

Lebensmittelfarbstoffe: I. Teil

Food Colours (Part 1)

S. GERGELY

Kennwörter: Farbstoffe, Lebensmittel, Ästhetik, Täuschung, Gesetzgebung, Geschichte.

Keywords: Food colours, aesthetics, deception, legislation, history.

Zusammenfassung

S. Gergely: *Lebensmittelfarben. I. Teil. Ernährung 2 (1978) 9, S. 397–399.*

Im vorliegenden ersten Teil werden einleitend die Grundprobleme der Lebensmittelfärbung vom Gesichtspunkt der öffentlichen Meinung, des Gesetzgebers und des Produ-

zenten skizziert. Der folgende historische Teil befaßt sich mit Färbung in der Vergangenheit und geht dann auf die internationale Entwicklung im 20. Jahrhundert ein.

Summary

S. Gergely: *Food colours. Part 1. Nutrition 2 (1978) 9, p. 397–399.*

In the present part the basic problems of food dyeing are outlined from the point of view of public opinion, legislation and of the producer. The following historical part deals with dyeing in the past and enters into the international development in the 20th century.

1. Einleitung

Lebensmittelzusatzstoffe werden in der öffentlichen Diskussion häufig als giftige Beimischungen der bösen Unternehmer bezeichnet, die ihren kapitalistischen Profithunger stillen wollen, indem sie Lebensmittel minder Qualität chemisch zu „verschönern“ trachten. Die so geschaffene Assoziation mittelzusatzstoff-Täuschungsabsicht wird dann durch einzelne schwarze Schafe unter den Produzenten, die chemische Manipulation wirklich minderwertiger Ware einsetzen, im Bewußtsein der Öffentlichkeit gefestigt. Schon hier unser Lebensmittelgesetz seit jeher solche Waren als verfälscht betrachtete. In der allgemeinen Diskussion wird aber meist vergessen, daß man das Kind mit dem Bad ausschüttet, wenn die bloße Möglichkeit der mißbräuchlichen Anwendung von Zusatzstoffen zum Anlaß genommen wird, um die Zusatzstoffe als solche generell in Mißkredit zu bringen.

In dem solcherart – national in verschiedenen Tonarten komponierten – Politkonzert spielen die Farbstoffe eine herausragende Rolle, aus dem ganz trivialen Grund, weil sie jedermann sieht. Sind einem Lebensmittel Konservierungsstoffe oder Stabilisatoren beigegeben, so nimmt das der Konsument im allgemeinen nicht wahr, eine Farbe hingegen sehr wohl. Das bei vielen Konsumenten herrschende Unbehagen gegen Zusatzstoffe findet daher an den Lebensmittelfarben einen Kristallisationspunkt. Dadurch wird erklärlich, warum die Diskussion um Notwendigkeit von Färbung bei Lebensmitteln so emotional geführt wird: Die Färbung ist augenscheinlich, sowohl der Waren als auch der Diskussion über sie. Bis heute gilt als Erfahrungstatsache, daß gewisse Lebensmittel gewisse Farben und manchmal auch Formen aufweisen müssen, um ihren optimalen Genuwert zu erreichen. Die schönen Farben, die unsere Sinne erfreuen, betrachten wir als selbstverständlich. Andererseits kommt ein Mißtrauen gegen allzuschne Färbung vielleicht aus der Beobachtung, daß in der Natur eine ganze Reihe von giftigen Produkten eine schöne Farbe hat (z. B. Fliegenpilz). Gleichzeitig ist mit bestimmten Farbveränderungen eines Lebensmittels häufig die Assoziation der Verdorbenheit verbunden, so daß dann umgekehrt geschlossen werden könnte, ein Verarbeiter, der ein

Lebensmittel färben will, beabsichtige damit lediglich, die Minderwertigkeit oder gar Verdorbenheit eines Produktes zu verdecken. Daher kommt das Argument „Färbung ist klassische Täuschung“, womit gegen die Lebensmittelfarben zu Felde gezogen wird. Die Proponenten dieser Anschauung sonnen sich dabei wohl im Glanz ihrer Dienste am Konsumenten. Hierbei wird vergessen, daß die Diskussion um Färbung von Lebensmitteln an sich im Prinzip sehr wenig mit der Frage zu tun hat, ob mit der Färbung einer Ware vielleicht auch Mißbrauch betrieben werden könnte. Es geht vielmehr in den meisten Fällen um das Problem, den durch einen Verarbeitungsprozeß zustande gekommenen Farbverlust nachträglich wieder zu ersetzen.

In diesem Zusammenhang sind auch die „Allgemeinen Grundsätze zur Verwendung von Lebensmittelzusatzstoffen“ des FAO/WHO-Expertenkomitees von Interesse, die unter „Technische Ziele, für die Zusatzstoffe eingesetzt werden“ auch den Punkt „Erzielung von attraktiven Lebensmitteln“ anführen: ... „Der Wert der Farbe eines Lebensmittels begründet sich im wesentlichen darin, daß das Interesse des Konsumenten abnimmt, wenn das Lebensmittel nicht die Farbe hat, an die er gewöhnt ist. Typische Beispiele sind Butter und Käse, deren natürliche Farbe saisonbedingt schwankt, Fruchte und Gemuse als Konserven oder Pulpen, die während der Verarbeitung, die zur Konservierung notwendig ist, einen Teil ihrer Farbe eingebut haben, sowie Zuckerwaren und Getränke.“ Gleichzeitig wird aber auch festgehalten, daß die durch Zusatzstoffe möglich gewordenen Verarbeitungsgnge nicht zu einer Täuschung führen sollen, weshalb eine geeignete Kennzeichnung vorgeschrieben werden sollte.

Prinzipiell muß deshalb gesagt werden, daß es wohl nicht Aufgabe des Gesetzgebers sein kann, mit dem Argument, den Verbraucher vor Täuschung zu schtzen, die Wahlfreiheit des Konsumenten durch weitgehende Beschränkung der Färbung von Lebensmitteln zu vermindern. Wenn ein Konsument ungefärbte Produkte bevorzugt, dann soll er durch die Deklaration in die Lage versetzt werden, aus dem Angebot die für ihn geeignete Auswahl zu treffen. Genauso soll aber auch derjenige, der ein gefärbtes und damit in den sensorischen Eigenschaften attrak-

tiveres Produkt vorzieht, seinen Wünschen entsprechende Produkte kaufen können. Dem Gesetzgeber obliegt es daher, Bestimmungen zur Kennzeichnung zu schaffen und gesetzliche Maßnahmen zur Verhinderung einer ungerechtfertigten Überfärbung vorzusehen sowie Farbstoffe, deren Gesundheitsschädlichkeit erwiesen ist, von den Zulassungslisten auszunehmen, nicht aber durch generelle Verbote dem Konsumenten vorzuschreiben, was diesem wünschenswert zu sein hat. Es ist vom mündigen Verbraucher auszugehen, der die Information einer Kennzeichnung verwerten kann. Der leicht emotionalisierte Fanatiker oder geistige Grenzproduzent kann nicht Maßstab für Gesetze sein.

Der folgende Artikel soll den Bereich Lebensmittel-farbstoffe von möglichst vielen Aspekten her beleuchten und somit in der Diskussion um eine sachgerechte Verordnungsregelung Argumente zur Entscheidungsfindung beibringen.

2. Historisches

Das Färben von Lebensmitteln ist ein uralter Brauch. Es entzieht sich unserer Kenntnis, wie stark die Nahrungsmittelverarbeiter und Köche der Vergangenheit gefärbt haben; wenn man sich jedoch beispielsweise an den Funden gefärbter Gewebe in altägyptischen Königsgräbern orientiert, wird deutlich, daß eine Bevorzugung leuchtender Farben keine Erfindung von Marketingmanagern des 20. Jahrhunderts ist. Die Existenz gefärbter Textilien im Altertum läßt zwar nicht zwingend schließen, daß auch Lebensmittel gefärbt wurden. Der Schluß wird jedoch plausibel, wenn man auch die enorme Bedeutung der Gewürze in den vergangenen Jahrtausenden in Rechnung stellt: Unzählige Kriege wurden des Nachschubs an Gewürzen wegen geführt, Gewürzlieferungen waren Bestandteil zahlreicher „Friedensverträge“, einzelne Gewürze wurden weit teurer als Gold gehandelt. Daß viele dieser Substanzen eine ausgesprochen starke Färbekraft haben, wird zur Attraktivität der Gewürze zweifellos beigetragen haben. Nicht umsonst leitet sich die Bezeichnung Safran von einem arabischen Wort ab, das ursprünglich „gelb sein“ bezeichnete. Die intensive Färbung von stark gewürzten orientalischen Gerichten der heutigen Zeit führen uns die Doppelrolle der färbenden Gewürze (Geschmack – Farbe) deutlich vor Augen.

Ebenfalls nicht neu ist die Erkenntnis, daß viele Lebensmittel bei der Verarbeitung an Farbe einbüßen. Etwa 300 nach Christi Geburt schrieb Caelius Apicius ein Kochbuch, in seinem Umfang das einzige aus seiner Zeit. Bei der Besprechung der Gemüse stellte er fest: „Omne holus smaragdinum fit, si cum nitro coquatur.“ Unzweifelhaft war mit Nitrum das sodahaltige Kochsalz gemeint, das man aus einer Oase der Libyschen Wüste bezog, wo man es auch heute noch findet. Schon damals versuchte man also, den durch einen Verarbeitungsprozeß eintretenden Verlust an Farbe zu kompensieren. Von einem Verbot solcher Maßnahmen ist uns allerdings nichts überliefert, ebensowenig von der Frage, ob sich die Herrscher des Altertums den Kopf darüber zerbrochen haben, inwieweit Färbung von Lebensmitteln den Tatbestand einer Täuschung erfüllt. Selbstige Überlegungen beginnen gegen Ende des

19. Jahrhunderts die Gehirne der Legokraten zu beflügeln und steuern heute, zu Beginn des letzten Viertels unseres glorreichen Jahrhunderts, ungeahnten Höhepunkten zu. In Österreich begann man 1906, etwa 20 Jahre später als in Deutschland, Listen unschädlicher Farbstoffe auf dem Verordnungsweg festzulegen. Kurz vor dem Zweiten Weltkrieg fand der japanische Forscher R. Kinosita bei der langdauernden Verfütterung des Teerfarbstoffes Buttergelb an Ratten eine erhöhte Inzidenz von Lebertumoren. Später wurde auch für andere Farbstoffe eine kanzerogene Wirkung nachgewiesen. Diese Substanzen wurden in der Folge als Lebensmittel-farben verboten. Die heute noch bis zum Inkrafttreten der neuen Farbenverordnung in Österreich gültige Regelung stammt aus dem Jahre 1959 (siehe 8. Nationale und supranationale gesetzliche Regelungen).

An den prinzipiellen Argumenten für und wider die Färbung scheint sich in den letzten Jahrzehnten recht wenig geändert zu haben. Das zeigt sich, wenn man bei dem Lebensmittelchemiker Dr. Georg Lebbin nachliest, der vor 41 Jahren feststellte: „Die Bedeutung des äußerlichen Anblickes eines Lebensmittels für die Appetitlichkeit, also für die Erregung von Eblust, ist niemals den Menschen des praktischen Lebens zweifelhaft gewesen. Zweifel darüber, ob man das appetitanregende Äußere, wozu ja auch die Farbe gehört, künstlich erzeugen darf, sind ernsthaft erst aufgeworfen worden, seit die Sachverständigen und Rechtsgelehrten sich mit der Frage zu beschäftigen begannen, ob man sich bei industrieller Zubereitung mit dem naturgegebenen Aussehen abzufinden habe oder ob es nicht Täuschung oder Irreführung der Käufer bedeutet, wenn die ‚fabrizierten‘ Lebensmittel in ähnlicher oder gar noch vollkommener Weise, als die Hausfrau es tut, ansehnlich gemacht würden. Es sind viele Prozesse über diese Angelegenheit geführt worden, und hohe und höchste Gerichtshöfe haben allerorten sehr ausführliche Urteile hiezu ergehen lassen. Nur waren die Gerichte leider vielfach nicht allein auf den gesunden Menschenverstand angewiesen, sondern mußten ihre gelehrten Erwägungen den zufällig gerade maßgeblichen behördlichen Bestimmungen anpassen.“

Weiter unten nennt Lebbin Gründe für die Färbung:

a) An gesunder Ware:

1. Aus ästhetischen Gründen, um im Sinne Pawlows ein Gefühl der Behaglichkeit und des Begährens auszulösen.
2. Aus Gründen der Gewöhnung. Vielfach haben sich die Produktionsverhältnisse ebenso wie die der Zufuhr geändert. Um die begehrte Ware im alten Gewande weiter liefern zu können, muß oft eine Umfärbung erfolgen.
3. Aus Gründen der Gleichmäßigkeit, wenn die Rohstoffe in ihrer äußeren Erscheinung ungleichmäßig sind, muß der Fabrikant egalisieren.
4. Um jahreszeitlich bedingte Farbunterschiede auszumerzen. Butter und Käse haben bekanntlich, wenn die Milchtiere zur Weide gehen können, ein gelbes Fett, während der Farbstoff aus dem getrockneten Gras, dem Heu, kaum in die Milch übergeht. Um stets äußerlich

gleiche Butter bzw. Käse liefern zu können, muß Färbung zum Ausgleich stattfinden. Es gibt aber auch ein Gewohnheitsrecht. Lebensmittel, die seit Jahren sich in einem bestimmten Äußeren präsentiert haben, auch wenn ein innerer Grund fehlt, würden uns fremd erscheinen und wahrscheinlich abgelehnt werden, wenn plötzlich die Färbung aufhören müßte.

b) An anderer Ware:

1. Um eine irrige Vorstellung zu erwecken. Die Gelbfärbung von Kuchen soll meist den Eindruck eines entsprechenden Eiergehaltes auslösen.
2. Um gewisse, mit Farbstoffveränderungen verbundene Zersetzungen zu verdecken, also einen Fehler zu verstecken.
3. Um in Zukunft mögliche Alterserscheinungen nicht erkennbar zu gestalten.

Lebbin sieht als Grundsatz, daß die Färbung einer gesunden und gesundbleibenden Ware unbedenklich ist. Verdeckung von Fehlern wirtschaftlicher oder gesundheitlicher Natur müsse aber als nicht duldbar beurteilt werden.

Hat sich an der grundsätzlichen Argumentation wenig geändert, ist doch das politische Gewicht derer, die jeder Färbung eine Täuschungsabsicht zugrunde legen, nicht zuletzt wegen der wachsenden Bedeutung des Konsumerismus, in letzter Zeit zu-

nehmend größer geworden. Historisch gesehen steuern wir also einen Weg, der Färbung von Lebensmitteln immer mehr einschränkt. Wo diese Entwicklung in Zukunft endet bzw. wann oder ob eine Trendumkehr stattfindet, läßt sich zur Zeit noch nicht sagen. Nur soviel ist sicher: Wenn die jahrtausendealte, in der Praxis geübte Anschauung, daß eine schöne Färbung die Appetitlichkeit anregt, nicht das Hirngespinnst hinterlistiger Hersteller ist, sondern die Freude am ästhetischen Wert der Farbe darstellt, so wird sich die Richtigkeit dieser Anschauung zweifellos in einem Wunsch nach mehr Farbe niederschlagen, wenn einmal keine Färbung mehr erlaubt sein sollte. Erste Hinweise darauf erhalten wir aus den Erfahrungen in der Bundesrepublik Deutschland, als 1959 viele Lebensmittelbetriebe die Färbung mit synthetischen Farbstoffen einstellten, um die damals gültig gewordene Deklarationspflicht „mit Farbstoff“ zu vermeiden: Nach kurzer Zeit stellte sich heraus, daß die ungefärbten Produkte wesentlich schlechter abschnitten bzw. die mit Naturfarbstoffen gefärbten nicht haltbar waren, und man kehrte zur Färbung wie früher zurück.

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genußmittelindustrie Österreichs
A-1030 Wien, Zaunergasse 1-3

UNSERE BASIS IST DIE NATUR

AROMEN · ESSENZEN
DESTILLATE · EX-
TRAKTE · FRUCHT-
SÄFTE · FRUCHT-
SAFTKONZENTRATE
ÄTHERISCHE ÖLE
RIECHSTOFFE
OLEORESIN · SPRÜH-
TROCKENAROMEN
AKRASPICEWURZEN
LIMONADENGRUND-
STOFFE · LEBENS-
MITTELFARBSTOFFE
SPEZIAL-COULEUR
SD-COULEUR · AN-
ETHOL · KONSER-
VANTEN · GENUSS-
SAUREN · AKRAS-
SPEZIALITÄTEN FÜR
DIE WELT DES GUTEN
GESCHMACKS VON
HEUTE · FÜR DIE
PRODUKTENTWICK-
LUNG VON MORGEN

AKRAS SERVICE-
LEISTUNGEN: QUALI-
TÄTSKONTROLLE
REZEPTSERVICE
ETIKETTENSERVICE



AKRAS INTERNATIONAL
ESSENZEN · FABRIK
TEL: 070-212
1111 FÖHL
0223618360 JEL
12100-SUD
2351 WIRTSCHAFTS-
STRASSE 1 OBJEKT 104

Lebensmittelfarbstoffe: II. Teil

Food Colours (Part 2)

S. GERGELY

Kennwörter: Farben, Lebensmittel, Klassifikation, Nomenklatur, Carotinoide, Curcumin, Alkannin, Carminsäure, Indigotin, Orseille, Lactoffavin, Anthocyane, Chlorophyll, Betanin, Rhamnetin, Azofarben, Chinolingelb, Erythrosin, Anthrachinonblau, Patentblau V, Brillantsäure BS, Zuckercouleur, Carbo medicinalis vegetabilis, anorganische Farben, Technologie, Farbstabilität, Löslichkeit.

Keywords: Food colours, classification, nomenclature, carotinoids, curcumin, Alkannin, carminic acid, indigotine, orcein, lactoffavin, anthocyanins, chlorophylls, betanin, rhamnetin, azo dyes, Quinoline Yellow, Erythrosine BS, Anthraquinone Blue, Patent Blue V, Brilliant Blue FCF, caramel, vegetable carbon, anorganic dyes, technology, stability, solubility.

Zusammenfassung

S. Gergely: *Lebensmittelfarben. II. Teil. Ernährung 2 (1978) 10, S. 440–446.*

Im zweiten Teil werden die Möglichkeiten der Einteilung der Lebensmittelfarben diskutiert sowie auf die Schwierigkeiten bei der Nomenklatur hingewiesen. Das vierte Kapitel beinhaltet die Beschreibung der wichtigsten Lebensmittelfarbstoffe (chemische Bezeichnung, Eigenschaften, Gewinnung, Anwendung). Anschließend werden technologische Aspekte der Einsetzbarkeit unter Hinweis auf die verschiedene Stabilität und Löslichkeit der Farbstoffe erörtert.

Summary

S. Gergely: *Food Colours. Part II. Nutrition 2 (1978) 10, p. 440–446.*

The second part deals with the possibilities of classification of food colours and mentions the difficulties of nomenclature. In the fourth chapter the most important food colours are described (chemical name, properties, extraction, application). In the following the technological aspects of application are discussed with regard to the different stability and solubility of the colours.

Inhalt II. Teil

- 3 Klassifikation und Nomenklatur
4. Beschreibung der einzelnen Lebensmittelfarbstoffe
5. Technologische Aspekte der Einsetzbarkeit

3. Klassifikation und Nomenklatur

3.1. Klassifikation

Einteilungen von Listen färbender Substanzen im Rahmen lebensmittelrechtlicher Verordnungen haben den Sinn, Gruppen von Farbstoffen nach ihrem Verwendungszweck in oder auf verschiedenen Lebensmitteln auszuwählen oder die Einteilung im Hinblick auf die Deklarationsnotwendigkeit vorzunehmen. In diesem Zusammenhang sollten hier einige prinzipielle Überlegungen angestellt werden. Will man bei Farbstoffen in der Bezeichnung zwischen natürlichen und künstlichen Substanzen unterscheiden, so muß man zunächst einmal definieren, was natürlich und was künstlich ist; denn Einteilungen in natürliche und künstliche Stoffe entbehren nicht einer gewissen Willkür. Aus diesem Grund vermeldet die Lebensmittelkennzeichnungsverordnung 1973 bewußt diese Unterscheidung.

Bixin beispielsweise, der Hauptfarbstoff in den Samenschalen von Früchten des Roccabaumes wird isoliert, indem man den Rohfarbstoff mit Ammoniak behandelt (Farbumschlag) und die Lösung hernach wieder mit Eisessig ansäuert (wieder Farbumschlag). Kupferhaltiges Chlorophyll wird aus getrocknetem Batmehl durch Kochen einer Lösung von Kupfersulfat in einem kupfernen Extraktor dargestellt. Die Kupferionen werden vom Chlorophyllmolekül in einer Art Komplexbindung festgehalten. Beim Indigo hingegen entsteht die charakteristische Farbe nach einem Gärungsprozeß unter chemischer Umwandlung des Farbstoffmoleküls, d. h., die charakteristi-

sche Farbe entsteht erst durch die chemische Reaktion. Sind diese Substanzen natürliche Farbstoffe, weil sie aus einem Naturprodukt gewonnen werden, oder ist etwa Indigo bereits ein künstlicher Farbstoff, weil die Farbe durch eine künstlich hervorgerufene chemische Umwandlung entsteht? Trifft letzteres zu, ist dann nicht auch die Herstellung von kupferhaltigem Chlorophyll oder gar die Gewinnung von Bixin ein Prozeß, der den Farbstoff zu einem künstlichen Produkt werden läßt? Andererseits: Beta-Carotin beispielsweise wird heute in großem Maßstab chemisch synthetisiert. Das dabei erhaltene Produkt ist chemisch identisch mit dem Hauptfarbstoff der Carotinoide. Ist dieses künstlich erzeugte Produkt ein natürlicher oder ein künstlicher Farbstoff?

Hiermit soll deutlich gemacht werden, daß eine Einteilung in natürliche und künstliche Substanzen nicht unproblematisch ist und daß man sich nicht damit begnügen kann, bei der Einteilung allein auf die Herkunft des Produktes abzustellen.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine Zweiteilung vorzunehmen in Farbstoffe, die normalerweise in Lebensmitteln vorkommen und solche, die normalerweise nicht in Lebensmitteln vorkommen. Wenn damit der „Geruch“ der Künstlichkeit von einer Gruppe von Lebensmittelfarbstoffen ferngehalten werden soll, ist der Erfolg fraglich: denn wenn man ein Kirschenkompott mit Rote-Rüben-Saft färbt, so hat der Farbstoff den Vorzug, natürlicherweise in Lebensmitteln vorzukommen, der Rote-Rüben-Saft „paßt“ aber letztlich genauso viel oder genauso wenig zur Kirsche wie irgendein anderer Farbstoff.

Wenn gar – im Hinblick auf die Deklaration von Zusatzstoffen – natürlich und künstlich mit der Assoziation der Gesundheitsschädlichkeit wertend insofern verknüpft wird, als damit auf die vielfach verbreitete Meinung, natürlich sei auf alle Fälle un-

schädlich, angespielt wird, so ist das eindeutig abzulehnen.

Die verschiedenartige Einteilung der Farbstofflisten in den einzelnen nationalen und supranationalen Regelungen spiegelt die Vielfalt der Argumente wider, die bei der Frage mit hineinspielen. Im folgenden wird unter 4. eine chemische Beschreibung der einzelnen Farbstoffe gegeben. Hier wird daher nicht auf gesetzliche Bezüge Rücksicht genommen, sondern nach Kriterien vorgegangen, die sich aus der chemischen Struktur der Farben ergeben bzw. die sich aus Übersichtsgründen als zweckmäßig erweisen.

3.2. Nomenklatur

Bei der Bezeichnung der Farbstoffe herrscht eine babylonische Sprachverwirrung, die dadurch kompliziert wird, daß Mischungen verschiedener Farben unter mehr oder weniger phantasievollen Kunstbezeichnungen laufen. Im folgenden wird als Hauptbezeichnung der im deutschen Sprachraum als gebräuchlichste erscheinende Name gewählt, beigelegt sind weitere deutsche und fremdsprachige Bezeichnungen sowie – soweit vorhanden – die Farbstoffnummern der EG-Listen¹⁾ und des Colourindex²⁾. Die chemische Sachbezeichnung richtet sich nach den neuesten IUPAC-Regeln³⁾.

4. Beschreibung der einzelnen Lebensmittel-farbstoffe

Im folgenden werden die wichtigsten Lebensmittel-farbstoffe, nach Gruppen zusammengefaßt, mit Angabe der chemischen Bezeichnung, Synonyma, der wichtigsten Eigenschaften sowie Bemerkungen zur Gewinnung und Einsetzbarkeit beschrieben. (Aus Platzgründen konnte auf die Analytik der Lebensmittel-farbstoffe nicht näher eingegangen werden.

Ein ausführlicher Artikel von Univ.-Prof. Dr. Herbert Woidich hierzu findet sich im Handbuch der Lebensmittelchemie, J. Schormüller (Springer-Verlag 1967), 2. Band, Teil 2, S. 1247 ff.).

4.1. Carotinoide

4.1.1. Allgemeines

Die Carotinoide sind fettlösliche, gelbe bis violette Naturfarbstoffe, die im Pflanzen- und Tierreich sehr weit verbreitet sind. M. Tswett (1911) benannte sie nach dem aus der Mohrrübe isolierten Carotin. Die erste Konstitutionsaufklärung von Carotinoiden gelang Paul Karrer 1928, seither wurde eine ganze Reihe kommerzieller Synthesen gefunden.

4.1.2. Molekularer Aufbau

Dem molekularen Aufbau nach sind die Carotinoide als Aneinanderreihung dehydrierter Isoprenreste zu betrachten. Für die Farbe ist die mehr oder minder große Häufung von konjugierten Doppelbindungen verantwortlich. Zur Zeit kennt man etwa 300 natür-

liche Carotinoide, von denen die Mehrzahl ein Gerüst von 40 Kohlenstoffatomen aufweist, das aus folgenden Strukturelementen besteht:

- a) ein C₂₀-Mittelstück sowie
- b) je zwei C₁₀-Endgruppen verschiedenen Aufbaus.

Aus diesen Bauelementen setzen sich unter anderem Alpha-, Beta- und Gamma-Carotin, Lycopin, Kryptoxanthin, Capsanthin und Astaxanthin zusammen. Daneben kommen als Abbauprodukte auch Verbindungen mit weniger als 40 C-Atomen vor (Bixin, Crocetin u. a.). Das Polyterpengerüst kann Alkohol-, Aldehyd-, Keton-, Carbonsäure- und Esterfunktionen als Substituenten tragen.

4.1.3. Eigenschaften

Die Löslichkeit der Carotinoide wird durch die Substituenten stark beeinflusst, insgesamt ist jedoch die Wasserlöslichkeit sehr gering; die cis-Verbindungen sind generell besser löslich als die entsprechenden trans-Isomere. Die Carotinoide haben hohe Schmelzpunkte. Sie sind gegen Säuren, Sauerstoff und Belichten empfindlich.

4.1.4. Gewinnung

4.1.4.1. Durch Extraktion aus natürlichem Material. Meist trocknet man das natürliche Material und extrahiert hierauf mit unpolaren Lösungsmitteln. Mitgelöste Begleitsubstanzen werden durch Verseifen oder durch Ausfrieren abgetrennt.

4.1.4.2. Chemische Synthese. Diejenigen Carotinoide, die Vorstufen von Vitaminen sind, werden in technischem Maßstab hergestellt.

4.1.5. Alpha-, Beta-, Gamma-Carotin

E 160 a CI 75130

(trans-Verbindungen als Hauptbestandteil)

Je nach der Herkunft ist Carotin ein wechselnd zusammengesetztes Gemisch aus den strukturisomeren Polyenkohlenwasserstoffen der Summenformel C₄₀H₅₆ (all-trans-Alpha- bis Gamma-Carotin).

Man gewinnt die Carotine als kristallisiertes Rohcarotin oder als öllösliche Carotinkonzentrate aus Karotten (1 g Rohcarotin/kg Trockensubstanz), rotem Palmöl (bis 3 g/kg), Kürbissamen oder grünen Pflanzen. Rohcarotin ist ein rotes Kristallpulver von wachsartiger Konsistenz. Die Reinpräparate erhält man daraus durch chromatographische Trennung der Isomeren. Diese unterscheiden sich nur geringfügig in ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften.

Die technische Darstellung beruht im wesentlichen auf der von H. H. Inhoffen entwickelten Beta-Carotin-Synthese. Ausgangsprodukt ist Beta-Jonon.

4.1.6. Bixin, Norbixin

E 160 b CI 75120
(L-Orange 4, Annatto, Orlean, Rocou)

Bixin ist der Monomethylester der Polyendicarbonsäure Norbixin. Das labile cis-Derivat ergibt bei der Umlagerung die stabile all-trans-Form. Cis-Bixin ist der Hauptfarbstoff in den Samenschalen von Früchten des Roccobaumes (Bixa orellana), wobei der Farbstoff die getrockneten Samen als braunrote Kruste umgibt. Je nach der Herkunft bezeichnet man das Rohmaterial als Annatto, Orlean, Rocou u. a. Die Zusammensetzung der Handelsdroge ist sehr unterschiedlich, der Bixingehalt schwankt zwischen 1 und 13 Prozent.

¹⁾ In der Richtlinie des EG-Rates für färbende Stoffe in Lebensmitteln vom 19. Juli 1962 erhielten die einzelnen Farbstoffe Nummern, die sich mittlerweile international durchgesetzt haben.

²⁾ In der angloamerikanischen Literatur werden Farbstoffe meist noch mit den Nummern des Colour Index versehen. Colour Index, 2. Auflage 1956, F. M. Rowe, Society of Dyers and Colourists, Dean House, Piccadilly Bradford, Yorkshire, England, und American Assoc. of Textile Chemists and Colourists, Lowell Technol. Institute, Lowell, Mass., USA.

³⁾ Internationale Konvention zur korrekten chemischen Benennung.

Bixin wird heute zum Färben von Ölen und Fetten (Margarine), in Salzform speziell zur Färbung von Käseüberzügen sowie für Teigwaren, Suppen u. a. verwendet.

Definition in der deutschen Zusatzstoffverordnung:

Der Hauptfarbstoff der Annatto-Extrakte in Öl ist das Carotinoid Bixin. Bixin ist der Monomethylester des Norbixin. Norbixin ist eine symmetrische Dicarbonsäure. Der Hauptfarbstoff der wäßrigen Annatto-Extrakte ist das alkalische Salz des Norbixins.

4.1.7. Capsanthin E 160 c

(L-Orange 5, Capsorubin, Paprikaextrakt)

Capsanthin ist ein roter Farbstoff, der aus den Früchten der Paprikapflanze gewonnen wird.

4.1.8. Lycopin (L-Orange 6, Solanorubin) E 160 d CI 75125

Lycopin, $C_{40}H_{56}$, ist der Hauptfarbstoff in roten Tomaten sowie neben Carotin in rotem Palmöl, Hagebutten, Safran, Aprikosen, Butter u. a. enthalten.

Lycopin wird als roter kristallisierte Farbstoff aus Tomaten und anderen Früchten durch Extraktion gewonnen, zum Teil jedoch auch synthetisch hergestellt.

4.1.9.1. Beta-Apo-8'-Carotinal E 160 e CI 40820 (L-Orange 8)

Bildet dunkelviolette Kristalle mit Metallglanz, die ölige Lösung ist orangerot. Der Farbstoff kommt in Spinat, Salat, Zitrusfrüchten, Eidotter und Leber vor. Er kann auch synthetisch dargestellt werden. Seine Pro-Vitamin-A-Wirkung beträgt etwa 70 Prozent von der des Beta-Carotins.

4.1.9.2. Beta-Apo-8'-Carotinsäureäthylester E 160 f CI 40825 (L-Orange 9)

Die Pro-Vitamin-A-Wirkung beträgt nur 25 Prozent von der des Beta-Carotins.

4.1.10. Xanthophylle a) bis g) E 161

- a) Flavoxanthin
- b) Lutein (Xanthophyll)
- c) Kryptoxanthin
- d) Rubixanthin
- e) Violaxanthin
- f) Rhodoxanthin
- g) Canthaxanthin

Der Rohfarbstoff fällt bei der technischen Darstellung von Carotin und Chlorophyll aus Blattmehl als Nebenprodukt an. Außer in Blättern verschiedener Pflanzen ist er in Hagebutten und Eigelb enthalten.

4.2. Curcumin E 100 CI 75300 1,7-Bis-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-1,6-heptadien-3,5-dion

Bei diesem Farbstoff muß man zwischen dem Curcuma-Extrakt und dem Farbstoff mit der Formel $C_{21}H_{20}O_6$ unterscheiden. Während in der Bundesrepublik Deutschland- und EG-Farbstoffrichtlinie die chemische Bezeichnung angeführt wird, lautet die Definition im Entwurf zur neuen Schweizer Farbstoffregelung: Curcuma, das aus den Rhizomen von Curcuma longa gewonnene Präparat und Curcumin (entsprechender Farbstoff).

Curcumin, $C_{21}H_{20}O_6$ kommt in den Wurzelknollen von Curcuma-Arten (*C. longa* und *C. rotunda*), die in Ostindien, Indien und China wachsen, vor. Die Gewinnung erfolgt entweder durch Extraktion aus der getrockneten, gepulverten Droge oder durch chemische Synthese aus Methoxycarbonylferulasäure-chlorid und Acetessigester bzw. aus Vanillin und Acetylaceton.

Curcumin wird als Lebensmittelfarbstoff zum Färben von Senf, Curry, Fetten, Ölen, Käse u. a. verwendet.

4.3. Chinon-Farbstoffe

Diese Farbstoffe kommen zwar in der Natur überaus häufig vor, sind jedoch zum Färben nur teilweise anwendbar. Ungefähr die Hälfte der mehr als 150 verschiedenen Produkte kommt in höheren Pflanzen, meist in der Rinde oder den unterirdischen Teilen der Pflanzen, vor. Je nach dem Molekulaufbau findet man gelbe bis violette Farbtöne.

Häufig liegen die Chinon-Farbstoffe im pflanzlichen Material als schwach farbige Vorstufen vor, die oxidativ (durch Luftsauerstoff) in Farbstoffe umgewandelt werden müssen.

4.3.1. Alkannin CI 75520

Alkannin, $C_{16}H_{14}O_5$.

kommt in den Wurzeln der Schminkwurzel (*Alcanna tinctoria*) in Form des Angelicasäureesters vor. Die Gewinnung erfolgt durch Extraktion aus der Pflanzenwurzel. Alkanna-Extrakte werden vielfach zum Färben von Pomaden, Schinken, Öl-, Fett- und Wachsemlusion sowie als Antioxidans verwendet.

4.3.2. Carminsäure E 120 CI 75470 (Echtes Carmin, Cochenille)

Carminsäure, der Hauptfarbstoff in der Cochenille, dem flügellosen Weibchen der Schildlausart *Dactylopius coccus* Costa, wurde bereits 1818 erstmalig isoliert. Hauptausfuhrgebiete sind heute Argentinien, Honduras, Mexiko und die Kanarischen Inseln. Die Tiere werden kurz vor der Zeit der Eiablage gesammelt und durch Wasserdampf abgetötet. Die heiß bereiteten wäßrigen Auszüge werden dann weiter gereinigt. Carminsäure ist durch die Bildung schwerlöslicher Komplexverbindungen mit Erdalkali- und Schwermetallionen auch als lackartiger Farbstoff einsetzbar. Carminlack wird in der Kosmetik für Schminken und Lippenstifte in größerem Umfang eingesetzt. Die freie Säure ist außer zur Färbung von Lebensmitteln auch als Indikator in der analytischen Chemie und zur Textilfärbung von Bedeutung.

Definition in der deutschen Zusatzstoffregelung und im Schweizer Entwurf: Extrakt der *Coccus Cacti* einschließlich der Ammoniumverbindung.

4.4. Indigofarbstoffe

4.4.1. Allgemeines

Diese Farbstoffe sind Abkömmlinge des Indols. Sie finden sich als farblose Vorstufen in Pflanzen (Indican) oder im Tierkörper, in freier Form auch in blauen Schalen einiger Meeresschnecken.

4.4.2. Indigotin E 132 C 73015 (Indigocarmin, L-Blau 2, FD & C Blue 2)

2-(2,3-Dihydro-3-oxo-5-sulfo-indol-yliden)-2,3-dihydro-3-oxoindol-5-sulfonsäure.

Indigotin, $C_{16}H_{10}O_2N_2$, wird bei der Hydrolyse und unter Dehydrierung durch Luftsauerstoff aus dem Glucosid Indican freigesetzt. Rohindigo ist ein Gemisch verschiedener Substanzen, das meist durch Umküpen und anschließendes Sublimieren gereinigt wird.

Seit 1897 wird Indigo in technischem Maßstab künstlich hergestellt, Naturindigo ist als Farbstoff heute fast ohne Bedeutung.

4.5. Orseille

E 121

Extrakte der roten Farbstoffe aus Roccella, Lichanora, Orchella (in ammoniakal. Lösung unter Luft-einfluß gewonnen).

Orseille gehört zu den Oxazinfarbstoffen, einer für Insekten charakteristischen Farbstoffklasse. Es ist ein Gemisch von roten, violetten und farblosen Substanzen, die aus Flechtenstoffen durch Behandeln mit Ammoniak und Alkalicarbonaten an Luft ohne oder mit Gärung entstehen. Ursprünglich liegen in der Pflanze Derivate des Resorcins vor, die frei oder zu Depsiden verknüpft vorkommen.

Orcein ist eine stickstoffhaltige Farbstoffmischung der Orseille aus 14 Komponenten. Es kommt als carminrotes, amorphes Pulver in den Handel.

4.6. Lactoflavin

E 101

(L-Gelb-6, Vitamin B₂, Riboflavin)

6,7-Dimethyl-9-(1'-D'-ribityl)-isoalloxazin

Lactoflavin gehört zu den Flavinen (substituierte Isoalloxazine) und wurde zuerst durch Paul Karrer 1933 aus der Molke isoliert. Der Farbstoff kommt in Milch, Eiern und Fleisch vor.

4.7. Anthocyane

E 163

Anthocyane sind Glykoside aus 2-Phenylbenzopyryliumsalzen. Die in Wasser schwer löslichen Aglucoside leiten sich von Pelargonidin, Cyanidin oder Delphinidin ab. Es handelt sich dabei um Abkömmlinge des Pyrons, die als mesomere Farbsalze bzw. deren Farbbasen gelbe, rote und blaue Farbstoffe bilden.

Die Glykoside (Anthocyanidine) stellen, im Zellsaft gelöst, die farbigen Pigmente vieler Blüten und Beeren dar. Häufig findet man daneben auch Oxydationsprodukte (Anthoxanthine) oder Carotinoide. Weiters findet man sie auch in Blättern (Rotbuche, Rotkohl), roten Harzen (Drachenblut), Hölzern (rotes Sandelholz) und in Knollen (violettfarbene Kartoffel). Zur Gewinnung wird das Pflanzenmaterial meist mit salzsaurehaltigem Methanol ausgezogen, die Anthocyanchloride werden danach mit Äther ausgefällt und gereinigt.

Chemische Synthesen gehen zum Beispiel von substituierten o-Hydroxybenzaldehyden und Acetoxyacetophenon-Derivaten aus.

Die Stabilität der Anthocyane gegen pH-Veränderungen, Temperaturwechsel und Lichteinwirkung, besonders in Gegenwart von Metallionen, ist gering. Sie werden daher nur einzeln verwendet, zum Teil als färbende Säfte (Heidelbeeren, Brombeeren, Kirschen).

Definition der Deutschen Zusatzstoffregelung:

Anthocyane sind Glykoside aus 2-Phenylbenzopyryliumsalzen; sie sind in der Regel hydroxylierte Derivate; an Aglykonen enthalten sie folgende Anthocyanidine: Pelargonidin, Cyanidin, Paeonidin (Peonidin), Delphinidin (Oenanthidin), Petunidin, Malvidin. Anthocyane werden ausschließlich aus Erdbeeren, Maulbeeren, Kirschen, Pflaumen, Brombeeren, schwarzen und roten Johannisbeeren, Rotkohl, roten Zwiebeln, Preiselbeeren, Heidelbeeren, Auberginen, Weintrauben und Holunderbeeren gewonnen.

4.8. Pyrrolfarbstoffe

Eine ganze Reihe physiologisch wichtiger Körper-substanzen von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen gehört zu den Pyrrolfarbstoffen. Von diesen sind in erster Linie die Chlorophylle, Porphyrine, Gallenfarbstoffe und Phytochrom zu nennen.

4.8.1. Chlorophyll

E 140

CI 75810

Chlorophyll a, Chlorophyll b

Chlorophyll ist eine Mischung aus blaugrünem Chlorophyll a und gelbgrünem Chlorophyll b, die in den Chloroplasten aller grünen Pflanzenteile vorkommen. Die Konstitutionsermittlung erfolgte in den dreißiger Jahren durch Hans Fischer. Die Chlorophylle enthalten Magnesium als Komplextmetall.

Die technische Darstellung verläuft aus wirtschaftlichen Gründen meist gemeinsam mit der Isolierung anderer Pflanzeninhaltsstoffe. Als Rohstoffe dienen Brennesseln (6–7,5 g/kg), Gräser oder Spargelkohl. Aus dem Rohchlorophyll, einer wachsartigen Masse, die etwa 30 Prozent Chlorophyll und Abbauprodukte enthält, stellt man dann in verschiedenen Verfahren Reinprodukte her, die sich nach ihrem Verwendungszweck in ihren Eigenschaften (Löslichkeit) unterscheiden.

Man unterscheidet fettlösliche (Rohchlorophyll, Reinchlorophyll, Chlorophyll aus Phäophytin, Chlorophylline) und wasserlösliche (Chlorophyllin-Natrium, Kupfer-Chlorophyll u. a.) Präparate. Letztere finden in der Nahrungsmittelindustrie zum Färben von Konditorwaren, Gelatineprodukten und Getränken Anwendung.

4.9. Betanin

E 162

{Betanidin- β -D-glukopyranosid}

Betanin ist der Hauptfarbstoff der roten Rübe (rote Beete), Beta vulgaris L. var. rubra. Lange Zeit hat man den Farbstoff der roten Rübe als Anthocyan-Derivat angesehen. Seine genaue Struktur wurde erst vor kurzem aufgeklärt.

4.10. Rhamnetin

CI 75640

Rhamnetin ist neben Rhamnazin, Kämpferol und Quercetin Farbstoff der Kreuzbeeren, den unreif getrockneten, erbsengroßen Früchten von Wege- oder Kreuzdornarten. Neben der Extraktion aus Pflanzenmaterial sind auch chemische Synthesen bekannt geworden.

4.11. Azofarbstoffe

4.11.1. Allgemeines

Der überwiegende Teil der synthetischen Lebensmittelfarbstoffe gehört zur Gruppe der Azofarben.

für welche die chemische Funktion — N = N — charakteristisch ist. Die Azofunktion ist auf der einen Seite mit einem Naphthalinring, auf der anderen mit einem Benzol- oder ebenfalls einem Naphthalinring substituiert, die in den meisten Fällen sulfoniert sind. Letztere Substituenten sind für die wesentlichen chemischen Eigenschaften — Wasserlöslichkeit und Azidität — verantwortlich und haben auch im Hinblick auf die toxikologischen Eigenschaften der Azofarben grundlegende Bedeutung (siehe 6. Toxikologie).

Die Einteilung der Azofarben erfolgt meistens in Monoazo-, Diazo- und Polyazofarben, je nachdem ob das Molekül eine, zwei oder mehrere Azofunktionen enthält. Je nach dem chemischen Aufbau sind sehr verschiedene Farbtöne erzielbar, die sich allgemein durch gute Farbtintensität und Brillanz auszeichnen (zur Stabilität siehe 5. Technologische Aspekte).

Azofarben werden seit etwas mehr als hundert Jahren industriell erzeugt. Auf die einzelnen Herstellungsverfahren kann hier nicht näher eingegangen werden, jedoch sei erwähnt, daß die Entwicklung der Azofarbenindustrie zusammen mit der Industrie der Teerinnhaltsstoffe im 19. Jahrhundert für den ungeheuren Aufschwung der chemischen Industrie Deutschlands eine besondere Bedeutung hatte (immerhin wurden zwischen 1877 und 1914 etwa 10.000 Deutsche Reichspatente für Farbstoffe erteilt, in denen mindestens 50.000 Farbstoffe beschrieben sind. 1913 schätzte man die Jahresproduktion an Azofarben auf 60.000 t).

Der Anteil der Lebensmittelfarben an Anzahl und Produktionsvolumen der Azofarben ist sehr gering. Trotzdem haben sie auf Grund ihrer Eigenschaften einen festen Platz in der Praxis des Lebensmittelfärbens.

Im folgenden werden die Azofarben aufgezählt, die zur Färbung von Lebensmitteln in Österreich Bedeutung erlangt haben (die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit). Physikalisch-chemische Eigenschaften und Synthese dieser Substanzen sollen an dieser Stelle kurz zusammenfassend charakterisiert werden:

Das Syntheseprinzip ist ganz allgemein die Azokupplung der beiden Kupplungskomponenten, für deren Darstellung in vielen Fällen eine ganze Reihe von Reaktionen bekannt sind.

Die Farbe ist durch weitere Substitution beeinflussbar. Je mehr Hydroxyl-, Carboxyl- und Sulfonsäuregruppen das Molekül trägt, um so größer ist seine Löslichkeit in Wasser.

4.11.2. Tartrazin E 102 CI 19140
(Jaune tartrique, Hydrazingelb O, FD & C Yellow 5)
4-(4'-Sulfon-1'-phenylazo)-(1-[4-sulfophenyl]-5-hydroxypyrazolon-3-carbonsäure) Trinatriumsalz

4.11.3. Chrysoin S E 103 CI 14270
(Tropaeolin O, Resorcin Yellow, Jaune de Resorcine, L-Gelb 4)
2,4-Dihydroxyazobenzol-4'-sulfonsäure

4.11.4. Ehtgelb E 105 CI 13015
(Acid Yellow, fast Yellow, Säuregelb, Jaune solide)
1-(4'-Sulfon-1'-phenylazo)-4-aminobenzol-5-sulfonsäure Dinatriumverbindung

4.11.5. Gelborange S E 110 CI 15985
(Sunset Yellow FOF, L-Orange 2, Jaune orange S, FD & C Yellow 6)
1-(4'-Sulfon-1'-phenylazo)-2-naphthol-6-sulfonsäure Dinatriumverbindung

4.11.6. Orange GGN E 111 CI 15980
(Orange GGL, L-Orange 1)
1-(3'-Sulfon-1'-phenylazo)-2-naphthol-6-sulfonsäure Dinatriumverbindung

4.11.7. Azorubin E 122 CI 14720
(Carmoisin)
2-(4'-Sulfon-1'-naphthylazo)-1-naphthol-3,6-disulfonsäure Dinatriumverbindung

4.11.8. Amaranth E 123 CI 16185
(Naphtholrot S, Bordeaux S, FD & C Red 2, Rot 3)
1-(4'-Sulfon-1'-naphthylazo)-2-naphthol-2,6-disulfonsäure Trinatriumverbindung

4.11.9. Cochenillerot A E 124 CI 16255
1-(4'-Sulfon-1'-naphthylazo)-2-naphthol-6,8-disulfonsäure

4.11.10. Scharlach GN E 125 CI 14815
2-(6'-Sulfon-1'-m-xylylazo)-1-naphthol-5-sulfonsäure

4.11.11. Ponceau 6 R E 126 CI 16290
1-(4'-Sulfon-1'-naphthylazo)-2-naphthol-3,6,8-trisulfonsäure (Tetranatriumverbindung)

4.11.12. Brillantschwarz BN E 151 CI 28440
(Brillant Black PN, CI Food Black 1)
(4'-[4-Sulfon-1-phenylazo]-7'-sulfon-1'-naphthylazo)-1-hydroxy-8-acetyl-aminonaphthalin-3,5-disulfonsäure (Tetranatriumverbindung)

4.11.13 Schwarz 7984 E 152
(4'-[4-Sulfon-1-phenylazo]-7'-sulfon-1'-naphthylazo)-1-hydroxy-7-aminonaphthalin-3,6-disulfonsäure (Tetranatriumverbindung)

4.12.

Sonstige künstliche Farbstoffe

Die übrigen synthetischen Farbstoffe gehören zu den Triphenylmethan-, Pyrazolon-, Nitro-, Indigo-, Xanthen-, Anthrachinon- und Chinolinfarbstoffen.

Auf ihre Eigenschaften soll hier nicht näher eingegangen werden.

4.12.1. Chinolingelb E 104 CI 47005
(Chinoline Yellow, Jaune de Quinoline, L-Gelb 3)
2-(Chinoly-2)-indandion-1,3-disulfonsäure (Natriumverbindung)

4.12.2. Erythrosin E 127 CI 45430
(FD & C Red 3)
Tetrajodfluoreszein (Di-Na, Di-K), Hydroxytetraiodo-carboxyphenylfluoron

4.12.3. Anthrachinonblau E 130 CI 69800
(Indanthrenblau LS, L-Blau 1)
N,N'-Dihydroxy-1,2,1',2'-anthrachinonazin

4.12.4. Patentblau V E 131 CI 42051
2,4-disulfon-5-hydroxy-4',4''-bis-(diäthylamino)-triphenylcarbinol Ca-Salz

4.12.5. Brillantsäure BS E 142 CI 44090
(Brillantsäuregrün BS, Lisamingrün)

N-(4-((4-(Dimethylamino)phenyl(2-hydroxy-3,6-disulfo-1-naphthyl)methylen)-2,5-cyclohexadien-1-yliden)-N-methyl-methanaminiumhydroxid (inneres Salz)

4.13. Zuckercouleur E 150
(Caramel)

Zuckercouleur ist ein beim Erhitzen von Zucker entstehendes, braunschwarzes Zersetzungsprodukt. Die dunkelbraune, glasige Schmelze hat einen eigenartigen Röstgeschmack und löst sich in Wasser zu Zuckercouleur. Zuckercouleur ist eine tiefbraune, angenehm riechende und schmeckende, sirupartige Flüssigkeit. Sie dient zum Färben von Bier, Trinkbranntweinen, Likören, Essig, Getränken aller Art, Zucker- und Süßwaren, Suppen- und Soßenerzeugnissen. Da die Löslichkeit, vor allem in Alkohol, unterschiedlich ist, sind die meisten Erzeugnisse nicht universell verwendbar.

Die Definition in der deutschen Zusatzstoffregelung lautet:

„Aus Saccharose oder anderen genußtauglichen Zuckerarten ausschließlich durch Erhitzen hergestelltes Erzeugnis oder amorphe, braune, wasserlösliche Erzeugnisse, die durch kontrollierte Hitzeeinwirkung auf genußtaugliche Zuckerarten in Gegenwart von einer oder mehreren der folgenden chemischen Verbindungen gewonnen werden: Essigsäure, Zitronensäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure und schwefelige Säure sowie Schwefeldioxid, Ammonium-, Natrium- und Kaliumhydroxid sowie Ammoniak, Ammonium-, Natrium- und Kaliumcarbonat, -phosphat, -sulfat- und -sulfid.

Im österreichischen Entwurf wird zwischen Zuckercouleur (kaustisch)⁴⁾ und Zuckercouleur (Ammoniumsulfid)⁵⁾ unterschieden.

Die verschiedenen Zuckercouleurarten richten sich nach ihrer technologischen Anwendung:

- a) Zuckercouleur mit kaustischer Soda hergestellt: dieses spezifische Zuckercouleur ist auf Grund seiner speziellen Eigenschaften vorwiegend zur Färbung von Getränken mit höherem Alkoholgehalt (Weinbrand, Whisky...) geeignet, da es alkoholstabil ist, was für b) und c) nicht zutrifft.
- b) Zuckercouleur, nach dem Ammoniakverfahren hergestellt: das Ammoniak-Zuckercouleur ist zur Färbung von Back- und Konditoreiwaren sowie Bier geeignet. Es ist nicht für Getränke mit höherem Alkoholgehalt geeignet.
- c) Zuckercouleur, nach dem Sulfit-Ammoniak-Verfahren hergestellt: dieses Zuckercouleur findet Anwendung bei den Limonaden und Kunstlimonaden. Es hat die spezielle Eigenschaft, bei den in diesen Getränken vorliegenden sauren pH-Werten stabil zu sein. Diese Eigenschaft ist durch die geeignete Lage des isoelektrischen Punktes von Bestandteilen des Zuckercouleurs bedingt, das nach dem Sulfit-Ammoniak-Verfahren hergestellt ist.

⁴⁾ Amorphes, braunes, wasserlösliches Pulver, durch Hitzeeinwirkung auf genußtaugliche Zuckerarten in Gegenwart einer oder mehrerer der folgenden Verbindungen gewonnen: Essigsäure, Zitronensäure, Natrium- und Kaliumhydroxid, Natrium- und Kaliumcarbonat.

⁵⁾ Wie Zuckercouleur (kaustisch), nur in Gegenwart von Ammoniumsulfid gewonnen.

Anm. Diese Definition erscheint unvollständig.

In letzter Zeit entstand beträchtliche Verwirrung durch eine Änderung in der Nomenklatur. Während noch 1973 zwischen zwei Gruppen von Zuckercouleur (1. Zuckercouleur kaustisch, 2. Zuckercouleur nach dem Ammoniakverfahren und Zuckercouleur nach dem Sulfit-Ammoniak-Verfahren hergestellt) unterschieden worden war, ist 1977 in der zweiten Gruppe eine weitere Unterteilung vorgenommen worden.

4.14. Carbo medicinalis vegetabilis E 153

Es handelt sich um pflanzliche Extrakte mit Eigenschaften medizinischer Kohle.

Der Schweizer Entwurf definiert: „Kohlenstoff, frei von Teer und anderen organischen Anteilen.“

4.15. Anorganische Farbstoffe

Zur Färbung der Oberfläche von Lebensmitteln sind in vielen Ländern anorganische Substanzen zugelassen, die im folgenden nur kurz aufgezählt werden sollen:

Kalziumcarbonat	E 170	CI 77220
Titandioxyd	E 171	CI 77891
Eisenoxyde und Hydroxyde	E 172	CI 77489
Aluminium	E 173	CI 77000
Silber	E 174	
Gold	E 175	

4.16. Farben zum Stempeln der Oberfläche und zum Bemalen der Schalen von Eiern.

Für diesen Verwendungszweck sind in den einzelnen nationalen und supranationalen Regelungen Positivlisten angeführt, die sich zum Teil voneinander unterscheiden. Wegen der geringen praktischen Bedeutung dieser Farbstoffe soll hier nicht näher auf sie eingegangen werden.

5. Technologische Aspekte der Einsetzbarkeit

5.1. Allgemeines

Von den Herstellern der künstlichen Farbstoffe wird immer wieder hervorgehoben, daß diese Substanzen den Naturfarbstoffen hinsichtlich Stabilität gegenüber Licht, Temperaturerhöhung und pH-Veränderungen, ihrer Färbekraft und Brillanz überlegen seien. Bei der Färbung wäßriger Phasen scheinen darüber hinaus die künstlichen Farbstoffe schwer ersetzbar zu sein, da die Naturfarbstoffe im allgemeinen nur eine sehr geringe Löslichkeit in Wasser besitzen.

Daß die künstlichen Farbstoffe im allgemeinen deutlich stabiler sind als die Naturfarbstoffe, steht außer Zweifel. Was aber die Färbekraft von natürlichen Farben im Vergleich zu künstlichen betrifft, so gibt es widersprüchliche Angaben. Ein Vergleich der Extinktionskoeffizienten hilft hier nicht viel weiter, da es in der Praxis darauf ankommt, wie die einzelnen Farbstoffe in den einzelnen Lebensmitteln ausfärben. In welchen Lebensmitteln daher welche Farbstoffe vorteilhaft eingesetzt werden können, ist eine kontroverse Frage. Abgesehen von Stabilität, Färbekraft und Löslichkeit gibt es noch einen weiteren Aspekt, der beim Vergleich verschiedener Farbstoffe in Betracht gezogen werden muß. Manche Naturfarbstoffe weisen nämlich einen nicht unbeträchtlichen Eigengeschmack auf. So schmeckt beispielsweise ein mit rote Beete in der notwendigen Konzentration ge-

färbtes Speiseeis deutlich nach roten Rüben. Färbung mit Lactoflavin äußert sich in einem unangenehm bitteren Nachgeschmack; daß auch Curcumaextrakt manchen Lebensmitteln einen unerwünschten Geschmack verleiht, ist evident. Auch Chlorophyll ist nicht geschmacksneutral. In manchen Lebensmitteln muß daher auf die Färbung mit solchen Farbstoffen verzichtet werden.

5.2. Stabilität der künstlichen Farbstoffe (4.11., 4.12.) An dieser Stelle sei vermerkt, daß die Stabilität der Farbstoffe nicht nur für ihre technologische Einsetzbarkeit von Bedeutung ist, sondern auch hinsichtlich der Toxikologie beachtet werden muß. Die Untersuchung auf gesundheitliche Unbedenklichkeit wurde bisher in der überwiegenden Zahl der Fälle nur an dem betreffenden Reinfarbstoff, jedoch kaum an den möglichen Reaktions- und Zersetzungsprodukten durchgeführt. Daraus ergibt sich, daß, je instabiler ein Farbstoff ist, die Wahrscheinlichkeit um so größer wird, daß sich unter den Zersetzungsprodukten auch gesundheitsschädliche Substanzen befinden.

Werden mit Azofarben gefärbte wäßrige Lösungen in Metallgefäßen aufbewahrt, so kann ein korrodierender Einfluß dieser Farbstoffe festgestellt werden. Darüber hinaus führt die Gegenwart reduzierender Substanzen (wie z. B. Ascorbinsäure) zu Farbverlusten. Gegen längeres Kochen oder Sterilisieren bei pH 7 sind bis auf Brillantschwarz BN alle Farbstoffe stabil. Bei pH 3 verändern sich durch längeres Kochen außer Brillantschwarz BN auch Ponceau 6 R, Cochenillerot A, beim Sterilisieren (30 min 120° C) außerdem noch Chrysoin S.

Durch Ascorbinsäure (50 mg/100 ml) verändern sich beim Stehen (3 Tage 20° C) bei pH 3 bis auf Erythrosin und das unlösliche Indanthrenblau alle künstlichen Farbstoffe. Ähnlich reaktionsfähig ist auch Na_2SO_3 (0,1 g SO_2 /100 ml).

Gegen Oxydationsmittel (0,06 Prozent H_2O_2) sind die Farbstoffe etwas stabiler. Für quantitative Untersuchungen an gefärbter Marmelade, Seelachs und Anchovispaste wurden die Farbstoffe nach Trocknen der Lebensmittel mit Na_2SO_4 mit alkoholischer Polyvinylpyrrolidon-Lösung eluiert. In Marmelade ist schon bei normaler Herstellung mit einer geringen Zerstörung sehr empfindlicher Farbstoffe zu rechnen.

Weitere Angaben zur Beständigkeit der Lebensmittel-farbstoffe siehe Handbuch der Lebensmittelchemie von J. Schormüller (Springer-Verlag 1967), 2. Band, Teil 2, S. 1251–1253.

5.3. Natürliche Farbstoffe

Der heute international herrschende Trend zu den Naturfarbstoffen bringt technologische Schwierigkeiten mit sich, da die natürlichen Farbstoffe zur Färbung verschiedener Lebensmittel auf Grund ihrer oft geringen Stabilität und Wasserlöslichkeit nicht gut geeignet zu sein scheinen. In vielen Fällen wird ein Ersatz von bisher verwendeten künstlichen Farbstoffen in gewissem Rahmen möglich sein; ob ein genereller Verzicht beispielsweise auf die Azofarben nicht unlösbare technologische Probleme bei der Färbung mit sich bringt, bleibt noch abzuwarten.

5.3.1. Carotinoide

Der wichtigste Faktor, der die Stabilität der Caro-

tinoide während der Verarbeitung und Lagerung der Lebensmittel begrenzt, ist die Oxydation. Die natürlich vorkommenden Carotenoprotein-Komplexe sind dabei noch stabiler als die freien Carotinoide.

Schon die Beimengung partiell oxidierten Aromaöle und Essenzen führt zur Ausbleichung. Darüber hinaus ist die Handhabung der in Wasser vollkommen unlöslichen und auch in Fetten nur sehr schwer löslichen Carotinoide schwieriger als bei künstlichen wasserlöslichen Farbstoffen. Deshalb wurden für die verschiedenen Anwendungen besondere Applikationsformen geschaffen. Als fettlösliche Farbstoffe eignen sich die Carotinoide in jedem Fall zur Färbung von Fetten und Ölen bzw. von fetthaltigen Lebensmitteln.

Zur Färbung wäßriger Systeme kann man sie in Form feinsten Dispersionen (beispielsweise in einer Gelatine-Zucker-Matrix) oder als Emulsion verwenden. Die Färbung von Fruchtsaftgetränken mit Carotin ist dann vorteilhaft, wenn Vitamin C zugegen ist, da Ascorbinsäure die durch Licht katalysierte Oxydation des Farbstoffes hintanhält.

5.3.2. Anthocyanine

Während in Japan ein Anthocyaninfarbstoff aus Purpurmais extrahiert wird, der über einen weiten pH-Bereich stabil sein soll, sind in Europa die aus Traubenschalen und aus Heidelbeeren gewonnenen Extrakte gebräuchlich. Sie ergeben blau-rote, klare Lösungen und eignen sich zur Färbung von Getränken, Sirupen, Confiturwaren u. a., sofern der pH-Wert unter 4 liegt. Sprühgetrocknete Pulver sind im allgemeinen stabiler als flüssige Präparate. Nachteilig ist der stark wechselnde Gehalt an Begleit-substanzen (Tanninen und Polyphenolen).

Der Farbverlust durch Oxydation, Hydrolyse und Polymerisation ist relativ bedeutend: in etwa zehn Wochen bei Zimmertemperatur gehen ca. 50 Prozent der Farbe von Fruchtzubereitungen verloren.

5.3.3. Betanin

Rote-Rüben-Extrakte sind gegenwärtig erhältlich als konzentrierte oder getrocknete Extrakte, deren Pigmentgehalt ziemlich gering ist (0,2 bis 1 Prozent). Deshalb sind große Mengen Extrakt zur Färbung notwendig. Farbverlust durch Lagerung des gefärbten Lebensmittels ist relativ gering. Die kommerzielle Einsetzbarkeit von Betaninfarbstoff erfordert allerdings noch die Entwicklung von Reinigungsmethoden in großem Maßstab.

Versuche zur Färbung von Speiseeis in den USA zeigten, daß bei Mischung mit Bixin gute Erdbeer- und Himbeerfarbtöne erzielt werden können.

5.3.4. Chlorophylle

Die grüne Farbe der Chlorophylle ist sehr unbeständig. Sie geht z. B. bei erhöhter Temperatur in olivgrün-graue Töne über, die durch die Phäophytine hervorgerufen werden. Wegen ihrer Instabilität ist die Anwendung als Lebensmittel-farbstoff begrenzt. Die chlorophyllähnlichen Komplexe, die Kupfer als Zentralatom enthalten, sind hingegen stabiler.

Adresse des Autors:

Dr. Stephan Gergely

Fachverband der Nahrungs- und

Genußmittelindustrie

Zaunergasse 1–3, A-1030 Wien

Lebensmittelfarbstoffe: III. Teil

Food Colours (Part 3)

S. GERGELY

Kennwörter: Farben, Lebensmittel, Toxikologie, Carotinoide, Chlorophyll, Anthocyane, Amaranth, Tartrazin, Brilliantblau FCF, Indigotin, Erythrosin, Zuckercouleur, Psychologie, Gesetzgebung, Farbstoffverordnungen, Österreich, Schweiz, BRD, EG, FAO, Schweden.

Keywords: food colours, toxicology, carotinoids, chlorophyll, anthocyanes, Amaranth, Tartrazin, Brilliant Blue FCF, indigotine, Erythrosin, caramel, psychology, legislation, regulations, food, colour, Austria, Switzerland, FRG, EG, FAO, Sweden.

Zusammenfassung

S. Gergely: *Lebensmittelfarben, III. Teil, Ernährung 2 (1978) 11, S. 498–503.*

Im dritten Teil werden die Prinzipien toxikologischer Untersuchungen beschrieben und dann die Ergebnisse der Untersuchungen einzelner Farbstoffe wiedergegeben. Nach einer kurzen Erläuterung der psychologischen Aspekte der Lebensmittelfärbung folgt eine Diskussion juristischer Fragen im Hinblick auf die in Österreich im Entwurfstadium befindliche Farbenverordnung. Der Artikel schließt mit einer Tabelle der in Österreich, der Bundesrepublik Deutschland, der Schweiz, der EG, der FAO und in Schweden derzeit zur Färbung von Lebensmitteln zugelassenen Farbstoffe.

Summary

S. Gergely: *Food Colours, Part 3, Nutrition 2 (1978) 11, p. 498–503.*

The third part deals first with the principles of toxicological evaluation and gives a short review on the results of toxicological evaluation of some food colours. In the following the psychological aspects of food dyeing are mentioned. After a discussion on problems of legislation with regard to the Austrian food colour regulation being worked out at present the positive lists of food colours in Austria, the Federal Republic of Germany, Switzerland, the Common Market, the FAO and Sweden are given.

Inhalt: III. Teil

- 6. Toxikologie
- 7. Psychologische Aspekte
- 8. Nationale und supranationale gesetzliche Regelungen

6. Toxikologie

6.1. Allgemeines

Das Joint FAO/WHO Expert Committee für Lebensmittelmittelzusatzstoffe legte in seinem 8. Bericht vom Dezember 1964 die grundlegenden Prinzipien zur toxikologischen Prüfung von Lebensmittelmittelzusatzstoffen nieder. Abgesehen davon, daß die Durchführung der einzelnen Tests sowie die Schwerpunktsetzung im Lichte der fortschreitenden wissenschaftlichen Erkenntnisse mannigfache Änderungen erfahren haben, ist das im folgenden wiedergegebene Schema im wesentlichen gleichgeblieben. Danach beruht die toxikologische Prüfung auf folgenden Untersuchungen:

- Chemische und physikalische Spezifikation (siehe 2. Report, S. 7, 5. Report, Seite 7–8),
- akute Toxizität (2. Report, S. 9),
- kurzfristige Toxizitätsprüfung (2. Report, S. 10),
- langfristige Toxizitätsprüfung (2. Report, S. 11–12),
- Tests auf Karzinogenität und Teratogenität (5. Report, S. 8–14, 22–23),
- Metabolische Studien (2. Report, S. 13–14, 6. Report, S. 8).

Schon 1964 wurde festgestellt, daß die Betonung der Untersuchungen von Lebensmittelfarbstoffen bei langfristigen Toxizitätsprüfungen und metabolischen Studien zu liegen habe. Die Kriterien, nach denen sich die einzelnen Experimente zu richten haben, wurden allerdings in vielen Punkten tiefgreifend geändert.

Auch für die Zukunft ist zu erwarten, daß die Maßstäbe zur Beurteilung der Gesundheitsschädlichkeit einer chemischen Substanz im Lichte neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse Veränderungen unterworfen werden. Die Aussage, die auf Grund des jeweils verfügbaren toxikologischen Untersuchungsmaterials zu einem bestimmten Zeitpunkt gemacht werden kann, wird daher immer nur etwa folgende Form haben:

Nach den bisher durchgeführten Untersuchungen ist es wahrscheinlich, daß die Substanz x gesundheitlich unbedenklich ist. Von absoluter Sicherheit wird wohl niemals die Rede sein. Dazu kommt, daß es auch auf dem Gebiet toxikologischer Tests keinen „geltenden Stand des Wissens“ gibt, insofern, als über die Aussagekraft einzelner Tests zum Teil sehr divergierende Meinungen unter den Wissenschaftlern existieren. Das kann dazu führen, daß über die gesundheitlichen Wirkungen ein- und derselben Substanz von anerkannten Fachleuten unterschiedliche Ansichten geäußert werden, obwohl beide auf Grund derselben experimentellen Unterlagen urteilen. Noch größer wird die Verwirrung, wenn bei Tests in verschiedenen Laboratorien einander widersprechende Resultate erzielt werden.

Über die Tatsache, daß auf Unschädlichkeit unserer Nahrung höchstes Augenmerk gelegt werden muß, kann wohl keine Diskussion geführt werden. Wenn aber die Forderung des Schutzes des Verbrauchers vor Gesundheitsschädigung sich in das Verlangen nach absoluter Sicherheit verirrt, dann kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß hier unter dem Vorwand der wissenschaftlichen Diskussion utopische Ziele verfolgt werden. (Politiker inklinieren zu Utopien, wenn sie bei der Lösung realer Probleme in Schwierigkeiten geraten.)

Zur Verdeutlichung der Lage: Würde man dieselben

Kriterien, die für die Zulassung von Lebensmittelzusatzstoffen gelten, auch auf die Zulassung von Verkehrsmitteln anwenden, so müßte — im Hinblick auf die Sicherheit des Verkehrs — das Autofahren wahrscheinlich sofort verboten werden. Für die Eisenbahn würde man dann vielleicht einen ADI-Wert festsetzen, wonach ein Staatsbürger pro Jahr nur etwa 150 km mit der Eisenbahn fahren darf usw.

Abschließend muß noch festgestellt werden, daß bei Maßnahmen, die auf den Gesundheitsschutz der Bevölkerung gerichtet sind, das Ausmaß der Verminderung des Gesundheitsrisikos für die Gesamtbevölkerung in einem vernünftigen Verhältnis zu dem Aufwand stehen sollte, der zur Erreichung dieses Zieles notwendig ist (Summe der durchgeführten Untersuchungen, Schwierigkeiten, die sich aus notwendigen Umstellungen ergeben usw.).

Anmerkung: Eine vollständige Aufzählung der derzeit aktuellen Probleme auf dem Gebiet der Toxikologie der Lebensmittelfarben ist im vorliegenden Rahmen nicht möglich. Diesbezüglich sei auf die zusammenfassende Arbeit von J. J.-P. Drake (1) sowie auf die einschlägigen FAO/WHO-Reports verwiesen.

Eine ganze Reihe von Informationen findet sich auch in: Fremd- und Zusatzstoffe in Lebensmitteln von Rosival/Engst/Szokolay, VEB Leipzig 1978.

6.2. Toxikologie von Farbstoffen, die in der Natur vorkommen.

Während synthetische chemische Substanzen, insbesondere solche, die in der Natur nicht vorkommen, seit jeher im Verdacht standen, im Hinblick auf die Gesundheit nicht unbedenklich zu sein, schienen ähnliche Vermutungen bei den natürlicherweise vorkommenden Substanzen unbegründet. Deshalb wurden auch natürliche Farbstoffe lange Zeit a priori für unschädlich gehalten. Erst in letzter Zeit werden die Forderungen immer lauter, die natürlichen Substanzen sollten doch nach genau denselben Kriterien untersucht werden wie die künstlichen.

Die Durchführung dieser Forderung stößt sofort auf wesentliche Probleme: In vielen Fällen handelt es sich bei natürlichen Substanzen um Gemische sehr vieler verschiedener chemischer Verbindungen, von denen sehr häufig erst ein kleiner Teil in seiner Struktur bekannt ist. Jede toxikologische Prüfung setzt aber ein Produkt genau definierter Zusammensetzung und Reinheit voraus. Dieses Erfordernis ist angesichts der zum Teil stark schwankenden Zusammensetzung der natürlichen Substanzgemische kaum erfüllbar.

6.2.1. Carotinoide. Einige Vertreter dieser Substanzklasse haben Provitamin-A-Aktivität. Bei diesen könnte man die Gefahr einer Hypervitaminose vermuten. Hypercarotinaemie selbst ist unschädlich und führt nicht zur Hypervitaminose. Darüber hinaus werden Beta-Carotin und Beta-Apo-8'-Carotinester im Magen-Darm-Trakt nur zu einem geringen Prozentsatz resorbiert. Die Umwandlung der Vorstufen in Vitamin A scheint zudem vom Körper mengenmäßig geregelt zu werden, so daß die Gefahr einer Hypervitaminose nicht gegeben zu sein scheint.

(1) Food colours — harmless aesthetics or epicurean luxuries; in: Toxikologie 5 (1975), 3—42.

Weitere toxikologische Untersuchungen brachten keine negativen Resultate (2).

Alpha- und Gamma-Carotin sowie Capsanthin sind bis jetzt nicht extensiv getestet worden, ebenso wenig Xanthophylle außer Canthaxanthin. Letzteres ist bisher ohne negatives Resultat untersucht worden (3). Ausführliche Prüfung der Annatto-Extrakte brachte keinen Hinweis auf Gesundheits-schädlichkeit (4).

6.2.2. Andere natürliche Farbstoffe. Chlorophyll und seine Kupferkomplexe scheinen gesundheitlich unbedenklich zu sein. Sie werden im Magen-Darm-Trakt kaum resorbiert. Es ist allerdings eine sehr seltene Stoffwechselabnormität bekanntgeworden, die sich in Phytol-Intoleranz äußert (5). Die bisher an den Anthocyanen ausgeführten Untersuchungen haben den Mangel, daß eine Spezifikation wegen der Vielzahl der in den Extrakten enthaltenen Verbindungen zur Zeit undurchführbar ist. Zudem wirkt die mangelnde Stabilität der Farbstoffe zusätzliche Probleme auf. Mit diesen Einschränkungen muß man die bisher durchgeführten toxikologischen Prüfungen sehen, die keinen Hinweis auf Toxizität erbrachten (6). Riboflavin wird in letzter Zeit in zunehmendem Maß als Lebensmittelfarbstoff in Betracht gezogen. Als essentielles Vitamin ist dieser Farbstoff in unzähligen klinischen Untersuchungen geprüft worden. Tierversuche ergaben keinen Hinweis auf toxikologische Bedenklichkeit.

Die restlichen natürlichen Farbstoffe sind zum Teil nur sehr spärlich auf ihre Toxikologie hin untersucht worden.

6.3. Azo-Farbstoffe

Diese Gruppe synthetischer Farben ist es, die in den letzten Jahren immer wieder „unter Beschuß“ stand. Vergleicht man die Anzahl der toxikologischen Untersuchungen, die an Azo-Farben ausgeführt worden sind, mit der an anderen Farbstoffen durchgeführten Tests, so kann man leicht feststellen, daß die Azo-Farben die bestuntersuchten Substanzen sind. Es würde den Rahmen dieses Artikels sprengen, wollte man einen einigermaßen vollständigen Überblick über die vielfältige Literatur geben. Deshalb soll versucht werden, im folgenden auf die kritischen Punkte an Hand einzelner Beispiele einzugehen.

6.3.1. Amarant. Dieser Farbstoff ist das klassische Beispiel dafür, wie durch widersprüchliche Ergebnisse Verwirrung entstehen kann. 1964 prüfte das FAO/WHO-Expertenkomitee 160 Farbstoffe. Von den drei Azo-Farbstoffen, die ohne Vorbehalt zur Färbung von Lebensmitteln geeignet schienen, war einer Amarant. Diese Einstufung geschah auf der Basis von mehreren Langzeitfütterungsversuchen bei Ratten, Mäusen und Hunden. Etwa fünf Jahre später begann man die Unschädlichkeit des Farbstoffes in Frage zu stellen, als bei Fütterungsversuchen an Ratten die hohe Dosis von 1 g pro Kilogramm Kör-

(2) R. E. Bagdon, G. Zbinden und A. Studer, Toxikol. Appl. Pharmacol. 2, 223 (1960), W. Küblor, Verh. Deut. Ges. Ernährung 9, 222 (1963), O. Brubacher, U. Gloor und O. Wiss, Chimia 14, 19 (1966).

(3) Hoffmann-La Roche, unveröffentlicht, 1965.

(4) FAO/WHO 1975, Toxicological Evaluation of some Food Add. FAO Nutrition Meeting Report Series 54/A, S. 43.

(5) I. R. Campbell, J. S. Coss, J. Cholak und R. A. Kehoe, Arch. Med. Ass. Ind. Hith, 15, 358 (1957).

(6) M. K. Horwitt, Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 30, 949 (1933), R. Wedmann, K. Maeda, P. Tronche und P. Bastide, Ann. Histochim. 14, 237 (1969), Z. Sh. Stunja, M. A. Bokuchava, G. G. Valukko, N. N. Erofeeva und A. I. Slashvili, Prikl. Biochim. Mikrobiol. 7, 606 (1971).

pergewicht täglich für 25 Monate verabreicht wurde und dabei Sarkome auftraten. Diese Studie wurde von verschiedenen Experten skeptisch beurteilt, weil die chemische Reinheit des Farbstoffes nicht genau bekannt war. Eine russische Studie, die bei Fütterungsversuchen mit Amaranth (2 Prozent des Futters), das als chemisch rein bezeichnet wurde, sich später jedoch als nicht den FAO-Spezifikationen entsprechend herausstellte, diesen ebenfalls als karzinogen einstufte, wurde mit Recht als unseriös klassifiziert, da in der Vergleichsgruppe angeblich überhaupt keine Tumore aufgetreten waren, was ein äußerst unwahrscheinliches Ergebnis ist.

Weitere Verwirrung stiftete die Interpretation von Studien, die von der amerikanischen FDA ausgeführt worden waren, durch eine Konsumentenvereinigung. Bei dieser Interpretation wurden zur Besprechung zwei der drei Tiergruppen herangezogen, die getestet worden waren. Es ergab sich eine geringfügige Zunahme der Häufigkeit von Brusttumoren. In der dritten, unberücksichtigten Gruppe allerdings war die Häufigkeit der Brusttumore geringer als in den anderen zwei, so daß bei korrekter Auswertung keine Zunahme zu verzeichnen gewesen wäre (7).

Bei einem weiteren Versuch der FDA wurde eine bestimmte Anzahl von Tieren in falsche Käfige zurückgesetzt, so daß am Ende niemand mehr wußte, welche Tiere zu welcher Gruppe gehörten und somit auch nicht zu erkennen war, welche Tiere womit gefüttert wurden. Weiter blieb durch einen Wechsel in der Forschungsleitung der Versuch über lange Zeit unbeaufsichtigt. Die Tierpfleger brachten verendete Tiere nicht – wie erforderlich – sofort zum Pathologen zur Auswertung. Nur 96 von 500 Tieren konnten am Ende des Experimentes getötet und histopathologisch untersucht werden. Ein führender deutscher Toxikologe bezeichnet es als unverständlich, wie auf Grund der vorliegenden, völlig unzureichenden Daten die FDA ein Verbot des Amaranth überhaupt in Erwägung ziehen konnte. (Vortrag von Fritz Pook auf dem Symposium Lebensmittelzusatzstoffe vom 8. bis 10. März 1977, Solingen.)

Auf Grund der widersprüchlichen Befunde entschloß sich der Wissenschaftliche Rat der EG in Brüssel, Langzeitfütterungsversuche bei der British Industrial Biological Research Association durchführen zu lassen. Diese Experimente sind zur Zeit im Gang, ein endgültiges Ergebnis ist im Lauf der nächsten Monate zu erwarten. Gleichzeitig mit Amaranth werden Azorubin, Cochenillerot, Brillantsäuregrün, Brillantblau, Braun FK, Chinolingelb, Patentblau V, Brillantschwarz BN in verschiedenen Toxikologiezentren Europas untersucht (Kostenpunkt etwa 30 Mio. S). Von diesen Untersuchungen wird die weitere Zulassung der genannten Farbstoffe in der EG abhängig gemacht werden.

6.3.2. Tartrazin. Der Verdacht, daß einzelne natürlich vorkommende und synthetische Substanzen für die Genese der chronischen Urtikaria von Bedeutung sind, besteht schon lange. Erst in jüngster Zeit wurde die Überempfindlichkeit eines sehr geringen Prozentsatzes der Bevölkerung gegen eine Reihe

natürlich vorkommender Substanzen sowie Aspirin und Tartrazin in der Öffentlichkeit hochgespielt (8). Es zeigte sich, daß von den untersuchten Patienten, die gegen Aspirin allergisch waren, nur jeder fünfte auch gegen Tartrazin überempfindlich war. Das Problem chronische Urtikaria läßt sich wohl nur durch eine geeignete Diät lösen, die auch Lebensmittel, deren natürliche Inhaltsstoffe auslösend für die Urtikaria sind, eliminiert, wobei die Personen, die Überempfindlichkeitsreaktionen zeigen, über die möglichen auslösenden Faktoren (Lebensmittel, natürliche Inhaltsstoffe, Zusatzstoffe) in geeigneter Weise aufgeklärt werden.

6.3.3. Triphenylmethanfarbstoffe. Diese Farben enthalten Sulfonsäuregruppen, die für die Wasserlöslichkeit und den geringen Grad der Resorption im Magen-Darm-Trakt verantwortlich sind. Die Bedenken, die in den sechziger Jahren besonders wegen des (in der EG nicht zugelassenen) Farbstoffes Brillantblau FCF aufgetaucht waren, bezogen sich auf die Entstehung von Karzinomen nach subkutaner Applikation 3prozentiger wäßriger Lösungen. Mittlerweile zeigte sich jedoch, daß diese Bedenken unbegründet waren, weil es nämlich nicht spezifische karzinogene Eigenschaften sind, welche zur Wirkung kommen, sondern die physikalisch-chemischen Eigenschaften (Oberflächenaktivität, Fettlöslichkeit usw.), der betreffenden chemischen Substanzen, die sich im Spezialfall der subkutanen Anwendung auswirken und deshalb keine Relevanz für die Toxikologie eines Nahrungsbestandteiles haben.

6.3.4. Indigo-Farbstoffe. Indigotin wird in geringem Maße resorbiert. Was die Wirkung der subkutanen Applikation betrifft, liegt die Situation hier ähnlich wie bei 6.3.3. Sämtliche toxikologischen Studien zeigten im weiteren die Unbedenklichkeit des Indigotins.

6.3.5. Erythrosin. Entsprechend der molekularen Zusammensetzung dieses Farbstoffes war die Befürchtung aufgetaucht, daß bei der Metabolisierung eine Abspaltung von Jod erfolgen könnte. Eine Versuchsserie an menschlichen Freiwilligen zeigte erhöhte Serumwerte von proteingebundenem Jod nach oraler Verabreichung von 16 mg täglich; die Erhöhung erwies sich jedoch als vollständig reversibel. Die Bedeutung eines sehr geringfügigen mutagenen Effektes für *Escherichia coli* ist unklar.

6.3.6. Zuckercouleur. Sämtliche bisher durchgeführten Versuche zur akuten und chronischen Toxizität ergaben die Unbedenklichkeit hinsichtlich Kanzerogenität, Teratogenität und Mutagenität. Weitere Untersuchungen sind derzeit im Gang, welche die Veränderung des Blutbildes durch Ammoniak-Zuckercouleur nachprüfen sollen, die am BIBRA-Institut festgestellt worden war. Es zeigte sich, daß die Veränderungen sehr wahrscheinlich auf die Diät zurückzuführen sind und nicht auf das verwendete Ammoniak-Zuckercouleur. Darüber hinaus haben Ratten von vornherein einen hohen Lymphozytenspiegel und sind dadurch nicht geeignete Versuchstiere, was Veränderungen des Blutbildes betrifft. Aus diesem

(7) M. M. Baigusheva, Vopr. Pitan 27, 46 (1968), M. M. Andrianova, Vopr. Pitan 29, 61 (1970), Food Chemical News 15, 28 (1975), A. I. Shtenberg und E. V. Gavrilenko, Vopr. Pitan 29, 66 (1970), Anonymus, British Industrial Biological Research Association, unveröffentlicht (1971).

(8) Eine unvollständige Literaturliste findet sich bei Ch. Hoffmann, D. Petzold, Münch. med. Wochr. 120, 65 (1974), siehe weiters F. H. Chaffee und G. A. Settlemore, J. Allergy 40, 65 (1967), BIBRA Bull. 10, 174 (1971), R. S. Ferr, J. Allergy 45, 321 (1970), Max. Samter, Ann. Int. Med. 71, 208 (1969), A. D. Ryan, P. G. Welling und S. E. Wright, Food Cosmet. Toxicol. 7, 287 (1969).

Grund sind soeben auch Humanstudien im Gange. Die Bedenken, die vor mehreren Jahren wegen des Inhaltsstoffes 4-Methylimidazol bestanden haben und die eigentlich die Frage nach der Bedenklichkeit von Zuckercoleur überhaupt erst aufgeworfen haben, sind mittlerweile als unbegründet erwiesen bzw. durch die Spezifikation aus dem Weg geräumt.

7. Psychologische Aspekte

Es gibt erstaunlich wenig Untersuchungen, die sich mit der Wirkung der Farbe eines Lebensmittels auf den Menschen beschäftigen. Zunächst muß an die klassischen Untersuchungen Pawlows erinnert werden, die bewiesen, daß in gleicher Weise Farbe, Geruch und Geschmack der Nahrungsmittel den Appetit anregende Faktoren sind. Anregung des Appetits hat aber gleichzeitig eine Arbeitsleistung der Verdauungsdrüsen des Mundes und des Magens zur Folge. Sind die Farbe, der Geruch oder der Geschmack eines Nahrungsmittels so beschaffen, daß durch sie im einzelnen oder im ganzen das Gegenteil der Appetitanregung, das heißt Unlust, bewirkt wird, so unterbleibt die Arbeit der Verdauungsdrüsen überhaupt. Genossene Speisen werden in diesem Falle schlechter verdaut. Zuerst und daher unter Umständen allein bestimmend wird die Farbe eines Nahrungsmittels die hier in Frage kommenden Erregungen der Verdauungsdrüsen auslösen. Für die Beurteilung von Lebensmitteln stehen dem Konsumenten eben nur sensorische Erkennungsmöglichkeiten zur Verfügung. Die Farbe ist die einzige Eigenschaft, die auch auf einige Entfernung und – bei durchsichtiger Verpackung – auch in ungeöffneter Packung mit Sicherheit wahrgenommen werden kann. Sie bietet uns Sicherheit insofern, als sie ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen ähnlichen Produkten darstellt.

Die Diskussion neuerer Untersuchungen zur Wirkung der Farbe auf den Menschen findet sich u. a. im Vortrag von H. Frieling auf dem Symposium „Lebensmittelfärbung – wozu?“

8. Nationale und supranationale gesetzliche Regelungen

8.1. Allgemeines

Gegenwärtig sind die Listen der Farbstoffe, die zur Färbung von Lebensmitteln verwendet werden dürfen, im internationalen Trend einem gewissen Schrumpfungsprozeß unterworfen. Zudem werden einzelne Farbstoffe auf Grund neuer toxikologischer Untersuchungen durch andere ausgetauscht. Insgesamt wird die Lage dadurch recht unübersichtlich. Ein Überblick über die nationalen und supranationalen Regelungen kann daher nur eine Moment-

aufnahme sein, die im Rahmen einer Analyse des allgemeinen Trends gewisse Rückschlüsse auf die zukünftige Entwicklung zuläßt.

Die gegenwärtige Diskussion um synthetische Farbstoffe ist keineswegs neu. Einem Lehrbuch aus dem Jahre 1951 (Lebensmittel, Richard Falkhausen) ist vielmehr zu entnehmen: „Die hierüber (Anmerkung: gemeint ist die Revision der Farbstoffliste) entstandene lebhafteste Diskussion betrifft nicht die natürlichen, uns von der Natur selbst dargebotenen Stoffe, sondern die künstlichen Erzeugnisse der Farbenindustrie“ (S. 430). Grundsätzlich wurden schon damals als Leitsätze zur Verwendung der synthetischen Farbstoffe angeführt:

- a) die Grundnahrungsmittel werden nicht gefärbt;
- b) es dürfen nur jene Farben verwendet werden, die nach wissenschaftlicher Prüfung zugelassen und auf einer Liste zusammengefaßt werden;
- c) die Färbung soll auf den Verpackungen deklariert werden.


So klar diese Leitsätze scheinen mögen, ergeben sich doch sofort Probleme bei der Abgrenzung der Grundnahrungsmittel gegen andere sowie bei Vermischung von Grundnahrungsmitteln mit anderen Produkten (carry over).

Der heute sich verstärkende Trend zur Bevorzugung der Naturfarbstoffe durch den Gesetzgeber hat dazu geführt, daß einzelne nationale „Vorreiter“, wie Schweden und Norwegen, dazu übergehen, die Färbung mit künstlichen Farben zu verbieten. Es ist jedoch nicht gesagt, daß dieser Trend weiter anhält. Es hat sich nämlich schon in den fünfziger Jahren in der Bundesrepublik Deutschland gezeigt, daß Färbung mit Naturfarbstoffen nicht vorteilhaft ist. Eine Zeitlang wurde dort mit Naturfarbstoffen gefärbt, um nicht „mit Farbstoff“ deklarieren zu müssen. Die Folge waren serienweise Reklamationen, weil die mit Naturfarbstoffen gefärbten Produkte nicht lange haltbar waren und nach einer gewissen Lagerungszeit unansehnlich wurden. Die dadurch entstandenen hohen Verluste führten sehr bald dazu, wieder zur Färbung mit künstlichen Farben zurückzugehen.

8.2. Zur Entwicklung in Österreich

8.2.1. Historisches. Schon 1886 wurde in Österreich ein „Verbot der Verwendung der aus Anilin oder aus anderen Theerbestandteilen hergestellten Farbstoffe bei der Bereitung von Genußartikeln aller Art“ erlassen. 1895 regelte eine Verordnung (veröffentlicht im LXXI. Stück des Reichsgesetzblattes, 5. Oktober 1895) „die Verwendung gewisser Theerfarben zur Färbung von Zuckerbäckerwaren, sowie von an sich farblosen, jedoch gewohnheitsmäßig gefärbten Liqueuren“. In dieser Verordnung wurde erstmals eine Positivliste von 16 synthetischen Farbstoffen ange-

E 46

<p>ESSENZENFABRIK</p> <p>JOSEF WURTH</p> <p>TEL.: (0222) 72 16 06 SERIE und 73 47 06 • FS: 01-3309</p>	 <p>1034</p> <p>WIEN</p> <p>III., PAULUSGASSE 15</p>
---	---

führt, die unter bestimmten Voraussetzungen zum Färben der genannten Waren Verwendung finden können. Die erste Farbenverordnung in Österreich, die generell die Färbung von Lebensmitteln regelt, datiert aus dem Jahre 1906. Die derzeit noch gültige Regelung stammt aus dem Jahre 1959 (abgeändert 1960).

8.2.2. Derzeitige Situation. Der vom Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz ausgesendete Entwurf einer Farbenverordnung ist im Begutachtungsstadium. Im Sinn des Gesetzesauftrages (§ 12, Z. 1, LMG 1975) muß die Zulassung von Zusatzstoffen für die Verwendung in Lebensmitteln mit der Sicherung einer einwandfreien Nahrung und mit dem Schutz der Verbraucher vor Gesundheitsschädigung und Täuschung vereinbar sein.

Darüber hinaus lautet eine extrem ausgeformte „Philosophie“:

- a) drastische Beschränkung der Liste künstlicher Farbstoffe.
- b) Keine Färbung von Grundnahrungsmitteln.
- c) Keine Färbung von Diätetika.
- d) Keine Färbung von Naturprodukten, d. h. Färbung wird im wesentlichen auf Surrogate beschränkt.

Diese Forderungen sind mit der Forderung nach Schutz des Verbrauchers vor Gesundheitsschädigung und Täuschung nicht begründbar, denn

- a) die Forderung nach Schutz des Verbrauchers vor Gesundheitsschädigung rechtfertigt nicht eine Beschränkung der Färbung auf einzelne, sehr wenige Lebensmittelgruppen. Im Hinblick auf die international festgelegten ADI-Werte ist bestenfalls eine mengenmäßige Beschränkung des Einsatzes von Farbstoffen mit niedrigerem ADI-Wert denkbar (zur Färbung von 1 kg Lebensmittel benötigt man etwa 100 mg künstlichen Farbstoff). Mit dem Argument des Schutzes vor Gesundheitsschädigung kann das Verbot der Färbung einzelner Lebensmittel nicht begründet werden.
- b) Die Forderung nach Schutz des Verbrauchers vor Täuschung rechtfertigt obengenannte Beschränkung ebensowenig. Wenn im Zuge der Verarbeitung durch einen technologischen Prozeß eine Farbverminderung eintritt und dieser Verlust an Farbgebung hernach so ausgeglichen wird, daß die im Endprodukt vorhandene Farbe der ursprünglichen Färbewirkung der farbgebenden natürlichen Komponente entspricht, kann es sich nicht um Täuschung handeln, sondern um eine durch den Verarbeitungsprozeß technologisch notwendig gewordene Maßnahme. Das in diesem Zusammenhang angeführte Argument, durch den technologischen Prozeß der Verarbeitung an sich trete schon eine Wertminderung ein, so daß ein Ausgleich einer verlorengegangenen Farbe nicht zulässig sei, kann nur als absurd bezeichnet werden. Denn wenn man einerseits beispielsweise eine hygienisch einwandfreie Nahrung fordert, andererseits aber die dabei notwendige technologische Behandlung, die häufig (z. B. Hitzesterilisierung) zu Farbverlust führt, als

wertmindernd klassifiziert, so kann man demnach das Verlangen nach hygienisch einwandfreier Nahrung mit Fug und Recht als Aufforderung zur Wertminderung betrachten.

- c) Die Forderung des Gesetzgebers nach Sicherung einer einwandfreien Nahrung gibt eine Beschränkung der Lebensmittelfärbung genauso wenig her. Mit Rücksicht auf das unter Punkt 7. Gesagte könnte man umgekehrt sogar behaupten, daß die Färbung, die der Konsument erwartet, zur Sicherung einer einwandfreien Nahrung notwendig ist.
- d) Auf Grund der Lebensmittelkennzeichnungsverordnung (LMKV 1973) sind alle Zusatzstoffe und daher auch die Färbung deutlich sichtbar und lesbar zu deklarieren. Der Verbraucher weiß daher, was er kauft.

Die weitgehende Einschränkung der Liste der künstlichen Farbstoffe erscheint unlogisch, denn bei der Auswahl der zur Färbung verwendbaren Stoffe müssen für jeden Farbstoff die gleichen Kriterien gelten. Auf der einen Seite werden aber Farbstoffe unesehen zugelassen, deswegen, weil sie in der Natur vorkommen (in der Natur kommen auch genügend Gifte vor), und auf der anderen Seite werden Farbstoffe aus der Liste eliminiert, obwohl noch keineswegs erwiesen ist, daß sie gesundheitlich bedenklich sind. Letztere Vorgangsweise läßt sich nur durch die utopische Forderung nach absoluter Sicherheit klären. Die aber gibt es nicht (siehe 6.1.). Da sich aber bei der Frage der Gesundheitsschädlichkeit konträre Ansichten finden, die sich häufig nicht auf einen „geltenden Stand des Wissens“ vereinigen lassen, sind Schlußfolgerungen daher nie frei von Willkür. Willkür wäre es auch, eklektisch in gesetzlichen Regelungen die jeweils „schlechtesten Ergebnisse“ aus allen wissenschaftlichen Quellen zum Dogma zu erheben. Eine völlige Abkehr vom gesicherten internationalen Standard widerspräche auch dem im Ausschlußbericht zu § 81 LMG 1975 festgelegten Grundgedanken „bei der Erstellung der Zulassungsverordnungen möge sich das BMGU auch an den Richtlinien der EWG und der FAO/WHO orientieren“.

8.3. Vergleich der Farbstofflisten in einzelnen nationalen und supranationalen Regelungen.

Übersicht über die wichtigsten nationalen und supranationalen Farbstoffregelungen

Die folgende Liste enthält eine Aufstellung der färbenden Stoffe, die in Lebensmitteln verwendet werden dürfen, nach Maßgabe der derzeit in Österreich, der Bundesrepublik Deutschland, der Schweiz, in den Richtlinien der EWG, in den Listen der FAO/WHO-Codexkommission sowie in Schweden geltenden oder in Begutachtung befindlichen Bestimmungen.

Legende zur Farbstoffliste (siehe folgende Seite)

- I. Spalte: Name des Farbstoffes
- II. Spalte: EWG-Nummer
- III. Spalte: Nummer des Couleur-Index
- IV. Spalte: Österreichische Farbenverordnung, Stand 1960

V Spalte: Entwurf der Zusatzstoffvorschriften in der BRD, Stand Ende 1977

VI. Spalte: Entwurf zur Änderung der Lebensmittelverordnung in der Schweiz, Stand Dezember 1977

VII. Spalte: EWG-Richtlinien einschließlich der 5. Änderung

VIII. Spalte: Codex-Listen A (1), A (2) und B des FAO/WHO-Codexkomitees;

A (1) = zugelassene Farbstoffe

A (2) = vorläufig zugelassene Farbstoffe

B = in Prüfung befindliche Farbstoffe (Die Liste ist unvollständig)

IX. Spalte: Schwedische Zusatzstoffbestimmungen

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Kurkumin	100	75300	x	x	x	x	x A (2)	x
Lactoflavin	101		x	x	x	x	x A (1)	x
Tartrazin	102	19140	x	x	x	x	x A (1)	x ¹⁾
Chrysoin S	103	14270	x			2)	x B	
Chinolingelb	104	47005	x	x	x	x	x A (2)	x
Echtgelb	105	13015	x			2)	x B	
Gelborange S	110	15985	x	x	x	x	x A (1)	x ¹⁾
Orange GGN	111	15980	x			2)	x B	
Echtes Karmin	120	75470	x	x	x	x	x B	
Orseille	121		x		3)	2)		
Azorubin	122	14720	x	x	x	x	x B	
Amaranth	123	16185	x	x	x	x	x A (2)	x ¹⁾
Cochenillerot	124	16255	x	x	x	x	x A (2)	x
Scharlach GN	125	14815	x		3)	2)		
Ponceau 6R	126	16290	x			2)	x B	
Erythrosin	127	45430		x	x	x	x A (1)	x
Anthrachinonblau	130	69800				2)		
Patentblau	131	42051		x	x	x	x	x
Indigotin	132	73015	x	x	x	x	x A (1)	x
Chlorophylle	140	75810	x	x	x	x	x A (1)	x
Chl. Kupferkomplexe	141	75810	x	x	x	x	x A (2)	x
Brillantsäure BS	142	44090		x	x	x		
Zuckercoleur	150			x	x	x	x A (1), (2)	x
Brillantschwarz BN	151	28440	x	x	x	x	x A (2)	
Schwarz 7984	152					2)	x B	x ¹⁾
Carbo med. veg.	153			x	x	x		x
Carotinoide	160		x	x	x	x	x A (1), (2)	x
Xanthophylle	161		x	x	x	x	x ⁴⁾	4)
Beetenrot	162		x	x	x	x	x A (2)	x
Anthocyane	163		x	x	x	x	x B	x
Kalziumcarbonat	170	77220		x ⁵⁾	x ⁶⁾	x ⁶⁾		
Tilandioxid	171	77891		x ⁵⁾	x ⁶⁾	x ⁶⁾	x A (1)	x
Eisenoxide u Hydrox.	172			x ⁵⁾	x ⁶⁾	x ⁶⁾	x A (2)	
Aluminium	173			x ⁵⁾	x ⁶⁾	x ⁶⁾	x B	x
Silber	174			x	x ⁶⁾	x ⁶⁾	x B	x
Gold	175			x	x ⁶⁾	x ⁶⁾	x B	x

¹⁾ Zu diesen Farbstoffen wurden in den schwedischen Zusatzstoffbestimmungen spezielle Regelungen getroffen (§§ 14–16) (z. B. eingeschränkter Verwendungszweck für bestimmte Lebensmittel).

²⁾ Diese Farbstoffe wurden in der fünften Änderung der Richtlinie des Rates vom 23. Oktober 1962 (ABl. 108/19 vom 26. April 1976) ab 1. Jänner 1977 gestrichen.

³⁾ Diese Farbstoffe scheinen im neuesten Entwurf nicht mehr auf

⁴⁾ Nur Carthaxanthin.

⁵⁾ Nur zur Oberflächenfärbung bestimmter Lebensmittel.

⁶⁾ Nur zur Oberflächenfärbung.

Anmerkung:

Zu diesen Farbstoffen kommen in der Bundesrepublik Deutschland, der Schweiz, der EWG und in Schweden weitere, meist nur für spezielle Zwecke (Färben von Eierschalen, Käserinden usw.) zugelassene Farbstoffe.

In der Positivliste der Österreichischen Farbenverordnung (s. o) § 3 Abs. 1 scheinen noch folgende Farbstoffe auf:

Amidonaphtholrot 6 B

Echtror E

Thianzinrot

Azurblau

Säurefuchsin S

Indanthrenblau RS

Ponceau SX

sowie weitere acht Farbstoffe zum Färben von Eiern

In dem derzeit vorliegenden Entwurf einer sechsten Änderung der Richtlinien für färbende Stoffe schlägt die EG-Kommission folgende Neuzulassungen vor:

Riboflavin-5-phosphat (E 106)
Tilandioxid (E 171) und
Eisenoxide bzw. -hydroxide (172)
Gelb 2 G (CI 18965)

} für allgemeine Zulassung

vorläufige Zulassung bis 31. Dezember 1978; Tagesdosis bis 0,01 mg pro kg

Rot 2 G (CI 18050)
Brillanblau FCF, Braun FK,
Schokoladenbraun HT

} allgemeine Zulassung wird diskutiert

Literatur beim Verfasser.

Adresse des Autors:

Dr. Stephan Gergely

Fachverband der Nahrungs- und

Genußmittelindustrie

A-1030 Wien, Zäunergasse 1–3

Zur Kontroverse über die Ursachen der Fettsucht: (1. Teil)

Controversial hypotheses of the causes for obesity in man (Part 1)

S. GERGELY

Kennwörter: Adipositas, Körpergewicht, Morbidität, Mortalität, Kalorienaufnahme, Thermogenese, physische Aktivität, Ruhemetabolismus, Zellularität, Kleinkinder

Keywords: Adipositas, body weight, morbidity, mortality, calorie intake, thermogenesis, physical activity, metabolism, cellularity, early childhood.

Zusammenfassung

S. Gergely: Zur Kontroverse über die Ursachen der Fettsucht (1. Teil). Ernährung 3 (1979) 1, S. 75–78.

Die Zusammenhänge zwischen Körpergewicht, Morbidität und Mortalität werden in einer kritischen Übersicht dargestellt. Es folgt eine Zusammenfassung der unterschiedlichen und zum Teil widersprüchlichen Meinungen über den Einfluß der Energieaufnahme auf das Körpergewicht. Die Bedeutung der Anzahl der Fettzellen sowie des Übergewichts in der Kindheit für die Tendenz zur Fettsucht im Erwachsenenalter wird erläutert.

Summary

S. Gergely: Controversial hypotheses of the causes for obesity in man (Part 1). Nutrition 3 (1979) 1, p. 75–78.

A critical review of the relationships between body weight, morbidity and mortality is presented. The varied and somewhat contrary opinions of the influence of calorie intake upon body weight are summarized. The significance of the number of fat cells for the adipose condition as well as the importance of overweight in childhood upon the tendency towards obesity in adulthood are evaluated.

1. Einleitung

Wer Fettsucht hört, denkt an Überernährung. Immer wenn von den sogenannten Zivilisationskrankheiten die Rede ist, wird bei der Diskussion um die Ätiologie dieser Störungen das Übergewicht als wesentlicher Risikofaktor genannt. Auf der Suche nach dem „Schuldigen“ an der großen Zahl der Übergewichtigen wird in den meisten Fällen die Überernährung der Wohlstandsbevölkerung zum Sündenbock gestempelt.

Vorliegende Betrachtung neuerer Ergebnisse der Adipositas-Literatur hat zum Ziel, die Fettsucht als Symptom einer Störung zu charakterisieren, die vielfältige Ursachen haben kann. In diesem Sinne sei den folgenden Ausführungen ein Zitat von D. A. T. Southgate, Cambridge, gleichsam als Motto, vorgestellt (Lit. 1):

„Die Ursachen der Adipositas sind komplexer Natur, und es ist naiv, die Adipositas als Folge von Überernährung zu betrachten.“

Die Literatur zu diesem Thema ist äußerst vielfältig; in der vorliegenden Übersicht sind nur die bedeutendsten Ursachen berücksichtigt.

Zwei fundamental verschiedene Konzepte für das Verständnis der Fettsucht wurden in der angelsächsischen Literatur als „Pull-“ und „Push-Theorie“ bezeichnet.

Die „Pull-Theorie“ vermutet eine metabolische Störung, die zu erhöhter Speicherung von Triglyceriden führt. Ein Zuviel an Nahrungsenergie wird dabei in Form von Fettgewebe in den Körper „gezogen“. Die „Push-Theorie“ hingegen betont die psychischen Faktoren, die zur Fettsucht führen. Selbstverständlich ist diese Teilung in zwei verschiedene Betrachtungsweisen stark vereinfachend, die Realität ist ungleich komplexer. Faktoren psychischer und somatischer Provenienz wirken zusammen. Dennoch schien es angebracht, bei der Abfassung vorliegender Übersicht in zwei Teilen in Anlehnung an die Zweiteilung des modernen Adipositas-Konzept vorzugehen. Dementsprechend stehen im ersten Teil eher die metabolischen Aspekte im Vordergrund, während der

zweite Teil auf die Psychogenese der Adipositas näher eingehen soll.

2. Körpergewicht und Mortalität bzw. Morbidität

Das sogenannte Idealgewicht (Lit. 2)**) – weitgehend kritiklos als Wunschgröße für das Körpergewicht angesehen – geht im wesentlichen auf Auswertungen amerikanischer Lebensversicherungsgesellschaften zurück (Lit. 3). Die dort ausgewerteten Daten von mehr als 4,9 Millionen Versicherten zwischen 1934 und 1945 ergaben, abhängig von Geschlecht und Körpergröße, ein Gewicht, das mit der längsten Lebenserwartung assoziiert war. Die Gültigkeit dieser Studie ist seither massiver Kritik ausgesetzt (siehe Lit. 4 und die dort zit. Lit. 5, 17, 19, 22, 27, 28): weder konnte die untersuchte Population für die Gesamtbevölkerung als repräsentativ angesehen werden, noch sind systematische Fehler bei der Erfassung von Körpergröße und Körpergewicht auszuschließen. Gezielte Nachberechnungen der Originaldaten führten denn auch später zu abweichenden Schlußfolgerungen: erst bei einem Überschreiten des Durchschnittsgewichtes um mehr als 20 bis 25 Prozent (was einem Überschreiten des sogenannten Idealgewichtes um etwa 30 bis 40 Prozent gleichkommt) ist eine generelle Steigerung des Mortalitätsrisikos nachweisbar (Lit. 5). Damit übereinstimmend stellte Seltzer (Lit. 6) fest, daß bei den Probanden der Lebensversicherungsstudie das Mortalitätsrisiko nicht linear, sondern exponentiell mit dem Übergewicht ansteigt.

Die Steigerung der Sterberaten wird erst ab 30 Prozent über dem Idealgewicht signifikant. Letzteres gilt also für Körpergröße 170 cm bei einem Gewicht von mehr als 82 kg bzw. für Körpergröße 190 cm bei einem Gewicht von mehr als 105 kg (bei Männern).

Weiters heißt es in obzit. Veröffentlichung (Lit. 4): „Prospektive epidemiologische Studien ergaben bislang nur wenige relevante Befunde zu der Kardinalfrage nach der Grenze, von der an aufwärts das Übergewicht ein signifikantes Gesundheitsrisiko an-

*) Siehe auch: „E“, Vol. 1 (1977) 1, 20, Widhalm, Behandlung der Fettsucht des Kindes – Verwendung einer anorexigenen Substanz: Fenfluramin.

**) Broca-Index: Körpergewicht in cm minus 100. Idealgewicht: Broca-Index minus 10 Prozent bei Männern bzw. minus 15 Prozent bei Frauen.

zeigt (Lit. 7). *Dyer* und Mitarbeiter (Lit. 8) stellten mit ihrer Studie an 1233 Männern im Alter von 40 bis 59 Jahren über einen Zeitraum von 14 Jahren fest, daß Personen mit einem Gewicht von 25 bis 35 Prozent über dem sogenannten Idealgewicht die niedrigste Mortalitätsrate aufwiesen; erst die massive Fettsucht mit + 50 bis + 60 Prozent über dem sogenannten Idealgewicht ging mit einer signifikant verkürzten Lebenserwartung einher. Auch in der Framingham-Studie ergab sich erst bei Überschreiten des 'Framingham-Normgewichts' (welches deutlich über dem sogenannten Idealgewicht liegt) von mehr als + 30 Prozent eine – von anderen Risikofaktoren unabhängige – Assoziation des Übergewichts mit der koronaren Morbidität und Mortalität (Lit. 9) ... In einer prospektiven Studie an 15 244 herzgesunden Männern in London (Whitehall-Studie) zeigte sich keine Beziehung zwischen dem Übergewicht und der kardiovaskulären Mortalität (Lit. 10). Nach *Keys* und Mitarbeitern (Lit. 11) fand sich in einer Untersuchung an mehr als 10.000 Männern in sechs Nationen über fünf Jahre kein Anhalt für die Bedeutung des Übergewichts als unabhängiger Risikofaktor für die koronare Herzkrankheit. ... Das sogenannte Idealgewicht ist kein präventivmedizinisch relevantes Kriterium; es sollte daher gegenüber der Öffentlichkeit nicht als allgemeinverbindliches Gesundheitsideal dargestellt werden." In diesem Zusammenhang muß auf die soziale Diskriminierung verwiesen werden, unter der Übergewichtige in unserer Gesellschaft zu leiden haben (wohlgemerkt, in unserer Gesellschaft; es gab nämlich in der Menschheitsgeschichte zweifellos Perioden, in denen auf Grund der klimatischen Bedingungen ein Fettpolster sogar einen Überlebensvorteil darstellte [Lit. 12], und in vielen Kulturen galt und gilt Übergewicht als Signum von Reichtum und Zufriedenheit). Diese soziale Diskriminierung trifft häufig nicht nur diejenigen, die im klinischen Sinne adipös sind, sie erstreckt sich auch auf all jene, die nur geringfügig übergewichtig sind. Für letztere ist aber, wie oben gezeigt wurde, ein erhöhtes Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko nicht generell nachweisbar. Die unzähligen Diätempfehlungen, die ständig durch Tageszeitungen und illustrierte Geister und den Lesern, deren Figur nicht dem „allgemein anerkannten“ Hollywood-Schönheitsideal entspricht, die Möglichkeit suggerieren, rasch und mühelos beinahe beliebig viel Kilogramm abzumagern (welche Methoden in vielen Fällen sogar nachweislich ungesund sind), betonen aber immer wieder den Wert des Abmagerns für die Gesundheit bzw. die Bedeutung von Übergewicht als Gefahr für die Gesundheit. Auf diese Weise wird die Assoziation „viel essen macht krank“ gefestigt sowie den Übergewichtigen systematisch die Angst vor „ernährungsbedingten“ Folgeerkrankungen eingeimpft.

Hier soll keineswegs Fraß und Völlerei das Wort geredet werden. Es soll vielmehr versucht werden, den Unterschied zwischen Übergewichtigkeit (als Zivilisationserscheinung) und Fettsucht (als Krankheitserscheinung) zu betonen sowie herauszuarbeiten, daß Fettsucht nur das Symptom einer Störung ist, deren Ursachen häufig nicht in übermäßiger Energieaufnahme („Kalorienaufnahme“), sondern in ganz anderen Bereichen zu finden sind.

3. Zufuhr an Nahrungsenergie und Veränderung des Körpergewichtes

Die Vorstellung, Übergewicht durch verminderte Energieaufnahme beseitigen zu können, beruht auf der Überzeugung, daß Übergewicht durch eine positive Energiebilanz verursacht wird. Zu dieser Überbilanzierung stellt *Wallis* (Lit. 13) fest: „Der Fettsüchtige ißt zuviel und bewegt sich zuwenig bzw. er ißt vielleicht normal und bewegt sich viel zuwenig bzw. er ißt vielleicht zuviel und bewegt sich normal". Diese Feststellung einer positiven Energiebilanz ist eine Binsenweisheit, die lediglich den Sachverhalt des physikalischen Energieerhaltungssatzes meint, als Erklärung für die Adipositas aus noch zu schildernden Gründen jedoch äußerst fragwürdig ist.

Wenn im Sinne des Bilanzprinzips aus Differenzen der Energiebilanz auf Massendifferenzen, d. h. Gewichtsunterschieden, abgehoben wird, führt man häufig eine funktionsmäßige Beziehung zwischen Energieaufnahme und Gewichtsverlauf an (Beispiel: „Eine Steigerung der Energiezufuhr um 330 kJ (80 kcal) pro Tag über ein Jahr hat einen Gewichtsanstieg von etwa 4 kg zu Folge“). So eine Beziehung gibt es in der Praxis nicht. Die einzige Feststellung, die in gewissem Rahmen Gültigkeit hat, ist die, daß erhebliche Über- oder Unterbilanzierungen einen sichtbaren Niederschlag in Gewichtsveränderungen haben. Bei der Vermont-Studie (Lit. 14) wurden neun freiwillige Gefängnisinsassen erheblich überernährt, bis ihr Gewicht um 15 bis 20 Prozent angestiegen war. Dazu waren 25.000–40.000 kJ (etwa 6000 bis 10.000 kcal) pro Tag (!) notwendig. Es ergab sich keine signifikante Beziehung zwischen Energieaufnahme und Gewichtszunahme. Bei der Durchrechnung der Energiebilanz fand sich immer ein größerer „Fehlbetrag“, der nicht auf Gewichtsanstieg, körperliche Aktivität, intestinale Verluste o. ä. zurückgeführt werden konnte. *Garrow* betont weiters (Lit. 15), daß noch nicht ausreichend erforscht sei, in welcher mathematischen Funktion und unter welchen metabolischen, konstitutionellen und anderen individuellen Voraussetzungen eine begrenzt positive wie negative Energiebilanz zu Massendifferenzen führt. Totales Fasten wie 100prozentige Überernährung haben zwar einen meßbaren Gewichtseffekt. „Doch ist weder die Nulldiät die Methode der Wahl zur Gewichtsabnahme, noch wird eine 100prozentige Überernährung die häufige Ursache für die Manifestation einer Adipositas sein“ (Lit. 16).

Nach diesen Ausführungen ist es kaum noch verwunderlich, wenn *Apfelbaum* (Lit. 17) findet, daß die Energieaufnahme Fettsüchtiger nicht größer ist als die durchschnittliche Energieaufnahme der Gesamtbevölkerung. Zwei Studien (Lit. 18) zeigen sogar, daß bei 56 bzw. 162 Personen die mittlere Energieaufnahme der Adipösen geringer war als diejenige der Kontrollpersonen. *F. Duret* (Lit. 19) fand bei 453 obesen Frauen, daß 83 Prozent gleichviel oder weniger Energie zu sich nahmen als die französische Durchschnittsfrau; die mittl. Konsumation der obesen Gruppe war niedriger als beim Bevölkerungsdurchschnitt.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, daß die Anzahl der Kalorien, die ein Mensch zu sich nimmt, in einem sehr weiten Bereich keine Aus-

sage darüber zuläßt, ob der Betreffende darauf mit Veränderungen seines Körpergewichts reagiert. Schon hier wird damit klar, daß die Quantität der Nahrungsaufnahme nur *ein* Faktor unter anderen sein kann, die zur Adipositas führen, und in vielen Fällen nicht einmal der bestimmende.

4. „Der Weg der Kalorien“

Wenn sich nun die allgemein akzeptierte und auch von FAO und WHO offiziell vertretene Lehrmeinung, daß jede den Energiebedarf des Menschen über- oder unterschreitende Energiezufuhr mit Zu- oder Abnahme des Körpergewichts beantwortet werde, in der Praxis als unzutreffend erweist, muß offenbar der Umsatz an Nahrungsenergie im Organismus weitgehend von individuellen Konstanten abhängen, die bislang zuwenig beachtet wurden. Überhöhter Verzehr von Nahrungsmitteln kann vom Körper offenbar auch auf andere Weise „abgefangen“ werden als durch Gewichtszunahme. Schon um die Jahrhundertwende erkannten *Neumann* (Lit. 20) sowie *Grafe* und *Graham* (Lit. 21), daß langfristige Überernährung keineswegs mit Gewichtszunahme verbunden sein muß, diese vielmehr durch eine vermehrte Abgabe von Wärme kompensiert werden kann. Diese lange Zeit angezweifelte Ergebnisse wurden 1967 einwandfrei bestätigt (Lit. 22). Den Steuerungsmechanismus, der die anfallende Nahrungsenergie je nach dem zur Konstanthaltung des Körpergewichts erforderlichen Bedarf in die Kanäle der Speicherung oder Ausscheidung lenkt, bezeichnet man heute als Thermogenese. Auf diese Weise kann bei einer positiven Energiebilanz die Ansammlung nicht benötigter Energiemengen als Fett verhindert werden. Ein Versagen dieses Regulationsystems kann demnach als eine der Ursachen der Fettsucht angesehen werden. *F. Chevaux* und *E. Jequier* (Lit. 23) zählen insgesamt fünf Möglichkeiten des Körpers auf, Energie abzugeben:

1. Ruhemetabolismus
2. physische Aktivität
3. durch Ernährungsaufnahme induzierte Thermogenese
4. thermogene Zyklen
5. Thermoregulation bei Kälte.

Zum Ruhemetabolismus ist festzustellen, daß eine Reduktion des Energieverbrauches beim Ruhestoffwechsel teilweise die Verschiebung des Energiegleichgewichtes, die dann in Fettansammlung resultieren könnte, erklären würde.

Der Ruhemetabolismus (gemessen am Sauerstoffverbrauch) ist von Körpergewicht und Körperoberfläche abhängig. Beim Vergleich normalgewichtiger und obese Personen stellte *Dobeln* (Lit. 24) fest, daß der Ruhemetabolismus der beiden Gruppen verschieden war, wenn er nach dem Körpergewicht berechnet wurde, jedoch gleich, wenn er sich auf die Körperoberfläche bezog. Inwieweit sich normalgewichtige und obese Personen durch ihren Ruhemetabolismus unterscheiden, ist also noch nicht geklärt.

Zur physischen Aktivität sei nur kurz bemerkt, daß über das Ausmaß der physischen Aktivitäten Adipöser kontroversielle Meinungen existieren (siehe die Literaturangaben 5, 8, 9, 10 und 11 bei Lit. 23).

Der Vorgang der Thermogenese besteht in seinem Wesen darin, daß von der im Stoffwechsel eingesetzten Energie ein variabler Teil nicht in Form von ATP verfügbar ist, sondern als Wärme abgeführt wird. Dies kann gleichermaßen durch verminderte Produktion wie durch nutzlose Steigerung des Verbrauches von ATP bewerkstelligt werden. Eine Verminderung der ATP-Produktion ist durch eine Entkopplung der Atmungskettenphosphorylierung denkbar; während normalerweise drei Moleküle ATP pro $1/2$ Mol. veratmeten Sauerstoffes gebildet werden, beschreitet der Stoffwechsel bei der Thermogenese wahrscheinlich Seitenwege der Atmungskette, die den Quotienten P/O auf 2 oder weniger herabsetzen.

In diesem Zusammenhang entfaltet das Schilddrüsenhormon eine steuernde Wirkung. Auch die freien Fettsäuren spielen hierbei eine Rolle (siehe hierzu Lit. 23 und 25).

Zu 4. Es ist eine ganze Reihe thermogener Zyklen bekannt. Hier sei nur kurz auf den sogenannten Glycerophosphat-„shuttle“ verwiesen: Die Umwandlung des bei der Glycolyse gebildeten Glycerophosphats in Dihydroxyacetonphosphat wird durch zwei Enzymsysteme kontrolliert, eines in den Mitochondrien und eines im Zytoplasma. Bei letzterem wird mehr ATP gebildet als in den Mitochondrien.

Galton und *Bray* (Lit. 26) fanden bei der Untersuchung des Fettgewebes von Fettsüchtigen, daß das mitochondriale Enzymsystem weniger aktiv war; dadurch wurde bei den Fettsüchtigen mehr ATP gebildet und in der Folge Glycerophosphat akkumuliert, was sich in vermehrter Veresterung von Fettsäuren und Lipogenese äußert. Diese Abweichung des Stoffwechsels bei Fettsüchtigen stellt somit ein plausibles Modell für eine metabolische Fehlregulation dar, die zu vermehrter Ansammlung von Fettgewebe führt.

Ein weiterer Unterschied zwischen Normalgewichtigen und Adipösen wurde bei der Untersuchung der Steigerung des Stoffwechsels bei Kälte demonstriert (Lit. 27): Die thermische Isolation, die durch eine dickere Fettschicht bedingt ist, hat nämlich offenbar zur Folge, daß der Stoffwechsel Fettsüchtiger in der Kälte weniger stimuliert wird als bei Normalgewichtigen.

Abschließend soll noch auf die bei Lit. 25 beschriebenen Versuche eingegangen werden, welche die Blockierung der Thermogenese bei Fettsucht im Tierversuch bestätigen.

Dabei wurden normale und fettsüchtige Ratten eines Stammes, in dem sich überdurchschnittlich häufig Fettsucht entwickelt, vergleichend unter identischen Lebensbedingungen auf ihren Energiehaushalt untersucht. Es zeigte sich, daß die der Fettsucht zugrundeliegende Stoffwechselstörung auch dann erkennbar ist, wenn das Körpergewicht durch geringe Nahrungsaufnahme auf normalem Niveau gehalten wird. Überträgt man dieses Ergebnis auf die Situation beim Menschen, so hilft es also nicht viel, wenn durch ständige Abmagerungskuren das Normalgewicht erhalten bleibt: die zugrundeliegende Störung bleibt trotzdem erhalten. Die Retention der Nahrungsenergie als Fett war bei den fettsüchtigen Ratten erheblich höher, die Wärmeabgabe jedoch wesentlich geringer als bei vergleichbaren norma-

len Tieren. Auf diese Weise konnte eindrucksvoll gezeigt werden, daß bei Fettsucht die Thermogenese stärker herabgesetzt ist.

5. Fettzellzahl und Adipositas

Man nimmt heute an, daß es zumindest zwei verschiedene Formen der Adipositas gibt, eine bereits in der Kindheit einsetzende mit einer größeren Zahl an Fettzellen und eine mit Vergrößerung der Fettzellen, die erst im Jugend- oder Erwachsenenalter beginnt (Lit. 29) (In der Praxis finden sich meist Mischformen).

Rattenversuche (Lit. 30) zeigten deutlich, daß die Anzahl der Fettzellen während der Stillzeit durch das Angebot der Milch determiniert wird. Der Nachweis der Behauptung, daß die Anzahl der Fettzellen in einer früheren Lebensperiode festgelegt wird und nachher im wesentlichen konstant bleibt, stößt jedoch auf methodische Schwierigkeiten (die Zellzählung ist ungenau, da kleine Zellen und Präadipocyten nicht erfaßt werden. Darüber hinaus gibt es verschiedene Zelltypen, die bei männlichen und weiblichen Individuen im Körpergewebe verschieden verteilt sind.). Eine geringe Zahl von Fettzellen schützt jedenfalls nicht vor Adipositas: Selbst wenn bei einem Individuum die Anzahl der Fettzellen klein ist, kann eine Fettsucht durch großes Wachstum der Fettzellen beträchtliche Gewichtssteigerungen nach sich ziehen (Lit. 31). *Gries* errechnete dazu, daß durch eine Vergrößerung des Durchmessers der Fettzellen um 85 Prozent eine Steigerung des Körpergewichtes von 70 auf 140 kg bewirkt würde.

6. Adipositas und Kindheit

J. S. Garrow (Lit. 32) betont, daß übergewichtige Kleinkinder sehr wahrscheinlich fettsüchtige Erwachsene werden bzw. daß fettsüchtige Erwachsene häufig übergewichtige Kleinkinder waren.

In einer amerikanischen Untersuchung (Lit. 33) an 717 Personen wurde das Körpergewicht im Alter von 9 bis 13 Jahren und als Erwachsene bestimmt. Von den 19 Kindern, die über 120 Prozent des Idealgewichtes wogen, blieben 61 Prozent als Erwachsene übergewichtig, während nur 4 Prozent von 223 Kindern mit 95 Prozent des Idealgewichtes zu übergewichtigen Erwachsenen heranwuchsen. (Allerdings wurden immerhin 39 Prozent adipöser Kinder nicht zu ebenso solchen Erwachsenen.)

Unter den Faktoren, welche in der Kindheit die Adipositas im Erwachsenenalter determinieren, diskutiert Garrow genetische Ursachen. Beim Vergleich von Ratten zweier genetischer Typen (ein obeser und ein nichtobeser) (Lit. 34) zeigte sich nach kontrollierter Verarbeitung von Nahrung während der ersten 30 Lebenstage, daß die Versuchstiere während einer Periode, in der sie beliebig viel fressen konnten, ihr Gewicht gemäß ihrer genetischen Disposition veränderten: die genetisch Obesen wogen deutlich mehr als die anderen. Darüber hinaus reflektierte das Körpergewicht eindeutig die Nahrungsmenge, die während der ersten 30 Tage verabreicht worden war. Es ist daher anzunehmen, daß sowohl der Genotyp als auch die Ernährung in frühester Kindheit eine wesentliche Rolle für das Körpergewicht des Erwachsenen spielen.

(Fortsetzung folgt)

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genußmittelindustrie Österreichs
A-1030 Wien, Zaunergasse 1-3

Literaturverzeichnis

- (1) J. C. Somogyi et. al., *Bibl. Nutritio et Dieta*, Nr. 26 (1978).
- (2) J. R. Geigy, *Documenta Geigy, Scientific Tables*, Sixth Edition (Basel 1962), Geigy, Wiss. Tab. 7. Auflage (Thieme, Stuttgart 1975), 701.
- (3) Metropolitan Life Insurance Company, *New weight standards for men and women*, Stat. Bull. Metropol. Life Ins. Co. 40, 1 (1959).
- (4) M. Berger und P. Berchtold, *Dtsch. med. Wschr.* 103, 1495 (1978).
- (5) J. J. Hutchinson, *Am. intern. Med.* 54, 90 (1961).
- (6) C. C. Seltzer, *New Engl. J. Med.* 274, 254 (1966).
- (7) P. Berchtold et. al., *Fortschr. Med.* 98, 1003 (1978).
- (8) A. R. Dyer et. al., *J. chron. Dis.* 28, 109 (1975).
- (9) T. R. Dawber et. al., *Brain and Heart Infarct* (Springer 1977), 266.
- (10) G. Rosé et. al., *Lancet* 177/L, 105.
- (11) A. Keys et. al., *Ann. intern. Med.* 77, 15 (1972).
- (12) M. Apfelbaum, *Cah. nutr. et dietet.* XII (4), 283 (1977).
- (13) H. Wallis, *Mtschr. Kinderheilk.* 123, 264 (1975).
- (14) E. Sims et. al., *Trans. Ass. Amer. Phys.* 61, 153 (1968).
- (15) J. S. Garrow, *Energy Balance and Obesity in Man*, Amsterdam — London: North Holland, 1974.
- (16) V. Pudel, *Zur Psychogenese der Adipositas*, Springer 1978, 5.
- (17) M. Apfelbaum, *J. Boissarron, Press Med* 77, 1941 (1969).
- (18) M. L. Johnson et. al., *Amer. J. Clin. Nutr.* 4, 37 (1956).
- (19) E. M. Hutson et. al., *J. Amer. Diet. Assoc.* 47, 179 (1965).
- (20) F. Duret, *Thèse de Doctorat en médecine* (1972).
- (21) R. O. Neumann, *Arch. Hyg.* 45, 1—22 (1902).
- (22) E. Grefe, O. Graham, *Z. physiol. Chem.* 73, 1 (1911).
- (23) D. S. Miller et. al., *Amer. J. Clin. Nutr.* 20, 1223 (1967).
- (24) F. Chevaux, E. Jequier, *Cah. nutr. et dietet.* XII (4), 257 (1977).
- (25) W. Dobeln, A. White, *Acta Physiol. Scand.*, 37, Suppl. 126 (1956).
- (26) W. Kühnau, in: *Somogyi et. al., Bibl. Nutritio et Dieta* Nr. 26, 98 (1978).
- (27) D. J. Galt, G. A. Bray, *J. Clin. Endocr.* 27, 1573 (1967).
- (28) E. Jequier et. al., *J. Appl. Physiol.* 36, 674 (1974).
- (29) H. Kather, B. Simon, *Medizin. Welt* 23 (32), 1227 (1978).
- (30) A. Engelhardt, *Dtsch. med. Wschr.* 97, 161 (1972).
- (31) J. L. Knittel, J. Hirsch, *J. clin. Invest.* 47, 2091 (1968).
- (32) F. A. Gries et. al., *Adipositas*, Springer 1976.
- (33) J. S. Garrow, in: *Somogyi et. al., Bibl. Nutritio et Dieta* Nr. 26, 29 (1978).
- (34) S. Abraham et. al., *HSMHA Health Rep.* 66, 273 (1971).
- (35) P. R. Johnson, *J. Nutr.* 103, 738 (1973).

APPARATE UND MASCHINEN

■ Drehkolbenpumpen aus säurefestem Stahl

Eine neue Baureihe von acht Drehkolbenpumpen in Edelstahlausführung im Leistungsbereich von 50 bis 2000 l/min wurde von der Firma *Johnson Pump AB* in Örebro, Schweden, auf den Markt gebracht. Da diese Pumpen eine schonende Behandlung der Prozeßflüssigkeiten gewährleisten, sind sie insbesondere zum Transport hochviskoser Stoffe, wie z. B. Melasse, Senf, Wurstfleisch, Joghurt, Marmelade, Seife und Farbe sowie Bier, Milch und verschiedener Säuren, Basen und Lösungsmittel, geeignet. Bei Viskositäten von mehr als 300 cP beträgt der volumetrische Wirkungsgrad annähernd 100 Prozent. Die größte Viskosität liegt bei etwa 200.000 cP. Die neuen Drehkolbenpumpen in Verdrängerbauweise sind für Ausgangsdrücke bis zu 10,5 kp/cm² konstruiert. Bei den Standardmodellen liegt die Temperaturgrenze bei 70°C, sie kann jedoch durch Einbau von Spezialrotoren und in einigen Fällen durch Anbringen eines Dampfmantels auf 150°C angehoben werden. Alle mit der Prozeßflüssigkeit in Berührung kommenden Teile bestehen aus säurefestem Stahl. Für die Nahrungsmittelindustrie ist das Pumpengehäuse außenseitig poliert lieferbar. Die Pumpen sind mit Ein- und Auslaßöffnungen in verschiedenen Größen zwischen Ø 3/4" und Ø 6" erhältlich.

Zur Kontroverse über die Ursachen der Fettsucht: (2. Teil)

Controversial hypotheses of the causes for obesity in man (Part 2)

S. GERGELY

Kennwörter: Nahrungsaufnahme, Zeit-Volumen-Diagramm, Adipositas, latente Adipositas, Persönlichkeitssstruktur, Sättigungsregulation, Außenreizabhängigkeit, Streß, soziales Image, Psychodynamik, Kindheit, Umwelt, Vererbung.

Keywords: Food consumption, "time-volume diagram", obesity, personality structure, satiety regulation, dependence on external stimuli, stress, social image, psychodynamics, childhood, environment, genetics.

Zusammenfassung

S. Gergely: Zur Kontroverse über die Ursachen der Fettsucht (2. Teil). *Ernährung* 3 (1979) 3, S. 121–125.

Die Verhaltensunterschiede zwischen Normalgewichtigen, latent Adipösen sowie manifest Adipösen werden an Hand der Zeit-Volumen-Diagramme der Nahrungsaufnahme beschrieben. Zur Störung der Sättigungsregulation kommt bei der Gruppe der latent und manifest Adipösen eine verstärkte Außenreizabhängigkeit; diese wird durch die Beschreibung von Modellexperimenten näher charakterisiert. Nach einer Bewertung der Einflüsse von Streß und der Wiedergabe einer Untersuchung über die öffentliche Meinung zu Fettsüchtigen werden psychodynamische Aspekte erläutert. Abschließend wird auf die zur Adipositas disponierenden Verhaltensmodifikationen während der Kindheit sowie das Gewicht von genetischen und Umwelteinflüssen eingegangen.

Summary

S. Gergely: *Controversial hypotheses of the causes for obesity in man (Part 2)*. *Nutrition* 3 (1979) 3, p. 121–125.

This review draws attention to behavioural differences revealed through use of the "time-volume-diagram" technique when applied to normally-weighted vs. latently and overtly obese subjects. In both obese groups there is a disturbed satiety regulation whose dependence on external stimuli is increased. The review deals further with the importance of stress and the influence of the public's reaction towards overweight and the psychodynamics of the potentially obese. Finally, the effect of predisposing behaviour modifications in childhood, of the genetics of relevant determinants and of the environmental factors on the development of obesity in those at risk are discussed.

1. Einleitung

Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit wurde gezeigt, daß Fettsucht nicht einfach auf eine positive Energiebilanz zurückgeführt werden kann. Leider begnügen sich immer noch sehr viele Wissenschaftler bei der Diskussion um die Ursachen der Adipositas mit der Feststellung, daß „die Leute eben zu viel essen“. Dadurch gerät die Tatsache in den Hintergrund, daß der gesunde Mensch offensichtlich einen Regelmechanismus besitzt, der für eine Konstanzhaltung des Körpergewichtes sorgt, auch wenn dem Körper ein Überschuß an Nahrungsenergie zugeführt wird¹⁾ (genau so wie ein anderer Regelmechanismus für die Konstanzhaltung der Körpertemperatur bei verschiedenen Außentemperaturen verantwortlich ist). Nur wenn dieser Regelmechanismus gestört ist, führt eine positive Energiebilanz auch zur verstärkten Akkumulation von Fett im Körpergewicht.

Die Funktionsweise dieses Regelmechanismus liegt allerdings noch weitgehend im dunklen. Zwar weiß man, welche Stoffwechselwege der Körper beschreiben kann, um die Fettsynthese hinauf- oder herabzusetzen; wie das jedoch geschieht, ist unklar²⁾. In letzter Zeit mehren sich Hinweise darauf, daß auch psychische Faktoren bei Entstehung der Fettsucht eine bedeutende Rolle spielen. Die folgenden

Ausführungen sollen deutlich machen, warum die Reduktion der Zufuhr an Nahrungsenergie zum Zwecke der Abnahme des Körpergewichtes nur dann zu einem langfristigen Ergebnis führen kann, wenn sie von einer gezielten Verhaltensänderung (insbesondere der Änderung der Eßgewohnheiten) begleitet wird.

An dieser Stelle sei auf das kürzlich erschienene Buch „Zur Psychogenese und Therapie der Adipositas“ (3) verwiesen. Dort findet sich zu diesem Thema eine Fülle von Literaturangaben, weshalb im folgenden Literatur nur so weit zitiert wird, als sie anderen Quellen als der oben genannten entstammt.

2. Zeitverlauf der Nahrungsaufnahme

Ein großer Teil der verhaltenspsychologischen Aussagen zur Adipositas wurde aus Experimenten mit dem sogenannten Food-Dispenser gewonnen. Die Probanden erhalten dabei aus einem Trinkröhrchen flüssige Nahrung, wobei im allgemeinen die durchschnittlichen Trinkmengen energetisch einer vergleichbaren festen Mahlzeit entsprechen. Energiegehalt, Geschmack, Konsistenz der Flüssigkeit sowie die pro Zeiteinheit verabreichte Menge sind variable Parameter. In der Regel hat die Versuchsperson keine visuelle Kontrolle über ihre Nahrungsaufnahme. Auf diese Weise können die Charakteristika sowie die Beeinflussbarkeit des Eßverhaltens von externen Reizen quantitativ und reproduzierbar erfaßt werden. Ein wesentliches Ergebnis zeigte sich bei der Erfassung des Zeitverlaufes der Nahrungsaufnahme. Zur Erzielung des hierfür notwendigen Zeitvolumendiagramms wurden 118 normal- und übergewichtige Probanden angewiesen, so viel Nahrung aufzunehmen, bis sie sich gesättigt fühlten. Dabei ergab sich, daß sowohl lineare Verläufe (re-

¹⁾ In einer kürzlich veröffentlichten Arbeit (1) wurde der Effekt einer vorübergehenden Nahrungsmittelrestriktion auf den nachfolgenden Verlauf des Körpergewichtes bei Ratten untersucht. Tiere, die eine Woche lang 75 Prozent, 50 Prozent oder 25 Prozent weniger Nahrung erhielten als die Kontrollgruppe, hatten am Ende dieser Woche eine geringere Menge an Körperfett als die Kontrollgruppe. Als alle Tiere hierauf die gleiche Nahrungsmenge erhielten wie die Kontrolltiere, zeigte sich, daß in den Gruppen mit Nahrungsrestriktion eine höhere Akkumulation von Körperfett zu verzeichnen war. Diese kompensatorische Fettzunahme konnte unter verschiedenen Bedingungen (eine Mahlzeit pro Tag bzw. kontinuierliches Nahrungsangebot) und bei Diäten verschiedener Zusammensetzung festgestellt werden.

²⁾ In letzter Zeit sind vereinzelte Untersuchungen über Veränderungen von Hormonkonzentrationen in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Nahrung bekanntgeworden. Es handelt sich hierbei jedoch in den meisten Fällen um Tierversuche.

getmäßige und über die gesamte Essenszeit konstant verlaufende Nahrungszufuhr) als auch negativ beschleunigte Essenskurven (relativ große Nahrungsaufnahme zu Beginn der Mahlzeit und hierauf kontinuierliche Reduktion) auftraten.

Die übergewichtigen Probanden zeigten statistisch signifikant sehr viel häufiger einen linearen Verlauf der Nahrungsaufnahme, während normalgewichtige Probanden normalerweise beschleunigte Essenskurven aufweisen (letztere entsprechen ganz allgemein dem Verlauf der Wachstumskurven in der Biologie).

Somit können also die Kollektive der Normalgewichtigen und Fettsüchtigen im Hinblick auf ihr Essensverhalten charakterisiert werden. Hierbei fand man jedoch, daß ein nicht unbeträchtlicher Teil normalgewichtiger Personen im Verhalten eher den Adipösen gleicht. Bei der Befragung dieser Personen stellte sich heraus, daß diese entweder vor Jahren übergewichtig waren oder aber seit langer Zeit absichtlich ihr Gewicht im normalen Bereich halten. Sie werden deshalb als latent adipös bezeichnet³⁾.

Die Erfassung der latent Adipösen als Untergruppe der Normalgewichtigen bringt zunächst eine plausible Erklärung für zahlreiche Widersprüche verschiedener verhaltenspsychologischer Untersuchungen. Darüber hinaus beweist die Existenz der latenten Adipositas, daß ein gestörtes Appetitverhalten nicht an manifestes Übergewicht gebunden ist, sondern diesem vorausgeht (4).

Schon hier sei jedoch angemerkt, daß es trotz zahlreicher psychologischer Testmethoden bis heute nicht gelungen ist, eine einheitliche Persönlichkeitsstruktur des Fettsüchtigen zu finden. Zudem ergibt sich auch hier das Problem der definitionsmäßigen Erfassung der Gruppe der Fettsüchtigen. (Das Körpergewicht allein ist kein hinreichendes Kriterium; aus diesem Grund geht man in letzter Zeit zur direkten Messung der Fettmasse über, was allerdings zahlreiche methodische Probleme mit sich bringt [5]. Diesbezüglich unterschiedliche Auffassungen mögen ein weiterer Grund für die mangelnde Vergleichbarkeit von Untersuchungen verschiedener Autoren sein.) Trotz dieser Schwierigkeiten haben die Ergebnisse der bisher durchgeführten Experimente jedoch eines sehr deutlich gezeigt: Änderungen des Verhaltens, insbesondere der Eßgewohnheiten, sind ein wesentlicher Faktor bei der Entstehung der Adipositas. Das ergibt sich auch bei der Untersuchung des Kurvenverlaufes der Nahrungsaufnahme in Abhängigkeit vom Lebensalter.

Es zeigte sich, daß die Essenskurven bei Kindern noch mehr einer biologischen Sättigungskurve ähneln als die normalgewichtiger Erwachsener. (Insbesondere die erste Morgenmahlzeit Neugeborener zeigt einen solchen Verlauf. Später am Tag verabreichte Mahlzeiten zeigen eher ein lineares Zeit-Volumen-Diagramm.) Möglicherweise wird der

„unbiologische“ lineare Verlauf erst im Laufe der Zeit „angelernt“, z. B. wenn Kinder von Eltern zum Essen gezwungen werden, auch wenn sie gar keinen Hunger haben. Jedenfalls scheint es sich beim linearen Zeit-Volumen-Diagramm um eine Störung der Sättigungsregulation zu handeln: Der Adipöse weiß nicht, wann er satt ist. Ihm fehlen also die inneren Sättigungssignale, die im Normalfall zu einer kontinuierlichen Reduktion und schließlich Beendigung der Nahrungsaufnahme führen.

Ob bzw. welche Störungen im Sättigungs- bzw. Appetitzentrum des Hypothalamus für eine fehlende Sättigungsregulation verantwortlich sind, kann heute noch nicht mit Sicherheit festgestellt werden. (Auf die Diskussion der Bedeutung der hormonellen Regulationsmechanismen im Zusammenhang mit Fettsucht kann hier aus Platzgründen nicht eingegangen werden. Es sei nur darauf verwiesen, daß in seltenen Fällen Fettsucht offensichtlich auf die Existenz von Tumoren der Hypophyse zurückgeführt werden kann [6]).

An dieser Stelle muß betont werden, daß auch die Schnelligkeit und Frequenz der Nahrungsaufnahme für Fettsüchtige charakteristisch sein kann. Man unterscheidet hierbei vier Typen:

1. Der Rauschesser.
Dieser steigert sich beim Essen gleichsam in einen Rausch und nimmt unheimliche Mengen zu sich.
2. Der Daueresser hat den ganzen Tag Appetit.
3. Der Nimmersatte.
Ihn treibt nicht der Appetit an den gedeckten Tisch. Wenn er aber erst einmal ißt, stellt sich dann auch der Hunger ein.
4. Der Nachtesser.
Dieser, vor allem in den USA verbreitete Typ, unternimmt häufig nächtliche Gänge zum Eiskasten.

3. Zur Außenreizabhängigkeit bei Fettsucht

Vor allem die Arbeitsgruppe um Schachter (7) begann vor etwa zehn Jahren mit dem Studium der spontanen Nahrungsaufnahme in Abhängigkeit von kontrollierbaren psychologischen Variablen. In einem typischen Experiment erhielten normalgewichtige und adipöse Studenten während des Ausfüllens eines Tests (der in erster Linie der Ablenkung diente) eine Schale mit Keks vorgesetzt. Dabei ließ man die Uhr im Versuchsraum entweder schneller oder langsamer laufen, so daß die Versuchspersonen über die wahre Zeit getäuscht wurden. Dabei zeigte sich sehr deutlich, daß adipöse Studenten beträchtlich mehr aßen als normalgewichtige, wenn sie auf Grund der Uhrzeit annehmen mußten, daß es schon spät sei. Offensichtlich war bei ihnen der Außenreiz „Uhrzeit“ auslösend für den Appetit.

Weiters konnte festgestellt werden, daß Adipöse auch die Tendenz haben, „reinen Tisch zu machen“, das heißt so lange zu essen, bis alle appetitlaus-

³⁾ Die Tatsache einer kognitiven Kontrolle der Nahrungsaufnahme ist nicht notwendigerweise Anzeichen einer latenten Adipositas. Diese Maßnahmen können auch allein aus kosmetischen Gründen zur Erzielung einer „modernen Untergewichtigkeit“ durchgeführt werden.

lösende Reize verschwunden sind. Physiologische Hunger- bzw. Sättigungsreize werden von ihnen offensichtlich nicht wahrgenommen; Die Beobachtung des Einkaufsverhaltens zeigte, daß normalgewichtige Personen dann viele Lebensmittel einkauften, wenn sie lang Zeit vorher nichts gegessen hatten, während Fettsüchtige gerade dann viel kauften, wenn sie vorher gegessen hatten. („Dem Dicken kommt der Appetit beim Essen.“)

Versuche mit dem sogenannten Trickteller (bei dem beliebige Mengen flüssiger Nahrung, von der Versuchsperson unbemerkt, in den Teller hinein- oder aus ihm herausgepumpt werden können) ergaben ebenfalls, daß Fettsüchtige auf das visuelle Signal „Menge im Teller“ stärker reagieren als Normalgewichtige (8).

Zu der im vorstehenden beschriebenen sogenannten Externalitätshypothese, wonach Fettsüchtige im Gegensatz zu Normalgewichtigen eine erhöhte Ansprechbarkeit durch Außenreiz haben, muß jedoch festgestellt werden, daß es hierzu eine ganze Reihe widersprüchlicher Befunde gibt (9). Das ist auch kein Wunder, denn schon bei der Definition (10), was Innen- bzw. Außenreiz ist, ergeben sich Schwierigkeiten.

Auch bei der Gruppe der latent Adipösen konnte eine verstärkte Außenreizabhängigkeit festgestellt werden. Da letztere aber ihr Gewicht willentlich unter Kontrolle halten, scheinen sie aus dieser „Schwäche“ eine „Stärke“ gemacht zu haben: sie verfügen wahrscheinlich über ein höheres Ausmaß an Selbstkontrolltechnik und stehen vielleicht unter stärkerem sozialen Druck, normalgewichtig zu bleiben. Die relativ guten Erfolge von Selbsthilfegruppen in den USA zeigen auf, daß auch sozialer Druck ein adäquater Außenreiz ist, der auf die spontane Nahrungsaufnahme der Adipösen einwirken kann (8).

4. Psychischer Streß

Vom Standpunkt der Psychoanalyse wird Essen als Verhaltensweise zur Kompensation von Angst und anderen emotionalen Störungen angesehen. Sie kann bereits in der frühen Kindheit durch „Erziehungsmaßnahmen“ der Mutter angelernt werden. Während

70 Prozent einer Gruppe von 360 normalgewichtigen Personen auf Befragung angaben, daß bei ihnen Streß zu einer Appetitminderung führt (11), stellte Freed (12) nach Interviews mit 500 Adipösen fest, daß 370 von ihnen mehr essen, wenn sie nervös oder besorgt sind.

Das volkstümliche Wort vom „Kummerspeck“ ist also keine leere Phrase. (Allerdings scheint zwischen dem Ausmaß der hyperphagen Reaktion und dem Grad der sie auslösenden psychischen Spannung kein linearer Zusammenhang zu bestehen: Bei extremer seelischer Belastung kann es wieder zu Appetitminderung kommen [13]. Verschiedene Stressoren wirken sich zudem verschieden aus.)

Sieht man den „Kummerspeck“ als psychodynamischen Vorgang, so kann man ihn als kontrapressiven Abwehrprozeß beschreiben: dadurch kommt es zu einer Verschiebung von depressiver Qualität und narzißtischem Gekränktheit in Richtung von besser tolerierten Emotionen. Wenn eine vermehrte Kalorienzufuhr der Abwehr von Unlustempfindungen dient, wird auch verständlich, daß diese Unlustempfindungen bei einer Abmagerungskur wieder verstärkt zutage treten. Freyberger beschreibt in diesem Zusammenhang Patienten, bei denen die im Gefolge einer Abmagerungskur aufgetretene depressive Verstimmung schlagartig wieder verschwand, nachdem sie wieder vermehrt aßen (14).

5. Das „Image des Dicken“

Die öffentliche Meinung über die Fettsüchtigen kommt einem Bannfluch gleich. In einer großangelegten Studie (15) zeigten sich folgende Meinungen:

- allgemeine Zurückweisung (die Fettsüchtigen sind an ihrem Übergewicht selbst schuld);
- emotionale Fehlanpassung (Adipöse essen als Liebesersatz);
- intime Beziehungen mit Fettsüchtigen werden zurückgewiesen;
- Kontakte mit Adipösen erzeugen Angst, selbst so zu werden.

In diesem Zusammenhang ist auch die Beziehung

E 67

esarom ARBEITET FÜR DEN WOHLGESCHMACK

ESSENZENFABRIK GESMBH. A-2105 Oberrohrbach bei Wien, Esaromstraße 41, Tel. (02266) 84 44 Serie

zwischen sozialer Schicht und Adipositas von Interesse.

In den unteren Sozialschichten der USA sind 11,6 Prozent der Mädchen bzw. 6,3 Prozent der Jungen fettsüchtig, während es in den höheren Sozialschichten nur 5,4 Prozent bzw. 2,3 Prozent sind (16). Zu dieser Erhebung gibt es allerdings widersprüchliche Erklärungen.

6. Psychodynamische Aspekte

Freyberger (14) findet bei Fettsüchtigen und bei bestimmten Verlaufsformen der Colitis ulcerosa, der labilen Hypertonie u. a. eine herabgesetzte psychotherapeutische Formbarkeit, die er unter anderem auf folgende Faktoren zurückführt:

1. Objektverluste mit nachfolgender Depression. Typische Beispiele sind der Verlust von Beziehungspersonen (z. B. Familienangehörige oder Freunde) sowie von Tätigkeiten (z. B. Beruf). Dem nicht bewältigten Objektverlust, der am Beginn einer Adipositasentwicklung stehen kann, folgen depressive Manifestationen.
2. Narzißtische Störung. Infolge einer vorbestehenden narzißtischen Störung wird der Objektverlust als narzißtische Kränkung erlebt.
3. Infantilität der Persönlichkeitsstruktur. Die Nichtbewältigung des Objektverlustes setzt Dispositionen im Sinne einer Infantilität der Persönlichkeitsstruktur voraus (auch als oral-regressive Einstellungen bezeichnet).

Freyberger fand bei 33 von 40 Patienten, daß das erste Auftreten der Adipositas bzw. spätere Gewichtsschübe von Objektverlusteindrücken eingeleitet wurden.

7. Adipositas und Kindheit, Umwelt und Vererbung

„Zur Psychologie des Nahrungsvorganges in der ersten Zeit unseres Daseins spielt keine andere Lebensfunktion eine so ausschlaggebende Rolle für die Entwicklung wie das Essen“ (17).

Die früheste emotionale Spannung, die das Kind erlebt, nämlich der Hunger, wird durch Essen befriedigt und macht damit dem Gefühl der Sättigung Platz. Die Befriedigung des Hungergefühls führt somit bereits in frühen Entwicklungsperioden zu einer Entlastung von Unlustgefühlen, die unter Umständen von unbefriedigten Bedürfnissen aller Art ausgehen können.

Diese in der oralen Phase der Kindheit eingprägten Mechanismen können nun latent bleiben oder aber durch Konflikte manifest werden (orale Regression).

Schon *Wilhelm Busch* hat diese Zusammenhänge auf einen einfachen Nenner gebracht:

Früh zeigt er seine Energie,
indem er ausdermaßen schrie;
denn früh belehrt ihn die Erfahrung:
sobald er schrie, bekam er Nahrung.
(„Maler Klecksel“)

Luban-Plozza (17) beschreibt ausführlich, wie die natürlichen Hunger- und Durstinstinkte des Kindes durch erzieherische Maßnahmen („... was auf den Tisch kommt, wird gegessen“) überdeckt werden.

Die eigentümliche Sucht vieler Mütter und Großmütter, kleine Kinder ständig zu stopfen, schafft somit die besten Voraussetzungen für spätere Gewichtsprobleme.

Zusammen mit den oben genannten psychodynamischen Faktoren wird auf diese Weise eine Änderung des Verhaltens eingeleitet, die letztlich in vielen Fällen mit Übergewicht endet. Inwieweit genetische Faktoren hier mit einer Rolle spielen, ist heute Gegenstand zahlreicher Kontroversen⁴⁾.

In vielen Fällen wird es jedoch kaum möglich sein, genetische Einflüsse von Umwelteinflüssen zu trennen:

Davenport (20) zeigte schon 1923, daß 60 Prozent der Kinder fettsüchtig werden, wenn beide Elternteile ebenfalls fettsüchtig sind, jedoch nur 16 Prozent der Kinder von schlanken Eltern. Dies könnte zur Annahme verleiten, daß es sich bei Fettsucht um eine vererbte Stoffwechselstörung handelt. Genauso gut jedoch kann man dieses Ergebnis auch mit der Erziehung zu falschem Eßverhalten durch die fettsüchtigen Eltern erklären⁵⁾.

Die vorangegangene Übersicht sollte zeigen, daß bei der Entstehung der Fettsucht offensichtlich sehr viele Einflüsse maßgeblich sind. Unterschiedliche Auffassungen, die divergierenden wissenschaftlichen „Glaubensrichtungen“ entspringen, fehlerhafte Interpretation statistischer Daten u. a. haben zu einer beträchtlichen Sprachverwirrung geführt.

Die Kontroverse um die Ursachen der Adipositas hat zur Folge, daß auch über deren Therapie ein weites Spektrum verschiedener Meinungen existiert, wobei nur eines feststeht: Die Mediziner haben noch kein Patentrezept zum Abnehmen gefunden. Von verschiedenen „Schulen“ wurden verschiedene Ernährungsempfehlungen als Heilslehren propagiert. Die Folge davon bemerkt man beim Durchlesen von Tageszeitungen und Illustrierten: Es gibt kein Lebensmittel, das nicht schon irgendwann unter Berufung auf einen „Fachmann“ als ideales Mittel zum Abnehmen angepriesen worden wäre.

Die meisten dieser Diätatschläge sind recht einseitig und haben nicht nur keine Wirkung, sondern sind vielfach sogar nachweisbar schädlich. Auf der Basis der vorliegenden Übersicht sollen daher in

⁴⁾ Beispielsweise sagt *Hollenberg* (18): „Alle Versuche, um eine vererbte Stoffwechselstörung als Grundlage der Fettsucht zu entdecken, sind erfolglos geblieben.“ Andererseits behauptet *Angel* (19): „Adipositas ist die Folge von verschiedenen vererbten und umweltbedingten Faktoren.“

⁵⁾ Aus der Zwillingsforschung wird jedoch auch heute noch zuweilen die These abgeleitet, daß für die Entstehung von Fettsucht eine vererbte Disposition eine ausschlaggebende Rolle spielt (21). In bereits etwas länger zurückliegenden Untersuchungen ergab sich, daß eineiige Zwillinge fast ausschließlich gleiches Körpergewicht haben, wenn sie in der gleichen Umgebung aufwachsen und nur 3,6 Prozent bedeutende Gewichtsunterschiede aufweisen, wenn sie in verschiedener Umgebung aufwachsen. Nicht eineiige Zwillinge zeigen dagegen keine solche Korrelation.

einer später folgenden gesonderten Untersuchung die wichtigsten Diätformen kritisch untersucht werden.

Literaturverzeichnis

- (1) A. Ozelci, Dale R. Ramos und G. A. Leveille, J. Nutr. 108, 1724—1732 (1978).
- (2) J. C. Edozien, N. Niehaus, M. Mar, T. Makoui und B. R. Switzer, J. Nutr. 108, 1767—1776 (1978).
- (3) V. Pudél, Zur Psychogenese und Therapie der Adipositas, Springer 1978.
- (4) V. Pudél, Bibl. Nutr. Dieta 26, 115 (1978).
- (5) Siehe z. B. B. Guy-Grand und M. Rebuffe-Scrive, Cah. nutr. et diét. 12 (4), 261 (1977).
- (6) F. Chevaux und E. Jaquier, Cah. nutr. et diét. 12 (4), 257 (1977).
- (7) S. Schachter, R. Goldman, A. Gordon, J. Pers. Soc. Psychol. 10, 91 (1968).
- (8) V. Pudél, Bibl. Nutr. Dieta 26, 113 (1978).
- (9) Zit. 3, S. 67.
- (10) Ibid. S. 69.
- (11) K. Krumbacher und J.-E. Meyer, Z. Psychosomat. Med. 9, 89 (1963).

- (12) S. C. Freed, J. Amer. med. Ass. 133, 369 (1947).
- (13) Zit. 3, S. 106.
- (14) H. Freyberger, Verh. der dt. Ges. Inn. Med. 82, 1383 (1976).
- (15) Zit. 3, S. 121.
- (16) Ibid. S. 123.
- (17) B. Luban-Plozza, Psyche und Ernährung, Schriftenreihe d. Schweizer. Ver. für Ernährung, Bern 1975.
- (18) C. H. Hollenberg, CMA Journal, 119, 1383 (1978).
- (19) A. Angel, CMA Journal, 119, 1401 (1978).
- (20) H. Davenport, Body built and its inheritance, Carnegie Inst., Wash., 1923.
- (21) J. L. Codacci-Pisanelli, B. Conte-Devoix, G. Fontaine und C. Roux, Cah. nutr. et diét. 12 (4), 249 (1977).

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genussmittelindustrie Österreichs
A-1030 Wien, Zaunergasse 1—3

Der Einfluß von Sauerstoff auf die Veränderung des Lipidkomplexes von Mehl bei seiner Reifung

The influence of oxygen on the change of the lipid complex during the maturing of flour

P. JA. MAZUR

Technologisches Institut für Backwarenherstellung, Woronesh

Kennwörter: Lipidkomplex, Mehltreifung, Sauerstoff

Zusammenfassung

P. Ja. Mazur: Der Einfluß von Sauerstoff auf die Veränderung des Lipidkomplexes von Mehl bei seiner Reifung. Ernährung 3 (1979) 3, S. 125—128.

Eine Erhöhung des Anteiles an molekularem Sauerstoff in der Luft bei der Belüftung von Mehl führt zu einer wesentlichen Zunahme der Umwandlungsgeschwindigkeit der Lipide des Mehles bei seiner Reifung.

Eine Erhöhung des Anteiles an Sauerstoff in der Luft ermöglicht es, die Reifedauer des Mehles um drei Tage zu verkürzen. Die Brotausbeute steigt, und die Qualität wird verbessert.

Keywords: Lipid complex, maturing of flour, oxygen

Summary

P. Ja. Mazur: The influence of oxygen on the change of the lipid complex during the maturing of flour. Nutrition 3 (1979) 3, p. 125—128.

An increase in the proportion of oxygen in the air during the aeration of flour leads to an essential increase in the speed of transformation of the lipids of the flour and makes it possible to shorten the curing time by three days. The yield of bread rises and the quality is improved.

Bei der Lagerung des Mehles in den Speichern der Bäckereibetriebe verändert es sich ständig — es reift. Zu seinen Komponenten zählen die Lipide. Für die schnelle Reifung des Mehles ist eine Belüftung erforderlich, die die Oxydation der Lipide und die Komplexbildung beschleunigt. Die wichtigste Strukturkomponente vieler Lipidgruppen des Mehles sind die ungesättigten Fettsäuren, deshalb kann ihre Oxydation durch Bindung des Luftsauerstoffes in Form von Doppelbindungen erfolgen, die gleichzeitig durch die Einwirkung des Enzyms Lipoxigenase beschleunigt wird. Die Geschwindigkeit des Ablaufes der oxydativen Prozesse kann durch Erhöhung des Anteiles von molekularem Sauerstoff in der Luft (auf 40 Prozent an Stelle von 20 Prozent, was 3 m³ pro 1 t entspricht) bei der Belüftung des Mehles vor der Lagerung reguliert werden, aber auch durch seine Erwärmung bis 60° C.

Im Woronesher Technologischen Institut wurden Versuche mit frischgemahlenem Weizenmehl 1. und 2. Sorte mit einer entsprechenden Feuchtigkeit von 13,4 Prozent und 13,5 Prozent, einem Klebergehalt

von 35,7 Prozent und 25,3 Prozent, bei mittlerer Backfähigkeit, einem Säuregrad von 3,2° und 4,3° in der Reifeperiode von 5 bis 7 Tagen ohne Belüftung (Kontrollversuch) und mit Luft mit erhöhtem Sauerstoffgehalt bei 20° C oder erwärmt durchgeführt. Feuchtigkeit und Temperatur des Mehles wurden bei allen Lagerversuchen konstant gehalten.

Die Belüftung wurde in einer Pneumatoförderanlage durchgeführt, der Sauerstoffanteil wurde durch Dosierung in genau festgelegten Anteilen zur Förderluft erhöht.

Das Mehl kam unmittelbar aus einem Mühlenkombinat und stammte aus einem Mahlposten. In den fünf Mehlmustern wurde alle 24 Stunden der Anteil der freien, gebundenen und fest gebundenen Lipide, aber auch die Säurezahl, Peroxidzahl und Jodzahl nach verschiedenen Methoden bestimmt.

Die Ergebnisse zeigen (Tabelle 1), daß bei der Lagerung das Mehl der 1. Sorte einen Gesamtlipidanteil von durchschnittlich 1,7 Prozent und das Mehl 2. Sorte von 2,5 Prozent (bezogen auf Trockensubstanz) besaß.

Diätetische Adipositas­therapie: eine kritische Übersicht

Dietary therapy for adipositas: a critical review

S. GERGELY

Kennwörter: Ernährungsempfehlungen, Massenmedien, Eiweißdiät, Kartoffeldiät, Nudeldiät, Reisdiet, Atkins-Diät, Psychodiät, Milchdiät, Gesundheitsschädlichkeit, Nebenwirkungen, Protein Sparing Modified Fast-Diät, Punktediät, Gewichtsabnahme, Vergleich, Langzeiterfolge, Ausfallquoten.

Keywords: dietary recommendations, mass media, protein diet, potato diet, noodle diet, rice diet, Atkins diet, psychodiät, milk diet, health risks, adverse effects, Protein Sparing Modified Fast Diet, "Punkte" diet, weight lost, comparison, long term effects, drop out rates.

Zusammenfassung

S. Gergely: *Diätetische Adipositas­therapie: eine kritische Übersicht. Ernährung 3 (1979) 4, S. 189–193.*

Nach Aufzählung einiger Beispiele von in Massenmedien propagierten Diät­empfehlungen werden die potentielle Gefährlichkeit und Nebenwirkungen von einseitigen Ernährungsempfehlungen am Beispiel der Protein Sparing Modified Fast-Diät, der Punktediät, der Eiweißdiät sowie der Atkins-Diät diskutiert. Es folgt ein Vergleich der metabolischen Wirkungen von kohlehydratreicher und fettreicher Ernährung. Abschließend werden Literaturangaben über langfristige Erfolge von Diät­kuren wiedergegeben.

Summary

S. Gergely: *Dietary therapy for adipositas: a critical review. Nutrition 3 (1979) 4, p. 189–193.*

After enumeration of examples for dietary recommendations published in mass media the potential dangers and adverse effects of one-sided dietary recommendations are discussed with regard to the Protein Sparing Modified Fast Diet, the "Punkte" Diet, the Protein Diet as well as the Atkins Diet. The metabolic changes due to high carbohydrate and high fat diets are compared. Finally, the long term effects of diets as evaluated in literature, are reviewed.

1. Einleitung

Wie bereits in dem Artikel „Zur Kontroverse über die Ursachen der Fettsucht“ (Heft 2, S. 75 und Heft 3, S. 121) gezeigt wurde¹⁾, ist die Fettsucht nicht einfach als Folge von Überernährung zu erklären, da bei der Entstehung derselben eine Reihe von psychischen und physischen Faktoren auf komplexe Weise zusammenwirkt. Die Ursachen der Adipositas können daher in jedem Einzelfall sehr unterschiedlich sein. Aus diesem Grund ist es auch bis heute nicht gelungen, ein allgemein gültiges und in jedem Fall wirksames Rezept zur Therapie der Fettsucht zu finden. Trotzdem werden immer wieder Ernährungsempfehlungen als ideales Mittel gegen Übergewicht propagiert, ihr hervorstechendstes Merkmal ist ihre Einseitigkeit. Eben­so­wenig wie eine Änderung der Menge der aufgenommenen Nahrung in den meisten Fällen ein adäquates Mittel ist, um Fettsüchtige langfristig mit Erfolg zu behandeln, eben­so­wenig führt eine Änderung der Zusammensetzung zum Ziel. Bei letzterer ist vielmehr die Gefahr von schädlichen Nebenwirkungen gegeben. Deshalb erscheint es angebracht, vor dem Hintergrund der oben genannten Untersuchung eine übersichtsartige kritische Darstellung über verschiedene Diät­empfehlungen zu geben und auf die Wirksamkeit bzw. Unwirksamkeit derselben über längere Zeiträume hinweg näher einzugehen.

Bedingt durch das in der westlichen Welt verbreitete Schönheitsideal, das sich an Hollywood-Maßstäben orientiert, sowie durch die schlankheitsverheißenden Anpreisungen in Tageszeitungen und Illustrierten, hat der Wunsch nach einer schlanken Linie teilweise hysterische Ausmaße erreicht:

„Unseren Feststellungen nach gibt es in der Tat eine Schlankheits­hysterie, vor allem bei Frauen. Ein großer Teil der Bevölkerung macht etwas gegen Übergewicht, wobei aber oft bereits Personen drastische Maßnahmen einleiten, die man keineswegs vom medizinischen Standpunkt aus als krankhaft übergewichtig bezeichnen würde.“²⁾

Zur Seriosität der Diät­empfehlungen stellen H. Laube und E. F. Pfeiffer³⁾ fest: „Ihre wissenschaftliche Grundlage und Dauererfolge stehen im umgekehrten Verhältnis zu dem gleichzeitig betriebenen publizistischen Aufwand.“

Gerade auf dem Gebiet der Ernährungswissenschaft gibt es unter den Wissenschaftlern eine breite Palette verschiedener Meinungen, die häufig zu hitzigen Debatten Anlaß geben. Dieser Streit der Fachleute erzeugt, wenn er in die Öffentlichkeit getragen wird, beträchtliche Verwirrung. Die dadurch entstandene Unsicherheit benützen Außenseiter immer wieder zur Anpreisung ihrer Heilslehren, die offenbar um so mehr Beachtung finden, je mehr sie sich in Gegensatz zur Auffassung der Schulmedizin stellen. Aus diesen Gründen erscheint es notwendig, bei der Betrachtung verschiedener, zum Teil widersprüchlicher Ernährungsempfehlungen auch die „Außenseiter“ sowie die publizistischen Aktivitäten derselben in die Diskussion mit einzubeziehen.

2. Ernährungsempfehlungen in Illustrierten und Tageszeitungen

Im folgenden wird eine Übersicht der in verschiedenen Massenmedien propagierten Diät­formen gegeben, die im Laufe der letzten Zeit unter anderem

in folgenden Zeitschriften und Tageszeitungen erschienen sind: BUNTE, FÜR SIE, KRONEN ZEITUNG, NEUE REVUE, PETRA, STERN, VITAL*).

„Schlank mit Eiweiß“

„Während Kohlehydrate und Fett vom Körper gespeichert werden können, gibt es für Eiweiß kein Depot. Es muß dem Körper immer wieder mit der Nahrung zugeführt werden, und genau hier beginnt der zentrale Kreislauf für die wohl interessanteste Diät, die man sich vorstellen kann. Viel Eiweiß, wenig Kohlehydrate ist gleich Gewichtsreduktion in einem ziemlich raschen Tempo ohne die üblichen Begleiterscheinungen, wie Hungergefühl, Leistungsschwäche, Niedergeschlagenheit.“

Charakteristikum für Diättempfehlungen in Illustrierten ist die Berufung auf einen Professor. So auch hier: „Der Gerontologe Prof. Volkmar Böhlau formuliert die Wirkungsweise am menschlichen Organismus besonders plastisch: „Wenn wir den Körper mit einem Ofen vergleichen, dann erhöhen wir die Verbrennungsintensität mit der Zufuhr von Kohlenhydraten um 2 Prozent. Wird allerdings unser Ofen mit Eiweiß beschickt, drängt sich der Vergleich mit einem Sauerstoffgebläse auf. Denn dann wird die Verbrennungsintensität um 20 Prozent bis 25 Prozent erhöht.“

„Krank durch Eiweiß“

„Viel schlimmer als Übergewicht: Die Steak-Krankheit.“

Der Frankfurter Stoffwechselforscher Lothar Wendt warnt mit Nachdruck vor der heute üblichen Eiweiß-Mast. „Während bei Fettsucht die Fettspeicher unserer Körper überfüllt werden, kommt es bei einseitiger Fleisch-Überernährung zur Steak-Krankheit. Es werden durch Eiweißablagerungen unsere Eiweißspeicher überfüllt. Das verhindert den Austausch von Nährstoffen zwischen den Blutgefäßen und Zellen. Bluthochdruck, erhöhter Blutzucker, aber auch andere krankhafte Veränderungen sind die Folge.“

Ernährungsforscher erlauben auch Wiener Mehlspeisen wieder

„Grünes Licht für alles, was den ‚Wiener Zuckerdochterln‘ das Wasser im Munde zusammenfließen läßt, geben die Teilnehmer einer Tagung über vorbeugende- und Sozialmedizin in Linz. Der deutsche Dozent H. P. Woff hält eine kohlenhydratfreie Ernährung für den menschlichen Stoffwechsel untragbar.“

Die neue Kartoffeldiät

„Sieben Pfund weniger in sieben Tagen. Das war die Belohnung für alle, die bei unserer ersten Kartoffeldiät mitgemacht haben. Ein Experte, Prof. Dr. Karl Müller schreibt dazu: „Mit diesem Beitrag haben Sie vielen Bürgern einen sehr wertvollen Dienst erwiesen. Die Kartoffel ist in der Tat ein nahezu ideales Mittel zur Gewichtsabnahme.“

Schlank in den Sommer mit Nudeln

„Erschrecken Sie nicht, daß Sie zum Abnehmen Nudeln essen sollen. Wir servieren Ihnen heute eine

Nudeldiät, die noch vielseltiger ist. Doch Sie sollen nicht nur schlank werden, sondern sich auch richtig ernähren. Rund die Hälfte unserer täglichen Nahrung soll aus Kohlenhydrate bestehen. Nudeln erfüllen diese Forderung im hohen Maße. Beispielsweise haben Nudel bis zu 84 Prozent Kohlenhydrate, 13 Prozent Eiweiß und nur 3 Prozent Fett.

Nudeln sind deshalb eine ideale Basis, um sie zum zentralen Bestandteil einer Schlankheitskur zu machen.“

Keine Angst vor Reisgerichten

„Wer dünn sein will, muß Reis essen, sagten schon unsere Urgroßeltern und dachten dabei an die schlanken Chinesen. Der 1934 aus Berlin ausgewanderte Internist Dr. Walter Kempner sieht hierin die Chance, durch geeignete Kost eine Reihe von Krankheiten zu bekämpfen. An der amerikanischen Duke-Universität entwickelte er eine nach ihm benannte Reisdiet. Reis in Verbindung mit Äpfeln und etwas Butter führt zu Gewichtsabnahme. Auch Sie werden den Erfolg schon bald spüren.“

Dr. Atkins Diätrevolution

„Die Unwichtigkeit der Kohlenhydrate gehört zu den biologischen Grundsätzen, die eine Diät, bei der ihre Zufuhr beschränkt wird, so leicht durchführbar, sicher und wirksam machen.“

Die Vorteile der kohlenhydratfreien Ernährung: „Je mehr ich aß, um so mehr nahm ich ab...“, „er nimmt ab, und sein Cholesterinspiegel sinkt durch Eier und dicke Steaks“. (Näheres zur Atkins-Diät siehe unten.)

Schlank werden beginnt im Kopf

„Der Mensch an sich ist gierig und auf Fressen programmiert. Dagegen soll die in den USA propagierte Psychodiät helfen. Wem es gelingt, die Psychodiät auf diese höchst angenehme Weise zu praktizieren, der schwebt sicher schlank und schön in den kommenden Frühling.“

Gesund und schlank mit Milch

„Die Vollmilch stellt eine in sich geschlossene biologische Ganzheit dar. In der jeder einzelne Bestandteil durch die passenden Partner zu höchster Nährleistung gelangt. Während der Magen Getränke ganz rasch passieren läßt, wird Milch sorgfältig und langsam wie feste Nahrung verdaut. Wer Milch als Nahrungsmittel genießt und schätzt, wird mit Sicherheit davon nicht dick.“

So nahm der dickste Mann ab

„Täglich Unmengen Sauerkraut.“

(Ohne weiteren Kommentar.)

Die Aufzählung läßt sich beliebig fortsetzen. Die Beurteilung der in einem jüngst erschienenen Buch („Schlank durch Sex“) vertretenen „Diättempfehlung“ sei dem Urteil des geschätzten Lesers anheimgestellt.

3. Gefahren des Schlankessens

3.1 Besonders deutlich wird die Gefährlichkeit einseitiger Kostformen am Beispiel der energiearmen

*) Auf Literaturangaben wird in diesem Abschnitt verzichtet. Die betreffenden Unterlagen sind beim Verfasser erhältlich.

flüssigen Proteindiät, die im vergangenen Jahr Millionen von gewichtsbewußten Amerikanern schnelle Gewichtsabnahme suggerierte. Bei Durchführung unter sorgfältiger medizinischer Kontrolle zeigte diese angeblich Erfolge⁴⁾. Die amerikanische Lebensmittel- und Arzneimittelbehörde FDA erhielt jedoch 40 Berichte von Todesfällen, die offensichtlich durch die „Protein Sparing Modified Fast“-Diät bedingt waren. Immerhin 12 der 40 „amtlichen“ Todesfälle (es ist nicht auszuschließen, daß eine wesentlich höhere Anzahl von Todesfällen mit der Extremdiät im Zusammenhang steht) waren unter ärztlicher Aufsicht gewesen und hatten Vitamin- und Mineralstoffe ergänzend zugeführt. Die FDA erhielt darüber hinaus zahlreiche Berichte über zum Teil schwerwiegende Nebenwirkungen als Folge der Diät, so daß über die Gefährlichkeit von einseitiger Ernährung in diesem Fall wohl kein Zweifel bestehen kann.

3.2 Eine andere, heute glücklicherweise nicht mehr so populäre Ernährungsform nennt sich Punkte-Diät. Den verschiedenen Nahrungsmitteln werden dabei entsprechend ihrem Kohlenhydratgehalt und ohne Rücksicht auf ihren Energiegehalt Punkte zugeteilt, wobei offensichtlich mit Rücksicht auf den Publikums geschmack weitgehend „Konzessionen“ gemacht werden. Es wurde angegeben, daß bei 60 Punkten Gewichtskonstanz und bei 40 Punkten

Gewichtsreduktion erfolge. Die Punkteverteilung selbst kann man nur als grotesk bezeichnen. Beispielsweise enthalten 100 g Schweinefett 0 Punkte, ein Becher Joghurt dagegen 12,4 Punkte. 100 g Äpfel bekommen 12 Punkte, während 0,25 l Rotwein mit 1 aussteigt. Es zeichnet sich die Punkte-Diät auch dadurch aus, daß sie dem Verbraucher eine Reihe wertvoller Nährstoffe vorenthält (Milchprodukte, Gemüse und Früchte; sie „wäre in ihrer Zusammensetzung ein ideales Mittel, ganze Epidemien von Gaf-lensteinen zu erzeugen, nicht zu sprechen von den potentiellen Gichtkranken“⁵⁾).

3.3 Die Behauptung, eine vorwiegend eiweißhaltige Kost sei unschädlich, stützt sich vor allem auf Untersuchungen, die in den fünfziger Jahren bei kanadischen Eskimos durchgeführt wurden. Diese waren gesund und voll leistungsfähig, obwohl sie sich fast ausschließlich von Fleisch ernährten. Trotzdem war ihre Arteriosklerosehäufigkeit nicht erhöht⁶⁾.

Dazu bemerkt Lothar *Wendt*, daß körperlich schwer arbeitende Eskimos, die in Hungerzeiten deutlich unterernährt sind, und Mitteleuropäer, die im Regelfall eine positive Energiebilanz aufweisen, nicht vergleichbar sind⁷⁾. Etwaige Schäden durch Fleischkost sind deshalb nicht bei den normal- bis unterernährten Eskimos, sondern bei den zum Teil über-

75 Jahre „Deutsche Lebensmittel-Rundschau“

Zeitschrift für Lebensmittelkunde und Lebensmittelrecht
Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart

Mit dem vorliegenden Jänner-Heft 1979 beginnt die „Deutsche Lebensmittel-Rundschau“ ihren 75. Jahrgang. Anlaß genug zu kurzer Rückschau und kurzem Ausblick, zugleich zur Erinnerung an zwei Männer, die das Gesicht dieser Zeitschrift entscheidend geprägt haben.

Es war *Dr. med. Valentin Gerlach*, der nach erfolgreicher wissenschaftlicher Tätigkeit auf den Gebieten der Hygiene und Ernährungsphysiologie im Jahre 1913 die Leitung der wissenschaftlichen Zentralstelle des Bundes deutscher Nahrungsmittelfabrikanten und -händler in Nürnberg und 1925 die Schriftleitung der „Deutschen Lebensmittel-Rundschau“ (bis zum Jahr 1935 „Deutsche Nahrungsmittel-Rundschau“) übernahm. Während diese zuvor den Charakter eines Kampfblattes zwischen der Lebensmittelindustrie, dem Handel und den diese beratenden Chemiker einerseits und den Organen der amtlichen Lebensmittelüberwachung andererseits hatte, brachte *Gerlach*, inzwischen auch Mitglied des Reichsgesundheitsrates, die Partner zu produktiven gemeinsamen Verhandlungen zusammen. Er bediente sich dazu der „Deutschen Lebensmittel-Rundschau“ als Sprachrohr. In ihr diskutierten Vertreter der zuständigen Behörden, der Rechtspflege und der interessierten Kreise von Industrie und Handel auf wissenschaftlicher Basis, wodurch sie eine Sonderstellung unter den Fachzeitschriften erlangte.

Die zweite Persönlichkeit, der gedacht werden

muß, ist *Prof. Dr. Roland Schmiedel*, der im Jahre 1921 die Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H. in Stuttgart gründete, in der die „Deutsche Lebensmittel-Rundschau“ seit 1925 erscheint. Seiner Großzügigkeit und seinen steten Anregungen verdankt die „Deutsche Lebensmittel-Rundschau“, daß sie, nach kriegsbedingter zweijähriger Unterbrechung, schon 1947 im 43. Jahrgang wieder erscheinen und stetig weiter ausgebaut werden konnte.

Es ist auch in Zukunft das Bemühen, den Wissenschaftler und den wissenschaftlich orientierten Praktiker über die rasche Entwicklung der Lebensmittel-forschung und -technologie sowie des Lebensmittelrechts immer noch besser mit Originalarbeiten, Kurzreferaten und Rechtsstoff, nicht zuletzt auch durch umfassende Dokumentation zu unterrichten.

Es ist das Verdienst des langjährigen Herausgebers und Schriftleiters, des Univ.-Prof. Dr. K. G. *Bergners*, durch sein umfassendes Wissen und unermüdliches Wirken, die „Deutsche Lebensmittel-Rundschau“ zu einer führenden, allseits anerkannten Fachzeitschrift gestaltet zu haben.

Die Österreichische Gesellschaft für Ernährungsforschung befindet sich durch die ständig darin veröffentlichte Beilage „Internationale Dokumentation der Ernährungswissenschaft und Ernährungswirtschaft“ in enger Zusammenarbeit und wünscht für die Zukunft recht viel Erfolg!

Wiss. Redaktion

ernährten „Zivilisationsbürgern“ zu eruieren. Der geltenden Lehre, es gebe keinen Eiweißspeicher (weil überschüssiges Nahrungseiweiß stets restlos verbrannt wird), stellt *Wendt* die Behauptung entgegen, daß die Kapillarbasalmembran sehr wohl als Eiweißspeicher angesehen werden kann⁸). Abscheidungen überschüssigen Eiweißes verdicken, wie elektronenmikroskopisch bei Adipösen und Diabetikern nachgewiesen wurde, die Kapillarbasalmembran und mindern ihre Permeabilität bei der essentiellen Hypertonie⁹).

Als Folge der herabgesetzten Permeabilität wird der Stoffaustausch von Glukose, Insulin, Wasser, Cholesterin und Harnsäure aus dem Blut in das Gewebe behindert, und der Spiegel dieser ins Blut rückgestauten Substanzen steigt an. Auf hormonellem und nervösem Weg werden nun die Blutspiegel dieser zurückgestauten Moleküle so lange kompensatorisch erhöht, bis ihre Filtrations- und Diffusionsdrucke die Kraft erreicht haben, den erhöhten Widerstand der vermindert permealen Membran zu überwinden¹⁰).

Daraus ergibt sich, daß eine vorwiegend aus Eiweiß zusammengesetzte Kost im Zusammenhang mit dem normalen Lebensstil von Mitteleuropäern sehr wohl schädliche Folgen haben kann. Vergleiche mit unter Extrembedingungen lebenden Populationen (insbesondere Naturvölkern) sind grundsätzlich nur mit Vorbehalt anwendbar.

3.4 Zur Kontroverse über die Atkins-Diät.

Günther *Palke* im Deutschen Bundesgesundheitsblatt („Gefahren des Schlankessens“)¹¹):

„Die ernährungsmedizinische Bewertung einseitiger Kostformen, die langfristig aus ernährungstherapeutischen Gründen zur Gewichtsreduktion mit oder ohne ärztliche Kontrolle durchgeführt werden, ist fraglich. Besonders in der Diskussion ist zur Zeit die kohlenhydratarme, fett- und eiweißreiche ketogene Reduktionskost, die auch von ärztlicher Seite propagiert wird. Eine derartige Kost stellt nach dem heutigen Stand der Erkenntnis ein theoretisches Risiko dar und ist daher medizinisch kontraindiziert.“

Palke steht mit seinen Bedenken gegenüber der Atkins-Diät nicht allein: „die kohlenhydratfreie Atkins-Diät schafft nach unseren derzeitigen Erkenntnissen die idealen Voraussetzungen für das Eintreten eines Herzinfarktes.“¹²)

Weiters muß festgestellt werden, daß die Atkins-Diät keineswegs so revolutionär ist, wie es ihr „Erfinder“ behauptet. Schon 1864 propagierte der Leichenbestatter *Bantling* in seinen „Briefen über die Korplenz“ eine kohlenhydratarme und sehr fettreiche Diät. Dasselbe Prinzip wurde in den vergangenen 30 Jahren unter folgenden Bezeichnungen immer wieder aufgewärmt:

Pennington's Diet (1953), Air Force Diet (1960), Teller: Fett macht schlank (Calories Don't Count) (1961), The Drinking Man's Diet (1964), Stillman-Diät (1967), Dr. Atkins' Diet-Revolution (1972).

Strikte Einhaltung einer kohlenhydratfreien Diät vorausgesetzt, ist zweifellos im allgemeinen eine Gewichtsabnahme zu erreichen, weil es durch spezifische Stoffwechselstörungen als Folge der Ernährungsumstellung in der Regel zu einer beträchtlichen Änderung des Appetitverhaltens kommt. Charakteristisch hierfür ist die kompensatorische Ketose¹³).

Dabei führt der Anstieg der Ketonkörper im Blut auf ein Vielfaches der Norm zu einer Einsparung von Glukose und einer weitgehenden Minderung des Appetites. Darüber hinaus kommt es durch den vermehrt im Dickdarm freigesetzte Ammoniak (aus unverdaulichem Eiweiß tierischer Herkunft) und andere bakteriologische Eiweißabbauprodukte zu einer gewissen Übelkeit und Widerwillen gegen die Nahrungszufuhr¹⁴). Bei erhöhtem Ketonspiegel sind außerdem euphorische Zustände, die einem leichten Rausch entsprechen, zu beobachten. (Damit scheint *Atkins* auch die erstaunlichen Verkaufserfolge seiner Bücher zu erreichen.) Abgesehen davon, daß die mit der Euphorie verbundene reduzierte Kritikfähigkeit wohl nicht ernstlich erstrebenswert ist, muß außerdem noch der hohe Cholesteringehalt der Fett-Eiweiß-Nahrung nach *Atkins* berücksichtigt werden. Obwohl Übergewicht ab einem gewissen Grad in Verbindung mit anderen Risikofaktoren zweifellos bekämpft werden muß, stellt sich doch bei der Atkins-Diät die Frage, ob die durch einseitige Ernährung induzierten Stoffwechselstörungen und die sich daraus ergebenden möglichen Komplikationen nicht schwerer wiegen als der Nutzen aus einer Gewichtsabnahme.

Wie schon in einer vorangegangenen Arbeit gezeigt wurde¹⁵), ist die durch eine Diät oder Fastenkur erzielte Gewichtsabnahme kein probates Mittel zur langfristigen Therapie der Adipositas, solange sie nicht von grundlegenden Veränderungen des Eßverhaltens begleitet ist. Aus diesem Grund ist es nicht verwunderlich, wenn der Erfolg einseitiger Diätikuren sehr zu wünschen übrigläßt.

4. Gewichtsabnahme bei kohlenhydratreicher bzw. fettreicher Ernährung

In einer vergleichenden Studie¹⁶) wurden die metabolischen Folgen von zwei unterschiedlichen hypokalorischen Diäten an zehn fettstüchtigen Männern untersucht. In einem Fall wurde eine Ernährung verabreicht, die zu 70 Prozent aus Kohlenhydraten, 20 Prozent aus Eiweiß und 10 Prozent aus Fett bestand, im anderen Fall zu 70 Prozent Fett, 20 Prozent aus Eiweiß und 10 Prozent aus Kohlenhydraten. Beide Diäten waren frei von Cholesterin. Die täglich aufgenommene Energiemenge betrug 42 Kilojoule (= 10 Kilokalorien) pro Kilogramm Körpergewicht. Nach einer einwöchigen Diät zur Gewichtseinstellung wurden beide Varianten je 14 Tage lang verabreicht. Es zeigten sich ähnliche Verluste im Körpergewicht (die etwas größere Gewichtsabnahme in der Gruppe mit kohlenhydratarmer Ernährung ist auf eine stärkere Entwässerung zurückzuführen). Während der Glukosespiegel bei der kohlenhydratreichen Gruppe um 7 Prozent abnahm, waren es bei der fettreichen Gruppe 15 Prozent. Ähnliche Diskrepanzen ergaben sich auch bei der Abnahme des Insulinspiegels (35 bzw. 67 Prozent). Während das molare Verhältnis von Insulin zu Glucagon in der Kohlenhydratgruppe gleichbleibend, sank es in der Fettgruppe um 50 Prozent.

Die Konzentrationen der Ketonkörper im Serum stiegen bei der Fettgruppe auf das 7fache, verglichen mit der Kohlenhydratgruppe. Diese Ergebnisse zeigen, daß bei gleicher Gewichtsabnahme eine kohlenhydratarme und fettreiche Ernährung wesentlich

stärkere Änderungen im Stoffwechsel hervorruft als eine kohlenhydratreiche und fettarme Ernährung. Ähnliche Ergebnisse erzielte Wiping¹⁷⁾ beim Vergleich von isokalorischen fett- bzw. kohlehydratreichen Diäten sowie F. Halberg¹⁸⁾ bei Ratten und nicht obesen Versuchspersonen.

5. Langfristige Erfolge von Diätikuren

Es liegen ausführliche Statistiken über Erfolg und Mißerfolg der vorwiegend diätetisch orientierten Adipositas-therapie vor. Stunkard¹⁹⁾ bemerkt dazu: „Die wenigsten adipösen Personen kommen zur Behandlung. Von denen wiederum nehmen die meisten nicht ab, und jene, die Erfolg hatten, nehmen zumeist wieder zu“. Bei Reduktionsdiäten nehmen im allgemeinen nur 25 Prozent aller Patienten mehr als 10 kg und nur 10 Prozent mehr als 10 kg ab²⁰⁾.

Tabelle 122): Übersicht über Behandlungsergebnisse zur Gewichtsreduktion, wie sie in der medizinischen Literatur der letzten 30 Jahre berichtet wurden (nach Stunkard und McLaren-Hume, 1959)

Gewichtsreduktion: Prozentsatz der Patienten					
Autor	Anzahl Patienten	weniger als 4,5 kg	4,5–9,0 kg	mehr als 9,0 kg	mehr als 18,2 kg
Fellows (1931)	294	47	27	26	5
Evans (1938)	130	59	19	22	5
Gray und Kallenbach (1939)	314	52	20	28	8
Ossermann und Dolger (1951)	55	35	36	29	2
Munves (1953)	48	61	27	12	4
Harvey und Simmons (1954)	290	47	30	23	6
Young et al. (1955)	131	40	32	28	3
Feinstein et al. (1958)	106	17	24	59	31

K. Taubert²¹⁾ führt die Mißerfolge der Diätikuren auf eine mangelhafte Einhaltung der ärztlichen Vorschriften

Europäische Föderation für Chemie-Ingenieur-Wesen
Arbeitsgruppe „Filtration und Separation“

Interfakultäre Kommission für Umweltschutzfragen

Verein österreichischer Chemiker

SYMPOSIUM „NEUE ASPEKTE DER ULTRAFILTRATION UND REVERSOSMOSE“

21. und 22. Mai 1979, Technische Universität Wien,
Böckl-Saal, 1040 Wien, Karlsplatz 13.

Wissenschaftliche Leitung: Prof. Dr. A. Hackl
(TU Wien)

Tabelle 221): Mitarbeit bei der Adipositasbehandlung

Autor	Ergebnis
Franz-Mikoleit (a)	84 Prozent Mißerfolge nach einem Jahr
Laube und Mitarbeiter	40 Prozent Mißerfolge nach zwei Jahren trotz Vorauswahl und optimaler Bedingungen
Piorkowski (a)	74 Prozent Mißerfolge nach zwei Jahren
Stunkard und McLaren-Hume	96 Prozent Mißerfolge nach zwei Jahren
Berger und Mitarbeiter	50 Prozent von 2611 Adipösen, die sich zur Behandlung vorstellten, kamen zur Kontrolluntersuchung nicht wieder
Franz-Mikoleit (b)	12 Prozent von mehr als 3000 adipösen Patienten kamen nicht wieder zur Kontrolle
Seifert	32 Prozent der Patienten eines Adipositas-Dispensaires lehnten eine weitere Behandlung ab

ten zurück. Die von zahlreichen Autoren festgestellten Mißerfolge bezüglich der Mitarbeit bei der Adipositasbehandlung liegen meistens über 50 Prozent. Aus dem vorstehenden ergibt sich somit eindeutig, daß wegen des geringen Erfolges von ausschließlich diätetisch behandelten Fettsüchtigen sowie wegen der Nebenwirkungen und Gefahren für die Gesundheit von über längere Zeit verabreichten einseitigen Ernährungsformen eine Propagierung derselben in Massenmedien abzulehnen ist. Diäten zur Gewichtsabnahme werden so lange erfolglos bleiben, bis der multifaktoriellen Genese der Adipositas entsprechend auch die verhaltenstherapeutischen und psychoanalytischen Methoden bei der Behandlung mit einbezogen werden.

Literatur

- (1) S. Gergely: Ernährung 3 (2) 75 (1979) und Ernährung 3 (3) 121 (1979).
- (2) M. Pflanz: Pers. Mitteilung.
- (3) H. Laube und E. F. Pfeiffer: Dtsch. med. Wschr. 103, 2017 (1978).
- (4) G. W. Edelman: Med. J. of Australia 65, 447 (1978).
- (5) G. Hartmann: Schriftenreihe Schweiz. Ver. f. Ern. 34, 8 (1977).
- (6) H. Glatzel: Med. Welt 27 (22), 1114 (1976).
- (7) L. Wendt: Med. Welt 28 (11), 552 (1977).
- (8) L. Wendt, T. Wendt: Die essentielle Hypertonie der Oberernährten. E. E. Koch, Frankfurt 1978.
- (9) G. Simon: Review on the capillary wall. In: The Kidney, Acad. Press, New York, Vol. 1, 261 (1969).
- (10) L. Wendt: Erf.-Heilkunde 26 (8), 263 (1977).
- (11) G. Pahlke: Bundesgesundhbl. 24, 370 (1974).
- (12) H. Förster: Med. Trib. 36, 10 (1978).
- (13) H. Förster: Infusionsther. 3, 17 (1978).
- (14) H. Förster: Fortschr. Med. 96 (34), 1697 (1978).
- (15) S. Gergely: Ernährung 3 (3) 121 (1979).
- (16) S. B. Lewis et al.: Amer. J. of Clin. Nutr. 30, 160 (1977).
- (17) F. Wipping: Inaug.-Diss., Gießen 1976.
- (18) F. Halberg et al.: Biomedicine 26, 297 (1977).
- (19) A. J. Stunkard: N. Y. State J. Med. 58, 79 (1958).
- (20) A. J. Stunkard und M. McLaren-Hume: Arch. intern. Med. 103, 79 (1959).
- (21) K. Taubert: Ern.-Forsch. 23 (1), 8 (1978).
- (22) aus V. Pudal: Zur Psychogenese und Therapie der Adipositas. Springer 1978, S. 6.

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs-
und Genußmittelindustrie Österreichs
Zaunergasse 1–3
A-1030 Wien

Symposium „Probleme um Ernährungserhebungen“

S. GERGELY

Am 4. und 5. April 1979 fand im Großen Hörsaal des Institutes für medizinische Physiologie der Universität Wien ein Internationales Symposium zum Thema „Probleme um Ernährungserhebungen“ statt, zu dem etwa 250 Teilnehmer des In- und Auslandes erschienen.

Das Symposium wurde mit dem Ziel einberufen, durch den Erfahrungsaustausch einschlägiger Experten Wege aufzuzeigen, wie auch ein kleineres Land mit den Hilfsmitteln etwa Österreichs Informationen über die Ernährungssituation gewinnen kann, die für eine verlässliche Einschätzung der nationalen Ernährung als Grundlage zu dienen in der Lage sind.

In der Folge geben wir eine übersichtsartige Zusammenfassung der bei den einzelnen Referaten behandelten Themen wieder und gehen dann auf die bei der Podiumsdiskussion behandelten Fragen näher ein. Der Text der Referate sowie der Wortlaut der Stellungnahmen der Podiumsdiskussion wird in der Reihe „Probleme der Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaft“, Verlag Wilhelm Maudrich, Wien – München – Bern, voraussichtlich Juni 1979 erscheinen.

Magnifizenz Prof. Dr. Kurt Komarek, Rektor der Universität Wien, betonte in der einleitenden Grußadresse die Notwendigkeit, im Rahmen einer modernen Gesundheitspolitik den Erkenntnissen der Ernährungswissenschaft Rechnung zu tragen, und begrüßte die Initiative der ÖGE, mit ihrem Symposium konkrete Schritte zur Erstellung eines österreichischen Ernährungsberichtes unternommen zu haben.

Prof. Dr. W. Auerswald betonte in seinem Einleitungsreferat „Aktueller Stand des Wissens über die österreichische Ernährungssituation“, daß die Informationen auf dem Ernährungsgebiet außerordentlich unterschiedlich seien. Da es unbestritten ist, daß globale Bilanzen aus der Nahrungsmittelstatistik nur grob orientierende Bedeutung haben, können diese trotzdem gewisse Tendenzen erkennen lassen, weshalb auf agrarstatistische Unterlagen bei der Erstellung eines Ernährungsberichtes nicht verzichtet werden könne. Es sei allerdings wünschenswert, in Österreich in Zukunft einen engeren Kontakt zwischen Statistikern und Ernährungswissenschaftlern anzustreben. Derzeit müsse festgehalten werden, daß der aktuelle Stand des Wissens über die österreichische Ernährungssituation über punktuelle Informationen und die Erfassung allgemeiner Tendenzen nicht hinausreicht.

Prof. Dr. G. B. Brubacher ging in seinem Referat „Methodisches zu Ernährungserhebungen“ zunächst auf die Probleme ein, welche mit Hilfe solcher Erhebungen bearbeitet werden sollen. Je nach

der Zielsetzung sei die eine oder andere Methode zu wählen, wobei sich die Resultate der mit unterschiedlichen Methoden angestellten Erhebungen nicht ohne weiteres vergleichen lassen. Zur Beantwortung der Frage nach der Versorgung in Normal- und Krisenzeiten mit lebenswichtigen Gütern genügen globale Erhebungen über Import, Export und Eigenproduktion. Will man aber wissen, wieviel von einem Nahrungsmittel von bestimmten Bevölkerungsgruppen verzehrt wird, bieten sich Methoden, wie die Überprüfung von Haushaltsrechnungen, die sogenannte 24-Stunden-Recall-Methode sowie in einzelnen Fällen die Inventarmethode und die Wägemethode, an. Damit kann ein grobes Bild über die Nährstoffversorgung einzelner Bevölkerungsgruppen erhalten werden. Brubacher betonte, daß der sorgfältigen statistischen Planung der Untersuchung ein besonderes Gewicht zuzumessen sei.

Zur Beantwortung der Frage, ob in einer bestimmten Bevölkerungsgruppe Fehl- oder Mangelernährungsformen auftreten, müßte das genaue Ausmaß solcher Gesundheitsgefährdungen bekannt sein. Voraussetzung hierfür sei, daß quantitative Erhebungen periodisch durchgeführt werden. Hierbei erwies sich in vielen Fällen der finanzielle Aufwand als begrenzender Faktor, weshalb man sich auf Untersuchungen von Risikogruppen zu beschränken habe. Dabei bediene man sich der Methode der Anthropometrie oder der klinisch-chemischen Analyse von Blut und Harn, deren Interpretation allerdings in vielen Fällen als preliminär anzusehen sei. Zur Frage, inwieweit Fehl- bzw. Mangelernährung zu einer gesundheitlichen Beeinträchtigung führen, stellte Brubacher abschließend fest, daß dieses Problem nur experimentell unter Zuhilfenahme der Ergebnisse von Ernährungserhebungen gelöst werden könne, weil dadurch Hinweise erhalten werden, in welcher Richtung gesucht werden muß, wenn mit Hilfe der Korrelationsrechnung Zusammenhänge zwischen Ernährung und Gesundheitszustand sichtbar werden.

Prof. Dr. G. Schliert ging in seinem Referat „Ernährungserhebungen und Risikofaktoren – Problematik von Korrelationen“ auf die Schwierigkeiten näher ein, aus epidemiologischen Untersuchungen Korrelationen zwischen Ernährungsfaktor und abhängigem Risikofaktor zu erhalten. Als Beispiel führte er Nahrungscholesterin und Plasmacholesterin in der Framingham-Studie und der Tecumseh-Studie an. Die sich dem Nachweis derartiger Korrelationen entgegenstellenden Probleme sind in erster Linie die intra- und interindividuelle Variabilität der betreffenden Maßnahmen sowie deren methodischen Schwankungsbreiten.

Schliert diskutierte dieses Problem an Hand von Daten zur Hypertoniehäufigkeit und zum Kochsalzverzehr aus der „Heidelberg-Studie“.

L. Arab stellte in ihrem Referat „Eine Kosten-Nutzen-Analyse bei Methoden für Ernährungserhebungen“ Überlegungen über die begrenzenden Faktoren Zeit, Personal, Datenverarbeitungskapazität und Kosten an. Wegen dieser fällt die Wahl häufig nicht auf die Methode, welche die exaktesten Ergebnisse liefert, sondern auf die dem jeweiligen Zweck der Erhebung am besten dienende Methode, wobei die Vor- und Nachteile jeder Methode von der Art der durchzuführenden Studie abhängt. Am Beispiel der „Heidelberger-Frauenstudie“ verglich Arab die wichtigsten Erhebungsmethoden miteinander.

Anschließend ging Prof. Dr. W. Wirths auf „Epidemiologische Methoden zur Bestimmung des Verzehrs von Lebensmitteln unter Berücksichtigung des Energieumsatzes“ ein. Auch er betonte, daß für die Wahl der Methode der angestrebte Aussagewert und Untersuchungszweck wichtig sei, stellte aber darüber hinausgehend die Frage, ob die Nahrung lediglich quantitativ oder auch qualitativ erfaßt werden soll. Als begrenzenden Faktor nannte Wirths den Intelligenzgrad der Probanden sowie die verfügbaren finanziellen Mittel. Bei einer Feststellung über die Deckung des Energiebedarfes müssen spezielle Untersuchungen in bezug auf den Berufsarbeitsumsatz getätigt werden.

Dr. B. Schellenberg beschäftigte sich mit der „Erfassung des Alkoholismus“, der seit 1950 zugenommen hat. Er beschrieb die Methode des Erinnerungsprotokolles, welches das Essen- und Trinkverhalten der letzten 24 Stunden erfaßt, sowie das Ernährungsprotokoll, das sich über mehrere Tage erstreckt, und den sogenannten Fragebogen, welcher vom Untersuchungszeitraum weitgehend unabhängig ist.

Bei der Heidelberger-Studie, die den Ernährungs- und Gesundheitszustand einer repräsentativen Stichprobe 20 bis 40jähriger Männer aus Heidelberg umfaßt, zeigte sich, daß der Alkoholverbrauch der einzelnen Erhebungen beträchtliche Unterschiede ergab, wobei das Erinnerungsprotokoll mit 26 g pro Tag den niedrigsten Wert zeigte. Im Ernährungsprotokoll wurden 32,4 g pro Tag ausgewiesen, während die Berechnungen aus dem Alkoholfragebogen zu einer Menge von 39,6 g pro Tag führten. Schellenberg diskutierte an Hand dieser Ergebnisse mögliche Ursachen für die Diskrepanzen bei verschiedenen Methoden zu Ernährungserhebungen.

Prof. Dr. J. C. Somogy wies in seinem Referat „Alkoholismus, Drogensucht und Ernährung — mit besonderer Berücksichtigung des Thiaminstatus“ auf die großen Schwierigkeiten hin, mit welchen die Feststellung des Ernährungs- bzw. Vitaminstatus bei chronischen Alkoholikern bzw. bei chronisch Drogensüchtigen verbunden ist. Zur Feststellung des Thiaminstatus wird die Bestimmung des Transketolase-Thiaminpyrophosphat (TPP)-Effektes sowie die Modifizierung dieser Methode nach Somogy und Kopp beschrieben.

In einer Untersuchung an 36 Alkoholikern mit Leberzirrhose verschiedenen Grades fand Somogy bei allen Patienten einen ausgeprägten TPP-Effekt. Dem gegenüber war der TPP-Effekt bei 56 Drogen bzw.

Medikamentensüchtigen ungefähr gleich oder nur etwas höher als bei gesunden Personen. Offensichtlich wird also der Thiaminstatus infolge Drogensucht wesentlich weniger beeinflusst als bei chronischen Alkoholikern.

Prof. Dr. R. Petzold erläuterte in ihrem Referat „Erstellung von Speiseplänen für die Krisenversorgung“ die Arbeit des vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Jänner 1976 neu konstituierten Arbeitskreises „Ernährungswirtschaft“, in welcher untersucht wird, wieweit der Nahrungsbedarf der österreichischen Bevölkerung tatsächlich durch die heimische Produktion gedeckt werden kann.

Ziel der Projektgruppe „Ernährungsbedarf“ war es — unabhängig von Lebensmittelimporten —, konkrete Speisepläne im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Lebensmitteln sowie mit Rücksicht auf die Zumutbarkeit in ihrer Verwendung zu erstellen. Petzold erklärte die Vorgangsweise bei der Erarbeitung von Speiseplänen und verglich hierauf den Pro-Kopf-Verbrauch nach der Ernährungsbilanz 1976/1977 mit dem Lebensmittelverbrauch nach dem Modellspeiseplan.

Dr. W. Schneeberger wies in seinem Referat „Er-

2. Internat. Symposium: Catering Systems Design '79

10. bis 13. September 1979, Harrogate,
England

Dieses 2. Internationale Symposium wird sich mit Fragen der Technologie und Qualität von Lebensmitteln im Bereich der Außerhausverpflegung, insbesondere Gemeinschaftsverpflegung, unter spezieller Berücksichtigung der Vorstellungen der an der Produktion Beteiligten und der Wünsche des Verbrauchers befassen. Damit werden Fragen aufgeworfen, die für das Catering-Management, für Hersteller, Vertreter, Architekten, Verbraucher sowie für Personen in Forschung und Entwicklung interessant sind. Der Meinungsaustausch soll sowohl die Lückengebiete aufzeigen als auch die mögliche Entwicklung in die achtziger und neunziger Jahre aufzeigen.

Das Symposium wird wiederum, wie das erste sehr erfolgreiche, in Harrogate abgehalten. Es wird organisiert von der Catering Research Unit der Leeds University, ein internationales Programmkomitee zeichnet für das Programm verantwortlich. In vier Plenarsitzungen werden Referenten aus verschiedenen europäischen Ländern und den USA zu den Hauptpunkten Stellung nehmen. In zwei weiteren Sitzungen sind etwa 30 weitere Referate (Research-Papers) vorgesehen. Tagungssprache ist Englisch.

Alle Vorträge und Diskussionen werden in Buchform nach der Tagung veröffentlicht. Weitere Informationen (Programm, Anmeldung, Vorträge) können über Mr. G. Glew, The Catering Research Unit Procter Department of Food Science The University, Leeds LS 2935, England, bezogen werden.

nährungswirtschaftliche Planung für Krisenzeiten, Ziele und Modelle, vorläufige Ergebnisse und Folgerungen" darauf hin, daß Österreichs landwirtschaftliche Produktion bei Produktionsmitteln zum Teil zur Gänze vom Ausland abhängt, wodurch in länger anhaltenden Krisen eine ausreichende Versorgung der österreichischen Bevölkerung durch die heimische Landwirtschaft nicht sichergestellt sei. Er betonte deshalb die Wichtigkeit der Erstellung eines Ernährungsplanes für Krisenzeiten nach dem Vorbild der Schweiz. Zur Erarbeitung eines solchen wurden mit Hilfe mathematischer Modelle Berechnungen durchgeführt.

Schneeberger diskutierte im einzelnen, welche Stellung mathematische Modellanalysen im Planungsprozeß haben, welche Bereiche das für die Analysen entwickelte Modell erfaßt, welche Probleme bei den Analysen auftreten, welche Berechnungen bisher durchgeführt wurden und welche Schlußfolgerungen sich daraus ziehen lassen.

Dr. K. *Widhalm* faßte in seinem Vortrag „Der Ernährungszustand 10- bis 13jähriger Kinder – Daten einer Longitudinalstudie“ die Ergebnisse einer Longitudinalstudie an 108 Kindern zusammen, die jährlich einer exakten klinischen Untersuchung unterzogen wurden. Dabei wurden die wichtigsten klinisch-chemischen Parameter sowie die Konzentrationen von Vitamin A, B₁, B₂, B₆, C, Tocopherol im Blut bestimmt.

Widhalm betonte, daß unter Zugrundelegung der üblichen Kriterien zur Beurteilung des Ernährungszustandes von Erwachsenen primär keine Folgen von Mangelernährung gefunden wurden, daß es sich nur hinsichtlich der Vitaminkonzentrationen mäßiggradige Unterversorgungen ergeben. Zur Absicherung dieses Ergebnisses sollten ähnliche Studien in verschiedenen Regionen durchgeführt werden, um Zusammenhänge mit bestimmten Ernährungsgewohnheiten herstellen zu können.

Prof. Dr. H. *Berger* diskutierte in seinem Referat „Anamnestische Erhebungen über die Ernährung von Säuglingen“ die Ergebnisse aus der Ernährungsanamnese des ersten Lebensjahres bei Patienten des Kinderspitals Innsbruck aus dem Jahre 1976/77 sowie die dabei gefundenen Unterschiede. Er nannte vor allem die Angabe der Stillhäufigkeit und Stilldauer, die Art der künstlichen Ernährung sowie die Häufigkeit der Vitamin-D-Mangelrachitis und ging anschließend auf die daraus folgenden Konsequenzen ein.

Dr. B. *Ziegler* schilderte in seinem Referat „Beziehungen zwischen Vitaminspiegel (A, B₁, B₂, B₆, PP und C), klinischem Bild und Ernährungsgewohnheiten bei alten Menschen“ die Ergebnisse der für die Erfassung der Vitaminversorgung notwendigen klinischen und biochemischen Bestimmungen an 112 Patienten einer medizinischen Abteilung und verglich die Untersuchungsergebnisse mit den klinischen Erscheinungsbildern. Bei 38 Patienten war der Plasma-Vitamin-C-Spiegel erniedrigt und in acht Fällen wurde eine Unterversorgung und in vier Fällen eine mäßige Versorgung mit Vitamin B₂ gefunden. Es ergaben sich signifikante Korrelationen zwischen klinischen Vitamin-A-Mangelerscheinungen und Vitamin-A-Plasmakonzentrationen.

Das Referat von Dr. D. *Schlattwein-Gsell* „Neue Ergebnisse über Ernährungsgewohnheiten alter Menschen“, die wegen einer Erkrankung nicht an dem Symposium teilnehmen konnte, wurde auszugsweise verlesen.

Im Rahmen einer Nationalfondsstudie über das Ausmaß von Behinderungen bei Betagten konnten 480 Interviews in zwei disproportional geschichteten Stichproben erhoben werden, die Informationen über das Ernährungsverhalten der mehr als 65jährigen ergeben.

Es wurden erste Resultate vorgelegt, die insbesondere die Reichhaltigkeit der Nahrung und die Versorgung mit qualitativ wichtigen Lebensmitteln untersuchen und möglichen Beziehungen zur Unterkunft der Probanden und zum Gesundheitszustand nachgehen, um eventuelle Risikogruppen abgrenzen zu können.

Um den spezifischen Schwierigkeiten einer Ernährungserhebung bei Betagten gerecht zu werden, wurde auf die Methode der „Diet History“ zurückgegriffen und deren Vorteile und Möglichkeiten diskutiert.

Dr. V. *Veitl* wies in seinem Referat „Körperdichte als wesentlicher Parameter des Ernährungszustandes“ auf die geringe Zuverlässigkeit der bisher getätigten Messungen des Körperfettes über Unterwasserwägung bzw. anthropometrische Messungen hin.

Mit der Bestimmung des gasfreien Körpervolumens und einer genauen Wägung eines Probanden kann die Körperdichte exakt bestimmt werden. Diese wieder läßt eine Bestimmung der Fettmasse des Körpers zu. Da damit im wesentlichen die Energiespeicher eines Menschen erfaßt sind, ergibt sich mit diesen Werten eine gute Charakteristik, die im Zusammenhang mit anderen Parametern des Ernährungszustandes auch auf individuelle Bedarfsgrößen schließen läßt.

Prof. Dr. K. *Irsigler* stellte in seinem Referat „Thermisch gemessene Energieumsätze des Menschen als Richtwerte für individuelle Bedarfsgrößen“ die am Wiener Kalorimeter thermisch gemessenen Energieumsätze an Normalgewichtigen, Übergewichtigen und Fettsüchtigen vor. Da für diese Kollektive auch Körperdichtemessungen vorliegen, kann die individuelle Bedarfsgröße, bezogen auf die fettfreie Körpermasse, besser abgeschätzt werden als aus errechneten Durchschnittswerten von Bevölkerungserhebungen.

Irsigler stellte dabei Sonderfälle von besonders geringem und besonders hohem Energieverbrauch mit eindrucksvollen Bildern dar.

Prof. Dr. G. *Ritzel* ging in seinem Referat „Untersuchungen an Angestellten der Basler chemischen Industrie und ihren Familien“ auf die Ergebnisse der „Basler Studie“ und der Ernährungs- und anderen Konsumgewohnheiten bei rund 6000 Mitarbeitern der Basler chemischen Industrie, die als mögliche Risikofaktoren für Herz- und Kreislaufkrankheiten untersucht wurden, sowie auf die im Anschluß daran durchgeführten Erhebungen ein.

Von der Hypothese ausgehend, die Familie sei hauptverantwortlich für die Entstehung von Einstel-

lungen und die Steuerung des Verhaltens in bezug auf wesentliche gesundheitliche Aktivitäten, wird zur Zeit in der Basler Familienstudie die Weitergabe von Risikofaktoren einerseits sowie von die Gesundheit fördernden Konsumgewohnheiten andererseits untersucht.

Ritzel nannte hierauf einige erste Resultate über die intrafamiliäre Verteilung von Risikofaktoren sowie von gesundheitsförderndem Konsumverhalten am bisher untersuchten Teilkollektiv von 211 Familien. Bezüglich Körpergewicht, Serumcholesteringehalt, Wegschneiden von Fett sowie Vitamin-C-Konzentration bestehen zwischen Müttern und Kindern eindeutige Beziehungen, teilweise auch zwischen den Geschwistern. Nur regelmäßiges Trinken alkoholischer Getränke induziert besonders von seiten des Vaters entsprechendes Konsumverhalten bei den Kindern. Diese ersten Ergebnisse verknüpfte *Ritzel* am Ende des ersten Symposiumstages mit kulturphilosophischen Überlegungen.

Nach einem Besuch des Wiener Heurigen leitete Prof. H. *Aebi* mit seinem Referat „Probleme um Ernährungserhebungen – Situation in der Schweiz aus wissenschaftlicher Sicht“ den zweiten Symposiumstag ein.

Es stelle sich die Frage nach einer Fortsetzung der im Herbst 1975 erschienenen Studie zur Ernährungssituation der schwarzen Bevölkerung. In diesem Zusammenhang stellte *Aebi* drei Thesen auf, wonach eine Ernährungserhebung, welche die tatsächliche Situation in einzelnen Bevölkerungskreisen richtig widerzugeben hat, sorgfältig geplant werden müsse, um von den bisher punktuellen und zufälligen Untersuchungen wegzukommen, eine Institutionalisierung vorzunehmen sei, indem die Gesundheitsbehörden das Erforderliche vorzukehren hätten, damit alle fünf bis zehn Jahre eine umfassende Erhebung durchgeführt werden könne, daß Erhebungen insofern ein Teil der Gesundheitspolitik seien, als sie überall dort konkrete Maßnahmen auslösen müßten, wo dies angezeigt ist. Kontroverse Meinungen und Interessenskonflikte dürfen nicht davon abhalten, bei der Erarbeitung von Empfehlungen und Durchführung von Maßnahmen das Gemeinwohl allen Sonderinteressenten voranzustellen.

Dr. S. *Gergely* – „Ernährungserhebungen aus historischer Sicht“ – ging nach einer kurzen Aufzählung der unterschiedlichen Motivationen, die in der Vergangenheit zu Ernährungserhebungen geführt haben, auf die historische Entwicklung der Methoden zur Erfassung des Nahrungsmittelkonsums ein.

Im zweiten Teil des Referates folgte eine Schilderung der tendenzmäßigen Entwicklung des Verbrauchs von Getreide, Fleisch sowie von alkoholischen Getränken im Verlaufe der letzten 200 Jahre. Weiters wies er auf Daten aus früheren Kulturepochen sowie die methodischen Schwierigkeiten beim historischen Vergleich hin.

LRD M. *Nourney* – „Statistische Ermittlung von Personenverzehrdaten aus Haushaltserhebungen“ – stellte nach einführenden Bemerkungen über die Datengrundlage (aus der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1973 in der BRD) das Grundmodell für die Umwandlung von Haushalts- und Per-

Anläßlich des zehnjährigen Bestehens der Stiftung zur Förderung der Ernährungsforschung in der Schweiz findet am 18. und 19. Oktober 1979 in Bern ein Symposium zum Thema

„Problems in nutrition research today“

statt.

Es werden sprechen:

Prof. J. G. A. J. *Hautvast*, Wageningen, The Netherlands:

Nutrition guidelines, food for reflection?

Prof. Jürg *Solms*, Zürich, Switzerland:

The role of food components in nutrition and food acceptance.

N. N.:

Trends in nutrition habits: Education and fashion.

Prof. Bo *Hallgren*, Uppsala, Sweden:

The role of dietary fibre in food.

Prof. Rudolfo *Paoletti*, Milano, Italy:

Relation between essential fatty acids and prostaglandin: role in health and disease.

Prof. G. *Schliert*, Heidelberg, Germany:

Relations between lipids and cardiovascular diseases.

Dr. M. R. *Turner*, London, Great Britain:

The need for a sociological approach to nutrition.

Prof. Ratko *Buzina*, Zagreb, Yugoslavia:

The impact of marginal nutrition on health and behaviour.

Sir Kenneth *Blaxter*, Bucksburn, Aberdeen, Great Britain:

Is there a worldwide protein gap?

Prof. Roger G. *Whitehead*, Cambridge, Great Britain:

Food technology and the food problems of mothers and young children in the developing world.

Prof. Emil *Mrak*, Davis, California, USA:

Nutrition science in the triangle of food policy, industrial achievements and public opinion.

Programm und Platzkarten (Platzzahl beschränkt) zu beziehen beim

Sekretariat der Stiftung

zur Förderung der Ernährungsforschung

in der Schweiz.

c/o Medizinisch-chemisches Institut

der Universität Bern.

Postfach 3000 Bern 9, Telefon 031/65 41 24.

sonenwerte unter Verwendung von Regressionsmethoden vor.

Ergänzend wurden die Schwierigkeiten und der Lösungsweg bei der Einbeziehung des Außerhausverzehrs dargelegt. Hinweise auf Analysen der Ergebnisse in Abhängigkeit von der Einkommenshöhe sowie von der regionalen und der jahreszeitlichen Verteilung der Beobachtungswerte beendeten den Beitrag.

S. *Christeller* gab in seinem Referat „Probleme der

Korrelationsrechnung am Beispiel von Ernährungserhebungen" eine ausführliche Schilderung der Eigenschaften einiger Korrelationsmaße und diskutierte dabei ihre potentielle Anwendung aus Daten von Ernährungserhebungen.

Für den Ernährungsforscher besteht Interesse für Beziehungen zwischen einzelnen beobachteten Merkmalen, und da das Ausmaß der Beziehungen hierbei gewöhnlich durch einen Korrelationskoeffizienten ausgedrückt wird, ist es sehr wesentlich, auf die sich aus mathematischer Sicht ergebenden Eigenheiten der einzelnen Korrelationskoeffizienten im Hinblick auf ihren Aussagewert einzugehen.

Dr. G. Schwentner ging in seinem Referat „Probleme der Ernährungserhebung im Bereich der Gemeinschaftsverpflegung" auf die Erfahrungen ein, die das INFO-Institut seit dem Jahr 1971 bei Untersuchungen im Bereich der Gemeinschaftsverpflegung gesammelt hat, und bot einen Überblick über Schwierigkeiten und Probleme der Erhebungstechnik. Wenn es um medizinische, physiologische Korrelationen und Kausalitäten geht, seien Erhebungen durch Fachleute und Langzeitexperimente bei kleinen Stichproben unumgänglich. Bei der Untersuchung von sozialpolitischen/sozialmedizinischen/produktionstechnischen und organisatorischen Aspekten biete sich jedoch das Instrument der Sozial- bzw. Markt- und Meinungsforschung an.

Schwentner wies auf die besonderen Schwierigkeiten hin, die sich bei der Verknüpfung der genannten beiden Erhebungsarten ergaben.

Mag. Schwarzl – „Methodische Probleme bei der statistischen Erfassung von Ernährungsgewohnheiten" – verwies eingangs darauf, daß bei der Problemdarstellung der statistischen Situation in Österreich zwischen direkten (originären) und indirekten (abgeleiteten) statistischen Information zu unterscheiden sei.

Hierauf stellte er am Beispiel Alkoholkonsum Ergebnisse aus unterschiedlichen Quellen gegenüber und ging an Hand einer Alkoholkonsumzeitreihe aus der amtlichen Statistik auf Interpretationsprobleme ein. Hierbei wurde insbesondere versucht, den Einfluß der Alkoholnachfrage ausländischer privater Haushalte im Inland auf Niveau und Entwicklung von Pro-Kopf-Daten aus dem Inlandsverbrauch zu quantifizieren.

Dr. H. Koller kritisierte in seinem Referat „Methodische Probleme bei der statistischen Erfassung von Konsum- und Einkaufsgewohnheiten – Überprüfung der Verlässlichkeit der Aussagen" die offiziellen Statistiken insofern, als sie nicht problemangepaßte Informationen für Ernährungsfachleute bieten.

Verglichen mit anderen Gebieten, stehen bei Ernährungsdaten relativ dürftige Informationsquellen im Vordergrund. Bereits einfache Marktforschungsergebnisse sind oft exakter als solche mittels indirekter Erhebungsmethoden gewonnene Daten. Koller erläuterte dies am Beispiel zweier Warengruppenauswertungen. Die anspruchsvolleren direkten Methoden seien den primär anderen Zwecken dienenden offiziellen Ernährungserhebungen bereits weit überlegen.

Koller ging hierauf zur Verdeutlichung seiner Aussagen auf die statistischen Unzulänglichkeiten des vom österreichischen Gesundheitsministerium präsentierten Materials zum Ernährungsbericht abschließend ein.

In der Podiumsdiskussion am Nachmittag des 5. April 1979 wurde eine Vielzahl von Fragen angeschnitten, die im einzelnen hier nicht alle ausführlich behandelt werden können.

Neben der wiederholten Diskussion der methodischen Schwierigkeit bei Ernährungserhebungen, die schon bei den Vorträgen immer wieder zutage getreten waren, stand dann die Frage der Notwendigkeit von Interventionsmaßnahmen im Vordergrund.

Irsigler betonte aus der Perspektive der Vorsorge-medicin die Wichtigkeit von Interventionsmaßnahmen, und Kunze stellte die Frage zur Diskussion, ob die vorhandenen Informationen hierfür ausreichen.

Brubacher und Schliert meinten aus der Sicht der Schweiz und der Bundesrepublik Deutschland, daß keine Angaben vorliegen, welche den Erfolg von Ernährungserhebungen und daraus abgeleiteten Ernährungsempfehlungen belegen könnten.

Der Nutzen von Interventionsmaßnahmen wurde dann unter anderem am Beispiel der Jodierung von Kochsalz diskutiert.

Somogyi betonte die Notwendigkeit der Erfassung von Risikogruppen zur Bekämpfung des Alkoholismus.

Auerswald wies auf das langfristige Denken bei ernährungspolitischen Maßnahmen hin. Bis ein Ernährungsbericht auf dem Tisch liegt, vergehen mindestens drei Jahre, und bis dann Effekte feststellbar sein könnten, vergehen wieder viele Jahre, so daß Ernährungserhebungen und daraus abgeleitete Empfehlungen weit in die Zukunft weisende Dinge seien, die aber immer wieder durch in der Öffentlichkeit auftauchende Modeströmungen und Sensationsmeldungen gestört werden. Abschließend wurde nochmals die große Bedeutung der methodisch einwandfreien Statistik bei der Erstellung von Ernährungserhebungen betont. Kappus ging auf die Diskrepanz zwischen der Meinung der Bevölkerung zu gesunder Ernährung und dem tatsächlichen Ernährungsverhalten ein und wies auf Erfolge beim gruppentherapeutischen Ansatz zu Ernährungsmodifikationen hin. Steller regte an, durch geringfügige Modifikation der Ernährungserhebungen, die bisher gleichsam als Abfallprodukte der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung erstellt werden, problemangepaßte Informationen zu erhalten, wobei hier von seiten der Wissenschaft mehr Druck auf die politischen Instanzen ausgeübt werden müsse.

Weiters wies er auf die Erfolge der Verbrauchsforschung im Bereich der Privatwirtschaft hin.

Aebi schließlich brach eine Lanze für die Forschung schlechthin und forderte eine Institutionalisierung der Durchführung von nationalen Ernährungserhebungen im Abstand von jeweils mehreren Jahren.

Dr. S. Gergely
Österreichische Gesellschaft für
Ernährungsforschung,
Physiologisches Institut der Universität Wien
Schwarzspanierstraße 17
1090 Wien

Nutzen und Risiko von Lebensmittelzusatzstoffen

Benefit and risk of food additives

S. GERGELY

Kennwörter: Lebensmittelzusatzstoffe, Nutzen, Risiko, Toxizität, Karzinogenität, Delaney-Klausel.

Keywords: Food additives, benefit, risk, toxicity, carcinogenicity, Delaney amendment.

Zusammenfassung

S. Gergely: *Nutzen und Risiko von Lebensmittelzusatzstoffen. Ernährung 3 (1979) 8, S. 384–388.*

Vor dem Hintergrund der international im Gange befindlichen Diskussion um die Delaney-Klausel wird die Bewertung von Nutzen und Risiko von Lebensmittelzusatzstoffen diskutiert. Die verschiedenen Arten der Risiken, ihre möglichen Quellen und die Schwierigkeiten bei der Quantifizierung des Risikos werden aufgezählt sowie die Kriterien toxikologischer Untersuchungen am Beispiel der Testung auf Karzinogenität erörtert. Bei der Analyse des Nutzens von Zusatzstoffen wird auf die möglichen Vorteile für Produzenten, Konsumenten und die Gesellschaft im allgemeinen eingegangen.

Summary

S. Gergely: *Benefit and Risk of Food Additives. Nutrition 3 (1979) 8, p. 384–388.*

Against the background of current international discussion concerning the so-called "Delaney Clause" (USA), the benefits and the risks of food additives are discussed. The various kinds of risks, their possible sources and the difficulties of their quantitation are considered along with the criteria used for toxicological investigations as exemplified in the testing for carcinogenicity. Through an analysis of the benefits of additives, the possible advantages for producers, consumers, and society in general are examined.

Einleitung

Bei der Diskussion um die Bewertung von Risiken und Nutzen von Zusatzstoffen stellt sich gegenwärtig – international gesehen – ein Umbruch ein. Anlaß dafür ist eine Studie, die 1977 vom amerikanischen Kongreß an die Nationale Akademie der Wissenschaft der USA im Gefolge der Kontroverse um den künstlichen Süßstoff Saccharin in Auftrag gegeben worden war; im zweiten Teil der Studie, der vor kurzem veröffentlicht worden ist, äußerte sich ein Panel namhafter Experten zur bisherigen Forderung der Gesundheitsbehörden nach absolutem Schutz des Konsumenten vor Gesundheitsschädlichkeit, die in der Delaney-Klausel 1957 ihren sichtbaren Niederschlag gefunden hat. Die große Mehrheit der Experten war der „umstürzlerischen“ Ansicht, daß dieses Konzept nicht beibehalten werden könne. Statt dessen wird vorgeschlagen, Lebensmittelzusatzstoffe in drei Kategorien – Lebensmittelzusatzstoffe von hohem, mittlerem und niedrigem Risiko – einzuteilen und die Zuordnung von einem Wissenschaftergremium vornehmen zu lassen (1). Die Bewertung der Risiken aber im Hinblick auf ihre Akzeptabilität sei eine politische Frage und daher nicht von Wissenschaftlern zu lösen. (5 der 37 Wissenschaftler stellten allerdings in einem Minderheitsvotum fest, daß keine ausreichende Evidenz zur Aufgabe der Delaney-Klausel vorläge).

Um diesen neuen Vorstoß, der im wesentlichen den beinahe unlösbaren Schwierigkeiten bei der Bewertung von Gesundheitsrisiken entspringt, ist derzeit international eine heftige Diskussion im Gange, aus deren Anlaß vorliegende Arbeit konzipiert wurde. Sie hat zum Ziel, zunächst die unterschiedliche Wertigkeit von Risiken aufzuzeigen. Aus den Problemen bei der Quantifizierung von Risiko und Nutzen ergibt sich dann, daß hiebei die Forderung nach Meßbarkeit und Objektivität, welche der in unserer Zeit weit verbreiteten Wissenschaftsgläubigkeit zu verdanken ist, nicht aufrechterhalten werden kann:

an allen Ecken und Enden sind subjektive Beurteilungen notwendig. Der Streit um wissenschaftliche Gültigkeit von Untersuchungen ist somit eine reine Haarspalterei, solange nicht dem subjektiven Teil in der Bewertung die ihm zukommende Bedeutung beigemessen wird. Dies gilt um so mehr dann, wenn man von dem Konzept der einseitigen Bewertung der Risiken abgeht und als Voraussetzung für die Zulassung einer neuen Chemikalie das gerechte Abwägen zwischen Risiko und Nutzen fordert.

FDA Commissioner Donald Kennedy drückte in einem kürzlich veröffentlichten Statement die weitreichenden Konsequenzen der gegenwärtigen Diskussion aus:

„Ich möchte nicht die Macht haben, ökonomischen Nutzen gegen Gesundheitsrisiken abwägen zu müssen, es sei denn, der amerikanische Kongreß teilt mir den Wert des Lebens mit (2).“

Letztlich ist die Diskussion um Risiko und Nutzen von Zusatzstoffen im Kontext der allgemeinen Erörterung über Vor- und Nachteile der modernen Technisierung zu sehen. Ebenso wie über Nutzen und Gefahr von Kernenergie unter Fachleuten und der Öffentlichkeit stark divergierende Meinungen existieren, findet man auch zum Problem „Chemie in unserer Umwelt“ Meinungen, die von einem Extrem ins andere reichen. Eine legislative Praxis, die, wie im Fall der Zusatzstoff-VO, die Beurteilung von Risiko und Nutzen für den Konsumenten vornimmt, stimmt daher notwendigerweise nur mit der Überzeugung eines Teiles der Bevölkerung überein. Wenn im folgenden die Schwierigkeiten bei der Risikoermittlung und die vergleichsweise verschwindend geringe Gefahr, die durch Lebensmittelzusatzstoffe gegeben ist, beschrieben werden, so sollen damit keinesfalls die negativen Auswirkungen der vom Menschen geschaffenen Technik, die sich allorts immer deutlicher bemerkbar machen, verniedlicht werden.

Im Gegenteil, nach der Überzeugung des Autors ist ein generelles Umdenken erforderlich, um sich ab-

zeichnende bedrohliche Entwicklungen möglichst zu verhindern. Dazu ist es aber unumgänglich, Prioritäten zu setzen, d. h. dort zu beginnen, wo die Gefährdungen am größten scheinen. Diese fallen größtenteils in den Bereich der Ökologie und sind nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit; ihr Ziel ist es vielmehr, den Stellenwert der Lebensmittelzusatzstoffe hinsichtlich der Prioritäten einer verantwortungsbewußten Gesundheitspolitik aufzuzeigen.

NUTZEN UND RISIKO VON ZUSATZSTOFFEN

2. Risikoanalysen

2.1 Arten des Risikos.

Es gibt prinzipiell zwei Kategorien von Risiken, je nachdem, ob sie freiwillig oder unfreiwillig herbeigeführt werden. Zur Verdeutlichung dieses Unterschiedes seien im folgenden freiwillige und unfreiwillige Risiken beispielhaft aufgezählt und das Risiko in Todesfällen pro 1 Mio. Personen und Jahr quantitativ angegeben:

freiwillige Risiken (3):

Rauchen (20 Zigaretten pro Tag)	5.000
Fußballspielen	40
Autorenrennen	1.200
Autofahren	170
Motorradfahren	20.000
orale Kontrazeptiva	20

unfreiwillige Risiken:

von einem Auto überfahren werden (USA)	50
Erdbeben (Kalifornien)	1,7
Flugzeugabsturz (USA)	0,1
Leukämie	80

Aus dieser Gegenüberstellung geht hervor, daß bei freiwilligen Risiken offenbar wesentlich höhere Werte toleriert werden als bei unfreiwilligen.

2.2 Quellen des Risikos bei der Einnahme von Lebensmitteln.

Im folgenden seien zunächst die möglichen Risikoquellen aufgezählt (4):

<i>Quelle</i>	<i>Beispiel</i>
natürlicher Lebensmittelinhaltsstoff	Erucasäure in Rapsöl
Bakterienwachstum	Aflatoxine
Umweltverschmutzung	Bleigehalt in Gemüse, das in der Nähe von Autostraßen gezogen wird
Rückstände von Chemikalien, die bei Tieren und Pflanzen eingesetzt werden	Organochlor/Organophosphorpesticide usw.
während der Lebensmittelverarbeitung gebildete oder hinzugefügte Stoffe	polycyclische Kohlenwasserstoffe in geräucherten Lebensmitteln
Kontamination durch Verpackungsmaterial	Blei oder Cadmium aus Keramikgefäßen
absichtlich zugefügte Lebensmittelzusatzstoffe	Konservierungsmittel

Versucht man den Anteil der einzelnen Quellen am Gesamtrisiko, z. B. für das Erkranken an Krebs, zu ermitteln, so ergibt sich, daß ein allfälliges Risiko aus nicht absichtlich zugefügten Bestandteile der Lebensmittel wesentlich höher ist als das aus absichtlich zugefügten. Die karzinogene Potenz chemischer Substanzen variiert über einen Bereich von sieben Zehnerpotenzen (5). (Zu den stärksten karzinogenen Komponenten von Lebensmitteln gehören die Aflatoxine, während beispielsweise das Antioxydant BHT am unteren Ende der Skala rangiert.)

Auf der einen Seite legt man aber beispielsweise in der Bundesrepublik Deutschland eine Höchstgrenze für Aflatoxine als „akzeptabel“ fest und macht auf der anderen Seite sehr viel Lärm um Substanzen, indem man für sie Nulltoleranzen fordert, obwohl deren Karzinogenität, wenn überhaupt vorhanden, weit weniger als ein Millionstel der der Aflatoxine beträgt.

Anstatt wirkungsvolle Maßnahmen in die Wege zu leiten, um das bedeutend höhere Risiko aus „unvermeidbaren“ Rückständen zu verringern, werden Unsummen in die toxikologische Prüfung von vergleichsweise harmlosen Substanzen investiert.

3. Schwierigkeiten bei der Quantifizierung des Risikos

3.1 Abwägung verschiedener Risiken gegeneinander. Bei der Untersuchung des Gesundheitsrisikos von chemischen Substanzen wird in der überwiegenden Zahl der Fälle die Gefahr, an Krebs zu erkranken, ins Treffen geführt. Häufig wird dabei die in den letzten Jahrzehnten ansteigende Rate von Krebstodesfällen der steigenden Umweltbelastung mit karzinogenen Substanzen zugeschrieben. Es erscheint allerdings schwierig, für diese Behauptung einen Beweis zu erbringen.

Vergleichsweise geringe Aufmerksamkeit wird den neurotoxischen, verhaltensmodifizierenden und anderen Einflüssen von chemischen Substanzen in unserer Umwelt beigemessen. Prinzipiell ist jedoch auch hier die Situation die gleiche: Betrachtet man beispielsweise die Zunahme der Überaktivität bei

■ Erstellung der Bewilligung zur Erstattung von Gutachten gemäß § 50 Lebensmittelgesetz

Vom Bundesminister für Gesundheit und Umweltschutz wurde Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Ernst Brandl, Vorstand des Instituts für Milchhygiene und Milchtechnologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien, gemäß § 50 Abs. 2 des Lebensmittelgesetzes 1975, BGBl. Nr. 86 (LMG 1975), die Bewilligung zur entgeltlichen Durchführung von hygienischen Untersuchungen von Milch und Milchprodukten (Teilgebiete 1 und 11 der Anlage 3 der Lebensmittelgutachterverordnung, BGBl. Nr. 324/1978) sowie Erstattung von Gutachten darüber mit dem Standort in dem von ihm geleiteten Institut für Milchhygiene und Milchtechnologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien, 1030 Wien, Linke Bahngasse 11, erteilt.

Kindern während der letzten 20 Jahre und die möglichen Ursachen hierfür, so zeigt sich, daß in letzter Zeit bemerkenswert viel über die Rolle der Phosphate bei der Entstehung von Hyperaktivität (6) diskutiert wird, daß aber andererseits die Umweltbelastung durch Blei vergleichsweise selten genannt wird (7). Dabei ist ein Zusammenhang zwischen Phosphorgehalt und Hyperaktivität noch keineswegs bewiesen (der weitaus größere Teil der in den Lebensmitteln enthaltenen Phosphate stammt überdies aus natürlichen Quellen (7), während der Einfluß von Blei auf das menschliche Verhalten seit längerem erwiesen ist (8); von dem Einfluß weiterer Stressoren (z. B. Fernsehen) ganz zu schweigen. Auch hier nimmt man das Risiko aus der Bleikontamination als quasi unvermeidbar in Kauf (obwohl es sehr wohl vermeidbar ist)*) und beschäftigt sich statt dessen mit einem tatsächlich unvermeidbaren Risiko (nämlich der Existenz von Phosphaten in Lebensmitteln), von dem noch gar nicht sicher ist, ob es überhaupt ein Risiko darstellt.

Daraus ergibt sich, daß es eine große Vielfalt von verschiedenen Gesundheitsrisiken gibt, deren Bewertung objektiv nicht möglich ist. Wie soll man bei der Abwägung der bestenfalls statistisch zu quantifizierenden Risiken von Lebensmittelvergiftungen gegen die potentiellen Risiken von Maßnahmen zur Verhütung solcher Vergiftungen mit gutem Gewissen urteilen?

Durch den Zusatz einer chemischen Substanz wird nicht selten ein Gesundheitsrisiko in Kauf genommen, weil durch eben diesen Zusatz ein anderes Gesundheitsrisiko vermieden wird. Dem Gesetzgeber obliegt also, überspitzt formuliert, die Entscheidung, einen gewissen Prozentsatz der Bevölkerung entweder durch Botulinusvergiftung schnell sterben zu lassen oder einen ebenfalls geringen Prozentsatz der Bevölkerung vermehrt der krebserregenden Wirkung von Nitrosaminen auszusetzen, welche unter anderem durch den botulinusverhindernden Nitritzusatz gegeben ist. Anstatt sich aber mit diesen Problemen ernsthaft auseinanderzusetzen, stecken die Gesundheitsbehörden den Kopf in den Sand, indem sie bei jeder Gelegenheit die utopische Forderung nach absolutem Schutz der Gesundheit erheben und als Alibiaktion hierfür Maßnahmen geringer Priorität setzen.

3.2 Natürlich vorkommende toxische Stoffe.

Eine ganze Anzahl natürlich vorkommender chemischer Substanzen sind als potentiell gesundheitsschädlich bekannt (9).

Die dadurch mögliche Gefährdung der Gesundheit kann unter verschiedenen Umständen eintreten:

1. Mikrobielle Toxizität beispielsweise in Meeres-tieren und kardiotoxische Glycoside in Honig sind als normalerweise nicht auftretende natürliche Kontaminationen einzustufen, die auch dann negative Folgen haben, wenn der normale Konsument diese Lebensmittel in normalen Mengen zu sich nimmt.

*) Beispielsweise wird durch den Zusatz von Äthanol zu Benzin ein Zusatz von Bleiverbindungen überflüssig; mit der Maßnahme der Alkoholbeimischung erreicht man somit sowohl eine erhöhte Umweltfreundlichkeit als auch eine im Hinblick auf die Zahlungsbilanz sinnvolle Möglichkeit zur Verwertung landwirtschaftlicher Überschüsse.

2. Goitrogene, Avidin, Lathrogene und verschiedene Glycoside sind normale Bestandteile von Lebensmitteln und rufen beim normalen Konsumenten nur dann Schädigungen hervor, wenn sie in abnormalen Mengen genossen werden.
3. Zahlreiche normalerweise vorkommende Lebensmittelbestandteile erzeugen, in normalen Mengen eingenommen, Gesundheitsschädigungen bei abnormen Individuen, welche eine erhöhte Suszeptibilität, angeborene Stoffwechselstörungen, spezifische Intoleranzen oder allergische Empfindlichkeit haben.

3.3 Kriterien toxikologischer Untersuchungen.

Bei der folgenden Betrachtung der Schwierigkeiten der Risikoermittlung ist aus Platzgründen eine Beschränkung auf die Situation beim Krebsrisiko erforderlich.

3.3.1 Richtlinien für die Testung von Substanzen auf Karzinogenität.

Die gegenwärtigen Richtlinien des National Cancer Instituts (1976) (10) erfordern die Testung jeder Chemikalie bei jeweils zwei Tierarten und beiden Geschlechtern. Die Untergruppen sollten nicht kleiner als 50 Tiere sein, und die Verabreichung der Testsubstanz sollte mit der Exposition beim Menschen möglichst gut übereinstimmen. Weiters sind verschiedene Dosen vorgeschrieben, und zwar die maximal tolerierbare Dosis (definiert als diejenige Menge, die die durchschnittliche Lebensdauer, aus anderen Gründen als Karzinogenese, nicht verkürzt) sowie die Hälfte oder ein Viertel dieser Dosis. Die Behandlung sollte lang genug (normalerweise 24 Monate) durchgeführt werden.

Das heißt in der Praxis, daß einschließlich Kontrolltieren mindestens 500 Tiere pro Chemikalie notwendig sind, wobei die Versuchsdauer mit mindestens dreieinhalb Jahren und die Kosten mit mehr als 4 Mio. \$ anzusetzen sind.

Bis jetzt sind etwa 7000 Chemikalien im Tierversuch getestet worden, und bei etwa 1500 wurde krebserregender Einfluß vermutet. Bei näherer Betrachtung zeigte sich jedoch, daß zumindest die Hälfte dieser Arbeiten völlig ungeeignet war (11).

Selbst mit vergleichsweise hohem Aufwand der NCI-Richtlinie ist jedoch eine geringe Krebsinzidenz nicht zu erfassen. Der Nachweis einer Krebsinzidenz von 1 Prozent würde etwa 5000 Versuchstiere (11) und dementsprechend hohe Kosten erfordern.

Das unlösbare Dilemma ist nun, daß mit den gegenwärtig verfügbaren Mitteln maximal 500 Chemikalien pro Jahr ausreichend getestet werden können, während im selben Zeitraum etwa 1000 neue Chemikalien hinzukommen. Selbst wenn alle diese untersucht werden könnten, würden all diejenigen bislang bekannten unberücksichtigt bleiben. (Derzeit werden jährlich etwa 70.000 verschiedene Chemikalien erzeugt.) Eine ausreichende Testung der Chemikalien in unserer Umwelt ist deshalb nicht möglich, woraus folgt, daß auch das Anlegen gleicher Maßstäbe für alle Chemikalien unserer Umwelt nicht durchführbar ist.

Aus diesem Grund gibt es in den USA eine eigene Arbeitsgruppe, welche mit Fingerspitzengefühl verdächtige Substanzen auswählt, die dann getestet

Nutzen	Empfänger		
	Produ- zent	Konsu- ment	Gesell- schaft
Hilfsstoffe (pH-Kontrolle, Enzyme, Schmiermittel usw.)	x	x	
Nährstoffe (Vitamine, Aminosäuren)		x	x
Konservierung	x	x	x
Stabilisierung (Verdickungsmittel)	x	x	
Vielfalt (jahreszeitliche und geo- graphische Verfügbarkeit)		x	x
sensorische Vorteile (Geschmack, Geruch, Farbe usw.)		x	
Hygiene (Verpackung usw.)	x	x	x
Bequemlichkeit (vorgefertigte Mischun- gen, Fertigmahlzeiten)		x	x
ökonomische Vorteile		x	x

Selbst wenn es gelänge, objektive Kriterien für den Nutzen von Lebensmittelzusatzstoffen aufzustellen, so würden doch die Maßeinheiten zur Messung des Nutzens andere sein als die zur Messung des Risikos. Der Vergleich dieser mit verschiedenen Maßen erfaßten Größen würde darum letztlich wieder ein subjektives Urteil erfordern.

5. Unerfüllbarkeit der Forderung nach absoluter Sicherheit vor Gesundheitsschädigung

Neben den bereits erwähnten Argumenten gibt es im wesentlichen drei Beweise dafür, daß das Konzept der absoluten Sicherheit eine utopische Forderung ist:

1. Selbst eine sehr große Zahl toxikologischer Untersuchungen, die alle die Unschädlichkeit einer Substanz wahrscheinlich gemacht haben, beweisen noch keineswegs, daß sie deswegen „absolut sicher“ ist. Jederzeit kann durch eine neue Untersuchungsmethode ein gegenteiliges Resultat erfolgen. Schon aus diesem Grund ist die Sicherheit jeweils immer nur eine relative.
2. Die Forderung nach Nulltoleranzen, die mit dem Konzept der absoluten Sicherheit eng verknüpft ist, ist lediglich eine Funktion der analytischen Nachweisgrenze. Selbst bei den genauesten Methoden, die beispielsweise 0,1 Mikrogramm DDT in 100 g Lebensmittel nachzuweisen imstande sind, bleiben immer noch 150.000.000.000.000 Moleküle unter der Erfassungsgrenze. Selbst wenn also die Nachweisgrenze noch um einige Zehnerpotenzen verschoben werden könnte, bleiben immer noch genügend Moleküle, die im Rahmen der 1-Molekül-

Krebshypothese (13) karzinogen sein können, ohne jemals analytisch erfaßbar zu sein.

3. Das Konzept der statistischen Bewertung von Korrelationen beruht auf der Widerlegung der Nullhypothese; bei dem üblicherweise gewählten Signifikanzniveau bleibt immer noch eine gewisse Wahrscheinlichkeit für falsch-positive bzw. falsch-negative Ergebnisse. Es handelt sich hierbei um einen der Methode inhärenten Fehler: Es besteht also eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß in einer toxikologischen Untersuchung eine Substanz als krebserregend ausgewiesen wird, obwohl sie es gar nicht ist, bzw. daß eine Substanz als unschädlich bezeichnet wird, die in Wirklichkeit karzinogen ist.

6. Gesichtspunkte bei der Abwägung von Risiko und Nutzen. Folgende Gesichtspunkte sind bei der Abwägung von Risiko und Nutzen in Betracht zu ziehen

Kriterien für die Risikobewertung

freiwilliges Risiko	unfreiwilliges Risiko
unmittelbarer Effekt	mit Verzögerung ein- tretender Effekt
keine Alternative vor- handen	viele Alternativen vor- handen
Risiko mit Sicherheit bekannt	Risiko unbekannt
Exposition unvermeid- bar	Exposition als „Luxus“ nicht berufsbedingt
berufsbedingt häufig auftretend	sehr selten auftretend
betrifft die normale Bevölkerung	betrifft nur einen kleinen Teil der Bevöl- kerung
bei bestimmungs- gemäßer Verwendung	bei mißbräuchlicher Verwendung
Konsequenz reversibel	Konsequenz irrever- sibel (14)

Literatur

- (1) D. Dickson: *Nature* **278**, 110 (1979).
- (2) R. Jeffrey Smith: *Science* **203**, 1221 (1979).
- (3) T. A. Kletz: *New Scientist* **74**, 320 (1977).
- (4) S. A. Slorach: *Varföda* **30** (8), 1978.
- (5) B. L. Oser: *Food Technology* **8** (1978), 58.
- (6) *Med. Trib.* **6** (1979), 26.
- (7) W. Feldharm: *Akt. Ernährung* **2**, 58 (1978)
- (8) *New Scientist* **82**, 5 (1979).
- (9) Anonymus: *J. of Food Science* **40**, 215 (1975).
- (10) L. Wassermann: *Mühle + Mischfutterschnik* **115** (24), 355 (1978).
- (11) T. H. Maugh: *Science* **201**, 1200 (1978).
- (12) H. F. Kraybill: *Food Technology* **8** (1978), 62.
- (13) S. E. Stumpf: *Food Technology*, S. 66
- (14) W.W. Lowrance: *Of Acceptable Risk*. Wm Kaufmann Inc., Los Altos, Calif., 1976.

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genußmittelindustrie
A-1030 Wien, Zaunergasse 1–3

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Bestimmung von Carbamatpestiziden auch in sehr komplexer Matrix möglich ist. Mit Hilfe der mehrdimensionalen Hochdruckflüssigkeitschromatographie mit einigen wenigen Phasensystemen unterschiedlicher Selektivität gelingt es in allen Fällen, eine Störung des Carbamatpeaks durch pflanzliche Inhaltsstoffe auszuschalten.

Wir danken dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung für die finanzielle Unterstützung dieser Arbeit.

Adresse der Autoren:

Dr. I. Fogy und Doz. Dr. Erich R. Schmid,
Institut für Analytische Chemie
der Universität
A-1090 Wien, Währinger Straße 38

Eingegangen im Dezember 1979

Literatur

- (1) I. Fogy, E. R. Schmid, J. F. K. Huber: Z. Lebensm.-Unters.-Forschung 189 (1979), S. 438.
- (2) I. Fogy, E. R. Schmid, J. F. K. Huber: Z. Lebensm.-Unters.-Forschung; Im Druck (1980).
- (3) F. Beran, E. Kahl, O. R. Klimmer: Pflanzenschutzmittelkompendium und Richtlinien für die Gebrauchsmit Pflanzenschutzmitteln; Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft für Pflanzenschutz, Wien 1976.
- (4) B. M. Colvin, B. S. Engdahl, A. R. Hanks: J. Assoc. Offic. Anal. Chem. 57, 648 (1974).
- (5) B. Bayer-Radic, E. R. Schmid, E. Jünger, K. Pollak: Nahrung 19, 551 (1975).
- (6) E. R. Schmid: Ernährung 2, 535 (1978).
- (7) H. A. Moya: J. Chrom. Sci. 13, 268 (1975).
- (8) C. M. Sparacino, J. W. Hines: J. Chrom. Sci. 14, 549 (1976).
- (9) J. F. Lawrence, D. Turton: J. Chrom. 159, 207 (1976).
- (10) R. Vodenik: Diss., Universität Wien 1976.
- (11) J. F. K. Huber, R. van der Linden, E. Ecker, M. Orleans: J. Chrom. 83, 267 (1973).
- (12) W. Damboritz: Diss., Universität Wien 1976.

Berechnungen der Mengen von aufgenommenen Zusatzstoffen (Teil 1)

Calculations of intakes of food additives (Part 1)

S. GERGELY

Kennwörter: Zusatzstoffe, ADI-Wert, Verzehrsmenge, Farbstoffe, Speiseeis, alkoholfreie Erfrischungsgetränke

Keywords: Food additives, ADI-value, food intake, food dyes, ice cream, soft drinks

Zusammenfassung

S. Gergely: Berechnungen der Mengen von aufgenommenen Zusatzstoffen (Teil 1). Ernährung 4 (1980) 1, S. 7–9.

Es wird ein Überblick über verschiedene Methoden der Berechnung der Mengen von Zusatzstoffen, die im Durchschnitt von der Bevölkerung bzw. von einzelnen Bevölkerungsgruppen aufgenommen werden, gegeben. An Beispielen wird gezeigt, daß in fast allen Fällen nur ein geringer Prozentsatz der durch den ADI-Wert festgelegten Menge an Farbstoffen aufgenommen wird.

Summary

S. Gergely: Calculations of intakes of food additives. Part 1. Nutrition 4 (1980) 1, p. 7–9.

A survey of methods to calculate the amounts of food additives ingested by the average population and population subgroups is presented. Examples show, that in almost all cases only a small percentage of the ADI of food dyes is actually ingested.

Obwohl bisher mit sehr großem Arbeitsaufwand für die meisten Zusatzstoffe ADI-Werte (1) auf Grund von toxikologischen Untersuchungen festgelegt wurden, sind Versuche, den tatsächlichen „Verzehr“ von Zusatzstoffen durch die Bevölkerung bzw. einzelne Bevölkerungsgruppen zu erfassen, über vage Berechnungen nicht hinausgegangen. Eine genaue Erfassung der Mengen, speziell jener Zusatzstoffe, die einen niedrigen ADI-Wert besitzen, ist jedoch unerlässlich, will man Kenntnis darüber erlangen, ob bzw. in welchem Ausmaß in der Praxis die Unbedenklichkeitsgrenze überschritten wird.

In der vorliegenden Betrachtung wird davon ausgegangen, daß die ADI-Werte tatsächlich die Mengen angeben, die unter Einrechnung einer Sicherheitsspanne (Faktor 100) den „no effect level“ darstellen. Daß die Resultate toxikologischer Untersuchungen aus vielerlei Gründen anfechtbar sind, wurde bereits in einer früheren Untersuchung dargelegt (2). In jedem Fall aber muß an dieser Stelle betont wer-

den, daß der ADI-Wert keinesfalls als diejenige Grenze gedacht wurde, oberhalb der der betreffende Stoff notwendigerweise als gesundheitsschädlich anzusehen sei. Es handelt sich vielmehr um einen recht groben Näherungswert (in welchem übrigen das Vorkommen vieler chemischer Schadstoffe in der Umwelt nebeneinander und die Möglichkeit kombinierter Wirkungen bereits berücksichtigt sind) (3). Im folgenden geben wir einen Überblick über die Methoden, nach denen bisher die wahrscheinliche tägliche Aufnahme von Zusatzstoffen berechnet wurde, wieder (4) (weitere methodische Details werden in später folgenden Veröffentlichungen wiedergegeben):

1. Maximale Einsatzmenge des zu berechnenden Zusatzstoffes nach Angaben der Industrie, täglicher Verzehr von Lebensmitteln, welche diese Zusatzstoffe enthalten:
 - a) mittlere Verzehrsmenge in einem bestimmten Staat, durch die Einwohnerzahl dividiert,

- b) Konsum durch spezielle Bevölkerungsgruppen, aus Verzehrerhebungen bestimmt.
2. Auswahl der Lebensmittelgruppen, die den betreffenden Zusatzstoff enthalten können:
- a) durchschnittliche Einsatzmenge: Summe der Einsatzmengen in allen Produkten der jeweiligen Lebensmittelgruppen, dividiert durch die Summe der „Gewichte“ der einzelnen Produkte,
- b) extreme Diät: durchschnittlicher Verzehr $\times 1,96$ (aus der Annahme, daß der tägliche Energiebedarf eines Erwachsenen ausschließlich aus mit dem betreffenden Zusatzstoff versetzten Lebensmitteln sowie Brot und Milch gedeckt wird),
- c) bei Kindern nach speziellen Annahmen.
3. Einsatzmenge des betreffenden Zusatzstoffes gemäß lebensmittelrechtlicher Vorschriften.
- Lebensmittelverzehr aus Daten von Konsumerhebungen unter Einrechnung von Verzehrdaten für spezielle Bevölkerungsgruppen.

Nach den in obigen dargelegten Methoden wurden in drei europäischen Ländern die wahrscheinlichen Verzehrsmengen für den Farbstoff AZORUBIN ermittelt (für die nähere Diskussion siehe (4)).

Da der ADI-Wert von AZORUBIN 0 bis 1,25 mg/kg Körpergewicht beträgt, ist für ein Körpergewicht von 60 kg ein akzeptabler Verzehr von 75 mg pro Tag einzusetzen.

Demgegenüber kommen die einzelnen Berechnungen zu mittleren Verzehrswerten von 6,6 (1 a) und 8,1 mg (2 a) pro Tag sowie zu Extremwerten von 15,7 (1 b und 3), 15,88 (2 b) und 12,39 mg (2 c). Daraus ergibt sich, daß auch mit unterschiedlichen Berechnungsmethoden Verzehrswerte von vergleichbarer Größenordnung erhalten werden. Nachdem auf diese Weise im vergangenen Jahr die ersten Untersuchungen auf nationaler Ebene für einen spezifischen Farbstoff durchgeführt worden waren, legte die belgische Delegation bei der letzten Sitzung des CODEX COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES weitergehende Berechnungen vor (5).

Aufnahme von Lebensmittelfarbstoffen durch den Konsum von Speiseeis (Belgien)

Immer wieder wird von verschiedenen Seiten unterstellt, daß die Anzahl der zur Färbung von Speiseeis zugelassenen Stoffen zu groß und die erlaubten Mengen zu hoch seien, allerdings auf der Basis bloßer Vermutungen. Eine genaue Bestimmung der tatsächlichen Verzehrsmengen erscheint in diesem Fall sehr schwierig, da über den Konsum von Speiseeis durch spezielle Bevölkerungsgruppen (Kinder) keine genauen Daten bekannt sind. In Belgien beispielsweise lag der durchschnittliche Tagesverzehr bei 10 g/Einwohner. Um in Rechnung zu stellen, daß vor allem Kinder und Jugendliche mehr als der Durchschnitt Eis essen, wurde eine Verzehrsmenge von 40 g/Tag als wahrscheinliche Obergrenze angenommen (d. h. es wird vorausgesetzt, daß ein Kind täglich die kleinste erhältliche Eisportion ißt, aber nicht berücksichtigt, daß nicht jeden Tag dieselben

Farben aufgenommen werden und daß diese Verzehrsmenge nicht für einen beträchtlichen Teil der Lebensdauer als wahrscheinlich zu betrachten ist).

Was die Farbstoffkonzentrationen betrifft, so wurde für die meisten Farben ein Wert von 100 mg/kg festgelegt (der tatsächliche Wert wird in vielen Fällen niedriger liegen; für Zuckerkulör wurden 3000 mg/kg angenommen).

Tabelle 1

Farbstoff	ADI	Farbstoffkonzentration	Farbstoffaufnahme bei Verzehr von 40 g Speiseeis pro Tag	% des ADI (60 kg Körpergewicht)
Annatto	1,25	100	4	5,0
Azorubin	1,25	100	4	5,0
Patentblau V	12,5	100	4	0,5
Zuckerkulör	NL	GMP	—	—
Zuckerkulör (Ammoniumsulfid)	100	3000	120	2,0
Karotine	5	100	4	1,3
Chlorophyll	15	100	4	0,4
Curcumin	0,1	100	4	67,0
Erythrosin	2,5	100	4	2,7
Indigotin	5	100	4	1,3
Chinolingelb	0,5	100	4	13
Gelborange S	5	100	4	1,3
Brillantschwarz BN	2,5	100	4	2,7
Cochenillerot A	0,125	100	4	50
Riboflavin	0,5	100	4	13
Beetenrot	NL	100	4	—
Tartrazin	7,5	100	4	0,9
	12,5	100	4	0,5

Aufnahme von Zusatzstoffen durch alkoholfreie Erfrischungsgetränke (Belgien)

Ebenso wie beim Speiseeis fehlen auch die genauen Verzehrdaten für alkoholfreie Erfrischungsgetränke

Tabelle 2

Emulgatoren und Stabilisatoren	ADI	I	II	III	in %
Carrageen	75	1000	600	13	
Alginsäure	50	300	180	6	
Propylen-Glykol-alginat	25	500	300	20	
Pektin	NL	GMP	—	—	
Natriumcarboxymethylzellulose	25	500	300	20	
Methylzellulose	25	500	300	20	
Lecithin	NL	GMP	—	—	
Mono- und Diglyceride mit Speisefettsäuren	NL	GMP	—	—	
Polyglycerinester von Speisefettsäuren	25	—	—	—	

Tabelle 3

Farbstoffe	ADI	I	II	III
Amaranth	0,75	15	9	20
Annatto	1,25	25	15	20
Canthaxanthine	25	50	30	2
Zuckerkulör (Ammoniumsulfid)	100	2000	1200	20
Zuckerkulör	NL	GMP	—	—
Chlorophyll	15	50	30	3
Beta-carotene	5	25	15	5
Patentblau V	12,5	75	45	6
Erythrosin	2,5	25	15	10
	12,5	50	30	4
Indigotin	5	25	15	5
Riboflavin	0,5	10	6	20
Gelborange S	5	50	30	10
Tartrazin	7,5	75	45	10

Tabelle 4

Konservierungs- mittel	ADI	I	II	III
Benzoessäure	5	100	60	20
Ameisensäure	3	20	12	7
Sorbinsäure	25	400	240	16

durch einzelne Bevölkerungsgruppen. Bei der 12. Sitzung des CODEX COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES wurde daher in erster Näherung ein Tageskonsum von 600 ml für Bevölkerungsgruppen mit hohem Konsum an alkoholfreien Erfrischungsgetränken festgelegt. In den folgenden Tabellen sind,

Tabelle 5

	ADI	600 ml Ge- tränke/mg	40 g Speise- eis/mg	Summe/mg	% des ADI (60 kg Körper- gewicht)
Annatto	1,25	15	4	19	25
Patentblau V	12,5	45	4	49	6,5
Zuckerkulör (Ammonium- sulfid)	100	1200	120	1320	22
		2400	120	2520	42
Chlorophyll	15	30	4	34	3,7
Erythrosin	2,5	15	4	19	12,7
Indigotin	5	15	4	19	6,4
Gelborange S	5	30	4	34	11,3
Riboflavin	0,5	6	4	10	33
Tartrazin	7,5	45	4	49	10,9
Echt Grün FCF	12,5	30	4	34	4,5

analog wie in Tabelle 1, die entsprechenden Werte für Emulgatoren und Stabilisatoren, Farbstoffe sowie Konservierungsmittel angegeben.

Daraus ergibt sich, daß auf der Basis der oben erwähnten Annahmen die Mengen der aufgenommenen Zusatzstoffe im allgemeinen 20 Prozent des ADI-Wertes nicht überschreiten. Einschränkend muß hier gesagt werden, daß die Berechnungen ohne Kenntnis der tatsächlich in der Industrie verwendeten Einsatzmengen durchgeführt wurden, so daß in der Praxis auch andere Prozentsätze des ADI resultieren könnten. Addiert man die Verzehrsmengen von Speiseeis und alkoholfreien Erfrischungsgetränken, erhält man die in Tabelle 5 angegebenen Werte.

Literatur

- (1) WHO techn. Rep. Ser. Nr. 144, 1958, Nr. 348, 1967.
- (2) S. Gergely: Ernährung 3 (8), 384 (1979).
- (3) L. Rosival, R. Engst und A. Szokolay: Fremd- und Zusatzstoffe in Lebensmitteln. VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1978.
- (4) FAO/WHO Codex Committee on Food Additives, 13. Sitzung CX/FA 79/5 — Part III — Room Doc.
- (5) FAO/WHO Codex Committee on Food Additives, 13. Sitzung CX/FA 79/5 — Part II, June 1979.

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genußmittelindustrie
1030 Wien
Zaunergasse 1-3

PRODUKTE UND VERFAHREN

■ Broschüre über „schlüsselfertige“ Labordatensysteme

Von Hewlett-Packard ist nun eine 20 Seiten umfassende Broschüre über die „schlüsselfertigen“ Labordatensysteme der Serie HP 3350 erhältlich. An Hand von Diagrammen, ausführlichen Tabellen und Beispielen werden in dieser Broschüre die vielen Eigenschaften der rechnergestützten Systeme HP 3350 veranschaulicht. Diese programmgesteuerten Systeme dienen zur Erfassung und Verarbeitung von Daten, die in Gas- und Flüssigkeitschromatographen und ähnlichen in der chemischen Analyse verwendeten Geräte anfallen und finden ihren Einsatz in den Bereichen Forschung, Qualitätskontrolle und Prozeßüberwachung.

Die mit der LAB-BASIC-Software gegebene Flexibilität ermöglicht zusammen mit der „schlüsselfertigen“ Chromatographie-Software eine problemlose Systemerweiterung im Falle zunehmender Automatisierung. Die Systeme sind für die Steuerung zahlreicher Ein-/Ausgabegeräte und Speichereinheiten ausgelegt. Die Broschüre (Bestellnummer 5952-5797) ist kostenlos erhältlich. Für weitere Informationen steht Frau T. M. Kucera, 1205 Wien, Wehlstraße 29, Telefon 35 16 21/292, Dw., zur Verfügung.

Berechnungen der Mengen von aufgenommenen Zusatzstoffen (Teil 2)

Calculations of Intakes of food additives, Part 2

S. GERGELY

Kennwörter: Hydrokolloide, Bundesrepublik Deutschland, Lebensmittelverbrauch, Zusatzstoffkonsum, ADI-Wert, Bevölkerungsgruppen, E 401, E 406, E 407, E 408, E 410, E 412, E 413, E 414, E 440.

Keywords: Hydrocolloids, Federal Republic of Germany, food consumption, food additive intake, ADI-value, population subgroups, E 401, E 406, E 407, E 408, E 410, E 412, E 413, E 414, E 440.

Zusammenfassung

S. Gergely: Berechnungen der Mengen von aufgenommenen Zusatzstoffen (Teil 2). *Ernährung* 4 (1980) 2, S. 67–68.

Die Ergebnisse einer kürzlich veröffentlichten Studie zum tatsächlichen Verbrauch einiger Gelier- und Verdickungsmittel in der Bundesrepublik Deutschland durch die Bevölkerung bzw. einzelne Bevölkerungsgruppen werden zusammengefaßt wiedergegeben. In keinem Fall wird der von der FAO/WHO festgesetzte ADI-Wert durch den tatsächlichen Verzehrswert überschritten.

Summary

S. Gergely: Calculations of intakes of food additives, Part 2. *Nutrition* 4 (1980) 2, p. 67–68.

The results of a recently published study, which evaluates the actual intake of certain hydrocolloids by the population and some population subgroups in FRG are presented. In no case the actual intake value exceeds the ADI-value evaluated by FAO/WHO.

Vorbemerkung: Der vorliegende Bericht stützt sich auf eine Publikation, die im Rahmen der Schriftenreihe des Bundes für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V. (Heft 90) vor kurzem veröffentlicht wurde.

(Professor Dr. W. Wirths: Aufnahme von pflanzlichen Hydrokolloiden in der Bundesrepublik Deutschland; B. Behr's Verlag, Hamburg 1979.)

Im Zuge der Diskussion um Zusatzstoffverordnungen, die Maximalgehalte von Zusatzstoffen in einzelnen Lebensmitteln festlegen, wird sehr häufig der ADI-Wert als Richtlinie zur Beschränkung ihres Einsatzes herangezogen. Diese Vorgangsweise ist jedoch nicht zielführend, da ADI-Werte Mengen angeben, die von den Toxikologen unter Beachtung einer Sicherheitsspanne (Faktor 100) sowie der Möglichkeit einer kumulativen Wirkung erstellt werden, aber keine Aussage darüber zulassen, ob diese näherungsweise gültigen Toleranzgrenzen in der Praxis erreicht werden. Aus diesem Grunde beginnt man in letzter Zeit, Verzehrsmengen in Zusatzstoffen quantitativ zu erfassen.

Prof. Dr. W. Wirths hat sich in einer gründlichen Studie (Lit. 1) der Aufgabe unterzogen, die Aufnahme von pflanzlichen Hydrokolloiden in der Bundesrepublik Deutschland unter die Lupe zu nehmen. Die dabei erhaltenen Ergebnisse sind im folgenden auszugsweise wiedergegeben. Für die näheren Details der Untersuchung sei auf die zitierte Originalarbeit verwiesen.

1. Vorbemerkung

2. Methodik

Der Begriff „pflanzliche Hydrokolloiden“ umfaßt Bindemittel, Gelier- und Dickungsmittel gemäß Tabelle 1.

Nicht erfaßt sind Gelatine, Stärke, Stärkederivate und Zellulosederivate.

Zunächst wurde die verfügbare „Quellstoffmenge“ in der BRD ermittelt. Unter „verfügbarer Menge“ wird die Gesamtmenge der importierten und der im Inland hergestellten Quellstoffe, vermindert um die exportierten und die für andere Produkte als Lebensmittel bestimmten Quellstoffmengen, verstanden. Zur Ermittlung dieser Werte wurde eine großangelegte Fragebogenaktion unter Lieferanten und Importeuren von Quellstoffen sowie Lebensmittelproduzenten durchgeführt. Die dabei erhaltenen Ergebnisse ergaben eine Erfassungsrate von mindestens 85 Prozent. Bedauerlicherweise war eine Reihe von Firmen nicht gewillt, die gewünschten Daten zu liefern; diesem Manko wurde jedoch durch die Einrechnung von 15 Prozent nicht errechneter Verbrauchsmengen reichlich Rechnung getragen.

Zur Ermittlung des Lebensmittelverbrauchs wurden als Quellen das „Statistische Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BML)“ sowie der „Ernährungsbericht der Deutschen Gesellschaft für Ernährung 1976“ verwendet. Die Nomenklaturen der beiden einbezogenen Unterlagen sind allerdings nicht identisch. Unter anderem wurde aus diesem Grunde bei der Berechnung folgendermaßen vorgegangen:

Grundlage für die Berechnung war der Brennwert des gesamten Lebensmittelverbrauches. Lebensmittel, die keine Quellstoffe enthalten können, bilden nach den Angaben des Statistischen Jahrbuchs einen Energieanteil von 54 Prozent, nach den Daten des Ernährungsberichtes 1976 60 Prozent. Daraus ergibt sich jedoch noch nicht notwendigerweise, daß alle übrigen Lebensmitteln Quellstoffe enthalten.

Da aber nicht exakt zu eruieren war, ob beispielsweise Marmeladen und Konfitüren zu 90, 95 oder 98 Prozent mit Quellstoffen hergestellt werden, wurde in die Berechnung die gesamte Produktion als solche zugrunde gelegt.

Aus den nach dem erwähnten Befragungsverfahren erhobenen Primärdaten wurde nach der Aufbereitung in einzelne Lebensmittelgruppen aufgegliedert. Angegeben sind für den Referenzzeitraum die exportbereinigten quellstoffhaltigen Produktionsmengen dieser Lebensmittelgruppen, die verwendeten Quellstoffe nach Art und Menge sowie deren Gesamtmenge.

Des weiteren wurde die Menge an Quellstoffen, bezogen auf den Brennwert und Nährstoffgehalt (Quellstoffdichte), bei den einzelnen Lebensmitteln errechnet.

Zur Beantwortung der Frage, ob die besonderen Ernährungsgewohnheiten einzelner Bevölkerungsgruppen nicht doch zu einem gesundheitlich problematischen Quellstoffverzehr führen könnte, wurde der durchschnittliche Quellstoffverzehr von 19 Bevölkerungsgruppen in 9 Bundesländern auf der Basis der Ergebnisse individueller Ernährungsanamnesen aus direkten Verzehrserhebungen ermittelt.

3. Ergebnisse

Unter Berücksichtigung des nicht erfaßten Anteils von maximal 15 Prozent bei der Kalkulation der Basisdaten wurden im Bevölkerungsdurchschnitt folgende Pro-Kopf-Verbrauchsmengen für die einzelnen Quellstoffe errechnet:

E-Nr	Bezeichnung	mg/Kopf u. Tag	ADI-Wert (mg/Kopf/Tag) (Lit. 2)
401	Na-Alginat	8,6 bis 10,1	3.000
406	Agar-Agar	7,7 bis 9,1	—
407	Carrageen	13,1 bis 15,4	} 4.000
408	Furcellaran	6,2 bis 7,3	
410	Johannisbrotkernmehl	22,2 bis 26,1	—
412	Guarkernmehl	47,6 bis 56,0	—
413	Traganth	2,0 bis 2,3	—
414	Gummarabicum	49,4 bis 58,1	
440	Pektine	40,2 bis 47,3	(Pektine, amidiert: 1.500)

Da in der genannten Untersuchung die entsprechenden ADI-Werte nicht angegeben werden, sind diese – soweit international festgelegt – in der Tabelle mit angeführt.

Die Berechnung des täglichen durchschnittlichen Gesamtverbrauchs an Quellstoffen ergab, unter Zugrundelegung einer gerundeten Bevölkerungszahl von 60 Millionen, einen Wert von 200 mg.

Bei Einhaltung der üblichen Empfehlungen für die Energie- und Nährstoffbedarfsdeckung durch solche Lebensmittel, die normalerweise zur bedarfsadäqua-

ten Ernährung beitragen, kommt es nicht zu einer überhöhten Aufnahme pflanzlicher Hydrokolloide. Gleichzeitig ergibt sich daraus, daß die ADI-Werte selbst bei sehr einseitiger Lebensmittelauswahl nicht überschritten werden.

Die Erhebungen an einzelne Bevölkerungsgruppen ergaben, daß vorwiegend sitzend tätige Probanden eine relativ hohe Zufuhr an Natriumalginat aufweisen, der durch den überdurchschnittlich hohen Verzehr von Frischkäsezubereitungen, Fruchtjoghurt, Obstkuchen und anderen hervorgerufen zu sein scheint. Ebenso liegt bei diesen ein hoher Verzehr an Fruchtjoghurt und Weizenmischbrot vor, was für die Höhe der Zufuhr an Guarkernmehl von Bedeutung ist.

Zusammenfassend ergibt sich aus der Untersuchung, daß in der Bundesrepublik Deutschland die von der Codex-Alimentarius-Kommission festgelegten ADI-Werte der FAO/WHO bei weitem nicht erreicht werden. Eine Überschreitung von ADI-Werten konnte auch bei extremer Nahrungszufuhr bei keinem Probanden nachgewiesen werden.

- (1) W. Wirths: Aufnahme von pflanzlichen Hydrokolloiden in der Bundesrepublik Deutschland. B. Behr's Verlag, Hamburg 1979
(2) W. Wirths: Persönliche Mitteilung.

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der
Nahrungs- und Genußmittelindustrie
Zaunergasse 1–3
A-1030 Wien

PRAXISPLÄTZE FÜR STUDENTEN GESUCHT

Die Österreichische Hochschülerschaft sucht Praxisplätze für Studenten der Universität für Bodenkultur.

Da alljährlich zahlreichen österreichischen Studenten im Ausland Arbeitsplätze zur Verfügung gestellt werden, ist die Hochschülerschaft bestrebt, auch ausländische Kollegen bei der Vermittlung von Praxisplätzen im Inland zu unterstützen.

Firmen, die in der Lage sind, Praktikanten aus dem In- oder Ausland in ihren Betrieben zu beschäftigen, werden gebeten, die Hochschülerschaft an der Universität für Bodenkultur in Wien, A-1180 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33, Telefon (0222) 34 71 63 (Praxisreferat), davon zu benachrichtigen.

Vergleich der Positivlisten für Zusatzstoffe und der Zusatzstoffanwendungslisten zwischen Österreich, der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz (1. Teil)

S. GERGELY

Vorbemerkung

Aus Anlaß der ab 1. Jänner 1980 in Kraft getretenen Schweizer Zusatzstoffverordnung bringen wir im folgenden einen detaillierten Vergleich der Zusatzstoffregelungen in Österreich, der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz.

Zu Beginn wird die Systematik und der Aufbau der Zusatzstoffverordnungen näher erläutert. Eine Darstellung der teilweise unterschiedlichen Abgrenzung der Begriffe Lebensmittel und Zusatzstoffe, unter Einbeziehung praktischer Beispiele, bleibt einer späteren Untersuchung vorbehalten: ebenso ist es auf Grund der Komplexität der Materie sowie aus Platzgründen nicht möglich, die einzelnen Deklarationsvorschriften bis ins Detail wiederzugeben. Wir beschränken uns in dieser Hinsicht auf allgemeine Bemerkungen. Nach dem allgemeinen Teil folgt eine vergleichende Liste der in Österreich, der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz zugelassenen Emulgatoren; im Anschluß daran eine Aufstellung der Lebensmittel, in welchen diese eingesetzt werden dürfen, sowie der hierfür festgelegten Höchstmengen. Die Gliederung der Lebensmittel in Gruppen und die Wahl der Bezeichnungen hierfür erfolgen in Anlehnung an die Anwendungslisten der Schweizer Zusatzstoffverordnung, da diese die einzige ist, die ein durchgehend gehandhabtes Prinzip erkennen läßt.

In den weiteren Folgen werden dann die Zusatzstoffgruppen Gelier- und Verdickungsmittel, Konservierungsmittel, Antioxidantien und Farbstoffe abgehandelt. Übersichten über die restlichen noch verbleibenden Zusatzstoffgruppen sind für den Zeitpunkt des Inkrafttretens der diesbezüglichen österreichischen Verordnungen geplant. Nicht berücksichtigt werden allerdings die in diätetischen Lebensmitteln zugelassenen Zusatzstoffe, da für diese weitere Ausnahmen gelten.

An dieser Stelle sei noch eine persönliche Bemerkung gestattet: Wie sich aus den nachfolgenden Listen mühelos erkennen läßt, sind die nationalen Zusatzstoffregelungen nicht nur äußerst kompliziert, um nicht zu sagen verwirrend (wenn auch in den Erläuterungen häufig stolz auf bahnbrechende Vereinfachungen hingewiesen wird), sondern unterscheiden sich voneinander in einem derart hohen Ausmaß, daß es langen Suchens bedarf, bis man ein Lebensmittel findet, für das in den drei deutschsprachigen Ländern dieselben Zusatzstoffe mit derselben Höchstmenge zugelassen sind. Daraus ergibt sich, daß eine Harmonisierung nationaler Rechts-

vorschriften auf dem Gebiet der Lebensmittelzusatzstoffe in der Praxis nicht nur nicht stattgefunden hat, sondern daß durch die gegenwärtige Situation die Chancen für eine Angleichung auf lange Sicht hinaus verbaut erscheinen. Die konkret eingetretenen Differenzen in einer Zeit, die nach „Harmonisierung“ ruft und in der konkrete Verpflichtungen zum Abbau nicht tarifarischer Handelshemmnisse von den beteiligten Staaten in internationalen Verträgen (EG, EFTA, GATT) eingegangen wurden, werden noch durch die Unterschiede in den Kennzeichnungsvorschriften vergrößert. Es wäre nicht weiter verwunderlich, wenn diese Situation im Bereich der Nahrungsmittelwirtschaft zwingend zum Aufbau von Handelshemmnissen führt. Diese Folge erscheint aber noch harmlos im Vergleich zu den gar nicht abschätzbaren Kosten, welche das auf dem Gebiet der Zusatzstoffe besonders deutlich sichtbare Ausufern verschiedener staatlicher Reglementierungen verursachen. Es erscheint fraglich, ob der damit verbundene Aufwand in einem vernünftigen Verhältnis zu dem ursprünglich angestrebten und grundsätzlich berechtigten Wunsch des Schutzes der Verbraucher vor Gesundheitsschädigung und Täuschung entspricht.

1. Allgemeiner Teil

Definition des Begriffes „Zusatzstoffe“

Österreich:

LMG 1975, § 4.¹⁾

Zusatzstoffe sind Stoffe, die dazu bestimmt sind, Lebensmitteln oder Verzehrsprodukten hinzugefügt zu werden, sofern sie nicht selbst Lebensmittel oder Verzehrsprodukte sind.

Bundesrepublik Deutschland:

LMBG 2, § 2, Abs. 1 und 2

Zusatzstoffe im Sinne dieses Gesetzes sind Stoffe, die dazu bestimmt sind, Lebensmitteln zur Beeinflussung ihrer Beschaffenheit oder zur Erzielung bestimmter Eigenschaften oder Wirkungen zugesetzt zu werden; ausgenommen sind Stoffe, die natürlicher Herkunft oder den natürlichen chemisch

¹⁾ Anmerkung: Zur genauen Abgrenzung des Zusatzstoffbegriffes im LMG 1975 vgl. LMBG vgl. Große Manzische Gesetzesausgabe „Österreichisches Lebensmittelrecht“, Abschnitt I B, Erlaß zu §§ 2 und 4. Weiterer Literaturhinweis:

H. Drews, Zusatzstoffregelung mit Aspekten zur neuen Zusatzstoffzulassungsverordnung, ZLR 1977/1, Seite 1 ff.

K. Smolka, Lebensmittel, Verzehrsprodukte und Zusatzstoffe im österreichischen Lebensmittelgesetz, ZLR 1977/2, Seite 241 ff.

gleich sind und nach allgemeiner Verkehrsauffassung überwiegend wegen ihres Nähr-, Geruchs- oder Geschmackswertes oder als Genußmittel verwendet werden, sowie Trink- und Tafelwasser.

Den Zusatzstoffen stehen gleich:

- a) Mineralstoffe und Spurenelemente sowie deren Verbindungen außer Kochsalz;
- b) Aminosäuren und deren Derivate;
- c) Vitamine A und D sowie deren Derivate;
- d) Zuckeraustauschstoffe, ausgenommen Fruktose;
- e) Süßstoffe.

2. Stoffe, mit Ausnahme der in Absatz 1 zweiter Halbsatz genannten, die dazu bestimmt sind,

- a) bei dem Herstellen von Umhüllungen, Überzügen oder sonstigen Umschließungen im Sinne des § 1 Abs. 2 verwendet zu werden,
- b) der nicht zum Verzehr bestimmten Oberfläche von Lebensmitteln zugesetzt zu werden,
- c) bei dem Behandeln von Lebensmitteln in der Weise verwendet zu werden, daß sie auf oder in die Lebensmittel gelangen;

3. Treibgase oder ähnliche Stoffe, die zur Druckanwendung bei Lebensmitteln bestimmt sind und dabei mit diesen in Berührung kommen.

Schweiz:

Lebensmittelverordnung 1936, Art. 2, Abs. 2idF vom 31. Oktober 1979.

Zusatzstoffe sind Substanzen mit oder ohne Nährwert, die Lebensmitteln aus technologischen oder sensorischen Gründen absichtlich, direkt oder indirekt zugesetzt werden, wobei sie oder ihre Folgeprodukte ganz oder teilweise in diesen Lebensmitteln verbleiben (im gleichen Absatz werden als weitere Stoffe zur Herstellung und Abhandlung von Lebensmitteln auch „Kellerbehandlungsmittel für alkoholfreie und alkoholhaltige Getränke“ genannt).

Aufbau der Zusatzstoffverordnungen)**

Österreich:

Im Sinne der Verordnungsermächtigung durch §§ 10 und 12 LMG 1975 hat der Bundesminister für Gesundheit und Umweltschutz bisher für Konservierungsmittel (BGBl. Nr. 429/1977), Antioxidantien (BGBl. Nr. 555/1977), Farben (BGBl. Nr. 279/1979) sowie Emulgatoren, Stabilisatoren, Gelier- und Verdickungsmittel (BGBl. Nr. 308/1979) Verordnungen erlassen.

In diesen werden zunächst die Begriffsbestimmungen für die jeweils in Betracht kommenden Zusatzstoffgruppen definiert und eingegrenzt (§ 1). § 2 und teilweise § 3 enthalten die Rahmenbedingungen für ihre Verwendung. § 3 Antioxidantien-VO und Konservierungsmittel-VO sowie § 4 Emulgatoren-VO enthalten die Bestimmung, daß bei Mischungen von Zusatzstoffen einer Gruppe von jedem einzelnen zur Anwendung kommenden Zusatzstoff nur so viel Prozent der jeweils zugelassenen Höchstmenge dieses Zusatzstoffes verwendet werden darf, daß die Summe dieser Prozente 100 nicht übersteigt. § 5 der Farbstoff-VO bestimmt dagegen, daß Farbstoffe

höchstens in jener Menge zugesetzt werden dürfen, die eine Täuschung des Verbrauchers ausschließt und die dem jeweiligen Stand der Wissenschaft und Technik entspricht.

Bundesrepublik Deutschland:

(Lebensmittel-Zusatzstoffe, Zusatzstoff-Zulassungsverordnungen, Textausgabe mit Erläuterungen. Das Zusatzstoff-ABC von Kuhnert-Pöiert-Schroeter, Deutscher Fachverlag).

An Stelle der bisherigen horizontalen Verordnungen über die Zulassung fremder Stoffe wurde mit der Verordnung über die Zulassung von Zusatzstoffen zu Lebensmitteln vom 20. Dezember 1977 (BGBl. I, Seite 2711) eine einheitliche Verordnung geschaffen. Diese Zusatzstoff-Zulassungsverordnung unterscheidet allgemein zugelassene und beschränkt zugelassene Zusatzstoffe und klammert bei beiden einige Lebensmittelgruppen und Verwendungszwecke aus ihrem Geltungsbereich aus. Insoweit wird die Zulassung von Zusatzstoffen für diese Lebensmittelgruppen oder Verwendungszwecke in besonderen Verordnungen geregelt. Unter diesen speziellen Verordnungen ist zunächst die Verordnung zur Änderung lebensmittelrechtlicher Verordnungen vom 20. Dezember 1977 (BGBl. I, Seite 2802) zu nennen, welche folgende Produktverordnungen an die neue Regelung anpaßt:

Lebensmittel im Sinne der Nährwertkennzeichnungsverordnung (BGBl. I, Seite 2569):

Speiseeis, Kaugummi, Kaffee, Kaffee-Ersatzstoffe und Kaffeezusätze, Kakao und Kakaoerzeugnisse, Trinkwasseraufbereitung, Tafelwasser, Essenzen und Grundstoffe, Essig und Essigsäure.

Desgleichen wird die Zulassung von Zusatzstoffen zu diätetischen Lebensmitteln, zum Zwecke der Vitaminisierung, zum Einsatz bei Fleisch und Fleischerzeugnissen, Eiprodukten, Käse sowie Milcherzeugnissen, in eigenen Verordnungen geregelt (BGBl. I, Seite 2793, 2574, 2820 und 2738).

Vorschriften über Reinheit, Beschaffenheit und Inverkehrbringen von Zusatzstoffen werden durch das neue Recht einheitlich in der Zusatzstoff-Verkehrsverordnung vom 20. Dezember 1977 (BGBl. I, Seite 2653) zusammengefaßt.

Allgemein zugelassene Zusatzstoffe*)**

(§ 3 Zusatzstoff-Zulassungsverordnung)

Die in § 3 in Verbindung mit Anlage 1 der genannten Verordnung zugelassenen Zusatzstoffe dürfen bei Lebensmitteln allgemein und ohne Kenntlichmachung verwendet werden. Diese allgemeine Zulassung gilt jedoch gem. § 2, Abs. 2, nicht für Fleisch und Fleischerzeugnisse, Milch und Milcherzeugnisse, Eiprodukte, Kakao und Kakaoerzeugnisse, Speiseeis, Kaffee, Kaffee-Ersatzstoffe und Kaffeezusätze, Essenzen (Aromen) und Grundstoffe, Kaugummi sowie für die Aufbereitung von Trinkwasser und auch nicht in den in vorrangigen speziellen Verordnungen wie der Diätverordnung geregelten Lebensmitteln.

**) Vgl. Große Manzsche Gesetzesausgabe, „Österreichisches Lebensmittelrecht“, Abschnitt I A, Z. 7, 10, 16, 17.

***) Schon im LMBG, § 11, Abs. 2, sind bestimmte Zusatzstoffe aus dem Verbotprinzip ausgenommen und daher grundsätzlich allgemein zugelassen.

Beschränkt zugelassene Stoffe
(§ 4 Zusatzstoff-Zulassungsverordnung)

Die in Anlage 2 der genannten Verordnung aufgeführten Zusatzstoffe werden für die dort bezeichneten Verwendungszwecke als Zusatz beim Herstellen und Behandeln von jeweils bezeichneten Lebensmitteln zugelassen. Soweit keine bestimmten Lebensmitteln angegeben sind, gilt die Zulassung für alle Lebensmittel mit Ausnahme der in § 2, Abs. 2, bzw. in vorrangigen Spezialverordnungen angeführten.

In Anlage 2 werden auch Höchstmengen angegeben und, sofern eine bestimmte Angabe für die Kenntlichmachung vorgeschrieben ist, die Kenntlichmachung des Gehaltes der Zusatzstoffe in den jeweils aufgeführten Lebensmitteln verbindlich gemacht.

Gemäß §§ 5 bis 12 der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung werden einzelne Listen für Konservierungsstoffe, Schwefeldioxid, Antioxidanten und Farbstoffe festgelegt sowie Vorschriften zu deren Kenntlichmachung. Die Listen dieser Zusatzstoffgruppen finden sich in Anlage 3 bis 6. Dort sind in eigenen Listen jeweils auch die Lebensmittel, denen die einzelnen Zusatzstoffe hinzugefügt werden dürfen, unter Angabe der erlaubten Höchstmengen angeführt. Anlage 3, Konservierungsstoffe, enthält noch eine Liste C, welche die Kenntlichmachung durch Aushang oder Vermerk auf der Speisekarte regelt. Die Anlage 5, Antioxydantien, enthält außerdem in der Liste B nicht zulassungsbedürftige Stoffe, die antioxydierend wirken oder die Antioxydantien von Stoffen verstärken können, und in der Liste C die erlaubten Lösungs- und Verdünnungsmittel.

In der Anlage 6 finden sich Farbstoffe in folgenden Gruppen:

Gruppe I:

farbende Stoffe, allgemein verwendbar

Gruppe II:

farbende Stoffe, für die Färbung in der Masse und auf der Oberfläche von Lebensmitteln

Gruppe III:

Pigmentfarbstoffe nur für die Oberfläche von bestimmten Lebensmitteln,

farbende Stoffe für die Färbung der Überzüge für Käse,

zum Stempeln der Oberfläche von Lebensmitteln und ihrer Verpackungsmittel sowie

zum Färben oder Bemalen der Schalen von Eiern,

nicht zulassungsbedürftige farbende Stoffe sowie Stoffe zum Lösen von und zum Vermischen mit färbenden Stoffen.

Aus einem anderen Blickwinkel seien die Geltungsbereiche der einzelnen Zusatzstofflisten nochmals erläutert:

Die Verordnung über diätetische Lebensmittel hat vor allen anderen Zulassungsverordnungen insoweit Vorrang, als die Anwendung von Zusatzstoffen sich

ausschließlich nach den Vorschriften dieser Verordnung richtet, wobei sogar ein Carry-over von Stoffen, die nur nach anderen Verordnungen zugelassen sind, ausdrücklich ausgeschlossen wird.

Verordnung über Fleisch und Fleischerzeugnisse: Die für Fleisch und Fleischerzeugnisse zugelassenen Zusatzstoffe und die für sie geltenden Verwendungsbedingungen sind in der Anlage zu § 1 der Fleischverordnung aufgeführt. Die Fleischverordnung enthält aber nicht sämtliche Zusatzstoffverordnungen über Fleischerzeugnisse: unberührt bleiben die Vorschriften der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung über die Verwendung von Konservierungsstoffen bei der Herstellung bestimmter Fleischerzeugnisse sowie über die Verwendung bestimmter Farbstoffe zur Färbung der Hüllen von Gelbwurst (die allgemein und beschränkt zugelassenen Zusatzstoffe gelten für Lebensmittel allgemein mit Ausnahme der oben angeführten Produktgruppen Fleisch und Fleischerzeugnisse usw. Die restlichen Zusatzstoffgruppen — Konservierungsmittel usw. — gelten aber auch nach Maßgabe der jeweiligen Bestimmungen für solche Produktgruppen, die in der eben genannten Ausnahmeregelung enthalten sind).

Ähnliches gilt für die anderen oben angeführten Produktgruppen.

Schweiz:

Im Vergleich zur deutschen Zusatzstoff-Zulassungsverordnung ist die Schweizer Regelung wesentlich übersichtlicher. Gesetzliche Grundlage sind abgeänderte bzw. ergänzende Artikel der Schweizer Lebensmittelverordnung aus dem Jahr 1936 (LMV). Mit Ausnahme der Fleischschauverordnung greifen aber keine Produktverordnungen in den Geltungsbereich der Zusatzstoffregelungen ein. Die Schweizer Verordnung gibt ähnlich der deutschen umfassende Positivlisten für die einzelnen Lebensmittel und Zusatzstoffgruppen an. Die Positivlisten sind geteilt in Farbstoffe; Antioxidantien und deren Synergisten; Konservierungsmittel; Emulgatoren; Gelier- und Verdickungsmittel; Antiklumpmittel; Alkalien, Säuren, Salze; Aromastoffe; Geschmacksverstärker; Enzympräparate; Oberflächenbehandlungsmittel sowie weitere, verschiedenartige Zusatzstoffe.

Für Lebensmittel, die einer besonderen Bewilligung bedürfen (Art. 5, Abs. 2 LMV), setzt das Bundesamt für Gesundheitswesen auch die zulässigen Zusatzstoffe fest.

Eine Reihe von Zusatzstoffen ist für Lebensmittel allgemein gemäß guter Herstellungspraxis zugelassen und daher in den Anwendungslisten nicht aufgeführt. Die Zusatzstoffregelung enthält außerdem einen eigenen Artikel, der durch Zutaten übertragene Zusatzstoffe („carry over“) unter folgenden Bedingungen im Endprodukt gestattet:

- a) er ist in den verwendeten Zutaten zulässig;
- b) seine Menge im Endprodukt überschreitet anteilmäßig die für die betreffende Zutat festgelegte Höchstmenge nicht ...

Eine Deklaration eines übertragenen Zusatzstoffes auf dem vorverpackten Lebensmittel (Endprodukt) entfällt, wenn er im Endprodukt nicht mehr spezifisch wirksam ist oder seine Menge im Endprodukt

10 Prozent der für die Zutat festgelegten Höchstmengen nicht überschreitet, Farbstoffe und Aromastoffe müssen jedoch in jedem Fall deklariert werden.

In den Anwendungslisten sind nicht nur die zulässigen Zusatzstoffe und deren Höchstmengen angeführt, sondern auch die richtige Deklaration. Zulässige Abweichungen von diesen Vorschriften sind in den Artikeln 5 bis 16 geregelt ((Schwefeldioxid bis zu einer Menge von 20 mg/kg muß nicht deklariert werden, einige Konservierungsmittel können auch als Antioxidantien deklariert werden, sofern keine anderen Konservierungsmittel zugesetzt werden. Gelier- und Verdickungsmittel können je nach Wirkungsweise auch als Stabilisatoren oder Bindemittel deklariert werden. Zusatzstoffe aus der Gruppe Alkali, Säuren und Salze müssen nicht deklariert werden (Ausnahme: diätetische Lebensmittel). Oberflächenbehandlungsmittel sind nur dann zu deklarieren, wenn sie mit dem so behandelten Lebensmittel verzehrt werden. Allgemein können die vorgeschriebenen Gattungsbezeichnungen der Zusatzstoffe in Klammern mit den entsprechenden Einzelbezeichnungen aus den Positivlisten ergänzt werden.

Folgende Zusatzstoffe sind in der Anwendungsliste in der Regel nicht aufgeführt:

- a) übertragene Zusatzstoffe bei zusammengesetzten Lebensmitteln („carry over“)
 - b) bestimmte Antioxidantien und deren Synergisten (Art. 6, Abs. 2), (Tokopherole; Ascorbinsäure und Natrium-, Kaliumascorbat; Ascorbylpalmitat und -stearat; Citronensäure und Natrium-, Kalium-, Calciumcitrat; Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren, verestert mit Citronensäure; Lecithin)
 - c) bestimmte Alkalien, Säuren, Salze (Art. 11, Abs. 2)
 - d) Aromastoffe (Art. 12, Abs. 2).
- Für diese gelten im wesentlichen die im sog. „blauen Buch“ enthaltenen Regelungen. (Wenn in der Lebensmittelversorgung nichts anderes bestimmt ist, dürfen Gewürzextrakte überall an Stelle der Gewürze gemäß guter Herstellungspraxis verwendet werden.)

Literaturhinweise

Österreich:

BGBI. Nr. 86 vom 18. Februar 1975:
Lebensmittelgesetz 1975 — LMG 1975.

BGBI. Nr. 308 vom 17. Juli 1979:
Verordnung: Zulassung von Emulgatoren, Stabilisatoren, Verdickungs- und Geliermitteln bei Lebensmitteln und Verzehrsprodukten

BGBI. Nr. 555 vom 25. November 1977:
Verordnung: Zusatz von Stoffen mit antioxidierender Wirkung bei Lebensmitteln.

BGBI. Nr. 429 vom 19. August 1977:
Verordnung: Konservierungsmittel

BGBI. Nr. 279 vom 5. Juli 1979:
Verordnung: Lebensmittelfarbstoffe.

Bundesrepublik Deutschland:

BGBI. I. S. 2802:
Verordnung zur Änderung lebensmittelrechtlicher Verordnungen vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 3395:
Verordnung über die Zulassung fremder Stoffe als Zusatz zu Lebensmitteln (Allgemeine Fremdstoffverordnung) vom 19. Dezember 1959 in der Fassung der AndV vom 13. Dezember 1976

BGBI. I. S. 2820:
Verordnung über die gesundheitlichen Anforderungen an Erzeugnisse und deren Kennzeichnung (Erzeugnisseverordnung) vom

19. Februar 1975, in der Fassung der AndV vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 2802:
Verordnung über Essenzen und Grundstoffe (Essenzenverordnung), Neufassung vom 9. Oktober 1990 (BGBI. I. S. 1389), in der Fassung der AndVLMV vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 2802:
Verordnung über den Verkehr mit Essig und Essigessenz vom 25. April 1972, in der Fassung der AndVLMV vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 3395:
Verordnung über färbende Stoffe (Farbstoffverordnung) vom 19. Dezember 1959, in der Fassung der AndV vom 13. Dezember 1976.

BGBI. I. S. 2820:
Verordnung über Fleisch und Fleischerzeugnisse (Fleischverordnung), Neufassung vom 6. Juni 1973 (BGBI. I. S. 553), in der Fassung der AndV vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 2738:
Käseverordnung, Neufassung vom 19. Februar 1976 (BGBI. I. S. 321), in der Fassung der AndV vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 2802:
Verordnung über Kaffee-Ersatzstoffe und Kaffeezusätze vom 10. Mai 1930, in der Fassung der AndVLMV vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 2802:
Verordnung über Kaffee (Kaffeeverordnung) vom 10. Mai 1930, in der Fassung der AndVLMV vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 2802:
Verordnung über Kakao und Kakaoverzeugnisse (Kakaoverordnung) vom 30. Juni 1975, in der Fassung der AndVLMV vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 2802:
Verordnung über die Zulassung fremder Stoffe bei der Herstellung von Kaugummi (Kaugummiverordnung), Neufassung vom 20. September 1972, in der Fassung der AndVLMV vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 3395:
Verordnung über konservierende Stoffe (Konservierungsstoffverordnung) vom 19. Dezember 1959, in der Fassung der AndV vom 13. Dezember 1976.

BGBI. I. S. 2445, 2481:
Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und sonstigen Bedarfsgegenständen (Lebensmittel- und Bedarfsgegenständengesetz) vom 15. August 1974, in der Fassung des Gesetzes zur Neuordnung des Arzneimittelrechts vom 24. August 1976.

BGBI. I. S. 2738:
Verordnung über Milcherzeugnisse vom 15. Juli 1970, in der Fassung der AndV vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 3395:
Verordnung über die Verwendung von Schwefeldioxid (Schwefeldioxidverordnung) vom 13. August 1969, in der Fassung der AndV vom 13. Dezember 1996.

BGBI. I. S. 2802:
Verordnung über Speiseeis (Speiseeisverordnung) vom 15. Juli 1933, in der Fassung der AndVLMV vom 20. Dezember 1977

BGBI. I. S. 2653:
Verordnung über das Inverkehrbringen von Zusatzstoffen und einzelnen wie Zusatzstoffe verwendeten Lebensmitteln (Zusatzstoffverkehrsordnung) vom 20. Dezember 1977.

BGBI. I. S. 2711:
Verordnung über die Zulassung von Zusatzstoffen zu Lebensmitteln (Zusatzstoffzulassungsverordnung) vom 20. Dezember 1977

Schweiz:

Lebensmittelverordnung vom 26. Mai 1936 (SR 817.02), in der Fassung vom 31. Oktober 1979 (AS 1979, 1760).

Verordnung über die in Lebensmitteln zulässigen Zusatzstoffe vom 31. Oktober 1979 (AS 1979, 1799).

2.1 Emulgatoren, Stabilisatoren

2.2 Geller- und Verdickungsmittel und Allgemeines

Bundesrepublik Deutschland: Aus den Erläuterungen der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung

Im Gegensatz zu früheren Bestimmungen sind bei den Verdickungsmitteln mit Ausnahme von Gummiarabicum Höchstmengenfestsetzungen eingeführt worden. Diese Einschränkung ist aus gesundheitlichen, mit Rücksicht auf zunehmende Verwendung dieser Zusatzstoffe in kalorienverminderten Lebensmitteln geboten. Eine Höchstmengenfestsetzung für Gummiarabicum erscheint nicht notwendig, da eine

regelmäßig hochdosierte Zufuhr nicht wahrscheinlich ist. Die modifizierten Stärken E 1414, E 1420, E 1422 erhalten durch ihre Modifizierung günstige technologische Eigenschaften für den Einsatz bei bestimmten Lebensmitteln. Bedenken bestehen auch nicht gegen den nunmehr vorgesehenen Zulassungsrahmen der Ester der Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren mit einigen Genußsäuren. Die Zulassung der Natrium-, Kalium- oder Calciumverbindungen von Speisefettsäuren für Zwieback holländischer Art mit der festgesetzten Höchstmenge folgt aus der EG-Richtlinie über Emulgatoren, Stabilisatoren, Verdickungs- und Geliermittel.

Zusatzstoffe, die gemäß der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung in Anlage 1 und 2 allgemein bzw. beschränkt zugelassen sind, werden im folgenden zusammenfassend wiedergegeben:

Allgemein zugelassen:

Gummiarabicum
Lecithine
Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren
oxydativ abgebaute Stärke

beschränkt zugelassen:

Stoff	EWG- Nummer	Zulässiger Verwendungszweck	Höchstmenge oder Höchstwert	
Dickungsmittel				
Agar-Agar	E 406	für Lebensmittel allgemein	20 g in 1 kg verzehrs- fertigem Erzeugnis, einzeln oder insgesamt	
Alginsäure	E 400			
Alginate				
Natriumalginat	E 401			
Kaliumalginat	E 402			
Calciumalginat	E 404			
Carrageen (Carragenine, Carragenate)	E 407			
Guarkernmehl	E 412	für Lebensmittel allgemein	20 g in 1 kg verzehrs- fertigem Erzeugnis, einzeln oder insgesamt	
(Guargummi)				
Johannisbrotkernmehl	E 410			
Traganth	E 413			
Methylcellulose	E 461	für Lebensmittel allgemein	20 g in 1 kg verzehrs- fertigem Erzeugnis, einzeln oder insgesamt	
Carboxymethylcellulose (Natriumsalz des Cellu- lose/carboxymethyläthers)	E 466			
Pektine	E 440	für Lebensmittel allgemein	30 g in 1 kg verzehrs- fertigem Erzeugnis	
Propylenglykolalginat	E 405	für Soßen von Fischerzeugnissen	20 g in 1 kg	
Acetyliertes Distärkephosphat	E 1414	— für Fertiggerichte — für Cremes, Desserts, Füllungen, außer Fruchtfüllungen, Soßen, Suppen — Fruchtfüllungen — Geleeartikel, Gummibonbons	60 g in 1 kg	jeweils einzeln oder ins- gesamt
Stärkeacetal (verestert mit Essigsäureanhydrid)	E 1420			
Acetyliertes	E 1422			
Distärkeadipat				
Emulgatoren				
Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren, verestert mit	E 472	— für feine Backwaren, Weizenkleingebäck, Knabbererzeugnisse — für Soßen, Suppen — für schaumige Dessert- und Creme- speisen — für Margarine	— 20 g in 1 kg verzehrs- fertigem Erzeugnis — 40 g in 1 kg verzehrs- fertigem Erzeugnis — 5 g in 1 kg, bezogen auf Fett	jeweils einzeln oder ins- gesamt
a) Essigsäure				
b) Milchsäure				
c) Citronensäure				
d) Weinsäure				
e) Monoacetyl- und Diacetylweinsäure				
f) Essigsäure und Weinsäure				
Natrium-, Kalium- oder Calciumverbindungen der Speisefettsäuren	E 470	für Zwieback nieder- ländischer Art	— 15 g in 1 kg, bezogen auf die verwendete Mehlmenge	
Polyglycerinester von Speisefettsäuren	E 475	für feine Backwaren	10 g in 1 kg verzehrs- fertigem Erzeugnis	

Österreich:

Stoffe mit indirekt emulgierender und stabilisierender Wirkung wie Phosphate wurden in dieser Verordnung nicht geregelt, sondern werden in der Regelung sonstiger Zusatzstoffe erfaßt werden. Hinsichtlich der Beurteilung von modifizierten Stärken wurde den Beurteilungsrichtlinien der Kommission der EG gefolgt. Mit Ausnahme der Stärke E 1420 wurden Modifikationen zugelassen, die die EG auf Grund ihrer Unbedenklichkeit auch für Kindernahrungsmittel zugelassen hat.

Die phosphatierten Stärken, deren Phosphatgehalt und Bindungsart denen der Kartoffelstärke entsprechen (E 1411), scheinen in der deutschen Zusatzstoffliste nicht mehr auf, da sie nach Meinung des deutschen Bundesgesundheitsamtes den nativen Stärken chemisch gleichen und daher als Lebensmittel zu betrachten sind.

Distärkemonozitrat wurde in die Verordnung nicht aufgenommen, da Unterlagen über die gesundheitliche Unbedenklichkeit nicht vorgelegt werden konnten.

2.1 ZUSATZSTOFFLISTE EMULGATOREN

	EWG-Nr.	Österreich	BRD*)	Schweiz
Lecithin	E 322	1	x allgemein zugelassen	4.1.
Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren	E 471	2	x allgemein zugelassen	4.2.
Ester der Mono- und Diglyceride mit Speisefettsäuren	E 472	3	x	4.3.
verestert mit:				
a) Essigsäure	E 472 a	3.1.	x	4.3.3.
b) Milchsäure	E 472 b	3.2.	x	4.3.4.
c) Zitronensäure	E 472 c	3.3.	x	4.3.1.
d) Weinsäure	E 472 d	3.4.	x	4.3.5.
e) Monoacetyl- und Diacetylweinsäure	E 472 e	3.5.	x	—
Diacetylweinsäure	—	—	—	4.3.2.
f) Essigsäure und Weinsäure	E 472 f	—	x	4.3.6.
Polyglycerinester von Speisefettsäuren	E 475	4	x	4.4.
1,2-Propylenglykolester von Speisefettsäuren	E 477	5	—	4.5.
Zuckerester (Saccharose, verestert mit Speisefettsäuren)	E 473	—	—	4.6.
Zuckerglyceride (Gemisch von Zuckerestern mit Mono- und Diglyceriden)	E 474	—	—	4.7.
Natrium-, Kalium-, Calciumstearoyl-2-lactylat	E 480	—	—	4.8.
Ammoniumsalze von Phosphatidsäuren (Emulgator YN)	—	—	—	4.9.
Polyglycerinester von polykondensierter Ricinolsäure (PGPR)	—	—	—	4.10.
Natriumlaurylsulfat	—	—	—	4.11.
Natrium-, Kalium- oder Calciumverb. der Speisefettsäuren	E 470	—	x	—

*) In der Folge wird Bundesrepublik Deutschland der Einfachheit halber mit BRD abgekürzt.

ANWENDUNGSLISTE

Bei den folgenden Tabellen ist zu beachten, daß in der Bundesrepublik Deutschland die Emulgatoren E 322 und E 471 für alle Lebensmittel ohne Höchstmengenbeschränkung zugelassen sind mit Ausnahme von folgenden Gruppen:

Fleisch und Fleischzeugnisse; Milch und Milcherzeugnisse; Eiprodukte; Kakao und Kakaoerzeugnisse; Speiseeis; Kaffee; Kaffee-Ersatzstoffe und Kaffeezusätze; Essenzen (Aromen) und Grundstoffe.

x bedeutet, daß in den jeweiligen Rechtsvorschriften noch zusätzliche Bestimmungen enthalten sind.

	EWG-Nummer	Höchstmenge im Lebensmittel
2.1.1 Milch und Milchprodukte		
Österreich:		
Instant-Milchpulver, auch teilentrahmt, ausgenommen für Säuglingsnahrung	E 322	2 g/kg
Schlagschaumpulver	E 471, E 472 b, c	20 g/kg
Bundesrepublik Deutschland:		
Trockenmilcherzeugnisse	E 322	5 g/kg
Milchhabfetterzeugnisse	E 471	5 g/kg

Schweiz:

Milchmischgetränke in Pulverform	E 322	5 g/kg
Vollrahm, sterilisiert in Aerosoldosen (ausgenommen Rahmbläser)	{ E 322, E 471, E 472, E 475, E 477, E 473, E 474	5 g/kg
Milchkonserven: Vollmilch oder Magermilch- pulver	E 322	5 g/kg
Milchpulver für Automaten:	Diglyceride aus mittel- kettige Fettsäuren	GMP

2.1.2. Käse**Österreich:**

keine Emulgatoren zugelassen

Bundesrepublik Deutschland:

keine Emulgatoren zugelassen

Schweiz:

Frischkäse (z. B. Quark, Hüttenkäse = Cottage cheese)	E 471	5 g/kg
Käsezubereitungen, Schmelzkäse- zubereitungen	{ E 322, E 471, E 472, E 475, E 477, E 473, E 474	5 g/kg

2.1.3. Butter**Österreich:**

keine Emulgatoren zugelassen

Bundesrepublik Deutschland:

keine Emulgatoren zugelassen

Schweiz:

Ankenzieger Butter	{ E 322, E 471, E 475, E 477, E 473, E 474	3 g/kg
--------------------	---	--------

2.1.4. Margarine**Österreich:**

Margarine	E 322, E 471	5 g/kg
für Margarine zur gewerblichen Verwendung (in Großpackungen)	E 322, E 471, E 472 a-d	20 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:

Margarine	E 472 a-f E 322, E 471	5 g/kg bez. auf Fett ohne Mengen- beschränkung
-----------	---------------------------	--

Schweiz:

Speisemargarine	{ E 322, E 471, E 477	GMP 20 g/kg
für Margarine für gewerbliche und indu- strielle Zwecke (z. B. Bäckermargarine)	{ E 472, E 475, E 473, E 474, E 480, E 477	20 g/kg

2.1.5. Speisefette**Österreich:**

Speisefette, ausgenommen tierische Fette zur gewerblichen Verwendung als Brat- und Backfette (in Großpackungen)	{ E 322, E 471, E 474 a-d	20 g/kg 10 g/kg
---	------------------------------	--------------------

Bundesrepublik Deutschland:

Speisefette, außer MilCHFetterzeugnisse	E 322, E 471, E 472 ¹⁾	
---	-----------------------------------	--

Schweiz:

Speisefette für Dauerbackwaren, Kon- fiseriewaren, Suppen- und Soßen- präparate	{ E 322, E 471, E 472, E 475, E 477, E 473, E 474, E 480	20 g/kg
Fritürefette	E 471	GMP

(Fortsetzung folgt)

¹⁾ Sofern die Fette ausdrücklich als Backfette in den Verkehr gebracht worden, gelten dafür auch die Zulassungen, die für Feine Backwaren, Weizenkleingebäck und Knabbererzeugnisse gelten, so daß in diesem Falle auch die Emulgatoren der Gruppe E 472 verwendet werden können

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genußmittelindustrie
A-1030 Wien, Zaunergasse 1-3

Vergleich der Positivlisten für Zusatzstoffe und der Zusatzstoffanwendungslisten zwischen Österreich, der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz (2. Teil)

S. GERGELY

	EWG-Nr.	Höchstmenge im Lebensmittel	
2.1.6. Speiseöle, Mayonnaise-Salatsoßen und Salatsoßen			
<i>Österreich:</i>			
Würzsoßen mit Öl sowie Salatsoßen (ausgenommen mayonnaiseähnliche)	E 322, E 472 a—d, E 471 E 322, E 471, E 472 ²⁾	10 g/kg	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
Speiseöle, mayonnaiseähnliche Soßen sowie Salat- und Würzsoßen	E 322, E 471 E 472 ²⁾	20 g/kg	ohne Mengenbeschränkung
<i>Schweiz:</i>			
Speiseöle für Dauerbackwaren, Konfiseriewaren, Suppen- und Soßenpräparate	{ E 322, E 471, E 472, E 475, E 477, E 473, E 474, E 480	20 g/kg	
Fritüreöle	E 471	GMP	
Salatmayonnaisen, Mayonaise-Salatsoßen und Salatsoßen	{ E 322, E 471, E 472, E 475, E 477, E 473, E 474	5 g/kg	
2.1.7. Fleischwaren, Fleischextrakte u. a.			
<i>Österreich:</i>			
Streichfähige Kochwürste und sofern kein Zusatz von aufgeschlossenem Milcheiweiß erfolgt, auch Leber-, Selchfleisch-, Rauchfleisch-, Pökelfleisch- und Zungenaufstrichkonserven	E 471	8 g/kg	
	E 472	5 g/kg	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
(siehe Fleischverordnung)			
Streichfähige Rohwürste, Brühwürste, brühwurstartige Erzeugnisse, Kochstreichwürste	E 471, E 472 b, c	5 g/kg bez. auf die verwendete Fleisch- und Fettmenge	
als Überzugsmasse für Fleischerzeugnisse	E 472 a, c	x	
<i>Schweiz:</i>			
Fleischwaren und deren Deklaration gem. Fleischschauverordnung			
Sulzen	E 471	10 g/kg	
2.1.8. Würzen, Würzsoßen, Suppen und Soßen			
<i>Österreich:</i>			
Gebundene Soßen für Fischkonserven	{ E 322	10 g/kg	
	{ E 471, E 472 a—d	5 g/kg	
Gebundene Gemüsezubereitungen (sterilisiert, tiefgekühlt)	E 471	5 g/kg	
Gebundene Suppen und Soßen (sterilisiert, tiefgekühlt)	E 322, E 471	10 g/kg	
Instantsuppen	E 472 a—d	5 g/kg	
Würzsoßen und Salatsoßen siehe 2.1.6.			

²⁾ Für Mayonnaise selbst ist die Zulässigkeit der Verwendung von Emulgatoren auf Grund der allgemeinen Verkehrsauffassung strittig, da der definitionsgemäße erforderliche Eiweißgehalt für eine Emulgierung ausreichend gehalten wird.

Bundesrepublik Deutschland:

Suppen und Soßen

E 472
E 322, E 47120 g/kg
ohne Mengen-
beschränkung*Schweiz:*

Würzen

E 471

10 g/kg

Bouillonpräparate in Tuben

{ E 322, E 471, E 472,
E 475, E 477, E 474,
E 473

10 g/kg

Klare Suppen in Tuben

{ E 322, E 471, E 472,
E 475, E 477, E 474,
E 47310 g/kg, bezogen auf die
genußfertige
ZubereitungSuppen und Soßen in Tuben,
Instantsuppen{ E 322, E 471, E 472,
E 475, E 477, E 474,
E 47310 g/kg, bezogen auf die
genußfertige
Zubereitung*2.1.9. Brot, Backwaren und Teig**Österreich:*

Brot sowie Fertigmehle dazu

E 322

5 g/kg

Weizenbrot und Gebäck (Kleingebäck),
sowie Fertigmehle dazu{ E 322,
E 471,
E 472 e5 g/kg
20 g/kg
3 g/kg*Bundesrepublik Deutschland:*

Brot

E 322, E 471

ohne Mengen-
beschränkungFeinbackwaren, Weizenkleingebäck und
Knabbererzeugnisse{ E 322, E 471 }
E 472

20 g/kg

Feinbackwaren

E 475

10 g/kg

Zwieback niederländischer Art

E 470

15 g/kg Mehl

Schweiz:

Brot

E 322

GMP

Spezialbrot, Kleingebäck, Hefegebäck

{ E 322
E 471, E 472, E 475,
E 477, E 473, E 474,
E 480

GMP

10 g/kg Backmehl
5 g/kg BackmehlTeigwaren als Konserven und in
Fertiggerichten

E 471

10 g/kg

*2.1.10. Konditoreiwaren usw.**Österreich:*Konditoreiwaren, Feinbackwaren, Mehl-
speisen, Dauerbackwaren und sonstige
Backerzeugnisse und deren Halberzeug-
nisse und Fertigmehle dafür

a) hefegetriebene Teige

{ E 472 d, e
E 472 a, c, E 471,
E 3223 g/kg
20 g/kg
5 g/kgb) nicht hefegetriebene Teige und Massen
(bei Biskuitmassen jedoch nur, wenn
mindestens ein Drittel des Rezept-
gewichtes aus Ei besteht){ E 322
E 471, E 472 a—d
E 4755 g/kg
20 g/kg
10 g/kg*Bundesrepublik Deutschland:*

sofern es sich um feine Backwaren handelt, siehe 2.1.9.

Zuckerwaren

E 322, E 471

ohne Mengen-
beschränkung*Schweiz:*Feinbackwaren (Konditoreiwaren ohne
Füllungen, Überzüge usw.), auch als
Zwischenprodukt
Kuchenmischungen trocken, Kuchen
und Blätterteige{ E 471
E 322
E 471, E 472, E 475,
E 477, E 473, E 474
E 480GMP
GMP10 g/kg Backmehl
5 g/kg Backmehl

Konditorei- und Zuckerwaren (ohne Gebäckanteil)	E 322, E 471, E 475, E 477	GMP	
Füllungen, Fruchtsoßen, Gellerartikel, Weichkaramellen, Schaumzuckerwaren, Gummibonbons oder Gummipastillen, Zuckerwaren in Tablettenform, Frucht- oder fetthaltige Massen, Trüffel, Füllungen für Gebäck, Konditoreiwaren und Schoko- ladeartikel, Pâtisseriescremes, Maronen- püree, kandierte Früchte, Marmeladen, Fruchtsaucen und Gelees für Konditorei- zwecke	{ E 322, E 471, E 475, E 477, E 472	GMP	
Kuchenmehle	{ E 322, E 471, E 475, E 477, E 473, E 474, E 472	GMP	
<hr/>			
2.1.11. Pudding, Cremepulver oder -massen			
<i>Österreich:</i>			
Instantpuddingpulver, Cremepulver	{ E 322, E 477 E 471, E 472 b–d	5 g/kg 30 g/kg	
Fertigpudding, fetthaltige Cremes	{ E 322, E 477 E 471 E 472 a–d	0,5 g/kg 3 g/kg 6 g/kg	
Karamellen	E 322	10 g/kg	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
Schaumige Dessert- und Cremespeisen	E 472 E 322, E 471	40 g/kg ohne Mengen- beschränkung	
<i>Schweiz:</i>			
Trockenpräparate sowie fettige Cremes und Desserts	{ E 322, E 471, E 472, E 475, E 477, E 473, E 474	GMP	
<hr/>			
2.1.12. Eier und Eierkonserven			
<i>Österreich:</i>			
keine Emulgatoren zugelassen			
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
Keine Emulgatoren zugelassen			
<i>Schweiz:</i>			
Hühnerereiweiß, flüssig, pasteurisiert, tiefgefroren (Zwischenprodukt)	Natriumlaurylsulfat	0,1 g/kg	
Hühnerereiweiß, getrocknet, pasteurisiert (Zwischenprodukt)			
<hr/>			
2.1.13. Kartoffeldauerprodukte			
<i>Österreich:</i>			
Kartoffeldauerprodukte	{ E 322 E 471, E 472 c	5 g/kg 10 g/kg	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
Kartoffelerzeugnisse	E 322, E 471	ohne Mengen- beschränkung	
Knabbererzeugnisse siehe 2.1.9.			
<i>Schweiz:</i>			
Kartoffelstockpulver bzw. -flocken oder -granulat sowie daraus hergestellte Zubereitungen (z. B. Croquetten tiefgekühlt, für Friteusen)	E 471	10 g/kg	
<hr/>			
2.1.14. Tomatenpulver, Ketchup			
<i>Österreich:</i>			
Ketchup	E 322	10 g/kg	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
Ketchup, Tomatenpulver für Soßen	E 322, E 471, E 472	20 g/kg	ohne Mengen- beschränkung

Schweiz:

Tomatenpulver für Suppen und Soßen
in Tuben

{ E 322, E 471, E 472,
E 475, E 477, E 473,
E 474

10 g/kg

2.1.15. Speiseeis

Österreich:

Speiseeis und Speiseeishalbfabrikate

{ E 322, E 471
E 472 b–c

10 g/kg Höchstwerte
5 g/kg bez. auf
Fertigprodukt

Bundesrepublik Deutschland:

Speiseeis

{ E 471
E 472 c

3 g/kg
2 g/kg

Schweiz:

Speiseeis (Doppelrahm-, Rahm-, Milch-,
Wassereis, Glace, Sorbet, Soft-Ice) und
Speiseeispulver

{ E 322, E 471, E 472,
E 475, E 477, E 473,
E 474

10 g/kg

2.1.16. Schokolade und andere Kakaoerzeugnisse

Österreich:

Trinkkakaomischungen
Kakaopulver, Magerkakaopulver

E 322
E 322

10 g/kg
10 g/kg

⁹⁾ (für die gewerbliche Weiterverarbeitung
maximal 50 g/kg unter Einhaltung der
zulässigen Höchstmenge für die in der
Liste der Lebensmittel angeführten
Produkte.

Schokoladen, Schokoladepulver, Trink-
Schokoladewaren, Fett-
glasuren und kakaohältige Überguß-
massen
Streusel)

E 322
E 322

5 g/kg
10 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:

Kakao und Kakaoerzeugnisse, ausgenom-
men Kakaokerne

E 322

siehe Kakaoverordnung

Schweiz:

Kakaopulver, fettarmes Kakaopulver,
Erzeugnisse zur Herstellung von
Kakaogetränken
gezuckerte Kakaopulver, gezuckertes
fettarmes Kakaopulver

{ E 322, E 471, E 472,
E 475, E 477, E 473,
E 474,

10 g/kg

Ammoniumsalze von
Phosphatidsäuren
E 322, Ammoniumsalze
von Phosphatidsäuren,
Polyglycerinester von
polykondensierter
Ricinolsäure

3 g/kg

5 g/kg

Schokolade, weiße Schokolade, Couver-
türen, gefüllte Schokoladen, Schokolade-
Konfiseriewaren (nur Schokoladeanteil)

Wasser- und Fettglasuren

E 322, E 471, E 472,
E 475, E 477, E 473,
E 474, E 473,
E 474, Ammoniumsalze
von Phosphatidsäuren,
Polyglycerinester von
polykondensierter
Ricinolsäure

entsprechend dem
Anteil an Kakao oder
Schokolade

2.1.17. Gewürze usw.

Österreich:

Emulgierte Gewürzzubereitungen,
emulgierte Gewürzextraktzubereitungen

E 322
E 471, E 472 a–d
(für die in Anlage 3
genannten Lebensmittel
in den zugelassenen
Höchstmengen)

10 g/kg
100 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:
Essenzen³⁾

E 322, E 471, E 472 a—d siehe Essenzenverordnung gem. § 3

Schweiz:
keine Emulgatoren zugelassen

2.1.18. Sonstige

Schweiz:

Erdnußbutter
Brotaufstriche

E 471
E 471

GMP
GMP

2.1.19. Diätetische Lebensmittel

In Österreich dürfen diätetische Lebensmittel nur nach ihrer Anwendung gemäß § 17 LMG 75 in Verkehr gebracht werden.

Bundesrepublik Deutschland:

E 322, E 471, E 472

im gleichen Umfang wie in allen anderen Lebensmitteln

In der Schweiz dagegen sind Emulgatoren für diätetische Lebensmittel im Detail zugelassen, und zwar für folgende Lebensmittel:
Säuglings- und Kindernährmittel (Milchnahrung, Getreidenahrung, Naßkonserven), Kraftnährmittel

³⁾ In Essenzen dürfen nach der Essenzen-Verordnung die Emulgatoren E 322 und E 471 sowie E 472 a) bis d) verwendet werden. In Gewürzzubereitungen, Gewürzpräparaten usw. im Sinne der Leitsätze des Deutschen Lebensmittelbuches dürfen außer E 322 und E 471 die Emulgatoren der Gruppe E 472 dann verwendet werden, wenn die betreffenden Erzeugnisse zur Herstellung von Lebensmitteln bestimmt sind in welchen diese Emulgatoren zugelassen sind.

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genußmittelindustrie
A-1030 Wien, Zaunergasse 1—3

(Fortsetzung folgt)

GESETZ UND RECHTSPRECHUNG

■ Verwaltungsgerichtshof zu § 6 Lebensmittelgesetz 1975

■ Geräte zur Körper- oder Gesundheitspflege (§ 6 lit. e LMG 1975) sind solche Werkzeuge oder Vorrichtungen, die dem Menschen Tätigkeiten erleichtern oder ihre Ausführung zu verbessern erlauben, die entweder der Behandlung des menschlichen Körpers oder der Hygiene dienen.

■ „Magnetarmbänder“ sind keine Gebrauchsgegenstände im Sinne des LMG 1975.

VwGH Zl. 2768/78 vom 9. Oktober 1979.

Aus der Begründung:

Hätte der Gesetzgeber jeden Gegenstand zur Körper- oder Gesundheitspflege mit dem Ausdruck Gerät zur Körper- oder Gesundheitspflege in § 6 lit. e LMG 1975 erfassen wollen, so hätte er sich, wie in § 6 lit. f leg. cit., des Wortes „Gegenstände“ und nicht „Geräte“ bedient. Das Wort „Geräte“ darf daher nicht als gleichbedeutend mit „Gegenstände“, sondern muß, da der Gesetzgeber den Ausdruck „Geräte“ nicht selbst definiert hat, nach dem Sprachgebrauch verstanden werden. Danach ist unter einem Gerät ein Werkzeug oder eine Vorrichtung zu

verstehen. Die Besonderheit von Werkzeugen oder Vorrichtungen besteht darin, daß sie den Menschen in den Stand setzen, Tätigkeiten zu einem bestimmten Zweck besser oder leichter verrichten zu können, als allein durch die Gebrauchnahme seines Körpers. Zur Verbesserung oder Erleichterung welcher Tätigkeiten die von lit. e des § 6 LMG 1975 gemeinten Geräte dem Menschen dienen sollen, ist den Worten „zur Körper- oder Gesundheitspflege“ zu entnehmen. Unter Körper- oder Gesundheitspflege müssen daher in diesem Zusammenhang jene menschlichen Tätigkeiten verstanden werden, die der Behandlung des menschlichen Körpers oder der Hygiene dienen. Geräte zur Körper- oder Gesundheitspflege sind daher solche Werkzeuge oder Vorrichtungen, die dem Menschen Tätigkeiten erleichtern oder ihre Ausführung zu verbessern erlauben, die entweder der Behandlung des menschlichen Körpers oder der Hygiene dienen. Hierunter fallen jedenfalls Gegenstände nicht, die lediglich durch von ihnen ausgehende Aktivitäten, ohne wesentliches menschliches Zutun, auf den Zustand des menschlichen Körpers oder dessen Entwicklung (auch in Beziehung auf die Gesundheit) Einfluß nehmen sollen.

Vergleich der Positivlisten für Zusatzstoffe und der Zusatzstoffanwendungslisten zwischen Österreich, der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz (3. Teil)

S. GERGELY

2.2 ZUSATZSTOFFLISTE

GELIER- UND VERDICKUNGSMITTEL

	EWG-Nr.	Österreich	BRD*)	Schweiz
Speisegelatine	E 430	—	LM	5.10.
Agar-Agar	E 406	1	x	5.1.
Alginsäure	E 400	2	x	5.2
Natriumalginat	E 401	2.1.	x	5.2.
Kaliumalginat	E 402	2.2.	x	5.2.
Calciumalginat	E 404	2.3.	x	5.2.
Propylenglykolalginat	E 405	2.4.	x	5.9.
Carrageen und Carrageenate	E 407	3	x	5.3.
Guarkernmehl, Guargummi	E 412	4	x	5.4.
Gummiarabikum	E 414	5	x allgemein zugelassen	5.5.
Johannisbrotkernmehl	E 410	6	x	5.6.
Pektin	E 440 a	7	x	5.8.
Pektin, amidiert	E 440 b	—	x	5.8.
Stärken, modifiziert		8	x LM	5.20.
Gebleichte Stärke	E 1403	8.1.		
Oxidierter Stärke	E 1404	8.2.	x allgemein zugelassen	—
Monostärkephosphat	E 1410	8.3.	x LM	—
Distärkephosphat	E 1411	8.4.	x LM	5.20.1.
Phosphatiertes Distärkephosphat	E 1413	8.5.	x LM	5.20.2.
Acetyliertes Distärkephosphat	E 1414	8.6.	x	5.20.4.
Stärkeacetat (verestert mit Essigsäureanhydrid)	E 1420	8.7.	x	5.20.3.
Acetyliertes Distärkeadipat	E 1422	8.8.	x	5.20.10.
Citratstärke		8.9.	—	—
Tragant	E 413	9	x	5.12.
Zellulose	E 460	10	x	5.18.
Methylzellulose	E 461	10.1.	x	5.17.
Methyläthylzellulose	E 465	—	—	5.16.
Natriumcarboxymethylzellulose	E 466	10.2.	x	5.19.
Karayagummi	E 417	11	—	5.7.
aufgeschlossenes Milcheiweiß		12	x LM	—
aufgeschlossenes Pflanzeneiweiß		13	x LM	—
Latex (Gummimilch)		14	—	—
Tara-Gummi (Carubin von Peru)		—	—	5.11.
Oxidierter Guar-Gummi		—	x	5.13.
Hydroxypropylcellulose		—	—	5.14.
Hydroxypropylmethylcellulose		—	—	5.15.
Mikrokristalline Cellulose		—	x	5.18.
Hydroxypropylstärke		—	—	5.20.5.
Hydroxypropyl-Distärkephosphat		—	—	5.20.6.
Distärkeglycerin		—	—	5.20.7.
Acetyliertes Distärkeglycerin		—	—	5.20.8.
Hydroxypropyl-Distärkeglycerin		—	—	5.20.9.
Siliciumdioxid (Kieselsäure)		—	x	5.21.
Xanthan-Gummi		—	x	5.22.

*) In der Folge wird Bundesrepublik Deutschland der Einfachheit halber mit BRD abgekürzt.

ANWENDUNGSLISTE¹⁾

	EWG-Nr.	Höchstmenge im Lebensmittel	
2.2.1 Fleisch und Fleischerzeugnisse			
Österreich:			
Leber-, Selchfleisch-, Rauchfleisch-, Pökelfleisch- und Zungenaufstrichkonserven	aufgeschl. Milcheiweiß	10 g/kg	
Bundesrepublik Deutschland:			
(Fleischverordnung) für die Herstellung von Kunstdärmen aus Rinderspalthäuten, die bei Fleischerzeugnissen verwendet werden und zum Mitverzehr bestimmt oder geeignet sind	E 430, aufgeschl. Milcheiweiß		x
für flüssige Zubereitungen, die unter Verwendung von Auszügen oder Destillaten aus Gewürzen (Essenzen) hergestellt und zum Würzen von Fleischerzeugnissen bestimmt sind	E 466 E 460	10 g/kg 110 g/kg	
	E 413 E 414	15 g/kg 5 g/kg	
Schweiz:			
Fleischwaren: Zusatzstoffe und deren Deklaration gemäß Fleischschauverordnung			
2.2.2 Würzen, Suppen, Soßen			
Österreich:			
gebundene weiße und braune Soßen für Fertiggerichte (verkaufsfertig)	E 412 E 410	3 g/kg 3 g/kg	x
sterilisiert, tiefgekühlt	mod. Stärken aufgeschl. Milcheiweiß	20 g/kg (bezogen auf die Soße) 15 g/kg (bezogen auf die Soße)	
gebundene Soßen für Fischkonserven und tiefgekühlte Fischgerichte	E 405 E 410, E 412 mod. Stärken	7 g/kg (bezogen auf die Soße) 10 g/kg (bezogen auf die Soße) 20 g/kg	x
vorgefertigte Suppen und Soßen (trocken, pastenförmig)			
a) klare	E 410	1 g/kg	x
b) gebundene	E 412, E 410 mod. Stärken, aufgeschl. Milcheiweiß	3 g/kg (bezogen auf die eßfertige Zubereitung) 20 g/kg (bezogen auf die eßfertige Zubereitung)	
c) Instant	E 412, E 410 mod. Stärken	2 g/kg (bezogen auf die eßfertige Zubereitung) 40 g/kg (bezogen auf die eßfertige Zubereitung)	
gebundene, eßfertige Suppen (verkaufsfertig, sterilisiert oder tiefgekühlt)	E 410, E 412 mod. Stärken	3 g/kg 20 g/kg	x
Würzsoßen ohne Öl auf Gemüse- bzw. Fruchtbasis (wie Grillsoßen, Fonduesoßen)	E 401, E 410, E 412 E 440 a mod. Stärken	7 g/kg 15 g/kg 20 g/kg	

¹⁾ x bedeutet, daß in den nationalen Vorschriften noch weitere Bestimmungen zu finden sind.

Würzsoßen mit Öl (ausgenommen mayonnaiseähnliche)	{ E 410, E 412 E 440 a mod. Stärken, aufgeschl. Milcheiweiß	7 g/kg 15 g/kg 20 g/kg	
Salatsoßen (ausgenommen mayonnaiseähnliche)	{ E 406, E 413 E 407, E 410, E 412 E 440 a mod. Stärken, aufgeschl. Milcheiweiß	10 g/kg 7 g/kg 15 g/kg 20 g/kg	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
(ZZV, Anlagen 1 und 2)	E 1403, E 1404, E 1411, E 1413, Gelatine, aufgeschl. Milcheiweiß		
Soßen von Fischerzeugnissen	E 405	20 g/kg	
Suppen und Soßen	E 1414, E 1420, E 1422	60 g/kg	
<i>Schweiz:</i>			
kochfertige Suppen und Soßen, Suppen und Soßen in Tuben, Instant-Suppen	alle G + V	20 g/kg	
<hr/>			
2.2.3 Milch und Milchprodukte			
<i>Österreich:</i>			
abgepackte trinkfertige Zubereitungen aus Milch, einschließlich Magermilch mit Kakao	E 407	0,2 g/kg	
Oberscreme, abgesteiftes Obers als Garnierung, jedoch nicht als Füllung für Indianer sowie nicht als Portionsschlagobers	{ E 401, E 402, E 404 E 407 mod. Stärken E 413	15 g/kg 3 g/kg 80 g/kg 5 g/kg	x x
Schlagschaumpulver	{ E 401, E 402, E 407 mod. Stärken, aufgeschl. Milcheiweiß	20 g/kg 80 g/kg	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
(Milcherzeugnisverordnung)			
Sauermilcherzeugnisse, Joghurtherzeugnisse, Kefirerzeugnisse, Buttermilcherzeugnisse und saure Sahne, die nach der Herstellung nochmals auf mehr als + 40° C erhitzt werden sowie Milchlischerzeugnisse und Milchhalbfetterzeugnisse	{ E 400, E 401, E 402 E 404, E 406, E 407, E 410, E 412, E 413, E 414, E 440 a, E 461, E 466, E 1414, E 1420, E 1422, E 1403, E 1404, E 1410, E 1411, E 1413, Gelatine	20 g/kg	
zur Anreicherung und Konsistenzverbesserung bei Sauermilcherzeugnissen und Milchlischerzeugnissen	aufgeschl. Milcheiweiß		x
<i>Schweiz:</i>			
Buttermilch, Fruchtjoghurt mit Aromen, entsprechende Sauermilcharten, Milchlischergetränke allgemein und in Pulverform	{ alle G + V (ausgenommen Siliziumdioxid und Xantangummi)	5 g/kg	
Vollrahm, UHT-erhitzt, sterilisiert	E 407	5 g/kg	
Vollrahm, sterilisiert in Aerosoldosen (ausgenommen Rahmbläser)	{ alle G + V (ausgen. mod. Stärken, Siliziumdioxid, Xantangummi)	5 g/kg	
Halbrahm (Kaffeerahm), UHT-erhitzt, sterilisiert	E 407	6 g/kg	
Kräuterbutter	alle G + V	5 g/kg	
Ankenziegerbutter	{ E 430 E 466	6 g/kg 5 g/kg	

2.2.4 Käse

Österreich:

Margarinestreichkäse	{ E 412, E 410	5 g/kg	
	aufgeschl. Milcheiweiß	20 g/kg	
Schmelzkäse und Zubereitungen daraus	aufgeschl. Milcheiweiß	20 g/kg	

Bundesrepublik Deutschland: (Käseverordnung)

Käsezubereitungen	{ E 400, E 401, E 402, E 404, E 406, E 407, E 410, E 412, E 413, E 414, E 440 a, E 461, E 466, E 1414, E 1420, E 1422 Stärke- und Speise- gelatine, E 1403, E 1404, E 1410, E 1411, E 1413	20 g/kg ohne Höchstmengen- abgabe	x
Schmelzkäsezubereitungen	{ E 400, E 401, E 402, E 404, E 406, E 407, E 410, E 412, E 413, E 414, E 440 a, E 461, E 466, E 1414, E 1420, E 1422 Stärke- und Speise- gelatine, E 1403, E 1404, E 1410, E 1411, E 1413	8 g/kg ohne Höchstmengen- abgabe	x

Schweiz:

Frischkäse (z. B. Quark, Hüttenkäse = = cottage cheese)	{ entweder E 430	6 g/kg oder	
Käsezubereitungen	alle anderen G + V	5 g/kg	
Schmelzkäse aus Frischkäse, Schmelzkäse- zubereitungen	alle G + V	8 g/kg	

2.2.5 Speiseöle, Mayonnaise, Salatsoßen

Österreich:

mayonnaiseähnliche Erzeugnisse mit weni-
ger als 65 Prozent Fettgehalt, einschließ-
lich mayonnaiseähnlicher Salat- und Ge-
würzsoßen

mod. Stärken 50 g/kg

Bundesrepublik Deutschland: (ZZV)

siehe für die Lebensmittel allgemein zuge-
lassenen Zusatzstoffe

x

(besondere Einschränk-
ungen durch allge-
meine Verkehrsauffas-
sung)

Schweiz:

Salatmayonnaise, Mayonnaise-Salatsoßen, Salatsoßen	alle G + V	GMP	
---	------------	-----	--

2.2.6 Brot, Backwaren, Teig

Österreich:

Konditoreibackwaren, Feinbackwaren, Mehl-
speisen, Dauerbackwaren und sonstige
Backerzeugnisse und deren Halberzeug-
nisse (ausgenommen Brot und Kleingebäck)

a) nicht hefegetriebene Teige und Massen
für Kokosmakronen

Wind- und Schaumbäckerei, ausgenom-
men „spanische Wind“

Schaummassen

E 412, E 410	10 g/kg
{ aufgeschl. Milcheiweiß	50 g/kg
aufgeschl. Pflanzeiweiß	
{ E 406,	10 g/kg
aufgeschl. Milcheiweiß	50 g/kg
aufgeschl. Pflanzen- eiweiß	50 g/kg

b) Füllungen, Füllcremen, Auflagen und Verzierungen, ausgenommen Füllungen für Strudel, Kuchen und Gebäck, die unter Mitverwendung von ölhaltigen Samen oder Fruchtkernen sowie Marmelade oder Jams gefüllt sind	E 401, E 402, E 404	15 g/kg	
	E 407	3 g/kg	
	E 414	Höchstmenge nicht beschrieben	
	E 406	15 g/kg	
	E 412, E 410, E 410 a	20 g/kg	
	mod. Stärken	80 g/kg	
	E 413, E 417	5 g/kg	
	E 466	6 g/kg	
	aufgeschl. Milcheiweiß		
	aufgeschl. Pflanzeneiweiß	50 g/kg	
c) Schäume	E 401, E 402, E 404,	15 g/kg	
	E 406		
	E 407	3 g/kg	
	mod. Stärken	80 g/kg	
	aufgeschl. Milcheiweiß,		
	aufgeschl. Pflanzeneiweiß	50 g/kg	
d) Süße Gelees (Tortengelees)	E 406	15 g/kg	
	E 407	6 g/kg	
	E 440 a	20 g/kg	
	E 401, E 402, E 404	15 g/kg	
e) Süße Soßen und süße Übergußsoßen	E 407	3 g/kg	
	E 412, E 410, E 440 a	20 g/kg	
	mod. Stärken	80 g/kg	
	E 413	5 g/kg	
f) Glasuren (ausgenommen Tinkmasse, Fettglasurmasse, Zuckerglasurmassen, Fondant, Schokolade)	E 406	15 g/kg	
	E 414	Höchstmenge nicht beschrieben	
	E 440 a	20 g/kg	
	aufgeschl. Milcheiweiß,		
	aufgeschl. Pflanzeneiweiß	50 g/kg	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
(ZZV)			
Backwaren	E 440,	30 g/kg	
	E 406, E 400, E 401,		
	E 402, E 404, E 407,		
	E 412, E 410, E 413,		
	E 461, E 466	20 g/kg	
	E 1404, E 1410, E 1411,		
	E 1413, aufgeschl. Milch- und Pflanzeneiweiß,		
	Gelatine		
		ohne Mengenbeschränkung	
<i>Schweiz:</i>			
keine Gelier- und Verdickungsmittel zugelassen			

2.2.7 Pudding, Cremepulver oder Massen Österreich:

Pudding, Puddingpulver, Fertigpudding, Cremes (auch aufgeschlagene), Cremepulver, süße Kaltschalen	E 406, E 401, E 402,	10 g/kg	(bezogen auf die eßfertige Zubereitung)
	E 404		
	E 407	4 g/kg	
	E 410, E 412	20 g/kg	
	E 440 a	25 g/kg	
	mod. Stärken	80 g/kg	
	E 413	5 g/kg	
	E 466	6 g/kg	
	E 417	5 g/kg	x
	aufgeschl. Milcheiweiß	50 g/kg	

Bundesrepublik Deutschland:

(ZZV)

Cremedesserts

siehe weiter unten Punkt 2.2.10

(wie unter 2.2.6)

E 1414, E 1420, E 1422

60 g/kg

Schweiz:

Trockenpräparate sowie fertige Cremes und Desserts

alle G + V, ausgenommen Siliziumdioxid und Xantangummi

60 g/kg (bezogen auf die eßfertige Zubereitung)

2.2.8 Eier und Eiernkonserven

Österreich:

keine Gelier- und Verdickungsmittel zugelassen

Bundesrepublik Deutschland:

keine Gelier- und Verdickungsmittel zugelassen

Schweiz:

Hühnerelweiß getrocknet, pasteurisiert (Zwischenprodukt)

E 430, E 466

10 g/kg

2.2.9 Obst, Gemüse, Obst- und Gemüsekonserven

Österreich:

gebundene Gemüsezubereitungen, auch für Fertiggerichte (verkaufsfertig sterilisiert oder tiefgekühlt)

mod. Stärken

20 g/kg

Ketchup

{ E 410
E 440 a
mod. Stärken

7 g/kg

15 g/kg

20 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:

Gelierzucker (je nach Verwendungszweck)

Schweiz:

Traiteursalate (nur vorverpackt)
Ketchup

alle G + V
alle G + V

20 g/kg
GMP

2.2.9 Zuckerarten

Österreich:

Gelierzucker

E 440 a

20 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:

(ZZV)

Schweiz:

Gelierzucker

E 440 a

GMP

2.2.10 Konditorei-, Zucker-, Feinbackwaren u. a.

Österreich:

Gummibonbons

{ E 406, E 414
aufgeschl. Pflanzen-
eiweiß

Höchstmenge nicht be-
schränkt

Schaumzuckerwaren, Komprimat, Likör-
bonbons, Lakritzen, Geleeartikel

{ E 406, E 414, E 440 a,
E 413, E 417
aufgeschl. Milcheiweiß

Höchstmenge nicht be-
schränkt

Karamellen

{ aufgeschl. Milcheiweiß
aufgeschl. Pflanzeneiweiß

Höchstmenge nicht be-
schränkt

Dragees

E 406

Höchstmenge nicht be-
schränkt

Füllungen, Cremes (ausgenommen Marzi-
pan, Persipan, Nougat) und Gelees für ge-
füllte Schokoladen und Schokoladewaren

{ E 406,
E 440 a

15 g/kg
10 g/kg

Kakaohältige Übergußsoßen	{ E 401 E 407 mod. Stärken	1 g/kg 0,2 g/kg 10 g/kg	
sowie Konditoreibackwaren, Feinbackwaren, Mehlspeisen siehe unter Punkt 2.2.6			
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
Zuckerwaren und andere Süßwaren, außer Milch- und Pflanzeneiweiß, Speiseeis, Back- waren, Kaugummi, Schokoladen, Füllungen, außer Fruchtfüllungen Fruchtfüllungen Geleeartikel, Gummibonbons	E 1403, E 1404, E 1410, E 1411, E 1413, Gelatine, aufgeschl. Stärke E 1414, E 1420, E 1422 E 1414, E 1420, E 1422 E 1414, E 1420, E 1422	60 g/kg 100 g/kg 350 g/kg	
<i>Schweiz:</i>			
Konditorei- und Zuckerwaren (ohne Gebäck- anteil)	alle G + V	20 g/kg (bezogen auf die genußfertige Zu- bereitung)	
Füllungen, Fruchtsoßen, Geleeartikel, Weichkaramellen, Schaumzuckerwaren	alle G + V	60 g/kg (bezogen auf die genußfertige Zu- bereitung)	
Zuckerwaren in Tablettenform	alle G + V	20 g/kg	
Gummibonbons oder Gummipastillen	{ E 406, E 400, E 401, E 402 E 414, E 440 a, E 430, E 413, E 404, E 407	GMP	
Frucht- oder fetthaltige Massen, Trüffel, Fül- lungen für Gebäcke, Konditoreiwaren und Schokoladeartikel, Patisseriecremes, Maro- nenpüree, kandierte Früchte, Marmeladen, Fruchtsaucen und Gelees für Konditorei- zwecke	alle G + V	60 g/kg (bezogen auf die genußfertige Zu- bereitung)	
Kaugummi	E 414	GMP	
<hr/>			
<i>2.2.11 Fruchtsäfte, Konzentrate, Sirupe, Konfitüren usw.</i>			
<i>Österreich:</i>			
Obstgelees	E 440 a	ohne Höchstmenge	
Jams und Marmeladen	E 440 a	10 g/kg	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
(siehe ZZV), Konfitüren, Marmeladen, Gelee	E 440	3 g/kg	
<i>Schweiz:</i>			
Fruchtsirupe, Zitrusirupe, Sirupe mit Fruchtaroma	alle G + V	3 g/kg	
Pulver für die Zubereitung von Fruchtsaft- getränken	alle G + V	GMP	
Gelees (Fruchtgelees), Konfitüren, Marme- laden	E 440 a	GMP	
Brotaufstriche (Fruchtmuse), Fruchtsaftkon- zentrate, Nußpasten, Latwergen u. a.)	alle G + V	GMP	
<hr/>			
<i>2.2.12 Schokolade und andere Kakaoerzeugnisse</i>			
<i>Österreich:</i>			
siehe unter 2.2.10			
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
siehe Kakao-VO			
<i>Schweiz:</i>			
Kakaopulver, fettarmes Kakaopulver, ge- zuckertes Kakaopulver und gezuckertes fett- armes Kakaopulver	alle G + V	20 g/kg	x

Erzeugnisse zur Herstellung von Kakaoge- tränken	alle G + V	50 g/kg	x
Wasser- und Fettglasuren	alle G + V	keine Mengenangabe	
2.2.13 Gewürze und Gewürzzubereitungen			
<i>Österreich:</i>			
emulgierte Gewürzzubereitungen, emul- gierte Gewürzextraktzubereitungen	E 406, E 412, E 414, E 410, E 413	10 g/kg	
Senf, hergestellt nach dem Dijon-Verfahren	E 461, E 466	3 g/kg	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
Gewürzzubereitungen (je nach Verwen- dungszweck)			
<i>Schweiz:</i>			
Tafelsenf	alle G + V	GMP	
2.2.14 Speiseeis			
<i>Österreich:</i>			
Speiseeis und Speiseeishalbfabrikate	E 401, E 402	3 g/kg	(bezogen auf die eßfertige Zube- reitung)
	E 407	2 g/kg	(bezogen auf die eßfertige Zube- reitung)
	E 412, E 410, E 440 a		
	E 413, E 417	10 g/kg	
	E 466	5 g/kg	
	aufgeschl. Milcheiweiß, aufgeschl. Pflanzen- eiweiß	ohne Höchstmenge	
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
(siehe Speiseeisverordnung)			
Speiseeis (bei Mischungen anteilig)	E 400, E 407, E 440 a, E 401, E 402, E 404, E 406, E 410, E 413,	3 g/kg	
	E 412	6 g/kg	
	E 461, E 466	4 g/kg	
	Speisegelatine	5 g/kg	
	Stärke	6 g/kg	
		10 g/kg	
<i>Schweiz:</i>			
Speiseeis (Doppelrahm-, Rahm-, Milch-, Wassereis, Glace, Sorbet, Soft-Ice) und Speiseispulver	alle G + V	10 g/kg	
2.2.15 Alkoholfreie Getränke			
<i>Österreich:</i>			
Alkoholfreie Erfrischungsgetränke sowie de- ren Grundstoffe und Instantpulver	E 412, E 414, E 410	0,1 g/kg	(bezogen auf die trinkfertige Zu- bereitung)
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>			
(ZZV) (nur zur Stabilisierung der frucht- eigenen Trübung bei fruchthaltigen alkohol- freien Erfrischungsgetränken)			
<i>Schweiz:</i>			
Fruchtsaftgetränke (ohne Kernobst- und Traubensäfte), Tafelgetränke mit Fruchtsaft bzw. Fruchtsirup, Limonaden, alkoholfreie Tafelgetränke, künstliche alkoholfreie Ge- tränke, bittere Tafelgetränke (mit Zitrus- saft), chininhaltige Getränke, Kola-Ge- tränke, Getränke mit Milch, Magermilch, Molke oder Milchserum	alle G + V	0,5 g/kg	
Limonadenpulver, Brausetabletten für Limo- naden	alle G + V	8 g/kg	

2.2.16 Sonstige

Österreich:

Säuglings- und Kindernahrung			
a) breiige Säuglings- oder Kleinkindernahrung mit Obst, Gemüse oder Fleisch (pasteurisiert oder sterilisiert)	{ E 410 E 1410, E 1411, E 1413, E 1414	3 g/kg 30 g/kg	
b) Säuglingsmilchnahrung	E 412, E 410	3 g/kg	x
Kaviarersatz	E 413	20 g/kg	
Bier	E 400	0,1 g/kg	
Kartoffeldauerprodukte	{ E 401, E 402 E 410, E 412, E 413, E 417 mod. Stärken E 461, E 466 aufgeschl. Milcheiweiß	8 g/kg 15 g/kg 15 g/kg 10 g/kg 10 g/kg	 x x
sowie Verzehrprodukte siehe Anlage 5 der G- + V-Verordnung			

Bundesrepublik Deutschland:

Fertiggerichte (s. a. ZZV, Anl. 1 u. 2) wie bei 2.2.6	E 1414, E 1420, E 1422	60 g/kg	
---	------------------------	---------	--

Schweiz:

Eierlikör	{ E 406, E 400, E 401, E 402, E 404, E 407 E 412, E 414, E 410	3 g/kg	
Essig mit Senfpulverzusatz	alle G + V	10 g/kg	
diätetische Lebensmittel — siehe Zusatzstoffverordnung			

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genußmittelindustrie
A-1030 Wien, Zaunergasse 1–3

(Fortsetzung folgt)

GESETZ UND RECHTSPRECHUNG

■ „Klarsichthüllen“; Interpretation des BMGU vom 25. Februar 1980, Zl. IV-51.901/13-6/80

Im 1. DE zur LMKV 1973 (Erlaß des BMH vom 23. Juli 1974, Zl. 115.551/36-18/74) wird zu § 1 Abs. 3 lit b festgestellt, daß Lebensmittel, die in losen Klarsichthüllen zur Abgabe an Letztverbraucher feilgehalten werden, von der LMKV 1973 ausgenommen sind. Im darauffolgenden Absatz wird festgestellt, daß Mehlspeisen, die lediglich aus Gründen der Hygiene in relativ kleinen Serien zum Zwecke der unmittelbaren Abgabe an Letztverbraucher im eigenen gewerblichen Erzeugerbetrieb feilgehalten werden, als unter die für lose Klarsichthüllen geltende Regelung fallend anzusehen sind. In der Praxis wurden diese beiden Dinge vielfach miteinander vermengt. Manchmal wurde bei sogenannten Hygieneverpackungen (Mehlspeisen in kleinen Serien erzeugt und im eigenen Erzeugerbetrieb feilgehalten) verlangt, daß die Umhüllung lose sein muß, und umgekehrt wurde immer wieder bei losen Klarsichthüllen verlangt, daß die Ware im eigenen gewerb-

lichen Erzeugerbetrieb zur Abgabe an Letztverbraucher feilgehalten wird.

Das BMGU hat sich daher veranlaßt gesehen, zu der an sich klaren und eindeutigen Regelung des DE folgende Feststellung zu treffen:

1. Der Durchführungserlaß Nr. 1 zur LMKV 1973 bestimmt, daß *Lebensmittel*, die in „*losen Klarsichthüllen*“ zur Abgabe an Letztverbraucher feilgehalten werden, von der gegenständlichen Verordnung *ohne weitere Einschränkung* ausgenommen sind.

2. *Zusätzlich* besteht eine Sonderregelung für *Mehlspeisen*, die lediglich aus Gründen der *Hygiene* in relativ kleinen Serien zum Zwecke der unmittelbaren Abgabe an Letztverbraucher im *eigenen gewerblichen Erzeugungsbetrieb* in „*Klarsichtfolien*“ („lose“ Klarsichtfolien werden nicht verlangt) bereitgehalten werden. Diese Mehlspeisen werden als unter die für „lose Klarsichthüllen“ geltende Regelung fallend angesehen.

vorhebt. Danach gibt der Sachverständige zu erkennen, „daß er sich den notwendigen Fleiß und die erforderlichen, nicht gewöhnlichen Kenntnisse zutraue; er muß daher den Mangel derselben vertreten“.

2. Die Produzentenhaftung, also die Haftung des Erzeugers einer Ware für Schäden, die diese dem Verbraucher zufügt, wurde aus dem mit 1. Oktober 1979 in Kraft getretenen Konsumentenschutzgesetz (KSchG) ausgeklammert, weil sie Gegenstand einer im Entstehen begriffenen international einheitlichen Regelung ist, der nicht vorgegriffen werden sollte. So hat der Europarat das Übereinkommen vom 27. Jänner 1977 über die Produkthaftung ausgearbeitet und zur Zeichnung aufgelegt. Dieses Übereinkommen wurde zwar schon von mehreren Staaten unterzeichnet (im August 1977 auch von Österreich), doch ist es bis jetzt mangels Ratifizierung noch nicht in Kraft getreten.
3. Die gegenständliche Entscheidung ist auch lebensmittelrechtlich interessant. Auf diesem Gebiet gibt ja insbesondere das ÖLMB Hinweise über die objektive Sorgfaltspflicht. Nach der im

Kapitel A 1 Abs. 49 des ÖLMB verarbeiteten Judikatur, gehört es etwa zu den Pflichten eines Kaufmannes, gelieferte Ware auf allfällige Mängel zu überprüfen. Wie dies zu geschehen hat, ist von Fall zu Fall zu beurteilen. Man wird einem Erzeuger oder Importeur strengere Kontrollpflichten – Erstuntersuchung und regelmäßige Kontrolluntersuchungen auf Übereinstimmung der Importware mit der Erstuntersuchung – auferlegen als einem Groß- oder Einzelhändler. Grundsätzlich darf sich zwar auch dieser nicht darauf verlassen, daß ihm verkehrsfähige Ware geliefert wurde, doch wird es in der Regel genügen, wenn er sich durch Stichproben von ihrer einwandfreien Beschaffenheit überzeugt (Barfuß – Pindur – Smolka: Lebensmittelrecht, S. 215 f.). Daß die Sorgfaltspflicht nicht überspannt werden darf, beweisen die Ausführungen des OGH zum vorliegenden Fall.

Adresse des Autors:

Dr. Werner Olscher
Landesgerichtsstraße 11
1082 Wien

Vergleich der Positivlisten für Zusatzstoffe und der Zusatzstoffanwendungslisten zwischen Österreich, der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz (4. Teil)

S. GERGELY

2.3 KONSERVIERUNGSMITTEL

ALLGEMEINES

Die in Österreich als Konservierungsmittel zugelassenen Stoffe E 230 bis E 233 finden sich in der Bundesrepublik Deutschland als „beschränkt zugelassene Zusatzstoffe“ in der Anlage 2 der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung unter der Rubrik „Oberflächenbehandlungsmittel“. In der Schweiz sind sie nicht in den Positivlisten der Zusatzstoffverordnung enthalten.

Die in Österreich als Konservierungsmittel zugelassenen Stoffe E 220 bis E 224 und E 226, E 227 sind

in der Bundesrepublik Deutschland in einer eigenen Liste in der Anlage 4 der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung, Liste A, als Schwefeldioxid und Schwefeldioxid entwickelnde Stoffe zugelassen und unterscheiden sich auch durch die Liste der Lebensmittel, denen sie zugesetzt werden dürfen von den in der Bundesrepublik Deutschland zugelassenen Konservierungsmitteln.

Kalziumdisulfit ist in der Bundesrepublik Deutschland nicht zugelassen.

Nähere Erläuterungen zur Zulassung in der Bundesrepublik Deutschland finden sich auf den Seiten 46 ff. des Buches Lebensmittel-Zusatzstoffe (Kühnert – Pöhlert – Schroeter).

ZUSATZSTOFFLISTE KONSERVIERUNGSMITTEL

	EWG-Nr.	Österreich	BRD	Schweiz
Sorbinsäure	E 200	1.	x	3.6.
Natriumsorbat	E 201			
Kaliumsorbat	E 202			
Calciumsorbat	E 203			
Benzoessäure	E 210	2.	x	3.4.
Natriumbenzoat	E 211			
Kaliumbenzoat	E 212			
Calciumbenzoat	E 213			

para-Hydroxybenzoesäure-äthylester	E 214	3.	x	3.5.
para-Hydroxybenzoesäure-äthylester				
Natriumverbindung	E 215			
para-Hydroxybenzoesäure-propylester	E 216			
para-Hydroxybenzoesäure-propylester				
Natriumverbindung	E 217			
para-Hydroxybenzoesäure-methylester	E 218	—	}	}
para-Hydroxybenzoesäure-methylester	E 219	—		
Natriumverbindung				
Ameisensäure	E 236	6.	x	3.1.
Natriumformiat	E 237	—		—
Calciumformiat	E 238	—		—
Propionsäure	E 280	4.	x	3.3.
Natriumpropionat	E 281			
Calciumpropionat	E 282			
Kaliumpropionat	E 283			
Schwefeldioxid	E 220	5.	x	3.2.
Natriumsulfit	E 221			
Natriumhydrogensulfit (Natriumbisulfit)	E 222			
Natriumdisulfit (Natriumpyrosulfit oder Natriummetabisulfit)	E 223			
Kaliumdisulfit (Kaliumpyrosulfit oder Kaliummetabisulfit)	E 224			—
Kalziumsulfit	E 226			—
Kalziumhydrogensulfit (Kalziumbisulfit)	E 227			—
Kalziumdisulfit (Kalziumpyrosulfit oder Kalziummetabisulfit)				—
Diphenyl	E 230	7.	x	—
Orthophenylphenol	E 232	8.	x	—
Natriumorthophenylphenolat	E 231			—
Thiabendazol	E 233	9.	x	—

ANWENDUNGSLISTE¹⁾

¹⁾ x bedeutet, daß in den nationalen Vorschriften noch weitere Bestimmungen zu finden sind.

	EWG-Nr.	Höchstmenge im Lebensmittel
2.3.1 Milch- und Milchprodukte		
<i>Österreich:</i>		
keine Konservierungsmittel zugelassen		
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>		
Milchhalbfetterzeugnisse,	E 200 bis E 203	1,2 g/kg
Fruchtgrundstoffe und erhitzte Nußzubereitungen für die Herstellung von Frucht- und Nußjoghurt und anderen Milcherzeugnissen	E 200 bis E 203	1,2 g/kg
	E 210 bis E 213	1,5 g/kg
<i>Schweiz:</i>		
keine Konservierungsmittel zugelassen		
2.3.2 Käse		
<i>Österreich:</i>		
keine Konservierungsmittel zugelassen		
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>		
keine Konservierungsmittel zugelassen		

Schweiz:
keine Konservierungsmittel zugelassen

2.3.3 Butter

Österreich:
keine Konservierungsmittel zugelassen

Bundesrepublik Deutschland:
keine Konservierungsmittel zugelassen

Schweiz:
keine Konservierungsmittel zugelassen

2.3.4 Margarine

Österreich:
keine Konservierungsmittel zugelassen

Bundesrepublik Deutschland:
Margarine mit einem Wassergehalt von
mehr als 15 von 100,
Halbfettmargarine } E 200 bis E 203 1,2 g/kg

Schweiz:
Speisemargarine, } E 200 bis E 203 1 g/kg
Margarine für gewerbliche und industrielle
Zwecke, gesalzene Margarine } E 210 bis E 219

2.3.5 Speiseöle, Mayonnaisen, Salatsoßen

Österreich:
Mayonnaise, auch mit Fleisch-, Fisch- oder
Gemüseeinlage } E 200 bis E 203 1,3 g/kg
E 210 bis E 213 2 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:
Mayonnaise und mayonnaisartige Erzeug-
nisse } E 200 bis E 203 2,5 g/kg
E 210 bis E 213 2,5 g/kg
E 214 bis E 219 1,2 g/kg
Gewürz- und Salatsoßen } E 200 bis E 203 2,5 g/kg
E 210 bis E 213 2,5 g/kg
E 214 bis E 219 1,5 g/kg

Schweiz:
Salatsoßen E 200 bis E 203 0,2 g/kg

2.3.6 Fleischwaren, Fleischextrakte, Sulzen

Österreich:
keine Konservierungsmittel zugelassen

Bundesrepublik Deutschland:
Fleischsalat,
Aspik } E 200 bis E 203 1,5 g/kg
E 210 bis E 213 0,6 g/kg
E 214 bis E 219
eßbare, gelatinehaltige Überzugsmassen für
Fleischerzeugnisse } E 200 bis E 203 2 g/kg
E 210 bis E 213 1,2 g/kg
E 214 bis E 219
Oberfläche von ganzen Rohwürsten und
Rohschinken zur Hemmung des Schimmel-
pilzwachstums } E 202 1,5 g/kg in der Ober-
flächenschicht
bis 1,5 cm
Tiefe

Schweiz:
Fleischwaren siehe Fleischschauverordnung

2.3.7 Würzen, Suppen und Soßen

Österreich:
Gewürzsoßen und ähnliche Erzeugnisse } E 200 bis E 203 1 g/kg
E 210 bis E 213 1,5 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:Gewürz- und Salatsoßen
(s. a. 2.3.5)

E 200 bis E 203	2,5 g/kg
E 210 bis E 213	2,5 g/kg
E 214 bis E 219	1,5 g/kg

Schweiz:

keine Konservierungsmittel zugelassen

2.3.8 Brot, Backwaren, Teig**Österreich:**Verpacktes Schnittbrot
Backfertige Teige (wie Strudelteig)

E 280 bis E 283	2 g/kg
E 280 bis E 283	3,5 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:Brot, sofern es in Scheiben geschnitten und
verpackt in den Verkehr gebracht wird,
sowie brennwertvermindertes Brot,
halbfleuchte Fertigteige

E 200 bis E 203	2 g/kg
-----------------	--------

Schweiz:Spezialbrot, Kleingebäck, Hefengebäck,
Dauerbackwaren
(nur bei Schimmelgefahr)

E 280 bis E 283	3 g/kg	Backmehl
E 280 bis E 283	3 g/kg	Backmehl
E 200 bis E 203	1 g/kg	

Kuchen und Blätterteige

E 280 bis E 283	3 g/kg	Backmehl
E 200 bis E 203	0,6 g/kg	

2.3.9 Eier und Eiernkonserven**Österreich:**Flüssiges Eigelb oder Flüssigei, nicht
gefroren, nur für die Erzeugung von
Mayonnaisen (auch mit Fleisch, Fisch oder
Gemüseeinlage)

E 210 bis E 213	10 g/kg
-----------------	---------

Bundesrepublik Deutschland:

Flüssiges Vollei (Flüssigei, flüssiges Eigelb)

E 200 bis E 203	10 g/kg
E 210 bis E 213	

Schweiz:Eigelb (Zwischenprodukt)
Trockenvollei (auch als Zwischenprodukt)
Trockeneigelb (auch als Zwischenprodukt)
hartgesottene, entschälte Eier in
Konservierungslösung

E 220 bis E 224	0,5 g/kg	x
E 210 bis E 213	2,5 g/kg	x

**2.3.10 Obst, Gemüse, Speisekartoffel, Kartoffel-
erzeugnisse, Pilze, Obst- und Gemüse-
konserven****Österreich:**Nicht pasteurisierte Sauergemüse- und
Sauerpilzerzeugnisse (ausgenommen
Sauerkraut),
zum Anbruch bestimmte pasteurisierte
derartige Waren in Gefäßen über 2 kg Inhalt
gerissener, verpackter Kren
Sauerkraut in Beutel

E 200 bis E 203	1 g/kg
E 210 bis E 213	1,5 g/kg

Ketchup

E 200 bis E 203	1 g/kg
E 210 bis E 213	0,5 g/kg

Trockenobst (beschränkt auf Rosinen,
Marillen, Äpfel und Birnen)

E 220 bis E 224	0,3 g/kg
E 226, E 227	
Kalziumdisulfit	

Dickzuckerfrüchte (aus der Vorbehandlung
stammend)

E 220 bis E 224	0,05 g/kg
E 226, E 227	
Kalziumdisulfit	

dauerverpackte, eßfertig zubereitete Trok-
kenpflaumen (mit mehr als 30 Prozent Was-
ser)

E 200 bis E 203	0,5 g/kg
-----------------	----------

Zitrusfrüchte	E 230	7 mg/kg (Früchte ohne Schale)
	E 232, E 231	10 mg/kg
	E 233	6 mg/kg oder: 0,04 mg/kg (Früchte ohne Schale)
Bananen	E 233	3 mg/kg oder: 0,4 mg/kg (Früchte ohne Schale)
Bundesrepublik Deutschland:		
Obstpulpen, Obstmark und Früchte zur Weiterverarbeitung in der Süßwaren- und Getränkewirtschaft	E 200 bis E 203	2 g/kg
	E 236 bis E 238	4 g/kg
Gekochtes Obst sowie Rhabarber und Kürbis, ausgenommen durch Erhitzen in verschlossenen Behältern haltbar gemachte Erzeugnisse	E 200 bis E 203	1,2 g/kg
	E 210 bis E 213	1,5 g/kg
Trockenpflaumen und Trockenfeigen mit einem Wassergehalt von mehr als 20 von 100	E 200 bis E 203	0,5 g/kg
Gemüsesalat, Kartoffelsalat, Aspik	E 200 bis E 203	} 1,5 g/kg
	E 210 bis E 213	
	E 214 bis E 219	
Geriebene Schalen von Zitrusfrüchten	E 200 bis E 203	1,2 g/kg
	E 210 bis E 213	1,5 g/kg
Sauerkonserven aller Art (Gurkenkonserven und Gemüse in Essig sowie milchsauer vergorene Gurken), ausgenommen Sauerkraut, sowie küchenfertig vorbereitete Champignons	E 200 bis E 203	1,5 g/kg
	E 210 bis E 213	2 g/kg
	E 236 bis E 238	1 g/kg
Zwiebel, geriebener Meerrettich und Paprikamark	E 200 bis E 203	2 g/kg
	E 210 bis E 213	2,5 g/kg
	E 214 bis E 219	1,5 g/kg
Olivenkonserven	E 200 bis E 203	0,5 g/kg
Trockenfrüchte: Aprikosen, Birnen, Pfirsiche, Ananas, Äpfel, Quitten, Weinbeeren, ausgenommen Korinthen	} E 220 bis E 224, E 226, E 227	2.000 mg SO ₂ /kg
Glasierte, halbfleuchte Trockenfrüchte		1.500 mg SO ₂ /kg
Kandierte Früchte, andere kandierte Pflanzenteile und Belegfrüchte		1.000 mg SO ₂ /kg
Zitronat und Orangeat		1.000 mg SO ₂ /kg
Ingwer in Sirup		100 mg SO ₂ /kg
Geraspelte Zitruschalen für gewerbliche Backzwecke		30 mg SO ₂ /kg
Rohe, geschälte Apfelstücke für gewerbliche Backzwecke		50 mg SO ₂ /kg
Zerkleinerter Meerrettich		125 mg SO ₂ /kg
Spargel, Sellerie, Zwiebel, Blumenkohl, weiße Rüben, Pastinaken, jedoch nur getrocknete Erzeugnisse		80 mg SO ₂ /kg
Zerkleinerte Zwiebel, Zwiebeln in Essig, zerkleinerter Knoblauch		1.000 mg SO ₂ /kg
Gemüse in Essig		500 mg SO ₂ /kg
Kartoffelerzeugnisse:		300 mg SO ₂ /kg
Kartoffeltrockenerzeugnisse und roher Kartoffelteig		20 mg SO ₂ /kg
Tiefgefrorene Kartoffelerzeugnisse		100 mg SO ₂ /kg
geschälte, auch zerkleinerte Kartoffeln		100 mg SO ₂ /kg
Trockenstärke, Maltodextrine		50 mg SO ₂ /kg
siehe auch unter Fruchtsäfte 2.3.13		50 mg SO ₂ /kg
Für E 230 bis E 233 siehe gesonderte Vorschriften		

Schweiz:

Trockenobst	E 220 bis E 224 E 200 bis E 203	2 g SO ₂ /kg oder: 1 g/kg
Sauerkraut und Sauerrüben in Polyäthylenbeuteln (Kleinpäckungen)	E 220 bis E 224 E 200 bis E 203 E 210 bis E 213	0,5 g SO ₂ /kg oder: 0,5 g/kg
Essigkonserven (Gurken, Rinden, Zwiebeln, Eierschwämme usw.) in Essigaufgüssen	E 210 bis E 219 E 200 bis E 203	1,5 g/l
Senf Früchte	E 236 E 220 bis E 224 E 210 bis E 219 E 200 bis E 203	3 g/kg oder: 0,5 g SO ₂ /kg oder: 1,5 g/kg
Meerrettich, gerieben, tafelfertig	E 220 bis E 224 E 210 bis E 219 E 200 bis E 203	0,5 g SO ₂ /kg oder: 1 g/kg
Traiteur-Salate (nur vorverpackt),	E 210 bis E 219 E 200 bis E 203	1,5 g/kg
Cornichons-Konserven	E 200 bis E 203	1,5 g/l

2.3.11 Kunsthonig

Österreich:

keine Konservierungsmittel zugelassen

Bundesrepublik Deutschland:

keine Konservierungsmittel zugelassen

Schweiz:

Kunsthonig	E 220 bis E 224	40 mg SO ₂ /kg
------------	-----------------	---------------------------

2.3.12 Konditorei- und Zuckerwaren

Österreich:

Flüssige und pastenförmige Füllungen für Süßwaren, Maronenpüree	E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 214 bis E 217	1 g/kg 1,5 g/kg 1 g/kg
Rohmarzipan, Rohpersipan	E 200 bis E 203	1 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:

Marzipan und marzipanähnliche Erzeugnisse aus anderen Ölsamen als Mandeln; Makronen-, Nußmakronen- und Makronenersatzmassen; mit Zusätzen von Milch, Frucht- und anderen Stoffen versehene wasser- oder fetthaltige Massen für Zucker-, Schokoladen- und Dauerbackwaren anderer Art	E 200 bis E 203 E 210 bis E 219	1,5 g/kg
Back- und Zwiebackcreme, jedoch nur zur Oberflächenbehandlung	E 200 bis E 203 E 210 bis E 219	0,1 g/kg
Hart- und Weichkaramellen, Fondanterzeugnisse	E 220 bis E 224 E 226, E 227	50 mg SO ₂ /kg
Zuckerarten:		
a) Raffinierter Zucker, Zucker, Halbweiß-Zucker, Dextrose, kristallwasserhaltig, und Dextrose, kristallwasserfrei	E 220 bis E 224 E 226, E 227	15 mg SO ₂ /kg
b) Flüssigzucker, Invertflüssigzucker und Invertzuckersirup, bezogen auf die Trockenmasse		
c) Glukosesirup und getrockneter Glukosesirup	E 220 bis E 224 E 226, E 227	20 mg SO ₂ /kg

d) Glukosesirup zur ausschließlich gewerbsmäßigen Herstellung von Zuckerwarenerzeugnissen	E 220 bis E 224 E 226, E 227	400 mg SO ₂ /kg
e) Getrockneter Glukosesirup zur ausschließlich gewerbsmäßigen Herstellung von Zuckerwarenerzeugnissen	E 220 bis E 225 E 226, E 227	150 mg SO ₂ /kg
<i>Schweiz:</i>		
Frucht- oder fetthaltige Massen, Trüffel, Füllungen für Gebäcke, Konditoreiwaren und Schokoladeartikel, Patisseriecremen, Maronenpüree, kandierte Früchte, Marmeladen, Fruchtsaucen und Gelees für Konditoreizwecke	E 236 E 220 bis E 224 E 210 bis E 219 E 200 bis E 203	2,5 g/kg oder: 0,5 g SO ₂ /kg oder 1 g/kg
Marzipan	E 200 bis E 203	0,1 g/kg

2.3.13 *Fruchtsäfte, Konzentrate, Sirupe, Marmeladen u. a.*

Österreich:

Obstrohrsäfte (außer Himbeerrohsaft und jenen Rohsäften, die zum unmittelbaren Genuß oder zur Verarbeitung für Fruchtsäfte, Fruchtsaftgetränke oder Fruchthomogenisate bestimmt sind), einschließlich Geliersäfte und flüssiges Pektin, konzentrierte Säfte bis 1,33 spezifisches Gewicht, nicht jedoch Konzentrate	E 200 bis E 203 E 210 bis E 213	1 g/kg 1,5 g/kg
Himbeerrohsäfte	E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 236	1 g/kg 1,5 g/kg 2,5 g/kg
Obstpulpen und Obstmark für die Marmeladenerzeugung	E 220 bis E 224 E 226, E 227 Kalziumdisulfit	1,25 g/kg
Obstpulpen und Obstmark zur Weiterverarbeitung für die Süßwarenerzeugung und Getränkeindustrie	E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 220 bis E 224 E 226, E 227 Kalziumdisulfit	1 g/kg 1,5 g/kg 1,25 g/kg
Marmeladen, Jams, Obstmuse (SO ₂ nur von den verwendeten Pulpen herrührend)	E 210 bis E 213 E 200 bis E 203 E 220 bis E 224 E 226, E 227 Kalziumdisulfit	0,4 g/kg 0,4 g/kg 0,05 g/kg
Obstsirupe (Konservierungsmittel nur aus dem verwendeten Rohsaft stammend)		
a) Himbeersirup	E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 236	0,33 g/kg 0,5 g/kg 0,8 g/kg
b) sonstige	E 200 bis E 203 E 210 bis E 213	0,33 g/kg 0,5 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:

Obstpulpen, Obstmark und Früchte zur Weiterverarbeitung in der Süßwaren- und Getränkewirtschaft	E 236 bis E 238 E 200 bis E 203	4 g/kg 2 g/kg
Fruchtsäfte und konzentrierte Fruchtsäfte bis zu einem spezifischen Gewicht von 1,33 zur gewerbsmäßigen Weiterverarbeitung, ausgenommen solche zur Herstellung von zur Abgabe an den Verbraucher bestimmten Fruchtsäften, konzentrierten Fruchtsäften oder Fruchtnektaren	E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 236 bis E 238	2 g/kg 1 g/kg 4 g/kg

Hagebuttenmark zur Weiterverarbeitung, jedoch nicht in Vermischung mit Obst-erzeugnissen	{ E 210 bis E 213	1 g/kg
Marmeladen, Konfitüren, Obstgelee und ähnliche Erzeugnisse, jedoch nur zur Ober- flächenbehandlung der abgefüllten Erzeug- nisse	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 213	0,1 g/kg 0,1 g/kg
Brennwertverminderte Marmeladen, Konfitü- ren, Obstgelees und ähnliche Erzeugnisse	{ E 200 bis E 203	0,8 g/kg
Pektinlösungen zur Behandlung von Trok- kenobst einschließlich Weinbeeren	{ E 200 bis E 203	10 g/kg
Konfitüre, Marmelade, Pflaumenmus, Obst- gelee und Füllungen oder sonstige Bestand- teile von Süßwaren und Backwaren aus Obstpulpe, Obstmark und Pflaumenmark	{ E 220 bis E 224, E 226, E 227	50 mg SO ₂ /kg
Zitrus-säfte und konzentrierte Zitrus-säfte zur gewerbsmäßigen Weiterverarbeitung, aus- genommen solche zur Herstellung von zur Abgabe an den Verbraucher bestimmten Fruchtsäften, konzentrierten Fruchtsäften oder Fruchtnektaren	{ E 220 bis E 224, E 226, E 227	300 mg SO ₂ /l
Traubensaft	{ E 220 bis E 224, E 226, E 227	10 mg SO ₂ /l
Orangensaft	{ E 220 bis E 224, E 226, E 227	10 mg/SO ₂ /l
Obstgeliersaft, flüssiges Pektin	{ E 220 bis E 224, E 226, E 227	800 mg SO ₂ /kg

Schweiz:

Fruchtsäfte	{ E 236 E 210 bis E 219 E 200 bis E 203 E 220 bis E 224	3 g/l oder: 1 g/l oder: 0,5 g SO ₂ /l
Fruchtsirup	{ E 236 E 210 bis E 219 E 200 bis E 203 E 220 bis E 224	1 g/kg oder: 0,4 g/kg oder: 0,2 g SO ₂ /kg
Flüssige Präparate, wie Apfelgeliersaft, Pektinlösungen	{ E 220 bis E 224 E 210 bis E 219 E 200 bis E 203	0,5 g SO ₂ /kg oder: 1,7 g/kg
Konfitüren, Marmeladen	{ E 236 E 210 bis E 219 E 200 bis E 203	0,1 g/kg oder: 1 g/kg
Brotaufstriche (Fruchtmuse, Fruchtsaft- konzentrate, Nußpasten, Latwergen u. a.)	{ E 236 E 210 bis E 219 E 200 bis E 203 E 220 bis E 224	2,5 g/kg oder: 1 g/kg oder: 0,5 g SO ₂ /kg

**2.3.14 (alkoholfreie) Getränke und Grundstoffe
Österreich:**

Erfrischungsgetränke x	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 213	0,03 g/kg
wäßrige Essenzen, Aromen und Grundstoffe gleichartiger Verwendung mit Alkohol un- ter 15 Prozent (Gewicht/Volumen), Kaffee- und Tee-Extrakt, flüssig	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 213	1 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:

Ansätze und Grundstoffe für alkoholfreie, mit Fruchtsaft hergestellte Getränke sowie für Limonaden, Brausen, künstliche Heiß- und Kaltgetränke	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 236 bis E 238	1 g/kg 1 g/kg 4 g/kg
---	---	----------------------------

Wasserhaltige Aromen mit einem Alkoholgehalt unter 12 von 100	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 219	1 g/kg 1,5 g/kg
Alkoholfreier Wein	{ E 220 bis E 224 E 226, E 227	120 mg SO ₂ /l
<i>Schweiz:</i>		
Alkoholfreier Wermut, alkoholfreie Bitter	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 219	1 g/l
<hr/>		
2.3.15 Gewürze und Kochsalz		
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>		
Speisesenf	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 219	1 g/kg 1,5 g/kg
Gärungssessig	{ E 220 bis E 224 E 226, E 227	50 mg SO ₂ /l
<i>Schweiz:</i>		
Paprikamark in Tuben	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 219	1 g/kg
Tafelsenf	{ E 220 bis E 224 E 200 bis E 203 E 210 bis E 219	0,5 g SO ₂ /kg oder: 1 g/kg
<hr/>		
2.3.16 Fisch, Fischwaren und Erzeugnisse mit Fisch		
<i>Österreich:</i>		
Fischzubereitungen und Muschelerzeugnisse (Marinaden)	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 214 bis E 217	2 g/kg 0,5 g/kg
Fischpasten und ähnliche Erzeugnisse mit weniger als 10 Prozent Kochsalz, Seelachs-erzeugnisse in Öl		
Salzheringserzeugnisse, Salzfische in Öl		
Fischwaren aus Rogen, ausgenommen geräucherter Rogen		
Anchosen und Garnelen, Krabben- und Krebserzeugnisse mit einem Kochsalzgehalt unter 10 Prozent	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 213	1,5 g/kg 3 g/kg
Gabelbissen, Aspik und ähnliche Erzeugnisse	E 200 bis E 203 E 210 bis E 213	1,5 g/kg 2 g/kg
Mayonaisen, auch mit Fleisch-, Fisch- oder Gemüseeinlage	E 200 bis E 203 E 210 bis E 213	1,3 g/kg 2 g/kg
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>		
Marinaden aus Fischen oder Muscheln, einschließlich ihrer Aufgüsse und Tunken, Brat- und Kochfischwaren, mariniert, einschließlich ihrer Aufgüsse und Tunken	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 214 bis E 219 E 236 bis E 238	2 g/kg 2,5 g/kg 1 g/kg 0,5 g/kg
Fischpasten mit weniger als 10 vom 100 Kochsalz, Seelachs-erzeugnisse in Öl	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 214 bis E 219 E 236 bis E 238	2 g/kg 4 g/kg 1,2 g/kg 0,5 g/kg
Salzheringserzeugnisse, Salzfische in Öl	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 214 bis E 219 E 236 bis E 238	2 g/kg 2,5 g/kg 1,2 g/kg 0,5 g/kg
Fischwaren aus Rogen, ausgenommen geräucherter Rogen	{ E 200 bis E 203 E 210 bis E 213 E 214 bis E 219 E 236 bis E 238	2 g/kg 4 g/kg 0,8 g/kg 1 g/kg

Anchosen, einschließlich ihrer Aufgüsse und Tunken	E 200 bis E 203	2,5 g/kg
	E 210 bis E 213	4 g/kg
	E 214 bis E 219	2 g/kg
	E 235 bis E 238	1 g/kg
Krebszubereitungen, nicht sterilisiert, mit Ausnahme von Pulvern für Krebssuppen	E 200 bis E 203	2,5 g/kg
	E 210 bis E 213	4 g/kg
	E 214 bis E 219	1,5 g/kg
	E 236 bis E 238	0,5 g/kg
Garnelen-(Krabben-)Erzeugnisse, nicht sterilisiert	E 200 bis E 203	2,5 g/kg
	E 210 bis E 213	4 g/kg
	E 214 bis E 219	2 g/kg
	E 235 bis E 238	0,5 g/kg

Schweiz:

derzeit nicht geregelt

2.3.17 Sonstige

Bundesrepublik Deutschland:

Trennemulsionen	E 200 bis E 203	1,5 g/kg
	E 210 bis E 213	
	E 214 bis E 219	
Wiederkäuermagenlab und Zubereitungen daraus, Wiederkäuermagen- und Schweinemagenpepsin, sowie Labaustauschstoffe	E 200 bis E 203	12 g/kg
	E 210 bis E 213	
	E 214 bis E 219	
Gerstengraupen, Gerstengrütze	E 220 bis E 224	150 mg SO ₂ /kg
	E 226, E 227	
Sago	E 220 bis E 224	50 mg SO ₂ /kg
	E 226, E 227	
Lufttrockene Speisegeleatine	E 220 bis E 224	100 mg SO ₂ /kg
	E 226, E 227	

Schweiz:

Lösungen künstlicher Süßstoffe	E 210 bis E 219	1 g/l
	E 200 bis E 203	

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genußmittelindustrie
A-1030 Wien, Zauerngasse 1-3

¹⁾ Für die Korrektur des Manuskripts sagen wir Hr. Dr. Pöterl, Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde, Bonn/Bad Godesberg, sowie Hr. Dr. Niltner, Meyhall Chemical AG, Kreuzlingen, Schweiz, besonderen Dank.

(Fortsetzung folgt)

■ Gefärbte künstliche Wursthüllen — Berufungsentscheidung

- Bei entsprechender Kennzeichnung der Wursthülle liegt keine Falschbezeichnung vor.
- Keine Bestimmung im § 74 Abs. 3 LMG 1975 für Falschbezeichnung durch Gebrauchsgegenstände.

Amt der Salzburger Landesregierung Zl. 3.05-62.0222/12-1979 vom 13. März 1980.

Aus der Begründung:

Dem Beschuldigten wurde im Erstbescheid zur Last gelegt, eine Verwaltungsübertretung nach § 7 Abs. 1 lit. c und § 8 lit. f im Zusammenhang mit § 74 des Lebensmittelgesetzes, BGBl. Nr. 86/1975, dadurch begangen zu haben, daß die von ihm gelieferte dunkelrotbraune Hülle einer beanstandeten Wurst eine Räucherung oder ein Braten der Wurst simuliere und dadurch den Konsumenten irreführe. Diese Irreführung falle unter den Tatbestand der Falsch-

bezeichnung. Eine Falschbezeichnung der *Wursthülle* als Gebrauchsgegenstand im Sinne des § 74 Abs. 3 Lebensmittelgesetz kann dem Beschuldigten aber nicht vorgeworfen werden, da, wie der Verwaltungsgerichtshof im Erkenntnis vom 11. Mai 1978, Zl. 2.637/77-7¹⁾ eindeutig entschieden hat, daß die eben zitierte Bestimmung des Lebensmittelgesetzes hierfür keine Handhabe bietet und somit keine entsprechende Sanktion im Lebensmittelgesetz aufscheint.

Im übrigen könnte aber — selbst wenn das Lebensmittelgesetz hierfür einen strafbaren Tatbestand vorsehen würde — die in Rede stehende Wursthülle keine Irreführung durch Falschbezeichnung beim Konsumenten hervorrufen, da die Bezeichnung des Kunstdarmes als „Wursthülle eingefärbt“ keine wie immer geartete Täuschung des Verbrauchers über die Wurst bzw. deren Hülle bewirkt.

¹⁾ Vgl. „Ernährung“ Nr. 7/1978, S. 308 ff., weiters Nr. 11/1978, S. 508 (Amt der oö. Landesregierung), Nr. 11/1979, S. 533 f. (LG Wien), Nr. 11/1979, S. 540 f. (Dritter Wursthüllenlaß des BMGU und Bem. dazu von Prof. Dr. Barfuß).

Vergleich der Positivlisten für Zusatzstoffe und der Zusatzstoffanwendungslisten zwischen Österreich, der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz (5. Teil)

S. GERGELY

2.4. ANTIOXIDANTIEN UND DEREN SYNERGISTEN

ALLGEMEINES

Bei der Gruppe der Antioxidantien wird besonders deutlich, in welchem Ausmaß die länderweise unterschiedliche Zuordnung unter bestimmte Funktionsbegriffe zu Verwirrung führen kann:

In Österreich und in der Schweiz sind Schwefeldioxid u. ä. sowohl als Antioxidantien als auch als Konservierungsmittel zugelassen; in der BRD dagegen gibt es eine eigene Liste für Schwefeldioxid und Schwefeldioxid entwickelnde Stoffe sowie eine eigene Liste von Lebensmitteln, denen bei der Herstellung diese Stoffe zugesetzt werden dürfen. Lecithin ist in der Schweiz ein Antioxidans und Emulgator, in Österreich nur ein Emulgator, während es in der BRD sowohl in der Liste der gemäß § 3 Zusatzstoff-Zulassungsverordnung allgemein zugelassenen Zusatzstoffe aufzufinden ist, als auch in der Liste der Antioxidantien und die antioxidierende Wirkung verstärkenden Stoffe.

Bundesrepublik Deutschland:

Die Zulassung von Antioxidantien im deutschen Recht ist dermaßen unübersichtlich, daß sie eines ausführlichen Kommentars bedarf.

Die diesbezüglichen Bestimmungen finden sich in den §§ 9 und 10 der Zusatzstoff-Zulassungsverordnung.

Man unterscheidet verschiedene Gruppen von Antioxidantien:

1. *Antioxidantien in engerem Sinn* (§ 9, Abs. 1, Satz 1 mit Anlage 5, Liste A, Nr. 1). (BHA, BHT, Dodecylgallat, Octeoylgallat.)

Die Lebensmittel, in welchen Antioxidantien in engerem Sinn zugelassen sind, finden sich in 2.4. explizit aufgeführt. Zu beachten ist dabei, daß bei Vermischung dieser Stoffe untereinander sich für jedes einzelne Antioxidans die Höchstmenge um soviel Prozent vermindert, wie von den Höchstmengen der anderen Stoffe zusammen im Gemisch enthalten sind.

2. *Beschränkt zugelassene Antioxidantienverstärker* (§ 9, Abs. 2, Nr. 1 mit Anlage 5, Liste A, Nr. 2).

Zur Verstärkung einer antioxidierenden Wirkung werden mit Zitronensäure veresterte Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren und ferner Orthophosphorsäure in beschränktem Umfang zugelassen: Orthophosphorsäure darf nur zur Verstärkung der antioxidierenden Wirkung der unter 1. genannten Zusatzstoffe verwendet werden; ihr Gehalt im Le-

bensmittel darf höchstens 50 mg/kg betragen. Die Zitronensäureester der Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren dürfen verwendet werden:

- a) für Antioxidantien in engerem Sinn
- b) für allgemein zugelassene Zusatzstoffe gemäß Anlage 5, Liste A, Punkt 3 (diese sind grundsätzlich für alle Lebensmittel zugelassen, die Ausnahmeregelung des § 2, Abs. 2 gilt nicht)
- c) für Schwefeldioxid
- d) für antioxidierend wirkende oder eine antioxidierende Wirkung verstärkende Nichtzusatzstoffe (Anlage 5, Liste B) und mit diesen grundsätzlich für alle Lebensmittel.

3. *Allgemein zugelassene Zusatzstoffe als Antioxidantien oder Antioxidantienverstärker* (Ascorbate, Citrate, Lactate, Lecithin, Orthophosphate, Tartrate, Tocopherole, 6-Palmitoyl-L-Ascorbinsäure).

Diese Zusatzstoffe finden sich schon bei den nach § 3 allgemein zugelassenen. Die Regelung besagt in der Praxis, daß diese Stoffe auch als Antioxidantien verwendet werden dürfen, allerdings nur in den Grenzen, die für ihre Verwendung auch sonst bestehen.

4. *Schwefeldioxid als Antioxidans*

Die Lebensmittel, in welchen Schwefeldioxid eingesetzt werden darf, sind in der Anwendungsliste explizit angeführt.

5. *Nichtzusatzstoffe, die als Antioxidantien oder Antioxidantienverstärker verwendet werden* (L-Ascorbinsäure, tocopherohaltige Extrakte, Alpha- und Beta-Tocopherole, Zitronensäure, Milchsäure und Weinsäure).

Diese Stoffe können allen Lebensmitteln zugesetzt werden und sind daher in der Anwendungsliste nicht eigens aufgeführt.

Zusätzlich finden sich in der deutschen Regelung noch Bestimmungen für Lösungs- und Verdünnungsmittel für Antioxidantien, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

Schweiz:

Antioxidantien und deren Synergisten sind in Artikel 6, Positivliste 2, angeführt. Sie werden in zwei Gruppen geteilt. Der Zusatz der in der ersten Gruppe aufgeführten Antioxidantien 2 a 1–5, das sind Tocopherole, Ascorbinsäure und Natrium-, Kalium-ascorbat, Ascorbinpalmitat und -stearat, Zitronensäure und Natrium-, Kalium-, Calciumcitrat, Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren, verestert mit

Zitronensäure und Lecithin) ist bei den in der Schweizer Anwendungsliste aufgeführten Lebensmitteln gemäß guter Herstellungspraxis (GMP) zulässig. Diese Substanzen sind als Antioxidantien zu deklarieren. Der Zusatz von Ascorbinsäure als Antioxidans darf 400 mg/kg nicht überschreiten. Die Antioxidantien dieser Gruppe sind in der Anwendungsliste nicht eigens angeführt.

Dagegen sind die Zusatzstoffe der zweiten Gruppe (2b 1–6. Propylgallat, Octylgallat, Dodecylgallat, Butylhydroxyanisol, Butylhydroxytoluol, Schwefeldioxid, Natriumhydrogensulfit, Natriumsulfit, Natrium- und Kaliumdisulfit) in der Anwendungsliste geregelt. Schwefeldioxid bis zu einer Menge von 20 mg/kg SO₂ muß nicht deklariert werden.

Österreich:

Die in Österreich geltenden Bestimmungen finden sich – soweit sie Antioxidantien und die Lebens-

mittel, denen sie zugesetzt werden dürfen, betreffen – in der Anwendungsliste.

Es ist allerdings zu beachten, daß in Österreich gemäß § 12, Abs. 2 auf Antrag nicht zugelassene Zusatzstoffe mit Bescheid zugelassen und deren Verwendungsbestimmungen festgelegt werden können. Seit Erlassung der Antioxidantienverordnung ist eine Reihe solcher Bescheide erteilt worden.

Abschließend muß nochmals betont werden, daß im folgenden Tabellenteil eine ganze Reihe von in Lebensmitteln zugelassenen Antioxidantien *nicht* eigens aufgeführt sind: in der BRD und in der Schweiz die mit + bezeichneten Zusatzstoffe und in Österreich die mit Einzelbescheiden zugelassenen Zusatzstoffe bzw. deren Verwendungsbedingungen. Eine vollständige Anführung der genannten Stoffe und deren Verwendungsbedingungen würde den Rahmen dieser Übersicht wesentlich überschreiten.

ZUSATZSTOFFLISTE¹⁾

	EWG-Nr.	Österreich	BRD ¹⁾	Schweiz
Butylhydroxyanisol	E 320	1.	1.	2b.4.
Butylhydroxytoluol	E 321	–		2b.5.
Dodecylgallat	E 312	–		2b.3.
Octylgallat	E 311	–		2b.2.
Mono- und Diglyceride von Speisefettsäuren, verestert mit Zitronensäure	E 472 c	–	2.	+ 2a.5.
L-Ascorbinsäure		2.	nicht zu-lassungs-bed.	+ 2a.2.
Natrium-L-Ascorbat	E 301		3.	+
Kalium-L-Ascorbat		–		
Calcium-L-Ascorbat	E 302	–		
Zitronensäure	E 330	–	nicht zu-lassungs-bed.	+ 2a.4.
Natriumcitrate	E 331	–	3.	+
Kaliumcitrate	E 332	–		
Calciumcitrate	E 333	–		
Milchsäure	E 270	–	nicht zu-lassungs-bed.	+ –
Natriumlactat	E 325	–	3.	+
Kaliumlactat	E 326	–		
Calciumlactat	E 327	–		
Lecithine	E 322	x Emulgator		
6-Palmitoyl-L-ascorbinsäure	E 304	3.	x	+ 2a.6.
L (+) Weinsäure	E 334	–	nicht zu-lassungs-bed.	+ 2a.3.
Natriumtartrat	E 335	–	3.	+
Kaliumtartrat	E 336	–		
Kalium-Natriumtartrat	E 337	–		

¹⁾ x bedeutet, daß in den nationalen Vorschriften noch weitere Bestimmungen zu finden sind.

	EWG-Nr.	Österreich	BRD*)	Schweiz
stark tocopherolhaltige Extrakte natürlichen Ursprungs	E 306	x	nicht zu-	
			lassungs-	
			bed.	
synthetisches Alpha-Tocopherol	E 307	x	nicht zu-	2a.1. +
			lassungs-	
			bed.	
synthetisches Gamma-Tocopherol	E 308	—	3.	+
synthetisches Delta-Tocopherol	E 309	—	2.	+
Orthophosphorsäure	E 338	—	3.	+
Natriumorthophosphate	E 339	—	—	—
Kaliumorthophosphate	E 340	—	—	—
Calciumorthophosphate	E 341	—	—	—
Ascorbylstearat	—	—	—	2a.3. +
Propylgallat	—	—	—	2b.1.
Schwefeldioxid, schwefelige Säure	E 220		eigene	
Natriumsulfit	E 221		Liste	2b.6.
Natriumhydrogensulfit	E 222		(Anlage 4,	
Natriumdisulfit	E 223		Liste	
Kaliumdisulfit	E 224	5.	A)	—
Calciumsulfit	E 226		—	—
Calciumhydrogensulfit	E 227		—	—
Calciumdisulfit	E 228		—	—

ANWENDUNGSLISTE

	EWG-Nr.	Höchstmenge im Lebensmittel
2.4.1. Butter		
<i>Schweiz:</i>		
Butter zur Herstellung von Dauerbackwaren, Konfiseriewaren, Suppenpräparaten (als Zwischenprodukt)	E 311, E 312, E 320, Propylgallat	0,2 g/kg x
2.4.2. Margarine, Speisefette		
<i>Österreich:</i>		
Margarine und andere Kunstspeisefette, die zur Weiterverarbeitung bestimmt sind	E 304, E 306, E 307	0,2 g/kg
<i>Schweiz:</i>		
Speisemargarine	E 304, Ascorbylstearat	0,2 g/kg
Margarine für gewerbliche und industrielle Zwecke, gesalzene Margarine	E 472 c, E 311, E 312, E 320, Propylgallat	0,1 g/kg
andere Speisefette, rein tierisch, Speisefette für Dauerbackwaren, Konfiseriewaren, Suppen und Soßenpräparate, Fritürefette	Propylgallat E 311, E 312, E 320	0,2 g/kg x
<i>Bundesrepublik Deutschland:</i>		
Margarine, Halbfettmargarine, Speisefette	E 472 c, E 301, E 302, E 331 bis E 333, E 325 bis E 327, E 322, E 339 bis E 341, E 301, E 335 bis E 337, E 308, E 309, E 300, E 306, E 307, Tocopherolacetat, Beta-Tocopherol	

2.4.3. Speiseöle, Mayonnaise usw.

Österreich:

Mayonnaise und mayonnaiseähnliche Erzeugnisse	E 300, E 301, E 302	0,2 g/kg
---	---------------------	----------

Bundesrepublik Deutschland:

wie 2.4.2.

Schweiz:

Speiseöle für Dauerbackwaren, Konfiseriewaren, Suppen- und Soßenpräparate, Fritüreöle	Propylgallat E 311, E 312, E 320	0,2 g/kg
---	-------------------------------------	----------

2.4.4. Suppen, Brühen, Soßen, Würzsoßen

Österreich:

Pastenförmige und feste Suppen, Brühen, Brotsoupen, Würzsoßen (bezogen auf den Fettgehalt)	E 320, E 306, E 307, E 300 bis E 302, E 301	0,1 g/kg 0,2 g/kg
--	--	----------------------

Bundesrepublik Deutschland:

Suppen, Brühen, Bratensoßen, Würzsoßen, jeweils in trockener Form (bezogen auf den Fettgehalt)	E 320, E 311, E 312	0,1 g/kg
--	---------------------	----------

2.4.5. Knabbergebäck

Österreich:

Knabbergebäck	E 300 bis E 302, E 304	0,2 g/kg
---------------	------------------------	----------

Bundesrepublik Deutschland:

Knabbererzeugnisse auf Getreidebasis	E 320, E 311, E 312	0,1 g/kg
--------------------------------------	---------------------	----------

Schweiz:

Rollgerste, siehe unter sonstige 2.4.11.

2.4.6. Obst, Gemüse, Kartoffel und Kartoffelerzeugnisse

Österreich:

Kartoffeltrockenerzeugnisse auf Basis gekochter Kartoffel, verzehrfertige Kartoffeltrockenerzeugnisse	E 300 bis E 302, E 304 E 220 bis E 224 E 226 bis E 228	0,2 g/kg 0,08 g/kg
Kartoffeltrockenerzeugnisse auf Basis roher Kartoffeln	E 300 bis E 302, E 220 bis E 224 E 226 bis E 228	3 g/kg 0,08 g/kg
vorfritierte, tiefgefrorene Kartoffelerzeugnisse	E 300 bis E 302, E 304	0,2 g/kg
Obst, Gemüse- und Pilzerzeugnisse	E 300 bis E 302	0,15 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:

Kartoffeltrockenerzeugnisse auf Basis gekochter Kartoffeln, verzehrfertige Kartoffeln, verzehrfertige Kartoffeltrockenerzeugnisse, tiefgefrorene, vorfritierte Kartoffelerzeugnisse	E 320, E 311, E 312	0,1 g/kg
Walnußkerne	E 320	0,1 g/kg

Trockenfrüchte:

Aprikosen, Birnen, Pfirsiche		2000 mg SO ₂ /kg
Ananas, Äpfel, Quitten		1500 mg SO ₂ /kg
Weinbeeren, ausgenommen Korinthen		1000 mg SO ₂ /kg
Glasierte, halbfeuchte Trockenfrüchte		1000 mg SO ₂ /kg
Kandierte Früchte, andere kandierte Pflanzenteile und Belegfrüchte		100 mg SO ₂ /kg
Zitronat und Orangeat		30 mg SO ₂ /kg
Ingwer in Sirup		50 mg SO ₂ /kg
Geraspelte Zitruschalen für gewerbliche Backwecke		125 mg SO ₂ /kg
Rohe, geschälte Apfelstücke für gewerbliche Backwecke		80 mg SO ₂ /kg
Zerkleinerter Meerrettich	{ E 220 bis E 224 E 226, E 227	1000 mg SO ₂ /kg
Spargel, Sellerie, Zwiebel, Blumenkohl, weiße Rüben, Pastinaken, jedoch nur getrocknete Erzeugnisse		500 mg SO ₂ /kg
Zerkleinerte Zwiebel, Zwiebeln in Essig, zerkleinerter Knoblauch		300 mg SO ₂ /kg
Gemüse in Essig		20 mg SO ₂ /kg
Kartoffelerzeugnisse:		
Kartoffeltrockenerzeugnisse und roher Kartoffelteig		100 mg SO ₂ /kg
tiefgefrorene Kartoffelerzeugnisse		100 mg SO ₂ /kg
geschälte, auch zerkleinerte Kartoffeln		50 mg SO ₂ /kg
Trockenstärke, Maltodextrine		50 mg SO ₂ /kg

Schweiz:

Baumnüsse	E 220 bis E 224	1 g SO ₂ /kg Kerne
Kartoffeln, andere Gemüse und Früchte, roh, geschält	E 220 bis E 224	0,08 g SO ₂ /kg abgetropfte Ware
Kartoffelprodukte, mehr oder weniger küchenfertig zubereitet, haltbar gemacht (vakuumverpackt, gekühlt, tiefgekühlt),	E 220 bis E 224	0,2 g SO ₂ /kg Trockensubstanz
Kartoffelprodukte in Dosen, sterilisiert		
Kartoffelstockpulver bzw. -flocken oder -granulat, sowie daraus hergestellte Zubereitungen	E 220 bis E 224 E 320	0,2 g SO ₂ /kg 0,025 g SO ₂ /kg 0,5 g SO ₂ /kg Endprodukt
Trockengemüse (auch als Zwischenprodukt)	E 220 bis E 224	
Gemüsespezialitäten in Essig	E 220 bis E 224	0,2 g/kg
Trockenobst	E 220 bis E 224	2 g SO ₂ /kg
Sauerkraut und Sauerrüben in Polyäthylenbeuteln (Kleinpackungen)	E 220 bis E 224	0,5 g SO ₂ /kg
Senffrüchte	E 220 bis E 224	0,5 g SO ₂ /kg
Meerrettich, gerieben, tafelfertig	E 220 bis E 224	0,5 g SO ₂ /kg

2.4.7. Kaugummi

Österreich:

Kaugummi (bezogen auf die Kaubase)	{ E 300 bis E 302, E 304 E 306, E 307	1 g/kg
------------------------------------	--	--------

Bundesrepublik Deutschland:

Kaugummi (bezogen auf die Kaumasse)	{ E 320, E 321, E 311, E 312	1 g/kg
-------------------------------------	---------------------------------	--------

Schweiz:

Kaugummi	{ E 320 E 321	1 g/kg 0,3 g/kg	x
----------	------------------	--------------------	---

2.4.8. Konditorei- und Zuckerwaren

Bundesrepublik Deutschland:

Marzipanmasse und marzipanähnliche Erzeugnisse aus anderen Ölsamen als Mandeln, Nougatmasse, Erdnußmasse und gepuffte Erdnußerzeugnisse
Hart- und Weichkaramellen, Fondanterzeugnisse

E 320, E 311, E 312
E 220 bis E 224
E 226, E 227

100 mg/kg
50 mg SO₂/kg

Zuckerarten:

- Raffinierter Zucker, Zucker, Halbweiß-Zucker, Dextrose, kristallwasserhaltig, und Dextrose, kristallwasserfrei
- Flüssigzucker, Invertflüssigzucker und Invertzuckersirup, bezogen auf die Trockenmasse
- Glukosesirup und getrockneter Glukosesirup
- Glukosesirup zur ausschließlich gewerbsmäßigen Herstellung von Zuckerwarenerzeugnissen
- Getrockneter Glukosesirup zur ausschließlich gewerbsmäßigen Herstellung von Zuckerwarenerzeugnissen

E 220 bis E 224
E 226, E 227

15 mg SO₂/kg

E 220 bis E 225
E 226, E 227

20 mg SO₂/kg

E 220 bis E 224
E 226, E 227

400 mg SO₂/kg

E 220 bis E 225
E 226, E 227

150 mg SO₂/kg

Schweiz:

Frucht- oder fetthaltige Massen, Trüffel, Füllungen für Gebäcke, Konditoreiwaren und Schokoladeartikel, Palisseriecremen, Maronnpüree, kandierte Früchte, Marmeladen, Fruchtsoßen und Gelees für Konditoreizwecke

E 220 bis E 224

0,5 g SO₂/kg

2.4.9. Alkoholfreie Getränke, Fruchtsäfte, Marmeladen

Österreich:

alkoholfreie Getränke, Fruchtsaftkonzentrate

E 300 bis E 302

0,15 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:

Konfitüre, Marmelade, Pflaumenmus, Obstgelee und Füllungen oder sonstige Bestandteile von Süßwaren und Backwaren aus Obstmark und Pflaumenmark
Zitrussäfte und konzentrierte Zitrussäfte zur gewerbsmäßigen Weiterverarbeitung, ausgenommen solche zur Herstellung von zur Abgabe an den Verbraucher bestimmten Fruchtsäften, konzentrierten Fruchtsäften oder Fruchtnektaren

E 220 bis E 224,
E 226, E 227

50 mg SO₂/kg

E 220 bis E 224
E 226, E 227

300 mg SO₂/l

Traubensaft, Orangensaft

E 220 bis E 224,
E 226, E 227

10 mg SO₂/l

alkoholfreier Wein

E 220 bis E 224,
E 226, E 227

120 mg SO₂/l

Obstgeliersaft, flüssiges Pektin

E 220 bis E 224,
E 226, E 227

800 mg SO₂/l

Schweiz:

Kernobstsaft, Süßmost
verdünnter Kernobst- oder Traubensaft, Apfelsprudel, Fruchtsaftgetränke (ohne Kernobst und Traubensaft)
Traubenmost, Traubensaft
Fruchtsäfte
Fruchtsirup, Zitrusirupe
Flüssige Präparate, wie Apfelgeliersaft, Pektinlösungen
Brotaufstriche (Fruchtmuse, Fruchtsaftkonzentrate, Nußpasten, Latwergen u. a.)

E 220 bis E 224

0,08 g SO₂/l

E 220 bis E 224

0,04 g SO₂/l

E 220 bis E 224

0,08 g SO₂/l

E 220 bis E 224

0,5 g SO₂/l

E 220 bis E 224

0,2 g SO₂/kg

E 220 bis E 224

0,5 g SO₂/kg

E 220 bis E 224

0,5 g SO₂/kg

24.10. Essenzen, ätherische Öle

Österreich:

ätherische Öle	{ E 300 bis E 302, E 304, E 306, E 307	1 g/kg
Essenzen	{ E 300 bis E 302, E 304, E 306, E 307	0,2 g/kg

Bundesrepublik Deutschland:

ätherische Öle	E 320, E 311, E 312	1 g/kg
andere Essenzen	E 320	0,2 g/kg
	E 311, E 312	0,1 g/kg

24.11. Sonstiges

Bundesrepublik Deutschland:

Garungsessig	{ E 220 bis E 224 E 226, E 227	50 mg SO ₂ /l
Gerstengraupen, Gerstengrütze	{ E 220 bis E 224 E 226, E 227	150 mg SO ₂ /kg
Sago	{ E 220 bis E 224, E 226, E 227	50 mg SO ₂ /kg
Luftgetrocknete Speisegelatine	{ E 220 bis E 224 E 226, E 227	100 mg SO ₂ /kg

Schweiz:

Essig	E 220 bis E 224	
Erdnußbutter	{ Propylgallat, E 311, E 312, E 320	0,2 g/kg Fett
Stärkezucker, Stärkesirup zu direkten Konsumzwecken	E 220 bis E 224	0,04 g SO ₂ /kg
Tafelsenf	E 220 bis E 224	0,5 g SO ₂ /kg
Rollgerste	E 220 bis E 224	0,1 g SO ₂ /kg

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genüßmittelindustrie
A-1030 Wien, Zauernergasse 1-3

Für die Korrektur des Manuskripts sagen wir Hr. Dr. Polert, Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde, Bonn/Bad Godesberg, sowie Hr. Dr. Niltner, Meyhall Chemical AG, Kreuzlingen, Schweiz, besonderen Dank.

■ Zulassung gesundheitsbezogener Angaben

Der BMGU hat gemäß § 9 Abs. 3 Lebensmittelgesetz 1975 folgende Angaben als mit dem Schutz der Verbraucher vor Täuschung vereinbar zugelassen:

Für „... Gelier-Fruchtzucker“

„Hinweis für Diabetiker: ... Gelier-Fruchtzucker braucht nicht auf die erlaubte BE angerechnet zu werden, sofern eine Gesamtmenge von 50 g, über den Tag verteilt, nicht überschritten wird, wobei sämtliche mit Fruchtzucker und Sorbit hergestellten Lebensmittel zu berücksichtigen sind.“

... Gelier-Fruchtzucker wird unter Einhaltung dieser Vorschrift insulinunabhängig verwertet.“

(Bescheid Zl. IV-448.822/2-6/80 vom 12. Mai 1980)

Für „Leinsaat geschrotet“

„Bei ernährungsbedingter Darmträgheit, verursacht durch ballaststoff- bzw. faserstoffarme Kost.“

(Bescheid Zl. IV-448.656/2-6/80 vom 8. Mai 1980)

Für „... Fencheltee“

„...-Fencheltee kommt einem ungestörten Verdauungsablauf beim Säugling und Kleinkind zugute“,
„...-Fencheltee trägt zu einer ungestörten Nachtruhe bei und ist beruhigend – lindernd bei Verdauungsproblemen – wohlschmeckend – durstlöschend.“

(Bescheid Zl. IV-448.789/1-6/80 vom 10. April 1980)

Für „Pflanzenfasertabletten“:

„Die Ballaststoff-Faserstoffzufuhr durch die Pflanzenfasertabletten ist verdauungsfördernd, denn diese Ballaststoffe regulieren die bei einseltiger Ernährung durch faserstoffarme Kost beeinträchtigte Verdauung. Das Fehlen dieser Faserbestandteile und Quellstoffe kann zur Darmträgheit führen. Zusätzlich, also in Verbindung zu einer bestehenden Reduktionsdiät, z. B. bei Übergewicht, kann man diese Pflanzenfasertabletten wegen ihrer natürlichen Ballaststoffe mitverwenden, da Faserstoffzufuhr eine schnellere Lebensmittelpassage bewirkt und die Darmpéristaltik aktiviert.“

Für Diabetiker geeignet.“

(Bescheid Zl. IV-448.719/7-6/79 vom 8. April 1980)

Vergleich der Positivlisten für Zusatzstoffe und der Zusatzstoffanwendungslisten zwischen Österreich, der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz (6. Teil)

S GERGELY

2.5 FARBSTOFFE

ALLGEMEINES

Bundesrepublik Deutschland:

Die deutsche Farbstoffregelung ist ähnlich wie bei den Antioxidantien wenig übersichtlich.

Es ist zu unterscheiden zwischen allgemein und beschränkt zugelassenen Farbstoffen:

- a) Allgemeine Zulassung von Farbstoffen gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 1 Anlage 6 Liste A Gruppe I ZZulV: Zuckerlikör E 150, Silber E 174, Gold E 175;
- b) beschränkte Zulassung von Farbstoffen in der Masse und auf der Oberfläche von Lebensmitteln gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 2 Anlage 6 Liste A Gruppe II, Liste F und Liste A:
E 100, E 102, E 104, E 110, E 120, E 122, E 123, E 124, E 127, E 131, E 132, E 140, E 141, E 142, E 151, E 153, E 160, E 161, E 162, E 163;
- c) die beschränkte Zulassung von Pigmentfarbstoffen zur Oberflächenfärbung, Anlage 6 Liste A Gruppe III:
E 170, E 171, E 172, E 173 zur Färbung von bestimmten Lebensmitteln (Liste F Nr. 11–13);
- d) die beschränkte Zulassung von Farbstoffen zur Färbung von Käseüberzügen gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 3 Anlage 6 Liste B: E 180;
- e) die beschränkte Zulassung von Farbstoffen zum Stempeln von Oberflächen und Verpackungsmitteln sowie zum Eierfärben gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 5 Anlage 6 Liste C:
C 2, C 3, C 4, C 5, C 7, C 8, C 9, C 10, C 11, C 12, C 13, C 14, C 17;
- f) Liste D: nicht zulassungsbedürftige färbende Stoffe:
E 101, E 160 a (Beta-Carotin);
- g) die beschränkte Zulassung von Stoffen zum Lösen von und zum Vermischen mit Farbstoffen und färbenden Nichtzusatzstoffen gemäß § 11 Abs. 1 Nr. 6 Anlage 6 Liste E Nr. 1.

Österreich:

Die österreichische Farbstoffverordnung gliedert sich in eine Liste

A: Farbstoffe zur Färbung von Lebensmitteln,

B: Pigmentfarbstoffe nur zur Oberflächenfärbung von Süßwaren,

C: Farbstoffe zum Färben oder Bemalen der Schale von Eiern sowie zum Stempeln der Oberfläche von Lebensmitteln, soweit eine Stempelung in den Rechtsvorschriften vorgesehen ist,

sowie in eine Liste der zugelassenen Verschnittmittel und eine Liste der Lebensmittel, die mit den zugelassenen Farbstoffen gefärbt werden dürfen.

In den Erläuterungen zum Entwurf der Farbstoffverordnung wird ausgeführt, daß Naturprodukte grundsätzlich nicht gefärbt werden sollen. Bei Kunstprodukten erscheint die Zulassung einer Färbung hingegen vertretbar. Darüber hinaus ging es auch darum, das Färbungsverbot nicht durch das „carry over“ wieder abzuschwächen.

In die Positivliste wurden nur solche Farbstoffe aufgenommen, die auch tatsächlich im Geltungsbereich des LMG 1975 allgemein handelsüblich sind.

In der Positivliste der Farbstoffe ist zudem angegeben, bei welchen es sich um natürliche bzw. künstliche Farbstoffe handelt (die diesbezüglichen Definitionen decken sich mit der Schweizer Lebensmittelverordnung).

Kurkumaextrakt und Rote-Rüben-Extrakt unterliegen hinsichtlich der Zulassung den Vorschriften für Zusatzstoffe; grundsätzlich frei von Farbstoffzusätzen müssen Fruchtmilch, Joghurt, Sauermilch, Buttermilch, fermentierte Milch und diätetische Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder sein (§ 6 Abs. 2).

Die Zulassung der Färbung von Einfruchtmarmeladen, Einfruchtjams (Einfruchtkonfitüren), Zwe- und Mehrfruchtmarmeladen sowie von Essig und die Zulassung von Brillantsäuregrün, Patentblau, Tartrazin, Carminsäure (Cochenille), Kurkumin und Kurkumaextrakt tritt mit Ablauf des 30. Juni 1983 außer Kraft.

Schweiz:

In der Schweiz wird die Positivliste in zwei Teile geteilt:

- a) Farbstoffe, die natürlicherweise in Lebensmitteln vorkommen und nach physikalischen oder chemischen Verfahren gewonnen oder synthetisiert werden und zur Färbung sowohl der Masse als auch der Oberfläche von Lebensmitteln gestattet sind. Diese Farbstoffe dürfen als Lebensmittelfarbstoffe bezeichnet werden.
- b) Farbstoffe, die natürlicherweise in Lebensmitteln nicht vorkommen und nach physikalischen oder chemischen Verfahren gewonnen oder syn-

thetisiert werden und zur Färbung sowohl der Masse als auch der Oberfläche von Lebensmitteln gestattet sind.
Weitere Bemerkungen siehe „Ernährung“, Band 2,

Heft 9, Seite 397 ff. (1978), Band 2, Heft 10, Seite 440 (1978), Band 2, Heft 11, Seite 498 (1978). Dort findet sich auch eine Übersicht über die wichtigsten nationalen und supranationalen Farbstoffe.

2.5 ZUSATZSTOFFLISTE FARBSTOFFE

	EWG-Nr.	Österreich	BRD	Schweiz
Curcumin	E 100	x (bis 30. Juni 1983)	x	1 A.1
Kurkumaextrakt		x (bis 30. Juni 1983)	—	—
Lactoflavin	E 101	x	x (nicht zulassungsbedürftig)	1 A.2
Lactoflavin-5-phosphat	E 106	x	—	1 A.2.1
Carotinoide	E 160 a–f	E 160 a, b, c, e, f	x	1 A.3 (1–6)
Beta-Carotin	E 160 a	(ohne Lycopin)	(nicht zulassungsbedürftig)	
Xantophylle	E 161 a–g	E 161 g	x	1 A.4
Beetenrot, Betanin	E 162	x	x	1 A.5
Anthocyane	E 163	x	x	1 A.6
Chlorophylle	E 140	x	x	1 A.7
Kupferkomplexe der Chlorophylle und Chlorophylline	E 141	x	x	1 B.11
Tartrazin	E 102	x (bis 30. Juni 1983)	x	1 B.1
Chinolingelb	E 104	x	x	1 B.2
Gelborange S	E 110	x	x	1 B.3
Cochenille, Carminsäure	E 120	x (bis 30. Juni 1983)	x	1 B.4
Azorubin	E 122	—	x	1 B.5
Amaranth	E 123	—	x	1 B.6
Ponceau 4 R	E 124	x	x	1 B.7
Erythrosin	E 127	x	x	1 B.8
Patentblau V	E 131	x (bis 30. Juni 1983)	x	1 B.9
Indigotin (Indigocarmin)	E 132	x	x	1 B.10
Brillantsäuregrün BS	E 142	x (bis 30. Juni 1983)	x	1 B.12
Caramel	E 150	x	x (allgemein zugelassen)	1 B.13
Brillantschwarz BN	E 151	x	x	1 B.14
Carbo medicinalis vegetalis	E 153	x	x	1 B.15

ANWENDUNGSLISTE FARBSTOFFE¹⁾

	EWG-Nr.
2.5.1 Käse	
Österreich:	
Schnittkäse, gereifter Weichkäse	E 160 a, e, f
Bundesrepublik Deutschland:	
Käse, ausgenommen Molkenkäse	E 101, E 160 a
Schnittkäse, halbfeste Schnittkäse und Chesterkäse auch als Ausgangsstoffe für die Herstellung von Schmelzkäse und Käsezubereitungen	zusätzlich E 160 b
Schweiz:	
Käse gereift, Käse schimmelgereift	alle zugelassenen Farbstoffe
Käsezubereitungen, Schmelzkäse mit einer Käsebezeichnung, Schmelzkäse aus Frischkäse, Schmelzkäsezubereitungen	x E 100, E 101, E 160 a, b, E 140

¹⁾ x bedeutet, daß in den nationalen Vorschriften noch weitere Bestimmungen zu finden sind.

2.5.2 Margarine

Osterreich:

Margarine und Margarineschmalz E 160 a, e, f

Bundesrepublik Deutschland:

Margarine, Halbfettmargarine unter Mitverwendung von Beta-Carotin E 160 b, E 160 a

Schweiz:

Speisemargarine, Margarine für gewerbliche und industrielle Zwecke, gesalzene Margarine { E 100, E 160 a, b, e, f, E 161 g, E 150

2.5.3 Speisefette, Speiseöle, Majonnaise, Salatsoßen

Schweiz:

Speiseöle, Speisefette { E 100,
Fritüreöle E 160 a, b, e, f, E 161 g
Salatsoßen alle zugelassenen Farbstoffe

2.5.4 Fleischwaren, Fleischextrakte, Bouillonpräparate u. ä.

Schweiz:

Bouillonpräparate, Bouillonpräparate in Tuben E 150
Sulzen { E 100, E 101, E 106, E 160 bis E 163, E 140, E 150

2.5.5 Würzen, Suppen und Soßen

Osterreich:

Braune Soßen für Fleischgerichte, ausgenommen Gulaschsaft, Würzsoßen E 150 (kaustisch)
Suppenwürfel, Suppen (auch Trockensuppen und pastenförmige Suppen) ausgenommen solche, aus deren Sachbezeichnung oder Erscheinungsbild hervorgeht, daß sie unter Verwendung von Fleisch, Fisch, Huhn oder Steinpilz zubereitet sind { E 160 a, e, f, E 140, E 141, E 150 (kaustisch)

Schweiz:

Würzen, klare Suppen E 150
Kochfertige Suppen und Soßen, Suppen und Soßen in Tuben, Instantsuppen E 101, E 160, E 150

2.5.6 Brot und Backwaren

Schweiz:

Dauerbackwaren, Aperitifgebäck, Lebkuchen, Feinbackwaren, Kuchenmischungen trocken alle zugelassenen Farbstoffe x

2.5.7 Pudding und Cremepulver oder -massen

Österreich:

Pudding und Crèmen sowie deren Pulver, ausgenommen solche, die unter Verwendung von Malz, Karamel, Kakao, Schokolade und Topfen hergestellt werden

alle zugelassenen Farbstoffe

Bundesrepublik Deutschland:

Cremespeisen, Pudding-Geleespeisen, rote Grütze, süße Suppen und süße Soßen, ausgenommen die mit Kakao, Schokolade, Kaffee, Ei oder Karamel hergestellten Erzeugnisse

alle zugelassenen Farbstoffe

Schweiz:

Trockenpräparate sowie fertige Crèmen und Desserts

alle zugelassenen Farbstoffe

x

2.5.8 Obst, Gemüse, Speisekartoffeln und Kartoffelerzeugnisse, Obst- und Gemüsekonserven

Österreich:

Dickzuckerfrüchte, ausgenommen Zitronat und Orangeat, Cocktailkirschen, Kirschenkompott (nicht jedoch Weichselkompott)
Kartoffeldauerprodukte

alle zugelassenen Farbstoffe
Kurkumaeextrakt

Bundesrepublik Deutschland:

Erdbeer-, Kirsch-, Himbeer- und Pflaumenkonserven in luftdicht verschlossenen Behältnissen, kandierte oder mit Zucker überzogene Früchte und Fruchtteile, ausgenommen Zitronat, Orangeat sowie Nuß- und Mandelkerne als solche

alle zugelassenen Farbstoffe

Schweiz:

Obstkonserven, Reineclauden

Pecannüsse

Spinatkonserven, Senffrüchte

{ alle zugelassenen Farbstoffe,
ausgenommen E 153
E 102, E 104, E 110, E 120, E 122 bis
E 124, E 127, E 131, E 132, E 142, E 150,
E 151, E 141
alle zugelassenen Farbstoffe

2.5.9 Honig und Kunsthonig

Österreich:

Kunsthonig

{ alle zugelassenen Farbstoffe,
ausgenommen E 150
(Ammoniumsulfid-Verfahren)

Bundesrepublik Deutschland:

Invertzuckercreme (Kunsthonig)

alle zugelassenen Farbstoffe

2.5.10 Konditorei- und Zuckerwaren

Osterreich:

Zuckerüberzüge und Zuckerglasuren, insbesondere Verzierungen, Drageedecken, Zuckerschichten und andere besonders erkennbare, auch zur Ausschmückung gefärbte Anteile von Schokolade- und Zuckerwaren, Fein- und Konditorbackwaren und von Kaugummi; ausgenommen sind Überzüge, die unter Verwendung von Milch, Butter, Honig, Vollei, Eigelb, Malz, Karamel, Kakao oder Schokolade hergestellt werden.

Marzipan und Persipan in Phantasieformen, Massen aus anderen fettreichen Samen, Geleeartikel, aromatisierte Füllungen, ausgenommen, wenn in Sachbezeichnungen oder Erscheinungsbild oder Aufmachung hingewiesen wird, daß die Herstellung unter Verwendung von Milch, Butter, Honig, Vollei, Eigelb, Malz, Karamel, Kakao oder Schokolade erfolgt

Sonstige Zuckerwaren, ausgenommen Lakritzen und Waren, aus deren Sachbezeichnung oder Erscheinungsbild oder Aufmachung hervorgeht, daß sie mit Milch, Butter, Honig, Vollei, Eigelb, Malz, Karamel, Kakao, Schokolade hergestellt oder zubereitet sind

Süße Übergußsoßen, ausgenommen solche, die unter Verwendung von Butter, Honig, Vollei, Eigelb, Malz, Karamel, Kakao oder Schokolade hergestellt werden

Windbäckerei, Patiencen, Fondant, Fondantglasuren, Tortengelees und Gelatine für Tortengelees

alle zugelassenen Farbstoffe

Bundesrepublik Deutschland:

Zuckerüberzüge aller Art, insbesondere Verzierungen, Drageedecken, Zuckerschichten oder andere besonders erkennbare, auch zur Ausschmückung gefärbte Anteile von Schokolade- und Zuckerwaren, feinen Backwaren und von Kaugummi, ausgenommen sind Überzüge, die ausschließlich aus karamelisiertem Zucker bestehen, und Überzüge, in deren Bezeichnung auf Milch, Butter, Honig, Ei, Malz, Karamel, Kakao, Schokolade oder Kaffee hingewiesen wird, sowie Lacküberzüge aus den nach Anlage 2 zugelassenen Stoffen zum Überziehen von Kakaoerzeugnissen

Geleeartikel, Marzipan und Marzipanersatzwaren, fetthaltige Füllungen von feinen Backwaren, ausgenommen die mit Ei, Malz, Karamel, Kakao, Schokolade oder Kaffee hergestellten Erzeugnisse

Sonstige Zuckerwaren, ausgenommen Lakritzen, Brausepulver und Waren, aus deren Bezeichnung hervorgeht, daß sie mit Milch, Butter, Honig, Ei, Malz, Karamel, Kakao, Schokolade oder Kaffee zubereitet sind

alle zugelassenen Farbstoffe

Schweiz:

Konditorei- und Zuckerwaren (ohne Gebäckanteil), Zuckerwaren in Tablettenform

Frucht- oder fetthaltige Massen, Trüffel, Füllungen für Gebäcke, Konditoreiwaren und Schokoladeartikel, Patisseriecremen, Maronnpüree, kandierte Früchte, Marmeladen, Fruchtsoßen und Gelees für Konditoreizwecke

Marzipan, Kaugummi

Füllungen, Fruchtsaucen, Gelée-Artikel, Weichkaramellen, Schaumzuckerwaren

Gummibonbons oder -pastillen

Zuckerwaren in Tablettenform

alle zugelassenen Farbstoffe

x

2.5.11 Speiseeis

Österreich:

Speiseeis (einschließlich Speiseeishalbfabrikate und Grundstoffe, ausgenommen Karamel-, Kakao- und Schokoladeeis sowie unter Verwendung von Heidelbeeren und schwarzen Johannisbeeren hergestelltes Speiseeis)

alle zugelassenen Farbstoffe

Bundesrepublik Deutschland:

Kunstspeiseeis

alle zugelassenen Farbstoffe

Schweiz:

Speiseeis (Doppelrahm-, Rahm-, Milch-, Wassereis, Glace, Sorbet, Soft-Ice)

Speiseeispulver

alle zugelassenen Farbstoffe

2.5.12 Fruchtsäfte, Sirupe, Konzentrate, Gelees, Konfitüren, alkoholfreie Getränke

Österreich:

Einfuchtmarmeladen und Einfuchttjams (Einfuchtkonfitüren) aus Erdbeeren, Himbeeren, roten Johannisbeeren und Kirschen (nicht jedoch Weichseln), sofern diese Einfuchtmarmeladen aus Pulpen gewonnen werden

Zwei- und Mehrfruchtmarmeladen zur Weiterverarbeitung in Gebinden ab 4 kg, jedoch nur bei Mitverwendung von Erdbeer-, Himbeer-, Rote-Johannisbeer- und Kirschen- (ausgenommen Weichsel-)Pulpen

Schnittmarmeladen, Quittenkäse

Obstgelees

Alkoholfreie Erfrischungsgetränke (einschließlich deren Grundstoffe), ausgenommen Fruchtsaftlimonaden

Himbeersirup (Himbeersaftsirup), Orangeaden (einschließlich deren Grundstoffe)

Brausepulver, Instantpulver für alkoholfreie Erfrischungsgetränke, ausgenommen für Fruchtsaftlimonaden

alle zugelassenen Farbstoffe

Bundesrepublik Deutschland:

Konfitüren, Einfuchtmarmeladen und Gelees aus rotem Beerenobst und Kirschen, sterilisiertes Kirsch-, Himbeer- und Erdbeermark

Mehrfrucht- und gemischte Marmeladen

Künstliche Heiß- und Kaltgetränke, Brausen

alle zugelassenen Farbstoffe

Schweiz:

Zitrussirupe, Sirupe mit Fruchtroma, Gelees (Fruchtgelees), Konfitüren, Marmeladen
Brotaufstriche
Kernobstsafte, Süßmost
Tafelgetränke mit Fruchtsaft bzw. Fruchtsirup, Limonaden, alkoholfreie Tafelgetränke, künstliche alkoholfreie Getränke
Alkoholfreier Wermut

Alkoholfreie Bitter
Limonadepulver, Brausetabletten für Limonaden
Bittere Tafelgetränke (mit Zitrusafts)
Chininhaltige Getränke
Cola-Getränke
Getränke mit Milch, Magermilch, Molke oder Milchserum

{ alle zugelassenen Farbstoffe, ausgenommen E 153
alle zugelassenen Farbstoffe E 150

{ alle zugelassenen Farbstoffe, ausgenommen E 153
E 150
{ alle zugelassenen Farbstoffe, ausgenommen E 153
alle zugelassenen Farbstoffe, ausgenommen E 153

2.5.13 Spirituosen u. a.

Österreich:

Inländerrum (Kunstrum, Kunstrumessenzen), Trinkbranntweine, Weinbrand, Cognac, Whisky, Überseerum, Arrak und Liköre (und deren Kompositionen), ausgenommen solche, aus deren Bezeichnung und Erscheinungsbild hervorgeht, daß sie mit Eiern, Honig, Karamel, Kakao, Schokolade oder Fruchtsäften hergestellt oder zubereitet wurden

{ alle zugelassenen Farbstoffe, ausgenommen E 150
(Ammoniumsulfid-Verfahren)

Bundesrepublik Deutschland:

Fruchtaromaliköre, Kräuter- und Gewürzliköre und Kräuter- und Gewürzbranntweine

{ alle zugelassenen Farbstoffe

**Natur
verfeinert**

Der Geschmack
die Grundlage unserer
Erzeugnisse für den Einsatz in
der Lebensmittelindustrie:
ESSENZEN, AROMEN, DESTILLATE,
EXTRAKTE, LIMONADENGRUNDSTOFFE,
FRUCHTSÄFTE, ZUCKERKARAMEL, ZUCKER-
COULEUR, LEBENSMITTELFARBSTOFFE
Bei Fachfragen und Rezeptgestaltung steht
Ihnen unser Labor gerne zur Verfügung.
Essenzen- und Couleurfabrik

& GOHL

1020 Wien, Engerthstr. 103, FS 13 4667

Seit 1847

Schweiz:

Branntweine, ohne Kirsch-, Zwetschken-,
Pflaumenwasser, Enzian-, Wacholder- und
Kartoffelbranntweine
Liköre (ohne Cherry-Brandy und Eierliköre),
Bitter
Wermutwein und Wermutlikör
Obstwein

E 150, E 100, E 101, E 106,
E 160 bis E 163, E 140
alle zugelassenen Farbstoffe,
ausgenommen E 153
E 150, E 163
E 150

x

2.5.14 Essig

Österreich:

Essig, ausgenommen Weinessig und Obst-
weinessig (Beerenweinessig)

alle zugelassenen Farbstoffe

Schweiz:

Essig, Essig mit besonderem Geschmack,
Essig mit Senfpulverzusatz

E 150, E 100, E 101,
E 160 bis E 163, E 140

2.5.15 Sonstiges

Österreich:

Lachersatz in Öl
Kaviarersatz
Färb Bier für dunkle Biere, ausgenommen
solche mit mehr als 14° Stammwürze
Senf
Verzehrprodukte in Dragee- oder Pastillen-
form
Verzehrprodukte, hergestellt unter Verwen-
dung einer Gummibase, Gelatinehüllen von
Verzehrprodukten

alle zugelassenen Farbstoffe

Bundesrepublik Deutschland:

Seelachs (Lachersatz)
Anchovispaste
Fischrogenzeugnisse, ausgenommen geräu-
chter Rogen, Garnelen (Krabben) und
Kaisergranat, deren Haltbarkeit durch Er-
hitzen in geschlossenen Behältnissen ver-
bessert worden ist

alle zugelassenen Farbstoffe

Schweiz:

Mischungen von Kaffee-Extrakt, Tee-Extrakt
u. a. mit Milchpulver, Zucker u. ä. für Auto-
maten
aufgeschlossener Mate
Erzeugnisse zur Herstellung von Kakao-
getränken
Tafelsenf
Gewürzersatzmittel
Ankenziegerbutter

E 150
alle zugelassenen Farbstoffe,
ausgenommen E 153
E 150
alle zugelassenen Farbstoffe
E 150
E 100, E 101, E 106,
E 160 bis E 163, E 140

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely
Fachverband der Nahrungs- und
Genußmittelindustrie
A-1030 Wien, Zaunergasse 1-3

Für die Korrektur des Manuskripts sagen wir Hr. Dr. P. C.
Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde, Bonn Bad Godes-
berg, sowie Hr. Dr. Nittner, Meyhall Chemical AG, Kreuzlingen,
Schweiz, besonderen Dank.

MITTEILUNGEN DER ÖSTERREICHISCHEN SANITÄTSVERWALTUNG

OFFIZIELLES ORGAN DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ

REDAKTION: SEKTIONSCHEF DR. ALBERT KRASNIGG, OBERRAT UNIV.-DOZ. DR. GÜNTER LIEBESWAR, AMTSSSEKRETAR
PETER HARTMANN, 1030 WIEN I, STUDENRING 1, TELEFON 75 00 — VERLAG: WALTER HÖTZENBERGER GES. M. B. H.,
1030 WIEN III, PARACELSGASSE 6, TELEFON 72 26 81 SERIE

Alle Rechte vorbehalten.

Aus dem Institut für Umwelthygiene der Universität Wien (Vorstand: Univ.-Prof. DDr. Manfred Haider)

Die Luftqualität in städtischen Ballungsräumen

I. Teil: Die Auswirkungen von Luftschadstoffen auf die Menschen und auf die Vegetation

Von G. Strauß und St. Gergely

1. Einleitung:

Bei der Untersuchung und Beurteilung der Umwelteinflüsse, denen der Bewohner der Großstadt Tag für Tag ausgesetzt ist, spielen eine Vielzahl von Faktoren eine Rolle, die eine differenzierte Betrachtung notwendig machen. Die Ursachen für das Phänomen, das man landläufig als „Umweltverschmutzung“ bezeichnet, sind sehr komplexer Natur und ergeben sich aus der Tatsache, daß durch die zunehmende Technisierung, Industrialisierung und Urbanisierung der Energieverbrauch und Rohstoffverbrauch stetig steigen, ebenso der Brennstoffverbrauch und die Abfallproduktion. Die Folge davon ist, daß für den Menschen giftige und gesundheitsbeeinträchtigende Substanzen in unserer Umwelt zunehmen, daß es zu einem Anstieg von physikalischen Umweltbelastungen, wie Lärm und Strahlung kommt. Alle diese Erscheinungen treten zu allererst und in verstärktem Ausmaß in der Großstadt auf, wo auf engstem Raum eine große Anzahl von Menschen wohnt, arbeitet, die Freizeit verbringt, wo die Bewohner mit Gütern aller Art versorgt werden müssen und wo entsorgt werden muß.

Im folgenden soll nicht angestrebt werden, einen Überblick über sämtliche möglichen negativen Einflüsse auf die Umwelt in der Großstadt zu geben; es wird der Bereich der Umwelteinflüsse vielmehr auf den Teilbereich Luft eingeengt. Die Probleme der Wasserverunreinigung und der zunehmenden Belastung der Böden durch Schwermetalle, Zyanide, Phenole, chlorierte Kohlenwasserstoffe, Detergentien, Mineralölprodukte etc., die Probleme des Lärms, der zunehmend als Stress- und Krankheitsfaktor Bedeutung gewinnt, sowie der negativen psychischen und sozialen Auswirkungen, die das Großstadtleben mit sich bringen kann, bleiben dabei unberücksichtigt.

Die möglichen schädlichen Auswirkungen, die durch luftverunreinigende Stoffe hervorgerufen werden können, erscheinen jedoch für sich alleine genommen so bedeutungsvoll, daß sie eine isolierte Betrachtung gerechtfertigt erscheinen lassen.

2. Zur Belastung der Luft durch Schadstoffe und deren Wirkungen:

Zu den wichtigsten luftverunreinigenden Stoffen, die in der Atmosphäre zum Teil auch gesundheitsschädliche Konzentrationen erreichen können, zählen vor allem Schwefeloxide, Stickstoffoxide, Kohlenmonoxid, Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff, Kohlenwasserstoffe, polyzyklische Aromate, Ruß, Stäube (Mineralstaub; Schwermetallverbindungen, etc.), verschiedene geruchsintensive organische Verbindungen sowie radioaktive Substanzen. Diese Stoffe treten als Gase, Aerosol, flüssige Tröpfchen und feste Partikel auf.

Die Quellen für diese Luftverunreinigungen sind u. a. Industrie, Gewerbe, Kfz-Verkehr, Hausbrand, kalorische Kraftwerke, Abfallverbrennungsanlagen und die Landwirtschaft.

Viele der obgenannten Verbindungen gelangen durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe in die Atmosphäre, wo es zu einer Verdünnung der emittierten Schadstoffe kommt. Konzentration und Zusammensetzung der Schadstoff-Immissionen werden vor allem durch die Emissionsbedingungen (wie Schadstoffkonzentration im Abgas, Ausblasgeschwindigkeit und Temperatur der Emissionsquelle, Schornsteinhöhe), durch meteorologische Faktoren (wie Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur, Luftfeuchte, Schichtung der Atmosphäre) und die Geländeverhältnisse bestimmt. Die Immissionen haben, je nach Zusammensetzung, Konzentration und Einwirkungsdauer Wirkungen auf Menschen, Tiere, Pflanzen und Materialien.

Bei Materialien werden hohe Sachschäden durch Korrosion und Verschmutzung verursacht.

Vegetationsschäden, die von einer Behinderung des Wachstums bis zum Absterben der Pflanzen reichen können, werden vor allem durch die Schwefeloxide, Stickoxide, Fluorverbindungen sowie durch Stäube verursacht.

Die Wirkung von Luftschadstoffen auf den Menschen kann von einer Belästigung bis zu einer Gesund-

heitsschädigung reichen, wobei die Symptome entweder sofort oder mit zeitlicher Verzögerung eintreten können. Jeder Schadstoff kann, für sich genommen, einzeln wirken. In den meisten Fällen handelt es sich jedoch um Kombinationswirkungen, wobei sowohl die Effekte mit anderen Schadstoffen (additive bzw. potenzierende Wirkungen) als auch meteorologische sowie berufs- und verhaltensmäßige (Tabakrauchen) Einflüsse von Bedeutung sein können. Es sei nur kurz auf die meteorologischen Einflüsse hingewiesen. Halten beispielsweise austauscharme Wetterlagen (Inversionen) einige Tage an, so kann es in den bodennahen Luftschichten zu hohen Schadstoffimmissionen kommen. Wenn aber höhere Schadstoffkonzentrationen über einen längeren Zeitraum einwirken, kann es bei einem Teil der Bevölkerung zu einer gesundheitlichen Schädigung kommen.

Ein großes Problem bei der Feststellung des genauen Ausmaßes der schädlichen Wirkungen von Luftverunreinigungen ist die Tatsache, daß der einzelne Schadstoff nie alleine auftritt, und daß es sich um kontinuierliche bis diskontinuierliche Einflüsse relativ geringer Schadstoffkonzentrationen handelt. Toxikologische Untersuchungen beschäftigen sich meistens mit den schädlichen Auswirkungen bestimmter Stoffe in hoher Dosierung. Erst in den letzten zwei bis drei Jahrzehnten beschäftigt sich die Forschung intensiver damit, die Auswirkungen der sogenannten subklinischen Dosen näher zu erfassen.

Im folgenden sollen die Auswirkungen von einigen ausgewählten Luftschadstoffen näher beschrieben werden.

2.1. Schwefeldioxid (SO_2):

Schwefeldioxid ist ein farbloses Gas mit charakteristischem, stark reizendem Geruch. Die Hauptursache des zivilisatorisch bedingten Schwefeldioxidgehaltes der Luft ist die Verbrennung von schwefelhaltigen fossilen Stoffen (Kohle, Erdöl) als auch der aus ihnen erzeugten Produkte (Benzin, Dieselöl, Heizöl). Weiters entsteht SO_2 bei der Aufbereitung schwefelhaltiger Erze, bei diversen Fabrikationsprozessen in der chemischen Industrie (Erdölraffinerien, Zelluloseindustrie, Schwefelsäurefabrikation) und bei der Abfallverbrennung.

In der Atmosphäre kommt es weiters zu chemischen Umwandlungsprozessen wie der Oxidation von SO_2 zu SO_3 und zur Bildung von Schwefelsäure bzw. Sulfat unter dem Einfluß von feuchter Luft bzw. von in der Atmosphäre vorhandener Kationen, wobei die ablaufenden Reaktionen sowohl fotochemischer oder katalytischer Natur oder beides zusammen sein können. Die gebildeten Stoffe sind zum Teil bei weitem toxischer als die Ausgangsprodukte. Weiters schädigt Schwefeldioxid die Vegetation und säuert Boden und Gewässer an. In den letzten Jahren gibt es Literaturhinweise, daß durch den Einfluß des Schwefeldioxids die Niederschläge zunehmend angesäuert werden — zuweilen spricht man schon vom sogenannten „Säureregen“. Schwefeldioxid beschleunigt ferner die Korrosion und die Zerstörung von Metall, Papier, Textilien und Baustoffen. Vor allem Kulturgütern werden schwere Schäden zugefügt. In Wien leiden z. B. besonders historische Bauten aus Leithakalk unter der atmo-

sphären Korrosion. Die Wirkungen der sauerstoffhaltigen Schwefelverbindungen sind jedenfalls in vollem Umfang noch nicht erkannt.

Die Wirkung des Schwefeldioxides auf die Atemorgane des Menschen wird durch gleichzeitig vorhandenen Staub gesteigert, wobei solche Bedingungen häufig bei Smogwetterlagen gegeben sind. Die Wirkungen konnten durch epidemiologische Studien bereits recht gut erfaßt werden. Schon Außenluftkonzentrationen zwischen 0,25 und 0,5 mg SO_2/m^3 über mehrere Tage können bei älteren Menschen, welche an Herz- und Lungenerkrankungen leiden, eine ernste Krankheitsverschlechterung zur Folge haben (1).

Ebenso bereits eindeutig nachgewiesen ist der Zusammenhang zwischen Schwefeldioxid- und Staubkonzentrationen und der Sterblichkeit. Im Rahmen einer Studie über die Stadt New York wurde die Übersterblichkeit der Bevölkerung im Vergleich zur Höhe der SO_2 -Konzentrationen untersucht. Dabei zeigte sich, daß bereits bei SO_2 -Tagesmittelwerten über 0,25 mg SO_2/m^3 ein deutlicher Anstieg der Todesfälle zu beobachten war.

Bezüglich eines Gesundheitsrisikos durch die Einwirkung von Sulfaten sei nur angeführt, daß ab etwa 10 Mikrogramm Sulfat pro m^3 Luft mit einer Verschlechterung des Krankheitsverlaufes bei Herz- und Lungenerkrankungen und ab etwa 25 μg je m^3 mit einer erhöhten Gesamtmortalität zu rechnen ist, wenn diese Konzentrationen länger als einen Tag auftreten (2).

Hinsichtlich der Wirkung von SO_2 auf die Vegetation ist anzuführen, daß durch die Immissionen besonders Nadelhölzer wie Tanne, Fichte und Kiefer, aber auch gewisse Laubgehölze gefährdet werden. Insbesondere reagieren Koniferen schon auf SO_2 -Konzentrationen empfindlich, die beim Menschen noch keine Auswirkungen zeigen. So reagieren z. B., wie in einem Freilandexperiment nachgewiesen werden konnte, Forstkulturen schon ab durchschnittlichen Immissionskonzentrationen von 0,05 mg SO_2/m^3 mit Schädigungen (3). Bei Untersuchungen in einem SO_2 -Immissionsgebiet wurden signifikante Wirkungen auf Laub- und Nadelgehölze bereits bei einem Mittelwert — über die Vegetationszeit — von 0,05 bis 0,15 mg SO_2/m^3 festgestellt. Starke Schädigungen traten bei Konzentrationen von 0,35 mg SO_2/m^3 auf (4). Ähnliche Werte über längere Zeiträume für chronische Schädigungen (0,03 bis 0,08 mg SO_2/m^3) sowie für akute Schädigungen (0,15 bis 0,24 mg SO_2/m^3) werden auch für Kieferbestände angegeben (5).

Als Indikatorpflanzen für SO_2 eignen sich vor allem Flechten und Moosarten. Manche von ihnen sind derart empfindlich, daß Einwirkungen von Konzentrationen über 0,03 mg SO_2/m^3 nicht vertragen werden.

Untersuchungen über Kombinationswirkungen von SO_2 mit anderen Luftschadstoffen zeigten, daß synergistische Effekte bei kombinierter Einwirkung von SO_2 und HF (Fluorwasserstoff) bzw. SO_2 und NO_2 (Stickstoffdioxid) gegeben sind (6).

Abschließend sei noch erwähnt, daß ein etwaiger Einfluß des Standortes auf das Schädigungsausmaß im dicht bebauten Gebiet nicht von besonderer Bedeutung

ist, da nicht eine, sondern viele Emissionsquellen vorhanden sind.

2.2. Stickoxide (Stickstoffoxid — NO — und Stickstoffdioxid — NO_2):

Die Stickoxide kommen in der Stadtatmosphäre vorwiegend vom Kfz-Verkehr. In den Autoabgasen treten sie zum Unterschied von Kohlenmonoxid und den Kohlenwasserstoffen bei erhöhter Fahrgeschwindigkeit vermehrt auf. Industriell treten sie als Nebenprodukte bei verschiedenen Prozessen (wie Metallbeizen, Schweißen, Kupferstechen, Salpetersäureherstellung) auf. Erhebliche Mengen werden auch von Heizkesselanlagen (speziell mit Erdgas befeuerten) und von kalorischen Kraftwerken freigesetzt.

Niedrige Schadstoffkonzentrationen von Stickstoffmonoxid (NO), wie sie in der freien Atmosphäre auftreten, bewirken bei Pflanzen und Menschen praktisch keine bisher nachweisbaren Schädigungen. Wesentlicher ist die Bedeutung des NO , wenn auch örtlich beschränkt, für die Bildung des oxidierenden Smogs (siehe dazu Abschnitt 2.3. Oxidantien).

Stickstoffdioxid (NO_2) dagegen ist ein Reizgas, welches nicht nur zu Reizungen der Schleimhäute der oberen Atemwege führt, sondern vor allem bis in die tieferen Atemwege und bis in die Lungenbläschen vordringt und dort Gewebsveränderungen und -zerstörungen bewirken kann. Bei experimentellen Untersuchungen wurde bei gesunden Versuchspersonen bei NO_2 -Konzentrationen ab $1,3 \text{ mg NO}_2/\text{m}^3$ vor allem eine Erhöhung des Atemwegwiderstandes gefunden (7). Bei bereits vorgeschädigten Personen (Asthmatiker) traten solche Wirkungen jedoch bereits ab $0,19 \text{ mg NO}_2/\text{m}^3$ auf (8). Bei epidemiologischen Studien wurde ein vermehrtes Auftreten von chronischer Bronchitis bei langdauernder Einwirkung von $0,075 \text{ mg NO}_2/\text{m}^3$ beobachtet. Die unter dem Namen „Chattanooga-Studie“ bekanntgewordenen amerikanischen epidemiologischen Untersuchungen an Schul- und Kleinkindern zeigten, daß es in Gebieten mit einer durchschnittlichen NO_2 -Belastung von $0,15$ bis $0,3 \text{ mg/m}^3$ bei gleichzeitiger Anwesenheit von anderen Luftschadstoffen, wie Nitrate, Sulfate und Staub, zu einer vermehrten Bronchitis-Häufigkeit und zu einer Zunahme von grippalen Infekten kommen kann (z. B. [9]).

Was die Wirkungen von NO_2 auf Pflanzen betrifft, so traten Schädigungen bei chronischer Einwirkung (Dauer bis 22 Tage) von Konzentrationen zwischen $0,28$ bis $0,49 \text{ mg NO}_2$ je m^3 auf (10). Bei kurzzeitiger Einwirkung von hohen Konzentrationen sind bei Pflanzen fast keine Wirkungen festzustellen, während bei Langzeiteinwirkungen von Konzentrationen zwischen $0,1$ und $0,2 \text{ mg NO}_2/\text{m}^3$ Schädigungen (in Form einer Leistungsminderung) festgestellt werden konnten (11).

Gewisse Pflanzen reagieren allerdings während der Nachtstunden bis zu 10mal empfindlicher auf NO_2 -Einwirkungen als bei Tag.

Kombinationswirkungen von NO_2 mit anderen Luftschadstoffen sind mehrfach untersucht worden. Als Beispiel seien Versuche mit Konzentrationen von SO_2 und NO_2 im Bereich von $0,05$ bis $0,25 \text{ ppm}$ angeführt. Dabei konnte nachgewiesen werden, daß bei diesen

Konzentrationen die Photosyntheserate von Pflanzen bis zur Hälfte des Normalwertes abgesenkt werden kann (12).

2.3. Oxidantien:

Bei intensiver Sonnenbestrahlung werden aus NO (zusammen mit anderen Stickoxiden) und Kohlenwasserstoffen Aldehyde, Ozon und Peroxide gebildet, welche zum Teil oft wesentlich toxischer wirken als die jeweiligen Ausgangsprodukte. Ozon ist auch in großer Verdünnung ein sehr giftig wirkendes Reizgas. Schon eine Konzentration von 1 bis 2 ppm bewirkt eine starke Reizung der Schleimhäute und Störungen des Zentralnervensystems. Es wird vermutet, daß dem Ozon bei der Entstehung von Lungenemphysemen eine große Rolle zukommt. In Konzentrationen von $0,1 \text{ ppm}$ rufen Oxidantien auch Augenreizungen hervor. Deswegen und wegen der Auswirkungen auf das Zentralnervensystem hat man sie als Kofaktoren für die Häufung von Unfällen auf Stadtautobahnen verantwortlich gemacht (13).

Was die Schädigung von Pflanzen betrifft, so haben Ozon und PAN (Peroxiacetylnitrat) starke phytotoxische Wirkungen. Schon geringste Konzentrationen von $0,0005 \text{ ppm}$ können zu Pflanzenschäden führen.

2.4. Kohlenmonoxid (CO):

Kohlenmonoxid ist ein giftiges, geruch- und farbloses Gas, das im wesentlichen bei der unvollständigen Verbrennung kohlenstoffhaltiger Materialien entsteht. Wird es mit dem Luftsauerstoff eingeatmet, so verbindet sich Kohlenmonoxid, ähnlich wie das Sauerstoffmolekül, reversibel mit dem Hämoglobin des Blutes zu Kohlenmonoxid-Hämoglobin (COHb). Das Bindungsvermögen von Kohlenmonoxid an Hämoglobin ist allerdings 250- bis 300mal größer als das von Sauerstoff. Durch diese Bindung wird der Sauerstofftransport des Blutes unterbunden.

Die schädlichen Wirkungen der CO -Bindung an das Hämoglobin betreffen vorwiegend Organe, die auf eine dauerhafte Versorgung mit Sauerstoff angewiesen sind. Sie werden verstärkt durch Anämie, Herz- und Lungenerkrankungen. Unzählige Folgewirkungen sind in der Literatur beschrieben. Nach dem derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis ist etwa ab 2,5% COHb mit dem Auftreten von Funktionsbeeinträchtigungen, und zwar des Zentralnervensystems bei gesunden bzw. des kardiovaskulären Systems bei vorgeschädigten Personen zu rechnen (14 bis 16). Bei einem COHb -Gehalt zwischen 2,5 und 4,5% beobachtete man u. a. eine Beeinträchtigung der Daueraufmerksamkeit und eine Abnahme der Sehschärfe. In diesem Bereich werden auch Leistungseinbußen bei Patienten mit Herzkranzgefäßverkalkung gefunden. Im Bereich von 4,5 bis 9% COHb wurden u. a. eine Verlangsamung der Wahrnehmungsgeschwindigkeit, eine Beeinträchtigung der Handgeschicklichkeit und der Lernfähigkeit gefunden.

Erste subjektive Symptome wie Kopfschmerz und Schwindel treten beim Gesunden ab etwa 10 bis 20% COHb auf. Höhere Konzentrationen (30 bis 50% COHb) führen zu Bewußtseinsschwund und Kreislaufkollaps.

Welche COHb-Konzentrationen sind nun auf Immissionseinwirkungen zu erwarten? Bei einer CO-Konzentration von 30 ppm wird z. B. bei leichter Arbeit nach 8 Stunden ein COHb-Wert von etwa 4% erreicht. Eine Belastung von 40 ppm und mittelschwere Tätigkeiten bedeutet bereits nach 2 Stunden einen COHb-Wert von etwa 4%. Bei einer Konzentration von 50 ppm wird bereits nach 2 Stunden (bei körperlicher Arbeit) ein Wert von knapp 5% erreicht und nach 8 Stunden ein solcher von etwa 8% COHb.

Auch das Blut von starken Rauchern weist oft höhere COHb-Werte auf, wobei Werte über 10% COHb gefunden wurden. Wenn 20 Zigaretten innerhalb von etwa 4 Stunden geraucht werden, werden bereits ca. 4 bis 5% des Hämoglobins gebunden.

Vegetationsschäden werden, soweit bisher bekannt, durch die in der Stadtluft auftretenden CO-Immissionen nicht verursacht.

2.5. Stäube:

Als Staub bezeichnet man feinst verteilte, schwebende Feststoffe in der Luft mit einer Größe zwischen 1 und 200 μm .

Die Wirkung von Staub auf die Umwelt steht mit dessen physikalischen, chemischen und physikodchemischen Eigenschaften in Zusammenhang. Bei der Einwirkung auf den lebenden Organismus sind u. a. von Bedeutung: die Kleinheit der Teilchen, die relativ große Oberfläche, das damit im Zusammenhang stehende hohe Adsorptionsvermögen für Gase, das unterschiedliche chemische Verhalten (z. B. sauer oder alkalisch).

Staub schwächt die Sonnenstrahlung, wobei, entsprechend den menschlichen Aktivitäten und Heizgewohnheiten, diese Schwächung in Städten zwischen 15 und 20% betragen kann. Weiters verursachen und beschleunigen Stäube die Kondensation in der Atmosphäre, wodurch es u. a. zu verstärkter Nebelbildung kommt.

Aus medizinischer Sicht ist die Größe der Staubpartikel von besonderer Bedeutung. Grobstaub mit einem Durchmesser von über 10 μm ist nicht lungengängig und wird an den Schleimhäuten festgehalten. Lungengängig sind Teilchen mit einem Durchmesser unter 5 μm , wobei das Maximum der Aufnahmefähigkeit in den Organismus um 1 μm liegt. Der lungengängige Staub kann bis in die Lungenbläschen vordringen und stellt stets ein Gesundheitsrisiko dar, das von der Konzentration, der Einwirkungsdauer, der Teilchengröße und -form sowie von der chemischen Zusammensetzung abhängt. Schwermetallstäube z. B. können über die Lunge in den Organismus aufgenommen werden und in verschiedenen Organen ihre Giftwirkung entfalten. Abgesehen von spezifischen Auswirkungen kann durch jede Staubeinwirkung die Selbstreinigung der Atemwege beeinträchtigt werden.

Bei epidemiologischen Untersuchungen wurde gefunden, daß geringe Staubkonzentrationen einen nicht zu unterschätzenden Anteil an gesundheitsschädigenden Wirkungen haben, welche durch Luftschadstoffe verursacht werden. So wird die Toxizität von SO_2 bei Anwesenheit von lungengängigem Staub potenziert. Bei Staubkonzentrationen ab 0,75 mg Staub/ m^3 und SO_2 -Konzentrationen ab 0,72 mg SO_2 / m^3 wurde eine

erhöhte Sterblichkeit und Krankheitshäufigkeit registriert. Bei Tagesmittelwerten für Stäube über 0,3 mg/ m^3 wurde beobachtet, daß sich der Zustand von Patienten mit chronischer Bronchitis akut verschlechterte. Bei Kindern, die in Gebieten mit Staubkonzentrationen von 0,1 bis 0,13 mg/ m^3 und darüber und SO_2 -Konzentrationen von über 0,12 mg/ m^3 (Jahresmittelwerte) wohnten, war eine erhöhte Häufigkeit bestimmter Erkrankungen des Atemtraktes nachweisbar (17).

Stäube beeinträchtigen auch die Vegetation erheblich. Abgesehen von ihrer Wirkung auf bzw. über dem Boden, sedimentieren sie auf den oberirdischen Pflanzenteilen. Die schädigende Wirkung besteht zum Teil in einem Verkleben der Spaltöffnungen der Blätter, ebenso kann der Säuregehalt (Ruß) zu Nekrosen führen. Die toxischen Eigenschaften sind auf den Gehalt an Blei, Kadmium, Arsen, Zink und Fluor im Staub zurückzuführen.

Obst, Gemüse und Futterpflanzen werden häufig durch Staub verschmutzt und damit entwertet. So führen z. B. Auswirkungen staubförmiger Immissionen beim Feldfutterbau in den betroffenen Gebieten zu einer erheblichen Qualitätsminderung sowie zu direkten Ertragsverlusten (18).

2.6. Kohlenwasserstoffe:

Neben anderen luftverunreinigenden Stoffen treten in der Stadtluft Kohlenwasserstoffe der verschiedenen Stoffgruppen auf. Als Quellen sind vor allem Verbrennungskraftmaschinen (Otto- und Dieselmotoren von Kraftfahrzeugen, stationäre Motoren), Heizanlagen sowie Einrichtungen zur Gewinnung, Verarbeitung und Transport von Erdölprodukten zu nennen.

Die Abgase der Kraftfahrzeuge stellen einen sehr wesentlichen, in den Städten sogar überwiegenden Teil der Luftverunreinigung durch Kohlenwasserstoffe. In den Abgasen kommen eine Reihe gasförmiger Kohlenwasserstoffe der Alkan- und Alkenreihe und höher kondensierte, insbesondere polyzyklische Aromaten vor. Kondensierte Kohlenwasserstoffe werden auch als Schwebstoffe emittiert.

Einen weiteren wesentlichen Faktor für die Luftbelastung durch Kohlenwasserstoffe stellt der Hausbrand dar. Durch die relativ schlechte Nutzung des Brennstoffes — im Sinne einer unvollständigen Verbrennung — bei den im Haushalt verwendeten Öfen tragen diese während der Heizperiode wesentlich zur Luftverunreinigung bei.

Für die Lufthygiene von besonderer Bedeutung sind die polyzyklischen Kohlenwasserstoffe. Diese Stoffe sind in Verbrennungsrückständen wie in Ruß und Teer enthalten und gelten als gefährliche Substanzen, die schon in minimalen Konzentrationen stark krebserregend wirken.

Die hier am meisten untersuchte Substanz ist das 3,4-Benzpyren. Die Benzpyrenkonzentration in der Stadtluft ist in den letzten Jahren angestiegen. Sie ist im Winter höher als im Sommer und beträgt in den Großstädten etwa 100 bis 200 ng/ m^3 , während in unbelasteten Gebieten Werte von 1 bis 2 ng/ m^3 gemessen werden. Die karzinogene Wirkung von 3,4-Benzpyren konnte bisher an 9 verschiedenen Tierarten nachgewie-

sen werden. Quantitative Aussagen über die krebs-
erregende Wirkung am Menschen bzw. über Langzeit-
effekte stehen jedoch noch immer aus.

2.7. Blei:

Zivilisatorisch bedingt, gelangt Blei aus den verschiede-
nen Quellen in die Luft, z. B. durch Verbrennung
von Kohle, durch die Abgase aus Kraftfahrzeugen, aus
der bleiverarbeitenden Industrie und durch Verwitterung
von Farben auf Bleibasis (diese werden heute nicht
mehr angewandt). Der Hauptemittent für die Umwelt-
belastung an Blei ist das Kraftfahrzeug. Die den Ben-
zinen als Antiklopffmittel zugesetzten Bleialkylverbindungen
werden durch die Verbrennung im Motor in Form
von Bleioxiden und Bleihalogeniden emittiert. Die
Bleiverbindungen liegen dabei in Form von Feinstaub
vor, dessen überwiegender Teil im lungengängigen
Korngrößenbereich zu finden ist. Durch den Blei-
verbrauch werden derzeit in Österreich ca. 1.300 Ton-
nen Bleiverbindungen jährlich in der Umwelt depo-
niert.

Die anthropogene Bleizufuhr in unserer Umwelt
zeigt weltweit eine steigende Tendenz, wie z. B. Mes-
sungen im Grönlandeis und in den Weltmeeren beweisen.
Die atmosphärische Bleikonzentration liegt auf
dem Lande meist unter $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dagegen weisen Städte
Luftbleiwerte zwischen 1 und $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auf, wobei zu
Zeiten von Verkehrsspitzen Werte bis etwa $10 \mu\text{g}$ ge-
messen werden.

Der mit der Stadtluft eingeatmete Bleistaub gelangt
zu 30 bis 50% in die Lunge und von da zu nahezu
100% in den Körper. Im Organismus wird Blei vor
allem in den Knochen gespeichert, in geringen Mengen
auch in Leber und Niere. In Streß-Situationen, bei
Fieber und bei Stoffwechselerkrankungen kann gespeich-
ertes Blei ins Blut gelangen und dadurch wieder
biologisch aktiv werden.

Bei der Wirkung auf den Menschen ist grundsätzlich
zwischen der akuten Bleivergiftung, deren Auswirkungen
hier nicht zur Diskussion stehen und den lang-
fristigen Auswirkungen relativ geringer Bleikonzentra-
tionen zu unterscheiden.

Die toxischen Wirkungen sind vor allem durch die
Inaktivierung der Zellfermente gegeben. Es treten
sowohl hämatotoxische als auch neurotoxische Wirkun-
gen und schließlich solche auf das neurovegetative
System auf.

So schädigt Blei nachweisbar die Entwicklung und
das Wachstum des Nervengewebes. Diese Effekte sind
mit hoher Wahrscheinlichkeit irreversibel und führen
zu permanenten neurologischen Veränderungen (19).

Seit einigen Jahren wird auch die Umweltbelastung
durch Blei während der Kindheit mit schulischen Lei-
stungen in Zusammenhang gebracht. Die wohl beweiskräftigste
Untersuchung (20) zeigt einen eindrucklichen Zusammenhang
zwischen dem Bleigehalt in Milchzähnen von Schulkindern
mit zahlreichen Verhaltensparametern: Die Bleiwerte von
über 3.300 Kindern wurden im Zeitraum von 1975 bis 1978 mit
dem Intelligenzquotienten und Verhaltensparametern nach
dem Wechsler Intelligence Scale for Children Test unter-
sucht. Bei Kindern mit hohem Bleigehalt in den Milchzähnen

zeigten sich durchwegs schlechtere Ergebnisse von teil-
weise hoher statistischer Signifikanz (so z. B. eine Ver-
minderung des IQ um 4,7 Punkte).

Desgleichen kommt eine australische Studie (21), in
der die Bleispiegel von Blut, Harn und Haarproben von
1.200 Schulkindern mit Meßwerten von Verhal-
tensabnormitäten korreliert wurden, zum Schluß, daß
ein enger Zusammenhang zwischen erhöhten Bleiwer-
ten (Straßenverkehr) und sozialen sowie Verhaltens-
problemen besteht („eine alarmierende Situation epi-
demischer Proportionen, die dringliche und genaue
Aufmerksamkeit von höchsten Regierungsstellen erfor-
dert“).

Eine karzinogene Wirkung von Verkehrsemissionen
belegt u. a. eine in der Schweiz durchgeführte Unter-
suchung: Von den Bewohnern einer verkehrsreichen
Straße starben im Beobachtungszeitraum fast 10mal
soviel Personen an Krebs wie in verkehrsfreien Quar-
tieren lebende Personen (22). In diesem Zusammenhang
wird von den Autoren auch Blei als eine der Ursachen
für die erhöhte Krebssterblichkeit angesehen.

An Hand einer umfangreichen US-Studie (dabei wur-
den über 170.000 New Yorker Kinder untersucht) konnte
nachgewiesen werden, daß ein deutlicher Zusammen-
hang zwischen dem Blutbleispiegel der Kinder und den
Veränderungen der verkauften Mengen an verbleitem
Benzin besteht. Innerhalb eines Zeitraumes von 7 Jahren
konnte eine Abnahme des Blutbleigehaltes von $32 \mu\text{g}$ Blei/100 ml
Blut auf $22 \mu\text{g}$ Blei/100 ml Blut festgestellt werden; im
selben Zeitraum war der Verkauf an verbleitem Benzin
um 47% gefallen. Damit konnte eindeutig nachgewiesen
werden, daß ein wesentlicher, ursächlicher Faktor für die
deutlich meßbaren gesundheitlichen Schäden von Blei am
Bleigehalt von Vergasertreibstoffen liegt.

Als gegenüber einer Bleiexposition besonders gefähr-
dete Personengruppen gelten Kinder (relativ höhere
Bleiaufnahme über Lunge und über den Magen-Darm-
Trakt, höhere Bleiresorption, vermutlich auch stärkere
Bleiwirkung auf noch in Entwicklung befindliche
Organe), Schwangere (Bleiübergang auf den Fetus) und
Kranke (z. B. Bleiakkumulationsgefahr bei eingeschränkter
Nierenfunktion).

Obwohl vielfach die Meinung vorherrscht, Blei-
wirkungen auf Pflanzen seien als „gering“ zu bezeichnen,
spricht eine sehr umfangreiche Literatur für ein hohes
Maß an Blei-Phytotoxismus.

Durch die Anreicherung von Blei im Boden wird
die Funktion und Entwicklung des Wurzelsystems von
Pflanzen empfindlich gestört. Dies führt zu Wurzel-
depression und damit zu Wuchsstörungen. Daraus resul-
tieren unter Umständen gravierende Ertragsminderun-
gen an landwirtschaftlichen Kulturen und Gehölzen,
die bis zum Absterben gehen können. Bei starker
Bodenkontamination kann eine Reihe von Pflanzen-
arten nicht mehr gedeihen oder aber infolge der An-
reicherung im Grünmaterial nicht mehr angebaut wer-
den. Dadurch ergeben sich schließlich nachhaltige, kaum
reparable Veränderungen des Ökosystems (18).

Wie stark die Bleibelastung der Böden entlang stark
befahrener Verkehrswege bereits geworden ist, zeigt
die an der Universität Marburg durchgeführte „Pro-

jektstudie Blei". In dieser Studie wird festgestellt, daß die landwirtschaftlich genutzten Böden entlang von Autobahnen und Schnellstraßen sowie in innerstädtischen Gebieten mit einem starken Kfz-Verkehr schon heute in einem kaum noch vertretbaren Maße mit Blei verseucht sind. Bei den Untersuchungen im Stadtgebiet von Marburg konnte eine Anreicherung des natürlichen Blei-Grundpegels um das 50- bis 100fache des Normalwertes festgestellt werden.

Zusammenfassung:

Im vorliegenden Beitrag wird versucht, die möglichen schädlichen Auswirkungen, die durch luftverunreinigende Stoffe hervorgerufen werden, auf Mensch und Vegetation darzustellen. Dabei wird ein Überblick über den aktuellen Stand des Wissens hinsichtlich der Wirkungen der wichtigsten Luftschadstoffe für jene Konzentrationsbereiche gegeben, wie sie durchaus in stark belasteten Stadtgebieten auftreten können.

Literatur

1. Environmental Health Criteria Nr. 8 Sulfur oxides and suspended particulate matter. — World Health Organization, Geneva (1979).
2. Finklea, J. F. et al.: Health Effects of Increasing Sulfur Oxides Emissions. Draft Report, Nat. Environ. Research Center, U.S. EPA (1975).
3. Guderran, R. und van H. Haut: Nachweis von Schwefeldioxid — Wirkungen an Pflanzen. Staub 30, 1, 1970.
4. Tesar, V.: Immissionsituation, forstliche Lage und Auswirkung von Gegenmaßnahmen im Immissionsgebiet Trutnow/Riesengebirge. Mitt. d. forstl. Bundes-Versuchsanstalt Wien, 97/II, 481, 1972.
5. Lux, H.: Ergebnisse einer im Lee des mitteldeutschen Industriegebietes durchgeführten Rauchschaaden-Großraumdiagnose. Beilage Sozial. Forstwirtschaft. 15, 14, 1965.
6. Matsushima, J. and R. F. Brewer: Influence of Sulfur Dioxide and Hydrogen Fluoride as a Mix or Reciprocal Exposure on Citrus Growth and Development. J. Air Poll. Control Assoc. 22, 710, 1972.
7. Suzuki, R., K. Ishikawa: Research of effect of smog on human body. Research and Report on Air Pollution Prevention Nr. 2 (1965), 199—221.
8. Orehek, J. et al.: Effect of short-term, low-level nitrogen dioxide exposure on bronchial sensitivity of asthmatic patients. J. Clin. Invest. 57, 301—307, 1976.
9. Shy, C. M. et al.: The Chattanooga school children study: Effects of community exposure to nitrogen dioxide. I. Methods, description of pollutant exposure, and results of ventilatory function testing. J. Air Pollut. Contr. Ass. 20, 559—545, 1970.
10. Taylor, O. C., F. M. Eaton: Suppression of plant growth by nitrogen dioxide. Plant Physiology 41, 132—135, 1966.
11. Taylor, O. C. et al.: Oxides of Nitrogen. Kap. 6 aus Responses of Plants to Air Pollution, herausgeg. von Mudd. u. Kozlowski, 121—139, 1975.
12. Bull, J. N., T. A. Mansfield: Photosynthesis in leaves exposed to SO₂ and NO₂. Nature, London 250, 443—444, 1974.
13. Archives of Environmental Health, 25, 314, 1972.
14. Groll-Knapp, E.: Kohlenmonoxid-Kolloquium des VDI am 29. 10. 1971 in Düsseldorf. Diskussionsbeitrag. 1971.
15. Haider, M., E. Groll-Knapp, H. Höller, M. Neuberger, H. Stidl: Effects of moderate CO dose on the central nervous system — electrophysiological and behavior data and clinical relevance. — In: Clinical Implications of Air Pollution Research, 217—232. American Medical Association, Publ. Sciences Group, Acton, 1976.
16. Aronow, W. S., C. N. Harris, M. W. Isbell, S. N. Rokaw, B. Imparato: Effect of freeway travel on angina pectoris. Ann. Intern. Med. 77, 5, 669, 1972.
17. Douglas, J. W. B., R. E. Waller: Air Pollution and Respiratory Infection in Children. Brit. J. Prev. Soc. Med. Vol. 20, 1—8, 1966.
18. Däßler, H.-G.: Einfluß von Luftverunreinigungen auf die Vegetation. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1976.
19. McCunell et al.: Neuropath. appl. Neurobiol. 5, 115, 1979.
20. Needleman, H. L. et al.: New Engl. J. Med. 300, 689, 1979.
21. Lee, B.: Lead Risk to Australian Children. New Scientist 83, 1165, 270, 1979.
22. Blumer, W. und T. Reich: Bleibenzin und Krebsmortalität. Schweiz. med. Wochenschrift 106, 503—506, 1976.
(In Anbetracht der Fülle der vorhandenen Literatur konnten von den Autoren nur wenige ausgewählte Literaturstellen zitiert werden; weitere Literatur ist bei den Autoren zu erfragen.)

Anschrift der Verfasser: Dr. Gerbard Strauß, Institut für Umwelthygiene der Universität Wien, Kondeipinalgasse 15, 1095 Wien, und Dr. Stefan Gergely, Siebenbrunnengasse 2, 1030 Wien.

Zur Kontroverse um den Zusammenhang zwischen Körpergewicht und Lebenserwartung

S. GERGELY

Angeregt durch eine Auswertung der Framingham-Studie (Lit. 1), durch Ergebnisse von Erhebungen, die im Ernährungsbericht 1980 der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (Lit. 2) publiziert sind sowie zahlreiche Meldungen in den Massenmedien („Dick ist gesund“ u. a.), ist in den vergangenen Monaten eine lebhafte Diskussion um die Zusammenhänge zwischen Körpergewicht und Lebenserwartung in Gang gekommen. Aus diesem Anlaß soll im folgenden versucht werden, zum besseren Verständnis der Problematik die historische Entwicklung der These vom Idealgewicht als präventiv-medizinisch relevantem Kriterium zu erläutern und die Ergebnisse einiger im Zusammenhang mit dieser Frage wichtiger Arbeiten zu referieren.

Rückblickend läßt sich feststellen, daß die ersten Empfehlungen über die täglichen Bedarfsmengen an Nährstoffen offenbar unter dem Eindruck augenfälliger Unterversorgung weiter Bevölkerungskreise entstanden sind: die Werte liegen beträchtlich über den heute als gültig angesehenen; während Voit 1881 118 g Eiweiß pro Tag für erwachsene, männliche Leichtarbeiter empfahl, steht man derzeit bei 56 g pro Tag (Food and Nutrition Board, NRC/NAS 1980). Auch die Lebensversicherungsgesellschaften schenken den Untergewichtigen erhöhte Aufmerksamkeit – gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts war man vielfach der Auffassung, Untergewichtige müßten höhere Prämien für Lebensversicherungen bezahlen als Normalgewichtige (schließlich war Tuberkulose bis vor nicht allzu langer Zeit für einen nicht unbeträchtlichen Teil der Todesfälle verantwortlich).

Zu Beginn unseres Jahrhunderts begannen US-amerikanische Lebensversicherungsgesellschaften jedoch zu bemerken, daß stark übergewichtige Versicherungsnehmer eine erhöhte Sterblichkeitsrate aufwiesen. In der Folge wurden diese mit Prämienzuschlägen bedacht, wenn sie um 25 bis 30 Prozent mehr wogen als der Durchschnitt der US-Amerikaner. Ende der fünfziger Jahre veröffentlichte die Society of Life Actuaries der USA eine Studie über den Zusammenhang zwischen relativem Körpergewicht und Mortalität (Lit. 3). Darin ergab sich, daß das in der Folge als „Idealgewicht“ bezeichnete Körpergewicht im statistischen Mittel mit der höchsten Lebenserwartung einherging (das Idealgewicht beträgt etwa Körpergröße in Zentimetern minus 100 und minus 15 Prozent bei Frauen beziehungsweise 10 Prozent bei Männern, während das Normalgewicht nach Broca der Körpergröße in Zentimetern minus 100 entspricht). Die erwähnte Studie wurde denn auch zur maßgebenden Quelle

für die in der Folge weithin vertretene, gesundheitspolitisch relevante Meinung, Übergewicht sei schädlich (Lit. 4). Häufig ging man dabei soweit, schon geringe Grade von Übergewicht als „krankmachend“ anzusehen.

1979 wurde eine andere Studie veröffentlicht, die auf der Auswertung von Fragebögen von 750.000 US-Amerikanern basiert (Lit. 5). Das Ergebnis: die Morbiditätsdaten stimmen mit denen der Society of Life Actuaries gut überein. Die niedrigste Mortalität fand sich bei den Durchschnittsgewichtigen und geringfügig (10 bis 20 Prozent) Untergewichtigen. In der Gewichtsklasse von 30 bis 40 Prozent über dem Durchschnitt zeigte sich eine um 50 Prozent erhöhte Mortalität, in der von mehr als 20 Prozent unter dem Durchschnitt eine um 25 Prozent (Männer) bzw. 20 Prozent (Frauen) erhöhte Sterblichkeit.

Gegen die genannten Arbeiten wurde immer wieder Kritik vorgebracht. Letztere stützt sich vor allem auf folgende Argumente:

○ Das von den Versicherungsgesellschaften untersuchte Kollektiv sei nicht repräsentativ für die Gesamtbevölkerung: während im Versuchszeitraum nur 2 bis 3 Prozent der Personen mit Lebensversicherung die obenerwähnten Extraprämien für Übergewichtige zu zahlen hatten, ergaben von den Versicherungsgesellschaften unabhängige Erhebungen, daß etwa 6 bis 7 Prozent der Bevölkerung gemäß der angegebenen Definition übergewichtig waren.

○ Die von den Versicherungsagenten erhobenen Daten seien nicht glaubwürdig: der materiell beträchtliche Unterschied in den Versicherungsprämien für „Normale“ und „Übergewichtige“ könnte – so die Kritiker – Anlaß gegeben haben, unrichtige Angaben zu machen; schließlich werde die Tüchtigkeit von Versicherungsagenten nach der Zahl der abgeschlossenen Verträge und nicht nach der Häufigkeit von vereinbarten Extraprämien bewertet.

○ Ähnliche Argumente sowie die Absenz medizinischer Untersuchungen und kritischer Multivariaten-Analysen führten Ancel Keys (Lit. 4) zu massiven Einwänden gegen die oben zitierte, auf Fragebogenauswertungen beruhende Studie der US-amerikanischen Krebsgesellschaft: „Sie ist wiederum ein Beispiel für statistische Trugschlüsse. Selbst wenn man die Daten der Fragebögen als gültig akzeptiert – als wesentliche Aussage wird geschlossen, daß Personen, die 30 Prozent oder mehr über dem Durchschnittsgewicht wiegen, eine koronare Morbiditätsrate von 55 Prozent über dem

Durchschnitt aufweisen. Jedoch waren bloß 1,6 Prozent der in der Studie erfaßten Personen derart übergewichtig. Von da ist es ein weiter Weg zu der Behauptung, ein „paar Kilo zuviel“ stellten eine tödliche Gefahr dar“.

Der Fragebogen der Krebsgesellschaft wurde von Freiwilligen ausgefüllt, die keine Fachleute waren. Sie erhoben Alter, Geschlecht, Körpergröße und -gewicht sowie Rauchgewohnheiten. Während der sechs folgenden Jahre versuchte man herauszufinden, wie viele der Untersuchten in der Zwischenzeit gestorben waren und an welchen Ursachen. Abgesehen von der Frage der Zuverlässigkeit einer Frage wie „wie groß sind Sie und wieviel wiegen Sie?“ schweigt der Bericht über das Problem, wie repräsentativ Personen, die solche Fragen beantworten, für die Gesamtbevölkerung sind und wie verlässlich ihre Angaben sind. Ebenso wichtig ist, daß kritische Multivariaten-Analysen der Wechselbeziehungen zwischen einzelnen für die Mortalität bedeutungsvollen Variablen (Blutdruck, Blutfettwerte, Beruf, Ernährungsgewohnheiten) fehlen, von den Variablen relatives Körpergewicht und Rauchen abgesehen.

○ Schließlich erhebt sich die Frage, ein wie genaues Maß das Körpergewicht für die Ansammlung von Körperfett darstellt. Genaue Messungen des letzteren erfordern hohen experimentellen Aufwand und sind deshalb für Untersuchungen an großen Kollektiven nicht einsetzbar. Relatives Körpergewicht, BMI (Body Mass Index) und andere Meßgrößen ermöglichen jedoch nur vage Schätzungen der Menge an Körperfett. Entscheidend ist dabei, daß sie nur bei Vorliegen von Extremwerten zutreffende Werte liefern (siehe Lit. 4 für eine genauere Analyse).

Soweit einige Argumente der Kritiker. Dazu kommt, daß es eine Reihe von Studien gibt, die andere als die oben beschriebenen Zusammenhänge zwischen Körpergewicht und Lebenserwartung finden.

In der sogenannten Minnesota-Studie (Lit. 6) zeigte sich, daß – bei jeweils gleicher Körpergröße – das Durchschnittsgewicht der innerhalb von 30 Jahren verstorbenen männlichen Probanden um 1,16 kg über dem der noch Lebenden lag, ein Unterschied, der wohl keine weitreichenden Schlußfolgerungen zuläßt.

Ergebnisse einer über 18 Jahre laufenden Untersuchung in Framingham in den USA (Lit. 7) ergaben eine positive Korrelation zwischen CHD-Inzidenz und relativem Körpergewicht, aber keinen signifikanten Zusammenhang zwischen CHD-Mortalität und relativem Körpergewicht. Mortalität insgesamt war negativ korreliert mit relativem Körpergewicht.

Eine kritische Analyse der über 14 Jahre laufenden Chicago Peoples Gas Company Study (Lit. 8) zeigte ferner eine negative Korrelation zwischen Mortalität und relativem Körpergewicht (der quadratische Fit liefert einen kurvilinearen Zusammenhang mit ansteigender Mortalität in Richtung der beiden Extremwerte des Körpergewichts). Die geringste Mortalität trat oberhalb des Durchschnittswertes für den BMI auf (siehe Graphik 1).

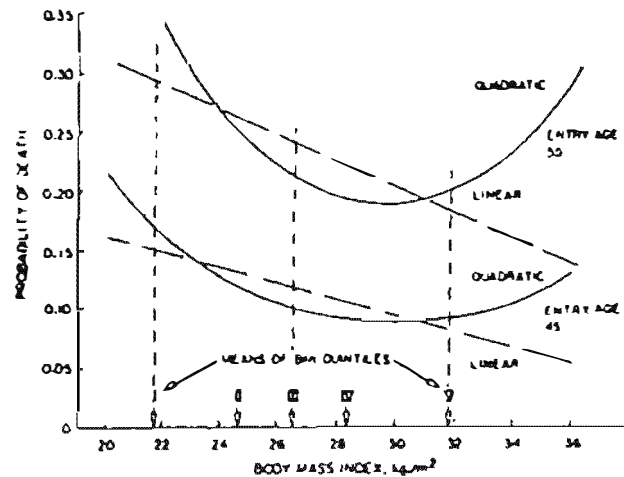


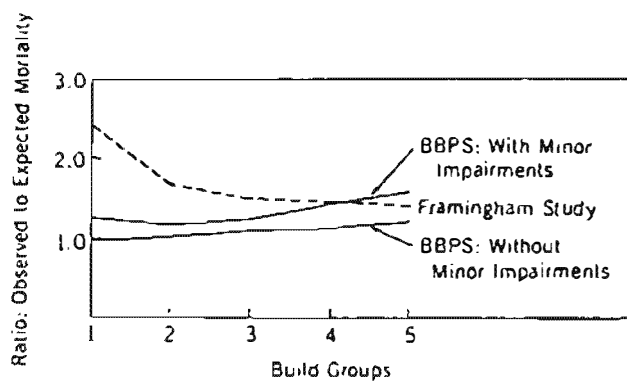
Figure 1: Chicago Gas Company men, 14-year follow-up. Probability of death (all causes) calculated from multiple logistic solutions with the independent variables age, systolic blood pressure and body mass index (BMI) for the linear model and the same variables plus the square of BMI in the quadratic model.¹⁴

Fig. 1 (aus Lit. 8)

Eine Studie an 3600 adipösen Patienten einer medizinischen Klinik in Düsseldorf, die über Perioden von bis zu 17 Jahren kontrolliert wurden, konnte keine adipositas-bezogene Exzeßmortalität nachweisen, außer in massiv adipösen Personen (Lit. 9).

Mitte 1980 erschien eine Arbeit, in welcher die Ergebnisse der Framingham-Studie mit denen der Studie der Society of Life Actuaries von 1959 verglichen wurden, wobei Definitionen und Auswertungsmodus einander angeglichen wurden (Lit. 1).

Dabei zeigte sich in mehreren Punkten keine Übereinstimmung. Die geringste Mortalität ist in der Framingham-Auswertung bei höheren Gewichtswerten als bei den Daten der Versicherungsgesellschaft zu verzeichnen (Graphik 2). Dabei ist zu beachten, daß die Mortalitätswerte in der Framingham-Studie im allgemeinen wesentlich höher liegen als bei den Society-of-Life-Actuaries-Daten. Auffallend ist weiters, daß die Maximalwerte der Mortalität bei der Framingham-Auswertung bei den Untergewichtigen zu finden sind.



Mortality ratios by build status in Framingham and in Build and Blood Pressure Study (BBPS), men aged 40 to 69 years.

Fig. 2 (aus Lit. 1)

R. Andres veröffentlichte 1980 eine Zusammenfassung der Ergebnisse von fast zwei Dutzend Studien über die Zusammenhänge zwischen relativem Körpergewicht, Morbidität und Mortalität. Er zieht daraus folgende Schlußfolgerung: „Die großen epidemiologischen Studien von Adipositas und Mortalität zeigen nicht, daß Fettsucht ein größeres Sterblichkeitsrisiko bedeutet. Es ist deshalb zu empfehlen, daß nicht nur Ratschläge an Fettsüchtige neu überdacht werden sollten, sondern daß es wert wäre, die möglichen Vorteile maßvollen Übergewichts näher zu erforschen (Lit. 10).“

Wie reagierten nun maßgebende Autoritäten im deutschen Sprachraum auf diese Entwicklung? Schließlich hatte die Mehrheit der Ärzte für Jahrzehnte den Übergewichtigen – zum großen Teil pauschal – Abspecken verordnet, auch den maßvoll Dicken, die nach den neueren Daten eine Gewichtsabnahme gar nicht notwendig hätten. Diese Ratschläge und das Hollywood-Schönheitsideal der schlanken Kurven hatten einerseits dazu geführt, daß sich vor allem übergewichtige Frauen zu Gewichtsreduktionsdiäten veranlaßt sahen und daß andererseits sich das Image der Dicken beträchtlich verschlechterte. Weder der dadurch erzeugte Streß noch die zwecks Gewichtsabnahme häufig gewählten einseitigen Diäten sind wünschenswert. Die Häufigkeit von Übergewicht hat noch dazu in den letzten 20 Jahren eher zu- als abgenommen.

leben länger“ durch die Tagespresse zu wandern begannen, zeigte sich zunächst von mancher Seite glatte Ablehnung. Professor Dr. Nepomuk Zöllner, München, meinte, daß „eine Reihe der Studien, aus denen hervorzugehen scheint, daß ‚Idealgewichtige‘ nicht die höchste Lebenserwartung haben ... nicht schlüssig“ seien (Lit. 11). Die statistischen Fehler der Autoren seien offensichtlich. Und: „Meines Erachtens lohnt es sich nicht, die von der Laienpresse und selbstverständlich auch von interessierten Lebensmittelherstellern hochgespielten Daten wissenschaftlich zu diskutieren.“ Professor Dr. Michael Berger, Düsseldorf, hatte schon 1978 anderes gefolgert: „Das sogenannte Idealgewicht ist kein präventiv-medizinisch relevantes Kriterium. Es sollte daher gegenüber der Öffentlichkeit nicht als allgemein verbindliches Gesundheitssideal dargestellt werden (Lit. 12).“

Der Deutsche Ernährungsbericht 1980 der Deutschen Gesellschaft für Ernährung ging vorsichtig von früher geäußerten Empfehlungen ab.

„In klarer Kenntnis der derzeitigen Wissenslücken scheint es unter Berücksichtigung der oben diskutierten Tatsachen gerechtfertigt, folgende Empfehlungen für das Gewichtsverhalten Erwachsener auszusprechen:

○ Idealgewichtige Erwachsene sollten bestrebt sein, dieses Gewicht zu halten (Verhütung von Übergewicht),

○ Übergewicht von mehr als 20 Prozent bis 30 Prozent nach Broca stellt als solches eine abso-

lute Indikation zur Gewichtsreduktion dar. Diese sollte möglichst kontinuierlich erfolgen und nicht durch Phasen von Gewichtszunahme unterbrochen werden,

○ auch ein geringes Übergewicht ist häufig mit dem Auftreten vaskulärer Risikofaktoren verbunden. Diese sind bei einem relativen Körpergewicht von etwa 90 Prozent nach Broca am geringsten. Darum verpflichtet ein Übergewicht mäßigen Grades dazu, die Risikofaktoren der Herz-Kreislauf-Erkrankungen in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren und gegebenenfalls diätetisch zu behandeln.“

Professor Dr. Günter Wolfram, München, versuchte kürzlich bei einem Symposium des Informationskreises für Mundhygiene und Ernährungsverhalten, in eine andere Richtung hin zu differenzieren: es gebe verschiedene Kriterien zur gesundheitlichen Bewertung des relativen Körpergewichts: Risikofaktoren, Begleitkrankheiten und Lebenserwartung. Risikofaktoren für die koronare Herzkrankheit seien bei einem relativen Körpergewicht von Broca minus 10 Prozent am seltensten. Die Begleitkrankheiten der Fettsucht (z. B. Häufung von Gallensteinen, erhöhte Komplikationsrate bei Operationen) seien in der Nähe des Brocagewichts am wenigsten häufig. Was die Lebenserwartung betrifft, prädestinierten am ehesten Gewichtswerte von etwa 10 Prozent über Broca für geringe Mortalität.

Professor Dr. Michael Berger, Düsseldorf, bereicherte die Palette der Meinungen bei einem Symposium der Firma Alfa Metalcraft Corporation:

„Die Festlegung der oberen Grenzen des empfehlenswerten Körpergewichts für die klinisch gesunde Bevölkerung beruht auf präventiv-medizinischen Überlegungen und ist daher für ältere Personen nicht anwendbar. Im Gegenteil haben jüngere Untersuchungen ... ergeben, daß die oberen Grenzen des wünschenswerten Gewichtes von über 50jährigen erheblich höher anzusetzen sind als bei 20- bis 30jährigen.

Zu guter Letzt kam jüngst ausgerechnet von dort, wo 1959 die These vom Idealgewicht ihren Ursprung genommen hatte, eine überraschende Neuheit: Die Society of Life Actuaries war in den letzten Jahrzehnten nicht untätig geblieben und hatte weiterhin die Daten von vielen Millionen Versicherungsnehmern ausgewertet. Das Ergebnis: der mit der geringsten Mortalität assoziierte Gewichtswert liegt nur geringfügig unter dem Durchschnittsgewicht des US-Amerikaners. Das Durchschnittsgewicht des US-Amerikaners hat aber in den letzten 20 Jahren zum Teil beträchtlich zugenommen. Mit anderen Worten: das „neue“ Idealgewicht liegt bei etwa Broca plus 10 Prozent. Eine genauere Analyse zeigt alters- und geschlechtsspezifische Unterschiede, auch ändern sich die Aussagen, je nachdem über welche Zeiträume man rechnet (hierauf kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden) (Lit. 13).

Bedenkt man die Bedeutung, welche das Konzept der Risikofaktoren präventiv-medizinisch (immer noch) besitzt, so ergibt sich aus all dem ein vorder-

hand unlösbares Dilemma: Wie kommt es, daß die Werte für die Risikofaktoren nach wie vor bei Werten von Broca minus 10 Prozent am günstigsten liegen, während allem Anschein nach die höchste Lebenserwartung bei Werten von Broca plus 10 Prozent ist? Wenn Normalgewichtige am seltensten erkranken – mag sein, daß das zu einfach gesehen ist –, geringfügig Übergewichtige aber im statistischen Mittel am längsten leben, heißt das, daß letztere Krankheiten besser überstehen?

Oder, mit den Worten von Prof. Dr. Reubin Andres: Baltimore: „Da passiert etwas Eigenartiges. Keine Frage, daß Übergewicht mit einer Reihe von ernstesten Krankheiten einhergeht. Aber es ist richtiggehend schockierend, nun diese anders gerichteten Ergebnisse bezüglich der Sterblichkeit zu bekommen.“ Für die Hypothese, Dicke ertrügen Krankheiten leichter, fehlen harte Daten. Eine andere Möglichkeit wäre, daß manche Krankheiten bei Übergewichtigen seltener sind. Dies ist aber nur für Schizophrenie und Selbstmord bekannt, und diese Faktoren fallen kaum ins Gewicht. Vielleicht rauchen Dicke weniger als Dünne? Andres meint, auch diesbezüglich gäbe es keine unzweifelhaften Daten. Noch eine andere Variante: Vielleicht existiert ein bestimmter Persönlichkeitstyp, der zu Übergewicht neigt, aber auch zu Langerlebigkeit.

Andres: „Rein theoretisch wäre sogar denkbar, daß es irgendeinen unbekannten Ernährungsfaktor gibt,

der hier mitspielt.“ Oder ist etwa gar mit der Statistik etwas nicht in Ordnung?

Andres: „Ich meine, es gibt kaum erklärbare oder gänzlich unbekannte Vorteile milden Übergewichts.“ Wenn dem so wäre: was geschieht dann mit dem Konzept der Risikofaktoren? Fazit: Fragen über Fragen. Man darf gespannt sein, was die Forschung der nächsten Jahre bringt.

Literatur

- (1) P. Sorlie, T. Gordon, W. B. Kannel: JAMA 243 (18), 1828–1831 (1980).
- (2) Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Ernährungsbericht 1980, Frankfurt 1980.
- (3) Sullivan and Blood Pressure Study, 1959, Chicago, Society of Actuaries, 1959, Vol. 1, S. 1–268.
- (4) A. Keys: Nutrition Reviews, 36 (9), 297–307 (1980).
- (5) E. A. Lew, L. Garfinkel: J. Chron. Dis. 32, 563–576 (1979).
- (6) A. Keys et al.: Circulation 28, 381–395 (1963) und A. Keys et al.: Arch. Intern. Med. 126, 201–204 (1971).
- (7) D. Shurtleff in: W. B. Kannel, T. Gordon, DHEW Publ. (NIH) 74–699, Wash., D. C. 1974.
- (8) A. R. Dyer et al.: J. Chron. Dis. 28, 109–123 (1975).
- (9) R. Klesse et al.: Paper presented at the 3rd Int. Congr. on Obesity, Rom 1980.
- (10) R. Andres, Int. J. Obesity 4, 381–386 (1980).
- (11) N. Zöllner, pers. Mitteilung.
- (12) M. Berger, P. Bechhold: Dtsch. med. Wschr. 103, 1495 (1978).
- (13) F. Seltzer, pers. Mitteilung.

Weitere Literaturhinweise beim Autor.

Adresse des Autors:

Dr. Stefan Gergely

A-1050 Wien, Siebenbrunnengasse 2/19

**Forschungsinstitut
für Ernährungswirtschaft**

**Österreichische Gesellschaft
für Ernährungsforschung**

INFORMATIONSZENTRUM FÜR LEBENSMITTEL- UND ERNÄHRUNGSWISSENSCHAFT

1190 WIEN, BLAASSTRASSE 29, TEL. 36 22 55

Die Zeit des frustrierenden Suchens in verstaubten Bibliotheken und das langwierige Ordnen von Zettel-Karteien ist endgültig vorbei.

Denn: mehrere Millionen wissenschaftlicher Publikationen, Forschungs- und Kongreßberichte sowie Bücher sind in wissenschaftlichen Datenbasen gespeichert und können nun mit den Mitteln der modernen Elektronik und Kommunikation in Sekundenschnelle abgefragt werden.

Im Prinzip ist so eine Datenbank nichts anderes als eine computerisierte Monster-Bibliothek. Mit einer Bibliothek hat sie vor allem etwas gemeinsam: für das Auffinden der gesuchten Literatur gilt das Prinzip „gewußt wie“. Denn der Computer ist allemal noch ein „Blechtrottel“. Er antwortet genauso „intelligent“, wie man ihn fragt.

Das Informationszentrum für Lebensmittel- und Ernährungswissenschaft in der Blaasstraße 29, 1190 Wien, hat dieses Problem gelöst: Hans Rauscher ist nicht nur ein versierter Rechercheur, der seine Fähigkeiten bei Hunderten Suchaufträgen unter Beweis stellte. Er ist auch Fachmann für Lebensmittel. Ihm steht der Chemiker Dr. Werner Pfannhauser mit Rat und Tat zur Seite.

Wenn Sie Fragen aus dem Bereich Ernährung im weitesten Sinn haben, dann berät Sie Dr. Stefan M. Gergely von der Österreichischen Gesellschaft für Ernährungsforschung. Er hilft Ihnen auch, wenn es um die Beschaffung schwer erhältlicher Literatur geht.

Wenn Sie nähere Informationen haben wollen, schreiben Sie uns bitte und geben Sie Ihre Wünsche bekannt.

Wir freuen uns, Sie beraten zu können!

Die Ernährungssituation in der Bundesrepublik Deutschland, der Schweiz und Österreich – ein Vergleich (Teil 1)

S. GERGELY

Vorbemerkung: Vor kurzem sind der Ernährungsbericht 1984 der Deutschen Gesellschaft für Ernährung im Auftrag des Bundesministers für Jugend, Familie und Gesundheit und des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland und der Zweite Schweizerische Ernährungsbericht der wissenschaftlichen Subkommission der Eidgenössischen Kommission für Volksernährung, Lebensmittelgesetzgebung und Kontrolle publiziert worden. Es bietet sich an, die darin enthaltenen Daten aus österreichischer Sicht zu betrachten. Im folgenden wird die Entwicklung des Pro-Kopf-Konsums an einzelnen Nahrungsmitteln im Bevölkerungsdurchschnitt als ein Aspekt der genannten Ernährungsberichte aufgezeigt. Weitere Ausführungen sind geplant.

Der Deutsche Ernährungsbericht 1984 befaßt sich in seinem ersten Kapitel mit der Entwicklung der Ernährungssituation in der Bundesrepublik Deutschland. Das Kapitel ist eine Fortschreibung der in den früheren Ernährungsberichten der BRD vorgelegten Daten über den Nährstoffverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland und über Untersuchungen an Bevölkerungsgruppen mit erhöhten ernährungsabhängigen Risiken. Die Werte aus der Agrarstatistik bis zum Wirtschaftsjahr 1981/82 weisen pro Kopf der Bevölkerung die verfügbare Menge an Grundnahrungsmitteln aus, diese ist in der Regel höher als die im Durchschnitt verzehrte Lebensmittelmenge, denn sie enthält wechselnde Mengen Abfall, Kleintierfutter und ähnliches, die nicht ausreichend in den Korrekturfaktoren für Schwund, Verderb, nicht zu menschlichem Verzehr verarbeitete Lebensmittel usw. berücksichtigt werden können.

Im Schweizerischen Ernährungsbericht 1984 werden im ersten Kapitel ebenfalls detaillierte Daten über den Verbrauch der verschiedensten Lebensmittel in den Jahren 1973/74–1974/75 und 1979–1980 vorgestellt, die mit Hilfe der Ernährungsbilanz errechnet wurden und die den Ergebnissen aus den Haushaltsrechnungen der Jahre 1975 und 1980 gegenübergestellt werden. Die dabei verwendeten Ernährungsbilanzen stützen sich auf die Agrarstatistik ab, diese geht von der Menge der Lebensmittel aus, die in der Bevölkerung während eines Jahres zum Verbrauch angeboten werden. Zur Berechnung der Ernährungsbilanz sind luckenlos und möglichst vollständig alle Lebensmittelmengen zu berücksichtigen. In der Praxis sind jedoch verschiedene Daten relativ schwierig zu ermitteln, so daß teilweise von Annahmen oder Schätzungen ausgegangen werden muß. Als Beispiele, welche die Berechnungen erschweren oder zu ungenauen Resultaten führen können, sind zu erwähnen: Die Produktion, wie auch die Eigenversorgung, ist bei verschiedenen Lebensmitteln wie etwa einheimischem Obst

in ihrer Gesamtheit nicht oder nur schwierig erfaßbar, eine aus zolltechnischen Gründen bedingte Zusammenfassung verschiedener Lebensmittel unter einer Zollpositionsnummer erlaubt keine genaue Aufteilung; mit der Zunahme von verarbeiteten Produkten, die hergestellt, importiert oder exportiert werden, wird es schließlich immer schwieriger, den genauen Anteil der Ausgangsprodukte zu geben. Unter Berücksichtigung der mittleren Bevölkerung kann der durchschnittliche Pro-Kopf-Konsum berechnet werden. Dies ist ein Durchschnittswert, der für eine imaginäre Größe, den Durchschnittsverbraucher, gilt, und bei dem verschiedene Umweltfaktoren des Individuums, wie Alter, Geschlecht, Berufstätigkeit, unberücksichtigt bleiben. In diesem Wert sind auch die Verluste, die beim Konsumenten auftreten (Zubereitungsverlust, Verderb, Speisereste) noch enthalten und allfällige Vorratsveränderungen daselbst bleiben unberücksichtigt.

Birgt schon der Vergleich der Pro-Kopf-Konsumdaten eines Landes über längere Zeiträume hinweg erhebliche Unsicherheitsfaktoren in sich, wird der Vergleich von Pro-Kopf-Daten verschiedener Länder infolge der unterschiedlichen statistischen Berechnungsverfahren – vor allem auch wegen der unterschiedlichen Abgrenzungskriterien bei den einzelnen Lebensmittelgruppen – vollends zu einem problematischen Unterfangen. Die folgenden Gegenüberstellungen sind daher mit dem Vorbehalt einer nur bedingten Vergleichbarkeit zu betrachten. Hinsichtlich der Details der statistischen Kriterien sei auf die Originalarbeiten verwiesen.

Nährstoffverbrauch in der Bundesrepublik Deutschland – Entwicklungstendenzen nach der Agrarstatistik

Der Lebensmittelverbrauch in den Wirtschaftsjahren 1978/79 bis 1981/82 zeigt, daß einige Entwicklungstendenzen, die sich schon im Berichtszeitraum des Ernährungsberichtes 1980 (1973/74 bis 1978/79) angedeutet hatten, nicht auf zufälligen Schwankungen beruhen:

- Der Verbrauch von Getreideerzeugnissen ist nach einem Tiefstand 1971/72 wieder kontinuierlich angestiegen und hat sich seit 1978 auf den Stand der Jahre um 1968 eingependelt. Dies ist vor allem auf die Zunahme bei Weizenmehl zurückzuführen. Dagegen hat sich der zwischen 1977/78 und 1979/80 unterbrochene Rückgang des Kartoffelverbrauchs wieder fortgesetzt.

langem bei etwa 60 Prozent liegt. Die restlichen 40 Prozent sind durchweg handwerklich oder industriell verarbeitet. Bei den Fleischwaren mit etwa 35 Prozent bis 40 Prozent des Fleischangebots dominieren zwischen 1978 und 1981 Wurstwaren mit einem Anteil von 71 Prozent, 29 Prozent fielen auf die übrigen Fleischwaren inklusive Würstchen. Der Anteil der mit den klassischen Konservierungsverfahren Sterilisieren und Tiefgefrieren industriell produzierten Fleischwaren (bezogen auf das gesamte Fleischmarktangebot) hat zwischen 1960 und 1980 nur gering zugenommen.

Milch und Milcherzeugnisse

Die Milchproduktion im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland ist sowohl absolut als auch in Relation zur Bevölkerung kontinuierlich angewachsen. Absolut stieg die Milchproduktion in den letzten 20 Jahren von etwa 20 auf 25 Millionen Tonnen im Jahre 1982. Der Anteil der auf dem Bauernhof selbst verwerteten und verkauften Milch hat kontinuierlich abgenommen. Gegenwärtig hat der Anteil der an Molkereien gelieferten Milch 93 Prozent erreicht, gegenüber nur 76 Prozent Anfang der sechziger Jahre.

Hinsichtlich der Verarbeitung zu Milcherzeugnissen ist festzustellen, daß die Nachfrage nach Butter abnimmt, die nach Konsummilch und Kondensmilch stagniert bzw. leicht zunimmt, sowie die nach Schlagobers, Sauermilch, Mischgetränken und Käse einschließlich Speisetopfen deutlich zunimmt. Die Nachfrage nach Konsummilch ist im Vergleich zur Vorkriegs- und unmittelbaren Nachkriegszeit stark reduziert. Dies ist zu einem erheblichen Teil auf den starken Rückgang der Landbevölkerung im Verhältnis zur Stadtbevölkerung zurückzuführen.

Eine weitere Besonderheit ist die starke Umschichtung von der pasteurisierten Milch auf die H-Milch (ultrahocherhitzte Milch), die erst Ende der sechziger Jahre auf dem Markt eingeführt wurde und 1982 bereits einen Anteil von 47 Prozent am Gesamtumsatz der Molkereien an pasteurisierter und H-Milch erreichte. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Nachfrage nach Milch unterschiedlichster Art als Hausgetränk zwischen 1960 und Mitte der siebziger Jahre deutlich zugenommen hat und seither eher konstant ist. An der nicht unbeträchtlichen Zunahme der Nachfrage nach Getränken insgesamt konnte die Milch also nicht unmittelbar partizipieren. Bei verschiedenen Milchprodukten wurde die Nachfrage im Berichtszeitraum allerdings erheblich gesteigert, womit zumindest ein Teil des Rückganges bei der Nachfrage von Konsummilch wieder ausgeglichen werden konnte.

Fette und Öle

Die Nachfrage nach Ölen und Fetten (als Reinfett berechnet) hat sich zwischen 1960 und 1980 kaum verändert und liegt pro Kopf und Jahr bei etwa 25 kg. Allerdings ergaben sich Verschiebungen bei den Anteilen der verschiedenen Produktgruppen. Betroffen sind insbesondere Butter und Margarine, deren Anteile in annähernd gleicher Menge zurückgegangen sind. Nach wie vor hat aber die Margarine einen

geringen Vorsprung gegenüber der Butter. Fast unverändert geblieben ist der Anteil der Schlachtfette einschließlich der für die Fleischwarenproduktion verbleibenden Fette. Der Anteil der Speiseöle ist erheblich angewachsen, beim Anteil der Speisefette sind lediglich leichte Zunahmen zu verzeichnen.

Zucker und zuckerhaltige Erzeugnisse

Für die menschliche Ernährung wurden 1961/62 etwa 30 kg pro Kopf und Jahr und 1970 etwa 35 kg und 1981/82 knapp 37 kg Zucker verwendet. Der hierin berücksichtigte Anteil in Form zuckerhaltiger Waren ist speziell bei importierten Erzeugnissen erheblichen Schwankungen unterworfen, zeigt jedoch ansteigende Tendenz. Die Nachfrage nach Haushaltszucker lag 1952/53 mit 17 kg deutlich über der für Verarbeitungszucker mit 9,1 kg. 1970 waren die entsprechenden Werte 14 und 19 kg und 1981/82 dann 11 und 24 kg – die Relation hat sich somit umgekehrt. Verarbeitungszucker wird insbesondere bei Getränken, Süßwaren/Eis, Konfitüren/Obstkonserven, Konditorei- und Dauerbackwaren eingesetzt. Hier haben sich Veränderungen bei den Anteilen dieser Erzeugnisse insbesondere zwischen 1960 und 1975 ergeben. Der an die Getränkeindustrie gelieferte Zuckeranteil wurde beispielsweise verdoppelt. Der Anteil dieses Bereiches liegt heute bei etwa 22 Prozent. Mit 23 Prozent ist der Anteil von Süßwaren/Eis annähernd gleich.

Getränke

Die Nachfrage nach Getränken hat zwischen 1960 und 1981 um 50 Prozent zugenommen. 1981 machten die sogenannten Hausgetränke mit 53 Prozent den größten Anteil aus, gefolgt von alkoholfreien Getränken mit 27 Prozent und alkoholische Getränke mit 20 Prozent. Bei Tafelwasser, Erfrischungs- und Fruchtgetränken ist die Zunahme des Angebotes überproportional. Erfrischungsgetränke dominieren, wobei kohlenensäurehaltige 90 Prozent ausmachen. Bei den Hausgetränken hat lediglich die Nachfrage nach Bohnenkaffee mit der nach alkoholfreien Getränken Schritt halten können. Interessant ist allerdings auch die Belebung des Teekonsums.

Bei den alkoholischen Getränken ist sowohl insgesamt als auch bei den einzelnen Getränken eine starke Zunahme der Nachfrage erkennbar. Unter Annahme mittlerer Werte für den Alkoholgehalt der Getränke ergibt sich eine Zunahme von 7,6 auf 9 Liter reinen Alkohol pro Kopf und Jahr zwischen 1960 und 1980. Der Wert wurde bis 1982 aber wieder unterschritten, vermutlich wegen der Erhöhung der Verbrauchssteuern.

„Alternativ“ erzeugte Lebensmittel

Bei den „Alternativen im Landbau“ wird im Unterschied zu herkömmlichen landwirtschaftlichen Produktionsmethoden weitgehend oder vollständig auf den Einsatz von mineralischen Düngemitteln, synthetischen Pflanzenschutzmitteln und Tierarzneimitteln verzichtet. Geht man von der derzeit produzierten Menge aus, so könnte man diese Produkte, so der Deutsche Ernährungsbericht 1984, als fast be-

von Joghurt und Käse hat zugenommen, wobei dies für den Käse vor allem durch den höheren Konsum an Weichkäse bedingt ist; der Verbrauch an pflanzlichen Ölen und Fetten hat stärker zugenommen als derjenige der tierischen Fette und bei den ersteren hat eine Verlagerung von Arachid- zu Sojabohnen- und Rapsöl stattgefunden; hinsichtlich des Konsums an alkoholischen Getränken ist zu bemerken, daß diese den Daten der Schweizerischen Getränkestatistik entnommen sind und für die Bevölkerung über 15 Jahre berechnet wurden. Es zeigt sich ein deutlicher Rückgang beim Bier- und Obstweinkonsum sowie ein praktisch unveränderter Verbrauch bei Wein und Spirituosen.

Zusammenfassend kann aus österreichischer Sicht bemerkt werden, daß im langfristigen Trend der Verzehrsgewohnheiten Ähnlichkeiten zwischen der Bundesrepublik Deutschland, der Schweiz und Österreich bestehen; kurzfristige Trends sind nicht selten gegenläufig (sofern es sich überhaupt um echte Konsumtrends handelt und nicht um statistische

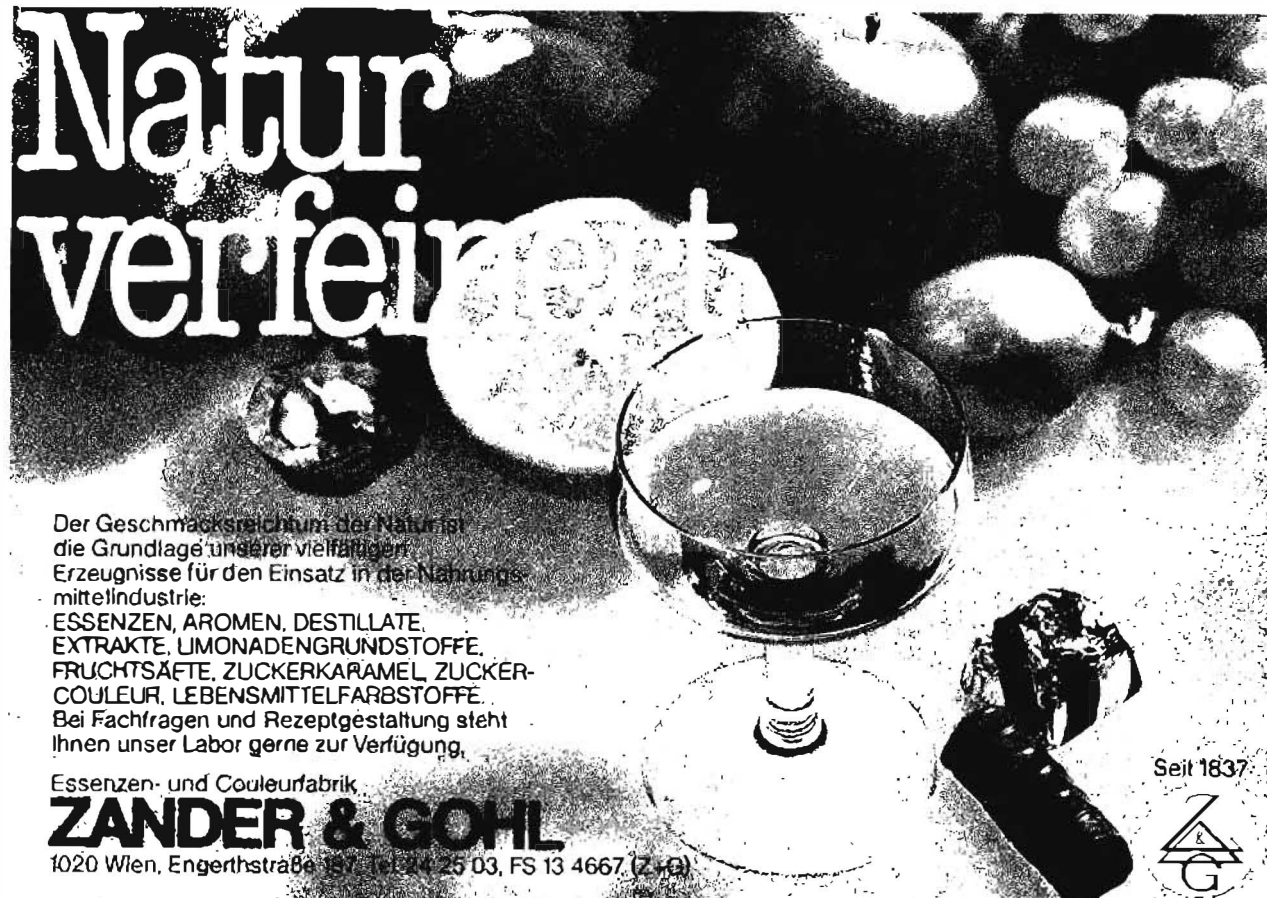
Artefakte bzw. Änderungen, die durch andere Faktoren bedingt sind). Geht man davon aus, daß die Absolutwerte der Pro-Kopf-Daten für die einzelnen Lebensmittelgruppen nach den nationalen Agrarstatistiken wenigstens annähernd vergleichbar sind, zeigen sich nur in einigen Fällen deutliche Unterschiede. Die *Tabelle 2* versucht dies zu verdeutlichen.

Literatur

Ernährungsbericht 1984. Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Frankfurt/Main 1984.
Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Wissenschaftliche Subkommission der Eidgenössischen Kommission für Volksernährung, Lebensmittelgesetzgebung und -kontrolle. Verlag Hans Huber. Bern - Stuttgart - Wien 1984.

Adresse des Autors:

Dr. Stefan M. Gergely
Gesellschaft für zeitgemäße Ernährung
Gartengasse 8
A-1050 Wien



Natur verfeinert


Der Geschmacksreichtum der Natur ist die Grundlage unserer vielfältigen Erzeugnisse für den Einsatz in der Nahrungsmittelindustrie:

ESSENZEN, AROMEN, DESTILLATE,
EXTRAKTE, LIMONADENGRUNDSTOFFE,
FRUCHTSÄFTE, ZUCKERKARAMEL, ZUCKER-
COULEUR, LEBENSMITTELFARBSTOFFE.

Bei Fachfragen und Rezeptgestaltung steht Ihnen unser Labor gerne zur Verfügung.

Essenzen- und Couleurfabrik
ZANDER & GOHL
1020 Wien, Engerthstraße 187, Tel. 24 25 03, FS 13 4667 (Z+G)

Seit 1837





Den Bogen nicht überspannen!

Die Massenmedien haben in den vergangenen Jahren einen wichtigen Beitrag zur Hebung des Umweltbewußtseins in breiten Schichten der Bevölkerung geleistet. Die Diskussion um eine Verschiebung der Prioritäten im Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Ökologie wird zweifellos weiter voranschreiten. Auch bei manchen alteingesessenen „Technokraten“ hat diesbezüglich ein Umdenken eingesetzt.

Vom Erfolg ihrer Kampagnen beflügelt, beginnen in letzter Zeit allerdings viele Öko-Aktivist*innen, mit überzogenen Forderungen und teilweise völlig unsinnigen Behauptungen die Glaubwürdigkeit ihres im Grunde vielfach berechtigten Anliegen in Frage zu stellen. So wird beispielsweise in dem als „alternativ“ geltenden Druckwerk „Besser leben“ eine Philippika gegen Margarine, Öle und Fette geritten, die von haarsträubenden Unrichtigkeiten nur so strotzt. Im Impressum dieser Zeitschrift findet sich der Hinweis, daß die Publikation von den Bundesministerien für Unterricht und Kunst sowie Wissenschaft und Forschung „den Schulen als Information für Lehrer empfohlen“ wird (ob den zuständigen Beamten klar war, was sie damit anrichten könnten?); eine Ausgabe des Lehrer-Service „Umwelt-Erziehung“ der Österreichischen Gesellschaft für Natur- und Umweltschutz enthält einen Beitrag, in dem auf den „hohen Hormongehalt des Bieres“ und gefährliche Inhaltsstoffe – wie Nitrosamine, die bei praktisch allen untergärigen Biersorten in mehr oder weniger großen

Mengen anzutreffen seien, oder „weitere gefährliche Chemikalien“ – warnend hingewiesen wird, Behauptungen, die in dieser Form völlig unhaltbar sind.

Beruhete die beliebig zu erweiternde Palette dieser mehr oder minder Verteufelungen auf Tatsachen, dann müßten der Gesundheitsminister bzw. die Lebensmittelkontrollorgane so gut wie alle derzeit am Markt befindlichen Lebensmittel umgehend wegen Gesundheitsschädlichkeit beschlagnahmen. Auch von den angeblich so „gesunden“ Reformwaren würde wohl nichts übrig bleiben.

Ich behaupte keineswegs, daß alles, was in der Ernährungswirtschaft – vom Bauern bis zum Händler – gegenwärtig praktiziert wird, in bester Ordnung sei. Gelegenheit zu berechtigter Diskussion gibt es ohne Zweifel. Mit Beiträgen des oben erwähnten Typs wird jedoch niemandem ein Dienst erwiesen (außer vielleicht den Eigentümern der gedruckten Machwerke, die durch das „Geschäft mit der Angst“ ihren Gewinn erhöhen können). Worauf es ankommt, ist vielmehr, den berechtigten Anliegen der Ökologie in der Praxis und im Detail zum Durchbruch zu verhelfen.

Das ist aber in der Regel weit mühsamer als das Verfassen globaler Beschimpfungen. Die Damen und Herren Autoren sollten einmal Gelegenheit haben, nachzuprüfen, wie beispielsweise in der Arbeitsgruppe „Lebensmittel aus biologischem Anbau“ im Rahmen der Kommission zur Herausgabe des Österreichischen Lebensmittelbuches durch Vertreter der Wissenschaft, der Sozialpartner, Ministerien und der biologischen Landwirtschaft darum gerungen wird, für „Bio“ klare Fronten zu schaffen. Da sollen niemandes Existenzberechtigung abgewürgt werden, gleiches Recht für alle, faire Prinzipien für Vermarktung und Kontrolle gewährleistet sein – Anliegen, die sich im Detail um vieles schwieriger durchsetzbar erweisen, als der Laie glauben könnte.

Bei aller Berechtigung ökologisch motivierter Anliegen: ich meine, wir sollten den Bogen nicht verbal überspannen.

Ihr

Dr. Stefan M. Gergely