Freibrief, sie nach Belieben anzuwenden, denn bei dauernder Aufnahme mit der Nahrung könnten ja auch geringe Mengen körperfremder Stoffe schaden; es darf daher nur den einen Ausweg geben, zum Schutz des Verbrauchers vor gesundheitlichen Schäden, solche Stoffe – mögen sie noch so wertvoll sein – überhaupt auszuschalten oder sie nach strengen Vorschriften so anzuwenden, daß sie bestimmt keinen Schaden stiften können.

Dies gilt in gleicher Weise auch für die bereits erwähnte zweite Gruppe werterhaltender Verfahren, die Verfahren der chemischen Konservierung. Hier werden Stoffe angewandt, die in geringsten Konzentrationen dem Lebensmittel zugesetzt, dessen Verderb verzögern oder verhindern. Ohne sie würden zahlreiche leichtverderbliche Lebensmittel – bestimmte Fischwaren, Eidauerwaren, Margarine, Gemüsedauerwaren, Obsterzeugnisse, Konditoreiwaren, ja selbst gelegentlich Wein und Tabak – nicht an den Verbraucher gelangen können oder durch Mikrobenbefall oder andere Einflüsse so stark verändert sein, daß sie nicht ohne Bedenken dem Menschen als Nahrung dienen könnten. Zwar stellen sich diesen chemischen Verfahren auch zahlreiche physikalische Methoden an die Seite, die ebenfalls den gewünschten Effekt der Haltbarkeitsverlängerung erzielen lassen; sie reichen aber allein nicht aus, um alle Bedürfnisse zu erfüllen.

Je mehr sich die Bevölkerung in den Großstädten zusammenballt, je längere Transportwege zur Versorgung der ständig wachsenden Menschenmassen zurückgelegt werden

müssen, je länger Erzeugungsspitzen von der Erntezeit bis zum Konsum oder zur Verarbeitung bevorratet werden müssen, desto notwendiger sind auch die chemischen Verfahren zur Erhaltung der unersetzlichen Werte. Eine Reihe wirksamer Stoffe, von denen die Benzoesäure und die schweflige Säure wohl die bekanntesten sind, dienen diesem Zweck.

Ebenfalls im gewissen Sinne Konservierung ist es, wenn man versucht, durch unschädliche Stabilisatoren Vitaminverluste, die beim Lagern eintreten könnten, zu vermeiden, Mittel gegen das Auskeimen von Kartoffeln oder Zwiebeln im Keller zu erfinden, unliebsame Verfärbungen von Lebensmitteln zu verhindern, das Altbackenwerden des Brotes hinauszuzögern oder Fette vor dem Ranzigwerden zu bewahren. In all diesen Fällen der Anwendung von Konservierungsstoffen bedarf es ebenfalls, trotzdem nur minimale Mengen angewandt werden, des sorgsamsten Nachweises, daß die betreffenden Verfahren wirklich unentbehrlich sind und daß sie keine Schädigungen hervorrufen können. Wie oft betont, muß es unser Ziel sein, die Nahrung des Menschen so natürlich wie möglich zu belassen, wozu gehört, daß den chemischen Zusatzstoffen nicht Tür und Tor geöffnet werden darf. Andererseits muß es aber gerade das Bestreben der wissenschaftlichen Forschung, in Sonderheit der Chemie sein, alle Mittel einzusetzen, um nicht nur zu einer Verbreiterung der Ernährungsbasis, sondern auch zu einer Verbesserung des biologischen Wertes der Nahrung beizutragen, ohne daß daraus irgendwelche Nachteile gesundheitlicher Art erwachsen können.

Es hieße aber, die Rolle der Chemie für unsere Ernährung zu unterschätzen, wollte man nur die Schaffung und Erhaltung von Nahrungswerten im Auge haben, wie sie geschildert wurden. Ebenso fällt ins Gewicht, daß es Sache der Chemie und zwar der Chemischen Untersuchungsämter ist, unseren Lebensmittelmarkt stetig zu überwachen und alle im Handel befindlichen Lebensmittel deutscher und ausländischer Herkunft zu prüfen. Hierfür die notwendigen analytischen Methoden auszuarbeiten und Vergleichsmaßstäbe

zur Beurteilung zu schaffen ist wiederum eine der Hauptaufgaben der lebensmittelchemischen Forschung, der in Deutschland und in der gesamten übrigen Welt eine Reihe wissenschaftlicher Forschungsinstitute dient. Wenig erkennbar für das breite Publikum befassen sich diese sowohl mit aktuellen Problemen, die eine Auswertung in naher Sicht versprechen, als auch mit der Erforschung der Grundlagen unseres Daseins und damit unserer Ernährung, deren Kenntnis vielleicht erst kommenden Generationen von Wert und Nutzen sein wird. Eine Reihe solcher Probleme aufzuzeigen, die uns heute wie auch in fernerer Zukunft beschäftigen werden, war das Ziel dieser Ausführungen.

DIE LEBENSMITTEL UND IHRE KONSERVIERUNG

von

Prof. Dr. Dr. WILLIBALD DIEMAIR, Frankfurt/Main