

Sonderdruck

Prof. Dr. med. H. D. Cremer
Direktor
des Instituts für Ernährungswirtschaft I der Justus-Liebig-Universität Gießen

Tendenzen in der Entwicklung neuer Ernährungsformen

bbv

B. BEHR'S VERLAG

Prof. Dr. med. H. D. Cremer
Direktor des Instituts für Ernährungswissenschaft I der Justus-Liebig-Universität Gießen

Tendenzen in der Entwicklung neuer Ernährungsformen

Jahrtausende lang diente der Menschheit zu ihrer Ernährung das, was in ihrer unmittelbaren Umgebung wuchs. Eine gewisse Vielfalt im Essen war nur denen möglich, die sich importierte Nahrungsmittel, meist Luxusgüter, leisten konnten. Man aß, was die Umwelt bot und die Tradition vorschrieb, was den Hunger stillte oder gut schmeckte. Eine bewußte Kostgestaltung gab es nicht oder höchstens — das allerdings schon zu Zeiten des Hippokrates! — in Form der Krankenkost, als Diät. Doch Grundlage für die Entwicklung einer Diätetik waren nicht naturwissenschaftlich fundierte Gedanken, sondern vorwiegend mystische Vorstellungen, allenfalls Empirie.

Tendenzen für eine wirklich gezielte Ernährung zeichnen sich erst ab, seit sich eine eigentliche Ernährungswissenschaft entwickelt hat, also seit etwa 100 Jahren. Eine solche gezielte Ernährung betrifft zwar auch jetzt noch größtenteils das Gebiet der Krankenernährung. Diese soll jedoch im Rahmen meines Referates nicht behandelt werden. Ich will mich vielmehr im wesentlichen beschränken auf die Tendenzen in der Entwicklung von Ernährungsformen für den gesunden Menschen und will versuchen, hierzu einige Gedanken vorzutragen.

Die wichtigsten Tendenzen in der Entwicklung neuer oder doch gezielter Ernährungsformen scheinen mir auf den folgenden Gebieten zu liegen:

1. Gesundheitskost

- a) Emotionell bedingt, Naturkost
- b) auf rational-naturwissenschaftlicher Basis

2. Kost für bestimmte Gruppen

- a) Bestimmte Funktionen (Schwangerschaft, Schwerarbeit usw.)
- b) Ernährung im höheren Lebensalter

3. Gewichtsabnahme bzw. Gewichtskontrolle

4. Astronautenkost — Bilanzierte Ernährung

5. Tendenzen, wie die Lücke in der Nahrungsversorgung der Weltbevölkerung geschlossen werden kann.

6. Den Abschluß des in vieler Hinsicht auf die Zukunft gerichteten Referates soll ein wenig Utopie bilden.

Gesundheitskost

In dem im Frühjahr 1971 veröffentlichten Gesundheitsbericht der Bundesregierung heißt es:

„Richtige Ernährung ist eine wichtige Voraussetzung für die Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Ein großer Teil der Zivilisationskrankheiten ist durch falsche Ernährung mitbedingt. Ernährungswissenschaftler schätzen, daß jeder 3. Todesfall in der Bundesrepublik auf eine ernährungsabhängige Krankheit zurückzuführen ist. Fehlernährung muß heute als Ursache bzw. Mitursache für eine deutliche Zunahme von Krankheiten des Stoffwechsels, des Herz-Kreislauf-Systems und des Magen-Darm-Bereiches sowie der Zahnkaries angesehen werden.

Durch Ernährungsmaßnahmen ist es möglich, die Erkrankungsziffern zu mindern und bei bestehenden Erkrankungen den Verlauf günstig zu beeinflussen. 20—25 % der Bevölkerung sind ständig auf eine Schonkost angewiesen. Bei jeder zehnten werdenden Mutter werden Komplikationen durch Fehlernährung beobachtet. Durch eine angepaßte Ernährung kann die Leistungsfähigkeit des Menschen erhöht werden.“

Die öffentliche Meinung trägt diesen Tatsachen Rechnung. An einer Tendenz zu einer gesundheitsfördernden, also „richtigen“ Ernährung ist nicht zu zweifeln. Aber was ist „richtige“ Ernährung? Hier scheiden sich die Geister in solche, die vorwiegend emotionell urteilen, von solchen, die mehr auf dem Boden der Naturwissenschaften stehen.

Lassen Sie mich für die emotionell als gesundheitsfördernd betrachteten Kostformen zwei Beispiele bringen, den Vegetarismus und die sogenannte Naturkost.

„Der Vegetarismus bietet“, so heißt es in einer Veröffentlichung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, „in sozialer und ethnologischer, in wirtschaftlicher und auch wissenschaftlicher Hinsicht interessante und aktuelle Probleme. In Indien, aber auch bei kleinen Bevölkerungsgruppen in technisch hochentwickelten Ländern ist er bei Menschen anzutreffen, die aus religiösen, ethischen oder hygienischen Gründen tierische Nahrungsmittel ablehnen. In weiten Teilen der Welt ist der Mensch jedoch zu rein oder überwiegend pflanzlicher Ernährung gezwungen, weil tierische Lebensmittel nicht zur Verfügung stehen oder zu teuer sind. Er ist Pflanzenesser aus ökonomischen Gründen und würde Fleisch essen, wenn er es bekommen könnte. Die Zahl der Vegetarier, die z. Z. in der Welt etwa 800 Millionen beträgt, wird mit Zunahme der Weltbevölkerung weiter ansteigen, weil pflanzliche Nahrung leichter zu beschaffen ist als tierische. Wenngleich auch aus rein pflanzlichen Lebensmitteln eine befriedigende Kost zusammengestellt werden kann, so ist es doch sehr viel schwerer, dem Organismus in dieser Art von Nahrung alle Grundnährstoffe in ausreichender Menge und richtiger Proportion zuzuführen. Die vegetarische Kost muß also überlegt zusammengestellt werden, wenn sie vollwertig sein soll.“

Zwar gibt es eine Reihe von Beispielen dafür, daß lange Zeit bestehende Krankheiten nach Übergang auf rein vegetarische Kost gebessert oder gar geheilt werden konnten. Der Erfolg der vegetarischen Diät kann hier

in erster Linie mit einer umstimmenden Wirkung auf den Organismus erklärt werden. Grundsätzlich jedoch ist die vegetarische Kost weder gesundheitsfördernd, noch kann man sie als pathogen bezeichnen. Krankheiten, die speziell bei Vegetariern häufiger zu finden sind, kennt man nicht. Auch über eine größere oder geringere Krebshäufigkeit bei Vegetariern ist nichts bekannt. Wer in westlichen Ländern Vegetarier ist, ist es aus Überzeugung, und er fühlt sich im allgemeinen wohl dabei.

Während sich über die vegetarische Kost ein einigermaßen einheitliches und von allen Seiten anerkanntes Bild gewinnen läßt, ist dies bei dem, was ich als „Naturkost“ bezeichnen möchte, weniger der Fall. Schon an dem Begriff entzündeten sich die Gemüter. Die Naturkost „muß“ ja die richtige Ernährung sein, meint der Laie. Bei dem Widerstreit zwischen naturwissenschaftlicher und emotional bedingter Argumentation neigt die Volksmeinung immer mehr dem Emotionalen zu. So werden dem Qualitätsbegriff „Gesundheitskost“ meist Schlagworte wie „natürlich“, „lebendig“ und „vitalstoffhaltig“ zugeordnet. Deshalb sei es gestattet, zu untersuchen, wieweit solche Begriffe zur Definition einer richtigen und vollwertigen Ernährung anwendbar erscheinen. Doch soll diese Untersuchung nur vom ernährungsphysiologischen Standpunkt erfolgen und hat nichts mit der Begriffsbestimmung von „naturbelassen“ und „natürlich“ zu tun, die Prof. Teichmann in seinem Referat von der lebensmittelrechtlichen Seite her diskutiert hat.

Was könnte vom ernährungswissenschaftlichen Standpunkt aus gemeint sein, wenn man den Begriff „natürlich“ verwendet? Meint man damit

- von der Natur als Nahrungsmittel vorgesehen, oder
- daß die Nahrung im Naturzustand ein ideales Nahrungsmittel sein müsse, oder
- daß „natürlich“ eine solche Nahrung ist, die der Natur des betreffenden Lebewesens angepaßt ist?

Ich möchte als natürliche Ernährung eine Kost ansehen, die nur aus von der Natur als Nahrungsmittel vorgesehenen Bestandteilen besteht.

Für Mensch und Säugetier kommt hier nur die arteigene Muttermilch infrage, für junge Vögel das Ei, in den ersten Lebenstagen das Kropfsekret der Elterntiere, für junge Bienen der Futtersaft und für die Bienenkönigin das Gelee royal.

Die meisten dem Menschen als Kostbestandteil dienenden Stoffe sind von der Natur nicht als Nahrungsmittel für den Menschen, sondern für irgendwelche anderen Zwecke vorgesehen. Der Mensch hat sie sich nur aufgrund seiner Erfahrungen zunutze gemacht, doch sind sie vielfach keineswegs optimale Nahrungsmittel. Vielmehr zeigt fortschreitende ernährungswissenschaftliche Forschungsarbeit, daß diese Nahrungsmittel durchaus noch verbessert werden können.

Wie sieht es mit der zweiten Möglichkeit aus, ist Nahrung im Naturzustand ein ideales Nahrungsmittel? Dafür, daß dies häufig keineswegs der Fall ist, lassen sich viele Beispiele finden.

In rohem Fisch finden sich Stoffe, die das Vitamin B₁ inaktivieren, in rohen Eiern das Avidin, ein Eiweißkörper, der ein anderes B-Vitamin, das Biotin, inaktiviert. Beide Stoffe schaden nur dann, wenn man die betreffenden Nahrungsmittel im Naturzustand beläßt, werden dagegen durch Erhitzen inaktiviert.

Das gleiche gilt für Inhaltsstoffe vieler Leguminosen, insbesondere einer Reihe von Bohnen, die in rohem Zustand Verträglichkeit oder Verdaulichkeit beeinträchtigen, nach Erhitzen dagegen ihre Hemmwirkung nicht mehr ausüben.

Auch die verschiedenen als Grundnahrungsmittel bei vielen Völkern dienenden Getreidearten sind keineswegs ein ideales hochwertiges Nahrungsmittel, ihr Eiweiß ist erst nach Ergänzung mit anderen Eiweißträgern, etwa Milch oder Fischmehl, oder auch nach Zugabe einzelner Aminosäuren vollwertig bzw. verbessert

worden. Ein anderer Inhaltsbestandteil, die Stärke, ist bei Getreide auch in rohem Zustand verdaulich, dies trifft jedoch nicht zu für die Stärke in rohen Kartoffeln. Hier ist die Stärke im Naturzustand vielmehr unverdaulich und kann bei Tieren, z. B. bei Laboratoriumsratten, nach Verfütterung zum Tode führen, wenn sie nicht durch Erhitzen und Quellen vorbehandelt, also „denaturiert“ ist.

Ein letztes Beispiel schließlich für die keineswegs immer gegebene Bekömmlichkeit und Verträglichkeit von „natürlichen“ Lebensmitteln ist das Vorkommen von Toxinen verschiedener Schimmelpilze in im Naturzustand belassenen Nahrungsmitteln. Die Kost in feucht tropischen Ländern, wo Lebensmittel leicht schimmeln und auch in diesem Zustand von vielen ohne Bedenken verzehrt werden, kann leicht gesundheitsgefährdend oder gar lebensgefährlich werden. Denn das Gift eines verbreiteten Schimmelpilzes, des *Aspergillus Flavus*, das Aflatoxin, ist eines der stärksten Gifte, die wir in der Natur überhaupt finden.

Das Merkmal „natürlich“ oder „naturbelassen“ sagt nichts aus, ist keine Garantie für gesundheitliche Unbedenklichkeit und Nährwert. Qualitätsbegriffe wie „lebendig“, „natürlich“ oder ein Begriff wie der der „Vitalstoffe“ sind als Qualitätskriterien nichtssagend.

Was heißt überhaupt: „Nahrungsmittel im Naturzustand“? Heute sind fast alle Nahrungsmittel Züchtungsprodukte und sind von den wirklich natürlichen Nahrungsmitteln genauso weit entfernt wie unsere heutige Wohnung und Kleidung von den Höhlen und Tierfellen unserer prähistorischen Vorfahren.

So bleibt als sinnvoll zur Erklärung für das Wort „natürliche Ernährung“ nur die dritte der aufgeführten Möglichkeiten, daß eine natürliche Ernährung erst dann richtig und vollwertig ist, wenn die Nahrung die natürlichen Bedürfnisse des betreffenden Individuums erfüllt, wenn der Nährstoffbedarf mit der betreffenden Nahrung gedeckt ist. Damit kommen wir dann aber zu der naturwissenschaftlichen Definition einer richtigen, vollwertigen Ernährung.

Eine Nahrung ist dann richtig, die Tendenz in der Entwicklung einer neuen Ernährungsform ist aus ernährungswissenschaftlicher Sicht dann begrüßenswert, wenn die Kost den Kalorienbedarf deckt (weder zuwenig noch zuviel), wenn sie alle Nährstoffe in optimaler Menge und richtigem Verhältnis enthält, und wenn sie frei ist von schädlichen Stoffen.

Tendenzen in der Entwicklung von Kostformen für bestimmte Gruppen

Beschäftigte in der Industrie — Körperlich Arbeitende

In dem schon erwähnten Gesundheitsbericht des Bundesministeriums für Jugend, Familie und Gesundheit heißt es weiter: „Obwohl heute bei uns nur noch jeder Zehnte schwere körperliche Arbeit verrichtet, wird bei der Ernährung diesem Gesichtspunkt nicht genügend Rechnung getragen. So werden im Durchschnitt wie früher täglich rd. 3000 Kalorien pro Erwachsener verbraucht, obwohl der Durchschnittsbedarf nur bei 2600 Kalorien liegt. Dies bedeutet, daß der Bewohner der Bundesrepublik täglich 400 Kalorien zu viel zu sich nimmt. Dieser Kalorienüberschuß wird im wesentlichen durch zuviel genossene Fette und Kohlenhydrate geliefert. Der Fettverzehr beträgt in der heutigen Durchschnittskost rund 133 g pro Tag, während die wünschenswerte Fettzufuhr bei 70—80 g Fett liegt.“

Die Abnahme der Schwerarbeit mit zunehmender Industrialisierung erklärt, warum in allen hochtechnisierten Ländern in letzter Zeit die Zahl der Menschen mit Übergewicht auch in der arbeitenden Bevölkerung zunimmt. Viele der dicken Menschen glauben ihre übergroße Leibesfülle damit entschuldigen zu können, daß sie besonders gute Futterverwerter seien. Ein solches Argument ist ernährungsphysiologisch nicht haltbar. Denn beim klinisch gesunden Menschen ist eine unphysiologische Gewichtszunahme immer durch eine positive Energiebilanz bedingt. Für viele sitzend Berufstätige, insbesondere für Büroarbeiten, weiterhin auch für viele Autofahrer gilt, daß die Kalorienaufnahme mit der

Nahrung sehr oft höher ist als es der körperlichen Leistung bzw. dem Bedarf entspricht.

Wer auch heute noch körperlich schwer arbeitet und deshalb einen verhältnismäßig hohen Kalorienbedarf hat, ißt nur selten so viel, daß es zu Übergewicht oder gar Fettleibigkeit kommt. Auch die Nährstoff-Bedarfsdeckung ist hier im allgemeinen gewährleistet. Denn da der Bedarf an den meisten Nährstoffen mit steigendem Kalorienbedarf gleich bleibt oder nur verhältnismäßig wenig wächst, ist die Deckung des Nährstoffbedarfs um so eher gewährleistet, je höher die Gesamtnahrungszufuhr ist. Umgekehrt steigt die Gefahr, sich von Eiweiß und anderen wichtigen Nährstoffen wie einzelnen Vitaminen, Mineralstoffen oder Spurenelementen zu wenig zuzuführen, wenn die Gesamtnahrungsmenge sinkt. In technisierten Ländern kommt noch hinzu, daß der zunehmende Genuß an verfeinerten und vorbehandelten Nahrungsmitteln die Nährstoffzufuhr in vielerlei Hinsicht herabsetzt.

Glücklicherweise entspricht der Tendenz einer zunehmenden Abnahme der Schwere der Arbeit in der Industrie im allgemeinen auch die Kostplangestaltung. Wir sehen hier die Entwicklung neuer Ernährungsformen, insbesondere bei der Werksverpflegung, und können mit gutem Grund von einer — bezogen auf die körperliche Leistung — bedarfsangepaßten Ernährung sprechen.

Wenn sich derartige Tendenzen zu einer bedarfsangepaßten Ernährung spontan zeigen, wird der Ernährungswissenschaftler dies erfreut zur Kenntnis nehmen. Dort, wo es noch nicht der Fall ist, erscheint es mir als seine Pflicht, daß er die Entwicklung solcher Tendenzen bewußt zu fördern versucht. Hierfür einige Beispiele:

Kostformen für Frauen in bestimmten Lebensabschnitten

Daß der Kost der werdenden und stillenden Mutter im Interesse von Mutter und Kind besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muß, liegt auf der Hand. Eine der hier zu stellenden Forderungen ist die Zufuhr von

genügend hochwertigem Eiweiß, einerseits um eine regelrechte körperliche und geistige Entwicklung des Kindes zu garantieren, andererseits um die Mutter mit den für die Milchbildung notwendigen Aminosäuren zu versorgen.

Für die werdende Mutter ist es noch wichtiger als für den Menschen in jedem anderen Lebensabschnitt, daß die Nahrung möglichst frei ist von jeglichem Nahrungszusatz, von allen sog. Fremdstoffen, und daß sich die Mutter auch soweit wie möglich der Aufnahme von Medikamenten enthält. Die leidige Contergan-Affäre hat uns ernster als irgendetwas anderes vor Augen geführt, wie Substanzen, die für den Organismus des Erwachsenen ohne wesentliche Bedeutung sind oder scheinen und leicht entgiftet werden können, bei einem sich in der Entwicklung befindlichen Menschen, also beim Embryo, zu schweren Veränderungen führen können.

Im übrigen ist es aber weder bei werdenden noch bei stillenden Müttern notwendig, nach neuen Ernährungsformen zu suchen. Dies dürfte viel wichtiger sein, wenn die Frau in das Klimakterium eintritt. Hier setzen Stoffwechselveränderungen ein, die sich in das Senium fortsetzen und die eine Änderung der bisher eingehaltenen Ernährungsgewohnheiten notwendig werden lassen. Hier ist — wie für ältere Menschen allgemein — zu fordern: weniger essen! Die Erniedrigung des Grundumsatzes einerseits, der körperlichen Aktivität andererseits setzt den Kalorienbedarf soweit herab, daß man auch die Kalorienzufuhr im allgemeinen um 20 bis 30 % herabsetzen kann. Dies aber betrifft nicht den Bedarf an den übrigen Nährstoffen, die vielmehr in ungeminderter Menge und vernünftigen Proportionen zugeführt werden müssen.

Behält die Frau auch während der Wechseljahre die bisherigen Verzehrsgewohnheiten bei, kommt es häufig zu Fettansatz. Gewichtszunahmen um 30 bis 40 % sind bei Frauen im Klimakterium gar nicht selten, häufig liegen die Werte noch höher. Daß dieses Übergewicht die Lebenserwartung beträchtlich vermindert, zeigen die

Statistiken großer Lebensversicherungen deutlich. So ergibt sich aus amerikanischen Statistiken an mehreren Millionen Frauen, daß ein im Alter zwischen 45 und 50 Jahren erreichtes Übergewicht von 15 kg eine Zunahme der jährlichen Absterberate um 25 % bedingt. Diese erhöht sich schnell und beträgt bei einem Übergewicht von 20 kg sogar etwa 50 %. Die Lebenserwartung ist dann am größten, wenn das Gewicht während der Wechseljahre nicht nur nicht zunimmt, sondern vielleicht sogar leicht sinkt. Mit solchen Zahlen wird unterstrichen, wie wichtig die Forderung nach einer sinnvollen altersbezogenen Ernährung bereits im Klimakterium ist.

Da die für Frauen bei Beginn der Wechseljahre empfehlenswerten Ernährungsformen sich aber nicht grundsätzlich von denen unterscheiden, die für alte Menschen überhaupt empfohlen werden sollen, wird nunmehr auf die zweckmäßigen Ernährungsformen im Alter etwas ausführlicher eingegangen.

Anpassung der Ernährung an das höhere Lebensalter

Begrüßenswert ist die Tendenz einer Anpassung der Ernährung an das höhere Lebensalter. Das Verständnis für eine richtige Ernährung des alternen Menschen kann nur der haben, der neben der Kenntnis ernährungsphysiologischer Grundtatsachen die gesetzmäßigen Alternsvorgänge des Organismus berücksichtigt. Verschiedene Beobachtungen weisen darauf hin, daß die Produktion verschiedener Verdauungsenzyme im Alter abnimmt. Man könnte daraus schließen, daß es dann infolge gestörter Resorption zu einer Verminderung der Nahrungsausnutzung kommt. Zahlreiche Untersuchungen zeigen aber, daß auch bei alten Menschen keineswegs grundsätzlich eine Störung in der kalorischen Nahrungsausnutzung oder in der Resorption von Eiweiß und Fetten besteht. Man kann also annehmen, daß die verminderte sekretorische und fermentative Tätigkeit im Verdauungssystem alter Menschen soweit kompensiert wird, daß insgesamt die Resorption nicht vermindert ist. Infolgedessen besteht

auch keine Veranlassung, nur wegen des höheren Lebensalters spezielle Diätformen, etwa eine bestimmte Schonkost, zu empfehlen. Diese mag im Einzelfall einmal nützlich sein, zweifellos ist sie aber nicht generell erforderlich.

Der Energieumsatz — sowohl Grund- wie Arbeitsumsatz — sinkt mit zunehmendem Lebensalter. Dabei besteht für den Kalorienbedarf die folgende Altersabhängigkeit:

| Alter | 20—30 | 31—40 | 41—50 | 51—60 | 61—70 | über 70 J. |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| Kalorienbedarf in % | 100 | 97 | 94 | 86,5 | 80 | 70 |

Der Abfall im Grundumsatz (Wärmebildung pro qm Körperoberfläche und Stunde) ist mit zunehmendem Alter kontinuierlich: In der Kindheit liegt der Wert bei 50 Kalorien, im Greisenalter sinkt er auf unter 35 Kalorien ab. Diese Änderung im Grundumsatz hat zwei Ursachen:

- a) Abnahme der Gesamtmuskelmasse, also der Organe, die ganz wesentlich am Energiestoffwechsel beteiligt sind,
- b) generelle Abnahme der Fermentaktivitäten in Organen und Geweben, nicht nur im Verdauungssystem

Wenn auch der Kalorienbedarf mit zunehmendem Alter sinkt, so bleibt unverändert der Bedarf an den meisten nicht energieliefernden Nährstoffen. An Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen sollte die Kost des alten Menschen daher relativ reicher sein als eine kalorienreiche Kost jüngerer oder schwerer arbeitender Menschen.

Im Hinblick auf die Abnahme der Fermentaktivitäten ist es nicht zweckmäßig, die Eiweißzufuhr zu senken, denn man weiß, daß die Aktivität der verschiedensten Enzyme von der Eiweißzufuhr abhängig ist. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt als tägliche Eiweißzufuhr 1 g/kg Körpergewicht. Doch ob diese Men-

ge für alte Menschen genauso ausreichend ist wie für Heranwachsende und für Menschen im mittleren Lebensalter, ist durchaus kontrovers. Es gibt vielmehr auch Stimmen, die für alte Menschen eine höhere Eiweißzufuhr (1,5 g/kg) befürworten.

Wenn auch, wie gesagt, spezielle Diätformen, etwa besondere Arten einer Schonkost oder Spezialnahrungsmittel für Menschen in höherem Lebensalter, im allgemeinen nicht notwendig sind, so macht doch eine notwendige Kalorienreduktion einerseits, die Beibehaltung der Zufuhr an allen anderen wichtigen Nährstoffen bestimmte Kostgebote für den alternden Menschen notwendig. So macht sich eine Tendenz für einen besonderen „Markt der Alten“ geltend, wie z. B. aus einem Artikel der „Ernährungswirtschaft“ vom August 1972 deutlich wird. Der Ernährungswissenschaftler sollte den Trend abschätzen und seine Empfehlungen geben. Diese sollten der Entwicklung der auf einem solchen „Markt der Alten“ angebotenen Nahrungsmittel und Kostformen zugrundegelegt werden. Diese Empfehlungen könnten etwa folgendes enthalten:

- Unnötige Änderungen der gewohnten Ernährungsweise sollten vermieden werden,
- man sollte mäßig, aber regelmäßig essen,
- auch alte Menschen sollten die Mahlzeiten genießen,
- im Alter esse man weniger von einer besseren Kost, die aber keineswegs eine Schonkost sein muß,
- auch alte Menschen sollten genug trinken.

Im ganzen kann man feststellen, daß von den Zusammenhängen zwischen Ernährung und Alter eigentlich nur eine Erkenntnis wirklich gesichert ist: Langes Leben und gute Gesundheit sind eher gewährleistet, wenn man sein ganzes Leben lang mäßig lebt, vor allem nicht mehr ißt, als der Körper wirklich benötigt. Doch bevor man genaue Richtlinien für die notwendige Zufuhr der verschiedenen Nährstoffe im Alter und ein optimales Verhältnis in der Kost geben kann, muß die Ernährungswissenschaft noch weitere Forschungen durchführen und Erfahrungen sammeln.

Tendenzen bei Kostformen zu Gewichtsabnahme und Gewichtskontrolle

Das Zuviel an Nahrungskalorien, auf das der vom Bundesministerium für Jugend, Familie und Gesundheit herausgegebene „Gesundheitsbericht“ hinweist, betrifft nun nicht nur die, die nicht mehr Schwerarbeit leisten, sondern auch viele von denen, die heute „gefaul“ geworden sind. Denn viele Menschen legen nicht mehr wenigstens einen Teil ihres Weges zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurück, sondern sie fahren von Haus zu Haus mit dem Wagen und benutzen ihren fahrbaren Untersatz selbst für die kleinsten Wege. Kein Wunder, daß auf diese Weise Übergewichtigkeit schon nicht mehr eine Besonderheit einer kleinen Minderheit ist, sondern vielmehr ein Charakteristikum der Bevölkerung hochtechnisierter Länder. Damit wächst die Bedeutung einer Reduktionskost über das hinaus, was sie noch vor zwei Jahrzehnten im wesentlichen war: Sie ist nicht mehr nur eine Diät zur Behandlung krankhaften Übergewichts, sie stellt heute vielmehr für einen hohen Prozentsatz der Bevölkerung eine Normalverpflegung dar, mit der die Menschen überflüssige Pfunde loswerden oder zumindest ein Übergewicht verhüten wollen.

Von den extremsten Spielarten der Abmagerungskur — Null-Diät, Saft-Fasten, Hollywood-Kur — soll hier nicht die Rede sein, denn sie gehören zum Thema „Heildiät“, das in diesem Referat nicht behandelt wird. Vielmehr will ich darauf eingehen, wie eine Reduktionskost wirklich Kost für den Alltag sein kann, wie sie mit Recht als neue Ernährungsform hingestellt werden könnte. Aber auch für die Wahl unter verschiedenen Möglichkeiten zu einer solchen Reduktionskost gilt das, was ich schon unter dem Kapitel Gesundheitskost sagte. Man muß entscheiden: Was ist wie, wann und für wen richtig?

Die Gefahren, die sich bei völliger oder erheblicher Kalorienrestriktion als eine allzu starke Belastung des Stoffwechsels ergeben könnten, sollten bei einer Abmagerungskost dann vermieden werden, wenn sie eine Ernährungsform für den Alltag sein soll, wenn man

trotzdem arbeitsfähig bleiben will. Uneingeschränktes Ziel dieser Ernährungsform ist der Abbau unphysiologischer Fettdepots, ohne daß jedoch der Bestand an funktionell wichtigen Proteinen angetastet wird. Alle wichtigen, nicht energieliefernden Nährstoffe, also Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine sollten in den notwendigen Mengen zugeführt werden, außerdem in jedem Falle die notwendigen minimalen Mengen an Kohlenhydraten und an Fetten, die für einen reibungslosen Ablauf des Stoffwechsels notwendig sind.

Wer willens und in der Lage ist, aufgrund von Nährwerttabellen seine Kost mit dem Rechenstift zusammenzustellen, muß natürlich wissen, wie groß der Minimalbedarf einer solchen Reduktionsdiät ist. Man rechnet pro qm Körperoberfläche: 20 g Protein, 60 g Kohlenhydrate, 1 g von an essentiellen Fettsäuren reichem Fett sowie, wie schon gesagt, die notwendigen Mengen an Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen. Eine reichliche Versorgung mit Wasser bzw. kalorienfreien Getränken ist anzustreben, selbst dann, wenn der Durst gering ist. Auf dem Boden einer solchen Berechnung müßte eine Minimaldiät für den durchschnittlichen Erwachsenen etwa 35 g Eiweiß, 100 g Kohlenhydrate sowie 2 g Fett enthalten und einem Kalorienwert von etwa 600 entsprechen. Eine solche Kostform wäre — wie die Bezeichnung Minimaldiät schon andeutet — wirklich das Minimum einer Ernährung, mit dem man ohne stationäre Behandlung, aber doch unter ärztlicher Aufsicht einer leichten Berufsarbeit nachgehen könnte. Eine solche Ernährungsform mag für mehrere Wochen oder gar Monate durchgehalten werden, bis man dem Normalgewicht nahe kommt, doch kann eine solche Kost niemals Form einer Dauerernährung sein.

Für die Dauerernährung der Dicken bzw. für solche, die das Dickwerden verhindern wollen, hat der Volksmund als Empfehlung ein Schlagwort parat: FdH (Friß die Hälfte). Streng genommen kann eine solche Empfehlung nicht gutgeheißen werden, denn wollte man wirklich seine ganze vorher zu reichliche Nahrung um den Prozentsatz kürzen, den man an Gesamtmenge zu viel

aufgenommen hat, dann würde man ja nicht nur den zu reichlichen Kalorienbedarf herabsetzen, sondern auch die Zufuhr an all den — nicht energieliefernden — Nährstoffen, an denen der Bedarf — unbeschadet der Höhe der Energiezufuhr — konstant bleibt. Ohne Nährwerttabellen und Rechenstift und ohne den gelegentlichen Rat eines Ernährungsfachmanns kommt man hier nicht aus. Doch möglich ist es zweifellos, auf diese Weise eine Kostform zu finden, die die physiologischen Bedürfnisse des Organismus erfüllt und auch den geschmacklichen Wünschen des Menschen entspricht.

Für viele Menschen ist aber dieser Weg nicht gangbar. Sie verfügen nicht über die notwendigen Kenntnisse oder, selbst wenn diese vorliegen, nicht über die Willenskraft, um die selbstgewählte und als richtig erkannte Kostform wirklich durchzuhalten. Solche Menschen brauchen einen Zwang von außen. Hierfür möchte ich als Beispiel auf zwei Entwicklungen der letzten Zeit hinweisen, die Computer-Diät und das Weight Watchers-System.

Computer-Diät

Zur Bewältigung schwieriger Rechenaufgaben bei der Aufstellung von Bilanzen und vielen anderen rechnerischen Aufgaben bedient man sich heute in Technik, Wirtschaft und Wissenschaft eines Computers. So lag der Gedanke nicht fern, auch bei der Zusammenstellung einer richtigen Ernährung einen Computer zu verwenden. In den Computer müssen eingegeben werden einerseits Daten für alle nur erdenklichen Nahrungsmittel mit ihrem Kaloriengehalt und ihrer Nährstoffzusammensetzung, andererseits Einzelinformationen über den Verbraucher, seine körperliche Aktivität, seine Eßgewohnheiten, Art und Zubereitung der Mahlzeiten sowie bestimmte Verhaltensmuster. Der einzelne Verbraucher, der vom Computer eine für ihn passende Ernährung zusammengestellt haben will, muß in einen computergerecht aufgebauten Fragebogen bestimmte körperliche Daten eintragen, außerdem kann er Lieblingsmahlzeiten, besondere Vorlieben und Abneigungen, Eßgebräuche

und Tagesrhythmen, selbst den Wunsch nach bestimmten Zwischenmahlzeiten, eintragen. All dieses berücksichtigt der Computer, rechnet für den Fragesteller das empfehlenswerte Zielgewicht aus und gibt ihm für einen bestimmten Zeitraum, etwa für 4 Wochen, einen genauen Kostfahrplan für jeden einzelnen Tag.

Ein solches Projekt einer Computerdiät ist erstmalig in England entwickelt worden und hat sich dort zur Behandlung von Übergewicht und zur Beratung von Diätbeflissenen recht gut bewährt. Auch in den USA ist eine solche Computerberatung eingeführt, die große Lebensmittelfirma General Mills hat sich dieses Projektes angenommen. Seit etwa 1 1/2 Jahren gibt es eine solche Computerdiät auch in Deutschland, die Frauenzeitschrift „Für Sie“ hat sie ihren Lesern vorgestellt. Eine solche Ernährungsform ist zweifellos als Dauerlösung empfehlenswert für alle die, die weder die Lust noch die Fähigkeit dazu haben, sich ihre Kost selber zusammenzustellen. Sie freuen sich, alle paar Wochen ein genaues Programm zu erhalten, das sich, wenn sie den Computer immer richtig über die Veränderungen ihres Körpergewichts auf dem Laufenden halten, den jeweiligen Gegebenheiten anpaßt. Der Computer wird so zur Richtschnur für eine nicht zu reichliche, aber doch vollwertige Ernährung.

Für den, der vom Computer keinen individuellen Rat verlangt, sondern sich mit einer Sammlung von kalorienarmen Rezepten begnügt, die der Computer vielseitig, aber unter Beachtung voller Versorgung mit allen essentiellen Nährstoffen zusammengestellt hat, ergibt sich noch eine andere Möglichkeit. Mitarbeiterinnen des Bonner Ernährungsinstituts haben dem Computer Werte für die Zusammensetzung zahlreicher Lebensmittel, die gebräuchlichsten deutschen Eßgewohnheiten und die wünschenswerten Kalorien- und Nährstoffmengen eingegeben. Das Ergebnis sind eine Vielzahl von Frühstücks-, Mittags-, Abend- und Zwischenmahlzeiten, die der gewünschten Kalorienbeschränkung entsprechend ausgewählt werden könnten¹⁾.

Schlankheitsschutz

Nun gibt es aber Menschen, denen das Essen oder auch das Schlemmen eine so liebe Gewohnheit ist, daß sie — auf sich allein gestellt! — ihr weder mit Nährwerttabelle und Bleistift, noch auch mit Hilfe des Computers entsagen können. In ihrem Verzweiflungskampf gegen überzählige Pfunde schließen sie sich mit gleichgesinnten Leidensgenossen zusammen und treffen sich — meist einmal in der Woche — zu gemeinsamen Abendzirkeln, um vereint dem bösen Feind „Freßlust“ entgegentreten.

In den USA sind zahlreiche derartige Clubs entstanden, einer der bekanntesten die Weight Watchers, die auch in Deutschland schon eine gewisse Verbreitung gewonnen haben. Als Lehrer und Leiter der wöchentlichen „Klassen“ fungieren „Nicht mehr Dicke“, die mit Weight Watchers Hilfe ihre überflüssigen Pfunde losgeworden sind. Weight Watchers Rezept ist in der Tat eine neue Ernährungsform, keine Diät, sondern eine aus üblichen Nahrungsmitteln zusammengestellte Kost. Bestimmte Nahrungsmittel, vor allem süße Schleckereien und Alkohol, sind allerdings ganz verboten. Das Schwergewicht wird auf eiweiß- und ballastreiche Nahrungsmittel gelegt. Kalorienabstinenz wird als Frage der Willenskraft betrachtet, und wer in der vergangenen Woche nicht abgenommen hat oder gar geringgradig zugenommen hat und damit zeigt, daß er den notwendigen Willen nicht hat aufbringen können, der muß während der Sitzungsrituale ungeschminkt Bekenntnis ablegen, warum er mal dem verbotenen Alkohol huldigen mußte oder aber einer Schlemmerei nicht widerstehen konnte. Goldene Anstecknadeln werden denen verliehen, die in einer bestimmten Zeit mindestens 10 Pfund Gewichtsverlust verbuchen konnten, und ein großes Fest wird für die gefeiert, die 50 kg ihres Übergewichts los wurden. Mit dem Eifer von Sektierern unternehmen es die „Klassenleiter“, ihren Schäflein jegliche Fett- und Fleischeslust auszutreiben.

Bei Weight Watchers ist die Ernährungsform auf naturwissenschaftlicher Basis konzipiert. Die empfohlene Kost enthält 30—35 % Fett, 25 % Eiweiß und 40—50 % Kohlenhydrate. Die Nahrungsmittel sind so ausgewählt, daß ein Weight Watcher wirklich satt wird und daß vor allem sein Bedarf an Eiweiß und an den übrigen essentiellen Nährstoffen immer gedeckt ist.

Vier Grundprinzipien liegen dieser Ernährungsform zugrunde:

1. Motivierung: Man will Gewicht verlieren und wird für die verlorenen Pfunde entsprechend belohnt. Dieser Gewichtsverlust soll aber erreicht werden mit einer Kost, die man nach Erreichung des Zielgewichtes auch wirklich beibehalten kann, also keine Diät, sondern wirklich eine neue Form der Normalernährung.
2. Ernährungserziehung und -belehrung: Der Klassenleiter gibt Anweisungen darüber, was man essen darf, was man nicht darf und insbesondere auch darüber, was man essen muß, um vollwertig ernährt zu werden.
3. Disziplin: Den Anweisungen über erlaubte und nicht-erlaubte Nahrungsmittel ist genau Folge zu leisten, selbständige Abweichungen sind nicht gestattet, und wer den Vorschriften nicht gefolgt ist, muß dies rückhaltslos bekennen.
4. Verhaltensänderung: Der gemeinsame Kampf mit den Leidensgenossen macht es leichter, der Freßlust entgegenzutreten. Man gewöhnt sich daran, seine Nahrung nur aus dem wirklich sehr vielseitigen Programm der erlaubten Nahrungsmittel zusammenzustellen und wird allmählich das Verlangen nach Fressereien los. Besonders wichtig ist es, daß hier nicht die Tendenz besteht, sich mit einer bestimmten Diät zu ernähren, sondern einer neuen Ernährungsform, einem bestimmten Programm zu folgen.

Kalorienreduzierte Lebensmittel

Nur wenige Menschen sind in der Lage, verstandesmäßig, etwa mit Tabelle und Bleistift, oder aber instinktmäßig ihre Nahrungsaufnahme zu regulieren. Die meisten essen vielmehr so lange, bis die Fülle ihres Magens ihnen das Gefühl der Sättigung vermittelt. Für andere Menschen wirkt eine Nahrung dann stärker sättigend, wenn sie ein größeres Volumen einnimmt, sie essen mit den Augen. Diesen Menschen sollte man also eine Ernährungsform empfehlen, die — ähnlich wie bei den Weight Watchers — ballastfreie und voluminöse Lebensmittel mit einem relativ geringen Kaloriengehalt enthält. Der Lebensmittelhandel trägt dieser Tatsache dadurch Rechnung, daß in letzter Zeit vermehrt sog. kalorienarme Lebensmittel auf dem Markt erscheinen, Lebensmittel, deren Kaloriengehalt geringer ist, als man es von ihnen zunächst erwartet.

Der Begriff „kalorienarme“ Lebensmittel ist aber eigentlich falsch, denn Gurken, Kopfsalat, Spargel und Kohl, die von Natur aus kalorienarm sind, rechnet man gar nicht in die Gruppe dieser neuartigen Lebensmittel. Man meint vielmehr kalorienverarmte oder „kalorienreduzierte“ Lebensmittel, also solche Produkte, deren Kaloriengehalt durch bestimmte Maßnahmen der Be- und Verarbeitung, durch Ersatz bestimmter Inhaltsstoffe durch andere, weniger energiereiche herabgesetzt ist. Diese kalorienreduzierten Lebensmittel kann man in verschiedene Gruppen einteilen je nach der Art, in der die Kalorienverarmung vorgenommen ist.

1. Durch Zusatz von unverdaulichem Material wird die Masse des Lebensmittels künstlich vergrößert, das Völlegefühl wird schneller erreicht, man fühlt sich früher satt.
2. Das Volumen des Lebensmittels wird künstlich durch Luft, Kohlensäure oder ein anderes Gas erhöht. Diese Methode ist angewandt bei Backwaren, oder etwa bei Schlagsahne. Da die Menge des Nahrungsverzehrs wesentlich auch vom Auge mitbe-

stimmt wird, fühlt man sich durch solche voluminösen Lebensmittel schneller gesättigt.

3. Bei gleichem Volumen und gleichem Gewicht wird ein beträchtlicher Teil der Inhaltsstoffe durch Wasser ersetzt. Ein Beispiel hierfür ist ein Streichfett, das nicht, wie üblicherweise Butter oder Margarine, 80 % Fett und 20 % Wasser, sondern nur 40 % Fett und 60 % Wasser enthält. Als Brotaufstrich ist ein derartiges Fett genauso gut brauchbar wie fettreiche Butter oder Margarine, zum Kuchen kann es nur beschränkt, zum Braten gar nicht verwandt werden.
4. In süßen Lebensmitteln wird der Zucker ganz oder teilweise durch Süßstoff ersetzt.
5. In kohlenhydratreichen Nahrungsmitteln wird ein Teil der Kohlenhydrate durch Eiweiß ersetzt. Die kalorische Verwertung von Eiweiß ist schlechter, der Sättigungswert höher als der von Kohlenhydraten, infolgedessen haben derartig veränderte Lebensmittel einen höheren Sättigungswert, wirken also kalorienreduzierend.

Häufig werden kalorienreduzierte Lebensmittel als „schlankmachend“ bezeichnet. Dies ist natürlich eine irreführende Bezeichnung, denn alle Lebensmittel enthalten mehr oder weniger Kalorien und können, abhängig von der aufgenommenen Menge, das Körpergewicht ansteigen lassen. Der Vorteil kalorienreduzierter Lebensmittel ist nur der, daß sie dem Menschen das Gefühl geben, er habe mehr gegessen als er wirklich gegessen hat, so daß es ihm leichter wird, seinen Kaloriengehalt zu reduzieren.

Auch in Deutschland sind schon eine Fülle von kalorienreduzierten Lebensmittel im Handel. Beispiele hierfür sind in diesem Kreise genügend bekannt, so daß darauf hier nicht hingewiesen zu werden braucht.

Natürlich werfen Herstellung, Vermarktung und Verbrauch von kalorienreduzierten Lebensmitteln eine Reihe von wirtschaftlichen, rechtlichen und ernährungsphysiologischen Fragen auf. Darf eine Margarine, die nur

noch 40 % Fett enthält, wirklich noch Margarine heißen? Ist der Ersatz von Zucker durch Süßstoff und der dadurch bewirkte regelmäßige Genuß relativ hoher Süßstoffmengen wirklich gesundheitlich unbedenklich? Sollte die Industrie eine Werbung mit der Kalorienreduzierung auch bei solchen Lebensmitteln vornehmen, die mengenmäßig eine so geringe Rolle spielen, daß sich ihr Genuß auf die tatsächliche Kalorienzufuhr praktisch nicht auswirkt? Ein Beispiel dafür wäre etwa eine Werbung für kalorienreduzierte Fleischbrühwürfel, die bei einem Gewicht von 4–5 g für die Gesamtkalorienzufuhr natürlich gar keine Rolle spielen.

Herstellung, Angebot und Verzehr von kalorienreduzierten Lebensmitteln stellen eine bemerkenswerte Neuerung dar. Sie werden an Bedeutung immer mehr gewinnen, denn die Zahl der Menschen, die beim Verzehr üblicher Lebensmittel mehr essen, als ihnen gut tut, nimmt ständig zu. Die täglich notwendige Menge an lebenswichtigen Nährstoffen, also an Eiweiß, Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen ist unabhängig von der Arbeitsleistung, bleibt also für den Erwachsenen etwa konstant. Der Bedarf an Kalorien aber hängt von der Arbeitsschwere, dem Ausmaß der körperlichen Arbeit ab. Dazu, die Nahrungszufuhr dem Bedarf anzupassen, können kalorienverarmte Lebensmittel sicher ein wichtiges Hilfsmittel sein. Doch bedarf es hier, wie Dr. Kraak in seinem Referat betont, vielfach erst der Entwicklung neuer Technologien.

Wegen der mit diesen praktischen Fragen verbundenen wissenschaftlichen Implikationen hat sich die Deutsche Forschungsgemeinschaft des Problems angenommen und hat für die Vorbereitung der Diskussionen in der Senatskommission für Ernährungsforschung einen Unterausschuß eingesetzt, zu dessen Leiter ich berufen wurde. Aus den Vorschlägen dieses Unterausschusses, die die Kommission dann als Empfehlung herausgegeben hat, seien einige wichtige Punkte hier zitiert:

„Bestandteile einer kalorienarmen Kost können einerseits Lebensmittel sein, die von Natur aus wenig Ka-

lorien enthalten, andererseits solche, die durch besondere Be- und Verarbeitungsmaßnahmen in ihrem Kaloriengehalt vermindert sind.

Lebensmittel, welche ohnehin eine geringe Kalorienzahl enthalten (z. B. Spargel), sollten nicht mit dem Zusatz „kalorienarm“ versehen werden.

Für die Bezeichnung „kalorienreduziert“ oder „kalorienvermindert“ qualifizieren sich Lebensmittel der folgenden Gruppen, sofern

- a) die angegebenen Sollwerte für die Kalorienreduktion erreicht werden,
- b) im übrigen Vergleichbarkeit mit dem nichtkalorienreduzierten entsprechenden Produkt besteht.

Gruppe Streichfette und Fettemulsionen —
erforderliche Kalorienreduktion 50 %

Gruppe Getreideprodukte und Dauerbackwaren —
Kalorienreduktion mindestens 25 %

Gruppe Süßwaren —
Kalorienreduktion mindesten 40 %

Gruppe Obsterzeugnisse einschließlich Konserven —
Kalorienreduktion mindesten 50 %

Gruppe Getränke —
Kalorienreduktion mindestens 50 %, wobei der Gesamtkaloriengehalt der betreffenden Getränke nicht über 15 Kalorien pro 100 g liegen soll.

Da in der Gruppe Fleisch- und Fischerzeugnisse nach dem gegenwärtigen Sachstand hinreichend vergleichbare Werte nicht vorliegen, sieht sich die Kommission noch nicht in der Lage, hier Empfehlungen für den Begriff „kalorienreduziert“ zu geben.

Bei der Gruppe Käse- und Milcherzeugnisse wird noch zu prüfen sein, inwieweit die gegenwärtigen rechtlichen Regelungen hinreichende Anhaltspunkte für die Bezeichnung „kalorienreduziert“ geben.

Ganze Mahlzeiten dürfen als „kalorienarm“ bezeichnet werden, wenn sie als Hauptmahlzeit weniger als 400

und als Tagesration weniger als 1000 bis 1200 Kalorien enthalten. Hier sind besonders strenge Maßstäbe anzulegen, auch im Hinblick auf die Versorgung mit essentiellen Nährstoffen.

Neue Entwicklungen der Industrie durch Verwendung neuer Rohstoffe oder durch Zusätze von Füllstoffen bedürfen besonderer Aufmerksamkeit. Insbesondere darf keine wesentliche Verminderung essentieller Nährstoffe, für deren Zufuhr dieses Lebensmittel von Bedeutung ist, und kein Zusatz von gesundheitlich bedenklichen Füllstoffen erfolgen.

Die Ernährung mit kalorienreduzierten bzw. kalorienarmen Lebensmitteln und die Beurteilung der gegenwärtig und in Zukunft angebotenen Erzeugnisse wirft eine Reihe von Problemen auf, die weitere Forschung notwendig machen.

Als Forschungsthemen kommen unter anderem in Betracht:

Neue Technologien für Reduktion der Kalorien in Lebensmitteln, ein Problem auf das — wie gesagt — Dr. Kraak schon hingewiesen hat.

Prüfung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit von Füllstoffen (z. B. Persorption). Gewöhnung an diese Füllstoffe (z. B. Anpassung der Darmflora an Cellulose-Nahrung). Störung der Resorption von Nährstoffen durch unverdauliche bzw. unresorbierbare Stoffe (Paraffin-fettlösliche Vitamine). Resorption von Stoffen wie z. B. von Glycerinäthern, welche möglicherweise in Form von Micellen zusammen mit anderen Lipiden resorbiert werden.

Versorgung an essentiellen Nährstoffen bei Ernährung mit kalorienreduzierten Lebensmitteln (z. B. ungenügende Vitamin-K-Versorgung durch Änderung der Darmflora).

Ersatz von Kohlenhydraten durch Eiweiß — praktische Auswirkungen der vermehrten spezifisch dynamischen Wirkung. Frage der unterschiedlichen Gewichtsab-

nahme, je nachdem, ob der Hauptanteil der Kalorien durch Fett oder durch Kohlenhydrate gedeckt wird. Möglichkeit einer besseren Ausnutzung von Nährstoffen bei Reduktionskost.

Einflußgrößen auf die Sättigung (z. B. Anteil des Auges bzw. der Magenfüllung).

Bezugsgrößen für die Nährstoffversorgung (z. B. Körpergewicht, Kalorienzufuhr u. a.).

Ausmaß einer Verminderung der Kalorienaufnahme durch Bereitstellung kalorienarmer Lebensmittel in der Praxis. Vereitelung des Erfolgs hypokalorischer Produkte insofern, als diese durch vermehrten Verbrauch besonders wohlschmeckender Präparate kompensiert werden.“

Wenn man den Empfehlungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft folgt, muß das Kriterium „kalorienreduziert“ bestimmten Lebensmitteln vorbehalten bleiben. Ihre Menge ist insgesamt gering, so daß man aus ihnen nicht eine ganz neue Kostform zusammensetzen kann, wenngleich diese kalorienreduzierten Lebensmittel natürlich für den „kalorienbewußten“ Verbraucher wertvolle Bestandteile seiner Normalkost werden können.

Als Beispiel für eine Tendenz zu einer „kalorienge-rechten“ Ernährungsform möchte ich auf die Entwicklung eines deutschen Lebensmittelkonzerns hinweisen, der eine ganze Palette von Lebensmitteln teils neu entwickelt, teils zusammengestellt hat, in der vor allem solche Grundnahrungsmittel vorhanden sind, deren übliche Verzehrsmengen eine wirkliche Kalorienersparnis um 400 bis 600 Kalorien pro Tag ermöglichen.

Hier hat man auf den Zusatz unverdaulicher Ballaststoffe verzichtet und auch nicht solche Stoffe zugesetzt, deren Quellwirkung im Magen eine künstliche Sättigung bewirken sollen. Man hat vielmehr nur dafür gesorgt, daß im ganzen die Aufnahme von Fett und Zucker reduziert wurde, während der Gehalt an Vitaminen und Mineralstoffen teils gleich bleibt, teils sogar erhöht wird.

Die Kalorienreduktion wird durch eine Reihe von Maßnahmen bewirkt:

1. erhöhten Wassergehalt, z. B. Margarine
2. verringerten Fettgehalt, z. B. Käse
3. verringerten Zuckergehalt, z. B. Konfitüre
4. teilweisen Austausch von Fett gegen Eiweiß, z. B. Wurst
5. Austausch von Zucker gegen Fruchtzucker und Saccharin, z. B. Saftgetränke

Mit Recht kann man eine solche Palette von Lebensmitteln als eine neue Ernährungsform bezeichnen, die der Tendenz nach einem Angebot „kaloriengerechter“ Lebensmittel entspricht und den Verbraucher mit Produkten versorgt, aus denen er auch für längere Zeit seine Kost vielseitig und nährstoffgerecht zusammenstellen kann.

Chemisch definierte Kostformen – ein neuer Weg einer stoffwechselangepaßten Ernährung

Der ernährungswissenschaftlichen Forschung der letzten Jahrzehnte ist es zu danken, daß wir heute ziemlich genau wissen, welche Nährstoffe eine vollwertige Kost enthalten muß, in welchen Mengen und in welchem Verhältnis sie zugeführt werden müssen. Diese Entwicklung machte es möglich, daß man Ende der 50iger Jahre mit Versuchen zur Herstellung und Anwendung chemisch definierter Kostformen begann.

Nicht zuletzt wurden die Forschungskapazitäten und Geldmittel hierfür deshalb eingesetzt, weil man für Flüge von mehrmonatiger Dauer im extraterrestrischen Raum eine bilanzierte ballastfreie Formeldiät haben wollte, die in der Hauptsache aus elementaren Nahrungsbausteinen auf molekularer Basis bestand. Die Nasa (National Astronautics and Space Administration) unterstützte diese Versuche, mehrere Abteilungen an den National Institutes of Health waren in Entwicklung

und Erprobung eingeschaltet. In der BRD werden derartige Produkte von zwei pharmazeutischen Werken auf den Markt gebracht. 2000 Kalorien sind in etwa 1500 ml Wasser aufgelöst und werden rationiert oral eingenommen. Optimale Zusammensetzung aus den Grundnährstoffen macht einen Aufschluß im Darm, also die eigentliche Verdauung überflüssig, ermöglicht eine leichte und rasche Resorption und läßt, da Schlackenstoffe fehlen, die Stuhlproduktion minimal werden.

Diese Kostformen sind nicht nur für die Behandlung einer Reihe von Erkrankungen wichtig, bei denen man mit einer möglichst ballastfreien Diät eine temporäre Ausschaltung großer Teile des Verdauungstraktes erreichen will, sondern sie ist auch als „Normalkost“ für bestimmte Fälle, also etwa für Astronauten, angezeigt. Die Charakteristika der Kost lassen sich folgendermaßen beschreiben:

Sie enthält L-Aminosäuren in den erforderlichen Mengen und Relationen, alle notwendigen wasser- und fettlöslichen Vitamine, Mineralstoffe, Kohlenhydrate in Form von Glukose oder anderen Monosacchariden, und Äthyl- linoleat als essentielles Fett. Alle Bestandteile dieser Nahrung sind chemisch rein. Sie werden in destilliertem Wasser gelöst.

Versuche an Menschen und Tieren haben den Wert dieser Kost unter Beweis gestellt. So zeigten Tierversuche, daß Wachstum, Lebensdauer, Fortpflanzung, Laktation usw. unter dieser Nahrung langfristig gewährleistet sind. Zahlreiche Studien sind auch am Menschen durchgeführt worden. Hierfür ein Beispiel aus umfangreichen Untersuchungen, die mit der chemisch definierten Kost an 15 freiwilligen Versuchspersonen über einen Zeitraum von 6 Monaten vorgenommen werden: Die tägliche (ad libitum-) Aufnahme betrug 2400—3900 kcal. Die Versuchspersonen standen unter ständiger ärztlicher und psychologischer Kontrolle. Blut- und Harnuntersuchungen zur Prüfung von möglichen Veränderungen im Eiweiß-, Fett-, Kohlenhydrat- und Elektrolytstoffwechsel lieferten stets normale Ergebnisse.

Vollbilanzierte synthetische Diät

| | | | |
|-------------------------------------|----------|---------------------------------------|-----------|
| Aminosäuren | | Ascorbinsäure | 62,50 mg |
| L-Lysin · HCl | 3,58 g | Cyanocobalamin | 1,67 g |
| L-Leuzin | 3,83 g | p-Aminobenzoesäure | 416,56 mg |
| L-Isoleuzin | 2,42 g | Cholinbitartrat | 231,25 mg |
| L-Valin | 2,67 g | | |
| L-Phenylalanin | 1,75 g | Salze | |
| L-Arginin · HCl | 2,58 g | Kaliumjodid | 0,25 mg |
| L-Histidin · HCl · H ₂ O | 1,58 g | Manganazetat · 4 H ₂ O | 18,30 mg |
| L-Methionin | 1,75 g | Zinkbenzoat | 2,82 mg |
| L-Alanin | 2,58 g | Kupferazetat · H ₂ O | 2,50 mg |
| Na-L-Aspartat | 6,40 g | Kobaltazetat · 4 H ₂ O | 1,67 mg |
| L-Threonin | 2,42 g | Natriumglyzerophosphat | 5,23 g |
| L-Prolin | 10,33 g | Ammoniummolybdat · 4 H ₂ O | 0,42 mg |
| Glyzin | 1,67 g | Kaliumhydroxyd | 3,97 g |
| L-Serin | 5,33 g | Magnesiumoxyd | 0,38 g |
| | | Natriumchlorid | 4,77 g |
| L-Tyrosin-Äthylester · HCl | 6,83 g | Eisenglukonat | 0,83 g |
| L-Tryptophan | 0,75 g | Kalziumchlorid · 2 H ₂ O | 2,44 g |
| L-Glutamin | 9,07 g | Natriumbenzoat | 1,00 g |
| L-Cystein-Äthylester · HCl | 0,92 g | Kohlenhydrate | |
| | | Glukose | 555,0 g |
| Wasserlösliche Vitamine | | Glukose-Lakton | 17,2 g |
| Thiamin · HCl | 1,00 mg | | |
| Riboflavin | 1,50 mg | Fett und fettlösliche Vitamine | |
| Pyridoxin · HCl | 1,67 mg | Äthyllinoleat | 2,0 g |
| Niacinamid | 10,00 mg | Vitamin A-Azetat | 3,64 mg |
| Inosit | 0,83 mg | Vitamin D | 0,06 mg |
| d-Ca-Pantothenat | 8,33 mg | α-Tokopherolazetat | 57,29 mg |
| d-Biotin | 0,83 mg | Menadion | 4,58 mg |
| Folsäure | 1,67 mg | | |

Folgende Veränderungen liefen jedoch auf:

In der ersten Woche traten Gewichtsverluste zwischen 1,8 und 5 kg auf, die vor allem auf die fehlenden Ballaststoffe im Magendarmtrakt zurückgeführt werden müssen. Das Körpergewicht zeigte später bei untergewichtigen einen Anstieg, bei Übergewichtigen einen Abfall und blieb bei Normalgewichtigen unverändert bzw. stellte sich bei Aufnahme üblicher Nahrungsmittel innerhalb weniger Tage wieder ein!

Bei der ballastfreien Nahrung geht die Zahl der Darmentleerungen auf 1—2 wöchentlich zurück. Gleichzeitig sinkt das Stuhlgewicht ab. Die Stühle sind weniger konsistent, wäßriger, dunkelgrün bis pechschwarz und fast geruchlos. Die Stuhflora wird sowohl quantitativ wie auch qualitativ verändert. Die vordem mannigfaltige Stuhflora reduziert sich auf nur noch drei Bakterientypen (E. coli, Bakteroides und Enterokokken), wobei die Keimmenge um 3—5 Zehnerpotenzen absinkt. Hefepilze verschwinden. Verschiedene im Austausch eingesetzte Zucker beeinflussen die Flora unterschiedlich. Bei Rückkehr zur Normalkost stellt sich die Normalflora schnell wieder ein. Obwohl diese synthetische Nahrung in vitro einen idealen Bakteriennährboden darstellt, liegen die Verhältnisse in vivo vielleicht deshalb anders, weil die Nährstoffe durch rasche Resorption im Dünndarm den Bakterien im Dickdarm nicht mehr zur Verfügung stehen. Außerdem mag der Mangel an Ballaststoffen ein Grund für die drastische Reduktion der Darmflora sein. Ähnliche Beobachtungen werden auch bei Veränderungen der Darmflora durch Breitbandantibiotika gemacht; die Nachteile, vor allem ein Überwuchern resistenter, gelegentlich pathogener Keime oder Hefen, bleiben unter der chemisch definierten Kost aus.

Wegen der Neuartigkeit dieser Ernährungsform und ihrer grundsätzlichen Bedeutung sei es mir gestattet, hier ausnahmsweise auch kurz auf die diätetische Bedeutung einzugehen. Hier bieten sich interessante Ansatzpunkte für eine therapeutische Anwendung. Schon

jetzt lassen sich einige Vorteile dieser Nahrungsform für die Klinik, aber auch als neue Ernährungsform für die verschiedensten Zwecke erkennen:

1. der in kleinstem Volumen enthaltene hohe kalorische Wert, wobei gleichzeitig der Bedarf an allen Nährstoffen gedeckt ist,
2. die Wasserlöslichkeit und damit leichte Applizierbarkeit,
3. die Austauschbarkeit der einzelnen Nährstoffbestandteile,
4. die fehlenden Ballaststoffe und der sich daraus ergebende niedrige Keimgehalt des Darmes,
5. die ohne vorausgehende Verdauung mögliche Assimilierbarkeit der Nährstoffbestandteile,
6. das Freisein von Nahrungsallergenen,
7. die lange, praktisch verlustfreie Lagerungsfähigkeit.

Mit einer solchen Kost wurden eine Reihe von Kranken, teilweise recht lange Zeit, ausschließlich ernährt. Die Verträglichkeit war durchweg gut, selbst bei Menschen, die die Kost monatelang nahmen. Gewisse Schwierigkeiten machte es nur, daß die Kost geschmacklich etwas eintönig war. Doch stehen jetzt schon die verschiedensten Geschmacksrichtungen zur Verfügung: Apfel, Himbeer, Orange, Kakao, Bouillon, Huhn, geröstetes Fleisch, Gemüse. Bisweilen mußte wegen des Widerwillens der Patienten gegen die Kost die Ernährung abgebrochen werden. Häufig aber war es möglich, die Menschen von der Nützlichkeit der Kost zu überzeugen, so daß sie sie widerspruchslos aufnahmen. Gesundheitliche Störungen wurden bis auf einen Fall nicht beobachtet. Dieser eine Fall betraf einen Mann, der länger als 1 Jahr diese Kost erhielt. Er zeigte Hauterscheinungen, die auf einen Mangel an höher ungesättigten Fettsäuren hindeuteten. Eine Verabreichung von entsprechend zusammengesetzten Ölen ließ diese Erscheinungen schnell vorübergehen. Dieser Fall konnte gleich zur Lösung eines ernährungswissenschaftlichen Problems, nämlich zur Ermittlung des Be-

darfs an höher ungesättigten Fettsäuren beitragen. Es ergab sich ein Bedarf von 3—4 g pro Tag.

Die aus reinen, teilweise synthetisch hergestellten Nährstoffen bestehende „Astronautenkost“ leitet nun schon über zu einem Problem, bei dessen Lösung neue, teilweise synthetisch hergestellte Nahrungsmittel eine wichtige Rolle spielen können, dem Problem der Ernährung einer sich rapide vermehrenden Weltbevölkerung.

Neue Ernährungsformen zur Schließung der Weltnahrungslücke

Jeder, der sich einige Gedanken darüber macht, wie die in den nächsten Jahrzehnten gewaltig anwachsende Weltbevölkerung ernährt werden soll, ist voller Sorge, wie man dieses Problem lösen kann. Zunächst muß man natürlich an die bessere Nutzung verfügbarer oder leicht verfügbar zu machender Nahrungsquellen sowie an die Erhöhung der Produktion üblicher Nahrungs- und Futtermittel denken. Auf lange Sicht aber genügen diese Maßnahmen nicht, so daß man sich um die Erschließung neuer Nahrungsquellen, um die Nutzbarmachung neuer, bisher nicht ausgenutzter Nahrungsreserven und um die Auffindung neuer Ernährungsformen bemühen muß. Bei der Erschließung und Entwicklung neuer Nahrungsquellen zeichnen sich hier gewisse Tendenzen ab, die anhand einiger Beispiele dargelegt werden sollen .

Proteinreiche Nahrungsgemische

Seit langem weiß man, daß Mischungen von weniger wertvollen pflanzlichen Proteinen sich häufig günstig ergänzen. Eine Reihe derartiger Mischungen sind konzipiert. Bevorzugte Rohstoffe sind Mehle von Getreiden und Leguminosen, häufig unter Zulage von kleinen Mengen Milchpulver, sowie Rückstände von der Ölgewinnung (Ölkuchenmehle) aus Erdnüssen, Baumwollsamensamen und anderen Ölfrüchten. In Indien und Indonesien, Ost- und Südafrika und Mittel- und Südamerika sind derar-

tige Mischungen aus lokalen Rohstoffen von Ernährungswissenschaftlern entwickelt und in zahlreichen Feldstudien an der Bevölkerung erprobt. Die praktische Bedeutung für die Ernährung größerer Bevölkerungsgruppen bleibt jedoch problematisch. Der amerikanische Ernährungswissenschaftler Professor Scrimshaw hat mit Recht darauf hingewiesen, daß diese Mischungen, wenn sie sich nicht auf dem freien Markt durchsetzen, eine „Laboratory Curiosity“ bleiben.

Leider scheint dies bisher bei allen derartigen Mischungen, sogar bei der hervorragend bewährten Mischung „Incaparina“ der Fall zu sein, so daß sich diese Präparate, so gut sie sind, als neue Ernährungsformen bisher noch nicht durchgesetzt haben.

Fleischähnliche Produkte auf pflanzlicher Basis

Die Bewährung auf dem freien Markt scheint aber eine Reihe neuer eiweißreicher Nahrungsmittel auf pflanzlicher Basis schon jetzt erreicht zu haben. Ich denke hier an Proteine von verschiedenen Ölsaaten, insbesondere von Soja, die man nach weitgehender Isolierung von den übrigen Bestandteilen zu Fäden versponnen und zu textilarartigen Geweben verarbeitet hat, die, nach Zulage entsprechender Geschmackskorrigentien, einen durchaus fleischähnlichen Charakter erhalten und sich so eine erhebliche Beliebtheit errungen haben. Die Armut an Fett und der im Vergleich zu Fleisch niedrige Preis hat zu der Bewährung beigetragen.

Proteine aus Algen, Hefen und Bakterien

Während Meeresalgen von jeher einen wesentlichen Teil der Ernährung der Bevölkerung im Fernen Osten darstellen, sind Algen, vor allem auch Süßwasseralgen, für uns ein durchaus neuartiges Nahrungs- und Futtermittel. Etwas länger kennen wir schon die Hefe als eiweißreiches Nahrungsmittel, wenn sie uns aus der Kriegs- und Nachkriegszeit auch nicht immer in denkbar bester Erinnerung ist. In neuerer Zeit hat die Nutzung der Proteine von Hefen und Bakterien dadurch eine größere Bedeutung gewonnen, daß man diese un-

ter Ausnutzung des Stickstoffes der Luft oder von anorganischen Stickstoffquellen auf Erdölfractionen wachsen lassen und dadurch neue Proteine gewinnen kann. Zweifellos können diese Proteine mit zur Schließung der Eiweißlücke dienen, wenngleich man heute noch nicht davon sprechen kann, daß auf ihrer Nutzung schon neue Ernährungsformen aufgebaut werden können. Eine Tendenz in dieser Richtung zeichnet sich aber schon ab.

Synthetische Nährstoffe

Eiweißhaltige Nahrungsmittel pflanzlicher Herkunft unterscheiden sich von tierischen Produkten im allgemeinen dadurch, daß sie insgesamt weniger Eiweiß, vor allem aber weniger von den Aminosäuren enthalten, die der Organismus nicht synthetisieren kann, die er sich deshalb mit der Nahrung zuführen muß. Die meisten dieser „essentiellen“ Aminosäuren kann man heute großtechnisch synthetisch herstellen. Wenn man sie pflanzlichen Proteinen zulegt, kann man deren biologische Wertigkeit in die Größenordnung des Wertes von tierischen Proteinen bringen. In ganz großem Maßstab wird dies schon ausgenutzt durch Anreicherung von Leguminoseneiweiß mit Methionin für Fütterungszwecke. Für den Menschen hat die Zulage synthetischer Aminosäuren eine Bedeutung, z. B. da, wo man als Grundnahrungsmittel dienendes Getreide durch Zulage von Lysin — bei Mais auch von Tryptophan — aufbessern will. In manchen Entwicklungsländern wird dies schon praktiziert. So gibt es in einer Reihe von indischen Großstädten sog. Modern Bakeries, in denen ein Weißbrot hergestellt wird, dessen Eiweißwert durch eine Zulage von kleinen Mengen an synthetischem Lysin erheblich verbessert ist.

Auf lange Sicht ist bei einer sich weiter so rapide vermehrenden Weltbevölkerung sogar mit einer Verknappung von energieliefernden Nährstoffen zu rechnen, so daß man auch hier nach neuen Möglichkeiten sucht. Zwei synthetische Substanzen seien erwähnt, die auf ihre Verwendung für Ernährungszwecke untersucht wur-

den: 1, 3-Butandiol und 2, 4-Dimethylheptansäure. Eine Verwendung für die Ernährung des Menschen ist bei der erstgenannten Substanz schon vor etwa drei Jahrzehnten in Deutschland diskutiert worden. In Verbindung mit neuen Entwicklungen für eine Raumfahrtverpflegung hat man, an die damaligen Versuchsergebnisse anknüpfend, neuere Versuche gemacht und auch die zweitgenannte Substanz mit in die Versuche einbezogen. Beide Substanzen liegen in ihrem Kaloriengehalt zwischen Kohlenhydraten und Fetten, ihr Abbau im Stoffwechsel ist bekannt, sie werden zu Stoffwechselendprodukten abgebaut, die auch sonst üblicherweise aus Nahrungsmitteln entstehen. Man kann also mit Recht annehmen, daß sie keine außergewöhnlichen Anforderungen an den Stoffwechsel stellen und vermutlich gesundheitlich unbedenklich sind. Der Einsatz solcher synthetischer Stoffe, an deren Verwendung als Nahrungsmittel man früher nie gedacht hätte, könnte also zur Schließung der Nahrungslücke beitragen und zusammen mit den synthetischen Aminosäuren, den Aufbau einer ganz neuen Ernährungsform einleiten. Tendenzen zur Nutzung synthetischer, bisher nicht für Nahrungszwecke genutzter Produkte zeichnen sich also zweifellos schon ab.

Utopisches

Die Ernährungspille

Wenn der Ernährungswissenschaftler von der Ernährung der Zukunft spricht, wird ihm immer wieder die Frage gestellt: Wann gibt es endlich die Ernährungspille, mit der man in der Streichholzschachtel die Verpflegung für eine ganze Woche bei sich tragen kann? Kann man sich denn wirklich so konzentriert ernähren, daß man als Kost nur noch ein paar Tabletten schluckt? Überlegen wir einmal, wieviel eine solche Pille mindestens wiegen müßte, wenn wir den Energiebedarf für ganz leichte körperliche Arbeit decken wollten, wir uns also etwa 2000 Kalorien zuführen müßten: Nimmt man an, die Nahrung wäre maximal konzentriert und setze sich zu 50 % aus Fett und zu je 25 % aus reinem

Eiweiß und reinen Kohlenhydraten zusammen, dann wären dies 150 g Fett, etwa 1400 Kalorien und je 75 g Eiweiß und Kohlenhydrate mit zusammen 600 Kalorien, das wären also 2000 Kalorien in 300 g. Dazu kämen noch etwa 10 g für Mineralstoffe, Spurenelemente und Vitamine. Wir hätten also eine Mindesttagesmenge von 310 g, mehr als 2 kg für eine Woche. Von einer solchen Marschverpflegung kann man sicherlich nicht mehr als von einer Ernährungspille sprechen.

Obwohl eine solche Rechnung jeder machen könnte, der ein wenig von Physiologie versteht, wird die Pillefrage selbst von Leuten gestellt, die man wahrlich nicht als blutige Laien auf dem Ernährungsgebiet bezeichnen könnte. Hierfür ein Beispiel: Während des letzten Krieges wurde ein Konzentrat aus einigen Mineralstoffen und Vitaminen, mit etwas Traubenzucker versüßt, angeboten und als „Bitts-Nährtabletten“ empfohlen. Ich war mit der Prüfung der leistungssteigernden Wirkung dieser Tabletten beauftragt. Während der Versuch noch lief, erhielt ich plötzlich einen Anruf vom Oberkommando der Deutschen Wehrmacht. Der höchste deutsche Verpflegungsbeamte war am anderen Ende der Leitung und stellte mir die Frage: „Wieviel von den Nährtabletten müßten wir pro Kopf und Mann rechnen, wenn wir die in Stalingrad eingeschlossene Armee vor Hunger schützen und kampffähig erhalten wollen?“ Der hohe Herr war nur schwer davon zu überzeugen, daß für diesen Zweck die Nährtabletten ganz und gar nicht brauchbar waren, sondern daß man dafür konzentrierte Nahrungsmittel brauchte. Daß die Ernährungspille eine Utopie war und daß sich zur Zeit — jedenfalls unter den Stoffwechselbedingungen der Menschen der Gegenwart — eine Tendenz in Richtung auf die Verpflegung in der Streichholzschachtel noch nicht abzeichne, war ihm nur schwer klarzumachen.

Eher würde schon die gegenteilige Tendenz einleuchten: Wie können wir möglichst viel und möglichst gut essen, ohne dick zu werden? Da gibt es wirklich schon ganz einleuchtende Ratschläge. So schreibt der Physiker Leo Szilard in seinen utopischen Erzählungen von

dem neumodischen Motto der Feinschmecker: „IB am Magen vorbei“. „Keine Sorge um die schlanke Linie“, lautet der Rat. „Sie essen, so viel sie wollen, und lassen es einfach am Magen vorbeilaufen — ein neben den Magen, unter die Bauchhaut eingepflanzter Gummibeutel nimmt es auf“.

Nun, von einer Tendenz zu einer zu reichlichen Produktion von Nahrungsmitteln in der Welt, die die Implantation eines solchen Gummibeutels als echten futuristischen Rat rechtfertigen würde, kann wohl auch in absehbarer Zukunft nicht die Rede sein, wenngleich der Beutel an einem Tag wie heute vielleicht gar nicht so unpraktisch wäre, weil dem Referenten und vor allem den Zuhörern auf diese Weise Verdauungsmüdigkeit erspart geblieben wäre.

Ich habe mich bemüht, einiges von den Tendenzen aufzuzeigen, die sich in der Entwicklung neuer Ernährungsformen teils jetzt schon zeigen, teils für die vor uns liegende Zeit abzeichnen. Ob und inwieweit das, was ich als Entwicklungstendenzen aufzeigte, richtig ist, wird erst die Zukunft erweisen. Einiges, z. B. die Kalorienpille und der Gummisack, werden Ihnen als unzulässige Voraussagen erscheinen. Auch hier — wie für die weitere Entwicklung auf dem Ernährungsgebiet allgemein — gilt das, was an dieser Stelle schon einmal gesagt wurde: Prophezeiungen sind schwierig, ganz besonders für die Zukunft.

¹⁾ Computer-Menüs zum Schlankwerden. M. Wagner und U. Schubert (mit C. Behr und E. Luitjens). Falken-Bücherei, Wiesbaden (1973).