

Das Problem der fremden Beimischungen in Lebensmitteln*

Von OTTO HÖGL

Eidgenössisches Gesundheitsamt, Bern

I

Vielfach herrscht die Meinung, daß unsere Nahrung seit Jahrhunderten immer die gleiche geblieben und nahezu optimal gewesen sei. Erst die neueste Zeit und die heute hochentwickelte Technik hätten neue und größere Gefahren als je gebracht. Schlagworte wie «Gift in der Nahrung» (LENZNER, 1956), «die toxische Gesamtsituation» (EICHHOLTZ, 1956) usw. sind in aller Munde. Die «gütige» Natur biete uns alles in vollwertiger Form, erst der Mensch zerstöre mutwillig die sozusagen gottgewollte Einheit. Das Problem der Ernährung ist ein zentrales Problem menschlicher Existenz, ein ständiger Kampf mit der Natur um eine bessere Lebensgrundlage, wobei zeitweise wesentliche Fortschritte erzielt und, umgekehrt, schwere Rückschläge, manchmal mit katastrophalen Folgen, erlitten werden. Es ist eine ständige Bewegung auf und ab. Wir wollen versuchen, uns Rechenschaft darüber zu geben, ob wir uns zurzeit auf einem Wellenkamm oder in einem Wellental befinden.

Der Kampf gegen das «Gift in der Nahrung» und gegen Hunger und Tod ist jahrtausendealt und war sicher in früheren Zeiten viel bewegter und für den Menschen gefährlicher als heute. Das absichtlich verabreichte Gift ist wohl hochgestellten Persönlichkeiten früherer Zeiten im Orient und Okzident ebenso häufig verhängnisvoll geworden wie der Dolch oder in neuerer Zeit die Kugel oder die Sprengstoffbombe. Die absichtliche Vergiftung ist sicher seltener, irgendwie weniger zeitgemäß geworden. Das unbeabsichtigt in die Nahrung gelangende Gift hat in früheren Jahrhunderten sicher viele Hunderttausende von Menschen dahingerafft oder zu lebenslanger Qual und Invalidität verurteilt. Ich möchte da nur an die Geißel des Mittelalters, den Ergotismus, veranlaßt durch das Mutterkorn des Roggens, erinnern. In Deutschland war es erst FRIEDRICH DER GROSSE, welcher auf den Rat ärztlicher Gremien mit eiserner Hand den Kartoffelanbau in Preußen verordnete und damit die letzten Reste der sogenannten «Kribbelkrankheit» tilgte (GUGGISBERG, 1951). Der Ergotismus war die Krankheit der armen Bauern, die eben jede Nahrungsquelle nutzbar machen mußten, wenn einmal ein Fehljahr eintrat. Es war die *ungenügende Reinigung*, ver-

bunden mit einer wohl auch sonst mageren und einseitigen Nahrung, die zu den katastrophalen gesundheitlichen Schäden jener Zeit führte.

Das *gut gereinigte* und damit teure, von giftigen und rauen, wenig nützlichen Bestandteilen befreite Lebensmittel und dessen Sinnbild, das Weißmehl und das «weiße» Brot, waren die anzustrebenden Ideale in der Ernährung: «Le pain bis et le pain des peuples des hérités.» Die Reinigung, die Verfeinerung («Raffination») der Nahrung waren jahrhundertlang korrekterweise die Ziele der Lebensmitteltechnik. Diese alte Wahrheit, vielleicht die «Wahrheit von gestern», ist sicher aus der Volksmeinung auch heute noch nicht geschwunden.

Im 19. Jahrhundert wenden sich die Dinge. Im großen und ganzen überwinden die westlichen Völker das Problem des Hungers. Der Bauer verliert den Makel des «armen Mannes». Die Armut verschiebt sich in die Elendsquartiere der Großstädte und Industriegebiete. Die junge Technik und Chemie bemächtigen sich auch des Gebietes der Lebensmittel und versuchen, unbelastet von irgendwelchen physiologischen Kenntnissen, für die Massen der Industrieproletarier billigste Ersatzlebensmittel zu beschaffen. *Eine erste Welle von Lebensmittelzusätzen* ergießt sich über die menschliche Nahrung. Neben dem Butter-Ersatz (der Margarine), dem Kaffee-Ersatz, dem Bouillon-Ersatz (den Eiweißhydrolysaten), Lebensmittelkategorien, die ihren Platz unter den Nahrungsmitteln auch heute noch behaupten, erscheinen ganz bedenkliche Nachahmungen. In England braut man noch 1900 «Bier» aus mit Schwefelsäure hydrolysiertes Stärke, was eine weitverbreitete Nahrungsmittelvergiftung zur Folge hat: 6000 Erkrankte, 70 Tote, infolge Gehaltes des Bieres an Arsen, welches aus der schlecht gereinigten Schwefelsäure stammt.

Zur Vortäuschung eines Eigehaltes in Gebäck werden wahllos künstliche Farbstoffe durchprobiert, wobei man auf die Nitrofarbstoffe, wie Pikrinsäure, Viktoriaorange usw., greift. Tödliche Vergiftungen mit solchem Gebäck, mit ähnlich gefärbten Likören, schwere Gesundheitsschäden durch Genuß von gefärbten Teigwaren, in anderen Fällen Hautausschläge infolge Zusatz von Safranin und dergleichen sind die Folge. Während auf dem Bauernlande noch das traditionelle, größtenteils hochwertige Lebensmittel verbleibt und der Emmen-

* Nach einem Vortrag, gehalten vor der Basler Chemischen Gesellschaft am 4. Mai 1961.

taler Bauer, der seine Käse nach Petersburg und New York rollen sieht, wohl kaum mehr als «armer Mann» bezeichnet werden kann, entwickeln sich die Verhältnisse in den beängstigend wachsenden Großstädten außerordentlich ungünstig. Wir können uns kaum vorstellen, wie bedenklich die Verhältnisse in den sechziger bis achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts waren. Die Geschichte hierüber ist noch nicht geschrieben. In den siebziger Jahren erfolgt die entsprechende Reaktion. In fast allen Ländern der zivilisierten Welt entstehen Gesetze zur Regelung des Lebensmittelverkehrs. In der Schweiz sind es zunächst die Kantone, bis nach mehr als zwanzigjährigen Bemühungen ein einheitliches eidgenössisches Lebensmittelgesetz entsteht, dessen Durchführung aber weiterhin den Kantonen überlassen bleibt. Das Lebensmittelgesetz von 1905 war groß in der Konzeption, und man darf wohl sagen, daß es sich in den abgelaufenen mehr als fünfzig Jahren bewährt hat (HöGL, 1955). Obwohl die Grundsätze in den meisten Ländern ähnlich waren, zeigten sich in den Details doch recht beträchtliche Unterschiede von Land zu Land. Eines kann aber festgehalten werden: Die heute geltenden Bestimmungen, die in der Regel ein Alter von vierzig bis siebzig Jahren aufweisen, haben die Qualität der Lebensmittel entscheidend beeinflusst und wesentlich verbessert und schwere Gesundheitsschäden der Bevölkerung verhindert.

Ich habe versucht Ihnen einen Überblick über die Entwicklung unserer Ernährung anhand einiger weniger Stichproben zu geben, um Ihnen zum Bewußtsein zu bringen, daß vieles ständig in Fluß ist. Es sei betont, daß auch von Land zu Land beträchtliche Unterschiede bestehen, bedingt durch die gesetzlichen Formulierungen, die ihrerseits wieder mit der Natur des Landes, der geschichtlichen Entwicklung und den Bräuchen und Traditionen in den einzelnen Ländern zusammenhängen. Es ist darum vielfach unrichtig, Feststellungen in dem einen Lande unbesehen auf ein anderes, z. B. auf die Schweiz, zu übertragen. Wir müssen *unsere eigenen* und *unsere zeitbedingten Probleme erkennen und sie zu lösen versuchen*.

II

Die neue Zeit bringt neue Lebensmittel. Noch existiert der farbenfrohe Berner Markt auf dem Bundesplatz, an welchem die Bauern der nahen und fruchtbaren Umgebung der Bundesstadt ihre Ware direkt an die Hausfrauen abgeben. In Basel hat sich der Markt vor dem Rathaus, dem Vordringen der Motorisierung zum Trotz, ungefähr im früheren Umfang halten können. Im Verhältnis zur wachsenden Stadt ist er natürlich dennoch kleiner geworden. Der Markt auf der Bahnhofstraße in Zürich, der in meiner Jugend noch eine ganz beträchtliche Ausdehnung hatte, hat dem Verkehr, von dem die Straße überquillt, weichen müssen. Nur noch am Bürkli-Platz bleibt eine schwache Reminiszenz, vorwiegend in Form eines Blumenmarktes.

Anstelle des weichenden Marktes, der direkten Verbindung von Produzent zu Konsument, tritt heute das moderne Lebensmittelgeschäft, der elegante «Supermarket» amerikanischer Art, der Selbstbedienungsladen der Konsumvereine und privaten Großfirmen. Sauber und ansprechend verpackte Produkte guter Mittelqualität, die irgendwo in der Welt ohne Berührung einer menschlichen Hand verpackt wurden, werden vom Käufer selber ausgesucht und heimgetragen. Machen wir den Vergleich mit den früheren Einzelbrunnen, die vor fünfzig bis hundert Jahren der zentralen Wasserversorgung Platz machen mußten, so verschiebt sich in ähnlicher Art heute die Abgabe vieler Lebensmittel vom Einzelverkäufer auf den *Großverteiler*. Wer ist sich der Änderungen bewußt, die sich mit der Nahrung aus solchen Gründen vollziehen? Ich glaube, daß selbst der Fachmann nicht immer in der Lage ist, sich über diese Entwicklung Rechenschaft zu geben, geschweige denn voraussehen, was in den nächsten zehn bis fünfzehn Jahren geschehen wird. Als ich vor etwa zehn Jahren die Vereinigten Staaten von Amerika im Hinblick auf solche Verhältnisse zu besuchen Gelegenheit hatte, war dies eine Art Blick in die Zukunft auch für unser Land. Immerhin haben sich allerhand unerwartete Entwicklungen und Folgen ergeben, die eher im positiven Sinne erfolgt sind. Das Sammeln der Lebensmittel über größte landwirtschaftliche Produktionsgebiete, deren Egalisierung, Reinigung, Verpackung am Fließband der automatisierten Maschine, immer mehr, immer schneller, hat das Lebensmittel nicht verteuert. Das Wachstum ins Gigantische, in Tonnen, Eisenbahnwagen und Schiffsladungen, hat aber die Gefahr der gesundheitlichen Schädigungen bei Fehlern gewaltig gesteigert.

Wenn eine Quelle, die den Brunnen eines einzelnen Hauses speist, infiziert wird und in der betreffenden Familie drei Personen an starker Magenverstimmung erkranken, so liest man davon nicht einmal in der Lokalzeitung. Geschieht dasselbe mit einer zentralen Wasserversorgung, wobei die Störung 10000 Menschen erfaßt, so gibt dies eine große Erregung der Gemüter, Diskussionen in Parlamenten und scharfe Zugriffe der Behörden. Bei Wasserversorgungen ist heute darum die Kontrolle fast in jedem größeren Gemeinwesen peinlich ausgebaut. Schäden kommen in unserem Lande kaum mehr vor.

Bei der Großverteilung der Lebensmittel stellen sich ganz ähnliche Probleme. Man denke nur an den kürzlich erfolgten Zwischenfall mit einer holländischen Margarine: Eine Erkrankung relativ leichter Art mit starkem Juckreiz und Fieber, die fünf Personen erfaßt hätte, wäre kaum beachtet worden. Wenn es aber 100000 Personen sind, so gibt es beinahe eine Regierungskrise! Abgesehen von solchen recht seltenen Begebenheiten, die im genannten Fall wahrscheinlich nicht auf Krankheitserreger zurückzufahren waren, kann festgestellt werden, daß hygienisch-bakteriologisch gesehen die Verhältnisse bei der Großverteilung wirklich erstaunlich gut sind. Eine Übertragung pathogener Bakterien oder Viren gehört zu

den größten Seltenheiten. Durch peinliche Sorgfalt bei allen Vorkehrungen, Beschaffung bester Grundstoffe, weitestgehende maschinelle Reinigung der Lebensmittel und einwandfreie Aufbewahrung wird dieser hohe Stand der Sicherheit erreicht.

Die Reinigung und Raffination hat aber auch ihre Grenzen und Nachteile. Je reiner das Lebensmittel, um so leichter dessen Handhabung im großen, um so besser dessen Haltbarkeit. Der Käufer verlangt jedoch instinktiv vielseitigere, natürlichere und ansprechendere Lebensmittel, die trotzdem haltbar und allenfalls fixfertig der Packung entnommen werden können. Pasteurisation, Sterilisation, Tiefkühlung, die ununterbrochene Kühlkette von der Herstellung bis zum Konsumenten, helfen vielfach. Aber es bleiben weitere Gefahren der unliebsamen Veränderung der Lebensmittel: die Autoxydation der Fette, der Verlust an Frische und Konsistenz, die Abnahme an Aroma und Farbe. Hier tritt nun die *moderne fremde Beimischung* auf den Plan. Kein Betrug des Konsumenten ist beabsichtigt, man bietet ihm Vorteile, Annehmlichkeiten, die den Verkaufserfolg erhöhen. «The American way of life.»

Hier kann und muß auch die positive Seite des Zusatzproblems erblickt werden. An einigen einfachen Beispielen mögen diese Möglichkeiten erläutert sein, auf die Gefahr hin, nicht jedermann Neuigkeiten zu bieten.

a) Zunächst sei das *Problem der Konsistenzerhaltung* herausgegriffen. In der Schweiz, als einem wichtigen Käseexportland, stellte sich, ähnlich wie in Holland und Dänemark, jahrzehntelang das Problem des Käseexportes in tropische Länder. Käse ist kein «toter» Stoff. Er wird unter Ausnützung mikrobiologischer Vorgänge hergestellt und reift weiter. Durch Kühlhaltung können diese Vorgänge verlangsamt, durch warme Lagerung beschleunigt werden. Eine eigentliche Haltbarmachung durch Pasteurisation oder Sterilisation des fertigen Käses ist praktisch unmöglich, da durch die Erwärmung die Struktur des Käses vollständig zerstört wird unter Trennung von Fett und eiweißartigen Bestandteilen.

Es gelang nun der Firma Gerber in Thun etwa um 1905 bis 1910 dieses Problem in der heute allgemein bekannten Art zu lösen, indem der reife Käse in eine Art «Fondue» verwandelt wurde: Man setzte sogenannte «Schmelz-» oder «Richtsälze» zu, wobei zu Beginn das ohnehin im Käse vorkommende Natriumcitrat, heute vielfach auch Natriumphosphat, als Schmelzsatz Anwendung fand. Der Käse konnte nun, ohne Trennung von Eiweiß und Fett, geschmolzen und in dieser Form pasteurisiert werden. Es entstand der *Schachtel- oder Schmelzkäse*. Durch einen Zusatz, sogar einen solchen, der in geringer Menge im Lebensmittel selber ohnehin vorkommt, konnte damit ein sehr wichtiges Haltbarkeitsproblem gelöst werden, nicht nur für die Tropen, sondern für die ganze Welt. Vor etwa zehn Jahren wurde in den Vereinigten Staaten von Amerika ein sehr großer Anteil des in Selbstbedienungsläden verkauften Käses in

Form von Schmelzkäse abgesetzt, da nur in dieser Form dem Konsumenten ein einwandfreies Lebensmittel in fertiger Packung dargeboten werden konnte. Erst in den letzten Jahren ist es gelungen, normal gereiften, geschnittenen Käse, in Kunststoffolie verpackt, zum Verkauf zu bringen. Auch der schweizerische Käsehandel ist vor kurzem zu dieser Verkaufsart übergegangen.

b) *Verhinderung oxydativen Verderbs*. Vor wenigen Jahren erst konnte eine andere, sehr wichtige Haltbarkeitsverbesserung erreicht werden: die Verhinderung des Talgigwerdens tierischer Fette. In den Pflanzenfetten sind meist in geringer Menge Substanzen enthalten, welche sie vor der obengenannten oxydativen Verderbnis schützen. Die Autoxydation mehrfach ungesättigter Fettsäuren durch den Sauerstoff der Luft wirkt sich schon vor dem Auftreten der unangenehmen Geruchs- und Geschmacksstoffe im physiologischen Sinne unvorteilhaft aus, indem die gegen Sauerstoff empfindlichen Vitamine A und E zuerst leiden. Ebenso verschwinden die Carotinoide, d. h. die Provitamine A. Das Fett wird weißlich, unansehnlich und schließlich praktisch ungenießbar. Die entstehenden Peroxyde und Spaltprodukte derselben sind auch gesundheitlich keineswegs zuträglich. Gerade die besten tierischen Fette, wie Butter, Geflügelfett und Schweineschmalz, sind gefährdet. Wurden die genannten Fette für Dauerwaren gebraucht, wie Biskuits, Suppenpräparate und dergleichen, so trat die Verderbnis auch bei guter Verpackung relativ rasch ein, bieten doch die genannten Lebensmittel der Luft eine große Angriffsfläche dar. Eine Aufbewahrung aller Vorräte an solchen Lebensmitteln in einem Spezialeiden unter Kühlung ist praktisch unmöglich. Nachdem durch langjährige Forschungen erkannt worden war, welche Substanzen die Kette der Peroxydbildung zu unterbrechen vermögen, konnten durch Synthese außerordentlich wirksame Antioxydantien gewonnen werden. Es handelt sich größtenteils um aromatische Hydroxyverbindungen, die verschiedenen Pflanzenstoffen recht ähnlich sind. Eine Menge von 0,01 bis 0,02%, dem Fett zugesetzt, genügt, um dessen Haltbarkeit um das Fünf- bis Sechsfache zu verbessern. Es erhebt sich hier die Alternative, welcher Weg besser ist: der Zusatz von Antioxydantien oder die fast unweigerlich eintretende Qualitätsverminderung des fetthaltigen Produktes. Bei den heute gebräuchlichen Antioxydantien wurden in Holland (VAN GENDEREN, 1955, TOLLENAER, 1954, und andernorts sehr sorgfältige, die ganze Lebensdauer von Tieren umfassende Versuche durchgeführt und mehrere Generationen solcher Kleintiere in ihrer weiteren Entwicklung verfolgt. Die heute zugelassenen Substanzen haben selbst in 200–300-facher Überdosierung keine Schädlichkeit gezeigt. So ist es heute möglich, die modernen Suppenpräparate, wie Hühnersuppe, Fleischbouillon mit beträchtlichem Fettgehalt, butterhaltige Dauerbackwaren und dergleichen, in hervorragender geschmacklicher Qualität und dabei mit genügender Haltbarkeit, herzustellen.

c) *Künstliche Färbung*. Sehr verdächtig erscheint vielen Menschen die künstliche Färbung von Lebensmitteln, und dies mit einigem Recht. Warum soll ein Lebensmittel gefärbt werden, wo es doch so viele von Natur aus farbenprächtige Lebensmittel gibt? Auf diesem Gebiet sind die schweizerischen gesetzlichen Bestimmungen sehr streng. In vielen Ländern können die Teigwaren und das Gebäck gelb gefärbt werden. In der Schweiz ist dies, auch mit natürlichen Farbstoffen, verboten, weil man in einer solchen Färbung eine Irreführung des Konsumenten erblickt: Er meint, eine Eierteigware oder ein Eiergebäck zu erhalten.

Es gibt aber Fälle, wo eine Färbung dennoch berechtigt ist. Ich möchte als Beispiel den Himbeer- oder Erdbeer-Joghurt erwähnen. Wird solcher Joghurt mit frischen echten Fruchtpulpen der genannten Früchte bereitet, so wird durch die Joghurtbakterien unweigerlich der Farbstoff zerstört. Der Joghurt schmeckt zwar nach Himbeeren oder Erdbeeren, sieht aber unansehnlich grauweiß aus. Himbeergeschmack ohne rote Färbung wird aber vom Konsumenten nicht angenommen: Auch wenn er nicht reklamiert, kauft er ihn einfach nicht gern. Da man in der Schweiz die künstliche Färbung eines Milchproduktes dieser Art nicht zulassen konnte, wurde die Lösung so gefunden, daß der Joghurt mit einem Gemüsekonzentrat natürlicher Art und intensiv roter Färbung behandelt wurde. Der betreffende Gemüsefarbstoff wird durch die Joghurtgärung nicht zerstört. Es liegt eine «künstliche Färbung mit einem natürlichen Farbstoff» vor.

Diesen, an einigen wenigen Beispielen dargelegten Weg haben die angelsächsischen Länder seit langem beschritten. So beherrschte in den USA das standardisierte Massenprodukt in guter Mittelqualität, hygienisch einwandfrei, mit zahlreichen deklarierten Zusätzen, seit Jahrzehnten den Markt.

In Europa, und damit auch in der Schweiz, war bis vor kurzem das Ziel ein ganz anderes: die Spitzenqualität, in traditioneller, loyaler und bewährter Art hergestellt, möglichst frei von Zusätzen «moderner» Art. Als Beispiele seien die europäischen Qualitätsprodukte auf dem Gebiete des Käses, bei Wein, Spirituosen und Bier genannt. Schweizer Schokolade und neuerdings die «*potages suisses*» weisen in gleicher Richtung.

Artikel 54 des eidgenössischen Lebensmittelgesetzes vom Jahre 1905 bringt diese Tendenz deutlich in Absatz 3 zum Ausdruck. Er sei wörtlich zitiert:

Er (der Bundesrat) wird dafür sorgen, daß alle Zusätze als solche deklariert werden müssen, mit Ausnahme derjenigen, welche zu der *notwendigen oder allgemein gebräuchlichen Behandlung gehören und welche für die einzelnen Lebensmittel festgesetzt werden sollen*.

Mein Vorgänger im Amt, Herr Professor WERDER, hat nun bei der Auslegung dieses Textes einige interessante Überlegungen gemacht: Nach dem zitierten Wortlaut

sollen Lebensmittelzusätze zwar deklariert werden, aber *mit Ausnahme derjenigen*, die als notwendig anzusehen sind oder die zur allgemein gebräuchlichen Behandlung gehören. Diese *nichtdeklarationspflichtigen Zusätze* sind in der Verordnung festzulegen. Eine allgemeine Deklarationspflicht wurde demnach nicht postuliert. Effektiv war sie aber noch viel weniger umfassend, als dies der Wortlaut auf den ersten Blick erkennen läßt.

Betrachten wir zunächst das erste Kriterium des Absatzes 3 von Artikel 54 über die *notwendigen Zusätze*: Sie sollen in der Verordnung fixiert werden und bedürfen keiner Deklaration. Als Beispiel können die bereits erwähnten Schmelzsalze erwähnt werden, da ohne solche ein Schmelzkäse überhaupt nicht hergestellt werden kann.

Dasselbe gilt von Zusätzen, die «allgemein gebräuchlich» sind. Solche wären z.B. die Kellerbehandlungsmittel für Wein, Obstwein und dergleichen. In den betreffenden Fällen können sie meist auch als «notwendig» betrachtet werden. Eine solche Formulierung bedeutet nicht mehr und nicht weniger, als daß der althergebrachte, traditionelle Zusatz ebenfalls nicht deklariert werden muß, ob er nun besonders nützlich ist oder nicht. Da ein so behandeltes Lebensmittel der Erwartung des Käufers entspricht, indem dieser ja nichts anderes kennt, ist keine Täuschung des letzteren anzunehmen. Eine solche Auffassung entspricht wohl auch heute dem Wunsch einer Mehrheit unseres in der Grundhaltung recht konservativen Volkes, in Fragen der Nahrung keine allzu gewagten Experimente zu unternehmen. Der Schutz des gewohnten altbewährten Herstellungsverfahrens gegenüber der modernen «Schnellbleiche» kann damit als einer der Grundgedanken unseres Gesetzes betrachtet werden.

Die Folgen dieser Formulierung zu betrachten, ist außerordentlich interessant, führen sie doch in eine Richtung, die von den Verfassern wohl nicht vorausgesehen wurde.

Zunächst sei die Gegenfrage aufgeworfen: Was muß also letzten Endes noch deklariert werden? Die «notwendigen» und die «allgemein gebräuchlichen» Zusätze sicher nicht. Die schädlichen kommen aus gesundheitlichen Gründen nicht in Frage. Es bleiben also nur noch die unschädlichen, aber *unnötigen* Zusätze. Es ist aber nicht recht klar, aus welchen Gründen ein unnötiger Zusatz überhaupt erfolgen soll. Es liegt dann doch recht nahe, daß er nur mit der Absicht der Streckung oder Vortäuschung einer anderen, besseren Qualität erfolgt. In diesem Falle ist er aber sicher unerwünscht.

Diese logische Folgerung hat WERDER gezogen. Bei der Revision der eidgenössischen Lebensmittelverordnung im Jahre 1926 hat er beantragt, daß jeder Zusatz zu verbieten sei, welcher nicht ausdrücklich als zulässig in der Lebensmittelverordnungen aufgeführt werde. Damit hat er in die schweizerische Lebensmittelgesetzgebung, und wohl erstmals in dieser allgemeinen Form überhaupt, das Prinzip der sogenannten *positiven Liste* eingeführt, ein Prinzip, das heute weltweite Bedeutung

erlangt hat. – Artikel 7 der eidgenössischen Lebensmittelverordnung vom 23. Februar 1926 lautete wie folgt:

Zur Herstellung oder Behandlung von Lebensmitteln dürfen fremde Beimischungen oder Zusätze, fremde Farbstoffe, Konservierungsmittel, künstliche Süßstoffe, Aroma- oder Bouquetstoffe nicht verwendet werden, soweit die Verordnung nicht ausdrücklich Ausnahmen zuläßt.

Der heutige Artikel 9 hat einen ähnlichen, jedoch wesentlich ausgeweiteten Wortlaut.

Betrachten wir nun die Auswirkung der zwei verschiedenen Regelungen auf dem Gebiete des Lebensmittelverkehrs, einerseits die allgemeine Postulierung der Genehmigungspflicht für Lebensmittelzusätze in der Schweiz ohne allgemeine Deklaration, andererseits die Deklaration derselben ohne Genehmigungspflicht in verschiedenen Ländern, speziell in den USA.

Ein Blick auf die Tabelle zeigt, daß die schweizerische Methode viel restriktivere Auswirkungen in bezug auf Zusätze gehabt hat, wobei die Qualität erfahrungsgemäß doch kaum gelitten hat.

In bezug auf die positiven Listen sei bemerkt, daß eine erste Aufstellung dieser Art in den USA, allerdings nur für Lebensmittelfarbstoffe, bereits im Jahre 1912 (HESSE) ausgearbeitet wurde. Ob WERDER sich hievon beeinflussen ließ, ist mir nicht bekannt. Tatsache ist

immerhin, daß im gleichen Jahre 1926, als die Revision der Verordnung erfolgte, auch eine positive Liste der künstlichen Farbstoffe in der Schweiz aufgestellt wurde.

Neuestens ist das Prinzip der positiven Listen international als das einzig richtige anerkannt worden, so im *Rapport du Comité mixte FAO/OMS d'experts des Additifs alimentaires* (Rom, 3. bis 10. Dezember 1956): «Principes Généraux Régissant l'Emploi des Additifs Alimentaires (1957).» Auf Seite 18 dieses Berichtes heißt es, daß die Erfahrung die unumgängliche Notwendigkeit einer amtlichen Kontrolle der Lebensmittelzusätze gezeigt habe. Vor einer Verwendung müsse die Bewilligung der offiziellen zuständigen Behörde vorliegen.

Heute sind zahlreiche Staaten zu diesem System gelangt. So wurde in Deutschland am 21. Dezember 1958 das Lebensmittelgesetz in diesem Sinne abgeändert. Am 23. Dezember 1960 traten die dazugehörigen elf Verordnungen in Kraft (KLOESEL, SPERLICH, BERGNER, 1960). Die Regelung in Deutschland ist, insbesondere was den Deklarationszwang anbetrifft, außerordentlich weitgehend.

In den USA wurde ein ähnlicher Schritt am 28. März 1959 getan: Vor Verwendung eines neuen Zusatzes muß eine Eingabe an die «Food and Drug Administration» gerichtet werden, wobei alle Unterlagen bezüglich Notwendigkeit und Unschädlichkeit des Zusatzes beizubringen sind.

Tabelle 1

Lebensmittel (Beispiele)	Zusätze	Schweiz mit positiver Liste seit 1926	Diverse andere Länder ohne positive Liste
Milchprodukte:			
Käse	Färbung	Natürliche Farbstoffe	Natürliche Farbstoffe
	Oxydantien	Verboten	Nitrate, Bromate usw. zulässig
Schmelzkäse	Schmelzsalze	Zulässig	Zulässig
Speisefette	Färbung	Nur Carotinoide	Carotinoide und künstliche Farbstoffe
Margarine	Färbung	Nur Carotinoide	Carotinoide und künstliche Farbstoffe
	Emulgatoren	Nur Lecithin, Mono- und Diglyceride	Verschiedenste Emulgatoren
	Konservierung	Verboten	Benzoessäure, Sorbinsäure
	Antioxydantien	In Einzelfällen zulässig (tierische Fette und Dauerbackwaren)	Zulässig
	Aromatisierung	Verboten	Zulässig
Brot	Oxydantien (Bleichung)	Verboten	Zulässig
	Emulgatoren (antistaling agents)	Verboten	Zulässig
Teigwaren	Färbung	Verboten	Zulässig
Gemüsekonserven	Grünung	Verboten	Zulässig
Schokolade	Färbung	Verboten	In verschiedenen Ländern zulässig
	Aromatisierung	Verboten (außer Vanillin)	Zulässig

In Schweden trat 1952 eine entsprechende Regelung in Kraft, die unterdessen für alle nordischen Staaten Anwendung gefunden hat.

Die verschiedenartige Auswirkung beider Prinzipien kann wohl wie folgt begründet werden:

In den alten Lebensmittelgesetzen, so auch im schweizerischen, war und ist der scheinbar klare und einfache Grundsatz verankert, daß Lebensmittel keine schädlichen Stoffe enthalten dürfen. Gilt jedoch im Gesetz nur dieser Grundsatz, so müssen die *staatlichen Organe beweisen, daß ein Zusatz schädlich ist*, bevor sie ihn verbieten können. Ein solcher Beweis kann erfahrungsgemäß sehr lange auf sich warten lassen. Es sei an das Mehlbleichmittel «Agene» (NCl_3) erinnert, welches nahezu zwanzig Jahre Verwendung fand, bis es 1946 MELLANBY gelang, dessen Schädlichkeit für Tiere (Hunde) zu beweisen. Ebenso unzulänglich ist das frühere Verfahren der «negativen» Listen, welches im Gesetz *die als schädlich erkannten Substanzen* aufführt. Von einer neu eingeführten Substanz ist die Schädlichkeit zunächst nie bekannt. Sie genießt damit eine vielfach unberechtigte Toleranzfrist, bis sie sich unter Umständen endlich doch als schädlich erweist und in die negative Liste Aufnahme findet.

Soll dagegen eine «positive Liste» aufgestellt oder erweitert werden, so ist es einleuchtend, daß der *Antragsteller selber* den Nachweis zu erbringen hat, wonach der vorgesehene Zusatz unschädlich ist. Der Staat behält sich eine Überprüfung vor, da er mit der Bewilligung eine große Verantwortung übernimmt.

Bei neuartigen Substanzen ist ein solcher Nachweis stets recht schwierig zu führen; er braucht Zeit und Geld. Der *absolute* Beweis der Unschädlichkeit kann überhaupt kaum je erbracht werden, da nie *alle* Möglichkeiten einbezogen werden können. So spricht man in Deutschland nur von der *Unbedenklichkeit* einer Substanz.

Eine Möglichkeit zur Abklärung ergibt sich eigentlich nur im Tierversuch. Es ist allgemein bekannt, daß die Übertragung physiologischer Erkenntnisse vom Tier auf den Menschen immer etwas problematisch bleibt. Gerade bei Lebensmittelzusätzen ergeben sich weitere Komplikationen. Versuche mit Volontären sind kaum über Jahre durchführbar. Die Beobachtung der Auswirkungen bei Inverkehrbringen gestattet selten richtige Schlüsse. Wir glaubten, daß mindestens eine akute Toxizität heute rasch erkannt werden sollte. Als Beispiel sei aber die sogenannte «Bläschenkrankheit», in Deutschland im Jahre 1958 (HERMANS, 1960; SCHREUS, 1958; SCHREUS und HEINISCH, 1959) erwähnt, die mit gewisser Sicherheit auf die gleiche Substanz, den Emulgator ME18, zurückzuführen ist, der 1960 in Holland verwendet wurde und an die 100 000 Krankheitsfälle verursacht hat (SIMONS, 1960; PRAKKEN, 1960; JANSEN *et al.*, 1960).

Obwohl die Zeit von der Konsumation der betreffenden Margarine bis zum Ausbruch der Krankheit höchstens einige Tage betrug, wurde die Ursache in Deutsch-

land 1958 nicht erkannt, obwohl dort wahrscheinlich wesentlich mehr Menschen erkrankten als in Holland. Gewisse Beobachtungen, wie die Einhaltung der Landesgrenzen, das Überspringen der Ostzone zwischen der Deutschen Bundesrepublik und Berlin, hätten, so meint man, den klaren Schluß erlaubt, daß hier ein Lebensmittel im Spiele war. Die Vermutung wurde auch mehrfach geäußert, ohne daß man auf die richtige Spur kam. Man sprach von einer «Viruswolke», die über Westdeutschland gezogen sei, ohne jedoch die holländische oder Schweizer Grenze zu überschreiten. Bis heute scheint übrigens der Sachverhalt nicht endgültig geklärt zu sein, da gewisse Erscheinungen auf ein Zusammenspiel mehrerer Faktoren, unter Umständen vielleicht doch auf das Mitwirken eines Virus, deuten. Der Emulgator, welcher immerhin in Holland ziemlich einhellig als Ursache angesehen wird, stellt an sich ein synthetisches Gebilde dar, welches von natürlichen Fetten und Ölen recht wesentlich abweicht. Der Stoff wirkte zwar nicht sofort, aber doch innerhalb kurzer Zeit toxisch, wobei sich unter den gegebenen Bedingungen 10 bis 20% der Bevölkerung als anfällig erwiesen. Die Schlußfolgerung, welche der vielen in unserer Nahrung enthaltenen Komponenten in einem solchen Falle die schädliche Wirkung provoziert und ob es überhaupt eine Komponente der Nahrung ist, kann nur sehr schwer gezogen werden. Nur sehr exakte Erhebungen und scharfsinnige Beobachtungen können schließlich zum Ziele führen. Der erwähnte Emulgator wurde übrigens vor dem Einsatz in Margarine recht eingehend und nahezu zwei Jahre an Tieren geprüft.

Wie viel schwieriger gestaltet sich ein solcher Schluß, wenn es sich nicht um akut, sondern um chronisch toxisch wirkende Substanzen handelt, wenn also eine Wirkung erst nach Monaten oder gar Jahren eintritt. Aber gerade die chronische Toxizität ist bei Lebensmitteln wichtig, da sie ja in extremem Maße «chronisch» verwendet werden. Lebensmittelkomponenten können, wie kaum ein anderer Umweltfaktor, täglich und über die ganze Lebensdauer wirksam bleiben. Es ist hier also schon besondere Vorsicht am Platze.

Droht nun von den sogenannten «Fremdstoffen» in Lebensmitteln effektiv eine wesentliche Gefahr?

Mit Ausnahme einiger weniger Fälle, welche weiterum bekanntgeworden sind und von denen ich einige erwähnt habe, ist uns von solchen Schäden an der Gesundheit großer Volksschichten in neuerer Zeit wenig bekanntgeworden, obwohl heute sehr zahlreiche Zusätze gebraucht werden und hervorragende Wissenschaftler sich mit diesen Problemen befassen. Die Nahrung der zivilisierten Völker ist zwar keineswegs optimal. Ich sehe die Unzulänglichkeit derselben aber viel eher in einem Mangel an lebensnotwendigen oder physiologisch wertvollen Faktoren als in einem Gehalt an schädlichen Komponenten. Die nicht mehr zeitgemäße und technisch zu weit getriebene Raffination ist zurzeit sicher gefährlicher als ein Gehalt an akut oder chronisch toxi-

schen Bestandteilen. Selbst von den als gefährlich erkannten Substanzen, wie dem berühmten «Buttergelb» (Dimethyl-amino-azobenzol) oder dem Stickstofftrichlorid, sind keine irgendwie bewiesenen schädlichen Wirkungen beim Menschen infolge Aufnahme durch die Nahrung bekanntgeworden.

Jagen wir Phantomen nach? Zeitweise hatte man fast diesen Eindruck. Das Problem ist dennoch überaus ernst:

Die Zahl der vorgeschlagenen Lebensmittelzusätze ist groß. Der erfinderische Geist des Menschen sucht nach immer neuen Möglichkeiten. Immer wieder erfahren wir, daß auch kleine Mengen von Stoffen physiologisch sehr stark wirksam sein können. Die praktische Erfahrung mit den Lebensmittelzusätzen ist vielfach noch recht kurz, insbesondere bei Berücksichtigung der Tatsache, daß immer neue Stoffe vorgeschlagen werden. Wir befinden uns also im Vormarsch in ein neues, unbekanntes Gelände, wo Überraschungen immer möglich sind.

Eindeutig ist dies der Fall bei *synthetischen Substanzen*, die keine bekannte Beziehung zu Lebensvorgängen haben. Doch auch bei sogenannten «*Naturstoffen*» ist Vorsicht am Platze. Was nützt uns die Aussage, daß irgendein Antibiotikum allgemein und beispielsweise im Käse vorkomme? Die Konzentration ist in der natürlichen Nahrung meist sehr gering, die Substanz nur nach starker Anreicherung oder mit empfindlichsten Methoden nachweisbar. Wird die gleiche Substanz in reiner Form, sei es aus einem Naturprodukt, sei es synthetisch, hergestellt, so kann sie in hundert- oder tausendfacher Konzentration zugesetzt werden. Die Dosis aber ist entscheidend.

Neben den schon oben erwähnten Grundsätzen, welche beim Zusatz von Fremdstoffen zu Lebensmitteln wegleitend sein sollen, hat das genannte FAO/OMS-Komitee auch Richtlinien zur Prüfung der Toxizität solcher Substanzen aufgestellt. Das «Europäische Forschungskomitee für den Schutz der Bevölkerung vor chronisch-toxischen Umweltschädigungen», eine freie Gemeinschaft aktiv tätiger Forscher aus fast allen europäischen Ländern, hat ebenfalls bahnbrechende Arbeit geleistet. Doch auch in außereuropäischen Ländern, vor allem in den USA, Kanada, Japan und Australien, ist ein gewaltiges Material zusammengetragen worden, welches die Aufstellung positiver Listen erleichtert. Das Prinzip der «positiven Listen» kann heute jedenfalls als allgemein anerkannt gelten.

Zum Schluß seien die *Grundprinzipien*, wie sie an der Godesberger Tagung des «Europäischen Forschungskomitees» am 1. Mai 1954 aufgestellt wurden zitiert:

- a) Als unbedenklich für die menschliche Gesundheit können nach dem heutigen Stand der Erkenntnis nur solche Zusätze für Lebensmittel angesehen werden, die in chronischen Tierversuchen bei lang dauernder Gabe und nach Beobachtung über die ganze Lebenszeit auch in hoher Konzentration, mindestens aber mit einer genügenden Sicherheitsgrenze gegenüber der maximal möglichen Konzentration in der Nahrung

keine toxischen Wirkungen haben,

die Größe der mittleren Lebenserwartung an genügend definierten Tierstämmen nicht herabsetzen, und

auch in maximaler Dosierung bei dafür nachweislich empfänglichen Tieren keine carcinogenen oder keimschädigenden Wirkungen haben.

Die Ausdehnung auf drei Generationen ist erwünscht.

- b) Eine Substanz, die unter diesen Bedingungen bei irgendeiner Tierart in irgendeiner Form maligne Tumoren erzeugt, mit einer Ausbeute, die signifikant größer ist als die der Spontantumoren, kann nicht als unbedenklich für die menschliche Gesundheit angesehen werden.

Unterdessen wurde die Frage, ob auch sogenannte «unphysiologische» Applikationsarten, wie etwa die subkutane Injektion, die mit der oralen Aufnahme sicher nicht ohne weiteres in Parallele gestellt werden kann, angewandt werden müssen, eingehend diskutiert, ohne daß ein endgültiger Entscheid gefallen ist, wo die Grenze gezogen werden kann oder muß. Daß aber Versuche mit oraler Zufuhr nicht immer genügen, steht fest.

Ich hoffe, gezeigt zu haben, daß wir heute kaum gänzlich ohne Lebensmittelzusätze auskommen können. Es haben sich aber auch deutlich die Prinzipien abgezeichnet, nach denen vorgegangen werden muß, um die Gefahren möglichst auszuschließen, die in jedem Versuch zur Einführung neuer Zusätze liegen. Große Gemeinschaften freier Forscher und weltumfassende Organisationen bemühen sich, die notwendigen Grundlagen und Sicherheiten zu schaffen. Die Entwicklung der Lebensmitteltechnik wird und muß fortschreiten. Sie darf aber nicht rascher erfolgen, als dies die Erarbeitung der notwendigen Sicherungen erlaubt.

Literatur

- Comité mixte FAO/OMS d'experts des Additifs alimentaires: *Principes Généraux Régissant l'Emploi des Additifs Alimentaires*, Rome 1957.
- *Méthodes d'Essai Toxicologiques des Additifs Alimentaires*, Rome 1958.
- Deutschland: *Das Lebensmittelgesetz mit den Änderungen und Ergänzungen zur Novelle vom 21. Dezember 1958*, Schriftenreihe des Bundes für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde, Heft 25, Wiesbaden/Berlin 1959.
- EICHHOLTZ F., *Die toxische Gesamtsituation der menschlichen Ernährung*, Berlin 1956.
- Europäisches Forschungskomitee für den Schutz der Bevölkerung vor chronisch-toxischen Umweltschädigungen, Bericht über die 3. Konferenz, 10. bis 12. April 1957 (Ascona), *Mitt. Lebensm. Hyg.* 48 (1957) 269.
- 4. Konferenz (Montecatini), *Notiziario Ammin. San. XII* (1959) 11.
- *Ergebnisse einer Tagung westeuropäischer Wissenschaftler zur Prophylaxe des Krebses*, bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in Bad Godesberg, 1. Mai 1954.
- GUGGISBERG H., *Mutterkorn*, Basel/New York 1954.
- HERMANS E. H., *Nederl. Tijdschr. Geneeskunde* 104, II (1960) 2157.
- HESSE, *Bull. No. 147*, U.S. Department of Agriculture, Bureau of Chemistry, Washington (D. C.) 1912.
- HÖGL O., *Mitt. Lebensm. Hyg.* 46 (1955) 453.
- JANSEN L. H., E. YOUNG und H. H. HEIZMANS, *Nederl. Tijdschr. Geneeskunde* 104, II (1960) 2163.
- KLOESEL A., H. SPERLICH und K. G. BERGNER, *Die Verordnungen zum neuen Lebensmittelgesetz*, Stuttgart 1960.

- LENZNER C., *Gift in der Nahrung*, Freiburg im Breisgau 1956.
- PRAKKEN J. R., *Nederl. Tijdschr. Geneeskunde* 104, II (1960) 2153.
- Schweden: *Food Regulations in Sweden*, Tomtebodas, 19. Januar 1952.
- SCHREUS H. TH., *Dtsch. med. Wschr.* 83 (1958) 2165.
- SCHREUS H. TH. und HEINISCH, *Schweiz. med. Wschr.* 89 (1959) 584.
- SIMONS R. D. G., *Geneeskund. Gids* 38 (1960) 433.
- TOLLENAER F. D., *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 56 (1954) 41.
- USA: Title 21, *Food and Drugs, Subpart A—Food Additives*, Federal Register, 28. März 1959.
- VAN GENDEREN H., *Report on the Activities of the National Institute of Public Health in the Netherlands (period 1949–1955) in the Field of Food Additives*, Utrecht 1955.