

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

Prof. Dr. phil. Dr. Ing. Willibald Diemair wurde am 4. Oktober 1899 in München geboren. Nach der Habilitation in München (1936) für das Fach Lebensmittelchemie wurde er 1937 als Leiter des Institutes für Lebensmittelchemie an die Universität Frankfurt/M. berufen, wo er auch die Leitung des Städtischen Lebensmittel-Untersuchungsamtes übernahm. Seine zahlreichen Arbeiten und Veröffentlichungen gelten vor allem der Lebensmittelchemie und Technologie, der Gärungschemie, den Eiweiß-Stoffen und Vitaminen und der Haltbarmachung und Lagerung der Lebensmittel. Genannt seien seine Beiträge zum »Handbuch der Kältetechnik« (1952), zu dem Buch »Die Ernährung« Physiologie – Pathologie – Therapie (1952) und zum »Handbuch der physiologischen und pathologisch-chemischen Analyse« (1953) sowie das von ihm abgefaßte Buch »Die Haltbarmachung von Lebensmitteln und ihre Grundlagen« (2 Auflagen 1941 und 1946).

Auf dem Wege der Empirie, unterstützt durch eine vorzügliche Naturbeobachtung, haben die Menschen in grauer Vorzeit unter den von der Natur gegebenen Bedingungen die ersten Konserven hergestellt. Eine solche Haltbarmachung von Lebensmitteln verfolgt den Zweck, tierische und pflanzliche Naturstoffe gegen unerwünschte Einflüsse chemischer oder biologischer Art durch geeignete Hilfsmaßnahmen zu schützen. Dieses Bestreben des Menschen, Lebensmittel vor dem Verderben zu bewahren, im weitesten Sinne also eine Vorratswirtschaft zu betreiben, ist uralte. Eine solche Konservierung hat sich aus den einfachen Anfängen und Formen heraus nach einer Richtung entwickelt, die einmal von der Natur selbst, zum anderen durch Bedürfnisse und Gewohnheiten gegeben war. Jahreszeitliche Schwankungen, Regen, Dürreperioden, Ernteüberschüsse, Kriege, waren schon frühzeitig die Veranlassung einer planmäßig betriebenen Lagerhaltung.

So gehört das Trocknen von Fleisch, das Einsalzen und Einsäuern von Gemüse zu den ältesten Maßnahmen. Ihnen folgte das Pökeln, die Zubereitung vergorener Erzeugnisse, bis der französische Arzt *Papin* Nahrungsmittel in einem Überdruckkochtopf konservierte. Der Begründer der neuzeitlichen Konservierungstechnik ist der französische Koch *Appert*, der bereits im Jahre 1807 für die Marine Fleischkonserven in verschlossenen Gläsern durch Hitzeeinwirkung herstellte. Die wissenschaftlichen Grundlagen der modernen Konservierungstechnik schufen aber *Pasteur* und *Schwann*, die in überzeugender Weise die Lehre über die vitale Natur der Gärung und deren Auslösung durch Mikroorganismen begründeten.

Während bei den primitiven Völkern bereits jahrhundertlang die Kälte zur Erhaltung der Lebensmittel angewandt wurde, sei es in Form von Eiskellern oder Eishäusern, kam ein solches Verfahren erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bei uns zur Entwicklung.

Diese zwar nur sehr skizzenhafte historische Beschreibung zeigt, daß eine Konserve nicht nur ein im alltäglichen Sinn hergestelltes Büchsenzeugnis zu sein braucht. Die fortschreitende Industrialisierung, die zwangsläufig durch die Ansammlung großer Menschenmassen in den Städten bedingte Verköstigung, die Notwendigkeit des Antransportes von Lebensmitteln über weite Wegstrecken und die Notwendigkeit einer langfristigen Lagerhaltung fordern eine entsprechende Haltbarmachung der Lebensmittel. Deutlicher wird diese Forderung, wenn man bedenkt, daß alljährlich Lebensmittel im Werte von etwa 1,5 Milliarden verderben. Hier ist die Auswertung und Nutzbarmachung der Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung dringend geboten. Nachdem man erkannt hat, daß die Veränderungen bei Lebensmitteln biochemischer und mikrobiologischer Art sein können, hat man auch die Konservierungsverfahren darauf abgestellt, solche Veränderungen unter weitgehender Schonung der natürlichen Beschaffenheit des Lebensmittels aufzuhalten. Biochemischer Art sind Vorgänge, die in physikalischen, chemischen, fermentativen und kolloidchemischen Veränderungen ihren Ausdruck finden, deren Ursachen auf Enzymstoffe, also in kleinster Menge wirksame organische Verbindungen, zurückzuführen sind, sowie auf äußere Einflüsse, wie Licht, Luft, Luftfeuchtigkeit, Wärme und Metallspurenwirkung. Mikrobiologische Vorgänge sind solche, die durch Kleinlebewesen wie Hefe, Schimmelpilze usw. verursacht werden, wobei es in der Praxis sehr schwer ist, eine scharfe Grenze zwischen diesen Vorgängen und den biochemischen zu finden, da sie von einem gewissen Zeitpunkt ab gleichzeitig verlaufen und schließlich ineinander übergehen können. Vielgestaltig wie die Einzelbausteine eines Lebensmittels sind auch die möglichen Veränderungen.

Die neuzeitlichen Konservierungsverfahren teilt man ein

in physikalische Verfahren: Kühlung, Gefrieren, Trocknung, Gefriertrocknung, Entkeimungsfiltration, Pasteurisation, Sterilisation, Anwendung elektromagnetischer Strahlungen (Ultra-Kurzwellen, Infrarotstrahlen, Elektronstrahlen, UV-Strahlen, Röntgen-Strahlen), die Anwendung von Umhüllungsstoffen und Schutzschichten. Ferner in chemische Verfahren: Einsalzen, Pökeln, Räuchern, Zuckern, Anwendung von chemischen Konservierungsmitteln.

Unter chemischen Stoffen versteht man solche, die dazu bestimmt sind, nachteilige Veränderungen in Lebensmitteln zu verzögern oder zu verhindern. Nach dieser Definition kann man folgende Gruppen unterscheiden:

- Stoffe gegen mikrobielle Veränderungen,
- Stoffe gegen chemische Veränderungen,
- Stoffe gegen physikalische Veränderungen,
- Stoffe gegen Schädlingsbefall,
- Stoffe gegen sonstige Veränderungen.

Bei der wirtschaftlichen Bedeutung der Haltbarmachung liegt es nahe, die Verfahren so zu gestalten, daß damit neben der Lagerfestigkeit auch eine gewisse Preisstabilität gewährleistet ist. Bei der Fülle an technischen Verfahren ist es nicht möglich, sämtliche in ihrem Prinzip und in ihrer Anwendung bei den verschiedenen Lebensmitteln zu behandeln, weshalb nur einige der modernen Arbeitsmethoden herausgegriffen seien, die eine Bedeutung in der Konservierungstechnik haben oder bei denen bemerkenswerte Verbesserungen und Ergänzungen geschaffen wurden.

Die Erkenntnis, daß die Veränderungen an Lebensmitteln durch niedrige Temperaturen aufgehalten werden können, führte zur Schaffung geeigneter Bedingungen unter Anwendung von künstlicher Kälte. Dabei stellt die Verschiedenartigkeit der zu konservierenden Lebensmittel bestimmte Anforderungen an die technische Durchführung der Kühlung. Die Kühlung erfolgt im Haushalt ebenso wie im Großbetrieb mit Luft, die bei einem bestimmten Feuchtigkeitsgrad und mit einer bestimmten Geschwindigkeit das

Kühlgut berührt. Kühl- und Gefrierverfahren unterscheiden sich grundsätzlich voneinander durch ihren Temperaturbereich; während beim Kühlen Temperaturen von 0 bis + 5 °C vorherrschen, werden beim Gefrieren Temperaturen von — 12 bis — 18 °C und tiefer angewendet. In allen Bevölkerungskreisen ist das Gefrierobst, das bisweilen eine nicht ganz berechtigte Kritik über seinen hohen Preis hervorruft, bekannt und sehr beliebt.

Das wichtigste und schwierigste Problem ist das der Beförderung. Die Gefrierware muß in einem gut isolierten und gekühlten Fahrzeug zum Bestimmungsort befördert werden. Maschinell gekühlte Transportbehälter aus Stahl oder Leichtmetallplatten werden auf der Eisenbahn oder dem LKW befördert und zu den Lagerstellen gebracht bzw. zum Kleinhändler, wo die Aufbewahrung in Kühltruhen bei Temperaturen von — 18 °C erfolgt.

Planck verdanken wir die grundsätzliche Erkenntnis, daß der Gefriervorgang im Zellgewebe nicht allein von der vorhandenen Wassermenge an sich, sondern von den natürlich vorliegenden Mengenverhältnissen 'kolloidgebundenen' und 'freien' Wassers abhängig ist. Beim Gefrierenlassen eines Lebensmittels ist immer darauf zu achten, daß die Struktur des kolloiden Systems nicht zerstört wird, damit die Rückbildungsfähigkeit beim Auftauvorgang erhalten bleibt, d. h., daß das ausgetretene Wasser mehr oder weniger vollständig vom Gewebe aufgesaugt werden kann. Darum ist für den Vorgang die Geschwindigkeit ausschlaggebend, denn je größer die Geschwindigkeit ist, um so feiner sind die Eiskriställchen innerhalb der Zelle und damit um so geringer die Beschädigung derselben.

Um etwaige Oxydationserscheinungen auszuschalten, werden lagerungsempfindliche Früchte mit verschiedengradiger Zuckerlösung übergossen oder mit festem Zucker bestreut.

Vom physiologischen Standpunkt aus sollen die Gefriererzeugnisse nach dem Auftauen rasch verbraucht werden, denn gefrorene Lebensmittel sind besonders anfällig für alle möglichen Veränderungen nach dem Auftauen.

Hier müssen auch die Fruchtsäfte Erwähnung finden, deren Konsum im letzten Jahr von 1 Liter auf 2,5 Liter pro Kopf gestiegen ist. In jüngster Zeit wurde auch die Herstellung von Fruchtsaftkonzentraten zur Bereitung von carbonisierten Getränken, Eiscreme, Milchlischgetränken usw. großtechnisch gelöst. Gefrierverfahren und Gefrietrocknungsverfahren wurden weiterentwickelt und dienen zur Herstellung von Fruchtsäften in großer Menge. Es werden angereicherte Konzentrate gewonnen, die durch Verdünnen mit Wasser zu Getränken verarbeitet oder unmittelbar nach dem Auftauen getrunken werden können.

Die Verfahren beruhen auf dem Ausgefrieren des Saftes im kalten Solebad oder im kalten Luftstrom, in Zellen oder auf Gefrierwalzen. Alle Säfte müssen aber vor dem Gefrieren eine Vorbehandlung durchlaufen, um hochmolekulare Pektinstoffe abzubauen und nachträgliche Trübungen in der Flasche zu vermeiden.

Neben der praktischen Anwendung der Kälte spielt aber auch die Wärme bei der Haltbarmachung eine entscheidende Rolle. So beruht die Trocknung auf einem Wasserentzug, wodurch den Mikroorganismen der Nährboden genommen wird. Hervorhebenswert ist die bequeme, raumsparende Aufbewahrung der Trockengüter bei gewöhnlicher Temperatur, wobei nach den bisherigen Erfahrungen zur Lagerung hermetisch verschlossene evakuierte oder mit indifferenten Gasen beschickte Weißblechdosen oder paraffinierte Pappbehälter oder mit Aluminiumfolien ausgeschlagene, mit Eindrucksdeckeln versehene Dosen benutzt werden.

Getrocknet werden vorwiegend Fleisch, Milch, Eier, Obst, Gemüse, Hefe, Stärkemehle, Kaffee und Kaffeemittel, um nur einige aufzuführen. Wichtig ist, daß das Trockengut keine erheblichen Verluste an wertvollen Inhaltsbestandteilen, (Eiweiß, Stärke, Mineralstoffen und Vitaminen) erleidet. Geschmack und Geruch, Farbe und Aussehen sollen »natürlich« bleiben und es soll bei der nachträglichen Aufnahme von Wasser der ursprüngliche physikalische Zustand, dieselbe Konsistenz wieder erreicht werden. Um eine Haltbarkeit zu garantieren, darf ein Trockengut nicht mehr

als 10 % Wasser aufweisen, was sich bei einer unzuweckmäßigen Aufbewahrung und Lagerung wesentlich verschleichen kann. Zur erfolgreichen technischen Durchführung benutzt man entweder die Trocknung im Freien, an der Luft und an der Sonne (Fischfleisch, Bündener Fleisch, Obst), oder die verschiedensten Apparate und Einrichtungen mit künstlicher Wärme. Es gibt dampfbeheizte Walzen, Walzentrockner oder Zerstäubungstrockner, in denen das zu trocknende Gut mit oder ohne verminderten Druck durch Düsen zerstäubt und entwässert wird, schließlich verwendet man erwärmte Luft oder überhitzten Dampf, welche die Feuchtigkeit aufnehmen und Wärme an das zu trocknende Gut abgeben. Großtechnisch entwickelt wurde in den letzten Jahren die Gefriertrocknung, ein Verfahren, das in sich die Vorzüge des Gefrierens und des Trocknens vereinigt und besonders für sehr empfindliche und wertvolle Stoffe (Enzyme, Hormone, Bakterienstämme, Blut zur Transfusion) verwendet wird. Hier interessieren auch die löslichen Kaffeeerzeugnisse, (Nescafé, Bordencafé, Solcafé und andere); die als Produkte eigener Art beurteilt werden müssen und deren Herstellung in der heutigen Form den Einsatz der gesamten chemischen, physikalischen, kolloidchemischen und technischen Forschung verlangte. Schlechthin stellen solche Produkte einen wässrigen Auszug von gerösteten, zerkleinerten Kaffeebohnen dar, der durch Zerstäuben in Pulverform übergeführt wurde. Über die Art der Herstellung existieren umfangreiche Unterlagen, die im wesentlichen die Ergebnisse der letztjährigen Forschung festhalten, die eine Verbesserung der Röstverfahren zum Ziele haben, ferner rationelle Extraktionsmethoden und Einengungsverfahren schufen, die sich mit der Entfernung der Fette und Wachse beschäftigen, mit der schonenden Trocknung, vor allem aber mit dem schwierigsten Problem der Fixierung der Duft- und Aromastoffe und der Geschmackstoffe. Außerordentlich bedeutsam ist die Frage der Rückstandsverwertung, die wesentlich Rentabilität und Wirtschaftlichkeit eines Verfahrens bestimmt. Zur Trocknung der Extrakte kommen Walzen- oder Zerstäubungsapparate oder die Gefriertrock-

nung in Frage. Die dabei gewonnenen Trockenpulver haben den Vorzug, daß man in kurzer Zeit ein Getränk durch Auflösen in heißem Wasser erhält, dessen Konzentration beliebig geregelt werden kann.

Hier können auch noch die Milch-, Käse-, Obst- und Gemüsepulver Erwähnung finden, deren Herstellung mit denselben technischen Einrichtungen erfolgt, wenn auch in den Einzelabschnitten der Aufbereitung Unterschiede bestehen.

Ein gutes Beispiel für die Haltbarmachung unter Anwendung von Wärme ist die heute allgemein bekannte Pasteurisation und Sterilisation, durch die auch Mikroorganismen, Bakterien, Schimmelpilze und ihre Keime (Sporen) nach bekannten, durch Erfahrung und Praxis festgelegten Temperaturbedingungen abgetötet werden. Hier ist auch auf die weitestgehende Schonung und Erhaltung der äußeren Beschaffenheit, der Farbe, des Aromas, der Duft- und Geschmackstoffe und der Vitamine zu achten. Findet die Pasteurisation gewöhnlich bei Temperaturen unter 100° C statt, so werden bei der Sterilisation höhere Temperaturen (105 bis 130° C) angewendet, die aber auch noch differenziert werden, je nachdem, ob eine in Zeitabständen stattfindende oder eine ununterbrochene Sterilisation erfolgt. Pasteurisation und Sterilisation werden zur Haltbarmachung von Fleisch, Fischen, Milch, Obst, Gemüse und schließlich zur Gewinnung trinkbarer Obst-, Frucht- und Gemüsesäfte angewendet.

Die gesamte Trinkmilch wird pasteurisiert, entweder durch Hoherhitzung bei 80° C, durch Kurzzeiterhitzung bei 71 bis 74° C, durch Dauererhitzung auf 62 bis 65° C (auf die Dauer von mindestens 1/2 Stunde). Durchgeführt wird die Pasteurisation in technisch vervollkommenen Apparaten, meist Plattenpasteuren. Sie arbeiten so, daß die mit Zentrifugen gereinigte, bisweilen auch homogenisierte (Homogenisierung = Zerkleinerung der Fettkügelchen, die einen Durchmesser von nicht mehr als 2 bis 3000stel mm aufweisen) Milch durch die einzelnen Metallplatten geschickt und auf die angegebene Temperatur erhitzt wird, wobei die zulaufende kalte Frischmilch durch die ablaufende heiße

pasteurisierte vorgewärmt wird. Nach der Abkühlung wird sie in Sammeltanks aufbewahrt und von dort unter hygienisch-technisch einwandfreien Bedingungen in automatisch arbeitende Abfüllmaschinen abgefüllt und verschlossen. Überraschenderweise gewinnt die sterilisierte Milch immer mehr an Bedeutung, was aber wohl weniger durch Güte und Qualität des Erzeugnisses bedingt sein dürfte. Diese bei 120 bis 130° C erhitzte, in Flaschen abgefüllte Milch fällt durch ihren bräunlich-gelbsichtigen Farbton auf, eine Veränderung, die durch die lange Wärmebehandlung bedingt ist (Bildung von Karamel- und Melaninstoffen), und die sich auf den gesamten kolloidphysikalischen und chemischen Zustand der Milch auswirkt. Über den physiologischen Wert ist das letzte Wort noch nicht gesprochen, jedenfalls kann man von einem solchen Erzeugnis nicht dasselbe erwarten wie von einer frischen oder pasteurisierten Milch. Das modernste Verfahren ist das Verfahren der Ultra-Pasteurisation, das in der Schweiz erfunden wurde und bei dem die Milch einem kurzen Hitzeschock bei hohen Temperaturen (1/2 Sekunde bei 150° C) ausgesetzt wird, um dann abgekühlt und verpackt zu werden. Eine solche Milch, die im Nährwert keinerlei Nachteile aufweist, steht hinsichtlich des Geruches und Geschmackes zwischen einer Frischmilch und einer pasteurisierten Milch, während die Haltbarkeit an diejenige einer Sterilmilch herankommt, d. h. sie ist praktisch keimfrei.

Unter den durch Wärmebehandlung haltbar gemachten Erzeugnissen nimmt der Süßmost, als ein zum unmittelbaren Genuß bestimmtes Getränk, einen besonderen Platz ein und erfreut sich einer zunehmenden Beliebtheit. Es ist ein Getränk, das aus frischem Obst durch Pasteurisation hergestellt wird. Die Temperaturen bewegen sich zwischen 65 und 80° C. Die Moste werden heiß oder kalt in Glasballons gefüllt oder in Flaschen, in welchen sie eine nachträgliche Pasteurisation im Wasserbad oder Berieselungsapparat erfahren.

Es lassen sich aber auch auf kaltem Weg haltbare Fruchtsäfte herstellen, nämlich durch die Entkeimungsfiltration,

d. h. durch Filter, die so feinporig sind, daß die Mikroorganismen zurückgehalten werden können. Die Abfüllung solcher filtrierter Säfte erfordert peinlichste Sauberkeit und die Bereitstellung steriler Flaschen und Abfüllgeräte.

In diesem Zusammenhang müssen auch die gewöhnlichen Fleisch-, Gemüse-, und Obstkonserven besprochen werden, die nach der küchenmäßigen Vorbereitung des Rohmaterials (schneiden, zerteilen, entsteinen, schälen, enthüllen usw.) vorgebrüht und dann mit und ohne Aufgußflüssigkeit in Weißblechdosen gefüllt, automatisch verschlossen und im Druck- oder Überdruckautoklaven sterilisiert werden. Die Sterilisationsdauer und -temperatur wird von Fall zu Fall für jedes Erzeugnis festgelegt, wobei Temperaturbereiche von 115 bis 130° C eingehalten werden. Nach dem Abkühlen der Dosen erfolgt die Lagerung in trockenen und luftigen Räumen.

Es würde den zu Gebot stehenden Raum weit überschreiten, würden auch noch die zweifelsohne bedeutenden und in Verbraucherkreisen bekannten Verfahren Eindicken, Einsäuern, Räuchern, Pökeln, Zuckern, die Verwendung von Konservierungsmitteln und von Antioxydantien (Stoffen, welche das Fettverderben zu verhindern vermögen) behandelt werden. Aus den umfangreichen modernen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten seien aber noch die Verpackungstoffe mit konservierender Wirkung erwähnt, die in letzter Zeit einer eingehenden kritischen Prüfung unterzogen wurden. Es haben sich natürliche Werkstoffe und die künstlichen Produkte der Zellstoffindustrie: Pergament, regenerierte, hydratisierte Zellulose und Kunstharzstoffe, Cellophan und Zellglas und die natürlichen und künstlichen Kautschukmassen durch Imprägnierung zu konservierenden Verpackungstoffen umgestalten lassen. Zum Einwickeln oder zum Ausschlagen von Behältnissen werden z. B. Papiere angewendet, die durch Einarbeiten von phenolhaltigen Wirkstoffen oder aber von Dehydracetsäure, Paraoxybenzoesäureester imprägniert werden und so die Entwicklung von Schimmelpilzen deutlich zu hemmen vermögen.

Auch die Dimethyldichlorsuccinate und die Ester der Gallussäure mit aliphatischen Alkoholen finden Anwendung, wie auch in neuerer Zeit fungizide Stoffe sich bewährt haben, die in den Verpackungswerkstoff eingemengt, eine gewisse Flüchtigkeit bei normalen Temperaturen aufweisen. Hier können auch noch diejenigen Verfahren Erwähnung finden, bei welchen durch chemisch wirkende Umhüllungsstoffe die Haltbarkeit von Lebensmitteln erhöht werden kann, wobei aber die Hüllmasse unmittelbar in dickerer oder dünnerer Schicht aufgetragen wird. Man stellt hierzu entweder wäßrige Emulsionen von Wachsen oder Harzen her, die eine gute Benetzungsfähigkeit zeigen und in die z. B. Früchte getaucht werden. Dieselbe Rolle spielen auch Spezialumhüllungen bei der Käseverpackung, wo Emulsionen von pflanzlichen Ölen oder von Zelluloselösungen mit erlaubten Konservierungsmitteln und Farbstoffen Anwendung finden, wodurch die Haltbarkeit und Lagerfestigkeit wesentlich gesteigert wird.

Die geringe Haltbarkeit der tierischen und pflanzlichen Lebensmittel veranlaßt, nach Maßnahmen zu suchen, die es erlauben, den Lebensmittelbedarf mit seinen weitgesteckten Forderungen zu sichern und dem Verbraucher Lebensmittel in einer gut verwertbaren und lagerfähigen Form zuzuführen. Die erörterten Beispiele, die keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit erheben wollen, zeigen mit aller Deutlichkeit die rasche Fortentwicklung der Technologie der Konservierung, die nur unter dem vollen Einsatz chemischer und biochemischer Forschung möglich war. Die weitere Entwicklung wird die Leistungen der chemisch-technischen Verfahren erweisen und wie auf zahlreichen anderen Gebieten zeigen, daß die wissenschaftlichen Erfindungen technischer Art auch die Nahrungsversorgung und die Ernährung des Menschen und damit auch das wirtschaftliche Leben wesentlich zu beeinflussen vermögen.

Dabei werden aber sämtlichen Verfahren immer gewisse Grenzen gezogen sein durch die Tatsache, daß Lebensmittel ein sinnvoll geordnetes System von Stoffen der organisierten Natur darstellen und nicht nur ein regellos angehäuftes

Gemisch von verschiedenen Einzelsubstanzen. Es sind also die Eigenschaften, Veränderungsmöglichkeiten, Wirkungen und Wechselwirkungen der verschiedenen Inhaltsbestandteile und die Mannigfaltigkeit ihres Verhaltens bei dem jeweiligen Konservierungsverfahren zu berücksichtigen. Daher kann auch keinem der Haltbarmachungsverfahren im Hinblick auf die erörterten Gesichtspunkte (auch hinsichtlich der Preiswürdigkeit, Rentabilität und Wirtschaftlichkeit) der Vorzug gegeben werden.

Allerdings verdienen die physikalischen Methoden der Haltbarmachung den Vorzug vor den chemischen Verfahren, die aber auch nicht vollständig zu entbehren sind (wie z. B. Salzen, Pökeln, Räuchern) und die die Verwendung chemischer Hilfsstoffe immer mehr zurückdrängen. Das Gefrierverfahren und die Gefriertrocknung verdienen besonders hervorgehoben zu werden, wenn sie auch für verschiedene Lebensmittel (z. B. Milch) nicht in Frage kommen. Eine schonende Behandlung der Struktur sowie die Erhaltung der Geruchs- und Geschmacksstoffe ist hier sicher.

Dasselbe gilt für die neuzeitlichen Trocknungsverfahren, die gleichfalls bei Erhaltung von Duft- und Geschmacksstoffen oder der Erzeugung leicht löslicher Produkte eine sehr erfolgreiche Entwicklung genommen haben. Von diesen Behandlungsweisen nicht wegzudenken sind die Pasteurisation und Sterilisation, die unter Berücksichtigung moderner physiologischer und biochemischer Beobachtungen (z. B. Erhaltung der Vitamine) durch Anwendung von Exhaustierverfahren oder Überdrucksterilisatoren u. a. technischen Einrichtungen für eine schonende Haltbarmachung sorgen. Ein schönes Beispiel hierfür ist die Herstellung von unmittelbar trinkbaren Obst- und Beerensäften.

Inwieweit die Anwendung von elektromagnetischen Strahlen eine schonende, technisch leicht durchführbare und wirtschaftlich tragbare Methode darstellt, wird die Zukunft zeigen. Sicherlich wären auch diese Verfahren der chemischen Konservierung vorzuziehen. Denn eine Konservierung mit chemischen Stoffen darf nur dort zur Anwendung kommen, wo sie unentbehrlich ist. Wo aber ein chemisches Konservie-

rungsmittel angewandt wird, muß dessen gesundheitliche Unbedenklichkeit an Hand langjähriger pharmakologischer Untersuchungen nachgewiesen sein. Außerdem muß ein so konserviertes Lebensmittel den Hinweis »chemisch konserviert« auf der Verpackung tragen.

So wird bei der Fülle der in Entwicklung begriffenen Konservierungsverfahren immer das eine oder das andere zur Wahl stehen. Die Auswirkungen der Erkenntnisse auf dem physikalischen, technologischen, chemischen, physiologischen und biochemischen Gebiet werden Zeit nötig haben, bevor sie zu einem für sämtliche Lebensmittel brauchbaren Konservierungsverfahren führen werden.

LEBENSMITTELRECHT UND LEBENSMITTELÜBERWACHUNG

von

Prof. Dr. HANS WERNER, Hamburg