

Gegenwartsprobleme der Lebensmittelchemie

Von Univ.-Prof. Dr. Leopold S c h m i d

Vortrag, gehalten am 26. März 1969

Die Nahrung ist für die Erhaltung jeglichen Lebens eine unentbehrliche Voraussetzung. Sie ist deshalb so unabdingbar, weil sie durch keine andere Energiezuführung und durch keine andere Manipulation ersetzt werden kann.

Die Nahrung ist es, die den Körper in die Lage versetzt, neue Körpersubstanz aufzubauen, ihn also wachsen zu lassen; bei jeder Bewegung findet ein Verbrauch von Körpersubstanz statt; die Nahrung hält die Körperwärme aufrecht; diese Tätigkeiten werden nur durch die Nahrung ermöglicht; diese ist das Äquivalent dafür.

Ein so hochentwickelter Organismus wie der menschliche Körper braucht nun die allerverschiedensten Stoffe, wenn er seine volle Leistungsfähigkeit erreichen und erhalten soll.

Sie werden nun mit Recht fragen, was hat denn

die Chemie damit zu tun? Denn man sollte doch meinen, daß die Menschheit mit ihrer Nahrung eine uralte Erfahrung besitze. Was sollte man da noch neues beibringen können? Daß nun Ernährungsweise keine Selbstverständlichkeit ist, die instinktiv sicher gesteuert wird, kann ich ihnen an 2 unfreiwilligen Massenexperimenten aufzeigen, die höchst tragisch verlaufen sind.

Das eine Beispiel haben viele Seefahrer in besonders drastischer Weise erlebt: Infolge einseitiger Ernährung mit Räucherfleisch und Schiffszwieback fielen sie dem Skorbut zum Opfer. Infolge geschwächter Abwehrkraft wurden sie anfällig für Infektionskrankheiten; Blutungen im Zahnfleisch, Blutungen im Gewebe und schließlich allgemeiner Kräfteverfall. Die Ursache war nichts anderes, als eine Mangelkrankheit an heute bestens bekanntem Vitamin C, der Ascorbinsäure; diese wird heute tonnenweise künstlich hergestellt. In milder Form erleben wir diese Mangelercheinung gelegentlich als Frühjahrsmüdigkeit.

Als zweites Beispiel nenne ich Beri — Beri, die verbreitetste Mangelkrankheit in Ostasien. Sie tritt auf, wenn bei reichlicher Stärkenahrung die nötige Menge an Vitamin B₁ fehlt; dies ist bei den reisessenden Völkern Ostasiens der Fall; diese essen vielfach geschälten Reis; und gerade in den Reischalen ist das lebenswichtige Vitamin enthalten.

Als Erscheinung dieser Mangelkrankheit treten nervöse Symptome auf; Beschwerden am Herz, Störungen des Wasserhaushalts, in schweren Fällen Lähmungen in der Muskulatur, zuletzt tödliche Muskelschwäche.

Diesen krassen Beispielen ließen sich noch weitere beibringen.

Betrachten wir nun unsere gegenwärtige Ernährungsweise, so kann man dazu folgendes sagen:

Wohl eine der folgenschwersten Ernährungsumstellungen, die sich in unserem mitteleuropäischen Raum vollzogen haben, geschah etwa in den letzten 150 Jahren.

Es war dies eine notwendige Folge der enormen Industrialisierung und der damit verbundenen Verstädterung der Bevölkerung. In wenigen Jahrzehnten kam ein hoher Prozentsatz der Bevölkerung von einer bäuerlich-selbstversorgerischen Ernährung weg;

Die Tendenz der Entwicklung ging entschieden dahin, die Gewinnung und Zubereitung der Nahrung von dem einzelnen Verbraucher immer mehr zu trennen.

Am weitesten vorgeschritten auf dieser Bahn dürften die U S A sein; dies als Folge einer hochgezüchteten Konservierungsindustrie mit fertigen Mahlzeiten in Dosen oder als Gefrierkonserve.

Während vor dieser Zeit wenigstens die Hauptnahrungsmittel Brot, Fleisch, Obst, Gemüse, Milch

weitgehend im eigenen bäuerlichen Haushalt bereitet wurden, wird der Großteil unserer heutigen Lebensmittel technologisch hergestellt oder zumindest bearbeitet.

Ohne die vielen Gründe im einzelnen aufzeigen zu können, warum es so kommen mußte, kann man sagen, daß die industrielle Bearbeitung der Lebensmittel eine Existenzfrage für die heutige und noch mehr für künftige Generationen geworden ist.

Wenn wir uns nun fragen, welche Aufgaben die LM-Chemie dabei zu erfüllen hat, so beginnen diese bereits bei der Urproduktion; ich denke dabei an die Feldfrüchte; mit deren Produktion ist ja eng verbunden die Industrie der Düngemittel, der Pflanzenschutzmittel, der Phytohormone u. v. a.

Nun einige Bemerkungen zu den Pflanzenschutzmitteln. Das Kardinalproblem bei diesen Stoffen ist die analytische Erfassung kleinster Mengen in der Größenordnung bis hinunter zu 0,01 bis 10 mg in einem kg Lebensmittel. Die Angelegenheit wird weiter noch dadurch kompliziert, daß es sich dabei nicht um einige wenige Präparate handelt, sondern um zahlreiche Vertreter auf der Basis von Arsen, von Fluor, organischen Phosphor-Verbindungen, chlorierten Kohlenwasserstoffen u. a. Durch eine solche Vielzahl ist die Spurenanalyse an und für sich schon recht kompliziert; dazu kommt noch, daß viele Mikroorganismen resistent werden, und damit immer neue Mittel notwendig werden.

Größenordnungsgemäß kann man sagen, daß die Weltproduktion derzeit ca. 1 1/4 Mio Jato beträgt; davon in Europa ca. 500 Jato.

Das sieht in der Praxis so aus, daß auf 1 m² landwirtschaftlicher Nutzfläche in USA 30 mg aber in Europa 300 mg im Durchschnitt auftreten.

In Österreich bestehen besonders strenge Bestimmungen; die Zulassung jedes Mittels ist abhängig von einer staatlichen Genehmigung, der strengste Kontrolle vorausgegangen sein muß.

Seit 1948 wurden in Österreich ca. 3000 Mittel beantragt; von diesen wurden ca. 2000 genehmigt; im Handel sind aber nur 500 und von diesen findet auch wieder nur ein beschränkter Teil praktische Anwendung.

Eine gewisse Erschwernis liegt allerdings darin, daß man bei importierten Lebensmitteln mit unbekanntem Substanzen rechnen muß, die in Österreich nicht zugelassen sind, ein Umstand, der die analytische Kontrolle zusätzlich erschwert.

Es ist ein wahres Glück, daß mit dem Fortschritt der neueren Analysemethoden Verfahren entwickelt wurden, welche solche extrem schwierige Fragen zu beantworten gestatten. Ich nenne hier die verschiedenen Anwendungen der Chromatographie, der spektralanalytischen Methoden und auch mikrobiologischer Verfahren. Über die Ausführung solcher Analysen kann in diesem Rahmen allerdings nicht berichtet werden.

Um ein weiteres Beispiel zu bringen, welches die Rolle der analytischen Chemie für die Lebensmittel-Chemie erweist; diesmal ein Beispiel aus der Fett-Chemie. Man hört heute viel von der Bevorzugung pflanzlicher Speiseöle als Fett-Nahrungsmittel, weil darin reichlich sogenannte essentielle Fettsäuren enthalten sind. Nun gehören die Fettsäuren zu den ältesten bekannten organischen Verbindungen; trotzdem ist diese überaus interessante Gruppe physiologisch zur Zeit nur unzugänglich charakterisiert. Ein recht widerspruchsvolles Schrifttum zeigt uns dies.

Ohne Sie mit experimentellen Details befassen zu können, sei auf Ergebnisse von Tierversuchen hingewiesen; diese zeigen insofern ein Janusgesicht, als ein Zuviel und ebenso ein Zuwenig zu pathologischen Entgleisungen führen kann. Also: nicht je mehr, desto besser.

Es ist zur Zeit schwierig, gesicherte Angaben über Art und Menge jener ungesättigten Fettsäuren zu machen, die als Partner zur Sicherstellung einer abgeglichenen Ernährung erforderlich sind. Das eine weiß man aber; notwendig ist dabei die Sicherstellung an Tokopherol (Vitamin E), damit das antioxygene Potential des Körpers nicht überfordert wird.

Nunmehr ein Beispiel aus der Nährstoffgruppe der Zuckerreihe. Ich wähle den Honig dafür. Man hat dieses Erzeugnis der Bienen lange Zeit als

natürlichen Invertzucker, d. h. als ein Gemenge ausschließlich von Traubenzucker und Fruchtzucker angesehen, denen etwas Melicitose beigemischt ist. Heute weiß man dank der modernen analytischen Verfahren, daß neben den genannten Zuckern im Honig noch mindestens 10 andere Zucker vorhanden sind.

Was die Aromastoffe und Geruchsstoffe des Honigs betrifft, so konnten bisher 50 verschiedene Stoffe nachgewiesen werden; von diesen sind 23 in ihrem chemischen Aufbau aufgeklärt. Analoges findet man bei den Geruchs- und Geschmackstoffen (z. B. bei Obst, Cacao, Kaffee u. v. a.).

Um beim Honig zu bleiben, noch ein anderes Beispiel: Es war schon im Altertum bekannt, daß in manchen Gebieten Kleinasiens ein Honig giftige Eigenschaften haben kann. Heute weiß man, daß Honig, der von Bienen aus bestimmten Rhododendrongewächsen gesammelt wurde, Abkömmlinge des sogenannten Andromedotoxins enthält.

Das Vorkommen von giftigem Honig ist nicht auf Kleinasien beschränkt; so wurde auch in Neuseeland solcher angetroffen. Für die dafür verantwortliche Substanz, das Mellitoxin, konnte die chemische Zusammensetzung ermittelt werden.

Nun ein Beispiel aus der Eiweißnahrung, das uns den Dienst der Lebensmittelanalyse veranschaulicht und auch mit der Routineanalyse nicht zu beantworten ist. Nach dem Genuß eines Fisches,

Fugu genannt, der im Pazifischen Ozean vorkommt, können charakteristische Vergiftungserscheinungen auftreten. Die Symptome beginnen 30 Minuten nach dem Genuß des Giftes mit Gefühllosigkeit der Lippen, Zunge und Fingerspitzen. Ein allgemeines Schwächegefühl breitet sich über den ganzen Körper aus und geht in schwere Lähmungserscheinungen über; in 60% der Fälle führt diese Erkrankung zum Tod. Auch dieser Ursache ist man auf die Spur gekommen. Der dafür verantwortliche Giftstoff, Tetrodotoxin genannt, gehört zu den giftigsten niedermolekularen Substanzen überhaupt, die man kennt. Die mittlere letale Dosis liegt bei 0,009 bis 0,014 Mikrogramm/g Maus. Die chemische Konstitution konnte vor kurzem aufgeklärt werden.

Als ein weiteres Beispiel aus junger Zeit nenne ich das Aflatoxin. Die Entdeckung dieses Produktes ist eine hervorragende Leistung jüngster Forschungsmethoden; die Bekanntschaft mit dieser Verbindung machte man wieder durch ein unfreiwilliges Massenexperiment im Jahre 1960.

Damals gingen in Großbritannien innerhalb von 3 Monaten etwa 100.000 Truthühner ein. Wie man später erkannte, ist diese Erscheinung auf ein Erdnußmehl zurückzuführen, das an die Tiere verfüttert worden war; doch entstammte der Giftstoff nicht dem Mehl selbst, sondern gelangte erst dadurch in das Mehl, daß ein Pilz *Aspergillus flavus* auf den Erdnüssen gedieh und dabei einen sehr

giftigen und cancerogenen Stoff, das Aflatoxin als Stoffwechselprodukt abscheidet.

Seine chemische Struktur als die eines sogenannten Lactons ist interessant, weil auch einige andere ungesättigte Lactone als cocancerogen wirksame Naturprodukte erkannt worden sind. So weiß man, daß manche ätherische Öle, die jeweils als Aromastoffe, Geschmackstoffe und schließlich auch als Zusatz zu Kosmetika verwendet werden, mit Dimethyl-benzanthracen cocancerogen wirksam sind.

Gestatten Sie noch eine kurze Betrachtung einer krankhaften Erscheinung, die man Lathyrismus nennt. Diese Krankheit ist seit undenklichen Zeiten bekannt; sie tritt insbesondere in Hungerzeiten auf, wenn, wie z. B. in Indien oder Spanien, Lathyrus-samen anstelle von Bohnen gegessen wurden.

In diesem Zusammenhang sei besonders darauf hingewiesen, daß mit dem Begriff „natürlich“ nicht zwangsläufig „gesund“ zu verbinden ist. Wenn auch der Lathyrismus als eine menschliche Krankheit heute keine praktische Bedeutung hat, so ist der experimentelle Lathyrismus als ein ausgezeichnetes Forschungsobjekt von Interesse.

Ohne die verschiedenen Symptome des Lathyrismus zu beschreiben, kennt man aber die Ursache desselben; diese konnte auf chemischem Weg insofern ermittelt werden, als das β -Aminopropionitril $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CN}$ als jener Bestandteil der Lathy-

russamen erkannt wurde, der die Krankheitserscheinungen verursacht.

Jetzt ein ganz junges Beispiel aus der Reihe der Genußmittel; als Beispiel wähle ich den Wein. Man hört nach Weingenuß gelegentlich von Beschwerden, wie Hyperacidität, Kopfschmerzen u. a. Es stellte sich daher die Frage, ob für diese Erscheinungen höhere Alkohole (Fusel) oder Ester in Betracht kämen. Auch an die schweflige Säure dachte man dabei. Nichts davon. Ohne wieder auf die Versuchsbeschreibungen eingehen zu können, nenne ich nur die Ergebnisse Marquarts. Dieser Forscher hat in verschiedenen Weinsorten sowie in Schaumwein gelegentlich erhebliche Mengen an Histamin, einem sehr wirksamen biogenen Amin nachweisen können. Nicht nachgewiesen werden konnte diese Verbindung in Traubensaft.

Soweit die Beispiele, die sich noch durch zahlreiche andere vermehren ließen. Sie sind aus persönlicher subjektiver Schau gewählt und es erhebt sich die Frage, warum gerade von diesen die Rede war.

Nun erstens einmal, weil sie aus jüngerer Zeit stammen und zweitens, weil man an ihnen in mehrfacher Art sieht, in welcher verschiedenartigen Weise die Chemie ihren Beitrag in Fragen der Lebensmittel leisten kann.

Nun wollen wir uns einige Beispiele aus dem

Gebiete der Technologie der Lebensmittel ansehen. Eingangs sagte ich, daß die industrielle Bearbeitung und Herstellung vieler Lebensmittel eine Existenzfrage für die heutige und noch mehr für künftige Generationen ist.

Denn zur vollen Ausnützung der Nahrungsbereitstellung müssen angesichts der heutigen Bevölkerungszunahme alle Möglichkeiten ausgenützt werden. Dazu gehört nicht nur die landwirtschaftliche Ausnutzung des Bodens, sondern auch der Schutz vor Verderb der Nahrung.

Die Lebensmittel-Technologie ist nun der Komplex aller jener Fragen, die sich im weitestem Sinn mit der Urproduktion und Herstellung der Lebensmittel befassen. In diesem Zusammenhang nenne ich nur die heute viel diskutierten Begriffe: Färben, Konservieren, Deklaration, natürliche, künstliche Nahrung, Antibiotika, Antioxidantien, Emulgatoren u. andere Lebensmittel-Zusatzstoffe, um nur einige zu nennen. Das ist ein heutzutage intensiv und manchmal auch leidenschaftlich diskutiertes Thema, besonders auf einigen Teilgebieten.

Ganz neue Arbeitsrichtungen sind die Versuche zur Konservierung mit ionisierenden Strahlen.

Ein eigenes Kapitel stellen die Kunststoffe dar, die ja ihre Eignung als Verpackungsmittel für Lebensmittel erweisen müssen.

Im Zuge der Liberalisierung ist es eher kompli-

zierter geworden, dieses große Gebiet zu überschauen; denn im zwischenstaatlichen Verkehr ist dadurch das Angebot der Lebensmittel stark vermehrt worden.

Aus der Fülle des vorliegenden Materials kann ich wieder nur wenig bringen; als erstes Beispiel nenne ich die Haltbarkeitsverlängerung durch Kälte als einen Versuch, die chemischen Konservierungsmittel durch eine physikalische Methode zu ersetzen.

Es ist noch gar nicht so lange her, daß man bei Lebensmitteln unter der Einwirkung von Kälte meist unerwünschte Erscheinungen z. B. Frostschäden wie gefrorene Kartoffel verstand.

Erst mit der Entwicklung von wirtschaftlich arbeitenden Kälteanlagen und deren Einsatz in der Lebensmittel-Industrie nahm diese Art der Haltbarkeitsverlängerung sprunghaft ihren Aufstieg.

Wir müssen wohl unterscheiden zwischen verschiedenen Temperaturbereichen, bei welchen gearbeitet wird. Je nach Art des Lebensmittels lagert man bei 0° bzw. bei $+$ Graden. Bei dieser Technik wird das Lagergut nicht wesentlich verändert; es ist jedoch nicht möglich, die Lagerzeit der noch lebenden Zellen auf längere Zeit d. h. auf einige Wochen oder Monate auszudehnen.

Eine zeitlich darüber hinausgehende Lagerung ist durch die Gefrierkonservierung zu erreichen.

Darunter versteht man gefrorene Lebensmittel, auch tiefgekühlte Lebensmittel genannt.

Es sind solche, bei denen die Kerntemperatur des Gutes bei Gefrierende mindestens -15° betragen soll. Die Durchschnittstemperatur muß unter -18° liegen. Während des Transportes und Umladens darf an keiner Stelle eine Temperatur von mehr als -15° erreicht werden.

Nach dem Auftauen des Gefriergutes muß dieses sofort verwendet werden. Durch dieses Konservierungsverfahren werden die lebenden Zellen abgetötet, was aber den Nährwert nicht beeinträchtigt. Nährwert und Vitamingehalt, Farbe, Form, Geruch und Geschmack bleiben erhalten. Wichtig ist die Verpackung, besonders das Fernhalten von Luft. Gefrierkonservierte Lebensmittel stehen einer frischen Ware in nichts nach.

Ein weiteres interessantes Gebiet liegt in der Tiefkühlung von Backwaren, wodurch das Altbackenwerden verhindert wird. Die Vorgänge des Altbackenwerdens beruhen nur zum Teil auf Wasserverlusten und andernteils auf einer Umwandlung des Stärkekegels; da nun diese Umwandlung zwischen -7° und $+60^{\circ}$ C erfolgt, muß man versuchen, diesen Bereich möglichst rasch zu durchschreiten. Es hat also nur einen Sinn, frische, möglichst noch ofenwarme Backware tiefzugefrieren. Eine alte Semmel kann man durch Kühlen allein nicht wieder auffrischen.

Gefriertrocknung, Lyophilie.

Abschließend sei noch kurz ein Verfahren besprochen, nämlich die Gefriertrocknung. Bei dieser Technik werden die Lebensmittel wie bei der Gefrierkonservierung eingefroren und dann das in den Zellen zu Eis gefrorene Wasser durch Sublimation im Vakuum bei ca. 0,1 bis 2 mm Quecksilberdruck entfernt. Diese Einrichtungen sind recht aufwendig hinsichtlich Materialeinsatz und auch hinsichtlich Betriebsführung.

Einwandfrei gefriergetrocknete Produkte sind von hervorragender Qualität; sie besitzen eine lockere und poröse Struktur; sie nehmen das ihnen entzogene Wasser rasch und nahezu vollständig wieder auf. Sie sind luftempfindlich und hygroskopisch; sie werden deshalb nach der Gefriertrocknung in sauerstoffarmer Atmosphäre entsprechend in Dosen verpackt; sie sind etwa 2 Jahre lagerfähig.

Derzeit kommen derart behandelte Erzeugnisse nur beschränkt in den Verkehr; z. B. Militärverpflegung in den U.S.A. Für Massengüter wie Milch oder Kartoffeln ist das Verfahren viel zu aufwendig.

Vorübergehend hat man Kaffee-Extrakt auf diese Art konserviert; aber auch dafür ist das Verfahren zu teuer und man ging daher wieder auf das Sprühverfahren zurück.

Nun noch ein Beispiel aus der Lebensmittel-

technik und zwar das Eiweiß betreffend. Man muß die Versorgungslage mit diesem wichtigen Nährstoff als eine ganz ernste Angelegenheit betrachten; denn wo immer die Ursachen des Eiweißmangels liegen, die Tatsache bleibt bestehen, daß bei $\frac{2}{3}$ der Menschheit ein Mangel an vollwertigem Eiweiß besteht, der mit mindestens 10 Millionen Jahrestonnen zu veranschlagen ist.

Wenn wir nun an die Zukunft denken, die möglicherweise noch im kommenden Jahrhundert eine Verdopplung der derzeitigen Bevölkerungszahl bringen kann, dann ist es zwingend, sich nach völlig neuartigen Eiweißquellen und Methoden seiner Gewinnung umzusehen.

Man kann nun mit einer gewissen berechtigten Hoffnung feststellen, daß sich Zukunftsmöglichkeiten abzeichnen, die vor kurzem nicht vorstellbar waren. Dazu einige Bemerkungen.

Pflanzeneiweiß:

In Gebieten, wo der Eiweißbedarf durch pflanzliche Nahrungsmittel gedeckt wird, kann dies in folgender Art geschehen: Ein örtlich zur Verfügung stehendes Pflanzeneiweiß kann wirkungsvoll ergänzt werden durch das Angebot von Eiweiß aus mehreren Pflanzenarten, von denen jedes einzelne eine zwar unvollkommene, alle zusammen aber eine weitgehende Eiweißversorgung bieten. Die

WHO hat bereits einige Mischungen solcher pflanzlicher Eiweißquellen anerkannt; sie werden als Zusatz zur gewohnten Nahrung verwendet und bewirken eine ausgezeichnete Ergänzung in der Eiweißversorgung. Solche Produkte stehen in praktischer Verwendung.

Im Zusammenhang mit der Aufwertung von pflanzlichem Eiweiß weise ich noch auf folgende Möglichkeit hin:

Man ist heutzutage imstande, technisch Aminosäuren synthetisch darzustellen. Aminosäuren sind bekanntlich die Bausteine, aus denen das Eiweiß zusammengesetzt ist. Die einzelnen Aminosäuren haben aber einen sehr verschiedenen Nährwert. Die Technik ist nun imstande, auch die wertvollsten Aminosäuren darzustellen.

So ist z. B. das Eiweiß der Getreidearten arm an einer wertvollen Aminosäure, dem Lysin.

Es ist nun gelungen, aus einem Zwischenprodukt der Nylondarstellung, dem Caprolactam, sehr billig Lysin herzustellen; damit ließe sich der Nährwert von Getreideeiweiß wesentlich erhöhen. 1—2 Schilling pro kg Eiweiß zusätzliche Kosten.

T V P (Textured Vegetable Proteins).

Im Zusammenhang mit dem Streben nach neuen Eiweißquellen waren in der Auslandspresse Schlagzeilen, wie „Kunstfleisch, Fleisch aus Sojabohnen, Konkurrenz für Landwirtschaft und Metzger u. a.“ zu lesen.

Aus rechtlichen und wettbewerblichen Gründen beschränkten sich die amerikanischen Erzeuger in der deutschen Werbung auf die sachliche Bezeichnung T V P. Dieser Name sagt, daß es sich um ein pflanzliches Eiweißgewebe handelt.

Was ist nun damit los? Unter den pflanzlichen Eiweißquellen von praktischer Bedeutung besitzt das Sojaweiß die höchste biologische Wertigkeit.

Entscheidend für die Verwendungsmöglichkeit ist nun folgende Entdeckung gewesen: das Soja-eiweiß kann in eine faserförmige Form umgewandelt werden.

Dies geschieht derart, daß man aus Soja isoliertes und angereichertes Eiweiß in Natronlauge auflöst; die dabei erhaltene Lösung preßt man durch feine Düsen, wie man sie auch in der Kunstfaserindustrie verwendet, in ein Fällbad; in diesem Bad (Milchsäure oder Essigsäure) gerinnt die aus feinen Düsen austretende Lösung zu dünnen Eiweißfäden. Diese Masse wird dann unter Druck geformt und auf Temperaturen gebracht, die eine gegenseitige Bindung der Fasern herbeiführen.

Es genügt nicht allein, das Protein zu fabrizieren; es muß den Verbraucher auch ansprechen.

Die Eiweißfasern werden daher mit Geschmacks-, Aroma- und Würzstoffen, Zwiebelpulver u. a. Zusatzstoffen versetzt.

Diese Erzeugnisse aus Sojaweiß sind vielfältig

zu verwenden; schon deshalb, weil ihr Geschmack und ihre Textur nahezu beliebig variierbar sind.

So sind in USA Erzeugnisse im Handel, die folgenden Lebensmitteln ähnlich sind: Schinken, Räucherschinken, Rindfleischwürfel und manche Wurstsorten.

Die weitere Entwicklung beschrift neben diesem sog. Spinnverfahren auch noch andere technische Wege zur Herstellung von künstlichem Fleisch.

Man spricht von einer 50%igen Einsparung gegenüber Fleisch.

E r d ö l b a s i s.

Eine weitere Möglichkeit der Eiweißgewinnung geht auf die Beobachtung Champagnats zurück. Er fand, daß gewisse Heferasen imstande sind, auf manchen Erdölfraktionen als Kohlenstoffquelle zu wachsen und sich zu vermehren: notwendig dafür sind Spurenelemente, Nährsalze auf Stickstoff-, Phosphor-, Kalium-, Magnesiumbasis, und Luft.

Im entstandenen Zellmaterial sind 45 bis 50% Eiweiß gebildet; die Ausbeute ist nahezu quantitativ und auch qualitativ hervorragend; es entstanden dabei essentielle, also wertvollste Aminosäuren sowie die Vitamine B₁, B₂, B₆, B₁₂ u. a.

Die erzeugte Hefe enthält vor allem das im Getreide wenig vorhandene Lysin und Threonin.

Es zeigt sich somit, daß die Hefemikroorganismen fähig sind, ein hochwertiges Eiweiß aufzubauen.

en, wie ein zahlenmäßiger Vergleich mit den Aminosäuren und Vitaminen in einigen Hauptnahrungsmitteln zeigt.

B i l a n z :

Ein 500 kg schweres Rind reichert bei richtiger Fütterung in 24^h 0,5 kg Eiweiß an. 500 kg Mikroorganismen könnten in Analogie zu den bisherigen Versuchen bei kontinuierlicher Prozeßführung u. geeigneter Nährstoffversorgung auf Erdöl in 24^h 1250 kg Eiweiß produzieren.

Angesichts der gegenwärtigen Welternährungslage wäre zur vollen Versorgung mit hochwertigem tierischen Eiweiß nötig, ein Defizit von 3 Mio Jato, entsprechend 15 Mio t Magerfleisch zu decken. Es ist nicht wahrscheinlich, daß die Erschließung landwirtschaftlichen Neulandes in den nächsten Jahrzehnten wird Schritt halten können mit einer Bevölkerungszunahme von 3 auf 6 Milliarden.

Da diese Biosynthese von billigen Ausgangsprodukten (Erdöl) zu hochwertigem Nährstoff führt und eine Produktion im industriellen Maßstab möglich ist, könnte das Verfahren für künftige Ernährungsprobleme Bedeutung gewinnen.

Das hört sich ja recht gut an; aber eine Frage beschäftigt die Hersteller von Eiweiß auf Erdölbasis und auch uns in ganz hohem Maß; nämlich die Frage, ob solche Erzeugnisse frei

von toxisch oder gar cancerogen wirksamen Stoffen sind.

Diese Frage interessiert aber nicht allein im Zusammenhang mit dem künstlichen Eiweiß, sondern in gleicher Weise auch in allen Fällen, wo neue Lebensmittel-Zusatzstoffe verwendet werden sollen.

Und damit komme ich zu einer allgemeinen Frage, nämlich: wie läßt sich objektiv eine solche Gesundheitsschädlichkeit nachweisen?

Wenn es sich dabei um die Feststellung einer akuten Vergiftung, beispielsweise durch Blausäure oder Leuchtgas, handelt, dann ist ein solcher Nachweis meist leicht zu erbringen und das Übel zu beheben, wenn die Dosis nicht tödlich war.

Ungleich schwieriger ist es aber, wenn es sich darum handelt, eine chronische, also eine nicht heilbare Vergiftung nachzuweisen; das heißt also, die Giftwirkung einer Substanz nachzuweisen, die bei einmaliger oder auch mehrmaliger Aufnahme keine sofortige Giftwirkung zeigt; wenn man eine solche Substanz aber durch Jahre hindurch immer wieder regelmäßig aufnimmt, zum Beispiel kleine Mengen eines giftigen Farbstoffes, Teer von Zigarettenrauch, Blei, Quecksilber usw., dann treten schließlich irreparable Schäden auf. Und gerade ein solcher Nachweis wäre besonders wichtig; würde er uns doch in den Stand versetzen, bei einer fraglichen Substanz,

z. B. bei einem Lebensmittelzusatzstoff eine verlässliche Feststellung treffen zu können.

Weiters würde eine solche Methode allen jenen, vielfach auch unberufenen Stimmen wirksam entgegenzutreten können, die Behauptungen über Stoffe und deren mögliche Wirkungen aufstellen, ohne Beweise dafür erbringen zu können, und damit nur Unruhe stiften.

Welche Mühe aufgewendet wird, eine solche Methode festzulegen, sehen wir an der Tätigkeit der verschiedenen wissenschaftlichen nationalen und internationalen Gremien. Als solche nenne ich die Kommissionen der deutschen Forschungsgemeinschaft, wie die Farbstoffkommission, die Kommission zur Prüfung der Lebensmittelkonservierung, die Fremdstoffkommission; ferner Eurotox, das gemischte Komitee der WHO. u. FAO. und noch andere. Alle diese Organisationen beschäftigen sich damit, Methoden und Normen festzulegen, nach denen solche Toxitätsprüfungen vorzunehmen sind.

Im wesentlichen sind das Tierversuche, und zwar an verschiedenen Tierarten. Solche Versuche werden aber auch an den Folgegenerationen vorgenommen. Das jeweilige Untersuchungsobjekt wird in der vielfachen Menge dessen erprobt als wie es im normalen Konsum Verwendung findet.

Solche Versuche erfordern einen enormen Aufwand an Personal und Material.

Trotz dieser Vorsorge gibt es keinen wissen-

schaftlichen Beweis dafür, daß ein Produkt garantiert unschädlich ist; man kann hier nur mit einer bloßen, allerdings sehr großen Wahrscheinlichkeit urteilen.

Lebensmittel-Recht

Was geschieht nun in unserem Lande zum Schutze hinsichtlich der Nahrung? Dafür ist ein besonderes Lebensmittel-Gesetz geschaffen worden. Dieses Gesetz stammt aus dem Jahr 1897 und wurde nur unwesentlich im Jahr 1950 abgeändert.

Das Gesetz will insbesondere die Gesundheit schützen; daneben aber auch den Konsumenten in seinem Eigentum, und zwar in dem Sinne, daß er das, was er für sein Geld erwartet, auch tatsächlich bekommt.

Wie gründlich der Gesetzgeber gearbeitet hat, zeigt der Umfang dessen, was alles er erfassen wollte; z. B. Kosmetika, Kinderspielwaren, Tapeten, Eß- und Trinkgeschirr, Waagen, Gewichte, Bekleidungsgegenstände u. a. Darüber hinaus gibt es ein Weingesetz, eine Margarineverordnung, Fleischbeschaugesetz, Geschirr-, Essig-, Nitrit-, Phosphat-, Farben-Verordnung und viele andere Verordnungen.

Das Lebensmittelgesetz ist ein Rahmengesetz: Dort steht, daß strafbar ist, wenn ein Lebensmittel gesundheitsschädlich, verdorben, falsch bezeichnet oder verfälscht ist.

Was aber gesundheitsschädlich, verdorben usw. ist, das finden wir im Codex alimentarius austriacus, dem österreichischen Lebensmittelbuch. Darüber einige Bemerkungen:

In diesem Codex sind alle Lebensmittel zu Gruppen zusammengefaßt und in einzelnen Kapiteln beschrieben. Dort sind Normen für diese einzelnen Gruppen aufgestellt, wie diese beschaffen sein sollen. Im Codex werden auch jene Merkmale aufgezeigt, wann ein Lebensmittel als verfälscht, als falsch bezeichnet, als verdorben usw. zu beurteilen ist. Der Codex enthält Angaben über erlaubte bzw. verbotene Zusätze, d. h. ob z. B. konserviert oder gefärbt werden darf, künstliche Süßstoffe zugesetzt werden dürfen usw.

Kurz und gut, der Codex legt für jede Gruppe von Lebensmitteln Normen fest.

Der Codex ist eine spezifisch österreichische Besonderheit. Seine Schaffung geht auf das Jahr 1891 zurück, auf Sektions-Chef Dr. D a f e r t, und ist erstmalig und einmalig in der Welt. Wenn der Codex zwar kein Gesetz ist, so hat er doch eine Wirkung, die einem Gesetz gleichkommt. Der Codex ist das Arbeitsergebnis nicht eines Einzelgutachters sondern einer Kommission, nämlich der Codex-Kommission; es kommt somit erst nach einer Koordinierung der Meinungen aller Beteiligten zu einer Urteilsbildung, gewissermaßen zu einer objektivierten Sachverständigenmeinung. Es wird somit jeder,

der sich an die Bestimmungen des Codex hält, ruhig schlafen können, egal ob er Lebensmittel produziert, mit ihnen handelt, sie zu analysieren oder als Behörde zu beurteilen hat oder sie verzehrt. Ergibt sich die Notwendigkeit, ein Codexkapitel zu ändern, z. B. infolge eines technischen Fortschritts oder infolge neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse, so braucht dieserhalb nicht die Gesetzesmaschine in Bewegung gesetzt werden; die Codex-Kommission kann sich durch ihre Beschlüsse rasch den gegebenen Notwendigkeiten anpassen. Dabei wirkt der Codex wie ein Gesetz ohne aber selbst ein solches zu sein.

Die Arbeitsweise des Codex hat sich in den Jahrzehnten seines Bestehens so glänzend bewährt, daß sie im Ausland Nachahmung gefunden hat, ja noch viel mehr; in engster Anlehnung an das österreichische Lebensmittelbuch ging man daran, ein europäisches Lebensmittelbuch zu schaffen, und heute ist die Weltgesundheits-Organisation, WHO, dabei, die Codexeinrichtung weltweit zu betreiben. Die diesbezüglichen Arbeiten sind in vollem Gang. Ein Österreicher, Minister Dr. F r e n z e l, war erster Präsident des Europa-Codex.

Sie können meinen bisherigen Ausführungen entnehmen, was alles von seiten des Staates vorgesehen ist, für eine gesunde Nahrung seiner Bürger zu sorgen.

Daß der Codex trotz seines Alters jung geblie-

ben ist, folgt aus seinem Wesen, die neuesten Erkenntnisse um unsere Lebensmittel jeweils zu berücksichtigen und wenn nötig einzubauen. Dabei obliegt es den Lebensmittelwissenschaften, allezeit wach zu sein, und damit auch der Lebensmittelchemie, nach dem Motto weiterzuarbeiten: gezählt, geteilt, gewogen, wie Ihnen die obengenannten Gegenwartsprobleme zeigen wollten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: [109](#)

Autor(en)/Author(s): Schmid Leopold

Artikel/Article: [Gegenwartsprobleme der Lebensmittelchemie. 25-49](#)