

- [9] *Ministry of Health*: Mortality and morbidity during the London fog of December 1952. Report No. 95 (1954).
- [10] *Grandjean E.*: Die Verunreinigungen der Stadtluft. Zeitschr. f. Präventivmedizin **2**, 1–19 (1957).
- [11] *Haagen-Smit A.J. and Fox M.M.*: Ozone formation in photochemical oxidation of organic substances. Ind. and Eng. Chem. **48**, 1484 (1956). Ibid. (same title and authors and journal) **45**, 2086 (1953).
- [12] *Haagen-Smit A.J. et al.*: Investigation on injury to plants from air pollution in the Los Angeles area. Plant Physiol. **27**, 18 (1952).
- [13] *Haagen-Smit A.J.*: The effect of light on air pollution. Air Pollution Foundation, Los Angeles, Rept. 15, 1956.
- [14] *Bradley, C.E. and Haagen-Smit A.J.*: Application of rubber in the determination of ozone. Rubber Chem. and Technology **24**, 750 (1951).
- [15] *Faith W.L. and Hitchcock J.B.*: Third Technical Progress Report, 1957, Air Pollution Foundation, Los Angeles.
- [16] *Faith W.L.*: Nitrogen oxides. Chem. Eng. Progress **52**, 342 (1956).
- [17] *National Academy of Sciences*: The fluorosis problem in livestock production. Publ. 381, 1955, Washington, D.C.
- [18] *Roholm K.*: The fog disaster in the Meuse Valley, 1930: A fluorine intoxication. J. Ind. Hyg. **19**, 126 (1937).
- [19] *Thomas M.D. and Hendricks R.H.*: The effects of air pollution on plants. Section 9, Air Pollution Handbook, McGraw-Hill Book Co., N. Y., 1956.
- [20] *Middleton J.T. and Paulus A.O.*: The identification and distribution of air pollutants through plant response. AMA Arch. of Ind. Health **14**, 526 (1956).
- [21] *Went F.W.*: Global aspects of air pollution as checked by damage to vegetation. Proc. Third National Air Pollution Symposium, Pasadena, 1955.

Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Heidelberg
(Direktion: Prof. Dr. med. *F. Eichholtz*)

Chemikalien in der Nahrung

Von *F. Eichholtz*

In dieser traditionsreichen Stadt möge es mir gestattet sein, den Geist eines ihrer großen Söhne zu beschwören: *Jacob Burckhardt* leitet seine «Kultur der Renaissance in Italien» mit der Bemerkung ein, es sei ihm genügend bewußt, daß er mit sehr mäßigen Mitteln und Kräften sich einer überaus großen Aufgabe unterzogen habe. – «Die geistigen Umriss geben vielleicht für jedes Auge ein verschiedenes Bild – und subjektives Urteilen und Empfinden wird sich jeden Augenblick beim Darsteller und beim Leser einmischen». – Dieses aber ist die Grundsituation von uns allen, und sie wird besonders verworren, wenn wir uns mit chemischen Substanzen in der Nahrung beschäftigen.

Die jetzige Situation

Ein Mangel an Authentischem spielt hier eine beklagenswerte Rolle, und zwar vornehmlich durch die Schuld einer Gesetzgebung, die leider noch in

vielen Ländern in Kraft ist und die es erlaubt, den Lebensmitteln beliebig viele chemische Substanzen zuzusetzen *und dieses zu verschweigen*. Eine solche Gesetzgebung bestreitet dem Konsumenten das Recht, zu wissen, was er für sich und seine Familie kauft; sie dient mehr dem Schutz der Chemikalien in den Lebensmitteln als dem Schutz des Konsumenten. – Um auf solider Basis zu stehen, ist der Sachverständige vielfach gezwungen, von der Situation in andern Ländern auszugehen, in denen eine ihrer Verantwortung bewußten Lebensmittelindustrie dem Konsumenten wie dem Sachverständigen weitgehende Aufklärungen gibt. Bei der engen Verbindung zwischen den Wirtschaftsgebilden der westlichen Welt ist es nicht anzunehmen, daß die Situation in den meisten europäischen Ländern wesentlich anders ist als in den USA, für die das folgende zu sagen ist:

1. Die authentische Liste der *absichtlichen* Lebensmittelzusätze ist vom Food Protection Committee der National Academy of Science in *Washington* vorgelegt worden. Diese Liste enthält über fünfhundert chemische Stoffe unter ihrer chemischen Bezeichnung. Es wird von den Verfassern nicht behauptet, daß diese Liste vollständig ist, wohl aber wird gesagt, daß die angeführten Stoffe bei der heutigen Lebensmittelverarbeitung auch tatsächlich angewandt werden. Die Liste enthält keine Kombinationen, die, pharmakologisch betrachtet, bis auf weiteres als neue Individuen anzusehen wären. Diese Entwicklung hat sich in allen Industrieländern sehr rasch vollzogen. Der umfassende Bericht, den *A. Fleisch* über die schweizerische Kriegsernährung 1939 bis 1946 vorlegt, enthält nicht einmal ein Dutzend solcher Stoffe. Wenige Jahre später (1952) sieht sich *O. Högl* bereits gezwungen, in systematischer Anordnung über die Natur und die technische Zweckbestimmung einer Vielzahl von chemischen Stoffen zu berichten, die mit den heutigen Lebensmitteln in Berührung kommen. Es wäre zu wünschen, daß die Lebensmittelindustrie in allen Kulturstaaten sich entschließen möge, dem Beispiel der USA zu folgen und ihre Listen aufzulegen. Nur die Schweden haben bisher einen solchen Schritt getan; sie haben eine Teilliste von 192 Stoffen legalisiert und ein Regierungsinstitut gegründet, durch welches die Unvermeidbarkeit bestimmter Zusätze kontrolliert werden soll.

2. Außer diesen absichtlich zugesetzten Stoffen können weitere chemische Substanzen *unabsichtlich* in die Lebensmittel geraten; ihre Zahl ist schon heute Legion. Alle Chemikalien, die sich in der Luft oder im Wasser finden, können ja automatisch unter Umständen auch in die Lebensmittel übergehen. Darüber hinaus hat der Sachverständige der Public Health Administration in *Washington*, *W. C. Hueper*, die folgenden Kategorien aufgeführt: Unter dem Sammelbegriff «Pestizide» werden verstanden Bakterizide, Insektizide, Akarizide, Rodentizide, Moluskizide, Fungizide, Herbizide, Nematozide. Weiterhin führt *Hueper* an: Defoliantien, Stoffe, die Keimung und Reifung verhindern oder Insekten abstoßen, Stoffe zur Tiermast (hauptsächlich Hormone), Antibiotika, Fermente und Fermentlähmer, Einfettungsmittel für Apparaturen (Silikone, Mineralöle), Waschmittel mit und ohne Farbstoffe, Desinfektionsmittel und Reinigungsmittel für Apparaturen, Einpackmaterial (Metallgeräte, Kunststoffe, Gummi), Überzüge (an Früchten, Eiern u. a.), Röstprodukte durch Überhitzen der Lebensmittel, ultraviolette und radioaktive Strahlungen sowie radioaktive Stoffe. Es wären noch hinzuzufügen Rückstände von Extraktionen, über die eine nicht unerhebliche Literatur vorliegt, sowie das Auftreten von Arzneistoffen in den Lebensmitteln wie z. B. das nicht seltene Auftreten von Penicillin in der Milch.

Es soll nicht vergessen werden, daß es weiterhin besondere Lösungsmittel geben muß, um schwerlösliche Farben, Vitamine, ätherische Öle u. a. in Lösung zu bringen; vielleicht brauchen wir in Zukunft Stoffe, die dieses Lösungsmittel wieder stabilisieren, den Stabilisator emulgieren, den Emulgator aromatisieren und so fort. Der chemischen Phantasie sind keine Grenzen gesetzt.

Die Ursachen der Entstehung der jetzigen Situation

Eine Betrachtung der absichtlichen Lebensmittelzusätze führt zu der Frage, wie es möglich war, daß eine so gewaltige Zahl im Laufe der letzten Jahrzehnte in die Lebensmittel einsickerte. Solange nur das eine oder andere Lebensmittel chemisch behandelt wurde, tat man besser daran, dies zu ignorieren. Man konnte sich sagen, daß immer in der Menschheitsgeschichte mit der Nahrungssuche ein Risiko verbunden war. Vor fünfzig oder hundert Jahren mußten viele Menschen, worauf *E. Geiger* hinweist, noch auf die Jagd gehen oder mußten sogar Krieg führen, um nicht zu verhungern; verglichen damit, scheint unser heutiges Risiko gering. Vieles geschah auch mit der Begründung oder unter dem Deckmantel, daß es vordringlich wäre, zunächst die Ernährung an sich zu sichern, indem man immer mehr Lebensmittel, auch billige Lebensmittel, herbeischafft, auch wenn zusätzliche Gefahren in Kauf zu nehmen sind. Es wurde weiter betont, daß man solche Erörterungen in der Öffentlichkeit möglichst vermeiden sollte, weil der arglose Konsument dort geschädigt werden könnte, wo er am empfindlichsten ist, nämlich an seinem Magen. Zum Schluß verstand man damals von Toxikologie noch nicht sehr viel, man glaubte, daß Gifte sich in akuten oder subakuten Symptomen äußern müßten, die dann rasch erkennbar wären, so daß die Gesundheitsbehörden in der Welt nicht zögern würden einzugreifen.

Im Licht der heutigen Situation sind solche Diskussionen unerheblich oder abwegig. Uns Heutigen bleibt kein anderer Weg übrig, als den Dingen ins Auge zu sehen, Aufklärung und gesetzliche Abhilfe zu verlangen. Hier aber spielt das wissenschaftliche Gutachten eine unter Umständen verhängnisvolle Rolle. Es besteht kein Zweifel, daß die tierexperimentellen Prüfungen, die eine Zulassung neuer chemischer Stoffe in Lebensmitteln zur Folge hatten, jeden beliebigen Grad von Verlässlichkeit oder Unverlässlichkeit darbieten. Überall in der Welt werden heute Minimalforderungen für solche Prüfungen vereinbart. Verlangt man aber das derzeitige Höchstmaß an Sicherheit, wie es bei der

Arbeitsweise von *A. J. Lehman* und seinen Mitarbeitern garantiert wird, so scheint es auch dann noch möglich, Tausende und Tausende weiterer chemischer Stoffe mit dem Zertifikat der gesundheitlichen Unbedenklichkeit auszustatten. Es ist nämlich sehr leicht – obwohl sehr kostspielig – nachzuweisen, was eine bestimmte Substanz *nicht* tut; es ist hingegen überaus schwer festzustellen, was sie tut, an welcher Stelle im Stoffwechsel sie angreift, welche Umsetzungen mit den Bestandteilen des Lebensmittels zu erwarten sind, wie sich die Substanz im Zusammenwirken mit anderen chemischen Zusätzen verhalten wird, welche Folgen für die Gesundheit des Menschen daraus zu ziehen sind. Noch schwieriger und in den meisten Fällen unmöglich für die Gesundheitsbehörden ist es, vor die Gerichte zu gehen und die Giftigkeit der Substanz

nachzuweisen, wie das von den meisten Lebensmittelgesetzen derzeit gefordert wird.

Gutachter, die auf diesem Gebiete tätig sind, sind vielfach der Meinung, man könne bedenkenlos die Arbeitsregeln der chemischen und physikalischen Technik auf die Lebensmitteltechnik übertragen. Chemie und Physik konnten ja ihren grandiosen Gang in der Geschichte antreten, weil sie sich an das Bekannte hielten, an das Experiment nämlich, während sie das Unbekannte vernachlässigten. Medizinische Gutachter könnten anführen, daß diese Arbeitsregeln sich auch bei der Entwicklung des heutigen Arzneischatzes bewährt haben; allein vom Experiment ausgehend, das Unbekannte völlig zurückstellend, ist mit der Entwicklung der neuen Arzneistoffe ein unendlicher Segen über die Menschheit verbreitet worden. Beschäftigen wir uns nunmehr mit den Gründen, weshalb es unzulässig ist, diese Arbeitsregeln bedenkenlos auf die Lebensmitteltechnik zu übertragen.

Hier wäre zunächst festzustellen, daß keine wissenschaftliche Methode bekannt ist, um im Tierexperiment alle Giftwirkungen einer chemischen Substanz aufzudecken. Von diesem unbekanntem Teil der Toxikologie der Lebensmittelzusätze handelt mein Ernährungsbuch; ein größeres oder kleineres Risiko bleibt immer übrig. Senator *Delaney* richtete an den höchsten Beamten der Food and Drug Administration die Frage: Wir können eine chemische Substanz *heute* billigen, sie als harmlos bezeichnen, um *morgen*, im Anschluß an eine neue Entdeckung, festzustellen, daß sie giftig ist, daß sie Giftwirkungen hat, die man vorher nicht kannte. Ist das eine faire Feststellung? Antwort: Das ist sie.

Die gefährlichen und lebensgefährlichen Nebenwirkungen der Arzneistoffe sind nur äußerst selten durch das Tierexperiment vorausgesagt worden. Erst durch die klinische Erfahrung oder in der ärztlichen Praxis sind diese Dinge zum Vorschein gekommen; dieses gilt auch für die neueste Zeit. Die gleichen Sachverständigen, denen es nicht gelungen war, die gefährlichen und lebensgefährlichen Nebenwirkungen der Malariamittel, Sulfonamide, Antibiotika, Thyreostatika, Ataraktika und andere durch das Experiment vorauszusagen, nehmen vielfach für sich in Anspruch, daß sie mit ihren Methoden imstande sind, die gesundheitliche Unbedenklichkeit von neuen Lebensmittelzusätzen so präzise zu beurteilen, daß man diese dann dem Menschen bedenkenlos von der Wiege bis zur Bahre verfüttern kann. «Der Konsument aber braucht Nahrung um zu leben und gesund zu sein, nicht aber öffentliche Erklärungen, daß er sein Geld ausgibt für Stoffe ohne jeglichen Nährwert, von denen irgend jemand glaubt, daß sie dem Konsumenten wahrscheinlich nicht schaden werden.» (*W. E. Smith.*)

Die Gesundheitsbehörden in der Welt haben daher in der jetzigen Situation die Pflicht, sich bei ihren Entscheidungen nicht nur auf das Bekannte zu be-

rufen; sie haben auch das Unbekannte in Rechnung zu stellen. Um das Bekannte abzuwägen, hat jeder Sachverständige sich an das Experiment zu halten. Aber das Reich des Unbekannten ist viel größer als das Gebiet des Bekannten.

Bernhard Shaw hat ein Wort des großen Physikers *Newton* aufgegriffen: «Alle meine Weisheit ist nicht mehr als ein Sandkorn, das ich aufgelesen habe am Rande des Ozeans des unentdeckten Wissens.» Vielleicht sollten die unbelehrbaren Optimisten, die auf allen Gebieten der Naturwissenschaften tätig sind, sich etwas von dieser Ehrfurcht vor dem Unbekannten zu eigen machen. Vielleicht aber ist für unsere heutige Situation ein anderes Bild ebenso bezeichnend, das von *Jacob Burckhardt* stammt, als er äußert: «Der Morast des Wissenswerten und Wissensnotwendigen wird immer größer.» Es gibt eben Menschen, die über diesen Morast nicht mehr hinwegblicken können zum Ozean des unentdeckten Wissens. – Für jeden beliebigen Lebensmittelzusatz wird ein Sachverständiger, der nicht an seine Routine gebunden ist, Hunderte von Experimenten angeben können, die bisher nicht durchgeführt wurden und deren Ausgang daher unbekannt ist. Die jetzige Situation wird von einem der schärfstblickenden Geister auf dem Gebiete der Biologie, von *Paul Weis* nämlich, in treffender Weise definiert: In der Biologie wird das Unbekannte als der background bezeichnet: «We ignore the background, but the background does not ignore us.»

Die Berücksichtigung des Risikos bei der Behandlung der Lebensmittel mit Chemikalien

Wer aber dieses Unbekannte in Rechnung stellen will, braucht Argumente. Es sollen hier zunächst die praktischen Argumente behandelt werden:

1. Zum erstenmal in der Menschheitsgeschichte sind Gifte höchster Wirkungsintensität in die Hand von jedermann gegeben worden. Man sollte aber ein Gift auch als Gift behandeln und es nicht jedem Schuljungen, jedem Sorglosen, Unwissenden, Skrupellosen in die Hand geben. Hierzu seien zwei Beispiele angeführt:

Quecksilber ist heute in Form von Beizmitteln in der Hand von jedermann. Im letzten Bericht der Food and Drug Administration für das Jahr 1955 wird gesagt, daß es sich bei den beschlagnahmten Lebensmitteln in erster Linie um Getreide handelte, welches mit Quecksilber gebeizt und dann unbehandeltem Getreide zugemischt worden war. Der gesunde Sinn der Amerikaner hat auch gleich den Ausweg gefunden; die großen Getreidefirmen haben bekanntgegeben, daß sie auch mit Quecksilber gebeiztes Getreide zu demselben Preis aufkaufen wie ungebeiztes, vorausgesetzt, daß die beiden Getreidesorten nicht miteinander gemischt werden. Auf solchem Wege kann nämlich das gebeizte Getreide dann unschädlich gemacht werden. – Die Giftwirkung aber des Quecksilbers ist bis heute weit unterschätzt worden. Für Calomel in der Hand des Arztes dauerte es hundert Jahre, bis eindeutig nachgewiesen wurde, und zwar erst in allerletzter Zeit, daß es in Zusammenhang steht mit der *Feerschen* Krankheit der Kleinkinder. Obwohl diese

Krankheit gewöhnlich durch ärztliche Verschreibung entstand, zudem eine Mortalität von etwa 15% besitzt, hat es ein Jahrhundert gedauert, bis nur der Gedanke an diesen Zusammenhang zum erstenmal auftauchte. Dieses ist ein eindrucksvolles Beispiel, welches lehrt, wie überaus schwer es ist, Giftwirkungen als solche zu erkennen, sogar, wenn sie sich als Todesfälle äußern.

Aber Quecksilber ist ja nur eines der Gifte, die in den Händen des Sorglosen, des Unwissenden, des Skrupellosen sind. Ein extremer Fall wird von *J. L. Harvey* angeführt: Ein Gärtner hatte auf der gleichen Salatpflanzung nacheinander die folgenden Insektizide angewendet, und zwar bis zu elf Tagen vor der Ernte: Chlordane, Endrine, Dieldrin, DDT, Toxaphen, Malathion, Chryolith, Rotenon, die Mehrzahl von ihnen Gifte von höchster Wirkungsintensität. Werden solche Vorfälle sich nicht notwendigerweise vervielfachen, wenn die Resistenz der Schädlinge im jetzigen, beängstigenden Tempo weiter zunimmt?

Diese Ubiquität gefährlicher Gifte aber sollte jeden Einsichtigen bewegen, seinerseits das Lebensmittel so natürlich wie möglich zu lassen und die Zahl der verwendeten Chemikalien so weit wie möglich zu beschränken. Man möge zusetzen, was man will, das Zugesezte wird mit andern Substanzen zusammen treffen, mit denen es möglicherweise chemisch reagieren oder in seiner Wirkung gesteigert werden kann.

2. Die Verarbeitung von Lebensmitteln läßt sich fast immer auf verschiedenen Wegen durchführen; man kann hygienische Verfahren wählen (Hygiene der Betriebe, der Fischdampfer, Stallhygiene, verbesserte Erntemethoden, die zu erhöhter Sauberkeit des Rohproduktes führen, bessere technische Verfahren, geeignete Verpackungsarten, bessere Lagerung, erhöhte Geschwindigkeit des Umsatzes u. a.), man kann auch – mit ungefähr dem gleichen technischen Effekt – die chemischen Verfahren wählen. Gewisse Konservierungsmittel haben ihre drastische Wirkung nur bei schlechten hygienischen Zuständen; mit Verbesserung dieser Zustände wird ihre Wirkung unscheinbar oder gleich Null. Läßt man solchen chemischen Stoffen freien Lauf, so wird automatisch bei einem Teil der Verarbeiter eine laxe Auffassung im Hinblick auf hygienische Forderungen auftreten; der Anreiz zum Aufbau hygienischer Einrichtungen und Verfahren wird wegfallen; große Gebiete des menschlichen Fortschritts können dann möglicherweise veröden. – Ohne Zweifel liegt ein richtiger Gedanke darin, daß ein Lebensmittel ohne chemische Behandlung gefährlicher sein kann, als wenn man Chemikalien zusetzt, um etwa bakterielle Zersetzungen oder Ranziditätserscheinungen und anderes zu verhindern; dieser Gedanke wird indessen beträchtlich eingeengt durch die Feststellung, daß das gleiche gewöhnlich mit einwandfreien physikalischen Verfahren und ohne Zusatz chemischer Mittel zu erzielen ist.

3. Chemische Stoffe können sehr verführerisch sein und werden vielfach nur aus dem Motiv angewandt, wirtschaftliche Vorteile daraus zu ziehen. Aus der allerletzten Zeit stammen die Diskussionen über Substanzen, die Brot und Gebäck weichmachen und weichhalten, die es erlauben, Leitungswasser oder

minderwertige Fette in die Lebensmittel hineinzuemulgieren, minderwertigem Fleisch den Anschein von hochwertigem zu geben und vieles andere. Dem Wohl des Konsumenten ist damit nicht gedient.

4. Durch diese lange Liste der Chemikalien wird zwar in erster Linie der Konsument betroffen, aber auch der Erzeuger und seine wissenschaftlichen Berater sowie die Verarbeiter können in überaus schwere Gewissensbedenken geraten. Das wichtigste Dokument unserer Zeit, welches sich mit diesem Fragenkomplex beschäftigt, sind die vierbändigen Verhandlungen des Delaney-Committees des amerikanischen Repräsentantenhauses. In diesen Verhandlungen lassen sich immer wieder die gegeneinander streitenden Richtungen erkennen, nämlich diejenigen, die möglichst freie Hand haben wollen und diejenigen, die Sicherheit verlangen. Unter den Farmern, die zu Worte kommen und eidlich aussagen, spricht *Louis Bromfield* am eindrucksvollsten von seiner unermüdlichen Aufklärungstätigkeit und von den vielen Kurzschlüssen in Landwirtschaft, Gartenbau, Viehwirtschaft, die mit chemischen Stoffen zusammenhängen. Als Vertreter der Bodenkunde kommt unter anderen *W. A. Albrecht* von der Universität Missouri zu Wort; er hat wohl am deutlichsten die biologischen Drohungen auf dem Sektor des Landbaues erkannt, auch unter voller Würdigung der Fortschritte, die von der Düngemittelindustrie ausgehen. Unter den Entomologen sind solche, die sich damit begnügen, chemische Substanzen zu entwickeln, mit denen man bestimmte Insekten und anderes abtöten kann; sie halten es für abwegig, nach den Gründen zu fragen, *weshalb* solche Stoffe nötig sind und immer nötiger werden. Andere dagegen erkennen das rasche Einsetzen der Resistenz der Schädlinge; *R. F. Peters* sagt unter Eid aus, «daß die Mücken- und Fliegenkontrolle heute überzeugende Beweise geliefert hat, daß es nur eine Frage der Zeit ist, daß alle Insektizide, auf die wir uns heute verlassen, gänzlich nutzlos sein werden»; solche Entomologen erkennen auch die Zerrüttung des biologischen Gleichgewichts mit allen ihren Folgen; denn ein allgemeines Gesetz besagt, daß, je einseitiger die Lebensgemeinschaft, um so empfindlicher ist sie gegen Störungen des Gleichgewichts. Was soll geschehen, wenn der Kunstgriff der Natur, daß nämlich in der großen Lebensgemeinschaft die tierischen Populationen sich gegenseitig regeln, von der Chemie zerschlagen worden ist? Ist es vielleicht wirklich so, daß Chaos erzeugt wurde, wo einst das Bild der Ordnung herrschte?

Im Kreuzfeuer stehen natürlich die Aussagen von Vertretern der Lebensmittelindustrie. Die wohlabgewogenen Erklärungen von *L. G. Cox* und *Roy C. Newton*, beide an hohen Stellen der Industrie tätig, mit ihrer Darstellung einer fast untragbaren Verantwortung, sollten auch in unsern Ländern allmählich bekannt werden. Nach *W. E. Smith* ist in der Lebensmittelindustrie der USA ein Widerstand wachgeworden; man will nicht das Ventil für Nebenprodukte der chemischen Industrie werden; man besinnt sich auf die beson-

deren, durch das gesunde Empfinden der Menschen und die eigene Vorsicht diktierten unabhängigen Aufgaben.

5. Überall in der Welt wird darüber verhandelt, in welcher Weise der Gesetzgeber sich einschalten soll, um die jetzige unhaltbare Situation erträglich zu machen. Jedes Lebensmittelgesetz aber muß durchführbar sein; das heißt, die vom Gesetzgeber festgelegten Erlaubnisse und Verbote müssen sich nachkontrollieren lassen. Da es aber derzeit nicht möglich ist, Hunderte von chemischen Stoffen gleichzeitig zu analysieren, wenn man nicht den Aufbau von Mammutinstituten zur chemischen Kontrolle der Lebensmittel ins Auge faßt, so muß die Zahl der erlaubten Zusatzstoffe so klein wie möglich gehalten werden.

Nachdem im vorhergehenden die wichtigsten praktischen Argumente besprochen wurden, die uns veranlassen sollten, bei der Behandlung der Lebensmittel mit Chemikalien jede erdenkliche Zurückhaltung zu üben, soll nun im folgenden von den ewigen Naturgewalten gesprochen werden, unter deren Schutz und unter deren Drohung jeder einzelne von uns gestellt ist.

1. Die Physiologie lehrt seit *Claude Bernard* und ist von dieser Lehre niemals abgewichen, daß zwischen dem Menschen und seiner Nahrung sehr enge Beziehungen bestehen. Chemischer Ausdruck dieser Beziehungen sind die Fermentsysteme, die die Natur im Laufe von Hunderttausenden, vielleicht Millionen von Jahren im lebenden Organismus zur Entwicklung gebracht hat. Diese Fermentsysteme aber, die uns mit der Erbmasse übergeben werden, sind aufgebaut worden, um die von der lebenden Natur gelieferten Nahrungsmittel aufzuschließen oder um Giftstoffe, die im lebenden Körper entstehen, wie in den Drüsen mit innerer Sekretion oder durch die Tätigkeit der Darmbakterien, zweckmäßig zu verarbeiten. Es kann natürlich keine Rede davon sein, daß diese lebende Natur etwa die atemraubende Entwicklung der Chemie und der chemischen Industrie vorausgahnt, das heißt, die entsprechenden Fermentsysteme für all die Zufälligkeiten der chemischen Synthese im voraus eingeplant hätte, oder daß sie in der Lage wäre, solche Fermentsysteme von heute auf morgen zu entwickeln. Wir wissen im Gegenteil, daß es unzählige chemische Stoffe gibt, mit denen der Tierkörper nicht fertig wird, sogar solche, bei denen auch die kleinsten Mengen irreparable Wirkungen entfalten; ich spreche hier von den sogenannten Summationsgiften im Sinne von *Druckrey*.

2. In der Vergangenheit erfolgte die Veränderung der Umwelt entweder in Form von Katastrophen, wodurch das Leben ausgelöscht wurde, oder in Form einer allmählichen Abwandlung der einzelnen Lebensbedingungen über lange Zeiträume; unter solchen Umständen hat der Organismus Zeit zur Adaptation; in der Folge der Generationen ist er in der Lage, neue Fermentsysteme aufzubauen oder alte Fermentsysteme zu verstärken. Heute verändert sich die Umwelt in beängstigendem Tempo; ganze Bündel von Bedingungen wandeln

sich gleichzeitig und abrupt. Ob es möglich ist, sich einer solchen ewig wechselnden Umwelt anzupassen oder nicht, weiß niemand. Das eine aber läßt sich sagen, daß alles, was wir selber im Augenblick erleben, ein Kinderspiel sein wird im Vergleich zu dem, was die kommenden Generationen erleben werden, sofern hier nicht bald ein Riegel vorgeschoben wird.

3. Die übliche Entschuldigung beim Zusatz chemischer Substanzen zu Lebensmitteln besteht darin, daß die Mengen solcher Stoffe fast immer äußerst gering sind. Mit diesem Argument hat sich bereits *H. W. Wiley* vor mehr als fünfzig Jahren beschäftigt. Ein solcher Hersteller von Lebensmitteln, so sagt er, vergißt, «daß hundert weitere Lebensmittelfabrikanten gleichzeitig mit ihm die verschiedensten Arten von schädlichen Substanzen benutzen und sich dabei in jedem Fall mit dem gleichen Argument entschuldigen. Der Konsument indessen ist das Opfer all dieser Argumente, indem er nämlich in seiner Nahrung nicht eine, sondern viele Substanzen zu sich nimmt, die anerkannterweise schädliche Wirkung besitzen, obwohl jede einzelne dieser Substanzen nur in ganz kleinen Mengen vorkommt. Die Summe nämlich dieser kleinen Quantitäten wird zu einer Einheit, die betrachtet werden muß als eine schwere Drohung für die Gesundheit des Konsumenten.» – Heute wissen wir zusätzlich, daß eine chemische Substanz entweder mit Bestandteilen des Lebensmittels oder mit irgendeinem andern absichtlich zugesetzten Stoff chemisch reagieren kann, so daß neue und vielleicht gefährliche Reaktionsprodukte entstehen; ich erwähne das bösartige Methionin-Sulfoximin als Reaktionsprodukt von Stickstofftrichlorid oder die Entstehung von Schwefelkohlenstoff im Lebensmittel als Reaktionsprodukt von fungiziden Dithiokarbamaten. Wir wissen weiter, daß in solcher Kombination vieler Stoffe auch pharmakologische Additionen und Potenzierungen vorkommen müssen; von *A. J. Lehman* sind solche Potenzierungen in der Reihe der insektiziden Phosphatester beschrieben worden und haben bereits in den USA zu Verwaltungsmaßnahmen geführt. Dieses sind nur einige Beispiele, wie aus der Summe der kleinen Quantitäten neue und unvorhersehbare Risiken entstehen.

Zur Aufgabe der Gesetzgeber

Wie soll der Gesetzgeber in einer solchen Situation sich verhalten? Alle Sachverständigen der Welt sind sich darüber einig, daß die bisher gebräuchlichen Methoden zur Kontrolle der chemischen Substanzen auf gesundheitliche Unbedenklichkeit der Verfeinerung bedürfen; dies gilt vor allem für die Erfassung chronischer Giftigkeiten, für die die wichtigsten Methoden noch fehlen, wie die Geschichte der neuesten Arzneimittel zeigt. Es wird darüber diskutiert, daß es möglicherweise nur sehr wenig chemische Stoffe gibt, deren gesundheitliches Risiko zu vernachlässigen ist. Alle gesetzgebenden Körperschaften in der

Welt sind sich aber einig darüber, daß keine Substanz den Lebensmitteln zugesetzt werden sollte, die nicht eine nach dem heutigen Stand der Wissenschaft vollständige toxikologische Untersuchung durchgemacht hat. Aber diese Körperschaften sollten sich klar darüber sein, daß auch die gewissenhaftesten tierexperimentellen Methoden es erlauben werden, Tausende und Tausende weiterer Substanzen – jede mit ihrem Risiko behaftet – in den Lebensmittelkonsum einzuschleusen. Ein solches Gesetz, welches ausschließlich den Nachweis der gesundheitlichen Unbedenklichkeit verlangt, bedeutet daher kaum mehr als einen Schutz der Chemikalien in den Lebensmitteln.

Das Food Protection Committee hat bereits im Jahr 1954 den Standpunkt eingenommen, daß in einem kommenden Lebensmittelgesetz für den Zusatz von chemischen Stoffen zwei Grundsätze verankert sein sollen, nämlich erstens, daß die Substanz gesundheitlich unbedenklich ist, zweitens, daß sie für den Konsumenten von Nutzen ist. Im Sinne eines Schutzes des Konsumenten noch schärfer formuliert sind die sogenannten Beschlüsse von *Rom*: «Its use should meet a recognized need and be in the interest of the consumer.» Nach dieser Formulierung, welche durch die Sachverständigen aller Nationen, die in *Rom* vertreten waren, gebilligt worden ist, könnten dem Lebensmittel nur solche chemische Stoffe zugesetzt werden, deren technische Notwendigkeit anerkannt ist und die gleichzeitig im Interesse des Konsumenten sind. Eine solche Gesetzesvorlage ist in den USA unter Nr. HR 4014 von Senator *Delaney* eingebracht worden, dem Manne, dem die Weltöffentlichkeit das wichtigste Material zur Beurteilung der gegenwärtigen Situation verdankt. Ein Lebensmittelgesetz indessen, welches nicht die Forderung vertritt, daß der Lebensmittelzusatz technisch unvermeidbar sein, einem anerkannten und nachkontrollierbaren Bedürfnis entsprechen und dem Wohl des Konsumenten dienen muß, ist von vornherein zum Untergang verurteilt, weil es nicht in der Lage ist, den Konsumenten zu schützen.

Ich schließe mit dem Worte von *Brillat-Savarin*: «La destinée des peuples dépend de la façon dont ils se nourrissent.»

Zusammenfassung

Die jetzige Situation wird deutlich durch die Liste der *absichtlichen* Lebensmittelzusätze, herausgegeben unter chemischer Bezeichnung vom Food Protection Committee der USA; sie enthält über 500 chemische Stoffe; eine weniger vollständige schwedische Liste enthält 192 Stoffe. In Schweden ist ein Regierungsinstitut zur Kontrolle der Zusätze auf technische Unvermeidbarkeit gegründet worden. Die Zahl der chemischen Stoffe, die *unabsichtlich* in die Lebensmittel geraten können, ist Legion; die größten Gefahren entstehen durch den Gebrauch von Pestiziden in Landwirtschaft und Gartenbau.

Die Hauptursache für eine falsche Beurteilung der Toxizität eines chemischen Zusatzes ist das wissenschaftliche Gutachten; die Methoden zur Erfassung chronischer Giftwirkungen sind gänzlich ungenügend; auf dem Gebiet der Arzneistoffe konnten noch in allerneuester Zeit die meisten toxischen Nebenwirkungen durch das Tierexperiment

nicht vorausgesagt werden; sie wurden und werden erst bei der praktischen Anwendung entdeckt; daher muß auch das große oder kleine Risiko bei Anwendung chemischer Stoffe in Lebensmitteln in Rechnung gestellt werden.

Lebensmittel sollten so natürlich wie möglich verwendet werden; der heutige Mensch wird nämlich ununterbrochen von schwersten Giften bedroht, denen er nicht ausweichen kann; so sollte wenigstens die Nahrung giftfrei bleiben. Die Verarbeitung der Lebensmittel sollte nach Möglichkeit auf hygienischem Wege erfolgen, nicht auf chemischem Wege, um den menschlichen Fortschritt nicht aufzuhalten. Schwerste Gewissensbedenken können für den Erzeuger, den Wissenschaftler, den Lebensmittelindustriellen entstehen. Lebensmittelzusätze sollten entsprechend den Beschlüssen von Rom technisch unvermeidbar sein und den Interessen des Konsumenten dienen.

Résumé

La situation actuelle se reflète dans la liste des additions *intentionnelles*, publiée par le «Food Protection Committee» aux Etats-Unis: elle contient plus de 500 substances chimiques. En Suède, une liste analogue en contient 192. Il exist en Suède une institution qui juge de la nécessité technique d'additions chimiques aux denrées alimentaires. – Des substances chimiques peuvent être introduites *involontairement* en nombre considérable par l'emploi de pesticides dans l'agriculture et l'horticulture.

Les rapports scientifiques donnent souvent une idée fausse de la toxicité d'une substance d'addition; les méthodes pour déceler les effets d'une intoxication chronique sont insuffisantes. En pharmacologie, beaucoup de réactions secondaires ne purent être prévues par expérience sur l'animal, même de nos jours; elles ne se révélèrent qu'en pratique. Pour cette raison, il est indispensable de tenir compte de ces risques lors du traitement et de la fabrication de denrées alimentaires.

Les denrées alimentaires devraient être consommées autant que possible à l'état naturel. L'homme de nos jours est constamment menacé des poisons les plus divers: sa nourriture devrait donc être exempte de substances nuisibles. La fabrication et le traitement des denrées alimentaires devraient s'effectuer à l'aide de procédés hygiéniques et non chimiques. Selon les résolutions (la Convention?) de Rome, des substances chimiques ne devraient être ajoutées aux aliments que lorsqu'elles sont indispensables et dans l'intérêt du consommateur.

Literaturverzeichnis

1. *Albrecht, W. A.*: Hearings before the House Select Committee to investigate the Use of Chemicals in Foods and Cosmetics. H. Res. 74 and H. Res. 447, 1950, S. 202.
2. *Bromfield, Louis*: Hearings before the House Select . . . H. Res. 74 and H. Res. 447, 1951, S. 289.
3. *Cox, L. G.*: Hearings before the House Select . . . H. Res. 74 and H. Res. 447, 1952, S. 1385.
4. *Eichholtz, F.*: Die toxische Gesamtsituation auf dem Gebiet der menschlichen Ernährung. Umriss einer unbekanntenen Wissenschaft, Springer-Verlag, Heidelberg 1956.
5. *Fleisch, A.*: Ernährungsprobleme in Mangelzeiten. Die Schweizerische Kriegsernährung 1939–1946, Basel 1947.
6. *Food Protection Committee in*: National Academy of Sciences – National Research Council, Publication 398, Washington 25 D.C., February 1956.
7. *Food and Drug Administration*: Report for Fiscal Year 1955. Food-Drug-Cosmetic Law Journal, XII, 1957, S. 11.
8. *Harvey, J. L.*: Report from the Food and Drug Administration. Food-Drug-Cosmetic Law Journal, XII, 1957, S. 74.

9. *Högl, O. u. E. Abramson*: Gegenwartsprobleme der Ernährungsforschung. Herausgegeben von *F. Verzár*, Basel 1952.
10. *Hueper, W. C.*: Potential Role of non-nutritive Food Additives and Contaminants as environmental Carcinogens. A. M. A. Archives of Pathology, Sept. 1956, Vol. 62, pp. 218-249.
11. *Newton, Roy C.*: Hearings before the House Select . . . H. Res. 74 and H. Res. 447, 1950, S. 155.
12. *Peters, R. F.*: Hearings before the House Select . . . H. Res. 74 and H. Res. 447, 1951, S. 773.
13. *Smith, W. E.*: In *J. J. Delaney*: Chemical Additives in our Food Supply can cause Cancer. Congressional Record 85th Congress, first Session 21. II. 1957.

Policlinique psychiatrique universitaire, Lausanne
 (Directeur: Prof. Dr H. Steck, Médecin-chef: Prof. Dr Pierre-B. Schneider)

L'homme et ses excès

par *Pierre-B. Schneider*¹⁾

Lorsque le bon sens commun considère tout excès comme dangereux ou nocif à l'homme, il fait en somme entrer de nombreux types de conduite ou de comportement dans le domaine de la pathologie, donc de ce qui est maladif ou anormal. La conduite toxicomaniaque n'en est qu'une des manifestations, celle dont les conséquences sont les plus graves et le caractère maladif le plus évident. Aussi nous a-t-il semblé opportun de tenter de décrire toute une série d'excès que l'homme fait dans de nombreux domaines, leurs aspects psychologiques et éventuellement psychopathologiques et enfin les traits communs qui les relie, d'une part, à ce qui est sain et normal, d'autre part, aux toxicomanies. Sain et normal: considérons ces notions avec la relativité qui convient et uniquement comme des références idéales auxquelles on est bien obligé de recourir de temps en temps. Les limites entre la santé et la maladie, entre le domaine du normal et celui de l'anormal, sont par essence floues et imprécises et dépendent de nombreux facteurs dont l'importance varie selon l'individu, l'époque à laquelle il vit et son milieu social.

Donnons un exemple très simple: des troubles structurés de la sphère affective – névrotiques, dirons-nous dans notre jargon médical – ne peuvent se manifester concrètement, à l'exception de certaines manifestations grossières du type hystérique ou pseudo-schizo-phrénique, que si la société envisagée a atteint un certain stade de développement et de maturation. Il faut en particulier que le groupe social ait émergé de cet état de misère chronique dans laquelle vit une très grande partie de l'humanité. Ensuite, les répercussions des troubles affectifs seront d'autant plus importantes que le milieu où vit le sujet sera complexe dans sa structure. En ce sens, il est juste de dire que la névrose est une maladie non pas de la civilisation, mais qui dépend – un facteur parmi d'autres – de la civilisation.

¹⁾ Exposé présenté au cours de perfectionnement de l'Association suisse des assistantes sociales d'hôpitaux, à Lausanne, le 4 mai 1957.