

Fleisch oder Nudeln

Ernährungsempfehlungen auf Schlingerkurs?

Herausgegeben von Mathias Schwarz

Tagungsband mit Beiträgen von Margret Büning-Fesel, Hans Immler, Mathilde Kersting, Claus Leitzmann, Mathias Schwarz, Peter Schwarz, Wolfgang Sichert-Hellert, Uwe Spiekermann, Alexander Ströhle und Nicolai Worm

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.ddb.de> abrufbar

ISBN 3-89958-121-0
URN urn:nbn:de:0002-1217

© 2005, kassel university press GmbH, Kassel
www.upress.uni-kassel.de

Druck und Verarbeitung: Unidruckerei der Universität Kassel
Printed in Germany

Autoren

Dr. oec. troph. Margret Büning-Fesel
aid infodienst Verbraucherschutz • Ernährung • Landwirtschaft e. V.
Bonn

Prof. Dr. Ing. Hans Immler
Institut für Berufsbildung
Forschungsgruppe Körper
und Gesundheit
Universität Kassel

PD Dr. troph. Mathilde Kersting
Forschungsinstitut für Kinderernährung
Dortmund

Prof. Dr. rer. nat. Claus Leitzmann
Institut für Ernährungswissenschaft
Justus-Liebig-Universität Gießen

Dipl. oec. troph. Mathias Schwarz
Institut für Berufsbildung
Forschungsgruppe Körper
und Gesundheit
Universität Kassel

Dr. med. Peter Schwarz
Med. Fakultät Carl-Gustav-Carus,
Med. Klinik III
Technische Universität Dresden

Dr. oec. troph. Wolfgang Sichert-Hellert
Forschungsinstitut für Kinderernährung
Dortmund

Dr. phil. Uwe Spiekermann
Institut für Wirtschafts- und
Sozialgeschichte
Georg-August-Universität Göttingen

Dipl. oec. troph. Alexander Ströhle
Abteilung für Ernährungsphysiologie und
Humanernährung
Institut für Lebensmittelwissenschaft
Universität Hannover

Dr. oec. troph. Nicolai Worm
Publizist
Berg/Starnberger See

Inhaltsverzeichnis

Editorial: Ernährungsempfehlungen zwischen Vergangenheit und Zukunft Mathias Schwarz.....	7
Ernährungsempfehlungen auf dem Prüfstand Mathias Schwarz.....	10
Was die Evolution (nicht) lehrt oder: Paläolithische Nahrung für paläolithische Gene!? Alexander Ströhle	33
Prävention des Diabetes mellitus Typ 2 (T2DM) Peter Schwarz	49
Alternative Ernährungskonzepte in Zeiten des Metabolischen Syndroms und Typ 2 Diabetes Nicolai Worm	62
Low carb, low fat oder low cal? Anmerkungen zu einer Kontroverse Hans Immler	70
Der Blick über den Tellerrand – Ernährungspyramiden als Orientierung für eine zeitgemäße und nachhaltige Ernährung Claus Leitzmann	75
Die aid-Pyramide – Fortentwicklung eines Modells zur Visualisierung von Ernährungsempfehlungen Margret Büning-Fesel	86
Die Optimierte Mischkost „optimiX®“ - das Ernährungskonzept des Forschungsinstituts für Kinderernährung in Dortmund (FKE) - die Empfehlungen für die Ernährung von Kindern und Jugendlichen Mathilde Kersting, Wolfgang Sichert-Hellert	93
Ordnungsträume - Zur Geschichte der Ernährungsempfehlungen im 19. und 20. Jahrhundert Uwe Spiekermann.....	103

Editorial: Ernährungsempfehlungen zwischen Vergangenheit und Zukunft

Mathias Schwarz

Der moderne, sesshafte Mensch hat seine Energie- und Nährstoffzufuhr von der Notwendigkeit körperlicher Aktivität entkoppelt. Statt nährstoffdichter und ballaststoffreicher Kost dominieren heute ballast- und nährstoffarme, aber energiereiche Kostformen. Die über dem Bedarf liegende Zufuhr an Nahrungsenergie hat dazu geführt, dass normalgewichtige Menschen in den westlichen Industrienationen mittlerweile eine Minderheit bilden. Die mit der Überernährung einhergehende erhöhte Morbidität verursacht nicht nur viel individuelles Leid und hohe Kosten im Gesundheitswesen. Durch Arbeitsausfall und Frühverrentung bei Erkrankung fließen zudem weniger Beiträge in die gesetzlichen Sozialversicherungen, was die Nachhaltigkeit des Solidarsystems stark belastet. Die Eindämmung der Epidemie von Übergewicht bzw. Adipositas und der damit verknüpften Stoffwechselstörungen hat daher für das Gesundheitssystem oberste Priorität. Für die erfolgreiche Implementierung primärpräventiv wirksamer Lebensstile sind neben nachhaltigen Veränderungen zur Förderung der körperlichen Aktivität im Bereich der Ernährung Adaptionen an die modernen Umweltbedingungen erforderlich. Ernährungsempfehlungen, welche je nach Urheber oder Zielgruppe unterschiedlich ausfallen können, sollen dies fördern. Die Notwendigkeit wissenschaftlich fundierter Ernährungsempfehlungen für ein verbessertes individuelles Ernährungsverhalten gewinnt an Dringlichkeit. Staatliche Maßnahmen der Ernährungsaufklärung können dadurch unterstützt und das Ernährungsverhalten und die Gesundheit der Bevölkerung insgesamt verbessert werden.

Die derzeit intensiv geführte Diskussion über Ernährungsempfehlungen hat ihren Ausgangspunkt in den USA. Für die Entwicklung der präventiven Maßnahmen ist es entscheidend zu wissen, welchen Anteil mangelnde körperliche Aktivität oder Nahrungsfaktoren wie Lebensmittelqualität, Energiedichte oder Nährstoffzusammensetzung an der Adipositasepidemie haben. Gesucht werden daher plausible Antworten auf die Frage nach den multifaktoriellen Ursachen der Übergewichtsepidemie. Doch weder über den Rückgang der körperlichen Aktivität noch über eine Hierarchie der verantwortlichen Nahrungsfaktoren sind wissenschaftlich eindeutige Aussagen möglich. Die anhaltende Adipositasepidemie in den USA wird auf der Ebene der Nährstoffe vor allem auf eine gestiegene Zufuhr an Kohlenhydraten zurückgeführt. Es ist ein akademischer Disput entbrannt, inwieweit die amerikanische Ernährungspyramide, welche den Schwerpunkt auf Kohlenhydrate legt, mit dazu beigetragen haben soll. Zur Entwicklung der staatlichen amerikanischen Ernährungsempfehlungen und der geplanten Neuauflage in 2005 sowie zur damit zusammenhängenden Kritik an den Empfehlungen zur Makronährstoffzufuhr folgt ein Beitrag des Herausgebers.

Die Formulierung einer für den Menschen optimalen Ernährung – wenn es so etwas überhaupt geben sollte – ist unter Rückgriff auf das Faktum der Evolution

logisch unmöglich, wie Alexander Ströhle in seinem Beitrag deutlich macht. Erstmals wird von Ströhle in Anlehnung an die Evolutionsbiologie das Modell einer evolutionären Ernährungswissenschaft vorgestellt. Wie Ströhle zeigt, sind trotz logischer Unsicherheiten wissenschaftlich akzeptable und praktikable Konzepte zur Prophylaxe von Übergewicht und Stoffwechselstörungen nötig. Hier existieren bereits jetzt empirisch gut abgesicherte Ansätze. Zur Verzögerung oder Verhinderung des Diabetes mellitus Typ 2 gibt es mittlerweile große internationale Studien, die zeigen, dass eine kostengünstige und erfolgreiche Prävention durch eine Lebensstilintervention (u. a. fettreduzierte Ernährung) bei Risikopersonen möglich ist, wie Peter Schwarz in seinem Beitrag hervorhebt. Mittlerweile gewinnen vor allem bei Übergewichtigen mit Stoffwechselstörungen kohlenhydratarme Ernährungsformen (z. B. Atkins, Southbeach, LOGI) an Popularität. Bei mehr oder weniger starker Einschränkung der Kohlenhydratzufuhr erzielen diese teilweise beachtliche und unerwartete Erfolge. Ein Beitrag dazu folgt von Nicolai Worm, der eine kohlenhydratreduzierte Ernährungsform (LOGI-Methode) in Deutschland populär machte. Hans Immler kritisiert die Low Carb vs. Low Fat-Diskussion und wirft die Frage auf, ob Low Cal nicht der richtige Begriff für eine didaktisch pragmatischere Sichtweise wäre.

In Deutschland ist parallel zur steigenden Popularität kohlenhydratarmer Ernährungsformen die Diskussion um die Ernährungsempfehlungen angelangt. Jedoch sind amerikanische Verhältnisse nicht in jedem Fall auf Deutschland übertragbar. Claus Leitzmann betrachtet die amerikanischen Lebensmittelpyramiden skeptisch. In seinem Beitrag kritisiert er diese und mahnt, dass Ernährung nicht nur über die Nährstoffzufuhr definiert werden kann, sondern dass im Sinne einer nachhaltigen Perspektive auch andere Dimensionen der Ernährung mit einbezogen werden sollten. In Deutschland sind verschiedene Institutionen an der Entwicklung von wissenschaftlich fundierten Ernährungsempfehlungen beteiligt. Dazu gehören neben der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) der Info-dienst für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (aid) sowie das Forschungsinstitut für Kinderernährung (FKE) in Dortmund. In ihrem Beitrag stellt Margret Büning-Fesel die Ernährungsmodelle des aid für Kinder und Erwachsene vor und erläutert Aspekte, die bei der derzeitigen Überarbeitung der aid-Pyramide in der Diskussion sind. Neben dem Inhalt spielt auch die Form der Darstellung eine wichtige Rolle. Mathilde Kersting und Wolfgang Sichert-Hellert vom FKE zeigen, dass eine präventive Ernährung für Kinder durch ein Ernährungsmodell, das sowohl Mahlzeiten integriert als auch das Ernährungsverhalten von Kindern berücksichtigt, didaktisch veranschaulicht und praktisch gut umgesetzt werden kann. Interpretationen zur (Fehl)-Ernährung unterliegen üblicherweise einer stark naturwissenschaftlich-reduktionistischen Sichtweise. Die Geschichte der Ernährungsempfehlungen und der soziale und normative Kontext sind der Gegenstand des Beitrags von Uwe Spiekermann, der den Prozess der naturwissenschaftlichen Dominanz im Bereich Ernährungsempfehlungen kritisch in Frage stellt. Mit dessen Beitrag endet der Tagungsband.

Mein besonderer Dank für die Mitfinanzierung des Tagungsbandes gebühren dem Institut für Berufsbildung sowie der Forschungsgruppe Körper und Gesundheit an der Universität Kassel. An der Erstellung des Tagungsbandes haben mitgewirkt: Petra Brügger (Organisation) und Christine Mandel M.A. (Layout) und Marcel Sala-Kelkel (Grafik/Umschlaggestaltung).

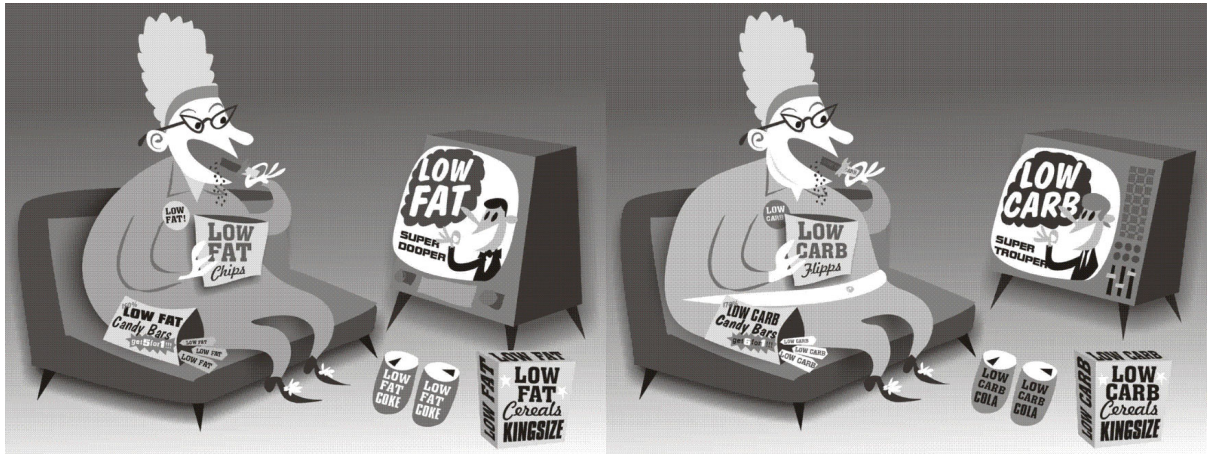


Abb. 1 (©Schwarz/Sala-Kelkel): Ein Irrtum führt stets zu einem zweiten (Sprichwort aus den USA)

Ernährungsempfehlungen auf dem Prüfstand

Mathias Schwarz

Hintergrund

Gegenwärtig ist in allen Regionen der Welt eine dramatische Zunahme an lebensstilbedingten Erkrankungen, insbesondere an Adipositas und Diabetes mellitus Typ 2, zu verzeichnen. In den Industrieländern Nordamerikas und Westeuropas sind mittlerweile ca. eine Milliarde Menschen übergewichtig, 300 Millionen davon adipös. Jährlich sterben 500 000 Menschen an übergewichtsassoziierten Erkrankungen.¹ Erhöhte Morbidität führt zu hohen medizinischen Folgekosten, was die Entwicklung von Maßnahmen staatlicherseits dringlich macht.²

Die USA sind das Epizentrum der Adipositasepidemie. Es verwundert daher nicht, dass vor allem dort eine Reihe von gewichtsreduzierenden Diäten entwickelt wurde, welche sich vor allem durch Unterschiede im Verteilungsmuster der energieliefernden Makronährstoffe auszeichnen.³ Diese sind z. T. konträr zu wissenschaftlichen Erkenntnissen und stehen somit im Widerspruch zu den Empfehlungen der Behörden, welche sich auf wissenschaftliche Expertisen beziehen. Ein vehement geführter wissenschaftlicher Disput um „Low Fat“ versus „Low Carb“ und die Rolle von Proteinen scheint sowohl die Fachwelt zu entzweien als auch den Verbraucher zu verunsichern. Auslöser der Diskussion ist die Tatsache, dass es nicht gelungen ist, durch Maßnahmen im Bereich der öffentlichen Gesundheit die Entwicklung hin zu Übergewicht und Stoffwechselerkrankungen einzudämmen.

Welchen Anteil – wenn überhaupt – haben behördliche Ernährungsempfehlungen an dieser Entwicklung? Dieser Frage muss für die künftige Vermeidung von Fehlern nachgegangen werden. Abgesehen davon gibt es viele Gründe, warum eine Revision von Ernährungsempfehlungen notwendig sein kann.⁴ Einer der bedeutsamsten ist die offensichtliche Ineffizienz bisheriger Modelle. Da die seit Jahrzehnten verbreitete Ernährungsempfehlungen, den Fettverzehr zugunsten der

¹ World Health Organisation Overview: Reducing risks, promoting healthy life. WHO Health Report, Genf, 2002

² Guthrie JF; Smallwood DM: Evaluating the effects of the Dietary Guidelines for Americans on consumer behavior and health: methodological challenges. J Am Diet Assoc. 103(12/ S2), S 42-9, 2003

³ Katz DL: Pandemic obesity and the contagion of nutritional nonsense. Public Health Rev. 31(1), S 33-44, 2003

⁴ Beaton GH: Dietary guidelines: some issues to consider before initiating revisions. J Am Diet Assoc. 103(12/S2), S 56-9, 2003

Kohlenhydrate zu reduzieren, die Entwicklung hin zu Übergewicht offenkundig nicht aufhalten konnte, ist eine Revision der Empfehlungen bedeutsamer denn je. Vor diesem Hintergrund werden mitten in der „Low Fat“ versus „Low Carb“-Kontroverse derzeit die US-amerikanischen Ernährungsempfehlungen überarbeitet.

Die Revision der US-amerikanischen Ernährungsempfehlungen

Die Richtlinien für eine gesunde Ernährung werden in den USA seit 1980 vom „US Departement for Health and Human Services“ (HHS) und dem „US Departement for Agriculture“ (USDA) gemeinsam entwickelt und alle fünf Jahre dem neuesten Stand der Wissenschaft angepasst. Sie sind die Grundlage der Ernährungsaufklärung. Seit 1985 werden hierzu Gesundheits- und Ernährungsexperten in das sogenannte „Dietary Guidelines Advisory Committee“ (DGAC) berufen. Die dabei erarbeiteten Empfehlungen gelten schlechthin als „Goldstandard“ inmitten Zeiten öffentlicher Verwirrung, was Ernährung und Gesundheit anbelangt.⁵ Für das Jahr 2005 steht eine Neufassung der Dietary Guidelines an. Der Prozess der Entwicklung der Dietary Guidelines ist mit einem hohen Aufwand verbunden und besticht durch seine Transparenz. Alle Treffen des 13-köpfigen Komitees sind öffentlich. Die Diskussionsbeiträge sind dokumentiert und können über die Homepage abgerufen werden. Methoden und Prozessschritte sind genau festgelegt. Einzelne Personen oder Körperschaften können durch die Abgabe von Kommentaren⁶ Einfluss nehmen auf die Gestaltung der Dietary Guidelines. Das Verfahren zur Erstellung der Dietary Guidelines ist damit gut nachvollziehbar.

Ohne Zweifel haben sich die Grundlagen der Bewertung verändert. So ließ das für die Entwicklung der amerikanischen Ernährungsrichtlinien verantwortliche DGAC 2005 in seinem ersten Treffen folgendes verlautbaren: „During its first meeting, the Dietary Guidelines Advisory Committee decided the science has changed since the 2000 edition of Nutrition and Your Health: Dietary Guidelines for Americans and further evaluation of the science was necessary.”⁷ Nach einem mehrere Monate währenden Diskussionsprozess hat sich das Expertenkomitee in mehreren Zusammenkünften auf eine Reihe von Kernpunkten geeinigt. Um Veränderungen aufzuzeigen sind in Tabelle 1 die zentralen Botschaften der Dietary Guidelines for Americans in der Version von 2000 der geplanten Version im Jahr 2005 gegenübergestellt.

⁵ McMurry KY: Setting dietary guidelines: the US process. J Am Diet Assoc. 103(12 S2),S 10-6, 2003

⁶ DGAC 2005: Zusammenfassung der öffentlichen Kommentare:
http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/report/PDF/G6_Comments.pdf; Zugriff am 18.12.04

⁷ Announcement of Final Meeting of 2005 Dietary Guidelines Advisory Committee and Solicitation of Written Comments. Federal Register. 69(80), 2004

DGAC 2000: ABC-Ansatz	DGAC 2005: Zentrale Aussagen
AIM FOR FITNESS ... Aim for a healthy weight. Be physically active each day. BUILD A HEALTHY BASE ... Let the Pyramid guide your food choices. Choose a variety of grains daily, especially whole grains. Choose a variety of fruits and vegetables daily. Keep food safe to eat. CHOOSE SENSIBLY ... Choose a diet that is low in saturated fat and cholesterol and moderate in total fat. Choose beverages and foods to moderate your intake of sugars. Choose and prepare foods with less salt.	Consume a variety of foods within and among the basic food groups while staying within energy needs. Control calorie intake to manage body weight. Be physically active every day. Increase daily intake of fruits and vegetables, whole grains, and non-fat or low-fat milk and milk products. Choose fats wisely for good health. Choose carbohydrates wisely for good health. Choose and prepare foods with little salt. If you drink alcoholic beverages, do so in moderation. Keep food safe to eat.

Tab. 1: Dietary Guidelines for Americans 2000⁸ und 2005⁹ (Version in Planung)

Der Schwerpunkt der Empfehlungen liegt aufgrund der hohen Inzidenz von Übergewicht und Stoffwechselerkrankungen auf Ernährungsbotschaften, die dieser Entwicklung vorbeugen sollen. Zusammenfassend heißt es dazu im Executive Summary des DGAC¹⁰ (Part A):

Die besten gesundheitlichen Vorteile erzielt derjenige, der versucht, alle neun Empfehlungen umzusetzen. Nur die Gesamtheit der Lebensstilfaktoren wie Ernährung und Bewegung beeinflussen das Risiko für chronische Erkrankungen. Folgendes Ernährungsmuster wird daher vom DGAC 2005 für die Umsetzung vorgeschlagen:

⁸ DGAC 2000: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2000/DIETGD.PDF>; Zugriff am 18.12.04

⁹ DGAC 2005: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/Backgrounder.htm>; Zugriff am 18.12.04

¹⁰ DGAC 2005 <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/report/>; Zugriff am 18.12.04

Die Ernährung sollte

- reich an Obst und Gemüse, Vollkornprodukten und fettfreien oder fettarmen Milchprodukten sein,
- die für die Reduktion des Erkrankungsrisikos empfohlenen Nährstoffmengen (incl. Kalium und Ballaststoffe) und
- wenig gesättigte Fette, Cholesterin und zugesetzten Zucker, Transfette und Natrium enthalten.

Den meisten Empfehlungen des DGAC 2005 dienen die Referenzen anderer namhafter Organisationen als Grundlage. Darauf aufbauend wurden neuere Studien berücksichtigt. Die Erkenntnisse des DGAC spiegeln den Stand der vorherrschenden wissenschaftlichen Meinung sowie den größtmöglichen Konsens unter Experten wider. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse haben sich nicht grundlegend verändert. Lediglich die Betonung einzelner, besonders bedeutsamer Aspekte ist auffällig. Dies betrifft insbesondere die Qualität der Kohlenhydrate mit ausdrücklichen Hinweisen auf den Stellenwert der Vollkornprodukte. Explizit erwähnt werden zugesetzte Zucker, feste Fette und Alkohol. Diese Energieträger finden besondere Beachtung im neuen Konzept der „Discretionary Calories“ (Section 3, Part D), was als die Kalorienmenge definiert wird, welche nach Abzug der essentiellen Kalorien vom Gesamtenergiebedarf übrig bleibt. Das Modell soll helfen, den Nährstoffbedarf zu decken, bevor der Energiebedarf gedeckt ist. Die erwähnten Energieträger liefern hierzu keinen Beitrag und sollen daher gemieden werden. Ob das „neue“ Konzept der Discretionary Calories einen nützlichen Beitrag zur Bekämpfung der Adipositasepidemie leisten kann, bleibt abzuwarten.

Besondere Beachtung finden weiterhin Umweltfaktoren, auf welche gesondert hingewiesen wird (Executive Summary, Part A). Das Komitee zeigt sich betroffen vom mutmaßlichen Einfluss der Umweltfaktoren, welche offensichtlich in starkem Maße über gesunde Ernährung, Höhe der Kalorienzufuhr und das Maß der körperlichen Aktivität entscheiden. Als Umweltfaktoren definiert das Komitee die kulturellen Kräfte, sozialen Normen, familiären Einflüsse, Veränderungen in den Mahlzeitenmustern oder die kommerziell ausgerichtete Werbung. Bestimmte Einwirkungen können vom Individuum nicht beeinflusst werden. Angeführt werden z. B. Portionsgrößen, Informationsdefizite über Kaloriengehalt, Gehalt an Kochsalz bei verarbeiteten Lebensmitteln, Transfettgehalt von Fast Food, Kosten und Verfügbarkeit von frischem Obst und Gemüse und Möglichkeiten für genügend sichere und angenehme körperliche Aktivität. Das Komitee sieht eine große Chance für die Akzeptanz der Empfehlungen, wenn diese Umweltfaktoren verändert werden.

Der Ausführlichkeit halber finden sich folgend Auszüge der Erläuterungen zu den zentralen Botschaften. Hierzu macht das DGAC 2005 folgende Anmerkungen:¹¹

1. Consume a variety of foods within and among the basic food groups while staying within energy needs:

Durch eine geeignete Auswahl aus den Lebensmittelgruppen kann Defiziten in der Versorgung mit den in den USA teilweise zu wenig aufgenommenen Vitaminen A, C und E sowie bei Calcium, Magnesium, Kalium und Ballaststoffen begegnet werden. Die Beachtung der Energiebalance ist allerdings ebenso von Bedeutung. In der Umsetzung bedeutet eine Einschränkung der Energieaufnahme, dass weniger zugesetzter Zucker, weniger feste Fette und weniger Alkohol konsumiert werden sollen. Für Risikogruppen gelten noch zusätzliche Empfehlungen. So benötigen Frauen im gebärfähigen Alter möglicherweise zusätzlich Eisen und Folsäure. Personen, die älter als 50 Jahre sind, profitieren eventuell von der Einnahme mit Vitamin B₁₂-angereicherten Lebensmitteln oder Supplementen. Ältere Menschen, insbesondere solche mit dunkler Hautfarbe oder Personen mit geringer Sonnenexposition, benötigen unter Umständen zusätzliche Gaben von Vitamin D.

2. Control calorie intake to manage body weight:

Es zählen nur die Kalorien und nicht das Verhältnis der Hauptnährstoffe Kohlenhydrate, Protein, Fett. Eine ausgeglichene Energieaufnahme wird durch eine verringerte Kalorienzufuhr oder durch vermehrte körperliche Aktivität erreicht. Da die Zunahme des Körpergewichts über einen langen Zeitraum erfolgt, reicht mitunter schon eine Verringerung der Zufuhr im Rahmen von 50 – 100 kcal. Hilfreich ist hierzu eine Verkleinerung der Portionsgröße, v. a. wenn es sich um sehr energiedichte Lebensmittel handelt. Andererseits kann der Verzehr von großen Portionen von rohem Gemüse oder von fettarmen Suppen den Konsum von anderen Speisen höherer Energiedichte reduzieren. Die gesündeste Art und Weise, die Kalorienzufuhr zu verringern, besteht jedoch im Vermeiden von zugesetzten Zuckern, festen Fetten und von Alkohol. Diese liefern viele Kalorien, aber keine essentiellen Nährstoffe.

3. Be physically active every day:

Mindestens 30 Minuten leichte körperliche Aktivität täglich verbessert die Fitness und reduziert das Risiko für zahlreiche Erkrankungen wie Adipositas, Bluthochdruck, Diabetes und Koronare Herzerkrankungen. Eine Stunde Bewegung täglich hilft, den Energieverbrauch um 150-200 kcal zu erhöhen. Viele Erwachsene sollten bis zu einer Stunde täglich leicht bis mittel körperlich aktiv sein um

¹¹ DGAC 2005: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/report/>; Zugriff am 18.12.04

einer unerwünschten Gewichtszunahme vorzubeugen. Für Kinder und Jugendliche wird mindestens eine Stunde täglich empfohlen.

4. Increase daily intake of fruits and vegetables, whole grains, and non-fat or low fat milk and milk products:

Früchte sind eine gute Quelle für mindestens acht Nährstoffe, darunter Vitamin C, Folsäure und Kalium, und haben einen relativ geringen Energiegehalt. Die meisten Gemüsearten haben nur einen geringen Anteil an Zucker oder Stärke, sind gleichzeitig aber ballaststoffreich. Gemüse sind eine gute Quelle für mindestens 19 Nährstoffe, darunter Kalium, Folsäure, Vitamine A und E. Erwachsene, die ihren Konsum an Obst und Gemüse erhöhen, verringern ihr Risiko für Schlaganfall und möglicherweise für kardiovaskuläre Erkrankungen, Diabetes mellitus Typ 2 und bestimmte Krebserkrankungen. Darüber hinaus unterstützt ein erhöhter Verzehr an Obst und Gemüse das Abnehmen und hilft bei der Gewichtskontrolle. Die empfohlene Aufnahme richtet sich nach dem Energieverbrauch und bewegt sich zwischen 5 bis 13 Portionen („2,5 to 6,5 cups“). Die empfohlenen Gemüseportionen beinhalten auch stärkehaltiges Gemüse und Hülsenfrüchte.

Vollkornprodukte sind reich an Stärke und eine gute Quelle für 14 Nährstoffe und ebenfalls ballaststoffreich. Ernährungsformen mit einem hohen Anteil an Vollkornprodukten können das Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen, Diabetes mellitus Typ 2 und Übergewicht verringern. Das Ziel ist, täglich mindestens drei Portionen („at least three 1 – ounce equivalents“) Vollkornprodukte zu verzehren, bevorzugter Weise an Stelle von Auszugsmehlprodukten. Milch und Milchprodukte sind bedeutende Quellen von mindestens 12 Nährstoffen, darunter Calcium, Magnesium, Kalium und Vitamin D. Drei Portionen („3 cups“) Milch oder Milchprodukte, welche für Personen mit einem Energiebedarf von mehr als 1600 kcal empfohlen werden, können die Knochenfestigkeit erhöhen und andere zusätzliche positive gesundheitliche Wirkungen entfalten. Diese Menge zeigt keinen Zusammenhang mit der Entwicklung von Übergewicht.

5. Choose fats wisely for good health:

Bei den Fetten sind vor allem die gesättigten Fette, aber auch die Transfette und Cholesterin zu meiden, um das Risiko für Herzerkrankungen so gering wie möglich zu halten. Je geringer die kombinierte Aufnahme von gesättigten Fetten und Transfetten und je weniger Cholesterin aufgenommen wird, desto größer ist der kardiovaskuläre Nutzen. Gesättigte Fette sollen zu maximal 10 %, Transfette zu maximal 1 % zur Energieaufnahme beitragen. Die Cholesterinzufuhr sollte die Höhe von 300 mg täglich nicht überschreiten. Der ideale Weg, gesättigte Fette zu vermeiden, ist die Zufuhr an tierischen Fetten aus Milchprodukten mit vollem Fettgehalt, aus fettem Fleisch, Schinken und Wurst sowie Geflügelhaut und -fett gering zu halten. Aufgrund der inversen Beziehung zu Herzerkrankungen wird der Verzehr von zwei Portionen Fisch pro Woche vorgeschlagen. Angesichts der Quecksilberproblematik sollten Schwangere, Stillende und Kinder stark belastete

Fische meiden. Der Fettverzehr sollte im Bereich zwischen 20 – 35 % der Gesamtenergieaufnahme liegen.

6. Choose carbohydrates wisely for good health:

Kohlenhydrate in Form von Zucker, Stärke und Ballaststoffen sind in Obst, Gemüse, Getreide und Milchprodukten zu finden. Sie sind ein wichtiger Bestandteil einer gesunden Ernährung. Zucker und Stärke bilden Glukose, welche die einzige Energiequelle für rote Blutkörperchen und die bevorzugte Form von Energie für das zentrale Nervensystem, die Plazenta, den Fetus und für anaerob oxidierende Muskelzellen darstellt. Ernährungsformen mit einem hohen Ballaststoffanteil verringern das Risiko für Herzerkrankungen, Diabetes mellitus Typ 2 und Obstipation. Bei Obst, Gemüse und Getreide sollen, wenn möglich, die ballaststoffreichen Varianten gewählt werden, d. h. ganze Früchte statt Fruchtsaft und Vollkornprodukte statt Auszugsmehlprodukte. Die derzeitige Evidenz zeige keinen Zusammenhang zwischen der Gesamtkohlenhydrataufnahme (ohne Ballaststoffe) und der Inzidenz von Diabetes.¹² Prospektive Studien zeigten einen Zusammenhang zwischen dem Verzehr von mit Zucker gesüßten Getränken und einer Gewichtszunahme. Ein verringerter Verzehr an zugesetztem Zucker dient dem Erreichen der empfohlenen Nährstoffaufnahme und ist bei der Gewichtskontrolle nützlich.

7. Choose and prepare foods with little salt:

Die Reduktion von Natriumchlorid (Kochsalz) ist eines von mehreren Mitteln zur Verringerung des Blutdrucks. Die Beziehung zwischen Salzaufnahme und Blutdruck ist direkt proportional und ohne einen erkennbaren Schwellenwert. Eine weitere Methode ist die Erhöhung des Verzehrs an Kalium. Der größte Teil der US-Bevölkerung konsumiert zuviel Salz, v. a. in Form von verarbeiteten Lebensmitteln. Das Ziel ist, weniger als 2300 mg Natrium aufzunehmen. Viele Personen wie Hypertoniker, Schwarze oder ältere Menschen profitieren von einer noch stärkeren Senkung der Aufnahme.

8. If you drink alcoholic beverages, do so in moderation:

Männer über 45 (Frauen über 55), die zwei Gläser (ein Glas) eines alkoholischen Getränks zu sich nehmen, zeigen das geringste Gesamtmortalitätsrisiko. Dieser Effekt wird der vermuteten protektiven Wirkung von Alkohol auf Herzerkrankungen zugeschrieben. Erhebliche Mengen an Alkohol hingegen sind gefährlich und bergen ein hohes Gesundheitsrisiko, weshalb Abstinenz eine wichtige Alternative darstellt.

¹² DGAC 2005 im Wortlaut: "Current evidence suggests that there is no relationship between total carbohydrate intake (minus fiber) and the incidence of either type 1 or type 2 diabetes." http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/report/HTML/A_ExecSummary.htm; Zugriff am 18.12.04

9. *Keep food safe to eat:*

In den USA werden Lebensmittelinfektionen 76 Millionen Krankheitsfälle und 5000 Tote pro Jahr zugeschrieben. Der Verbraucher kann durch gezielte Maßnahmen das Risiko für Lebensmittelinfektionen reduzieren.

Kommentar

Die Transparenz des Verfahrens erlaubt es, dieses kritisch zu hinterfragen. Als methodische Schwäche scheint, dass aus ökonomischen Gründen nicht zu allen Themenbereichen entsprechend Literatur gesichtet werden konnte und sich das DGAC daher in einigen Punkten lediglich auf die Referenzen anderer Fachgesellschaften wie z. B. das „Institute of Medicine“ (IOM) bezieht. Jedoch wurden laut Angaben des DGAC die relevanten zwischenzeitlichen Publikationen zu den abgehandelten Themen in der Diskussion berücksichtigt.

Das DGAC 2005 hat nach Veröffentlichung der zentralen Ergebnisse allen Kritikern die Möglichkeit eröffnet, zu den einzelnen Punkten innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe der vorläufigen Ergebnisse Stellung zu nehmen.¹³ Sowohl Einzelpersonen als auch Vertreter verschiedener Interessengruppen meldeten sich zu Wort. Offensichtlich ist es dem DGAC 2005 weitgehend gelungen, sowohl gesundheits- als auch agrarpolitische Interessen zu integrieren, denn die Kritik fällt überwiegend positiv aus und unterstützt durch konstruktive Vorschläge weitgehend die Positionen des DGAC 2005.

Nach den Erfahrungen früherer DGAC – Empfehlungen steht zu erwarten, dass die Empfehlungen in bestimmten Punkten nochmals überarbeitet und umformuliert werden, wie dies auch bereits in vorhergegangenen Empfehlungen der Fall war.¹⁴ So hieß es in der Entwicklung der Dietary Guidelines von 2000 ursprünglich „*Go easy on beverages and foods high in added sugars*“. Dies wurde im Lauf der Diskussionen in „*Choose beverages and foods that limit your intake of sugars*“ abgeändert. In den Dietary Guidelines von 2000 hieß es schließlich „*Choose beverages and foods to moderate your intake of sugars*“.¹⁵ In der aktuellen Überarbeitung lautet die Empfehlung „*Choose carbohydrates wisely for good health*“. Nach Kritik der „American Cancer Society“ (ACS), der „American Diabetes Association“ (ADA) und der American Heart Association (AHA) sollte

¹³ DGAC 2005 Online comments:
<http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/comments/readComments.htm>; Zugriff am 18.12.2004

¹⁴ Die endgültige Fassung der Kernbotschaften der Dietary Guidelines von 2005 befindet sich im Anhang.

¹⁵ vgl. Nestle, Marion: Food Politics: how the food industry influences nutrition and health. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London, 2002, S 31 ff

die Aussage erweitert werden in “Choose carbohydrates wisely for good health, including to help manage body weight”.¹⁶

Bemerkenswert scheint die Entwicklung der US – Ernährungsempfehlungen zum Fleisch- bzw. Fettverzehr. „*Decrease consumption of meat*“ hieß es 1977 in der ersten Fassung der Dietary Goals des US – Senats. Im gleichen Jahr wurde die Empfehlung umformuliert in “*Choose meats ... which will reduce saturated fat intake*”. In den Dietary Guidelines von 2000 schließlich: “*Choose a diet that is low in saturated fat and cholesterol and moderate in total fat*”.¹⁷ In der Fassung für 2005 wird „*Choose fats wisely for good health*“ diskutiert.

Es stellt sich die Frage der Zweckmäßigkeit der Empfehlungen. Insgesamt betrachtet, sind bei den neuen Empfehlungen des DGAC 2005 drei Aspekte besonders auffällig. Erstens die klare Botschaft, den Verzehr an bestimmten Lebensmitteln zu *erhöhen* (Gemüse, Obst, Vollkornprodukte, fettarme Milchprodukte). In Zeiten von Überernährung sind Signale, bestimmte Lebensmittel vermehrt zu verzehren, mit Vorsicht zu formulieren. Gegen die Erhöhung des Verzehrs an energiearmen Gemüsearten und Obst ist in dieser Hinsicht wenig einzuwenden. In dieser Kategorie sind allerdings ebenfalls Getreide und Milchprodukte, sowie stärkehaltiges Gemüse zu finden. Bei stark verarbeiteten Lebensmitteln aus dieser Kategorie besteht die Gefahr, dass zugesetzte Zucker (z. B. in gezuckerten Getreideflocken oder in fettarmen Milchprodukten) oder Fette (Pommes Frites) die Energieaufnahme erhöhen. Eine stärkere Differenzierung der Lebensmittel in dieser Kategorie erscheint wünschenswert. Zweitens fällt die Empfehlung auf, den Verzehr an zugesetztem Zucker, festen Fetten und Alkohol zu *reduzieren*, da diese Stoffe lediglich einen Beitrag zur Energie-, aber nicht zur Nährstoffzufuhr leisten. Statt Lebensmittel zu benennen, werden Nährstoffe abgewertet. Der Verbraucher kann zwar unzweifelhaft erkennen, dass er auf die Verwendung von Zucker oder Streichfetten im Privathaushalt verzichten soll, doch es stellt sich die Frage, wie diese Empfehlung bei einem hohen Anteil an stark verarbeiteten Lebensmitteln umgesetzt werden soll. Drittens fallen die vagen Formulierungen zu Fetten und Kohlenhydraten ins Auge. Während sich der Verbraucher bisher entscheiden musste, ob er den Zuckerkonsum einschränkt, ihn begrenzt oder nur mäßigt, soll er nach den neuen Empfehlungen die Kohlenhydrate so auswählen, dass es seiner Gesundheit nützt. Ebenso bei den Fetten. Unter dem Verzicht auf Fleisch kann sich jeder etwas vorstellen, unter einer Einschränkung von gesättigten Fetten deutlich weniger. Die Formulierung, dass man Fette zur Förderung der Gesundheit auswählen sollte, ist nach Ansicht des Autors zu unkonkret. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in den Empfehlungen auf verschiedenen

¹⁶ DGAC 2005: Kommentar von ACS, ADA und AHA
<http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/comments/ViewTopics.asp?TopicID=5&SubTopicID=0&submit1=Submit>; Zugriff am 18.12.04

¹⁷ DGAC 2000: <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2000/DIETGD.PDF>; Zugriff am 18.12.04

Ebenen argumentiert wird: Einerseits auf der Ebene der Lebensmittel, andererseits auf der Ebene der Nährstoffe. Es erscheint zweifelhaft, ob diese Art der Didaktik hilfreich in der Umsetzung ist oder ob dies den Verbraucher zusätzlich verwirrt. Viele Aussagen vermitteln zudem zweifelhafte Tautologien im Sinne von „Gesundes Essen ist gesund“.

Das DGAC hat auch Kritiker aus den eigenen Reihen. Marion Nestle ist Leiterin des Department of Nutrition and Food Studies der New York University. In ihrem 2002 erschienenen Buch¹⁸ weist sie – ehemaliges Mitglied des DGAC von 1995 – auf die vielfältigen Einflussfaktoren auf die Ergebnisse des Komitees hin: „Food industry pressures on Congress and federal agencies, ties between nutritionists and the food industry, and the inability of just about everyone to separate science from personal beliefs and opinions (whether recognized or not) affect dietary advice. Although dietary guidelines are not wholly responsible for consumer confusion and frustration, they contribute to it and do little to help people understand how to choose better diets.“ Diese Feststellung einer Insiderin zeigt deutlich die Schwierigkeiten, eine allein an wissenschaftlichen Kriterien orientierte Revision von Ernährungsempfehlungen gegen vorgefasste Meinungen und gegen politisch – ökonomisch geprägten Lobbyismus zu entwickeln und durchzusetzen.

Die Empfehlungen des DGAC 2005 dienen u. a. als Grundlage für die graphische Überarbeitung der amerikanischen Food Guide Pyramid und darüber hinaus als Messlatte für nationale und internationale Ernährungsstrategien (z. B. FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, WHO, World Health Organisation, DGE, Deutsche Gesellschaft für Ernährung). Für den Diskussionsprozess um die Empfehlungen ist es bedeutsam, den Kontext bezüglich der Entwicklung der Nährstoffaufnahme zu berücksichtigen.

Einschätzung der Empfehlungen im Kontext der Entwicklung der Nährstoffaufnahme

International bestand bisher im Bereich der gesundheitsbehördlichen Ernährungsaufklärung weitgehend Übereinstimmung was die Eckpfeiler einer gesunden Ernährung – zumindest auf der Ebene der Lebensmittel – betrifft. Diese wird durch die Meinungsführerschaft der US – amerikanischen Behörden gefestigt. Seit den 60er Jahren haben diese das Problem der Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen und Diabetes mit dem Propagieren einer fettarmen und kohlenhydratreichen Ernährung zu lösen versucht.¹⁹ Daher finden sich Fette, Öle und Zucker (Süßigkeiten) in der Spitze der erstmals 1992 veröffentlichten und

¹⁸ Nestle, M.: Food Politics. How the food industry influences nutrition and health. University of California Press. Berkeley, Los Angeles, London, 2002, S 91

¹⁹ Ludwig DS; Jenkins DJ: Carbohydrates and the postprandial state: have our cake and eat it too? Am J Clin Nutr. 80(4), S 797-98, 2004

bislang gültigen amerikanischen Lebensmittelpyramide, Getreideprodukte hingegen in der Basis.

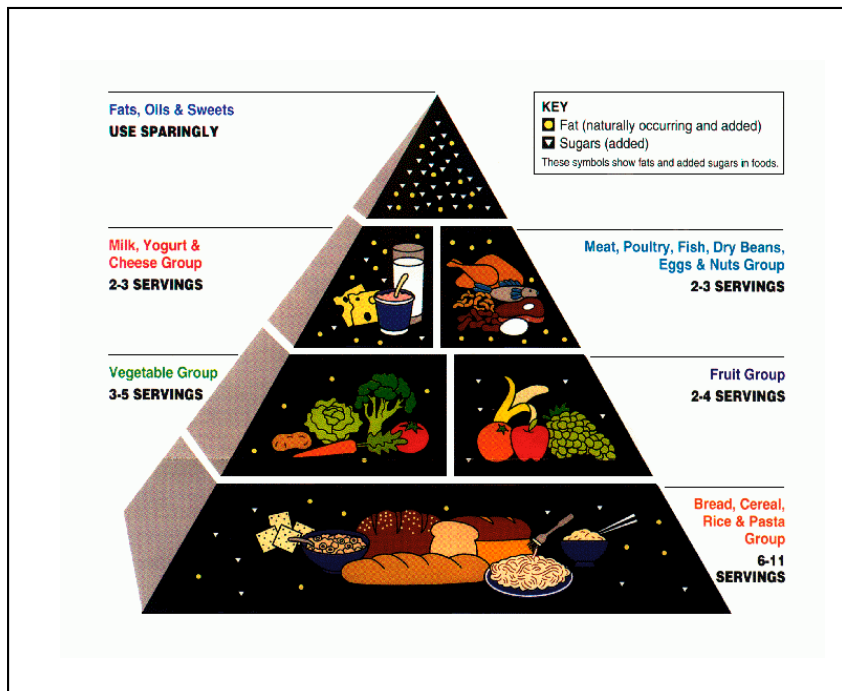


Abb.1 Amerikanische Food Guide Pyramid²⁰

Die Diätlebensmittelindustrie kam dem Bedürfnis der Verbraucher nach gesunden, aber schmackhaften Lebensmitteln nach und produzierte fett- und kalorienreduzierte Lebensmittel. In den USA stieg der Konsum an Diätprodukten bereits ab 1978 von 19 % auf 76 % in 1991.²¹ Der von gesundheitsbehördlicher Seite erhoffte Effekt blieb jedoch aus. Mittlerweile sind in den USA ca. 2/3 der Menschen übergewichtig, die Hälfte davon adipös. Der Trend zu noch mehr Übergewicht dauert an.²² Walter Willett weist der Lebensmittelpyramide der amerikanischen Gesundheitsbehörden eine Mitschuld zu und kritisiert diese hart. Sie habe nicht nur nichts mit Wissenschaft zu tun, sondern sie widerspräche der Wissenschaft. Sie rate zu einer kohlenhydratreichen Ernährung, obwohl keine Studie deren Vorteile beweisen konnte. Die Evidenz zeige viel mehr, dass eine fettarme und kohlenhydratreiche Ernährung nicht zur Lösung des Adipositasproblems beitrage und zudem nicht sehr gesund sei. Dies gelte v. a. für die USA, wo der überwiegende Anteil der Kohlenhydrate in Form von Zucker oder raffinierten

²⁰ USDA Food Guide Pyramid:

http://www.pueblo.gsa.gov/cic_text/food/food-pyramid/main.htm; Zugriff 18.12.04

²¹ Heini AF, Weinsier RL: Divergent trends in obesity and fat intake patterns: the american paradox. Am J Med. 102(3), S 259-64, 1997

²² Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, Curtin LR, Flegal KM: Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. JAMA. 291(23), S 2847-50, 2004

Stärke aufgenommen wird.²³ Von der derzeitigen Revision der Pyramide versprechen sich die Forscher der Arbeitsgruppe um Willett keine großen Veränderungen, zumal die derzeitige Administration eher die Förderung der Landwirtschaft denn der Gesundheit im Auge habe.²⁴

Nach Weinberg²⁵ ist die Hypothese, dass eine fettreduzierte Ernährung vor Herzerkrankungen schützen soll, wissenschaftlich nicht mehr tragbar. Die US – amerikanischen Gesundheitsprogramme der USDA, der AHA und des National Institute of Health (NIH) sollen trotz zahlreicher Warnungen dazu beigetragen haben, die gegenwärtigen Epidemien wie Adipositas, Fettstoffwechselstörungen, Diabetes mellitus Typ 2 und Metabolisches Syndrom – wenn auch ohne Absicht – zu fördern. Begründet wird dies vor allem dadurch, dass die Empfehlungen einen massiven Anstieg des Verzehrs von raffinierten Kohlenhydraten verursachten, welche nachweislich einen ungünstigen Einfluss auf viele Risikofaktoren nach sich ziehen. Das Festhalten an der Empfehlung „kohlenhydratreich – fettarm“ soll aufgegeben werden.^{26,27} Vor welchem Hintergrund ist diese Forderung zu beurteilen?

In der Tat zeigt die Entwicklung der Nährstoffaufnahme in den USA nach Berechnungen aus den Daten des Centers for Disease Control and Prevention,²⁸ dass im Zeitraum von 1971 – 2000 die Gesamtenergieaufnahme bei Männern um 168 kcal und bei Frauen um 335 kcal gestiegen ist. Der Anteil von Kohlenhydraten an der Gesamtenergieaufnahme ist relativ gesehen insgesamt um über 6 % gestiegen, während der Anteil der Fette um 3 – 4 % und der Proteinanteil um 1 – 2 % zurückgegangen ist. In absoluten Zahlen ergibt sich für die Makronährstoffzufuhr ein differenziertes Bild: Von 1971 – 2000 haben Männer mehr Kohlenhydrate (+61 g), weniger Fett (– 5 g) und unverändert Protein (101 g), Frauen mehr Kohlenhydrate (+55 g), mehr Fett (+7 g) und mehr Protein (+6 g) zu sich genommen.

²³ Larkin M: Little agreement how to slim down in the USA. Lancet 360(11), S 1400, 2002

²⁴ Harvard School of Public Health: <http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource>; Zugriff am 18.12.04

²⁵ Weinberg SL: The diet-heart hypothesis: a critique. J Am Coll Cardiol. 43(5), S 731-3, 2004

²⁶ Ludwig DS: Glykemic Load comes of age. J Nutr. 133(9), S 2695-6, 2003

²⁷ Brand-Miller J: Postprandial glycemia, glycemic index, and the prevention of type 2 diabetes. Am J Clin Nutr. 80, S 243-4, 2004

²⁸ Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Trends in intake of energy and macronutrients United States, 1971-2000. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 53(4), S 80-2, 2004; eigene Berechnungen anhand des Zahlenmaterials

	Gesamtenergie (+ Alkohol)	Kohlenhyd- rate	Protein	Fett
Männer	+ 168 kcal	+ 61 g	+ 0 g	- 5 g
Frauen	+ 335 kcal	+ 55 g	+ 6 g	+ 7 g
%-Veränderung				
Männer	+ 6,9 %	+ 6,6 %	- 1 %	- 4,1 %
Frauen	+ 21,7 %	+ 6,2	- 1,8 %	- 3,3 %

Tab. 2: Veränderung der tägl. Energie- und Hauptnährstoffaufnahme in den USA von 1971 – 2000²⁸

Die Zahlen zeigen, dass über den Beobachtungszeitraum die Kohlenhydratzufuhr erheblich gestiegen ist, was sowohl prozentual als auch absolut stark ins Gewicht fällt. Sie lassen daher die Aussage zu, dass Kohlenhydrate den größten Beitrag an einer offensichtlich über dem Bedarf liegenden Gesamtenergiezufuhr lieferten. Entscheidend für die Entwicklung von Übergewicht aber ist nicht die Verteilung der Makronährstoffe, sondern der durch die gesteigerte Kohlenhydrataufnahme verursachte absolute Energieüberschuss. Vor dem Hintergrund dieser Tatsache konnten kohlenhydratarme Ernährungsformen stark an Zuspruch gewinnen.

Die in offiziellen Ernährungsempfehlungen präferierten Kohlenhydrate sollen bei vielen der derzeit in Mode gekommenen Ernährungsformen (z. B. LOGI, Atkins, Glyx, Montignac) zugunsten eines höheren Proteinanteils gesenkt werden. Hintergrund für die Popularität dieser Methoden ist, dass es offensichtlich der überwiegenden Mehrheit der Menschen Schwierigkeiten bereitet, allgemeine Ernährungsempfehlungen quantitativ und qualitativ umzusetzen. Dies führt mitunter zu Frustration und zu Misstrauen. Genährt wird die zunehmende Skepsis bei übergewichtigen und stoffwechselerkrankten Personen gegenüber den offiziellen Empfehlungen durch die Tatsache, dass offensichtlich viele Betroffene von einer radikalen Umstellung ihrer bisherigen Ernährungspraxis in Richtung der kohlenhydratreduzierten Kostformen profitieren. In der Literatur finden sich zahlreiche Hinweise, die auf einen positiven Effekt von kohlenhydratarmen Ernährungsformen hinsichtlich Gewichtsreduktion, Blutfettwerte ($\leftrightarrow$ LDL, $\downarrow$ TG, $\uparrow$ HDL) und Erhalt der Muskelmasse hinweisen.²⁹

Lange ging man davon aus, dass Kohlenhydrate im Vergleich zu den Fetten nur geringfügig zur Lipogenese beitragen. Bei positiver Energiebilanz kann Fettgewebe aus Nahrungsfetten gebildet werden oder durch die de-novo-Lipogenese aus Zwischenprodukten wie Kohlenhydraten oder Ethanol. Die Bedeutung des

²⁹ Noakes M; Clifton P: Weight loss, diet composition and cardiovascular risk. Curr Opin Lipidol. 15(1), S 31-5, 2004

Anteils der Kohlenhydrate an der de-novo-Lipogenese ist ungeklärt.³⁰ Laut Jentsch und Derno³¹ ist der Mensch jedoch in beachtlichem Umfang zur Lipogenese aus Stärke in der Lage, wenn „über den Verzehr die entsprechenden Kohlenhydratmengen zur Verfügung gestellt werden. Allein die Zufuhr an verwertbarer Energie, die den Erhaltungsbedarf und den Bedarf für physische Aktivität insgesamt überschreitet, ist für die Höhe des Energieansatzes ausschlaggebend“.

Die „Low Fat“ versus „Low Carb“- Diskussion erscheint eindimensional und wenig fruchtbar, wenn man bedenkt, dass durch die derzeitige geringe körperliche Aktivität der Bedarf an Nahrungsenergie schnell überschritten ist. Nicht die Verteilung der Makronährstoffe ist daher für die Adipositasentwicklung von Bedeutung, sondern allein die über dem Bedarf liegende Kalorienaufnahme. Wird diese gesenkt, wie es durch Low Fat, aber auch durch Low Carb-Diäten möglich ist, kann es zu einer Gewichtsabnahme kommen. Eine entscheidende Rolle spielt hierbei offensichtlich die unterschiedliche Sättigungswirkung der Makronährstoffe. Nach Ludwig³² induziert eine höhere Zufuhr an Kohlenhydraten mit hohem Glykämischen Index (vor allem stärke- und zuckerreiche Lebensmittel) durch die geringe Sättigungswirkung sowie über eine erhöhte postprandiale Insulinausschüttung eine erhöhte Energiezufuhr. Hingegen verstärkt ein hoher Proteinanteil in der Ernährung den Sättigungseffekt. Dies wäre laut Joost „vereinbar mit der (noch umstrittenen) These, dass eine Ursache der Adipositas-Epidemie nicht der zu hohe Fett-, sondern ein übermäßiger Kohlenhydrat-Verzehr ist. Deshalb besteht Anlass, die gegenwärtigen Empfehlungen zum Kohlenhydrat- und Fettanteil der Reduktionsdiäten zu überdenken. Eine Reduktion des Kohlenhydratanteils sollte jedoch nur durch Erhöhung ungesättigter, pflanzlicher Fette kompensiert werden“.³³ Diese Schlussfolgerung ist aufgrund der Tatsache, dass Protein stärker sättigt als Fett, nur schwer nachzuvollziehen. Es stellt sich die Frage, ob nicht im Rahmen einer Alternative zu stark kohlenhydratorientierten Reduktionsdiäten eine Erhöhung des Proteinanteils einer Erhöhung des Fettanteils vorzuziehen wäre, wie im Falle einiger kohlenhydratreduzierter Ernährungsformen. Dafür spricht, dass es mittlerweile als relativ sicher gilt, dass bis zu einer Höhe von zwei Gramm Protein pro Tag und Kilogramm Körpergewicht keine nachteiligen Wirkungen zu befürchten sind. Nach Ansicht des Autors spricht wenig dagegen, Ernährungsempfehlungen in Richtung eines höheren Proteinanteils zu modifizieren. Mit der Forderung nach einem höheren Anteil an Kohlenhydraten sollte man hingegen vorsichtig umgehen. Dies v. a. angesichts der Tatsache, dass eine höhere Kohlenhydrataufnahme vor dem Hintergrund traditioneller Ess-

³⁰ Schutz Y: Concept of fat balance in human obesity revisited with particular reference to de novo lipogenesis. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 28(S4), S 3-11, 2004

³¹ Jentsch W, Derno M: Vergleich der Energieansatzwerte von Kohlenhydraten und Fetten. *Ern Umsch.* 49 (9), S 336-39, 2002

³² Ludwig DS: Dietary glycemic index and obesity. *J Nutr.* 130 (2S), S 280-3, 2000

³³ Joost HG: Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Potsdam-Rehbrücke, <http://www.dife.de/dife/presse/DiFe-StellungnahmeAtkins.htm>; Zugriff am 04.11.04

gewohnheiten vor allem durch den vermehrten Verzehr von stärkehaltigen Lebensmitteln mit ungünstigem Glykämischen Index erfolgt. In Deutschland werden 93 % aller Getreideerzeugnisse aus – ernährungsphysiologisch weniger wertvollen – niedrig ausgemahlenen Mehlen produziert, was zu 20 % an der täglichen Gesamtenergiezufuhr beiträgt.³⁴ Zudem werden Getreideerzeugnisse häufig in Verbindung mit zusätzlichen Fetten verzehrt. Selbst wenn der Anteil der Kohlenhydrate an der Lipogenese umstritten ist, so können diese doch über eine zusätzlich induzierte Fettaufnahme zu einer überhöhten Gesamtenergiezufuhr beitragen.

Die Diskussion über den Stellenwert der Makronährstoffe beeinflusst die Entwicklung und Formulierung von Ernährungsempfehlungen nicht nur in den USA, sondern auch in Europa unterschiedlich.

Low Fat versus Low Carb im internationalen Kontext

Bisher existieren europaweit keine gemeinschaftlichen Ernährungsempfehlungen. Dies gilt auch für die Zufuhr von Makronährstoffen. Im Weißpapier zur Lebensmittelsicherheit vom Januar 2000 fordert die Europäische Kommission zwar dazu auf, Vorschläge für europäische Ernährungsempfehlungen auszuarbeiten.³⁵ Dieser Beschluss wurde jedoch vorübergehend ausgesetzt, da die Implementierung von Empfehlungen einen derzeit noch nicht vorhandenen wissenschaftlichen Konsens innerhalb der EU voraussetzt.³⁶

Die D-A-CH-Referenzwerte der Ernährungsgesellschaften in Deutschland (DGE), Österreich (Österreichische Gesellschaft für Ernährung, ÖGE) und der Schweiz (Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, SGE und Schweizerische Vereinigung für Ernährung, SVE) sind ähnlich der Referenzwerte von vergleichbaren wissenschaftlichen Gremien in den USA oder Kanada, bzw. der WHO oder der FAO.³⁷ Jedoch gibt es im Bereich der Makronährstoffe international große Abweichungen. Die Niederlande haben die nationalen Referenzwerte in 2004 überarbeitet. Diesen und den DGE – Empfehlungen zur Hauptnährstoffzufuhr stehen die Dietary Reference Intakes (DRI) des IOM gegenüber, welche substanzieller Bestandteil der Empfehlungen des DGAC 2005 sind. Die DRI-Werte sind liberaler, was die Verteilungsbreite

³⁴ Von Koerber K, Männle T, Leitzmann C: Vollwert-Ernährung – Konzeption einer zeitgemäßen und nachhaltigen Ernährung. 10., vollst. neu bearb. und erw. Aufl., Haug-Verl., Stuttgart, 2004, S. 244

³⁵ EU: White paper on food safety. Commission of the European Communities, COM (1999) 719 final, Brussels, 12.1.2000, S. 50

³⁶ EU Commission Public Health Policy Initiatives:
http://europa.eu.int/comm/health/ph_determinants/life_style/nutrition/nutrition_policy_en.htm;
Zugriff am 18.12.04

³⁷ DGE, ÖGE, SGE, SVE: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Umschau Braus, 1. Auflage, Frankfurt, Wien, Basel, 2000, S. 5

anbelangt. DGE – Empfehlungen sehen für Kohlenhydrate, Proteine und Fette derzeit ein Verhältnis von >50/9-11/≤30 Energieprozent, die DRI³⁸ hingegen 45-65/20-35/10-35 vor. Die WHO empfiehlt für Kohlenhydrate einen Anteil von 55-75 Energieprozent, die niederländischen Gesundheitsbehörden mindestens 40 %.

	WHO ³⁹	IOM ⁴⁰	DGE ⁴¹	HCN ⁴²
Kohlenhydrate:	55-75 %	45-65 %	> 50 %	> 40 %
Fett:	15-30 %	20-35 %	< 30-35 %	20-40 %
Protein:	10-15 %	10-35 %	9-11 %	< 25 %

Tab. 3: Empfehlungen zur Zufuhr von Hauptnährstoffen in % der Gesamtenergiezufuhr WHO, USA, Deutschland und Holland

Sicherlich ist auch mit großen Abweichungen in den Energieprozenten der Hauptnährstoffe eine präventive Ernährung möglich. Dies gilt nicht nur für die Deckung des Bedarfs an Vitaminen und Mineralstoffen.⁴³ Eine kohlenhydratreduzierte Ernährung, die einen hohen Anteil an Gemüse, Obst, Hülsenfrüchten, Nüssen, magerem Fleisch und Milchprodukten, Fisch, Eiern und Vollkornprodukten hat, entspricht zwar in der Makronährstoffzusammensetzung nicht den derzeitigen Vorstellungen der Ernährungsgesellschaften, übertrifft aber bei entsprechender Lebensmittelkombination in ihrer Nährstoffdichte die allgemein übliche Ernährung und kann somit Bestandteil eines sinnvollen individuellen Ernährungsregimes sein. Für eine ausgeglichene Energiebilanz ist keine Bevorzugung des einen oder anderen Makronährstoffs notwendig. Das DGAC 2005 führt hierzu aus: “To stem the obesity epidemic, most Americans need to reduce the amount of calories they consume. When it comes to weight control, calories

³⁸ Trumbo, P, Schlicker S, Yates AA, Poos, M: Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. J Am Diet Assoc. 102(11), S 1621-1630, 2002

³⁹ Beaton GH: Dietary guidelines: some issues to consider before initiating revisions. J Am Diet Assoc 103(12/ Suppl. 2), S 56-9, 2003

⁴⁰ Trumbo, P, Schlicker S, Yates AA, Poos, M: Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. J Am Diet Assoc 102(11), S 1621-1630, 2002

⁴¹ DGE-Beratungsstandards, 6.Auflage, Bonn, 2003

⁴² Health Council of the Netherlands: Spaaij CJK, Pijls LTJ: New dietary reference intakes in the netherlands for energy, proteins, fats and digestible carbohydrates. Eur J Clin Nutr. 58, S 191-4, 2004

⁴³ Gemäß einer Meldung in der Ärztezeitung vom 16.11.2004 über eine FAO-Studie decken in bestimmten sog. Entwicklungsländern 100 g getrocknete Raupen (53 % Protein, 15 % Fett, 17 % Kohlenhydrate) den Tagesbedarf an Vitaminen und Mineralstoffen.

do count - not the proportions of carbohydrate, fat, and protein in the diet.”⁴⁴ Der künftige Maßstab der Beurteilung einer Ernährungsform sollte sich nach Ansicht des Autors nicht an der Zufuhr von Makronährstoffen ausrichten, sondern an einer ausgeglichenen Energiebilanz und an der Deckung des Bedarfs bzw. präventiv wirksamen Zufuhr an Vitaminen, Mineralstoffen und Ballaststoffen sowie sekundären Pflanzenstoffen. Dies sollte gewährleistet sein, wenn eine Ernährung eine hohe ausgewogene Nährstoff- und zugleich geringe Energiedichte aufweist.

Ernährungsszene in Bewegung

Es vergeht in der wissenschaftlichen Diskussion mitunter viel Zeit, bis spezifische Sachverhalte hinreichend erklärt sind und als gesicherte Erkenntnisse in Ernährungsempfehlungen mit einfließen können. Reaven hat bereits 1997 darauf hingewiesen, dass ein erhöhter Kohlenhydratverzehr bei diabetischer Stoffwechselslage möglicherweise kontraindiziert ist.⁴⁵ Im gleichen Jahr erschien von Heini und Weinsier eine Publikation, welche die Diskussion über den Stellenwert kohlenhydratreicher Ernährungsformen maßgeblich initiierte.⁴⁶ In Deutschland wird traditionell vorsichtig diskutiert. Jedoch mehren sich auch hierzulande kritische Stimmen: „Ich glaube, dass unsere bisherigen Ernährungsempfehlungen überdacht werden müssen ... Es kann sein, dass wir in die falsche Richtung gegangen sind.“, so Hans Georg Joost, der wissenschaftliche Leiter des Deutschen Instituts für Ernährungsforschung im Mai 2003.⁴⁷ Maike Groeneveld stellt im August 2004 die Empfehlungen – insbesondere die Ernährungspyramide – in Frage: „Vieles deutet darauf hin, dass wir eine neue Ernährungspyramide brauchen.“⁴⁸ Formulierungen wie „Getreideprodukte – mehrmals am Tag und reichlich Kartoffeln“ oder „Es muss aber nicht immer Vollkorn sein; helles Brot, Mehrkornbrötchen, geschälter Reis und helle Nudeln sind als Stärkelieferanten genauso wertvoll“, wie sie in Broschüren von aid und DGE zu finden sind, kritisiert sie zu Recht. Das adipositasprophylaktische Dogma kohlenhydratliberal und fettrestriktiv sollte nach Meinung des Autors aufgegeben werden. Schließlich ist das primäre Ziel bei Übergewicht die Senkung der Energiezufuhr und nicht die Erfüllung der Forderung, mehr Kohlenhydrate zu verzehren. Aus

⁴⁴ DGAC 2005 Executive Summary:
http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/report/HTML/A_ExecSummary.htm; Zugriff am 18.12.04

⁴⁵ Reaven GM: Do high carbohydrate diets prevent the development or attenuate the manifestations (or both) of syndrome X? A viewpoint strongly against. *Curr Opin Lipidol.* 8(1), S 23-7, 1997

⁴⁶ Heini AF; Weinsier RL: Divergent trends in obesity and fat intake patterns: the American paradox. *Am J Med.* 102(3)S 259-64, 1997

⁴⁷ Koch K: Abnehmen, aber wie? *Süddeutsche Zeitung* vom 27.5.2003

⁴⁸ Groeneveld M: Brauchen wir eine neue Ernährungspyramide? *Ern Umsch.* 51(8), S 308-12, 2004

der Literatur lässt sich zudem lediglich ableiten, dass der Verzehr von Kohlenhydratträgern mit einem hohen Ballaststoffanteil von präventivem Nutzen ist und nicht der Verzehr kohlenhydratreicher per se.

Mittlerweile ist der Anteil normalgewichtiger Personen in der Bevölkerung in der Minderheit. Eine Änderung der Empfehlungen wird von der DGE bisher jedoch abgelehnt: „Nach den derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen gibt es keinen Anlass, die bestehenden Ernährungsempfehlungen zu revidieren.“, so die DGE in einem Statement.⁴⁹ Es gäbe bisher „keine überzeugenden Belege, dass eine Kost mit niedrigem GI [Glykämischer Index] vor Adipositas, Diabetes mellitus Typ 2, Koronarer Herzkrankheit oder Krebs schützt“, wird ein Experte zitiert. Allerdings existieren durchaus Untersuchungen, die darauf hinweisen, dass zwar nicht der Kohlenhydratanteil per se, wohl aber die Qualität der Kohlenhydrate das Risiko für bestimmte Erkrankungen beeinflusst. Hierzu zählen Diabetes Typ 2,^{50,51} koronare Herzerkrankungen⁵² und bestimmte Tumorerkrankungen.^{53,54,55}

Es bleibt abzuwarten, ob die Ernährungsempfehlungen in Deutschland auf dem derzeitigen Status quo bleiben. Nach Ansicht des Autors sollten die Empfehlungen zur Zufuhr an Makronährstoffen geprüft werden, insbesondere in Anbetracht der Tatsache, dass eine Erhöhung der derzeit empfohlenen Zufuhr an Protein von 0,8 g auf bis zu 2 g/kg KG wenig Risiken zu bergen scheint. Eine Erhöhung des Verzehrs an Protein zuungunsten der Kohlenhydrate könnte, da Protein vor

⁴⁹ Deutsche Gesellschaft für Ernährung: Low carb – high fat? DGE-Experten diskutieren über Ernährungsempfehlungen. Ern Umsch. 51(8), S 332, 2004

⁵⁰ Salmeron J; Ascherio A; Rimm EB; Colditz GA; Spiegelman D; Jenkins DJ; Stampfer MJ; Wing AL; Willett WC: Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. Diabetes Care (20), S 545–50, 1997

⁵¹ Salmeron J, Manson J, Stampfer M, Colditz G, Wing A, Willett W: Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. JAMA. (277), S 472–77, 1997

⁵² Liu S, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB, Franz M, Sampson L, Hennekens CH, Manson JE: A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. Am J Clin Nutr. (71), S 1455–61, 2000

⁵³ Augustin LS, Dal Maso L, La Vecchia C, Parpinel M, Negri E, Vaccarella S, Kendall CW, Jenkins DJ, Franceschi S: Dietary glycemic index and glycemic load in breast cancer risk: a case control study. Ann Oncol. (12), S 1533–8, 2001

⁵⁴ Franceschi S, Dal Maso L, Augustin L, Negri E, Parpinel M, Boyle P, Jenkins DJ, La Vecchia C: Dietary glycemic load and colorectal cancer risk. Ann Oncol. (12), S 173–8, 2001

⁵⁵ Augustin LS, Polesel J, Bosetti C, Kendall CW, La Vecchia C, Parpinel M, Conti E, Montella M, Franceschi S, Jenkins DJ, Dal Maso L: Dietary glycemic index, glycemic load and ovarian cancer risk: a case-control study in Italy. Ann Oncol.(1), S 78-84, 2003

Kohlenhydraten und Fett am meisten sättigt⁵⁶, in einer überwiegend sitzenden Wohlstandspopulation eine wichtige Rolle bei der Prophylaxe von Übergewicht spielen. Die Erhöhung der Proteinzufuhr bedeutet nicht zwangsläufig eine Erhöhung des Anteils tierischer Lebensmittel. Proteine aus pflanzlichen Quellen wie die derzeit eher vernachlässigten Hülsenfrüchte oder Nüsse sollten nach Ansicht des Autors stärker gewichtet werden. Fettarme Milchprodukte können dazu ebenfalls einen wichtigen Beitrag liefern. Letztlich scheint es von untergeordneter Bedeutung zu sein, in welchem Verhältnis die Hauptnährstoffe zueinander stehen, solange eine gute Lebensmittelauswahl getroffen wird. Zu diesem Ergebnis kommen Ludwig, der Urheber der LOGI-Pyramide und sein Kollege Jenkins: “Humans can probably do well over the long term by consuming diets that vary widely in macronutrients, so long as adequate attention is paid to nutrient quality”.⁵⁷

Schlussbetrachtung

Die Polarisierung der Diskussion in Low Carb und Low Fat hat dazu geführt, dass viele Verbraucher, aber auch Mittlerpersonen verunsichert sind. Dabei konnte bisher in keiner Studie gezeigt werden, dass allein die Relation der Makronährstoffe für die präventive Qualität einer Ernährungsweise entscheidend ist. Ein hoher GI bzw. eine hohe Glykämische Last (GL) fungieren in diesem Zusammenhang als Indikatoren für eine kohlenhydratreiche Ernährungsweise von offensichtlich geringer präventiver Qualität. Der entscheidende Faktor für die Regulation des Körpergewichts ist die Gesamtenergieaufnahme und nicht das Mischungsverhältnis von Protein, Fett oder Kohlenhydraten. Überlegenswert wäre diesbezüglich – zumindest was die Empfehlungen anbelangt – auf die Formulierung von Zielen zur Makronährstoffzufuhr zu verzichten oder diese zumindest in ihrer Variationsbreite zu erweitern, wie es bereits in den USA durch das IOM erfolgt ist. Der Streit um Low Carb versus Low Fat könnte somit entschärft werden und bestimmte Low Carb-Formen ebenfalls als therapeutische Ansätze akzeptiert und Ratgebende und Ratsuchende, denen eine diesbezügliche Ernährungsumstellung mitunter leichter fällt, entstigmatisiert werden.

Zusammenfassend wird ein wichtiges Ziel der Ernährungsaufklärung daher sein, den Konsum an Lebensmitteln geringer Energie- und hoher Nähr- und Ballaststoffdichte wie z. B. Gemüse und Obst zu erhöhen. Weitgehend unbestritten sind die Vorteile von ballaststoffreichen pflanzlichen Lebensmitteln mit einer vergleichsweise höheren Energiedichte und niedriger GL wie Vollkorngetreide, Hülsenfrüchte und Nüsse, die sich in vielen Kohorten- und Stoffwechselstudien mit einem geringen Krankheitsrisiko assoziiert zeigten.

⁵⁶ Stubbs J, Ferres S, Horgan G: Energy density of foods: effects on energy intake. Crit Rev Food Sci Nutr. 40(6), S 481-515, 2000

⁵⁷ Ludwig DS, Jenkins DJ: Carbohydrates and the postprandial state: have our cake and eat it too? Am J Clin Nutr. 80(4), S 797-8, 2004

Evident ist, dass mit naturwissenschaftlichem und medizinischem Wissen längst nicht die Probleme der Umsetzung gelöst sind. Können durch ordnungsstaatliche Maßnahmen wesentliche Veränderungen im Ernährungsverhalten der Bevölkerung bewirkt werden? Die Empirie spricht derzeit dagegen. Ball und Mitarbeiter⁵⁸ untersuchten in einer Langzeitstudie in Australien die Compliance der Ernährungsempfehlungen an 10 561 Frauen (50 – 55 Jahre). Die Ergebnisse waren ernüchternd: Nur ein Drittel der Frauen hielt mehr als die Hälfte der Empfehlungen ein und gar nur zwei Frauen schafften es, sämtliche Empfehlungen umzusetzen. 66 – 88 % der Frauen erreichten die Empfehlungen für den Verzehr von Getreide- und Milchprodukten, Gesamtfett und gesättigtes Fett sowie für Eisen nicht.

Was hindert an der Umsetzung? Werden Inhalte womöglich überbewertet und die Art und Weise der Präsentation von Ernährungsempfehlungen vernachlässigt? Diesen Fragen sollte angesichts der dramatischen Entwicklung in Richtung Stoffwechselerkrankungen künftig eine erhöhte Aufmerksamkeit zukommen.

⁵⁸ Ball K; Mishra GD; Thane CW; Hodge A: How well do Australian women comply with dietary guidelines? Public Health Nutr. 7(3), S 443-52, 2004

Anhang

Dietary Guidelines for Americans 2005: Key Recommendations for the General Population⁵⁹

ADEQUATE NUTRIENTS WITHIN CALORIE NEEDS

- Consume a variety of nutrient-dense foods and beverages within and among the basic food groups while choosing foods that limit the intake of saturated and *trans* fats, cholesterol, added sugars, salt, and alcohol.
- Meet recommended intakes within energy needs by adopting a balanced eating pattern, such as the U.S. Department of Agriculture (USDA) Food Guide or the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Eating Plan.

WEIGHT MANAGEMENT

- To maintain body weight in a healthy range, balance calories from foods and beverages with calories expended.
- To prevent gradual weight gain over time, make small decreases in food and beverage calories and increase physical activity.

PHYSICAL ACTIVITY

- Engage in regular physical activity and reduce sedentary activities to promote health, psychological well-being, and a healthy body weight.
 - To reduce the risk of chronic disease in adulthood: Engage in at least 30 minutes of moderate-intensity physical activity, above usual activity, at work or home on most days of the week.
 - For most people, greater health benefits can be obtained by engaging in physical activity of more vigorous intensity or longer duration.
 - To help manage body weight and prevent gradual, unhealthy body weight gain in adulthood: Engage in approximately 60 minutes of moderate- to vigorous-intensity activity on most days of the week while not exceeding caloric intake requirements.
 - To sustain weight loss in adulthood: Participate in at least 60 to 90 minutes of daily moderate-intensity physical activity while not exceeding caloric intake requirements. Some people may need to

⁵⁹ <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/recommendations.htm>; Zugriff am 20.01.05

consult with a healthcare provider before participating in this level of activity.

- Achieve physical fitness by including cardiovascular conditioning, stretching exercises for flexibility, and resistance exercises or calisthenics for muscle strength and endurance.

FOOD GROUPS TO ENCOURAGE

- Consume a sufficient amount of fruits and vegetables while staying within energy needs. Two cups of fruit and 2½ cups of vegetables per day are recommended for a reference 2,000-calorie intake, with higher or lower amounts depending on the calorie level.
- Choose a variety of fruits and vegetables each day. In particular, select from all five vegetable subgroups (dark green, orange, legumes, starchy vegetables, and other vegetables) several times a week.
- Consume 3 or more ounce-equivalents of whole-grain products per day, with the rest of the recommended grains coming from enriched or whole-grain products. In general, at least half the grains should come from whole grains.
- Consume 3 cups per day of fat-free or low-fat milk or equivalent milk products.

FATS

- Consume less than 10 percent of calories from saturated fatty acids and less than 300 mg/day of cholesterol, and keep *trans* fatty acid consumption as low as possible.
- Keep total fat intake between 20 to 35 percent of calories, with most fats coming from sources of polyunsaturated and monounsaturated fatty acids, such as fish, nuts, and vegetable oils.
- When selecting and preparing meat, poultry, dry beans, and milk or milk products, make choices that are lean, low-fat, or fat-free.
- Limit intake of fats and oils high in saturated and/or *trans* fatty acids, and choose products low in such fats and oils.

CARBOHYDRATES

- Choose fiber-rich fruits, vegetables, and whole grains often.
- Choose and prepare foods and beverages with little added sugars or caloric sweeteners, such as amounts suggested by the USDA Food Guide and the DASH Eating Plan.
- Reduce the incidence of dental caries by practicing good oral hygiene and consuming sugar- and starch-containing foods and beverages less frequently.

SODIUM AND POTASSIUM

- Consume less than 2,300 mg (approximately 1 teaspoon of salt) of sodium per day.
- Choose and prepare foods with little salt. At the same time, consume potassium-rich foods, such as fruits and vegetables.

ALCOHOLIC BEVERAGES

- Those who choose to drink alcoholic beverages should do so sensibly and in moderation—defined as the consumption of up to one drink per day for women and up to two drinks per day for men.
- Alcoholic beverages should not be consumed by some individuals, including those who cannot restrict their alcohol intake, women of childbearing age who may become pregnant, pregnant and lactating women, children and adolescents, individuals taking medications that can interact with alcohol, and those with specific medical conditions.
- Alcoholic beverages should be avoided by individuals engaging in activities that require attention, skill, or coordination, such as driving or operating machinery.

FOOD SAFETY

- To avoid microbial foodborne illness:
 - Clean hands, food contact surfaces, and fruits and vegetables. Meat and poultry should not be washed or rinsed.
 - Separate raw, cooked, and ready-to-eat foods while shopping, preparing, or storing foods.
 - Cook foods to a safe temperature to kill microorganisms.
 - Chill (refrigerate) perishable food promptly and defrost foods properly.
 - Avoid raw (unpasteurized) milk or any products made from unpasteurized milk, raw or partially cooked eggs or foods containing raw eggs, raw or undercooked meat and poultry, unpasteurized juices, and raw sprouts.

Was die Evolution (nicht) lehrt oder: Paläolithische Nahrung für paläolithische Gene!?

Alexander Ströhle

„Ja wir werden alles, alles noch einmal in Frage stellen“

Bertolt Brecht: Leben des Galilei

Einleitung

Ein erklärtes Ziel der (angewandten) Ernährungswissenschaft besteht heute darin, diejenige Ernährung zu definieren, die im Hinblick auf die Parameter (a) langfristige Gesundheit, (b) physische und psychische Leistungsfähigkeit (c) Wohlbefinden und (d) Maximierung der Lebensdauer „optimal“ ist (Milner 2000; Weissburger 1999; Institute of Medicine 1998). Hierzu bedient sich die Ernährungswissenschaft praktisch ausschließlich induktiv-empirischer Verfahren, die aus den Bereichen der deskriptiven und analytischen Epidemiologie, der Ernährungsphysiologie sowie der Biochemie und Molekularbiologie stammen (Hahn et al. 2005). Bekanntlich sind die hiermit gewonnenen Ergebnisse zahlreichen Störgrößen und methodischen Limitationen unterworfen und damit prinzipiell hypothetischer Natur (Lindeberg et al. 2003). Widersprüchliche Studienergebnisse im Verein mit der der scientific community immanenten Eigenschaft einer zeitabhängigen Sichtweise, sind Ausdruck dieser methodologischen Begrenzung. Nicht zuletzt deshalb wird die Frage nach der „optimalen Ernährung“ immer wieder kontrovers diskutiert, so dass häufig der Eindruck einer „babylonischen“ Sprachver(w)irrung entsteht: Wurde z. B. gestern noch „low fat“ propagiert, so schlagen heute die „low-carb-Wellen“ hohe Wogen (Groeneveld 2004). Vor diesem Hintergrund wächst die Forderung an die Ernährungswissenschaft, andere als die o. g. Forschungsmethoden zu berücksichtigen. Ein möglicher Ansatz wird in der Evolutionsbiologie bzw. der ihr zugrunde liegenden Evolutionstheorie gesehen (Lindeberg et al. 2003). Analog zum Begriff der „Evolutionären Erkenntnistheorie“ (siehe unten) bietet es sich an, ein solches evolutionstheoretisch ausgerichtetes ernährungs-wissenschaftliches Konzept als „Evolutionäre Ernährungswissenschaft“ (EEW) zu bezeichnen.

Das Forschungskonzept einer Evolutionären Ernährungswissenschaft

*„Nichts in der Biologie macht Sinn,
außer man betrachtet es im Licht der Evolution“*

Theodosius Dobzhansky

Wie ein Blick in die Wissenschaftsgeschichte zeigt, hat die Einbindung der Evolutionsbiologie in andere Fachdisziplinen durchaus Tradition und bisweilen sehr innovative oder zumindest heuristisch fruchtbare Ansätze hervorgebracht. Beispielhaft sei hier auf die Evolutionäre Erkenntnistheorie verwiesen, die sich seit den 1970er Jahren entwickelt (Vollmer 2002; Falk 1987; Riedl und Wuketits 1987). Im Gegensatz hierzu finden evolutionsbiologisch ausgerichtete Ansätze in der Ernährungswissenschaft erst seit etwa 20 Jahren Beachtung. Ihren Ausgang nimmt die Diskussion mit einer 1985 von Eaton und Konner (1985) veröffentlichten Arbeit, die die Grundlage aller späteren Veröffentlichungen zu diesem Thema bildet¹ und in akademischen Kreisen breite Anerkennung fand (O’Keefe und Cordain 2004; Zittermann 2003; Cordain 2002a; Frassetto et al. 2001; Costanzo 2000; Brand-Miller und Colagiuri 1999); kritische Stimmen finden sich dagegen eher selten (Ströhle und Hahn 2003; Leonard 2000; 2002; Nestle 1999; Gran und Leonard 1989). Auch sind derzeit populär-wissenschaftlich dargebotene „Ernährungsratgeber“, die das Prädikat evolutionsbiologischer Fundierung tragen, *en vogue* (Cordain 2002b; Eades und Eades 2000; Worm 2000; Audette 2000).

Ziel der folgenden Ausführungen soll es sein,

- a) Den sachlichen Rahmen der EEW in Form ihrer Hauptthesen zu skizzieren
- b) Darauf aufbauend einige in Form von Antithesen formulierte Kritikpunkte aufzuzeigen.
- c) Abschließend die in (a) und (b) dargelegten Elemente aufeinander zu beziehen und mithilfe dieser Synthese zu überprüfen, ob bzw. inwieweit ein evolutionstheoretischer Ansatz für ernährungswissenschaftliche Fragen fruchtbar gemacht werden kann.

¹ Ähnliche Ansätze finden sich bereits beispielsweise bei Cleave (1956), Lutz (1967), Crawford (1968) und Abrams (1979). Allerdings blieb es Eaton und Konner (1985) vorbehalten, ein wissenschaftlich geschlossenes Konzept zu erarbeiten und dieses international bekannt zu machen.

Das Forschungskonzept einer evolutionären Ernährungswissenschaft – die Thesen

„*The past explains the present*“

John Tooby und Leda Cosmides

Die Evolutionsthese als Basistheorem

Inhaltlich besteht das vornehmlich von S. Boyd Eaton (Eaton et al. 2002; 2001; 1997; 1996; Eaton und Eaton 1999; Eaton 1991; Eaton und Konner 1985) vertretene Konzept darin, die biologische Evolutionstheorie konsequent auf alle Fragen der Ernährungswissenschaft anzuwenden. Diese Betrachtungsweise impliziert eine phylogenetische Interpretation ernährungsphysiologischer Phänomene.

Gemäß der *Adaptationsthese* sind die Strukturen (Merkmale), die den physiologisch-biochemischen Prozessen des heutigen Menschen zu Grunde liegen, ein Ergebnis der biotischen Evolution, genauer die Folge von Selektionsprozessen. Sie sind *Anpassungen* an die (Ernährungs)Umwelt des Paläolithikums (2,7 Mio.-10 000 Jahre v. Chr.). Dazu heißt es bei Eaton (1991):

„Therefore it is literally true that our genetically determined physiology and biochemistry are designed [...] for those of existence in the Stone Age.“

Weiterhin wird geltend gemacht, dass sich das genetische Material von *Homo sapiens sapiens* während der letzten 40 000 Jahre praktisch nicht nennenswert verändert hat (*genetische Konstanzthese*):

„Natural Selection has produced only minor alterations during the past 10 000 y, so we remain nearly identical to our late Paleolithic ancestors.“ (Eaton et al. 1997)

Daraus folgt unter Beachtung der oben aufgeführten Adaptationsthese, dass der Organismus des heute lebenden Menschen nach wie vor an die Ernährung des Paläolithikums angepasst ist. Zusammenfassend lässt sich in Analogie zur evolutionären Erkenntnistheorie (Vollmer 2002, S. 102) folgende *Evolutionsthese* formulieren: Die Physiologie und Biochemie des Menschen „passt“ auf die Ernährung des Paläolithikums, weil sie sich im Laufe der Evolution in Anpassung an diese nutritive Nische herausgebildet hat und seit dieser Zeit keine (nennenswerte) Änderung mehr erfuhr.

Optimalitätsthese

Aufbauend auf der Evolutionsthese wird geltend gemacht, dass das Prinzip der *natürlichen Selektion* langfristig dafür Sorge trägt, Organismen optimal an ihr entsprechendes Habitat anzupassen:

„Our gene pool was shaped by natural selection for optimal function in past environments ...“ (Eaton et al. 2002)

Diese Optimalitätsthese impliziert die Vorstellung, dass sich Lebewesen am besten in demjenigen Milieu entwickeln, an das sie im Verlauf der Phylogenese angepasst wurden. Dies, so O’Keaf und Cordain (2004), sei ein biologisches Axiom:

„Living organisms thrive best in the milieu and on the diet to which they were evolutionary adapted; this is a fundamental axiom of biology.”

Normative These

Aus beiden genannten Hauptthesen wird dann im Sinne eines logischen Schlusses die eingangs formulierte Frage nach der optimalen Ernährung evolutionstheoretisch beantwortet. Danach ist die aus präventiv-medizinischer Sicht ideale Ernährung jene, an die wir phylogenetisch angepasst wurden. Dies deshalb, weil „...*the principles of evolutionary adaptation suggest that if a dietary pattern is maintained within a lineage for nearly two million years, it must be optimal.*“ (Eaton et al. 1996). Daher kann die Handlungsanleitung im Sinne einer Ernährungsempfehlung nur lauten, die Ernährungsweise des Paläolithikums zu imitieren:

“Thus, the most practical solution for reducing the incidence of chronic degenerative diseases [...] is to stimulate the milieu for which we are genetically designed.” (O’Keaf und Cordain 2004)

Das Forschungskonzept einer evolutionären Ernährungswissenschaft in der Kritik – die Antithesen

„Nun, es könnte wahrscheinlich auch anders sein.“

Robert Musil: Mann ohne Eigenschaften

Wie aus den oben skizzierten Hauptthesen und Argumentationsmustern der EEW deutlich wird, besitzen diese zahlreiche Stärken. Sie verkörpern einen hohen Allgemeingrad, Tiefe und Plausibilität, was sie nicht zuletzt deshalb in weiten Kreisen populär macht. Allerdings: Was den Anspruch erhebt, evolutionsbiologisch und insbesondere -theoretisch fundiert zu sein, muss sich auch mit den Kriterien messen lassen, die in diesen Bereichen üblich sind. Tatsächlich fördert eine genaue Betrachtung der „paläolithischen Suppe“ eine Reihe von „Haaren“ hervor. Aufgrund der hier gebotenen Kürze soll das Hauptaugenmerk auf den evolutionstheoretischen Aspekten beruhen, sind diese es doch, die den Ansatz der EEW so innovativ und logisch schlüssig erscheinen lassen. Auf einige empirische Einwände, wie sie in Abb. 1 schlagwortartig skizziert sind, soll hier nicht weiter eingegangen werden.

1. Evolutionszeitraum

Kritik (Milton 2002; 2000a, b; 1999a): Die Beschränkung auf die nutritive Nische des Paläolithikums ist eine unzulässig verkürzte Sichtweise der Humanevolution. Sie missachtet die Tatsache, dass die für die Digestion, Absorption und den Intermediärstoffwechsel der Nahrungsbestandteile verantwortlichen anatomisch-physiologischen Strukturen evolutiv hoch konservierte Systeme sind. Diese haben sich während des Paläolithikums nur geringfügig verändert² und entsprechen daher weitgehend denen anderer Primaten, insbesondere denen der Schimpansen.

Problem: An welche Ernährungsform ist der heutige Mensch phylogenetisch besser adaptiert – an eine energetisch hochwertige, vorwiegend pflanzlich ausgerichtete Kostform, die einen geringen bis moderaten Anteil an Lebensmitteln tierischer Herkunft enthält oder eher an die fleischdominierte Kostform der eiszeitlichen Jäger ?

2. Rekonstruktion der prähistorischen Ernährung

Kritik: Die archäologisch korrekte Rekonstruktion der Ernährung unserer prähistorischen Ahnen ist unmöglich. Die aus anatomisch-morphologischen Befunden (z. B. Gebiss, Knochen), Isotopenverfahren und Werkzeugfunden erarbeiteten Daten beschränken sich auf interessante Indizien und evolutive Trends im Ernährungsverhalten unserer Vorfahren (Richards 2002). Um diese Limitationen zu umgehen und einen Referenzstandard für eine „artgerechte“ Ernährung zu erhalten, wurde das Ernährungsmuster rezenter Jäger- und Sammlerpopulationen untersucht, wobei sich in Abhängigkeit der zugrunde gelegten Daten und Modelle teils deutliche Unterschiede bei der Nährstoffrelation ergeben (siehe Tab.1). Die derzeit aktuellste und umfassendste Berechnung ergibt näherungsweise folgende Nährstoffrelation: 19-35 Energie % Protein; 22-40 Energie % Kohlenhydrate; 25-59 Energie % Fett.

Problem: Das Ernährungsverhalten von Sammler- und Jägergemeinschaften variiert z. T. erheblich in Abhängigkeit von den jeweiligen zeitlichen und lokalen Gegebenheiten (Milton 2002). Während manche Populationen, wie z. B. die grönländischen Inuits vorwiegend Lebensmittel tierischen Ursprungs verzehren, konsumieren andere Völker wie z. B. die !Kungh größere Mengen an Wildpflanzen (Leonard 2002; Cordain et al. 2000). Fest steht, dass Lebensmittel tierischer Herkunft, insbesondere solche mit hohem Fett- und damit Energiegehalt, bei allen Jäger- und Sammlervölkern hohe Wertschätzung genießen (O’dea 1991; Cordain et al 2000; Mann 2000). Dennoch bleibt das grundsätzliche Problem bestehen: Welche (quantitative) Lebensmittelauswahl und Nährstoffrelation ist dann „artgerecht“ und ergo optimal? !Kungh oder Inuit – das ist hier die Frage!

Abb. 1: Empirische Einwände gegen das von Eaton vertretene Konzept

² Ein wichtiger Unterschied betrifft den Gastrointestinaltrakt. So nimmt bei Homo sapiens sapiens der Dünndarm eine vergleichsweise große Fläche ein, während bei Menschenaffen der Dickdarm überwiegt (Milton 1999b). Dies deutet darauf hin, dass der Mensch an eine Ernährung angepasst ist, die durch eine höhere Energiedichte gekennzeichnet ist; ein Umstand, der offenbar mit der Gehirnentwicklung in Zusammenhang steht (Mann 2000). Weiterhin existieren beim Menschen verschiedene Polymorphismen, z.B. beim ApoE-Allel, die als Anpassung an eine für die Homo-Linie charakteristische Zunahme des Fleischverzehrs gedeutet wird (Finch und Stanford 2004).

Nährstoffanteil	Eaton und Konner (1985)	Eaton et al. (1988)	Eaton (1992)	Eaton et al. (1997)	Cordain et al. (2000)
% Protein	34	33	32	37	19-35
% Kohlenhydrate	45	46	43	41	22-40
% Fett	21	21	25	22	25-59

Tab.1: Nährstoffrelationen bei einer paläolithischen Ernährungsweise nach verschiedenen Autoren

Wie oben dargelegt, ist die EEW in ihrer Grundstruktur eine logische Konsequenz der Evolutionstheorie. Daher sind ihre Aussagen immer vor dem Hintergrund dieser Basistheorie zu interpretieren und zu analysieren. Da der Argumentationsstrang der EEW vornehmlich auf dem phylogenetischen Anpassungsargument basiert, ist es erforderlich darauf etwas näher einzugehen.

Das Prinzip der Anpassung und seine Bedeutung im Rahmen der Evolutionstheorie

Obwohl der Anpassungsbegriff einer der am häufigsten verwendeten biologischen Termini ist, handelt es sich um einen äußerst problembehafteten Begriff (Richardson 2003; Lewenes 2002; Orzack und Sober 2001; Tattersall 1999; Burian 1983; Gould und Vrba 1982), was unter anderem auf seine Vieldeutigkeit zurückzuführen ist (Engels 1989, S. 134; Mahner und Bunge 2000, S. 153). Um logische Schwierigkeiten zu vermeiden, ist es notwendig folgende Differenzierung vorzunehmen:

- i. **Passung (Aptation):** Dieser Begriff beschreibt „eine bestimmte Beziehung zwischen einem Organismus und seiner Umwelt bzw. zwischen bestimmten Merkmalen des Organismus und Eigenschaften seiner Umwelt“ (Engels 1989, S. 135) und zwar derart, dass gilt: Ein Merkmal a eines Organismus b ist im Hinblick auf einen Umweltfaktor u zur Zeit t eine Aptation, genau dann, wenn a einen positiven Beitrag zur Fähigkeit von b leistet, seine artspezifische Geschichte fortzusetzen. Dabei ist unter „artspezifische Geschichte“ der Lebenszyklus eines Organismus gemeint, so dass die oben gegebene Definition sowohl das Überleben als auch die Reproduktion mit einschließt (Mahner und Bunge 2000, S. 151; 155).
- ii. **Anpassung₁ (Adaptation₁):** Darunter ist jenes Merkmal von Organismen zu verstehen, das im Zuge der Selektion entstanden ist und zum Selektionserfolg der entsprechenden Merkmalsträger beigetragen hat (Resnik 1997). Damit lässt sich Anpassung auch als „selektionsbedingte Passung“ (Mahner und Bunge 2000, S. 154) bezeichnen.
- iii. **Anpassung₂ (Adaptation₂):** Hiermit wird der Prozess umschrieben, der via natürliche Selektion Merkmale im Sinne von (ii) hervorbringt (Mahner und Bunge 2000, S. 154).

Unter Beachtung dieser Aspekte lassen sich folgende evolutionstheoretische Sachverhalte feststellen:

- a) **Nicht alle Merkmale von Organismen sind das Resultat von (externen) Selektionsprozessen und ergo Adaptationen₁.** Zu den möglichen alternativen Ursachen zählt z. B. die Gendrift³ selektionsneutraler Mutationen (Kimura 1991; 1989; 1987) und die als „Constraints“ bezeichnete innere Selektion (Amundson 1994). Der letztgenannte Faktor, d. h. die Summe der Funktions- und Konstruktionsanlagen der Organismen, legen die Evolutionsbedingungen fest und kanalisieren die Richtung der Evolution, noch ehe die äußere Selektion zur Wirkung kommt (Wuketits 1995, S. 143). Nur so werden offensichtliche Konstruktionsmängel von Organismen verständlich. Beispielsweise verläuft der Geburtskanal beim Menschen ausgerechnet durch jenen Knochenring, der sich nicht erweitern lässt (Riedl 1984; S. 18). Auch die morphologischen „Halbheiten“ anderer Tiere wie z. B. der Spangenschädel vieler Vögel oder die Bruchempfindlichkeit des Pferdelaufes (Riedl 1990; S. 341) sind Ausdruck einer Evolution, die Organismen nicht im Sinne eines Bioingenieurs „optimal“ konstruiert. Vielmehr gleicht der evolutive Prozess eher einem „Bastler“ (Jacob 1977): „Evolution behaves like a tinkerer who, during eons upon eons, would slowly modify his work unceasingly retouching it, cutting here, lengthening there, seizing the opportunities to adapt it progressively to its new use“. Die im Verlauf der Phylogenese entstandenen Strukturen und die hierauf beruhenden funktionalen Eigenschaften der Organismen sind also Kompromisslösungen zwischen den internen Limitationen einerseits und den Anforderungen des Außenmilieus andererseits.
- b) **Das Vorliegen von Aptationen sagt nichts über deren Ursache aus.** Ein Umweltfaktor, der gegenwärtig auf einen Organismus „passt“, muss nicht unbedingt bei der phylogenetischen Ausbildung des entsprechenden Merkmals vorhanden gewesen sein. Passende Umweltfaktoren müssen also nicht zwangsläufig diejenigen sein, an die der Organismus im Verlauf der Evolution angepasst wurde (Resnik 1997). Das empirische Faktum von Aptation setzt also nicht Adaptation₂ voraus!
- c) **Merkmale erfahren einen positiven Selektionsdruck, weil sie die Reproduktionskapazität (Fitness⁴) eines Organismus erhöhen.** Betrachtet man Adaptation₂ als Umkonstruktion eines Lebewesens mit dem Ziel, dass es den Verhältnissen entspricht, die in einer ökologischen Nische herrschen, so ist das Kriterium hierfür ausschließlich Fitnessmaximierung (Futuyma 1990, S. 284).
- d) **Die Fitness eines Organismus ist unabhängig von der umgangssprachlichen Verwendung des Begriffs im Sinne „körperlicher Fitness“ zu definieren.** Ge-

³ Hierunter werden alle „Zufallseffekte“ verstanden, die eine Änderung der Allelfrequenz im Genpool einer Population zur Folge haben (Storch et al 2001, S. 234). Gendrift ist in allen natürlichen Populationen zu beobachten, gewinnt aber umso mehr an Bedeutung, je kleiner die Population ist (Futuyma 1990, S. 147f).

⁴ Hier wird häufig differenziert zwischen der direkten (Darwinsche Fitness) und indirekten Fitness. Während die direkte Fitness nur auf den Reproduktionserfolg eines Individuums, bemessen an der Anzahl seiner Nachkommen, abzielt, umfasst die indirekte Fitness denjenigen Reproduktionserfolg, der durch Verwandtenunterstützung erreicht wird (Volland 2000; S. 8). Indirekte und direkte Fitness ergeben daher zusammen die auf Hamiltons Überlegungen (1964a, b) basierende Gesamtfitness.

sundheit oder Langlebigkeit sind keine primären Selektionskriterien und nur insofern relevant, als dass sie die Reproduktionskapazität von Organismen erhöhen. Es ist daher eine irrige Annahme zu denken, die natürliche Selektion „arbeite“ in Richtung Gesundheitsmaximierung (Nesse und Williams 1998; Williams und Nesse 1991). Vielmehr gilt der evolutionsbiologische Grundsatz (Nesse 2001):

“When health and reproductive success conflict, natural selection will benefit reproduction at the expense of health.”

Diese zugegebenermaßen ernüchternde Feststellung ist in Abb. 2 am Beispiel der cystischen Fibrose erläutert.

Mit einer heterozygoten Trägerfrequenz von 1:25 (homozygot 1:2500) ist die cystische Fibrose (CF) die häufigste autosomal-rezessiv vererbte Erkrankung in Europa (Morral et al. 1994; Buchwald et al. 1989). Als molekulare Ursache konnte der Verlust eines Basentriplets (CTT) im Exon 10 des CFTR-Gens identifiziert werden. Damit assoziiert ist die Deletion von Phenylalanin im CFTR-Protein (Δ -F508-CFTR), was zu Störungen der posttranslationalen Proteinglykosylierung führt. Folglich weisen die Epithelzellen von CF-Patienten nur geringe Mengen des CFTR-Glykoproteins auf, das hier für gewöhnlich als Chloridkanal fungiert. Charakteristisch für die Erkrankung ist die Bildung eines viskösen Sekrets der Schleimdrüsen. Klinisch äußert sich dies in Form bronchopulmonaler Infekte, Pankreasinsuffizienz und Maldigestion, so dass die homozygoten Träger in der Vergangenheit oftmals bereits im Kindes- oder Jugendalter verstarben (Greger et al 2001). Von evolutionsbiologischer Seite drängt sich daher die Frage auf: Warum verschwindet ein solch nachteiliges Allel nicht aus dem Genpool? Immerhin hat hierzu genug Zeit bestanden; die CFTR-Mutation existiert seit etwa 50 000 Jahren (Morral et al. 1994). Als Erklärung scheiden offenbar sowohl Gendrift als auch gesteigerte Mutabilität aus (Morral et al. 1994; Rodman und Zamudio 1991; Jorde und Lathrop 1988). Daher liegt die Vermutung nahe, dass der Gendefekt bei heterozygoten Personen in der Vergangenheit mit einem Selektionsvorteil verknüpft sein musste. Unterstützung für diese These liefert die Erkenntnis, dass das CFTR-Protein an der Transfektion von *Salmonella typhi* beteiligt ist. Tatsächlich handelt es sich bei der extrazellulären Domäne des CFTR-Kanals um einen Rezeptor, an den die Typhus-Erreger binden, um nachfolgend in die Submucosa zu translozieren (Pier et al. 1998). Damit ist der CFTR-Kanal eine wesentliche Determinante bei Typhus-Infektion. Tierexperimentellen Untersuchungen zufolge ist die Transfektion von *S. typhi* bei heterozygoten Merkmalsträgern um 86 % vermindert. In einer Umwelt, in der das Risiko für *S. typhi*-Infektionen hoch ist, erweist sich der heterozygote Genotyp als Vorteil (Lyczak et al. 2002; 2001; Pier 1998;). Diskutiert wird auch ein Schutz vor anderen Infektionskrankheiten (Meindl 1987; Shier 1979; Super und van Schalkwyk 1979; Hollander 1982). Was auch immer die entsprechenden Selektionsfaktoren waren, so ist klar, dass das mutierte CFTR-Gen von äußerst janusköpfiger Natur ist. Der Selektionsvorteil heterozygoter Personen wird erkaufte auf Kosten homozygoter Individuen, die den Vorteil vieler mit dem frühen Tod bezahlen (Gugino 1994).

Abb. 2: Was Selektion bedeuten kann – das Beispiel der cystischen Fibrose

Die Transformation auf die Ernährungsebene

Die oben erarbeiteten Befunde lassen sich nun auf die Ernährungsebene übertragen, so dass sich folgende Aussagen ergeben:

- a) Nicht alle Merkmale, die den physiologisch-biochemischen Prozessen der Digestion, der Absorption und des Intermediärstoffwechsels des Menschen zugrunde liegen, sind Adaptationen₁. Welche Stoffwechselmerkmale im einzelnen auf Adaptationen₂ an die paläolithische Umwelt zurückzuführen sind, ist schwer zu bestimmen und nur empirisch möglich⁵. Da Evolution ein irreversibler und opportunistischer Prozess ist, d. h. nur auf den bereits evolvierten Hintergrund aufbauen kann (Vollmer 1995; S. 98), sind auch die Stoffwechselmerkmale von *Homo sapiens sapiens* als Ausdruck dieser Limitationen zu deuten; sie sind Kompromisslösungen und daher weniger „konstruiert“ (Eaton 1991) als vielmehr „erbastelt“ (Jacob 1977).
- b) Ernährungsfaktoren, die heute auf den menschlichen Organismus passen, müssen nicht unbedingt bei der phylogenetischen Ausbildung der entsprechenden Merkmale vorhanden gewesen sein. Eine Ernährungsweise, an die der Organismus phylogenetisch nicht-angepasst wurde, kann also durchaus passender sein als die ursprünglich angepasste, denn (Resnik 1997):

„A trait can be adaptive without being an adaptation and vice versa: an adaptive trait is a trait that contributes to the fitness of its present possessors, whereas an adaptation is a trait that contributed to the fitness of its past possessors.“
- c) Stoffwechselmerkmale erfuhren bei den Vorfahren des Menschen deshalb einen positiven Selektionsdruck, weil sie die Reproduktionskapazität (Fitness) verbesserten. Das Kriterium für eine Adaptation₂, die die Digestion, die Absorption oder den Intermediärstoffwechsel der Nährstoffe betraf, war also ausschließlich Fitnessmaximierung.

⁵ Die Haltung, jedes Merkmal a priori als Adaptation einzustufen, ist problematisch und wurde bereits früh als Adaptationismus zurückgewiesen (Gould und Lewontin 1979). Tatsächlich führt das Anpassungsargument häufig dazu, „Storytelling“ (Gould 1998, S. 253) zu betreiben, d. h. plausible, aber empirisch nur schwer überprüfbare ad hoc Hypothesen zu ersinnen, weshalb die natürliche Selektion ein bestimmtes Merkmal hervorgebracht hat: „If selection is taken as an axiomatic and a priori principle, it is always possible to imagine auxiliary hypotheses – unproved and by nature unprovable – to make it work in any special case [...]. Some adaptive value [...] can always be construed or imagined“ (Bertalanffy 1969, zitiert nach Gould 1998, S. 253). Warum z. B. haben Flamingos rote Beine? Die adaptationistische Antwort lautet: „Weil sie damit im Sonnenuntergang nicht so leicht von ihren Feinden gesehen werden können, wenn sie auffliegen“. Tatsächlich ist die (nicht-adaptationistische Erklärung) weit einfacher. Die Beine sind rot, weil sie dünn sind und weil das Blut durch die Haut scheint, und das Blut wiederum ist rot, weil Hämoglobin Eisen enthält!“ (Rose 1998, S. 142).

Evolution als Handlungsanleitung!? – die Synthese

„Evolutionary approaches [...] not [...] tell us
what is natural or what is good...”

Ruth Mace 1999

Vor dem Hintergrund der bisherigen Ausführungen kann die eingangs explizierte Frage wieder aufgenommen werden. Diese lautet, ob bzw. inwieweit evolutionsbiologische Ansätze einen Beitrag dazu leisten können, die optimale Ernährung des Menschen zu definieren. Die Antwort darauf – dies sei hier schon vorweg genommen – kann evolutionstheoretisch nur verneint werden. Doch warum? Der französische Philosoph und Mathematiker Blaise Pascal (1623-1662) meinte einmal, wenn eine an sich richtige Überlegung zu unsinnigen Folgerungen gelange, so zeige sich darin nur, dass die Voraussetzungen des Argumentationsstranges selbst offenbar unsinnig seien (Drewermann 1998, S. 53). Worin also besteht der Fehler, die eingangs erwähnte Frage nach der „optimalen“ Ernährung evolutionstheoretisch *begründen* zu wollen?

Transformiert man die bislang dargestellten Aspekte auf die Ernährung in prähistorischen Zeiten, so ergibt sich eine im Hinblick auf den Aussagegehalt überaus bescheidene, ja triviale Erkenntnis. Diese lautet: Evolutiv bewährte Kostformen passten in der Weise auf die Physiologie und Biochemie unserer Ahnen, dass sie deren Überleben sicherten und Reproduktion möglich machten:

„Obviously, each of our ancestors ate enough to grow and reproduce, and the proof is that we are here” (Garn und Leonard 1990).

Eine paläolithische Ernährung ist daher reproduktionsadäquat; Menschen sind daran hinreichend angepasst. Oder anders formuliert: Diese Ernährung sicherte den Fortbestand der menschlichen Spezies. Logisch folgt daraus aber mitnichten, dass eine solche Ernährung dies in optimaler Weise gewährleistete. Allenfalls kann ein relatives Optimum im Hinblick auf die Fitness postuliert werden. Vor diesem Hintergrund müssen die Behauptungen von O’Keaf und Cordain (2004) und Eaton et al (1996) besonders überraschen, wonach folgendes biologisches Axiom zu gelten habe:

„Living organisms thrive best in the milieu and on the diet to which they were evolutionary adapted“ (O’Keaf und Cordain 2004).

und

„... the principles of evolutionary adaptation suggest that if a dietary pattern is maintained within a lineage for nearly two million years, it must be optimal“ (Eaton et al. 1996).

Aus solchen Aussagen spricht erkennbar eine besonders naive Variante adaptationalistischen Denkens. Die „Evolutionssdenker“ in Sachen gesunder Ernährung unterliegen hier offensichtlich einem „Panglossian Paradigm“ (Gould und Lewontin 1979): Alles ist optimal bestellt in der besten aller möglichen paläolithischen Ernährungswelten! Und warum? Darum, so Eaton et al. (2002), weil

„Our gene pool was shaped by natural selection for optimal function in past environments ...“

So dreht sich alles weiter im Kreis des Anpassungsarguments, bis schließlich die ultimative Handlungsanleitung nur lauten kann (O’Keaf und Cordain 2004)

„... to stimulate the milieu for which we are genetically designed.“

Wirklich? Tatsächlich ist es *logisch* unmöglich, Ernährungsnormen, die unseren heutigen Zielparametern (langfristige Gesundheit, Maximierung der Lebenszeit) gerecht werden sollen, unter Rückgriff auf das Faktum der Evolution und der Evolutionsmechanismen begründen zu wollen. Dies schon deshalb, weil die von uns kulturell definierten Parameter in der Vergangenheit keine primären Selektionskriterien waren. Denn: was *hinreichend* ist im Hinblick auf das Kriterium Fitnessmaximierung muss nicht unbedingt *wünschenswert* sein im Hinblick auf unser persönliches Wohlergehen. So scheinen z. B. Reproduktion und langfristige Gesundheit invers miteinander korreliert zu sein (Bowen und Atwood 2004). Was also bleibt? Den Blick auf die Ernährungswissenschaft gewandt kann die Schlussfolgerung nur lauten:

“what existed in the natural world was not necessarily the best, nor the same for all times and all seasons” (Garn und Leonard 1990).

Während es das Prinzip der biotischen Evolution ist, Organismen im Sinne von „Zufall und Notwendigkeit“ (Monod 1996) an das jeweilige Habitat anzupassen, ist es das Kennzeichen der vom Menschen erschaffenen Kulturen, die Umwelt an seine Bedürfnisse anzupassen. Dies wird bei keinem anderen Umweltfaktor so deutlich wie bei der Ernährung. Nach einer Äonen währenden Entwicklung, besitzen die Menschen in den wohlhabenden Nationen erstmalig die Möglichkeit, jene Ernährungsfaktoren in qualitativer und quantitativer Hinsicht zu definieren, die ihnen den größtmöglichen gesundheitlichen Nutzen einbringen. Welches Ernährungsmuster dieses aber ist, lehrt nicht die (Natur)Geschichte, sondern wird einzig die Zukunft zeigen. Die Ernährungszukunft ist – in Anlehnung an ein Wort Poppers – nach oben offen! Bereits jetzt liegen empirisch gut abgesicherte Erkenntnisse darüber vor, wie eine präventiv ausgerichtete Ernährung grundsätzlich beschaffen sein sollte (siehe Abb. 3).

Reichlicher Verzehr von Obst und Gemüse

Verwendung von Getreide vorzugsweise in Form von Vollkornprodukten

Konsum von Leguminosen, mageren Milchprodukten, Fisch und Geflügel als bevorzugte Proteinquellen

Nüsse und hochwertige Pflanzenöle als bevorzugte Speisefette

Einschränkung des Alkoholkonsums (≤ 2 Drinks bei Männern; ≤ 1 Drink bei Frauen)

Abb. 3: Allgemeine Ernährungsempfehlungen zur Prävention chronisch-degenerativer Erkrankungen (in Anlehnung an Klein et al. 2004)

Um dies zu wissen, zu begründen und kommunizieren zu können, bedarf es mit Sicherheit keiner (spekulativen) Daten zur paläolithischen Ernährung noch eines wenig fruchtbaren und theoretisch noch weit weniger fundierten Diskurses über eine wie auch immer geartete „artgerechte“ Ernährung. So bleibt denn nur zu enden mit einer Erkenntnis aus Ludwig Wittgensteins (1963, S. 115) *Tractatus logico-philosophicus*: "Wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen."

Literatur:

- Abrams H: The relevance of paleolithic diet in determining contemporary nutritional needs. *J Appl Nutr* 31: 43-59, 1979
- Ammundson R: Two concepts of constraint: Adaptation and the challenge from developmental biology. *Philosophie of Science* 1994;61:556-578
- Audette R: *Neanderthin*. St. Martin's Paperbacks, New York 2000
- Bertalanffy L von: Chance or law. In: Koestler A: (ed): *Beyond reductionism*. Hutchinson, London 1966
- Bowen RL, Atwood CS: Living and dying for sex. A theory of aging based on the modulation of cell cycle signaling by reproductive hormones. *Gerontology* 50:265-90, 2004
- Brand-Miller JC, Colagiuri S: Evolutionary aspects of diet and insuline resistance. *World Rev Nutr Diet* 84:74-105, 1999
- Buchwald M, Tsui LC, Riordan JR: The search for the cystic fibrosis gene. *Am J Physiol* 257(2 Pt 1):L47-52, 1989
- Burian RM; Adaption. In: Grene M (ed.): *Dimensions of Darwianism*. Cambridge University Press, 1983, S. 287-314)
- Cleave T: The neglect of natural pinciples in current medical practice. *J R Natl Md Ser* 42: 55-83, 1956
- Cordain L: The nutritional characteristics of a contemporary diet based upon paleolithic food groups. *JANA* 5(3): 15-24, 2002
- Cordain L: *The Paleo Diet: Lose weight and get healthy by eating the food you were designed to eat*. John Wiley & Sons Inc., New York 2002
- Cordain L, Miller JB, Eaton SB, Mann N: Macronutrient estimations in hunter-gatherer diets. *Am J Clin Nutr* 72:1589-92, 2000

- Costanzo JD: Paleolithic nutrition: a model for the future? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 3:87-92, 2000
- Crawford MA: Food selection under natural conditions and the possible relationship to heart disease in man. *Proc Nutr Soc* 27:163-72, 1968
- Drewermann E: Glauben in Freiheit. Bd. 3: Religion und Naturwissenschaft. Teil 1: Der sechste Tag: die Herkunft des Menschen und die Frage nach Gott. Walter, Zürich und Düsseldorf 1998
- Eades MR, Eades MD: The protein power lifeplan. Warner Books, New York 2000
- Eaton SB, Strassman BI, Nesse RM, Neel JV, Ewald PW, Williams GC, Weder AB, Eaton SB 3rd, Lindeberg S, Konner MJ, Mysterud I, Cordain L: Evolutionary health promotion. *Prev Med* 34:109-18, 2002
- Eaton SB, Cordain L, Eaton SB: An evolutionary foundation for health promotion. *World Rev Nutr Diet* 90:5-12, 2001
- Eaton SB, Eaton SB III: The evolutionary context of chronic degenerative diseases. In: Stearns SC (ed.): *Evolution in Health and Disease*. Oxford University Press, Oxford, New York und Tokyo 1999
- Eaton SB, Eaton SB 3rd, Konner MJ: Paleolithic nutrition revisited: a twelve-year retrospective on its nature and implications. *Eur J Clin Nutr* 51(4):207-16, 1997
- Eaton SB, Eaton SB 3rd, Konner MJ, Shostak M: An evolutionary perspective enhances understanding of human nutritional requirements. *J Nutr* 126:1732-40, 1996
- Eaton SB: Humans, lipids and evolution. *Lipids* 27:814-20, 1992
- Eaton SB: Primitive health. *J Med Ass Georgia* 80:137-140, 1991
- Eaton SB, Konner M, Shostak M: Stone agers in the fast lane: chronic degenerative diseases in evolutionary perspective. *Am J Med* 84:739-49, 1988
- Eaton SB, Konner M: Paleolithic nutrition. A consideration of its nature and current implications. *N Engl J Med* 312:283-9, 1985
- Engels E-M: Erkenntnis als Anpassung? Eine Studie zur Evolutionären Erkenntnistheorie. Suhrkamp, Frankfurt am Main 1989
- Falk R: Evolutionary epistemology as a philosophy of nature. "What can we know?" By Gerhard Vollmer. *Essay review. Hist Philos Life Sci* 9:339-46, 1987
- Finch CE, Stanford CB: Meat-adaptive genes and the evolution of slower aging in humans. *Q Rev Biol* 79:3-50, 2004
- Frassetto L, Morris RC Jr., Sellmeyer DE, Todd K, Sebastian A: Diet, evolution and aging. The pathophysiologic effects of the post-agricultural inversion of the potassium-to-sodium and base-to-chloride ratios in the human diet. *Eur J Nutr* 40:200-13, 2001
- Futuyma DJ: *Evolutionsbiologie*. Birkhäuser, Basel 1990
- Garn SM, Leonard WR: Reply to Eaton SB: What did our late paleolithic (preagricultural) ancestors eat? *Nutr Rev* 48:229-230, 1990
- Garn SM, Leonard WR: What did our ancestors eat? *Nutr Rev* 47:337-45, 1989
- Gould SJ, Vrba E: Exaptation – a missing term in the science of form. *Paleobiology* 8: 4-15, 1982
- Gould SJ, Lewontin RC: The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. *Proc R Soc Lond B Biol Sci* 205:581-98, 1979
- Gould SJ: Sociobiology and the theory of natural selection. In: Ruse M (ed): *Philosophy of Biology*. Prometheus, New York 1998, pp. 253-263

- Greger R, Schreiber R, Mall M, Wissner A, Hopf A, Briel M, Bleich M, Warth R, Kunzelmann K. Cystic fibrosis and CFTR. *Pflügers Arch* 443 (Suppl 1):S. 3-7, 2001
- Groeneveld M: Brauchen wir eine neue Ernährungspyramide? *Ernähr-Umschau* 51: 308-312, 2004
- Guggino SE. Gates of Janus: cystic fibrosis and diarrhea. *Trends Microbiol* 2(3):91-4, 1994
- Hahn A, Ströhle A, Wolters M: Ernährung. Physiologische Grundlagen, Prävention, Therapie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2005
- Hamilton DW: The genetical evolution of social behaviour. I. *J Theoret Biol* 7:1-16, 1964
- Hamilton DW: The genetical evolution of social behaviour. II. *J Theoret Biol* 7:17-52, 1964
- Hollander DH: Etiogenesis of the European cystic fibrosis polymorphism: heterozygote advantage against venereal syphilis? *Med Hypotheses* 8:191-7, 1982
- Institute of Medicine, Food and Nutrition board: Dietary reference intakes: a risk assessment model for establishing upper intake levels of nutrients (pre-publication copy). National Academy Press, Washington DC 1998
- Jacob F: Evolution and tinkering. *Science* 196: 1161-66, 1977
- Jorde LB, Lathrop GM: A test of the heterozygote-advantage hypothesis in cystic fibrosis carriers. *Am J Hum Genet* 42:808-15, 1988
- Kimura M: Die Neutralitätstheorie der molekularen Evolution. Paul Parey, Berlin und Hamburg 1987
- Kimura M: The neutral theory of molecular evolution and the world view of the neutralists. *Genome* 31:24-31, 1989
- Kimura M. The neutral theory of molecular evolution: a review of recent evidence. *Jpn J Genet* 66:367-86, 1991
- Klein S, Sheard NF, Pi-Sunyer X, Daly A, Wylie-Rosett J, Kulkarni K, Clark NG; American Diabetes Association; North American Association for the Study of Obesity; American Society for Clinical Nutrition: Weight management through lifestyle modification for the prevention and management of type 2 diabetes: rationale and strategies. A statement of the American Diabetes Association, the North American Association for the Study of Obesity, and the American Society for Clinical Nutrition. *Am J Clin Nutr* 80:257-63, 2004
- Leonard WR: Food for thought. Dietary change was a driving force in human evolution. *Sci Am* 287(6):106-15, 2000
- Leonard WR: Human nutritional evolution. In: Stinson S, Bogin B, Huss-Ashmore R, O'Rourke D: Human Biology. An evolutionary and biocultural perspective. Wiley-Liss, New York 2002, pp 295-343
- Lewenes T: Adaptationism and engineering. *Biology and Philosophy* 17:1-31, 2002
- Lindeberg S, Cordain L, Eaton SB: Biological and clinical potential of a paleolithic diet. *J Nutr Environ Med* 13(3): 149-160, 2003
- Lutz W: Leben ohne Brot. Informed, Gräffeling 1998 (1967)
- Lyczak JB, Pier GB: Salmonella enterica serovar typhi modulates cell surface expression of its receptor, the cystic fibrosis transmembrane conductance regulator, on the intestinal epithelium. *Infect Immun* 70:6416-23, 2002
- Lyczak JB, Zaidi TS, Grout M, Bittner M, Contreras I, Pier GB: Epithelial cell contact-induced alterations in Salmonella enterica serovar Typhi lipopolysaccharide are critical for bacterial internalization. *Cell Microbiol* 3:763-72, 2001

- Mace R: Dos and don'ts, whys and wherefore. *Nature* 400: 131-32, 1999
- Mahner M, Bunge B: *Philosophische Grundlagen der Biologie*. Springer, Berlin, Heidelberg und New York 2000
- Mann N: Dietary lean red meat and human evolution. *Eur J Nutr* 39:71-9, 2000
- Meindl RS: Hypothesis: a selective advantage for cystic fibrosis heterozygotes. *Am J Phys Anthropol* 74:39-45, 1987
- Milner JA. Functional foods: the US perspective. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(6 Suppl): 1654S-9S
- Milton K: Nutritional characteristics of wild primate foods: do the diets of our closest living relatives have lessons for us? *Nutrition* 15:488-98, 1999a
- Milton K: A hypothesis to explain the role of meat-eating in human evolution. *Evol Anthropol* 8:11-21, 1999b
- Milton K: Back to basics: why foods of wild primates have relevance for modern human health. *Nutrition*. 2000a;16:480-3
- Milton K: Hunter-gatherer diets - a different perspective. *Am J Clin Nutr* 2000b;71(3):665-7
- Milton K: Hunter-Gatherer Diets: Wild Foods Signal Relief from Diseases of Affluence. In: Ungar PS, Teafold MF (eds): *Human Diet. Its Origin and Evolution*. Bergin & Garvey, Westport, Connecticut 2002, pp. 111-122
- Monod J: *Zufall und Notwendigkeit. Philosophische Fragen der modernen Biologie*. Piper, München und Zürich, 1996 (1971)
- Morral N, Bertranpetit J, Estivill X, Nunes V, Casals T, Gimenez J, Reis A, Varon-Mateeva R, Macek M Jr, Kalaydjieva L, et al. The origin of the major cystic fibrosis mutation (delta F508) in European populations. *Nat Genet* 7:169-75, 1994
- Nestle M: Animal v. plant foods in human diets and health: is the historical record unequivocal? *Proc Nutr Soc* 58:211-8, 1999
- Nesse RM: On the difficulty of defining disease: a Darwinian perspective. *Med Health Care Philos* 2001;4(1):37-46
- Nesse RM, Williams GC: Evolution and the origins of disease. *Sci Am* 279(5):86-93, 1998
- O'Dea K: Traditional diet and food preferences of Australian aboriginal hunter-gatherers. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 334:233-40, 1991
- O'Keefe JH Jr, Cordain L: Cardiovascular disease resulting from a diet and lifestyle at odds with our Paleolithic genome: how to become a 21st-century hunter-gatherer. *Mayo Clin Proc* 79:101-8, 2004
- Ollason JG: Artificial design in natural history: Why it's so easy to understand animal behavior. In: Bateson P, Klopfer P (eds): *Alternatives: Perspectives in Ethology*, Vol 7, Plenum, New York 1987, pp. 233-57
- Orzack S, Sober E (eds): *Adaptation and Optimality*. Cambridge University Press, Cambridge 2001
- Pier GB, Grout M, Zaidi T, Meluleni G, Mueschenborn SS, Banting G, Ratcliff R, Evans MJ, Colledge WH: *Salmonella typhi* uses CFTR to enter intestinal epithelial cells. *Nature* 393(6680):79-82, 1988
- Resnik D. Adaptationism: hypothesis or heuristic? *Biology and Philosophy* 12:39-50, 1997
- Richards MP: A brief review of the archaeological evidence for Palaeolithic and Neolithic subsistence. *Eur J Clin Nutr* 56(12):16, 2002

- Richardson RC: Adaptionism, Adaptation and optimality. *Biology and Philosophy* 18:695-713, 2003
- Riedl R, Wuketits F (Hrsg.): Die Evolutionäre Erkenntnistheorie. Bedingungen – Lösungen – Kontroversen. Paul Parey, Berlin und Hamburg 1987
- Riedl R: Die Ordnung des Lebendigen. Systembedingungen der Evolution. Piper, München 1990
- Riedl R: Die Strategie der Genesis. Naturgeschichte der realen Welt. Piper, München 1984
- Rodman DM, Zamudio S: The cystic fibrosis heterozygote-advantage in surviving cholera? *Med Hypotheses* 36:253-8, 1991
- Rose S: Streitgespräch: Wer ist hier der Ultra-Darwinist? In: *GEO-Wissen*, September 1998, S. 140-45
- Shier WT: Increased resistance to influenza as a possible source of heterozygote advantage in cystic fibrosis. *Med Hypotheses* 5:661-7, 1979
- Storch V, Welsch U, Wink M: *Evolutionsbiologie*. Springer, Heidelberg 2001
- Ströhle A, Hahn A: Was Evolution nicht erklärt. *Ernähr-Umschau* 50:481-82, 2003
- Super M, van Schalkwyk DJ: Heterozygote advantage in cystic fibrosis: mosquito tests. *Clin Genet* 16(2):65-8, 1979
- Tooby J, Cosmides L: The past explains the present. Emotional adaptations and the structure of ancestral environments. *Ethol Sociobiol* 11:375-24, 1990
- Voland E: *Soziobiologie*. Spektrum, Heidelberg 2000
- Vollmer G: *Biophilosophie*. Reclam, Stuttgart 1995
- Vollmer G: Evolutionäre Erkenntnistheorie. Angeborene Erkenntnisstrukturen im Kontext von Biologie, Psychologie, Linguistik, Philosophie und Wissenschaftstheorie. 4. Aufl., Hirzel, Stuttgart 1987 (1975)
- Weissburger JH: Worldwide optimal nutrition, disease prevention, and health promotion. *Nutrition* 15:949-50, 1999
- Williams GC, Nesse RM: The dawn of Darwinian medicine. *Q Rev Biol* 66(1):1-22, 1991
- Wittgenstein L: *Tractatus logico-philosophicus*. Logisch-philosophische Abhandlung. Suhrkamp, Frankfurt am Main 1963
- Worm N: Syndrom X oder ein Mammut auf den Teller. Mit Steinzeit-Diät aus der Wohlstandsfalle. Hallwag, München und Bern, 2000
- Wuketits FM: *Evolutionstheorien. Historische Voraussetzungen, Positionen, Kritik*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1995
- Zittermann A: Aktuelle Ernährungsempfehlungen vor dem Hintergrund prähistorischer Ernährungsweise. *Ernähr-Umschau* 50:420-25, 2003

Prävention des Diabetes mellitus Typ 2 (T2DM)

Peter Schwarz

Zusammenfassung

Wir stehen nach wie vor – bedingt durch die Zunahme der Zahl von Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2 (T2DM) – vor einem schwerwiegenden medizinischen, sozialen und ökonomischen Problem. Es ist daher dringend an der Zeit, Programme zur Primärprävention und gezielten Früherkennung des Diabetes mellitus zu entwickeln und umzusetzen. Mehrere große internationale Studien belegen, dass die Prävention des Diabetes mellitus durch Lebensstilveränderung bei Risikopersonen sowie einer frühen medikamentösen Intervention möglich und erfolgreich durchführbar ist. Primäres Ziel ist dabei die Stabilisierung und Verbesserung der Glukosetoleranz über eine Verbesserung der Insulinresistenz. Zielwerte zur Umsetzung entsprechender Programme können formuliert werden.

Angesichts der sich ausbreitenden Diabetesepidemie müssen entscheidende Weichenstellungen erfolgen, um über eine Forcierung der primären, sekundären und tertiären Diabetesprävention schrittweise zu einem Nationalen Diabetespräventionsprogramm zu gelangen. Die Arbeitsgemeinschaft Prävention Typ 2 Diabetes der Deutschen Diabetes Gesellschaft hat gemeinsam mit der Deutschen Diabetes Stiftung ein Konzept für ein Nationales Präventionsprogramm vorgestellt. Zur Verwirklichung eines solchen Vorhabens sind viele Partner nötig, die sich in diesen Prozess einbringen. Die bevölkerungsweite Umsetzung der Diabetesprävention wird in Zukunft dabei in erster Linie auf einer Motivation zur Lebensstiländerung beruhen. Daneben wird die frühzeitige Pharmakoprävention des Diabetes zukünftig von wachsender Bedeutung sein.

Prävention des Diabetes mellitus Typ 2 (T2DM)

Eine der großen Herausforderungen in der Diabetologie unserer Zeit ist neben dem täglich wachsenden Wissen um die genetischen Ursachen des Diabetes mellitus Typ 2 (T2DM) die Analyse effektiver Strategien zur Prävention des T2DM sowie die Umsetzung dieser in bevölkerungsweiten Programmen zur Diabetesprävention im öffentlichen und privaten Gesundheitswesen. Nach den sehr ermutigenden Ergebnissen mehrerer internationaler Studien, die mit hoher Evidenz belegen, dass die Prävention des Diabetes mellitus mit einer Intervention bei Risikopersonen möglich und erfolgreich durchführbar ist, ist es an der Zeit, Programme zur Primärprävention des Diabetes mellitus zu etablieren.

Problem „Diabetes“

Schon vor 40 Jahren erklärte die WHO, dass mindestens 50 % der T2DM-Fälle weltweit zu verhindern seien und forderte Aktionen zur Prävention dieser Erkrankung [1]. Der Aufruf fand damals wenig Beachtung. Heute erlebt er durch

die Zunahme der Zahl von Patienten mit T2DM und dem damit verbundenen medizinischen, sozialen und ökonomischen Problem eine Renaissance [2].

Obwohl in den letzten Jahrzehnten in der Therapie des Diabetes durch verbesserte Behandlungsmethoden viel erreicht wurde, stehen wir nach wie vor - bedingt durch die Zunahme der Zahl von Patienten mit T2DM - vor dem medizinischen, sozialen und ökonomischen Problem „Diabetes“ [2]. Es besteht kein Zweifel daran, dass Adipositas und körperliche Inaktivität wichtige Risikofaktoren für T2DM darstellen, wenngleich eine genetische Prädisposition wahrscheinlich die Grundlage bildet, auf der ein „ungesunder“ Lebensstil die Manifestation der Erkrankung begünstigt. Maßgeblich durch die drastische Veränderung unseres Lebensstils bedingt, beobachten wir in den letzten 20 Jahren einen deutlichen Anstieg von Häufigkeit und Ausmaß der Übergewichtigkeit [3], der von einer parallelen Entwicklung der Prävalenz des Typ-2-Diabetes mellitus in den USA und in Deutschland begleitet ist [2]. Unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und aktueller Daten europäischer und deutscher Bevölkerungsstudien kann man bis zum Jahr 2010 mit fast 14 Millionen Menschen mit T2DM in Deutschland rechnen [4].

Verschiedene alarmierende Entwicklungen erfordern, jetzt zu handeln:

1. Die Prävalenz des T2DM mit seinen kardiovaskulären Komplikationen steigt drastisch.
2. Risikofaktoren für die Entwicklung des T2DM haben substanziell zugenommen.
3. Immer mehr jüngere Menschen bekommen einen T2DM.
4. Die Erkrankung bedingt – noch vor der Diagnose - schwerwiegende Komplikationen.
5. Die Behandlung dieser Erkrankung, insbesondere ihrer Komplikationen, ist ausgesprochen kostenintensiv.

Im November 2002 wurde gemeinsam von IDF (International Diabetes Federation) und WHO (World Health Organization) auf dem 3. Weltkongress der Diabetesprävention in Hong Kong ein „Call for Action Statement“ verabschiedet. Mit dem Titel „Primary Prevention of Type 2 Diabetes - Setting up the International and National Action Plans“ werden die Regierungen aufgefordert, nationale Programme zur Primärprävention des Diabetes zu entwickeln [5].

Notwendigkeit zur Prävention des Diabetes

Eine Diabetesdiagnose bedeutet auch heute noch eine signifikante Verkürzung der individuellen Lebenserwartung [6-8], Einbußen an Lebensqualität für den Betroffenen und eine Erhöhung der Kosten für das Gemeinwesen [9]. Die Paris Prospective Study konnte zeigen, dass eine Diabetesdiagnose mit einem vierfach erhöhten relativen Risiko für eine kardiovaskuläre Mortalität verbunden ist. Ein wesentlicher Grund dafür ist, dass der T2DM in bis zu 50 % der Fälle über lange

Jahre unentdeckt bleibt, denn vor der Diabetesdiagnose liegt oft ein symptomfreies Intervall mit Hyperglykämie von 9 – 15 Jahren. Zu diesem Zeitpunkt weist jeder zweite neu diagnostizierte Diabetiker bereits schwere Begleitkomplikationen auf [10, 11]. Weiterhin stellen die Vorstadien des Typ-2-Diabetes, die gestörte Glukosetoleranz (IGT) und die gestörte Nüchternglukose (IFG) einen entscheidenden Risikofaktor für einen zukünftigen Diabetes bzw. eine kardiovaskuläre Erkrankung dar [12, 13]. Ein weiterer Aspekt ist der Anstieg der Inzidenz von Typ-2-Diabetes im Kindes- und Jugendalter mit bis zu 45 % der gegenwärtig neu diagnostizierten, in der Regel adipösen kindlichen und jugendlichen Diabetiker in den USA [14]. Eine erfolgreiche Prävention oder Verzögerung des Diabetes sowie verbesserte Behandlung zu einem früheren Zeitpunkt kann außerdem helfen, die sozialen und ökonomischen Belastungen durch den Diabetes zu verringern [15]. In Anbetracht der Explosion der Diabeteserkrankungen und dem fehlenden kurativen Ansatz in der Behandlung bleibt nur die Verhinderung der Erkrankung in ihrer Entstehung – demzufolge die suffiziente Primärprävention des Diabetes [16].

Worin besteht das physiologische Ziel der Prävention? Was ist der richtige Zeitpunkt?

In Anbetracht der Pathophysiologie des T2DM mit kontinuierlich steigender Insulinresistenz und sekundärem Sekretionsversagen der Betazelle besteht das Ziel in einem langfristigen Aufrechterhalten der physiologischen Sekretionsfunktion der Betazelle. Basierend auf der Pathophysiologie ist somit das primäre Ziel die Stabilisierung und Verbesserung der Glukosetoleranz über eine Verbesserung der Insulinresistenz.

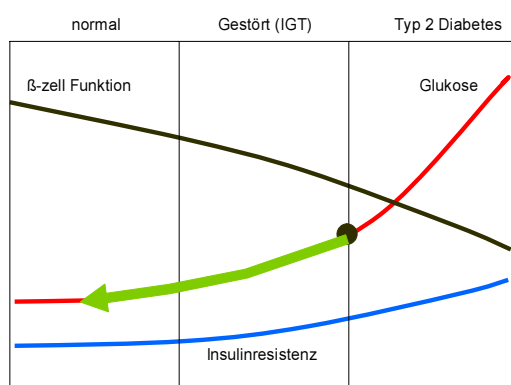


Abb. 1. Physiologisches Ziel der Diabetesprävention

Damit ergibt sich, dass spätestens an der Schwelle der IGT zum T2DM interveniert werden sollte, mit dem Ziel, den Verlauf von Glukose, Insulinresistenz und Betazellfunktion in dem gestörten Stadium zu verbessern oder in normale Verhältnisse zurückzudrängen (siehe Abbildung). Basierend auf einer Stabilisierung der Glukosetoleranz stellt sich die Frage, wie sich verschiedene Interventionsansätze zur Prävention des Diabetes auf die Inzidenz der Erkrankung auswirken

und welches Ziel mit einem effektiven Ansatz zur Primärprävention erreicht werden sollte.

Mögliche Wirkungsmodelle zur Diabetesprävention

Bis zum heutigen Zeitpunkt kennen wir verschiedene Studien zur Diabetesprävention mit verschiedenen Designs, Interventionsarten und unterschiedlicher Laufzeit, deren Ausgangshypothesen auch unterschiedlichen Wirkmodellen in der Prävention folgten. Es ist daher sinnvoll, verschiedene Wirkmodelle in der Diabetesprävention kurz zu betrachten.

Eine mögliche Wirkung von Interventionen kann darin bestehen, die Geschwindigkeit des Anstieges der Diabetesinzidenz zu bremsen, aber langfristig nichts an der absoluten Inzidenz der Erkrankung zu ändern. Das betrifft in der Regel Interventionsarten, deren Intensität oder Effizienz mittelfristig nachlässt (z. B. alleinige Gewichtsreduktionsprogramme). In diesem Fall führt die Intervention über einen Zeitraum hinweg zu einer geringeren Anzahl von Diabetesneuerkrankungen gegenüber einer Gruppe ohne diese Intervention. Nach einem längeren Zeitraum aber – in der Darstellung 1 etwa 8 Jahre – nimmt die Effektivität und Nachhaltigkeit der Intervention deutlich ab und die beiden Inzidenzkurven gleichen sich an. Dies führt dazu, dass die gleiche Diabetesinzidenz zu einem späteren Zeitpunkt erreicht wird und dann kein Unterschied zwischen den Gruppen mit oder ohne Intervention besteht. Trotzdem wurde in dem Zeitraum davor durch die Intervention für viele Personen der Ausbruch des Diabetes um mehrere Jahre verzögert. Derartige Interventionen sind also in der Lage, den Diabetes effektiv zu verzögern, aber nicht zu verhindern.

Ein zweites Szenario (Darstellung 2) betrifft die meisten bisher durchgeführten Pharmakopräventionsstudien (außer TRIPOD). In diesem Fall wird durch eine Intervention X (Pharmakon) der Anstieg der Inzidenz proportional verzögert, was zu diesem Zeitpunkt eine wirkliche Prävention bedeutet. Dieser Effekt hält während der Intervention kontinuierlich an. Allerdings nach Abbruch der Intervention steigt in der washout-Phase (Aussetzen der Intervention) die Inzidenz in dieser Gruppe stärker an als vorher und erreicht schnell wieder die Inzidenzkurve der Kontrollgruppe. Diese Intervention entspricht am ehesten der Behandlung des Diabetes oder Diabetesrisikos mit einem Medikament, aber keiner wirklichen nachhaltigen Prävention (Darstellung 2). Der Effekt ist hierbei substanz- oder direkt interventionsgebunden. Zu Studien, die diesem Modell folgen, gehört z. B. die STOP-NIDDM Studie.

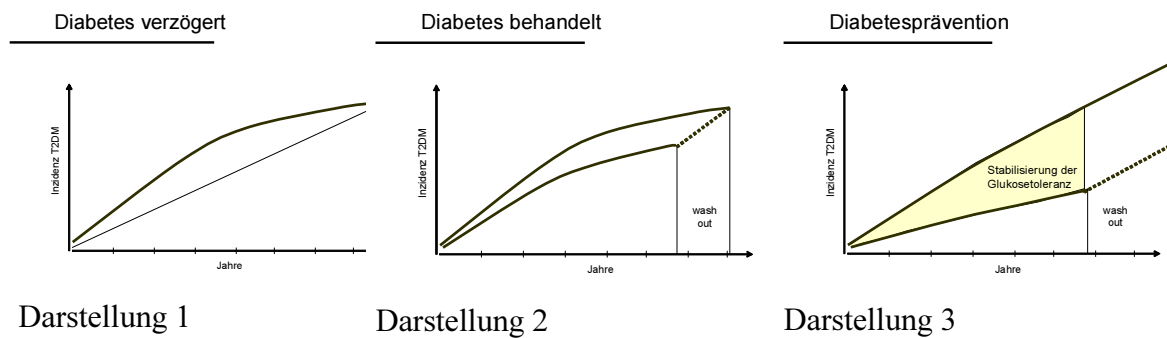


Abb. 2: Mögliche Wirkungsmodelle zur Diabetesprävention

Eine dritte Möglichkeit eines Wirkmodells basiert auf dem Ziel, nachhaltig die Glukosetoleranz zu stabilisieren (Darstellung 3), wie oben dargestellt. Mit dem Ziel ergibt sich ein Szenario, in dem durch eine Intervention der Inzidenzanstieg proportional verzögert wird (wie in Darstellung 2). Hierbei bewirkt aber die Intervention eine „metabolische“ Veränderung, die nachhaltiger als die eigentliche Intervention ist. In der washout-Phase kommt es dann allerdings ebenfalls zu einem stärkeren Inzidenzzuwachs als mit der Intervention. Dieser ist jedoch im Anstieg parallel zu dem in der Kontrollgruppe, so dass sich die Inzidenzzunahme anschließend kontinuierlich auf niedrigerem Niveau weiterentwickelt. Diese Inzidenzdifferenz (Abstand beider Kurven) entspricht wirklich präventierten Diabetesjahren. Ein solcher Effekt kann eigentlich nur durch eine kontinuierliche Lebensstiländerung oder Änderung der Lebensbedingungen geschaffen werden. Allerdings weisen Ergebnisse aus pharmakopräventiven Studien in diese Richtung. Zu diesem Szenario gehören die TRIPOD-Studie und auch die Lebensstilstudien, wenn sie nachhaltig eine Veränderung des Ernährungs- und Bewegungsverhaltens bewirken. Das nachhaltige Ziel eines effektiven Primärpräventionsprogramms besteht also darin, durch eine Stabilisierung der Glukosetoleranz den geringst-möglichen Anstieg der Diabetesinzidenz zu erreichen.

Lifestyle-Prävention des Typ-2-Diabetes

Der T2DM ist für eine wirksame Primärprävention prädestiniert, da ein Großteil der Erkrankungen durch Lebensstilfaktoren bedingt ist und diese durch entsprechende Interventionen beeinflussbar sind [1]. Allerdings besteht die Herausforderung darin, Personen, die ein erhöhtes Erkrankungsrisiko haben, im diagnosefreien Intervall oder früher zu identifizieren. Es ist zu bestimmen, welche Lebensstil- oder Pharmakointervention am effektivsten sind, den Diabetes zu verhindern oder zu verzögern.

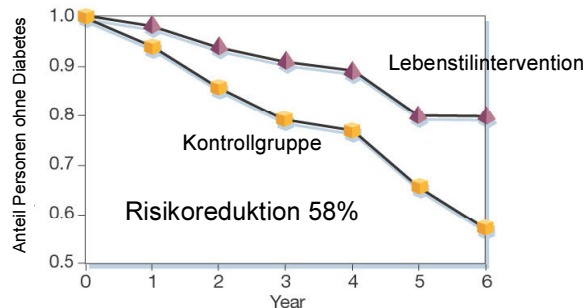
	Lifestyle	Metformin	Sulph	Acarbose	TZD	O
• Da Quing	47%	-	-	-		
• DPS	58%	-	-	-		
• DPP	58%	31%	-	-		
• TRIPOD					58%	
• STOP-NIDDM	-	-	-	25%		
• XENDOS	-	-	-	-	-	4
• Chinese Study	43%	77%		88%		

Abb. 3: Zusammenfassung bisheriger Studien zur Diabetesprävention

Die Ergebnisse von mehreren großen internationalen Studien [17-21] geben dazu erste Antworten und belegen mit hoher Evidenz, dass die Prävention des Diabetes mellitus mit einer Lebensstilintervention oder frühzeitiger Medikamentenanwendung bei Risikopersonen möglich und effektiv ist [22]. In den genannten Studien wurde wiederholt gezeigt, dass durch Lebensstilintervention in einem Frühstadium der Erkrankung für fast 60 % der Betroffenen der Ausbruch des Diabetes sowie durch frühe medikamentöse Intervention für etwa ein viertel der Risikopersonen der Diabetes erfolgreich verhindert bzw. hinausgezögert werden konnte.

In der chinesischen Da Quing Diabetes Prevention Study [20] wurde der Effekt einer „Lifestyle-Modifikation“ auf die Konversion vom IGT-Stadium zum T2DM untersucht. Die Studie umfasste 577 Personen mit einer gestörten Glukosetoleranz, welche randomisiert in Kontroll- und Interventionsgruppe eingeschlossen wurden. Die kumulative Inzidenz des Diabetes war nach 6 Jahren in der Kontrollgruppe 67,7 % (95 % CI, 59,8 – 75,2), verglichen mit der „Lifestyle-Gruppe“ mit 41,1 % (95 % CI, 33,4 – 49,4). So konnte durch intensivierte Diätschulung und Bewegungsprogramme bei chinesischen Patienten mit gestörter Glukosetoleranz eine Diabetes-Risikoreduktion um 46 % erreicht werden [20].

In der finnischen Diabetes Prevention Study (DPS) [18, 23], in der ebenfalls Probanden mit einer gestörten Glukosetoleranz untersucht wurden (n=522), konnte durch „Lifestyle-Modifikation“ die Erkrankungsrate in einem dreijährigen follow-up von 22,9 % auf 10,2 % gesenkt werden, was einer Diabetes-Risikoreduktion um 58 % entspricht.

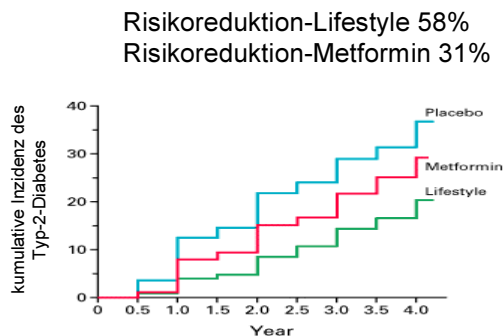


Modifiziert nach Tuomilehto et al. N Engl J Med 2001; 344: 1343-50.
Copyright 2001 © Massachusetts Medical Society

Abb.4: Kumulative Inzidenz des Typ-2-Diabetes in der finnischen „Diabetes Prevention Study“

Die Lifestyle-Modifikation umfasste individuelle Ernährungsberatungstermine und eine individuelle Beratung bzgl. der körperlichen Bewegung. Patienten mit Lifestyle-Modifikation nahmen im Vergleich zur unbehandelten Kontrollgruppe 4,2 kg Gewicht ab, steigerten ihr Bewegungsverhalten, senkten den Blutdruck und verbesserten den Fettstoffwechsel. 8 Personen mussten „behandelt“ werden, um einen Diabetesfall zu verhindern. Probanden, die mehr als 5 % ihres Körpergewichts reduzierten, wiesen eine Verringerung des Diabetesrisikos um 70 % im Vergleich zu Personen ohne eine entsprechende Gewichtsreduktion auf. Gewichtsreduktion erwies sich somit neben einer vermehrten körperlichen Bewegung als eine entscheidende Wirkvariable [18, 23].

Das Ziel des amerikanischen Diabetes Primary Prevention Trial (DPP) [17] bestand darin, den Effekt einer „Lifestyle-Modifikation“ sowie einer frühen Metforminbehandlung im Vergleich zu einer Placebogruppe bei Probanden mit einer IGT auf die Konversion zum manifesten Diabetes mellitus Typ 2 zu untersuchen. Die Ergebnisse zeigen, dass bei einer mittleren Beobachtungsdauer von 2,8 Jahren das Risiko durch frühe Metforminbehandlung um 31 %, durch Lifestyle-Modifikation aber um 58 % im Vergleich zu Placebo gesenkt werden kann.



Modifiziert nach Knowler WC et al. N Engl J Med 2002; 346: 393-403.
Copyright 2002 © Massachusetts Medical Society

Abb. 5: Kumulative Inzidenz des Typ-2-Diabetes im „Diabetes Prevention Program-DPP“

Die Probanden in der „Lifestyle-Gruppe“ konnten ihr Körpergewicht im Beobachtungszeitraum um 5,6 kg reduzieren. Probanden mit Metforminbehandlung wiesen 2,1 kg und die Kontrollgruppe 0,1 kg Gewichtsreduktion auf. Die Diabetesinzidenz betrug 4,8 Personen pro 100 Patientenjahre in der Lifestyle-Gruppe im Vergleich zu 7,8 in der Gruppe mit Metforminbehandlung und 11,0 Personen in der unbehandelten Kontrollgruppe. Auch in dieser Studie erwies sich die Lifestyle-Modifikation mit einer „number needed to treat“ von 6,9 Personen als eine sehr effektive Behandlungsmaßnahme. 14 Probanden mussten mit Metformin behandelt werden, um einen Diabetesfall zu verhindern [17, 24].

Im Rahmen einer weiteren pharmakopräventiven Studie, der STOP-NIDDM Studie [19], wurde die Wirksamkeit von Acarbose in der Prävention des Auftretens eines manifesten Diabetes bei Personen mit einer IGT evaluiert. Es konnte gezeigt werden, dass in dieser Studie die regelmäßige Einnahme von Acarbose zu einer relativen Risikoreduktion um 25 % führte. Der präventive Effekt sistierte allerdings nach Absetzen der Acarbose [19]. Unter Acarbose wurden auch vordefinierte Endpunkte als sekundäre Zielgrößen reduziert und zwar 49 % weniger kardiovaskuläre Ereignisse und 34 % weniger neue Hypertoniefälle. Dies weist zum einen auf die besondere Bedeutung der Korrektur der postprandialen Hyperglykämie hin. Zum anderen ist es der erste Beweis, dass die Behandlung von IGT nicht nur den Diabetes hinauszögert, sondern auch das kardiovaskuläre Risiko signifikant senken kann.

Als Ergebnis dieser Studien wurden Zielwerte insbesondere zur Lebensstil-Intervention formuliert, deren Umsetzung entscheidend für eine Verhinderung bzw. Verzögerung des Diabetes ist. Diese umfassen:

1. Gewichtsreduktion um 7 %
2. 150 Minuten körperliche Aktivität/Woche
3. 15 g faserhaltige Ballaststoffe / 1000 kcal Nahrungsaufnahme
4. höchstens 30 % Fettanteil in der täglichen Nahrung sowie
5. höchstens 10 % gesättigter Fettsäuren-Anteil in der täglichen Nahrung.

Interessant hierbei ist, dass retrospektiv die Umsetzung eines einzelnen der Zielwerte fast keinen präventiven Effekt hatte, allerdings mit der kontinuierlichen Umsetzung jedes weiteren Zielwertes der Effekt in der Prävention des Diabetes stieg und bei kontinuierlicher Umsetzung von vier und allen fünf Zielwerten über die Studiendauer fast 100 % Prävention des Diabetes erreicht wurde [18].

Die Studien belegen die prinzipielle Möglichkeit der primären Diabetesprävention durch eine erfolgreiche Veränderung des Lebensstils, insbesondere des Ernährungs- und Bewegungsverhaltens. Als zweiter Effekt konnte überzeugend dargestellt werden, dass eine frühe Einnahme von Metformin oder Acarbose das Auftreten eines manifesten Diabetes bei Personen mit einer IGT verhindern bzw. verzögern kann. Gerade im Hinblick auf die Übertragbarkeit des in der Studie betriebenen Aufwandes auf den konkreten klinischen Alltag kann in einem zukünftigen Präventionsprogramm für eine substanzielle Anzahl von Risikopersonen bzw. „Non-Respondern“ der Lifestyleprävention die regelmäßige Pharmakoprävention eine wichtige Alternative darstellen.

Kosten in der Diabetesprävention

Es stellt sich allerdings die Frage, ob Pharmakoprävention oder Lifestyleprävention des T2DM kosteneffektiv durchzuführen sind. Dies muss aus der Perspektive des Gesundheitssystems, aber auch der Gesellschaft betrachtet werden. Aktuelle Analysen der Kosten des Diabetes Prevention Program geben Aufschluss darüber.

Über die 3-Jahresperiode waren die Lebensstil- sowie die Metforminintervention aus der Perspektive des Gesundheitssystems und der Perspektive der Gesellschaft sowohl effektiv und auch kosteneffektiv. Die direkten Interventionskosten waren bei der Metforminanwendung gegenüber der Lebensstilintervention im ersten Jahr deutlich geringer, allerdings ab dem zweiten Jahr 7-12 % jährlich höher. Beide Interventionen sind aber nur mit geringfügig höheren Kosten für das Gesundheitssystem verbunden, wogegen der relative Kostenanstieg bei der Metforminintervention geringer war als bei der Lebensstilintervention. Metforminanwendung war erfolgreich, sowohl direkte medizinische Kosten zu sparen, als auch indirekte medizinische Kosten zu reduzieren. Bei den direkten nichtmedizinischen Kosten war die Anwendung von Metformin gegenüber der Kontroll-

/Plazebogruppe sogar kostensparend, die direkten nichtmedizinischen Kosten in der Lifestylegruppe dagegen deutlich höher. Betrachtet man die Kosten, scheinen auf lange Sicht hin Lebensstil- sowie die Metforminintervention aus der Perspektive des Gesundheitssystems und auch aus gesellschaftlicher Perspektive annähernd gleichwertig lohnend zu sein. Die Kosten solcher Präventionsstrategien müssen aber im Zusammenhang mit langfristig gesparten Aufwendungen für die Therapie des Diabetes gesehen werden. Damit erscheinen beide Strategien „bezahlbar“ für die klinische Praxis.

Da die Lebensstilintervention in den bisherigen Studien die effizientere und natürlichere Strategie zur Prävention des Diabetes war, wird sie allerdings vermutlich die zukünftig bevorzugte sein. Zusätzlich können sicherlich bei der Lebensstilintervention durch Gruppenschulungen sowie bei der Metforminintervention durch Anwendung von kostengünstigeren Generika Kosten gespart werden [15, 32-34].

Ausblick

Angesichts der sich weltweit ausbreitenden Diabetesepidemie müssen entscheidende Weichenstellungen erfolgen, um über eine Forcierung der primären, sekundären und tertiären Diabetesprävention schrittweise zu einem nationalen Diabetespräventionsprogramm zu gelangen. Wenn man die Evidenz der Ergebnisse betrachtet, ist es höchste Zeit, diese in Programme zur Primärprävention des T2DM umzusetzen. Der Vorschlag, Diabetes-Risikoträgern zwecks Reduktion ihres Risikos verhaltensmedizinische Interventionen anzubieten, basiert letztlich, was die erwartete Wirksamkeit dieser Art von Intervention betrifft, auf einem Analogieschluss, der auf die Ergebnisse der oben vorgestellten Studien Bezug nimmt.

Um für Risikoträger eine spezifisch wirksame primäre Prävention betreiben zu können, müssen drei Voraussetzungen erfüllt sein:

- Erstens muss ein Test vorhanden sein, mit dem sich solche Risikoträger sicher und verlässlich ermitteln lassen. Nur dann kann man sie gezielt ansprechen und sie für entsprechende Präventionsangebote gewinnen.
- Zweitens müssen Vorstellungen darüber entwickelt und ausreichend konkretisiert sein, welche Art von Intervention die Diabetes-Risikoträger zwecks präventiver Reduktion ihres Risikos erfahren sollen. Das heißt, es muss ein Programm entwickelt sein.
- Drittens muss belegt sein, ob das Konzept die mit ihm verbundenen Erwartungen erfüllt, das heißt, es muss nachgewiesen sein, dass ein entsprechendes Interventionsprogramm bei der Zielgruppe, für die es entwickelt wurde, wirksam ist.

Basierend auf diesen Ergebnissen ist mit dem TUMAINI-Präventionsprogramm ein Programmkonzept zur Diabetesprävention von der Arbeitsgemeinschaft Prävention des Typ 2 Diabetes der Deutschen Diabetes Gesellschaft gemeinsam mit

der Deutschen Diabetes Stiftung entwickelt worden [35]. Dieses besteht aus folgenden Schritten:

1. Identifikation der Risikopersonen / Screening
2. Intervention zur Diabetesprävention, Schulung
3. kontinuierliche Weiterbetreuung, Evaluation, Qualitätskontrolle

Das Programmkonzept ist vom Bundesministeriums für Gesundheit zur Evaluierung und Umsetzung bestimmt worden.

Als Ergebnis wird die bevölkerungsweite Umsetzung der Diabetesprävention in erster Linie auf einer Motivation zur Lebensstiländerung beruhen. Der zusätzliche Effekt einer Lebensstiländerung besteht sicherlich auch darin, dass neben der Diabetesprävention durch stärkere Auswirkungen auf Gewicht, Blutdruck und Fettstoffwechsel die Prävention des metabolischen Syndroms im Mittelpunkt steht. Dieser Effekt kann evtl. den diabetespräventiven Effekt noch überragen. Von entscheidender Bedeutung aber wird es sein, wie erfolgreich und wie langfristig stabil die Risikopersonen motiviert werden können, die Lebensstiländerung umzusetzen. Primärprävention des T2DM bedeutet eine lebenslange Verantwortung.

Zur Verwirklichung eines solchen Vorhabens sind viele Partner nötig, die sich in diesen Prozess einbringen. Wichtig ist dabei die politische Vorarbeit; gefordert sind wissenschaftliche und Standesorganisationen. Aber auch die Nahrungsmittel- und die Pharmaindustrie sind entscheidende Partner. Bei überzeugender Evaluation eines nationalen Diabetespräventionsprogramms wird dabei nicht nur die Prävention des Diabetes erfolgreich umgesetzt werden können, sondern gleichzeitig die Prävention des metabolischen Syndroms und besonders seiner kardiovaskulären Komplikationen möglich sein.

Diese Daten sind für die Praxis der Diabetologie von erheblicher Bedeutung, da sie nicht nur die lange vermutete Wirksamkeit einer Gewichtsreduktion abschließend belegen und die unerwartete Wirksamkeit der Pharmakotherapie mit unterschiedlichen Wirkstoffen zeigen, sondern auch quantitative Aussagen zum Vergleich der Interventionen erlauben. Danach ist Gewichtsreduktion, verbunden mit körperlicher Aktivität, die wirksamste Intervention. Weiterhin ist die frühzeitige Pharmakoprävention des Diabetes mellitus von substanziellem Nutzen. Neben der Lebensstiländerung wird die frühzeitige Pharmakoprävention des Diabetes zukünftig von entscheidender Bedeutung sein.

Literatur:

1. World Health Organization, *Prevention of Diabetes mellitus - Report of a WHO Study Group*. WHO Technical Report Series, 1994. WHO Technical Report Series 844 (ISBN 9241208449).

2. Zimmet, P., K.G. Alberti, and J. Shaw, *Global and societal implications of the diabetes epidemic*. Nature, 2001. 414(6865): p. 782-7.
3. Haffner, S. and H. Taegtmeyer, *Epidemic obesity and the metabolic syndrome*. Circulation, 2003. 108(13): p. 1541-5.
4. Rathmann, W., et al., *High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: Target populations for efficient screening. The KORA survey 2000*. Diabetologia, 2003. 46(2): p. 182-9.
5. IDF, W.C.o.D.P.i.H.K.-. *Call for Action Statement - Primary Prävention of Type 2 Diabetes - Setting up the International and National Action Plans*. 2002.
6. Schneider, H., M. Lischinski, and E. Jutzi, *[Prognosis of diabetic patients in Northeast Germany]*. Z Arztl Fortbild (Jena), 1994. 88(11): p. 925-30.
7. Schneider, H., M. Lischinski, and E. Jutzi, *[Survival of diabetic patients at 30-year follow-up with reference to a closed population]* Z Arztl Fortbild (Jena), 1993. 87(4): p. 323-7.
8. Haffner, S.M., *Can reducing peaks prevent type 2 diabetes: implication from recent diabetes prevention trials*. Int J Clin Pract Suppl, 2002(129): p. 33-9.
9. Liebl, A., et al., *[Costly type 2 diabetes mellitus. Does diabetes cost 20 billion per year?]*. MMW Fortschr Med, 2000. 142(23): p. 39-42.
10. *Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33)*. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Lancet, 1998. 352(9131): p. 837-53.
11. *UK Prospective Diabetes Study (UKPDS). XI: Biochemical risk factors in type 2 diabetic patients at diagnosis compared with age-matched normal subjects*. Diabet Med, 1994. 11(6): p. 534-44.
12. Haffner, S.M., et al., *Insulin-resistant prediabetic subjects have more atherogenic risk factors than insulin-sensitive prediabetic subjects: implications for preventing coronary heart disease during the prediabetic state*. Circulation, 2000. 101(9): p. 975-80.
13. Fontbonne, A., et al., *Body fat distribution and coronary heart disease mortality in subjects with impaired glucose tolerance or diabetes mellitus: the Paris Prospective Study, 15-year follow-up*. Diabetologia, 1992. 35(5): p. 464-8.
14. Fagot-Campagna, A., K.M. Narayan, and G. Imperatore, *Type 2 diabetes in children*. BMJ, 2001. 322(7283): p. 377-8.
15. *Within-trial cost-effectiveness of lifestyle intervention or metformin for the primary prevention of type 2 diabetes*. Diabetes Care, 2003. 26(9): p. 2518-23.
16. Zimmet, P., J. Shaw, and K.G. Alberti, *Preventing Type 2 diabetes and the dysmetabolic syndrome in the real world: a realistic view*. Diabet Med, 2003. 20(9): p. 693-702.
17. Knowler, W.C., et al., *Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin*. N Engl J Med, 2002. 346(6): p. 393-403.
18. Tuomilehto, J., et al., *Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance*. N Engl J Med, 2001. 344(18): p. 1343-50.
19. Chiasson, J.L., et al., *Acarbose for prevention of type 2 diabetes mellitus: the STOP-NIDDM randomised trial*. Lancet, 2002. 359(9323): p. 2072-7.

20. Pan, X.R., et al., *Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study.* Diabetes Care, 1997. 20(4): p. 537-44.
21. Lindstrom, J. and J. Tuomilehto, *The Diabetes Risk Score: A practical tool to predict type 2 diabetes risk.* Diabetes Care, 2003. 26(3): p. 725-31.
22. Engelgau, M.M., K.M. Venkat Narayan, and F. Vinicor, *Identifying the target population for primary prevention: the trade-offs.* Diabetes Care, 2002. 25(11): p. 2098-9.
23. Eriksson, J., et al., *Prevention of Type II diabetes in subjects with impaired glucose tolerance: the Diabetes Prevention Study (DPS) in Finland. Study design and 1-year interim report on the feasibility of the lifestyle intervention programme.* Diabetologia, 1999. 42(7): p. 793-801.
24. Molitch, M.E., et al., *The diabetes prevention program and its global implications.* J Am Soc Nephrol, 2003. 14(7 Suppl 2): p. S103-7.
25. Wenying, Y., Chin.J.Endocrinol. Metab.17, 2001. 3(3): p. 131 -136.
26. Standl, E., *Metformin: drug of choice for the prevention of type 2 diabetes and cardiovascular complications in high-risk subjects.* Diabetes Metab, 2003. 29(4 Pt 2): p. 6S121-2.
27. Chiasson, J.L., et al., *The STOP-NIDDM Trial: an international study on the efficacy of an alpha-glucosidase inhibitor to prevent type 2 diabetes in a population with impaired glucose tolerance: rationale, design, and preliminary screening data. Study to Prevent Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus.* Diabetes Care, 1998. 21(10): p. 1720-5.
28. Torgerson, J.S., et al., *XENical in the prevention of diabetes in obese subjects (XENDOS) study: a randomized study of orlistat as an adjunct to lifestyle changes for the prevention of type 2 diabetes in obese patients.* Diabetes Care, 2004. 27(1): p. 155-61.
29. Reaven, G., et al., *Effect of orlistat-assisted weight loss in decreasing coronary heart disease risk in patients with syndrome X.* Am J Cardiol, 2001. 87(7): p. 827-31.
30. Azen, S.P., et al., *TRIPOD (TROglitazone In the Prevention Of Diabetes): a randomized, placebo-controlled trial of troglitazone in women with prior gestational diabetes mellitus.* Control Clin Trials, 1998. 19(2): p. 217-31.
31. Scheen, A.J., *Is there a role for alpha-glucosidase inhibitors in the prevention of type 2 diabetes mellitus?* Drugs, 2003. 63(10): p. 933-51.
32. *Effects of withdrawal from metformin on the development of diabetes in the diabetes prevention program.* Diabetes Care, 2003. 26(4): p. 977-80.
33. Buchanan, T.A., *Preventing, delaying, or masking type 2 diabetes with metformin in the diabetes prevention program?: response to Scheen.* Diabetes Care, 2003. 26(9): p. 2701-2.
34. Hernan, W.H., et al., *Costs associated with the primary prevention of type 2 diabetes mellitus in the diabetes prevention program.* Diabetes Care, 2003. 26(1): p. 36-47.
35. Schwarz, P., et al., *Gründung der "Arbeitsgemeinschaft Prävention des Typ-2-Diabetes" der DDG.* Diabetes und Stoffwechsel, 2003. 12(5): p. 296-274.

Alternative Ernährungskonzepte in Zeiten des Metabolischen Syndroms und Typ 2 Diabetes

Nicolai Worm

In Zeiten von Nahrungs- bzw. Kohlenhydratknappheit ist Insulinresistenz ein physiologisch wichtiger Mechanismus, um Glukose bzw. Energie für die zum Überleben und zur Fortpflanzung wichtigsten Gewebe aufzusparen. Während die Zuckerreserven geschont werden, fördert Insulinresistenz die Energiebereitstellung aus Fett (1). Beispielsweise entwickeln häufig Schwerstverletzte, Patienten nach Blutvergiftung und auch Schwangere eine Insulinresistenz, um die Glukose, unter Umgehung der Muskeln, zum zentralen Nervensystem, den roten Blutkörperchen bzw. zur Plazenta zu lenken, da diese Zellen auf Glukose angewiesen sind.

Diese physiologisch normalen Reaktionen sind in Millionen Jahren des Lebens unter natürlichen Lebensumständen ausgeprägt und genetisch verankert worden. In der Entwicklungsgeschichte des Menschen waren Nahrungs- bzw. Kohlenhydratknappheit und gleichzeitig hohe Bewegungsaktivität die vorherrschenden Umweltbedingungen. In dieser Situation wurde eine vorübergehende Insulinresistenz zum Überlebensvorteil, der genetisch selektiert wurde (1). Dieser Überlebensvorteil erklärt die weltweit hohe Prävalenz der genetischen Anlage für Insulinresistenz (2). Allerdings führte die Insulinresistenz unter evolutionären Bedingungen ohne entsprechend hohes Kohlenhydratangebot nicht zu Hyperglykämie und Hyperinsulinämie (1).

Leben gegen die Gene

Bei den heute herrschenden Lebensbedingungen ergeben sich aus dieser genetischen Anlage völlig andere Zusammenhänge. Die heute weit verbreiteten Umweltbedingungen und Lebensstilmerkmale wie Bewegungsmangel, Dysstress, Schlafmangel, Lichtmangel, Rauchen und Übergewicht fördern eine „chronische“ Insulinresistenz. Gleichzeitig sind Kohlenhydrate bzw. Glukose die dominierenden Energieträger. Unter dieser Voraussetzung bedingt Insulinresistenz eine Hyperglykämie und in Folge die kompensatorische Hyperinsulinämie. Daraus entwickeln sich Störungen wie Bluthochdruck, Dyslipoproteinämie und erhöhte Harnsäurewerte (3). Auf diese Weise gerät die Insulinresistenz unter den heutigen Lebensbedingungen von der physiologisch sinnvollen, temporären Notlösung zu einer ernsthaften Bedrohung der Gesundheit.

In Deutschland leben nach aktuellen Schätzungen etwa 20 % der Bevölkerung im Alter von 55-74 Jahren mit einer mehr oder weniger ausgeprägten Insulinresistenz bzw. mit einer gestörten Glukosetoleranz, über die das Metabolische Syndrom (Hyperglykämie, Hyperinsulinämie, Dyslipoproteinämie, Hyperurikämie und Hypertonie etc.) und zumeist auch der Typ 2 Diabetes mellitus klinisch manifest wird (4). Zu weiteren Folgeerkrankungen zählen auch Herzinfarkt und ver-

schiedene Krebsformen. In der internationalen Literatur wird das Metabolische Syndrom inzwischen immer häufiger als Insulin Resistenz Syndrom (IRS) bezeichnet.

Fett macht nicht fett

In den letzten Jahrzehnten hatte sich in der Ernährungslehre die These etabliert, dass die Höhe der Fettzufuhr einen relevanten, wenn nicht sogar den wichtigsten Umwelt- bzw. Lebensstilfaktor für die Entstehung von Übergewicht darstelle. Die „Fett-These“ basiert vorwiegend auf der Erkenntnis, dass dieser Nährstoff mit 9 kcal/g eine mehr als doppelt so hohe Energiedichte aufweist, als Kohlenhydrate und Eiweiß mit jeweils 4 kcal/g. Weiterhin wird angeführt, dass Fett besonders gut schmeckt, aber nicht so gut sättigt wie Kohlenhydrate oder Eiweiß und daher die Nahrungsaufnahme bei der nachfolgenden Mahlzeit nicht oder weniger gut reduziert. Eine fettreiche Kost würde entsprechend dazu beitragen, „unbemerkt“ auf Dauer eine positive Energiebilanz zu erzielen. Des weiteren wird argumentiert, dass die Fettoxidation schlecht reguliert ist und dass für die Einlagerung von Fett in Adipozyten relativ wenig Energie verbraucht wird [Übersicht in (5)]. Vor diesem Hintergrund empfahlen die DGE und andere Fachgesellschaften in den letzten Jahren standardmäßig zur Prävention wie auch zur Therapie des Übergewichts und zur Prävention von Folgeerkrankungen eine „fettreduzierte, kohlenhydratliberale“ Kost. Sie konnte sich entsprechend stark in der Ernährungsberatung durchsetzen. In jüngerer Zeit ist die „Fett-These“ von verschiedener Seite heftig kritisiert worden, da die beste verfügbare Evidenz diese These nicht nur nicht stützt, sondern ihr sogar eindeutig widerspricht (6, 7).

Kohlenhydrate und Übergewicht

In vielen Ländern der Welt, wie in den USA, England oder auch in Deutschland hatte die Bevölkerung in den letzten Jahrzehnten die Empfehlungen zum Teil wenigstens umgesetzt und den Fettanteil in der Kost gesenkt und gleichzeitig den Kohlenhydratanteil gesteigert. So dokumentierte beispielsweise das *Center of Disease Control and Prevention* in den USA im Februar 2004, dass bei amerikanischen Frauen zwischen den Jahren 1971 und 2000 der Fettanteil auf 33 % gesunken und der Kohlenhydratanteil von 45,4 auf 51,6 %en und bei Männern von 42,4 auf 49,0 %en angestiegen war. Doch erhöhte sich in der amerikanischen Bevölkerung parallel mit dieser Ernährungsveränderung die tägliche Kalorienzufuhr bei Frauen um 22 % und bei Männern um 8 %. Gleichzeitig wurden immer mehr Menschen in den USA übergewichtig. Ähnliches beobachtet man auch in Deutschland und in anderen Ländern. Dadurch steht inzwischen die „Kohlenhydratmast“ im Verdacht, Übergewicht und in Folge Zivilisationskrankheiten geradezu mit gefördert zu haben (6, 8, 9). Nach neuesten Erkenntnissen kann man davon ausgehen, dass eine hohe Zufuhr von raffinierten Kohlenhydraten durch die dadurch ausgelöste starke Blutzucker- und Insulinreaktion den Körper hemmt, sich auf einen der heutigen geringen Bewegungsaktivität entsprechenden, niedrigeren Energiebedarf einstellen zu können (10). Neue Hin-

weise sprechen dafür, dass man umso mehr Hunger und umso mehr Appetit auf Kohlenhydrate entwickelt, je mehr Kohlenhydrate man isst (11). Damit steigt das Risiko, mehr Nahrungsenergie als benötigt aufzunehmen. Über diesen Mechanismus könnten Menge und Qualität der Kohlenhydrate eine Schlüsselfunktion zur Frage einnehmen, ob Menschen schlank bleiben oder übergewichtig werden.

Kohlenhydratreiche Diäten haben unerwünschte Nebenwirkungen

Wenn Menschen unter einer fettarmen, kohlenhydratreichen Kost keine negative Energiebilanz erreichen, das heißt, wenn sie damit nicht abnehmen bzw. wenn ihr Gewichtsverlust unter dieser Kost stagniert, sind unerwünschte Stoffwechselreaktionen die Folge: Eine solche Kost regt den Körper zur Eigensynthese von Fett an. Primär wird Palmitinsäure, eine der drei cholesterinsteigernden gesättigten Fettsäuren, synthetisiert. Bei positiver Energiebilanz wird aus Kohlenhydraten sogar eine erhebliche Menge Fett synthetisiert (12). Eine sehr kohlenhydratreiche Kost bewirkt postprandial und im Tagesprofil eine Erhöhung der Blutfette, vor allem der Triglyceride, des VLDL- und IDL-Cholesterins sowie der triglyceridreichen Remnants, die als besonders atherogen gelten (13). Zusätzlich erfolgt eine teilweise Umwandlung der LDL-Partikel in eine kleinere dichtere Form, die ebenfalls als besonders atherogen gilt (14). Des weiteren steigt das Lp(a) an (15). Gleichzeitig sinkt der Anteil des HDL-Cholesterins und der Quotient von Gesamt- zu HDL-Cholesterin steigt (16). Die triglyceridreichen Blutbestandteile aktivieren wiederum die Blutgerinnung, fördern damit die Thromboseneigung und hemmen die Fibrinolyse (17).

Diese nicht erwünschten Effekte sind bei stoffwechselgesunden, normalgewichtigen Menschen mit ausgeglichener Energiebilanz zu beobachten. Bei Menschen mit bereits bestehenden Stoffwechseldefekten, etwa bei Übergewicht und Insulinresistenz, ist die Verschlechterung der Fettstoffwechselwerte noch verstärkt. Zusätzlich sind erhöhte Blutzucker- und Insulinkonzentrationen zu beobachten, die wiederum die Insulinresistenz verschlimmern. Je insulinresistenter der Patient, desto ungünstiger wirkt eine kohlenhydratreiche Kost (18). Diese Effekte sind nur durch hohe körperliche Aktivität oder durch eine Gewichtsreduktion zu vermeiden (19). Doch bestehen erhebliche Zweifel daran, dass die Mehrheit der Übergewichtigen auf Dauer an entsprechenden Sportprogrammen teilnimmt. Zudem weist die Literatur aus (siehe oben), dass eine dauerhafte Gewichtsreduktion mit fettarmer Kost nicht zu erzielen ist.

Überdies mehrten sich aus der Epidemiologie die Belege, dass eine hohe Kohlenhydratzufuhr auch die Entstehung von Diabetes (20-22) und Herz-Kreislauferkrankungen (23-25) fördern kann. Und es besteht der begründete Verdacht, dass eine hohe Kohlenhydratzufuhr die Entwicklung bestimmter Krebsarten begünstigen kann (26-32).

Daraus kann man ableiten, dass die fettreduzierte, kohlenhydratbetonte Kost („Low-Fat“), wie sie in Deutschland in der Ernährungsberatung etabliert ist, sich

nicht zur langfristigen Gewichtsreduktion eignet und darüber hinaus nicht gesundheitlich unbedenklich ist. Vor diesem Hintergrund ist die Überprüfung alternativer Ernährungsformen, beispielsweise die kohlenhydratreduzierten Diäten („Low Carb“) zu rechtfertigen.

„Low Carb“ effektiver als „Low Fat“

Das Behandlungsziel beim IRS ist die Erhöhung der Insulinsensitivität. Dies ist primär einerseits durch körperliches Training, andererseits durch Reduktion des Übergewichts erzielbar. Auch durch eine Senkung der „Glykämischen Last“ (GL), dem Produkt aus Glykämischen Index und Kohlenhydratmenge der verzehrten Nahrung, wird die Insulinsensitivität erhöht (33, 34).

Inzwischen haben sich in randomisiert kontrollierten Studien kohlenhydrat-reduzierte Kostformen den herkömmlich eingesetzten fettreduzierten Kostformen zur Gewichtsreduktion als überlegen erwiesen (35-38). Bei Interventionszeiten von 6 Monaten war der Gewichtsverlust unter Low-Carb signifikant größer. Auch nach 12 Monaten Intervention war der Gewichtsunterschied gegenüber der fettreduzierten Diät mit 2 kg immer noch ausgeprägt (s. Abb.), wegen der hohen Drop-out Rate in beiden Gruppen aber nicht mehr statistisch signifikant (36, 39).

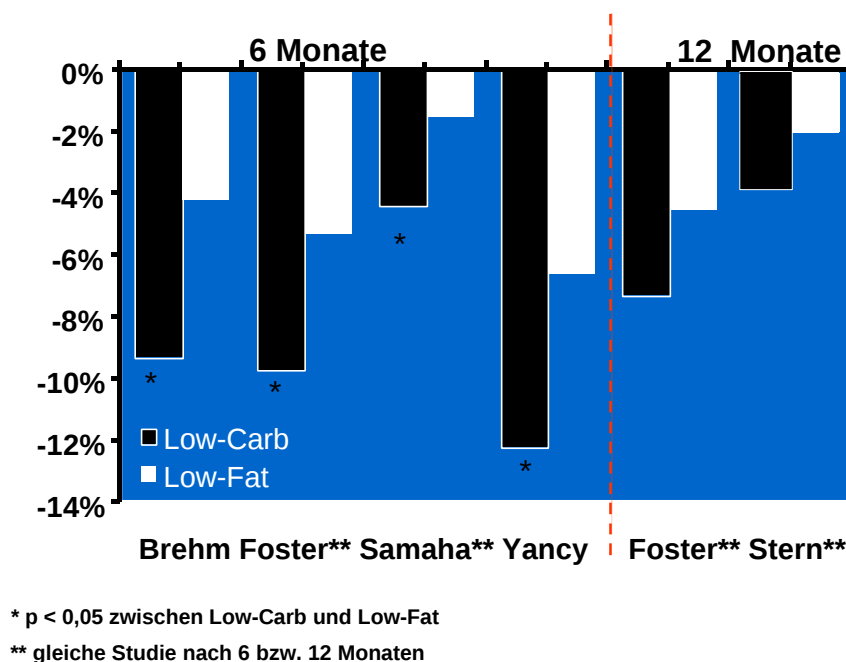


Abb.: Gewichtsverluste in Prozent des Ausgangsgewicht in vier randomisiert-kontrollierten Studien über 6 und 12 Monate Interventionsdauer.

Gleichzeitig hatten sich aber die Parameter zum Zucker- und Fettstoffwechsel unter Low-Carb günstiger entwickelt als unter Low-Fat. Es ist aber nicht geklärt, ob dies eine Folge der Nährstoffrelation oder der verstärkten Gewichtsabnahme ist.

Die verstärkte Gewichtsabnahme erklärt sich nicht durch einen vermehrten Wasserverlust. Vielmehr ist allein die ausgeprägte negative Energiebilanz unter Low-Carb für den Gewichtsverlust verantwortlich. Das beruht einerseits auf der hohen Sättigungswirkung dieser Kostformen. Andererseits bleibt unter Low-Carb die fettfreie Körpermasse in höherem Maße erhalten, als unter Low-Fat, was den Energieverbrauch hoch hält (40). Schließlich werden auch eine weniger effiziente Energieausbeute und thermische Effekte diskutiert (41). Bis heute finden sich auch keine Belege für etwaige Gesundheitsschädigungen, weder durch die Ketose noch durch den hohen Eiweißanteil dieser Kostformen (41). Somit stellt Low-Carb zumindest über einen Zeitraum von 12 Monaten eine besonders effektive Variante in der Adipositas-Therapie dar.

Die „LOGI-Methode“ als nährstoffoptimierte Low-Carb-Kost

LOGI steht für „Low Glycemic Index“. Das heißt, die primäre Ausrichtung dieser Ernährungsform zielt auf eine niedrige postprandiale Blutzucker- und Insulinreaktion, da dies eine Fülle von vorteilhaften Effekten im Stoffwechsel und in der Hunger-Sättigungsregulation nach sich zieht (42). Zur Minderung der glykämischen Reaktion („Glykämische Last“ bzw. GL) bzw. der insulinämischen Reaktion gilt es einerseits die Menge der Kohlenhydrate zu reduzieren und andererseits die verbleibenden Kohlenhydratquellen mit niedrigem Glykämischen Index und hohem Anteil an Ballaststoffen zu präferieren. Entsprechend stellen stärkefreies bzw. stärkearmes Gemüse und Obst der LOGI-Methode die Basis der Ernährung dar. Als energetischer Ersatz wird eine erhöhte Eiweiß- und Fettzufuhr (bevorzugt einfach ungesättigte Fettsäuren und ein niedriges Omega-6/Omega-3 Verhältnis) angestrebt (43).

Die erhöhte Zufuhr von Gemüse, Salat, Obst, Beeren, Pilzen, Hülsenfrüchten etc. bedingt eine hohe Ballaststoff- und Wasseraufnahme, was eine sehr niedrige Energiedichte bei gleichzeitig hoher Nährstoffdichte zur Folge hat. Werden diese Nahrungsmittel als mengenmäßig dominierende Sättigungsbeilagen gewählt, bleibt die Energiedichte der Kost in weiten Bereichen auch unabhängig vom Fettgehalt sehr niedrig (44). So lassen sich mit einer „mediterran“ ausgerichteten Kost auch bei relativ hohem Fettanteil im Bereich von etwa 40 bis 60 %en (beispielsweise als Olivenöl bzw. Rapsöl) niedrigere Energiedichten erreichen, als bei herkömmlichen fettarmen aber stärke- und zuckerreichen Kostformen mit 20 - 30 %en Fett (7, 43, 45, 46). Aus sensorischen bzw. kulinarischen Gründen werden viele Menschen aber eine solche „mediterran“ anmutende Diät-Variante präferieren. Wegen der besseren Akzeptanz kann gleichzeitig auch eine bessere Compliance erwartet werden (47, 48).

Mit einer Ernährungsumstellung zur Erzielung einer niedrigen Glykämischen Last werden außerdem die Beta-Zellen der Bauchspeicheldrüse geschont und damit das Risiko zur Entwicklung von Typ-2 Diabetes mellitus und Folgekrankheiten gesenkt (22, 33, 34). Bei Typ 2 Diabetikern ist eine Minderung des Blutzucker-Tagesverlaufs zu beobachten, was zu einer merklichen Reduktion der

Medikamentendosis führt (49, 50). Insgesamt wird damit das kardiovaskuläre Risiko gemindert (51).

Von verschiedener Seite wird zur Zeit ohne entsprechende Evidenz vor kohlenhydratreduzierten Kostformen gewarnt, da sie mit Risiken für Niere, Knochen, Leber in Verbindung behaftet wären. Tatsächlich existieren aber keine Studien, die eine solche Gefährdung nachweisen konnten (52).

Fazit

Immer mehr wissenschaftliche Arbeiten stellen Low-Carb-Kostformen als erfolgsversprechende Alternativen zu herkömmlichen Ernährungsempfehlungen dar. Das Ausmaß ihrer präventiven und therapeutischen Wirkung in Bezug auf Morbidität und Mortalität sollte mit Nachdruck in groß angelegten Studien untersucht werden. Da die Menschheit in ihrer Entwicklungsgeschichte über Millionen Jahre kohlenhydratarm und protein- bzw. fettreich gelebt hat, steht die These zur Überprüfung an, ob wir möglicherweise daran besser genetisch adaptiert sind, als an die zur Zeit vorherrschenden Kostformen.

Literatur:

1. Stannard SR, Johnson NA. Insulin resistance and elevated triglyceride in muscle: more important for survival than "thrifty" genes? *J Physiol* 2004;554:595-607.
2. Colagiuri S, Brand Miller J. The 'carnivore connection'--evolutionary aspects of insulin resistance. *Eur J Clin Nutr* 2002;56:S30-5.
3. Cordain L, Eades MR, Eades MD. Hyperinsulinemic diseases of civilization: more than just Syndrome X. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol* 2003;136:95-112.
4. Rathmann W, Haastert B, Icks A, et al. High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: target populations for efficient screening. The KORA survey 2000. *Diabetologia* 2003;46:182-9.
5. Jequier E. Pathways to obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26:S12-7.
6. Willett WC. Dietary fat plays a major role in obesity: no. *Obes Rev* 2002;3:59-68.
7. Worm N. Macht Fett fett und fettarm schlank? *DMW* 2002;127:2743-2747.
8. Ludwig DS. Dietary glycemic index and obesity. *J Nutr* 2000;130:280S-283S.
9. Ludwig DS. Dietary glycemic index and the regulation of body weight. *Lipids* 2003;38:117-21.
10. Kopp W. High-insulinogenic nutrition--an etiologic factor for obesity and the metabolic syndrome? *Metabolism* 2003;52:840-4.
11. Bell SJ, Sears B. Low-glycemic-load diets: impact on obesity and chronic diseases. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2003;43:357-77.
12. Hellerstein MK. De novo lipogenesis in humans: metabolic and regulatory aspects. *Eur J Clin Nutr* 1999;53 Suppl 1:S53-65.
13. Abbasi F, McLaughlin T, Lamendola C, et al. High carbohydrate diets, triglyceride-rich lipoproteins, and coronary heart disease risk. *Am J Cardiol* 2000;85:45-48.
14. Williams PT, Krauss RM. Low-fat diets, lipoprotein subclasses, and heart disease risk. *Am J Clin Nutr* 1999;70:949-50.

15. Ginsberg HN, Kris-Etherton P, Dennis B, et al. Effects of reducing dietary saturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in healthy subjects: the DELTA Study, protocol 1. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998;18:441-9.
16. Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2003;77:1146-55.
17. Roche HM. Dietary carbohydrates and triacylglycerol metabolism. *Proc Nutr Soc* 1999;58:201-7.
18. Reaven GM. Diet and Syndrome X. *Curr Atheroscler Rep* 2000;2:503-507.
19. Astrup A. The role of dietary fat in the prevention and treatment of obesity. Efficacy and safety of low-fat diets. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:S46-50.
20. Salmeron J, Ascherio A, Rimm EB, et al. Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care* 1997;20:545-50.
21. Salmeron J, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Wing AL, Willett WC. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *JAMA* 1997;277:472-7.
22. Willett W, Manson J, Liu S. Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* 2002;76:274S-80S.
23. Liu S, Willett WC, Stampfer MJ, et al. A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1455-1461.
24. Liu S, Willett WC. Dietary glycemic load and atherothrombotic risk. *Curr Atheroscler Rep* 2002;4:454-61.
25. Ludwig DS. The glycemic index: physiological mechanisms relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease. *JAMA* 2002;287:2414-23.
26. Augustin LS, Dal Maso L, La Vecchia C, et al. Dietary glycemic index and glycemic load, and breast cancer risk: a case-control study. *Ann Oncol* 2001;12:1533-8.
27. Franceschi S, Dal Maso L, Augustin L, et al. Dietary glycemic load and colorectal cancer risk. *Ann Oncol* 2001;12:173-8.
28. Michaud DS, Liu S, Giovannucci E, Willett WC, Colditz GA, Fuchs CS. Dietary sugar, glycemic load, and pancreatic cancer risk in a prospective study. *J Natl Cancer Inst* 2002;94:1293-300.
29. Higginbotham S, Zhang ZF, Lee IM, et al. Dietary glycemic load and risk of colorectal cancer in the Women's Health Study. *J Natl Cancer Inst* 2004;96:229-33.
30. Higginbotham S, Zhang ZF, Lee IM, Cook NR, Buring JE, Liu S. Dietary glycemic load and breast cancer risk in the Women's Health Study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2004;13:65-70.
31. Augustin LS, Galeone C, Dal Maso L, et al. Glycemic index, glycemic load and risk of prostate cancer. *Int J Cancer* 2004;112:446.
32. Augustin LS, Gallus S, Negri E, La Vecchia C. Glycemic index, glycemic load and risk of gastric cancer. *Ann Oncol* 2004;15:581-4.
33. Pawlak DB, Kushner JA, Ludwig DS. Effects of dietary glycaemic index on adiposity, glucose homeostasis, and plasma lipids in animals. *Lancet* 2004;364:778-85.

34. Pereira MA, Swain J, Goldfine AB, Rifai N, Ludwig DS. Effects of a low-glycemic load diet on resting energy expenditure and heart disease risk factors during weight loss. *Jama* 2004;292:2482-90.
35. Brehm BJ, Seeley RJ, Daniels SR, D'Alessio DA. A randomized trial comparing a very low carbohydrate diet and a calorie-restricted low fat diet on body weight and cardiovascular risk factors in healthy women. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:1617-23.
36. Foster GD, Wyatt HR, Hill JO, et al. A randomized trial of a low-carbohydrate diet for obesity. *N Engl J Med* 2003;348:2082-90.
37. Samaha FF, Iqbal N, Seshadri P, et al. A low-carbohydrate as compared with a low-fat diet in severe obesity. *N Engl J Med* 2003;348:2074-81.
38. Yancy WS, Jr., Olsen MK, Guyton JR, Bakst RP, Westman EC. A low-carbohydrate, ketogenic diet versus a low-fat diet to treat obesity and hyperlipidemia: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2004;140:769-77.
39. Stern L, Iqbal N, Seshadri P, et al. The effects of low-carbohydrate versus conventional weight loss diets in severely obese adults: one-year follow-up of a randomized trial. *Ann Intern Med* 2004;140:778-85.
40. Volek JS, Sharman MJ, Love DM, et al. Body composition and hormonal responses to a carbohydrate-restricted diet. *Metabolism* 2002;51:864-70.
41. Westman EC, Mavropoulos J, Yancy WS, Volek JS. A Review of Low-carbohydrate Ketogenic Diets. *Curr Atheroscler Rep* 2003;5:476-83.
42. Ludwig DS. Glycemic load comes of age. *J Nutr* 2003;133:2695-6.
43. Worm N. Die LOGI-Methode in Theorie und Praxis. Glücklich und schlank mit mehr Eiweiß und dem richtigen Fett. Lünen: Systemed-Verlag, 2003.
44. Rolls BJ, Bell EA, Castellanos VH, Chow M, Pelkman CL, Thorwart ML. Energy density but not fat content of foods affected energy intake in lean and obese women. *Am J Clin Nutr* 1999;69:863-71.
45. Walker KZ, Piers LS, O'Dea K. A high monounsaturated fat diet for weight loss? *Proc Nutr Soc Austral* 2000;24:300-307.
46. Walker KZ, O'Dea K. Is a low fat diet the optimal way to cut energy intake over the long-term in overweight people? *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2001;11:244-8.
47. Dumesnil JG, Turgeon J, Tremblay A, et al. Effect of a low-glycaemic index-low-fat-high protein diet on the atherogenic metabolic risk profile of abdominally obese men. *Br J Nutr* 2001;86:557-568.
48. McManus K, Antinoro L, Sacks F. A randomized controlled trial of a moderate-fat, low-energy diet compared with a low fat, low-energy diet for weight loss in overweight adults. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:1503-11.
49. Nuttall FQ, Gannon MC. Metabolic response of people with type 2 diabetes to a high protein diet. *Nutr Metab (Lond)* 2004;1:6.
50. Gannon MC, Nuttall FQ. Effect of a high-protein, low-carbohydrate diet on blood glucose control in people with type 2 diabetes. *Diabetes* 2004;53:2375-82.
51. Ludwig DS. Diet and development of the insulin resistance syndrome. *Asia Pac J Clin Nutr* 2003;12 Suppl:S4.
52. Manninen AH. High-protein weight loss diets and purported adverse effects: Where is the evidence? *Sports Nutrition Review Journal* 2004;1:45-51.

Low carb, low fat oder low cal? Anmerkungen zu einer Kontroverse

Hans Immler

Um es gleich vorweg zu sagen: Ich halte die Kontroverse, die unter Ernährungswissenschaftlern heute unter dem Stichwort „Low carb – low fat“ geführt wird, für theoretisch und praktisch vollkommen berechtigt. Das ist eine spannende Kontroverse mit jeweils guten und praxisrelevanten Argumenten. Sie reflektiert evolutionsgeschichtliche Sachverhalte und ist gleichzeitig für die einzelnen heutzutage betroffenen Menschen von erheblicher Ernährungsrelevanz. Ich glaube nicht, dass nur eine Seite das vollständige Recht für sich beanspruchen dürfte. Gegen einen zu hohen Kohlenhydratanteil an der Gesamtmenge des Nahrungsinputs spricht die Ernährungssituation jener Menschen, die Störungen im Glukosestoffwechsel mit den damit verbundenen Insulinresistenzen und Glukoseintoleranzen aufweisen. Für diesen Personenkreis erscheint es mir auf jeden Fall sehr riskant, sie in eine Kohlenhydratmast hineinzutreiben und damit erhebliche Stoffwechselrisiken zu verursachen. Eine Low carb-Strategie scheint mir zumindest für diese Betroffenenengruppe vernünftig zu sein. Auf der anderen Seite ist aber auch nicht zu leugnen, dass der Fettanteil am Nahrungsinput, insbesondere was die tierischen Fette angeht, in Deutschland einfach zu hoch ist. Eine Senkung dieses Anteils im praktischen Verhalten der Menschen ist mit einem Low carb-Appell kaum erreichbar. Deshalb ist zu fragen, ob die Low carb – Low fat-Debatte theoretisch und vor allem praktisch überhaupt weiterhilft. Meine Behauptung ist, dass das eigentliche Problem woanders liegt.

1. Der tägliche Energieüberschuss

Die Frage der richtigen Ernährung stellt sich heute vor allem vor dem Hintergrund des Übergewichts von weit über 50 % der erwachsenen Bevölkerung in den Industrieländern und der damit verbundenen gesundheitlichen Risiken. Es ist nachvollziehbar, dass man die Probleme des Übergewichts unmittelbar mit einer zu hohen Kalorienaufnahme in Verbindung bringt. Logischerweise entsteht damit sofort die Forderung, die Kalorienaufnahme zu reduzieren, um damit dem Übergewicht und den mit ihm verbundenen Risiken und Drohungen entgegenzuwirken. Da es zur Kalorienreduktion verschiedene Möglichkeiten gibt, entsteht an dieser Stelle verständlicherweise der Streit um den besseren Weg. Das Grundproblem hat sich an dieser Stelle schon zu einem Ernährungsproblem gewandelt und wird wesentlich von der Input-Seite des menschlichen Energiehaushaltes betrachtet. Damit ist allerdings schon die erste entscheidende Weiche überfahren, die zum Ursprung des zu lösenden Problems führen würde.

Die Input-Seite des menschlichen Energiehaushaltes ist nach meiner Überzeugung nicht der Ausgangspunkt, schon gar nicht der alleinige Grund für die heute bestehenden Konflikte um Übergewicht und Nahrungsqualität. Viel zu wenig hat man sich in dieser ganzen Debatte um die Output-Seite, d. h. den Verbrauch der

mit der Nahrung aufgenommenen Energiemenge gekümmert. So selbstverständlich wie man beim Tanken mit dem Auto an das Fahren denken muss, so muss auch die Frage der Nahrungsaufnahme mit den Realitäten des Energieverbrauchs in Zusammenhang betrachtet werden. Wobei erschwerend sofort zu sagen ist, dass – im Gegensatz zum Autofahren – eine Reduktion des Inputs nicht beliebig ist, weil sowohl die Physiologie des menschlichen Körpers als auch die Psyche des Menschen eine beliebige Reduktion gar nicht zulassen. Die Frage ist nun, was sich auf der Output-Seite des menschlichen Energiehaushalts in den letzten Jahren getan hat. Es hat sich ein stilles aber dennoch beachtliches Drama abgespielt. Die industrielle Technologie und Ökonomie hat in den letzten Jahrzehnten erfolgreich die schweren körperlichen Arbeiten und die Mühsal der körperlichen Mobilität beseitigt. Gemeinhin wird dies als zivilisatorische Leistung bewertet. Wenn man die empirisch einigermaßen gesicherten Daten betrachtet, verkehrt sich dieser „Erfolg“ der gesunkenen physischen Arbeits- und Lebensbelastungen inzwischen in einen massiven Nachteil. Innerhalb von Jahrzehnten ist der physiologisch entscheidende Arbeits- und Bewegungsumsatz dramatisch gesunken. Er dürfte beim durchschnittlichen erwachsenen Deutschen seit 1950 weit über 40 % zurückgegangen sein, was bedeutet, dass die Menschen im Vergleich zu damals inzwischen fast jeden zweiten Schritt einsparen. Die Ursachen sind klar: Technischer Fortschritt, viel sitzende Arbeit, Beseitigung der schweren körperlichen Arbeit, physische Immobilität am Arbeitsplatz, Zuhause und auf den Wegen dazwischen. Die Reduktion des Bewegungsumsatzes um mehrere hundert Kilokalorien pro Tag/pro Person ist ein bemerkenswertes Ergebnis unseres modernen Lebensstils. Und dieser Rückgang ist noch gar nicht an seinem Ende angelangt. Sowohl in der Arbeitswelt als auch in der Privatsphäre wird das Bewegungsverhalten durch die neuen Technologien immer weiter eingeschränkt.

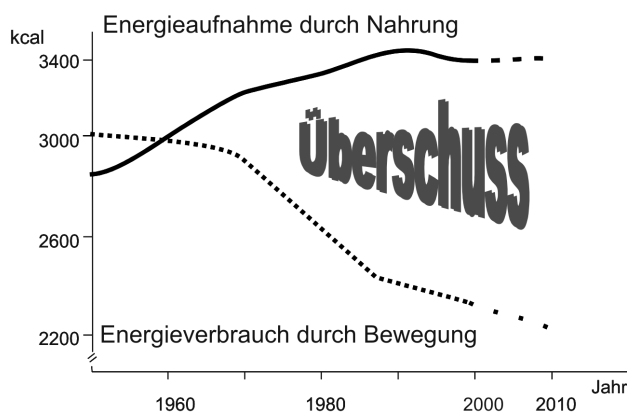


Abb.: Verbrauch und Aufnahme von Energie

Gemessen und bewertet an den Kriterien des Muskel- und Bewegungsapparates, der Ausdauer- Kraft- und Koordinationsleistungen sowie an der physiologischen Funktionsfähigkeit des Herz-Kreislaufsystems und der Stoffwechselprozesse dürfte heute bei der Mehrheit der Menschen in den Industrieländern das zur individuellen Gesundheit erforderliche physiologische Bewegungsminimum unter-

schritten sein. Die drastisch gesunkenen Bewegungsumsätze sind zur Quelle von körperlichen Problemen, Risiken und Erkrankungen geworden.

Betrachtet man jetzt vor diesem Hintergrund die Seite des Nahrungsinputs (vgl. Abbildung), dann sind vor allem in den 60er und 70er Jahren starke durchschnittliche Zuwachsraten zu verzeichnen, heute stagniert die Kalorienaufnahme auf hohem Niveau. Aber es macht keinen Sinn, einseitig auf die Input-Seite zu achten, wenn auf der Verbrauchsseite eine so starke Veränderung zu verzeichnen ist. Erst wenn man beide Seiten zusammen betrachtet, zeigt sich das eigentliche Problem als ein markantes Resultat. Durchschnittlich hat jeder Deutsche einen täglichen Energieüberschuss von mehreren hundert Kilokalorien, der sich aus einem Anteil des geringeren Energieumsatzes und einem Anteil des erhöhten Nahrungsinputs zusammensetzt. Dieser tägliche Energieüberschuss ist das zentrale Körperproblem unserer Zeit und die entscheidende Ursache für Übergewicht und zivilisatorische Erkrankungen. Wenn man das Körperproblem in der modernen Gesellschaft bewältigen will, muss man diesen täglichen Energieüberschuss beseitigen.

2. Die Zangenaktion von mehr Bewegung und weniger Kalorienaufnahme und der Abbau des täglichen Energieüberschusses

Das Ziel kann messerscharf formuliert werden. Den Menschen in der modernen Gesellschaft muss es gelingen, ihren täglichen Energieüberschuss komplett und nachhaltig abzubauen. Das bedeutet, dass jedes Individuum täglich mehrere hundert Kilokalorien durch das Zusammenwirken von mehr Bewegung und geringerer bzw. besserer Ernährung einsparen muss. Eine vorsichtige Schätzung dürfte bei einer durchschnittlich übergewichtigen Person bei täglich 300 – 500 kcal liegen. Diese Zahl setzt sich zusammen aus dem reduzierten Bewegungsumsatz und der überhöhten Kalorienaufnahme.

Es erscheint nicht sinnvoll, den Abbau des täglichen Energieüberschusses primär von der Nahrungsseite her anzugehen. Man würde in diesem Fall vermutlich nicht nur das physiologische Ernährungsminimum unterschreiten, ein solches Konzept hätte auch bei den Menschen kaum Chancen, weil massive Verhaltensveränderungen mit einer Art Dauerhungern angesagt wären. Ein einseitiger Abbau des täglichen Energieüberschusses in den heute bestehenden Größenordnungen ist schlicht nicht durchsetzbar. Aber ein so einseitiger Weg wäre auch nicht vernünftig, weil Übergewicht, Stoffwechselstörungen und zivilisatorische Erkrankungen ursächlich ja nicht nur aus der überkalorischen Ernährung, sondern wesentlich auch aus dem unterkalorischen Verbrauch resultieren. Eine theoretisch überzeugende und praktisch anwendbare Strategie zur Verbesserung der körperlichen Existenzbedingungen in Industrieländern muss daher in der gleichzeitigen Steigerung des Arbeits- und Bewegungsumsatzes und Senkung der Kalorienaufnahme bei der Ernährung liegen.

Wenn man diese Grundaufgabe quantifizieren will, muss man natürlich vom einzelnen Menschen und vom einzelnen Organismus ausgehen. Wenn man von ei-

nem nicht unvernünftigen mittleren Wert von 500 kcal täglicher Energieüberschuss beispielhaft ausgeht und diese Summe hälftig auf Bewegung und Ernährung aufteilt, dann würde eine tägliche Energiebalance bei 250 kcal zusätzlichen Bewegungsumsatz und 250 kcal Nahrungsreduktion liegen. Ein beachtliches Resultat von täglich kompensierten 500 kcal erweist sich damit von der operationellen Seite her betrachtet als durchaus machbar. 250 kcal mehr Bewegung bedeutet leichte bis mittelschwere körperliche Aktivität etwa für die Zeit von 30 Minuten (Walken, leichtes Joggen, Fahrrad fahren). Auf der Ernährungsseite können 250 kcal ohne Hungern durch reine Nahrungsumstellung erreicht werden, beispielsweise durch Reduktion der großen Fettanteile oder durch Einschränkungen bei den kohlenhydratreichen Nudel- und Kartoffelbergen. Rein technisch-physiologisch betrachtet erweist sich also die gewaltige Aufgabe des kompletten Abbaus des täglichen Energieüberschusses als durchaus realisierbar, weil weder auf der Bewegungsseite noch auf der Ernährungsseite von den Menschen unmögliches verlangt würde.

Aber leider ist das Problem gerade nicht technisch-physiologisch beschränkt. Eine logische Lösung ist einfach, aber eine psychologische Lösung ist schwierig und nur mit großen Mühen erreichbar. Die Verhaltensweisen der Menschen sind von innen und von außen gesteuert. Wenn man diese beiden Seiten betrachtet, ist der Abbau des täglichen Energieüberschusses und damit das Erreichen der individuellen Energiebalance eine ganz schwierige Unternehmung, insbesondere wenn dieses Ziel nachhaltig erreicht werden soll. Was die Innensteuerung betrifft, sieht unser genetisches Programm und die quasigenetische Steuerung unserer Verhaltensweisen im Einsparen von unnötiger Bewegung und im Konsumieren von vorhandenen Nahrungsmitteln immer noch mehr Vorteile als Nachteile. Die Zeit des Nahrungsüberflusses erscheint unseren Körpern derart neu, dass sie, skeptisch wie sie sind, immer noch mit Hungersnöten rechnen und daher essen, was auf den Tisch kommt. Sicher haben unsere Körper auch keine Lust am eigenen Übergewicht zu erkranken und unterzugehen, aber diese Lektion hat sich einfach noch nicht ausreichend in konkretes Verhalten umgesetzt. Rein wissenschaftlich betrachtet ist die Forderung, den täglichen Energieüberschuss vollkommen zu beseitigen und eine ausgeglichene Energiebalance nachhaltig herbeizuführen unbestreitbar richtig, aber bis die einzelnen Menschen diese wissenschaftliche Forderung in praktisches und persönliches Verhalten umzusetzen bereit sind und umgesetzt haben werden, wird es noch ein weiter Weg sein. Die Psychologen werden hier mehr gefragt sein als die Ernährungswissenschaftler.

3. Was bedeutet $T\ddot{U} = 0$ für die Low carb - low fat-Kontroverse?

Meines Erachtens besteht eine Berechtigung dieser Kontroverse vor allem in den Bereichen eines erheblichen täglichen Energieüberhangs. Bei Menschen, die beispielsweise täglich 300 – 500 kcal Energieüberhang aufweisen, kann diese Kontroverse und ihre Antworten richtig wichtig werden. Nach meiner Überzeugung ist die Low carb-Position vor allem dann überzeugend, wenn in Verbindung mit Übergewicht Störungen des Zucker- und Insulinhaushaltes vorhanden sind und

beseitigt werden sollen. In all diesen Fällen ist ein hoher Anteil an Kohlenhydraten ein Risiko. Da aber diese Art von Stoffwechselstörungen in der Bevölkerung durchaus verbreitet sind, darf die Low carb-Strategie auf keinen Fall als theoretisch schwach und als praktisch irrelevant dargestellt werden. Aber natürlich hat sie auch die Wahrheit nicht allein gepachtet. Angesichts des Gesamtübergewichts in der deutschen Bevölkerung, in der inzwischen zwei Drittel der erwachsenen Männer, über die Hälfte der erwachsenen Frauen und über 20 % der Kinder und Jugendlichen übergewichtig sind, ist eine Low fat-Position alles andere als irrelevant. Beachtenswert erscheint mir allerdings, dass in beiden Positionen zu stark von einem vorhandenen $T\ddot{U} > 0$ ausgegangen wird. Unter diesen Bedingungen macht die Kontroverse einen Sinn.

Je mehr sich die Wirklichkeit an $T\ddot{U} = 0$, d. h. an eine ausgeglichene Energiebilanz angleicht, desto weniger ist diese Kontroverse rational. Ein Energiegleichgewicht von Input und Output lässt die unterschiedlichen wissenschaftlichen und praktischen Positionen dahinschmelzen. Deshalb bin ich der Ansicht, dass man sich vor allem darum kümmern sollte, wie den einzelnen Menschen der Weg zum täglichen Energiegleichgewicht logisch und psychologisch geebnet werden kann, anstatt sich allzu lange an der Frage aufzuhalten, ob es bei vorhandenem Übergewicht besser ist Nudeln oder Fleisch zu essen.

Der Blick über den Tellerrand – Ernährungspyramiden als Orientierung für eine zeitgemäße und nachhaltige Ernährung

Claus Leitzmann

Vorbemerkungen

Derzeit haben wir es mit einer wahren Pyramidenflut zu tun. Viele Experten, Institutionen und Firmen fühlen sich berufen, eigene Ernährungspyramiden zu entwickeln, mit dem Ziel, ihre Empfehlungen zur Lebensmittelauswahl verbraucher-nah darzustellen. Dabei ist das Modell eines Ernährungskreises besonders geeignet, um die empfohlenen Lebensmittelmengen optisch darzustellen. So setzen beispielsweise der aid infodienst und die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) einen solchen Ernährungskreis ein. Aber die Pyramide hat sich in unzähligen Ausprägungen durchgesetzt. An die 100 Varianten sollen inzwischen existieren. Es gibt internationale, nationale, regionale, ethnische, mediterrane, ernährungsmedizinische, vegetarische, vegane und "sportliche" Ausführungen. Inhaltliche Unterschiede ergeben sich primär dadurch, wer die wissenschaftlichen Daten bewertet und in wie weit die verschiedenen Lebensbedingungen der Zielgruppe einbezogen werden. Je nach Wissenschaftsdisziplin richten die Pyramiden-Autoren ihr Hauptaugenmerk auf unterschiedliche Aspekte. So sehen Pyramiden für den Durchschnittsbürger anders aus als für Kinder, Herzkranke, Diabetiker oder Vegetarier.

Kritik an der alten Pyramide

Ausgelöst durch ein Buch des Harvard-Professors für Epidemiologie Walter Willett (2001) hat die Diskussion um die richtige Pyramide gegenwärtig einen vorläufigen Höhepunkt erreicht. Der US-Forscher stellt die weltweit bekannteste Pyramide vom Landwirtschaftsministerium der USA (USDA 1992) in fast allen Aspekten massiv in Frage. Die Auseinandersetzungen zwischen den Ernährungsexperten um die beste Pyramide fördert sicher deren Optimierung. Aber der bereits verwirrte Verbraucher kann mit den vielen, immer schneller erscheinenden und sich teilweise widersprechenden Abwandlungen nicht Schritt halten. Selbst Ernährungsberater haben Schwierigkeiten den unterschiedlichen Argumentationen zu folgen.

Untersuchungen zeigen, dass die Pyramide als Darstellungsform besonders einprägsam ist und zumindest bei Schulkindern den Lernzuwachs stark fördert (Eissing et al. 2003). Der grundsätzliche Schwachpunkt von Pyramiden besteht aber darin, dass die am wenigsten gewünschten Lebensmittel an der Spitze erscheinen, als seien sie am wichtigsten. Das aber genau ist nicht der Fall. Deshalb wäre die Pyramide eigentlich auf den Kopf zu stellen, wie es auch schon versucht

wurde. Diese Variante wurde aber nicht weiter entwickelt. Bei den üblichen Pyramiden erscheinen die wichtigsten Lebensmittelgruppen an der Basis. Wie viel von den einzelnen Gruppen verzehrt werden sollte, wird meist durch die Fläche der Segmente angedeutet. Doch entspricht die Größe nur selten den genauen Mengenempfehlungen, weil der optische Eindruck nicht die tatsächlichen Mengen widerspiegelt.

Ernährungskreise standen am Anfang

Ernährungspyramiden entwickelten sich erst in den 1990er Jahren. Die ersten graphisch aufbereiteten Ernährungsempfehlungen wurden in Kreisform dargestellt. Vorläufer des Ernährungskreises dürften bereits im 19. Jh. aufgekommen sein. Der erste dokumentierte Ernährungskreis erschien in Deutschland (Aldenhoven 1954). Er enthielt neben den verschiedenen Lebensmitteln weitere Angaben zu Hauptnährstoffen, Vitaminen und Energiegehalt. Der Ernährungskreis "The basic 7 food groups" stammt aus den USA. In der deutschen Übersetzung (Spies 1956) erscheinen die Nahrungsmittelgruppen als jeweils gleich große Segmente. Diese Form der Darstellung prägte alle Ernährungskreise bis Anfang der 1990er Jahre.

Bereits Anfang 1980 wurde für die Vollwert-Ernährung (v Koerber et al. 1981) ein abweichender Ernährungskreis entwickelt, der Empfehlungen für die Verzehrsmengen an unerhitzter Frischkost und erhitzter Kost angab.

Erst danach begann eine Differenzierung in einzelne Lebensmittelgruppen durch eine zunächst unspezifische Größe der Segmente. Eine genauere Größe der Segmente entsprechend der empfohlenen Verzehrsmengen wird erst seit 2001 vom aid publiziert.

Beginn der Ernährungspyramiden

Nicht aus dem Orient, sondern aus dem alten Europa, nämlich aus Schweden, kam die erste Ernährungspyramide (BDKG 1980). Aber erst eine Pyramide aus der neuen Welt machte diese Darstellungsform 1992 weltweit bekannt: In der Pyramide des US-Landwirtschaftsministeriums (USDA 1992) sind sieben Lebensmittelgruppen auf vier Ebenen verteilt. Diese Form wurde Vorbild für alle weiteren Ernährungspyramiden, die in großer Vielfalt je nach Anliegen der Verfasser und Auslegung der wissenschaftlichen Daten entstanden. Abweichende und teilweise interessante Pyramiden haben zum Beispiel eine dreidimensionale Anordnung, um den Getränken eine eigene Plattform einzuräumen. Außerdem entstanden Pyramiden für warme, kalte und Zwischen-Mahlzeiten, in der die Lebensmittel und ihre wichtigsten Nährstoffe auf drei bis fünf Ebenen angeordnet sind. Die Fülle der Information ist teilweise erdrückend.

Kritik an der USDA-Pyramide

Willett lässt in seinem Buch (2001) kein gutes Haar an der USDA-Pyramide. Seine eigene Ernährungspyramide soll den aktuellen epidemiologischen Daten großer Langzeitstudien Rechnung tragen (Willett und Stampfer 2003). So sollen rotes Fleisch und fette Milchprodukte als Träger gesättigter Fettsäuren nur selten verzehrt werden. Ungesättigte Fettsäuren in Form von Pflanzenölen, Fisch, Samen oder Nüssen könnten dagegen praktisch uneingeschränkt gegessen werden. Willett plädiert für eine bessere Fett*qualität* der Ernährung, bei der Fett*quantität* ist er sehr liberal. Unter anderem wegen der Ballaststoffe empfiehlt er den reichlichen Verzehr von Gemüse, Obst und Vollkornprodukten; ebenso rät er zu Salzwasserfischen. Wegen des ungünstigen Einflusses auf den glykämischen Index (Blutzuckerwirksamkeit) soll der Verzehr von Kartoffeln, Reis und Nudeln stark eingeschränkt werden. Den Konsum von Milch und Milchprodukten rät Willett zu reduzieren, da es keinen Calciummangel gebe und ohnehin zu viel tierisches Protein mit der üblichen Mischkost aufgenommen werde.

Die richtige Pyramide

Die Empfehlungen von Willett sind anders als die seines Harvard-Kollegen Ludwig (2000), der die LOGI-Pyramide entwickelt hat. Die Empfehlungen von Ludwig sind aber ausdrücklich für Diabetiker und Übergewichtige konzipiert. In modifizierter Form wird seine Pyramide inzwischen auch in Deutschland verbreitet (Worm 2003).

Willett begründet seine radikale Abkehr von der bekannten Ernährungspyramide des USDA mit den damit verbundenen gesundheitsschädigenden Empfehlungen, die nach seiner Auffassung auf zu einfachen Überlegungen beruhen und stark kommerziell geprägt sind. Zusammengefasst kritisiert er vor allem folgende Aussagen der USDA:

- **Alle Fette sind ungünstig**

Willett unterscheidet zwischen ungünstigen Fetten, wie gesättigten Fettsäuren und Trans-Fettsäuren, und günstigen Fetten, wie einfachen und mehrfach ungesättigten Fettsäuren, die vornehmlich pflanzlichen Ursprungs sind.

- **Alle komplexen Kohlenhydrate sind günstig**

Willett differenziert zwischen einfachen sowie bestimmten ungünstigen komplexen Kohlenhydraten wie Kartoffeln, Nudeln, Bananen oder Karotten und günstigen komplexen Kohlenhydraten, zum Beispiel Vollkornprodukten und Hülsenfrüchten, die eine günstige Blutzuckerwirksamkeit aufweisen.

- **Protein ist gleich Protein**

Willett unterscheidet Proteine besonders nach ihren Begleitsubstanzen (Tab. 1). Danach sind pflanzliche Proteine deutlich günstiger einzustufen als tierische Proteine.

Tierische Lebensmittel	Pflanzliche Lebensmittel
gesättigte Fettsäuren	ungesättigte Fettsäuren
Cholesterin	Ballaststoffe
Purine	Sekundäre Pflanzenstoffe
Salz, Phosphate etc.	Wasser

Tab. 1: Prominente Begleitsubstanzen von Proteinen

- **Milchprodukte sind lebenswichtig**

Willett stellt in der US-amerikanischen Bevölkerung keinen Mangel an Calcium fest. Calcium kann mit anderen Lebensmitteln in ausreichender Menge aufgenommen werden. Außerdem vermutet Willett aufgrund seiner epidemiologischen Studien, dass ein hoher Verzehr von Milchprodukten Eierstock- und Prostatakrebs fördern kann. Diese Vermutung ist umstritten.

- **Kartoffeln sind günstig**

Willett warnt vor der blutzuckersteigernden Wirkung der Kartoffelstärke und den meist üppigen Zulagen bei Kartoffelgerichten in Form von fettigen Saucen sowie Pommes frites und Chips.

Schließlich bemängelt Willett bei den Ernährungsempfehlungen des USDA fehlende Hinweise zur Körpergewichtskontrolle, körperlichen Aktivität sowie zur Aufnahme von Alkohol und Vitaminen. Er hält die Einhaltung des Normalgewichts für bedeutsam, sieht in einer täglichen mäßigen Alkoholfuhr gesundheitliche Vorteile und weist auf Multi-Vitamintabletten hin, die er als unbedenklich einstuft.

Kommerzieller Einfluss auf Ernährungspyramiden

In seinen Darstellungen macht Willett geschickte Lobbyisten der starken Fleisch-, Milch- und Zuckerindustrie in den USA für diese massiven Fehlinformationen verantwortlich. Ihnen liege nicht die Gesundheit der Menschen am Herzen, sondern ihr eigener Profit. Diese vernichtende Kritik hat besonders die Hersteller von Lebensmitteln tierischer Herkunft aufgebracht. Sie sehen ihre Produkte diskriminiert und finden Unterstützung durch Berichte, die gerade den Verzehr von Fleisch- und Milchprodukten als besonders günstig erscheinen lassen.

Proteinreiche Diäten wie die Atkins-Diät, die viele tierische Produkte enthalten, unterstützen diesen Trend, weil sie kurzfristig eine Reduktion des Körpergewichts erleichtern können. Doch die langfristigen Folgen einer solchen proteinreichen Diät bei körperlich inaktiven Wohlstandsbürgern sind bekannt: Die aus dieser Ernährungsweise resultierenden ernährungsabhängigen Gesundheitsstörungen wie Herz-Kreislauferkrankungen oder Krebs sind weit verbreitet und liegen in der Statistik der Todesursachen an erster Stelle. Die Auswirkungen auf das Körpergewicht allein, reichen für eine Beurteilung einer Kostform nicht aus.

Beurteilung der Kritik

Die Pyramide von Willett enthält eine Reihe von zeitgemäßen Aspekten, aber auch einige Schwachstellen. Diese liegen unter anderem darin, dass Willett seine Daten in Studien mit US-Amerikanern gewonnen hat. In bestimmten Bereichen bestehen (noch) erhebliche Unterschiede in der Ernährung von US-Amerikanern und Deutschen. So müssen in Vollkornprodukten in den USA nur 51 Prozent Vollkornmehl enthalten sein, bei uns hingegen mindestens 90 Prozent. Oft sind die amerikanischen Vollkornwaren auch nur aus dunkleren Mehlen hergestellt. Ferner gehen die Konsumenten in den USA anders mit Nahrungsergänzungsmitteln um. Willetts Empfehlung, zur Sicherheit täglich eine Multi-Vitamintablette einzunehmen, zeigt sein Misstrauen gegenüber der US-Kost. Deutsche Ernährungsexperten halten solche Präparate dagegen für gesunde Menschen, die sich abwechslungsreich ernähren, für nicht erforderlich.

Der glykämische Index fällt nach Verzehr *einzelner* Lebensmittel deutlich höher aus, als bei den gleichen Lebensmitteln im Rahmen einer Mahlzeit. In Deutschland wurden nach dem Krieg große Mengen von Kartoffeln gegessen, ohne die Diabetesrate zu erhöhen. Im klassischen Kartoffelland Irland gibt es nicht mehr Diabetiker als in Ländern mit Kartoffelmuffeln. Auch Reis verliert zum Teil seine blutzuckererhöhende Wirkung innerhalb einer Mahlzeit, besonders als Naturreis. Im Übrigen finden sich in Ländern mit einem hohen Reisanteil auf dem Speiseplan bisher deutlich weniger Diabetiker als in den USA oder Europa.

Milch- und Milchprodukten weniger Bedeutung beizumessen, weil die Calciumversorgung auch ohne diese sichergestellt werden kann, ist heute gut belegt. Willetts These zur Krebsentstehung durch Milchprodukte dürfte aber nur bei sehr hohem Konsum zutreffen. Überraschenderweise äußert er sich kaum zu den gesättigten Fettsäuren und zum Cholesterin in Milchprodukten, die bisher als sehr problematisch galten.

Der Blick über den Tellerrand

Ohne Zweifel ist eine gründliche Überarbeitung der USDA-Pyramide tatsächlich dringend erforderlich. Kommerzielle Interessen dürfen keine Rolle spielen und neue Erkenntnisse müssen berücksichtigt werden. Diese Erkenntnisse dürfen aber nicht auf Einzelbeobachtungen beruhen, sondern müssen sich im Laufe der Zeit

erhärten. Außerdem darf das Ziel Übergewicht abzubauen, nicht die primäre Leitlinie sein. Deshalb sollte der Umbau nur mit gesicherten Elementen vorgenommen werden. Willett geht etwas zu weit, denn epidemiologische Daten geben *Hinweise*, liefern aber noch keine *Beweise*.

Die ganzheitliche Sichtweise

In der Vollwert-Ernährung werden bei den gesundheitlichen Aspekten neben der Qualität der empfohlenen Lebensmittel zusätzlich pflanzliche und gering verarbeitete Lebensmittel bevorzugt. Des weiteren wird der reichliche Verzehr unerhitzter Frischkost sowie die Vermeidung von Nahrungsmitteln mit Zusatzstoffen angeraten. Nahrungsmittel aus Gentechnik, Food Design und Lebensmittelbestrahlung sollen gemieden werden. Schließlich wird auf die schonende Zubereitung genussvoller Speisen großer Wert gelegt.

Neben diesen gesundheitlichen Aspekten der Ernährung sind zusätzlich weitere Bereiche für eine optimale Ernährungsweise zu berücksichtigen. Diese sollen kurz dargestellt werden:

- **Möglichst ausschließliche Verwendung von Erzeugnissen aus anerkannt ökologischer Landwirtschaft**

Leitgedanke im ökologischen Landbau ist das Wirtschaften im Einklang mit der Natur. Natürliche Lebensprozesse sollen gefördert und Stoffkreisläufe weitgehend geschlossen werden. Die Betriebe des ökologischen Landbaus zeichnen sich unter anderem durch eine erheblich eingeschränkte Anwendung von Dünge-, Pflanzenschutz- und prophylaktischen Tierarzneimitteln sowie durch das weitgehende Meiden von zugekauften Futtermitteln aus.

Eine vielseitige Fruchtfolge mit einem ausreichenden Anteil an Gründünger und Leguminosen sorgt im ökologischen Landbau für eine nachhaltige Bodenfruchtbarkeit und beugt dem Befall mit Unkraut, Pflanzenkrankheiten und Schädlingen vor. Auch die artgerechte Tierhaltung ist für viele Verbraucher ein Grund, zu Fleisch- und Wurstwaren, Milch und Milchprodukten sowie Eiern aus ökologischem Landbau zu greifen.

Wegen der allgemeinen Schadstoffsituation ist nicht zu verhindern, dass auch ökologisch erzeugte Produkte Umweltkontaminanten (z. B. Schwermetalle, Schwefeldioxid, Radioaktivität) aus der Luft, dem Boden oder dem Regenwasser aufnehmen oder dass Pflanzenschutzmittel von benachbarten Äckern auf ökologisch bewirtschaftete Flächen verwehen. Jedoch werden in der ökologischen Landwirtschaft keine chemisch-synthetischen Substanzen eingesetzt, die zu Rückstandsbelastungen führen können.

Bewusst handelnde Verbraucher, die die Notwendigkeit erkennen, neben dem Streben nach ihrer eigenen Gesundheit auch einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten, können dies durch den Erwerb von Erzeugnissen aus anerkannt

ökologischer Landwirtschaft erreichen. Der teilweise höhere Preis von ökologisch erzeugten Lebensmitteln hat komplexe Ursachen. Der Preisanstieg für Lebensmittel nach dem Zweiten Weltkrieg war in Relation zu sonstigen Preissteigerungen u. a. deshalb so gering, weil eine Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion massiv vorangetrieben wurde, die ökonomischen Zielsetzungen den Vorrang vor allen anderen Zielen einräumte (z. B. Sicherung bäuerlicher Existenzen, Erhaltung stabiler Ökosysteme, Vermeidung von Schadstoffeintrag, artgerechte Nutztierhaltung).

Die relativ niedrigen Preise für konventionelle Lebensmittel beinhalten nicht deren ökologische und soziale Folgekosten, die auf die Steuerzahler oder die zukünftigen Generationen abgewälzt werden. Betriebe, die in der anerkannt ökologischen Landwirtschaft sowie im Lebensmittelhandwerk und -handel nicht nach diesem vorrangig ökonomischen Prinzip wirtschaften, benötigen für Ihre Produkte höhere Preise. Diese sind jedoch aus ökologischer und sozialer Sicht gerechtfertigt.

- **Bevorzugung von regionalen Erzeugnissen**

Das heutige Lebensmittelangebot stammt größtenteils nicht aus der umliegenden Region. Zur Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln erfolgen deshalb umfangreiche Transporte. Die weitaus größte Menge der Lebens- und Futtermittel wird in Deutschland mit LKWs transportiert (80 %), lediglich 6 % mit der Bahn und 13 % mit dem Schiff. Transporte erfordern große Mengen an Energie (nicht nur Kraftstoff bzw. Strom zur Fortbewegung, sondern teilweise auch für die Kühlung der Lebensmittel) und verursachen Schadstoffemissionen und Lärmbelastungen sowie zusätzliche Kosten. Dabei ist der Gütertransport mit der Bahn wesentlich weniger energieaufwendig und mit viel geringeren Emissionen verbunden als der mit LKWs.

Ungünstigerweise werden trotzdem immer mehr Transporte auf die Straße verlagert, u. a. weil die Aufwendungen für dadurch verursachte Umweltschäden bisher nicht bei den Transportkosten berücksichtigt werden. Zur Verminderung dieser Transporte sollten Lebensmittel aus regionalen Anbaugebieten gegenüber Produkten von weit her bevorzugt werden. Auch die Direktvermarktung (vom Erzeuger ohne Zwischenhandel direkt an die Verbraucher, evtl. über gemeinsame Marktstände mehrerer Bauern) ist zu unterstützen, da sie zur Existenzsicherung heimischer kleiner und mittlerer landwirtschaftlicher Betriebe und damit zur Erhaltung der bäuerlich geprägten Kulturlandschaft sowie zur Vermeidung von Verpackungen beiträgt.

- **Bevorzugung von saisonalen Lebensmitteln**

Die Auswahl von Gemüse und Obst entsprechend der jeweiligen Jahreszeit bedeutet, im Winter beispielsweise keinen grünen Salat und keine Tomaten aus Treibhausanbau zu kaufen, weil dafür ein hoher Energieeinsatz zum Heizen erforderlich ist. Außerdem entstehen bei Treibhausanbau große Mengen

an Müll (z. B. Plastikfolien und Basaltwolle, auf der ein Teil des Gemüses angebaut wird). Ferner weisen Produkte aus Treibhaus- oder Folienanbau wegen mangelnder Sonnenlichteinstrahlung höhere Nitratgehalte aus als saisongerecht im Freiland gereiftes Gemüse und Obst. Darüber hinaus ist wegen der intensiven Anbauform teilweise ein vermehrter Pflanzenschutzmitteleinsatz erforderlich.

- **Bevorzugung umweltschonend verpackter Lebensmittel**

Ein Teil der aktuellen Umweltprobleme ergibt sich aus den großen Mengen an Hausmüll. Etwa die Hälfte des Hausmüll-Volumens bzw. etwa 30 % des Hausmüll-Gewichts sind Verpackungen. Der Verpackungsanteil besteht wiederum zu etwa 90 % des Gewichts aus Verpackungen von Lebensmitteln.

Von den Packstoffen im Lebensmittelsektor nimmt Glas den ersten Rang ein, gefolgt von Papier und Pappe, Metallen sowie Kunststoffen. Den größten Anteil am Verpackungsaufwand erfordern Getränke sowie Obst und Gemüse. Weder durch Deponieren, noch durch Verbrennen oder Wiederverwerten des Mülls wird die Ressourcenverschwendung bei der Herstellung von Verpackungen unterbunden; vielmehr sollte ein Anreiz zur Müllvermeidung bzw. zum vermehrten Einsatz von Mehrwegverpackungen geschaffen werden.

Die in der Vollwert-Ernährung bevorzugten Lebensmittel können größtenteils unverpackt oder ohne aufwendige Verpackungen gehandelt werden. Beispiele hierfür sind Getreide, Gemüse, Obst, Kartoffeln und Hülsenfrüchte in mehrfach verwendbaren Tüten oder Säcken sowie Milchprodukte in Pfandgläsern.

- **Vermeidung bzw. Verminderung der allgemeinen Schadstoffemission**

Um das Problem der kontinuierlichen Schadstoffaufnahme grundlegend zu lösen, muss eine Vermeidung bzw. Verminderung der allgemeinen Umweltbelastung durch Emissionen in allen gesellschaftlichen Bereichen angestrebt werden, d. h. in Haushalten, Verkehr, Handwerk, Industrie und Landwirtschaft. Die an die Umwelt abgegebenen Substanzen finden sich teilweise als Umweltkontaminanten in der Luft, in Lebens- und Futtermitteln sowie im Trinkwasser wieder und können auf diese Weise zu einer gesundheitlichen Gefährdung für Pflanzen, Tiere und Menschen werden. Insofern betrifft dieser Grundsatz nicht nur den Ernährungsbereich. Zusätzlich zur Schadstoffverminderung wird die Reduzierung des Energie- und Rohstoffverbrauchs angestrebt.

Jeder Verbraucher kann sich zum Kauf von umweltfreundlichen Produkten entscheiden, um auf diese Weise mitzubestimmen, dass Produkte mit möglichst wenig Energie- und Rohstoffaufwand sowie geringen Schadstoffemissionen hergestellt werden. Beispiele hierfür sind Mehrwegverpackungen, Umweltschutzpapier und umweltverträgliche Putz- und Waschmittel. Entspre-

chendes gilt für den Kauf von Haushaltsgeräten usw. (beispielsweise möglichst niedriger Energie- und Wasserverbrauch von Waschmaschinen).

Bezogen auf unsere Ernährungsweise sollte eine möglichst energiesparende und ressourcenschonende Erzeugung, Verarbeitung, Vermarktung und Zubereitung der Lebensmittel erfolgen. Im Bereich der Lebensmittelverarbeitung weist die Zucker- und Süßwarenindustrie den weitaus höchsten Primärenergieverbrauch im produzierenden Ernährungsgewerbe auf. Energie und rohstoffaufwendige Verfahren, wie die Hitze- und Gefrierkonservierung, sollten sparsam eingesetzt werden. Erforderliche Erhitzungsprozesse bei der Verarbeitung und Zubereitung der Lebensmittel sollten zur Energieeinsparung möglichst kurz erfolgen.

- **Verminderung von Veredelungsverlusten**

In der Tierfütterung wird heute zur Produktion von Fleisch, Milch und Eiern unter anderem auch Nahrung eingesetzt, die auch direkt der menschlichen Ernährung dienen könnte (z. B. Getreide und Hülsenfrüchte, besonders Sojabohnen). So werden etwa 65 % des in Deutschland geernteten Getreides in der Tierfütterung verwendet. Soweit das Getreide für die menschliche Ernährung geeignet wäre, ist dies als große Verschwendung anzusehen und besonders gegenüber den zahlreichen hungernden Menschen in sog. Entwicklungsländern nicht zu verantworten.

Durchschnittlich gehen 65 - 90 % der Nahrungsenergie und des Proteins pflanzlicher Futtermittel bei der Umwandlung zu tierischen Produkten verloren, d. h., nur etwa 10 - 35 % der eingesetzten Futtermittel bleiben in Form tierischer Erzeugnisse erhalten. Von der gleichen Ackerfläche könnten folglich sehr viel mehr Menschen ernährt werden, wenn die darauf angebaute Nahrung nicht nur für die Erzeugung tierischer Produkte ver(sch)wendet würde. Eine Lösung des Welternährungsproblems ist daher bei einem hohen Anteil tierischer Lebensmittel praktisch nicht möglich.

Außer den beschriebenen sozialen Problemen durch Veredelungsverluste treten auch Umweltprobleme bei der Massentierhaltung auf, z. B. die Beseitigung der Gülle, die Geruchsbelästigung und die angebliche Notwendigkeit zum noch intensiveren Futtermittelanbau.

Ein geringerer Verzehr tierischer Produkte würde einen verminderten Bedarf an Futtermitteln nach sich ziehen und damit einen weniger intensiven, d. h. ökologisch verträglicheren Anbau ermöglichen.

- **Fair gehandelte Erzeugnisse**

Mit landwirtschaftlichen Erzeugnissen wird seit langem weltweiter Handel getrieben. Die jeweiligen Boden- und Klimaverhältnisse in den einzelnen Re-

gionen sind Standortfaktoren, die kaum beeinflussbar sind. Die Lohnkosten dagegen sind weltweit extrem unterschiedlich. Menschen in sog. Entwicklungsländern erhalten bei gleichem Zeiteinsatz nur einen Bruchteil der Löhne der Bevölkerung in Industrieländern. Diese niedrigen Löhne sind (schon seit Beginn der Kolonialzeit) ein charakteristisches Merkmal der sog. Internationalen Arbeitsteilung, die sich für die meisten Menschen in Entwicklungsländern sozial sehr ungünstig auswirkt.

Die sozialen Nachteile entstehen durch Bedingungen, die bei der Produktion, Verarbeitung und Vermarktung von Lebensmitteln und anderen landwirtschaftlichen Rohprodukten derzeit üblich sind und durch sogenannte Liberalisierung des Weltmarktes verstärkt werden. Folglich tragen die Industrieländer, aber auch die einzelnen Verbraucher, eine Mitverantwortung für die Situation der Menschen in Entwicklungsländern. Die Aspekte der Sozialverträglichkeit des Ernährungssystems betreffen aber auch Vorgänge in den Industrieländern.

Schlussbemerkungen

Mit der ganzheitlichen Sicht der Ernährung wird nicht der Anspruch erhoben, die globalen Ernährungsprobleme lösen zu können; dafür müssen langfristig ökonomische, politische und gesetzliche Maßnahmen ergriffen werden. Jedoch wird versucht, einen Beitrag zu mehr weltweiter sozialer Gerechtigkeit zu leisten. Es geht darum, dass die Menschen in Industrieländern bestehende Vorteile aufgeben, die sich zwar durch politische, technische und ökonomische Entwicklungen ergeben haben, aber aus ethischen Gründen nicht zu rechtfertigen sind. Dabei ist jeder Einzelne gefordert, durch solidarisches Verhalten Zeichen zu setzen. Dies kann durch ein bewusstes Meiden von bestimmten Nahrungs- und Konsumgütern erfolgen.

Deshalb wird empfohlen, den Verzehr von Fleisch und Eiern aus Intensivtierhaltung deutlich einzuschränken, für deren Produktion Futtermittel aus Entwicklungsländern eingesetzt werden. In der anerkannt ökologischen Landwirtschaft ist dies durch Richtlinien ausgeschlossen. Außerdem sollten regional nicht verfügbare Produkte, wie tropische Früchte und Genussmittel (Kaffee, Tee, Kakao u. a.) – wenn überhaupt – aus sog. Fairem Handel bezogen werden. Dabei werden den Erzeugern in Entwicklungsländern faire Preise bezahlt und bessere Arbeitsbedingungen ermöglicht. Zusätzlich erfolgt eine Aufklärung der Verbraucher über die Handelsbeziehungen.

Eine zusammenfassende Würdigung der bisherigen Ernährungspyramiden und ihrer unterschiedlichen Kritik, führt zu einer Bewertung der teilweise aufgeregten Diskussion aus Sicht der Vollwert-Ernährung. Bisher haben die Vollwert-Experten es nicht als notwendig erachtet, für die Vollwert-Ernährung eine eigene Pyramide zu erstellen. Statt dessen liefert eine Orientierungstabelle Verbrauchern und Ernährungsberatern einen übersichtlichen Leitfaden (v Koerber, Männle, Leitzmann 2004). Die Tabelle unterteilt die Lebensmittel in vier Wertstufen: von

sehr empfehlenswert bis nicht empfehlenswert. Besondere Berücksichtigung findet der Verarbeitungsgrad. Nicht bzw. mäßig verarbeitete Lebensmittel sind deshalb in den ersten beiden Wertstufen zu finden. Sie sollten jeweils etwa die Hälfte der Nahrungsmenge ausmachen. Es werden keine konkreten Mengenangaben gemacht, weil die Vorlieben, Abneigungen und Gewohnheiten des Verbrauchers berücksichtigt werden sollten.

Die Einbeziehung der angesprochenen vielschichtigen Anliegen in einer ganzheitlichen Weise, führt zu einer zeitgemäßen und nachhaltigen Ernährung. Diese kann in einer eindimensionalen Pyramide nur verkürzt dargestellt werden. Eine zwei- oder dreidimensionale Pyramide wäre denkbar. Bis diese entwickelt wird, eignet sich die erwähnte Orientierungstabelle mit den entsprechenden Texten am besten, um die Verbraucher mit den Zusammenhängen vertraut zu machen.

Literatur:

AID (Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten): Essen geht durch den Magen – die kleine Ernährungslehre. aid, Bonn 1993

AID (Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten): Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE. aid, Bonn, 2001

Aldenhoven E: Hausfrau und Ernährung. Ernährungs-Umschau 1 (2): 36-7, 1954

Alexy U, Kersting M: Was Kinder essen – und was sie essen sollten. Hans Marseille Verlag, München 1999

BDKG (Bund der Konsumgenossenschaft): Nahrungsmittelpyramide. Coop Verlag, Hamburg 1988

DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung): Richtig essen. DGE, Frankfurt/M. 1998

Eissing G, Lach J: Evaluation von Ernährungskreis und -pyramide im Schulunterricht. Ernährungs-Umschau 50 (2): 50-3, 2003

Eissing G, Bönnhoff N, Scheer C: Visualisierung und Verzehrsempfehlungen durch Ernährungskreis und -pyramide. In: Ernährung im Fokus 3 (7): 199-205, 2003

Koerber K v, Männle T, Leitzmann C: Vollwert-Ernährung: Konzeption einer zeitgemäßen und nachhaltigen Ernährungsweise. Haug, 10. Aufl., Stuttgart 2004

Ludwig D S: Dietary glycemic index and obesity. J Nutr 130 (2): 280-3, 2000

USDA (United States Department of Agriculture): The food guide pyramid. Home and Garden Bulletin No. 252, Washington, 1992

Willett WC: Eat, drink and be healthy. Simon & Schuster, New York 2001

Willett, WC, Stampfer MJ: Rebuilding the food pyramid. Scientific American (1): 52-59, 2003a

Willett WC; Stampfer MJ: Macht gesunde Ernährung krank? Spektrum der Wissenschaft (3): 58-67, 2003b

Worm N: Logi – die neue Ernährungspyramide. Systemed Verlag, Lünen 2003

Die aid-Pyramide – Fortentwicklung eines Modells zur Visualisierung von Ernährungsempfehlungen

Margret Büning-Fesel

Nachdem der aid infodienst in seinen Publikationen für Verbraucher und Ernährungsfachkräfte über lange Zeit hinweg den DGE-Ernährungskreis als Visualisierung für eine wünschenswerte Nahrungsmittelzufuhr verwendet hat, wurde 1999 ein Modell für eine aid-Pyramide entwickelt, welches im Vergleich zum Ernährungskreis besser und anschaulicher die wünschenswerte Zusammenstellung der Lebensmittel verdeutlicht.

In 2003 wurde als Nachfolger eine überarbeitete Pyramide mit neuem didaktischem Konzept entwickelt. Zunächst in einer Fassung für Kinder, kurz darauf entstand daraus auch eine Fassung für Erwachsene. Beide Modelle werden in unterschiedlichster Form publiziert (als Poster, in Broschüren, im Internet etc.; vgl. www.aid-medienshop.de).

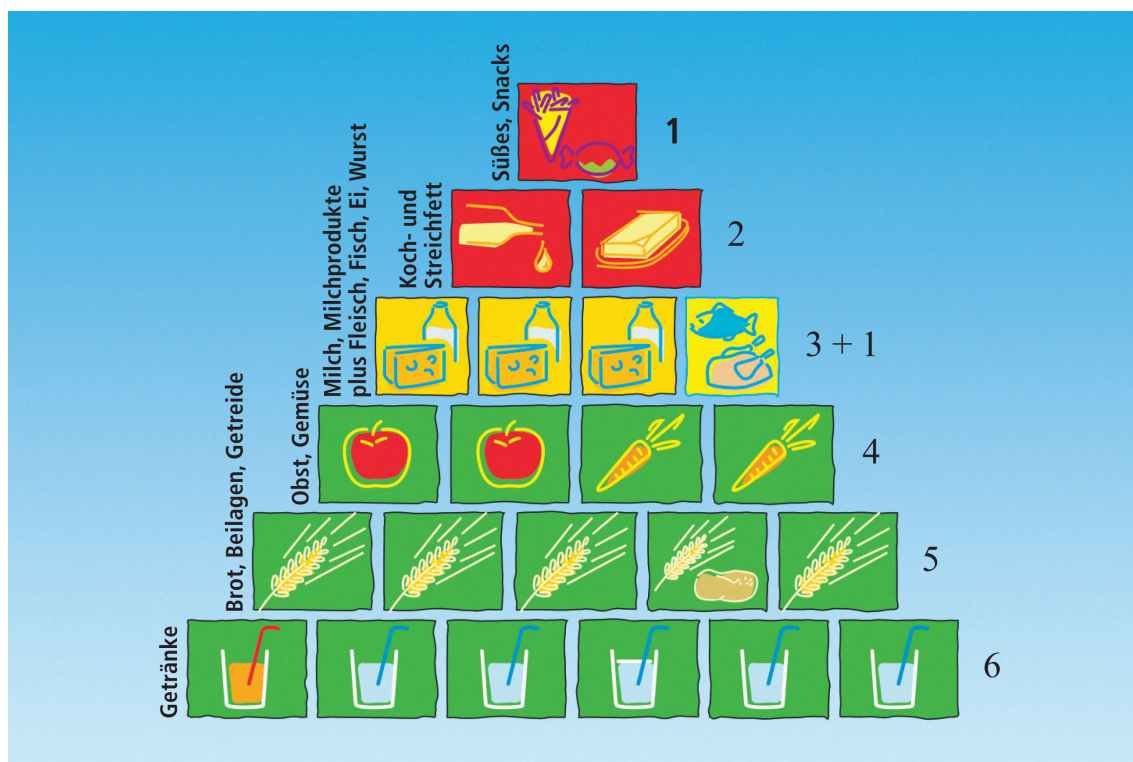


Abb. 1: Die aid-Kinderpyramide

Folgende **Vorteile der Pyramidenform** konnten gegenüber dem Kreis festgestellt werden:

- Die Empfehlungen werden durch die Pyramidenform **schneller kommuniziert**.
- Die Lebensmittelgruppen werden durch die Pyramidenform **rascher differenziert wahrgenommen (Pyramidenform ist einprägsamer)**.
- **Die Mengenverhältnisse der einzelnen Lebensmittelgruppen sind bei der Pyramide plausibler.**
- Kinder und Erwachsene finden **Lebensmittel und Getränke wieder, die sie gerne und auch häufig verzehren**, unabhängig davon, ob dies aus wissenschaftlicher Sicht nun erwünscht ist oder nicht (Süßwaren, Alkohol etc.).
(Mannhardt 2003)

Portionsempfehlungen mit Blick auf die Handlungsebene

Hintergrund der Überlegungen zur 2003 neu entwickelten aid-Pyramide war, gleichzeitig auf die Handlungsebene der Lebensmittelauswahl einzugehen, um Verhaltensmuster in Bezug auf die Anzahl der Portion zu vermitteln. Somit ist es möglich, einen Bezug zur wünschenswerten Mahlzeitengestaltung mit drei Haupt- und bis zu zwei Zwischenmahlzeiten herzustellen und die entsprechenden Verzehrsmengen zu visualisieren.

Hierzu wurde der aktuellen aid-Kinderpyramide bzw. der aid-Pyramide für Erwachsene ein Grundkonzept hinterlegt, welches auf einer konkreten Portionsempfehlung pro Lebensmittelgruppe basiert. Die Lebensmittelebenen wurden mit einer einprägsamen Zahlenreihe versehen und visualisiert. Dieses Konzept hat sich insbesondere bei der Schulung von Kindern mit Übergewicht bewährt.

Die zugrunde gelegten Mengenempfehlungen pro Portion können dabei je nach Zielgruppe variieren, so kann z. B. mit Blick auf eine erwünschte Gewichtsreduktion die Gesamtmenge an Gemüse und Obst erhöht oder die an Getreideprodukten / Beilagen reduziert werden.

Die generellen Ernährungsempfehlungen der aid-Pyramide basieren auf den Empfehlungen für eine optimierte Mischkost des Forschungsinstituts für Kinderernährung Dortmund (aid 2002, Alexy 1999) bzw. auf den Verzehrsempfehlungen der DGE (DGE 2003) und entsprechen somit den D-A-C-H-Referenzwerten.

Die Basis der Pyramide bilden die Getränke. Nur noch in der Schweiz und in Österreich werden Getränke als mengenmäßig größte Gruppe in der Pyramide mit berücksichtigt, ansonsten beschränken sich die übrigen Pyramiden auf die festen Lebensmittel. Die folgenden beiden Lebensmittelgruppen der Pyramide bilden die Getreidegruppe (Brot, Beilagen), gefolgt von der Obst- und Gemüsegruppe. Die drei ersten Ebenen sind in der Signalfarbe Grün gehalten, die einen reichlichen Verzehr dieser drei Gruppen empfiehlt. In der vierten Ebene

schließen sich die Lebensmittelgruppen tierischen Ursprungs an, mit drei Portionsempfehlungen für Milch und Milchprodukte und einer Fleisch,- Fisch- oder Eierportion. Die Farbe Gelb signalisiert einen eher mäßigen Verzehr dieser Lebensmittel.

In den beiden Ebenen der Spitze sind zunächst Fette und Öle platziert, gefolgt von Süßem, Alkohol und fetten Snacks, die Signalfarbe Rot weist auf einen sparsamen Verzehr hin. Je nach Zielgruppe können in der Spitze fettreiche Snacks oder z. B. unnötige Kinderlebensmittel platziert werden, dies erlaubt eine flexible Handhabung.

Ein aktuell für den Einsatz in der Grundschule entwickelter Projektbaustein zur aid-Kinderpyramide (aid 2004/1) zeigt, wie konkrete Lebensmittelempfehlungen anhand dieses Pyramidenmodells verknüpft werden können mit Handlungsempfehlungen hinsichtlich der Lebensmittelzusammenstellung (Portions- und Mahlzeitenempfehlungen) und mit einer konkreten Aufforderung zu mehr Bewegung. Die Schüler werden dabei aufgefordert, ihre Essgewohnheiten zu reflektieren, ihre Lebensmittelkenntnisse auf die Handlungsebene zu übertragen und so ein gesundheitsförderndes Essverhalten zu entwickeln.



Abb. 3: Ein dreidimensionales Modell zur aid-Kinderpyramide verknüpft Ernährungs- und Handlungsempfehlungen.

Obst und Gemüse rücken nach unten!

Im Rahmen eines DGE/aid Workshops am 14. Juli 2004 in Bonn wurde eine Optimierung dieses Pyramidenmodells diskutiert. Wenn möglich, soll das Ampelsystem mit der Farbhinterlegung in Grün, Gelb und Rot beibehalten werden. Offen ist noch, ob es weiterhin konkrete Portionsempfehlungen geben soll, oder ob die gewünschte Gewichtung, analog zum DGE-Kreis, an der Größe der jeweiligen Pyramidenabschnitte erkennbar ist.

Obst und Gemüse, ergänzt durch Hülsenfrüchte und Nüsse, sollten in diesem neuen Modell auf der zweiten Ebene, direkt nach den Getränken, eingeordnet werden. Getreideprodukte und Kartoffeln folgen auf der dritten Ebene, wobei Weißmehlprodukte nicht mehr Grün, sondern Gelb (moderater Verzehr) hinterlegt werden könnten.

Es wurde diskutiert, Milch, Milchprodukte und Käse in eine eigene Ebene und Fleisch, Fisch und Ei in einer weiteren Ebene darüber zu platzieren, um die Lebensmittel differenzierter darstellen zu können. Pflanzenöle sollten einen deutlich größeren Raum als die tierischen Fette einnehmen, zudem könnten sie durch eine Hinterlegung in Gelb positiv gegenüber den tierischen Fetten hervorgehoben werden.

In der Spitze können wie bisher Süßigkeiten, Gebäck und fettreiche Snacks eingeordnet werden.

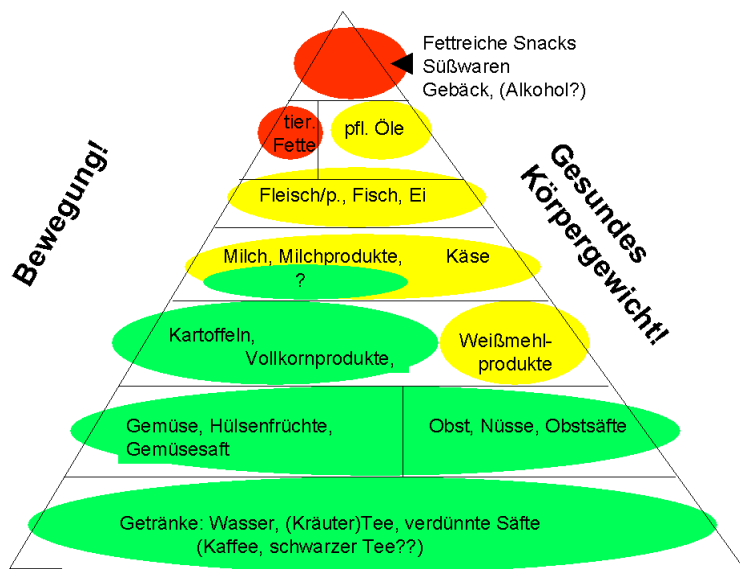


Abb. 4: Weiterentwickeltes Dreiecks-Modell der aid-Pyramide; Ergebnis des aid/DGE-Workshops im Juli 2004

Vor dem Hintergrund der in Fachkreisen ausgesprochen guten Erfahrungen mit der aktuellen aid-Kinderpyramide – insbesondere in der Ernährungsberatung (die aid-Kinderpyramide wird u. a. als didaktisches Modell im Rahmen des aktuellen Schulungskonzeptes für Prävention und Therapie von Übergewicht bei Kindern der Arbeitsgemeinschaft Adipositas verwendet (aid 2004/2) – ist zu prüfen, ob es in Zukunft nicht durchaus unterschiedliche Modelle für die Ansprache von Erwachsenen und Kindern geben kann. Für eine Beibehaltung der Getreideebene mit fünf Portionen in der Kinderpyramide gleich nach den Getränken spricht, dass Kinder bezüglich ihrer Größe einen erhöhten Energie- und Nährstoffbedarf haben, der am besten mit Hilfe der Getreidegruppe gedeckt werden kann (Mannhardt 2003). Für Erwachsene dürfte es, aus präventiver Sicht und mit Blick auf die geringe Energiedichte dieser Lebensmittelgruppen, eher von Vorteil sein, di-

rekt nach den Getränken mit Obst und Gemüse als zweitgrößtem Balken fortzuführen.

Die Fortentwicklung eines (Erwachsenen)Modells ist zur Zeit noch unklar, da parallel alternative Darstellungsweisen diskutiert werden, welche eher eine getrennte Hierarchisierung der einzelnen Lebensmittelgruppen (aufgeteilt nach tierischen Lebensmitteln, pflanzlichen Lebensmitteln, Getränken und Fetten) in den Vordergrund stellen.

Auch in Amerika steht das derzeitige Pyramidenmodell – im Zuge der Entwicklung neuer Ernährungsempfehlungen – auf dem Prüfstand. Goldberg et al. weisen in diesem Zusammenhang darauf hin, dass ein Verlassen des bekannten Pyramidenmodells weitere Verwirrung in der jetzt schon reichlich verwirrten Öffentlichkeit hervorrufen werde. Die Autoren plädieren dafür, dass eher untersucht werden sollte, warum so viele Amerikaner nicht in der Lage oder unwillig sind, die aktuellen Empfehlungen auch in die Praxis umzusetzen (Goldberg et al. 2004).

Die Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse in praktikable Ernährungsempfehlungen sollte nicht nur die Naturwissenschaften, sondern auch Verhaltens- und Kommunikationswissenschaften mit einbeziehen (Dwyer 2001). Laut Dwyer vernebelt die exzessiv vorsichtige und umständliche Formulierung vieler Experten die eigentliche Bedeutung von Ernährungsinformationen. Neuen Empfehlungen vorangehen sollte auch immer eine Analyse der vorherrschenden Ernährungsgewohnheiten und Verzehrsmuster. Es ist daher zu hoffen, dass möglichst bald erste Ergebnisse der neuen nationalen Verzehrsstudie vorliegen (Brombach 2004), um darauf aufbauend aktualisierte und ggf. besser verständliche Ernährungsempfehlungen und neue Modelle zu deren Visualisierung zu entwickeln.

Literatur

aid infodienst (Hrsg.) (2004/1): Clever essen und Trinken mit der aid-Kinderpyramide. Baustein für erlebnisorientiertes Lernen in der Grundschule, Bonn

aid infodienst (Hrsg.) (2004/2): Leichter, aktiver, gesünder: Ein Trainermanual für Fach-, Lehr- und Beratungskräfte, Bonn

aid infodienst (Hrsg., zus. mit DGE und FKE) (2002): optimiX - Empfehlungen für die Ernährung von Kindern und Jugendlichen, Bonn

Alexy, Ute; Kersting, Mathilde (1999): Was Kinder essen – und was sie essen sollten, München, Marseille Verl.

Beaton, George (2003): Dietary guidelines: Some issues to consider before initiating revisions. In: Journal of the American Dietetic Ass. 12, Suppl 2, 103, S. 56-S59

Brombach, Christine (2004): Nationale Verzehrsstudie, Karlsruhe, Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel; <http://www.bfa-ernaehrung.de/Bfe-Deutsch/Institute/NVS.htm> Stand 15.11.2004.

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.) (2000): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, Frankfurt/Main, Umschau-Braus Verl.

Dwyer, Johanna T. (2001): Nutrition Guidelines and Education of the Public. In: The Journal of Nutrition, 131, S. 3074S-3077S

Goldberg, Jeanne et al. (2004): The Obesity Crisis: Don't Blame it on the Pyramid. In: Journal of the American Dietetic Ass., 104, S.1141-1147

Mannhardt, Sonja (2003): Ernährungspyramide für Kinder: Entwicklung und Anwendung. In: Ernährung im Fokus, Jg. 3, S. 206 – 209

Nestle, Marion (2002): Food Politics: How the Food Industry influences Nutrition and Health; Berkeley u. a., University of California Press

Painter, James et al. (2002): Comparison of international food guide pictorial representations. In: Journal of the American Dietetic Ass., 102, S. 483-489

Die Optimierte Mischkost „optimiX®“ - das Ernährungskonzept des Forschungsinstituts für Kinderernährung in Dortmund (FKE) - die Empfehlungen für die Ernährung von Kindern und Jugendlichen

Mathilde Kersting, Wolfgang Sichert-Hellert

Das Konzept der Optimierten Mischkost optimiX®

International wird von präventivmedizinischer und gesundheitspolitischer Seite verstärkt empfohlen, dass nationale lebensmittelbezogene Ernährungsempfehlungen, so genannte Food Based Dietary Guidelines (FBDG), entwickelt werden, die für die gesamte Bevölkerung ab dem Alter von 2 Jahren gelten sollen (FAO 1998). Die Optimierte Mischkost, kurz optimiX®, ist ein solches lebensmittel- und mahlzeitenbezogenes Konzept für die Ernährung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Es schließt sich nahtlos an den „Ernährungsplan für das erste Lebensjahr“ des FKE an (FKE 2001; Kersting et al. under review). Bei der Entwicklung der Optimierten Mischkost optimiX® wurden wissenschaftliche Kriterien (Nährstoffzufuhr, Prävention) und praktische Anforderungen (Lebensmittelwahl, Mahlzeitengewohnheiten, Präferenzen von Kindern) berücksichtigt. Aktuelle Ernährungsdaten und Trends der DONALD Studie fließen mit ein (Abb. 1).

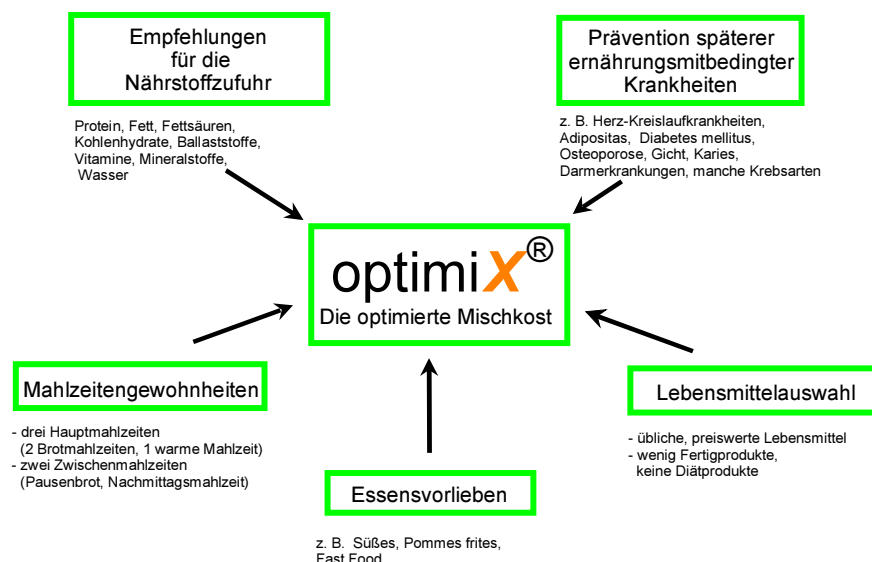


Abb. 1: Wissenschaftliche und praktische Kriterien der Optimierten Mischkost optimiX®

Lebensmittelbezogene Empfehlungen

Die Optimierte Mischkost optimiX[®] geht vom Modell der Selbstherstellung der Mahlzeiten aus. Grundlage ist ein beispielhafter detaillierter 7-Tage-Speisenplan für Kinder (4 – 6 Jahre) und Jugendliche (13 – 14-jährige Jungen und Mädchen) (Tab.1). Aus diesem Speiseplan wurden altersgemäße Verzehrsmengen von Lebensmitteln abgeleitet (Tab. 2), die sich in drei einfachen Regeln zusammenfassen lassen:

- Pflanzliche Lebensmittel und energiearme Getränke reichlich
- Tierische Lebensmittel mäßig
- Fett- und zuckerreiche Lebensmittel sparsam

1. Tag			
1. Frühstück		2. Frühstück	
Kiwibrot		Leberwurstbrot und Karotte	
	4-6 Jahre	13-14 Jahre	w (m)
Vollkornbrot	70 g	100 (120) g	40 g
mit Butter	10 g	10 (15) g	10 g
bestreichen, mit			
Kiwischeiben	80 g	100 (100) g	60 g
belegen			80 (100) g
Trinkmilch	200 g	250 (250) g	Kräutertee
mit Instant-			200 g
Kakaopulver	10 g	15 (15) g	Apfelsaft
mischen			---
Getränk (energiearm)	nach Belieben		150 (150) g
			mit Mineralwasser
			mischen
Mittagessen		Nachmittagsmahlzeit	
Linsensuppe mit Brötchen			
	4-6 Jahre	13-14 Jahre	w (m)
Linsen (getr.) in	45 g	70 (80) g	Orange
Wasser über Nacht	220 g	360 (380) g	100 g
einweichen			Schokolade
Kartoffeln schälen und	60 g	100 (120) g	20 g
kleinschneiden			Kräutertee
Porree,	15 g	25 (50) g	200 g
Möhren und	30 g	50 (50) g	
Zwiebeln putzen und	20 g	30 (30) g	
kleinschneiden			
Gemüse und Kartoffeln in			
Rapsöl andünsten	10 g	10 (15) g	
Linsen mit Einweichwasser zugeben und ca.			
30 Minuten kochen. Mit wenig Jodsalz			
abschmecken			
Brötchen	20 g	45 (45) g	
Mineralwasser	200 g	300 (---) g	
Orangensaft mit	---	---	150 g
Mineralwasser	---	---	150 g
mischen			
Abendessen		Schnittlauchbrot und Salat	
	4-6 Jahre	13-14 Jahre	w (m)
Mischbrot	70 g	100 (120) g	Mischbrot
mit Margarine	10 g	10 (15) g	70 g
bestreichen, mit			mit Margarine
Schnittlauch und	10 g	15 (15) g	10 g
Schnittkäse	---	20 (30) g	bestreichen, mit
belegen			Schnittlauch und
Paprika	60 g	80 (80) g	Schnittkäse
und Chinakohl	40 g	50 (50) g	---
kleinschneiden,			belegen
Naturjoghurt	80 g	100 (100) g	
mit Essig,	5 g	10 (10) g	
Pfeffer und einem Schuß Orangensaft			
würzen und über den Salat geben			
Mineralwasser	200 g	300 (300) g	

Tab. 1: Auszug aus dem detaillierten 7-Tage-Speisenplan für 4 – 6 -jährige Kinder und 13 – 14-jährige Jungen und Mädchen

Altersgemäße Lebensmittelverzehrsmengen in optimiX

	4-6 Jahre	13-14 Jahre		Anteile gesamt
	w, m	w	m	
Energie (kcal/Tag)	1450	2200	2700	Verzehr
Menge (g/Tag)	2000	2820	3160	%
Empfohlene Lebensmittel				
reichlich				
Getränke (ml/Tag)	800	1200	1300	40
Brot, Getreide (-flocken) (g/Tag)	170	250	300	9
Kartoffeln ¹ (g/Tag)	130	200	250	7
Gemüse (g/Tag)	200	260	300	10
Obst (g/Tag)	200	260	300	10
				76
mäßig				
Milch,-Produkte ² (g/Tag)	350	425	450	18
Fleisch, Wurst (g/Tag)	40	65	75	2
Eier (Stck./Woche)	2	2-3	2-3	<1
Fisch (g/Woche)	100	200	200	<1
				21
sparsam				
Öl, Margarine, Butter (g/Tag)	25	35	40	1
Geduldete Lebensmittel	≤ 10 % der Gesamtenergie			3
max. kcal/Tag	150	220	270	

Bsp.: je 100 kcal = 1 Kugel Eiscreme oder 45 g Obstkuchen oder 4 Butterkekse oder 4 EL Flakes
oder 4 TL Zucker oder 2 EL Marmelade oder 30 g Fruchtgummi
oder 20 g Schokolade oder 10 Stück Chips

¹ oder Nudeln, Reis u.a. Getreide

² 100 ml Milch entsprechen im Kalziumgehalt ca. 15 g Schnittkäse oder 30 g Weichkäse

Tab. 2: Altersgemäße Lebensmittelverzehrsmengen in optimiX[®] am Beispiel zweier Altersgruppen (4 – 6 jährige Kinder und 13 – 14-jährige Jungen und Mädchen)

Zu didaktischen Zwecken können diese Regeln z. B. mit den Ampelfarben Grün, Gelb und Rot symbolisiert werden (Abb. 2).

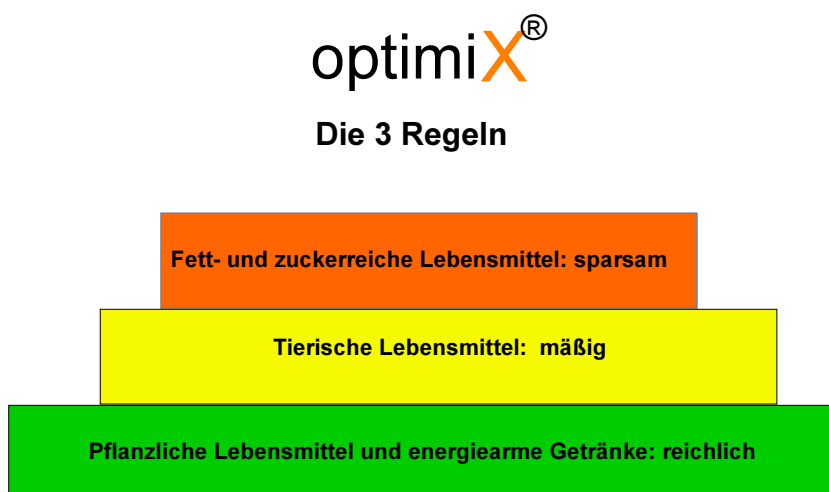


Abb. 2: Grundregeln in der Optimierten Mischkost optimiX[®]

Für die Lebensmittelauswahl innerhalb der Lebensmittelgruppen sind neben den Grundregeln nur wenige zusätzliche Empfehlungen notwendig, die sich überwiegend aus der Lebensmittelauswahl der Kinder und Jugendlichen in der DONALD Studie herleiten.

- Getränke: möglichst energiefrei (Leitungswasser, Mineralwasser, Kräuter-, Früchte-tee) oder energiearm (Saftschorlen aus 2 Teilen Wasser und 1 Teil Saft).
- Brot/Getreideflocken: mindestens zur Hälfte als Vollkornprodukte
- Kartoffeln: frisch gekocht, nur selten fettreiche Zubereitungen wie Bratkartoffeln oder Pommes frites
- Reis/Nudeln: bevorzugt als Vollkornprodukte
- Gemüse/Obst: möglichst frisch oder tiefgekühlt, Obst immer roh, Gemüse möglichst häufig (Kinder präferieren rohes Gemüse; Diehl 1996)
- Milch/Milchprodukte: fettarme Produkte (teilentrahmte Milch (1,5 % Fett) und Frischmilchprodukte, Käse ≤ 45 % F.i.Tr.), wenig gezuckerte Produkte
- Fleisch/Wurst: fettarme Sorten
- Fisch: Seefisch als Jodquelle
- Speisefette: bevorzugt Rapsöl
- Süßigkeiten: nur ab und zu, fettarme Produkte bevorzugen
- Speisesalz: sparsam fluoridiertes Jodsalz (mit Folsäurezusatz)

Evaluation der Nährstoffzufuhr

Die Nährstoffdichten in der Optimierten Mischkost optimiX[®] (in % der Energiezufuhr bzw. mg/MJ) erreichen (mit Ausnahme der Folsäure) die allgemeinen und die pädiatrischen präventiven Empfehlungen im gesamten Altersbereich von 1 – 18 Jahren (Kersting et al. 2005) (Abb. 3).

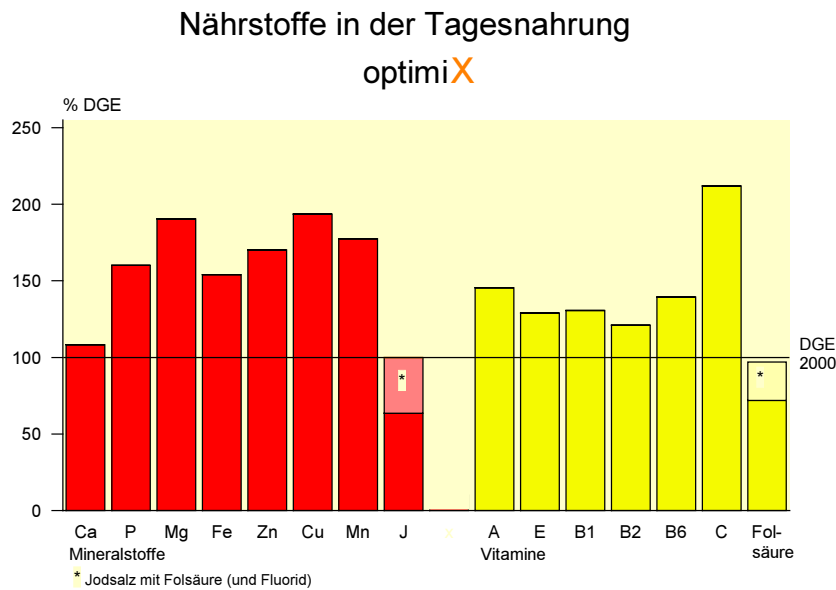


Abb. 3: Nährstoffzufuhr in der Optimierten Mischkost optimiX® im Spektrum aktueller Empfehlungen

Dies wird mit herkömmlichen Lebensmitteln ohne Anreicherung (Ausnahme: Jodsalz) ermöglicht und steht in Einklang mit der Philosophie der derzeitigen Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr (DGE 2000). In Deutschland generell und auch in der DONALD Studie ist die Zufuhr von Folsäure niedrig. Solange noch keine Einigkeit über generelle Anreicherungsmaßnahmen erreicht ist, empfiehlt es sich, Jodsalz angereichert mit Folsäure zu verwenden (s. a. Abb. 3) (Ernährungskommission 2000; Küppers 2003).

- Da die empfohlenen Nährstoffdichten für Erwachsene nicht höher sind als die für Kinder, ist die Optimierte Mischkost optimiX® auch für Erwachsene z. B. Eltern und andere Betreuungspersonen geeignet, also für Familien ebenso wie für die Gemeinschaftsverpflegung in Kindergärten, Kindertagesstätten und Schulen (Clausen 2001).
- Die Optimierte Mischkost optimiX® kann auch als Grundlage für die Ernährung von Sondergruppen wie behinderte Kinder und Jugendliche (FKE 1993, Kersting 1998), Diabetiker (Kersting 1995) und Kinder und Jugendliche mit Fettstoffwechselstörungen (Kersting 1996) dienen.
- Die Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA) empfiehlt die Optimierte Mischkost optimiX® für die Adipositastherapie (<http://www.a-g-a.de>).

Mahlzeiten in der Optimierten Mischkost optimiX®

In der Optimierten Mischkost optimiX® sind fünf Mahlzeiten pro Tag vorgesehen (Abb. 4), zwei kalte Hauptmahlzeiten (Frühstück und Abendessen) (Abb. 5), eine warme Hauptmahlzeit (Mittagessen) (Abb. 6) und zwei Zwischenmahlzeiten (zweites Frühstück (Pausenbrot), Nachmittagsmahlzeit) (Abb. 7).

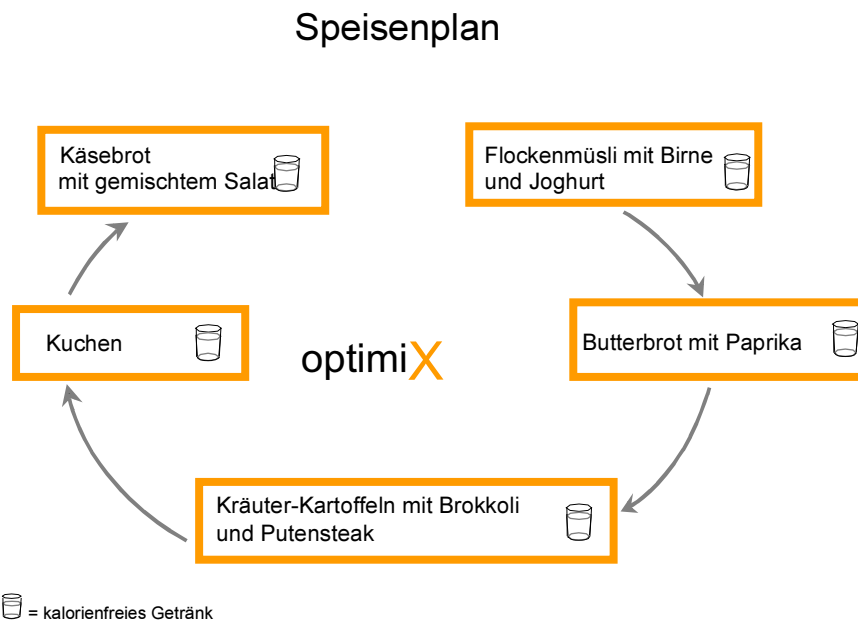


Abb. 4: Beispiel für die Abfolge von Mahlzeiten eines Tages in der Optimierten Mischkost optimiX®

optimiX[®]

2 kalte Mahlzeiten pro Tag
(z. B. Frühstück und Abendessen)

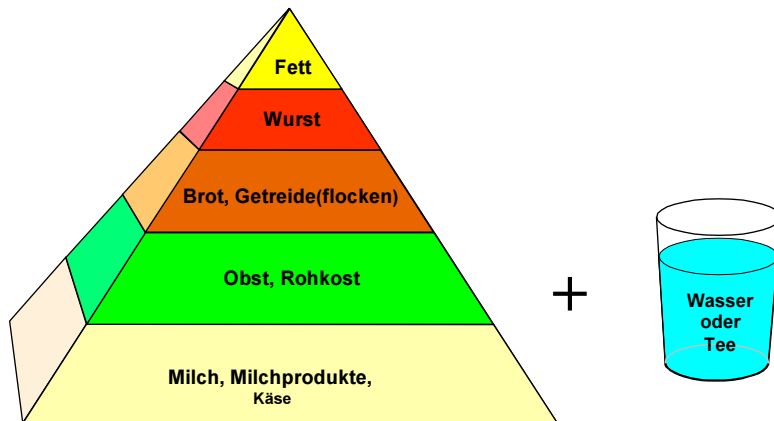


Abb. 5: Mahlzeitenpyramiden in der Optimierten Mischkost optimiX[®] - die beiden kalten Hauptmahlzeiten (z. B. Frühstück und Abendessen)

optimiX[®]

1 warme Mahlzeit pro Tag
(z. B. das Mittagessen)

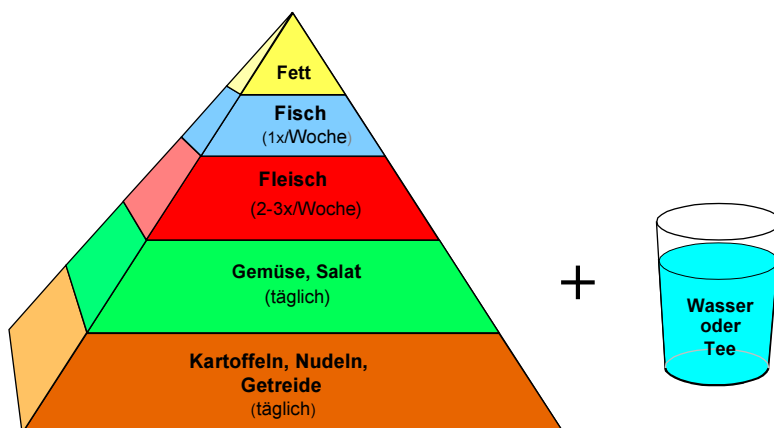


Abb. 6: Mahlzeitenpyramiden in der Optimierten Mischkost optimiX[®] - die warme Hauptmahlzeit (z. B. das Mittagessen)

2 Zwischenmahlzeiten pro Tag
(z. B. vormittags und nachmittags)

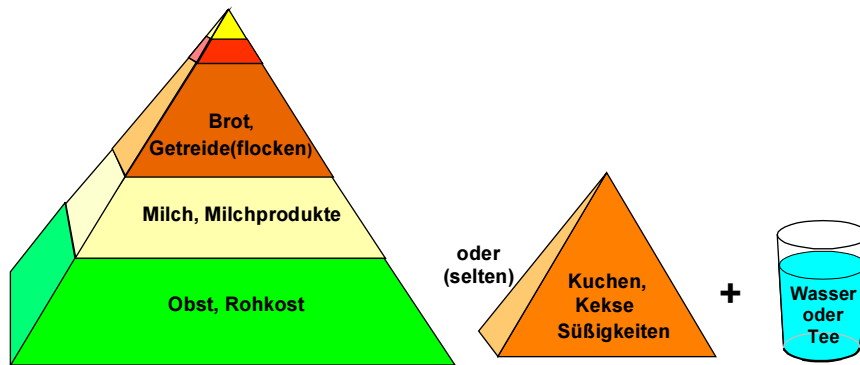


Abb. 7: Mahlzeitenpyramiden in der Optimierten Mischkost optimiX[®] - die beiden Zwischenmahlzeiten (z. B. vormittags und nachmittags)

Die warme Mahlzeit kann je nach familiären Gegebenheiten und Betreuung der Kinder mittags oder abends eingenommen werden. Die Anteile der Lebensmittelgruppen an der Gesamtverzehrsmenge pro Mahlzeit sind je nach Mahlzeitentyp unterschiedlich und führen zu unterschiedlichen Nährstoffprofilen der Mahlzeiten. Zusammen ergänzen sich die Mahlzeiten in der Optimierten Mischkost optimiX[®] wie auch im Ernährungsplan in einem Baukastensystem zu einer empfehlungsgerechten Tagesernährung. Die warme Mahlzeit hebt sich durch ihr Lebensmittelspektrum, die vielfältigere Art der Speisenzubereitung und das spezielle Nährstoffmuster von den anderen Mahlzeiten ab. Sie ist z. B. besonders reich an Vitaminen und ungesättigten Fettsäuren. Dies ist bei der Ernährung von Kindern z. B. in Tagesstätten und Schulen zu berücksichtigen (Abb. 8).

Anteile der Mahlzeiten an der Tageszufuhr von Energie und Nährstoffen in optimiX

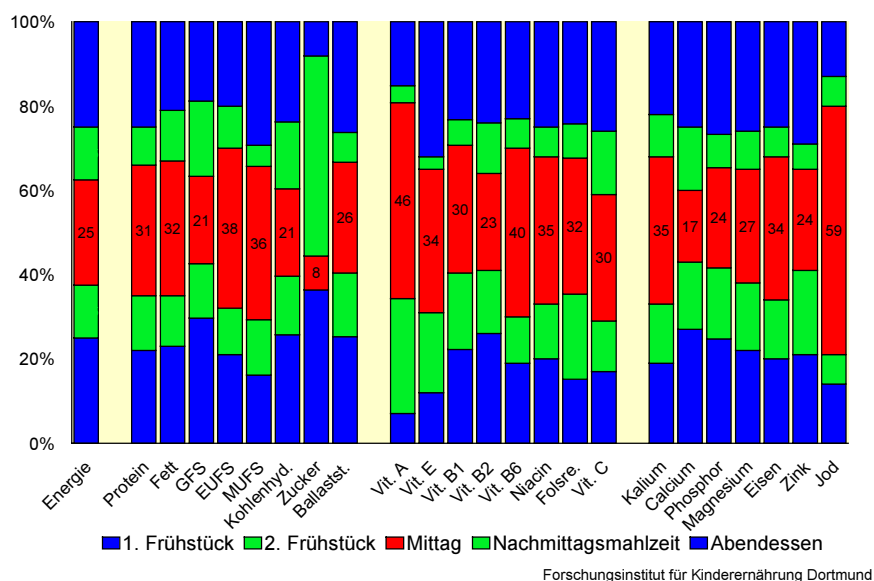


Abb. 8: Prozentuale Anteile der Mahlzeiten in der Optimierten Mischkost optimiX® an der Tageszufuhr von Energie und Nährstoffen

Literatur

Clausen, K. u. M. Kersting: Tiefkühlmittagessen in Kindertagesstätten im Rahmen der Optimierten Mischkost: Lebensmittel und Nährstoffe im Baukastensystem der Tagesmahlzeiten. Ernähr.-Umschau 48, 284-290 (2001).

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hrsg.). Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau, Frankfurt 2000.

Diehl, J. M.: Nahrungspräferenzen 10-14jähriger Jungen und Mädchen. Schweiz. Med. Wschr. 129, 151-161 (1999).

Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde: Folatanreicherung von Getreideprodukten zur Prävention angeborener Fehlbildungen und vaskulärer Erkrankungen. Mschr. Kinderheilk. 148, 286-287 (2000).

FAO/WHO Report of a joint FAO/WHO consultation: Preparation and use of food based dietary guidelines. WHO Technical Report Series 880. WHO, Geneva, (1998).

Forschungsinstitut für Kinderernährung Dortmund. Empfehlungen für die Ernährung von behinderten Kindern und Jugendlichen. Forschungsinstitut für Kinderernährung, Dortmund, 1993.

Forschungsinstitut für Kinderernährung: optimiX. Empfehlungen für die Ernährung von Kindern und Jugendlichen. aid/DGE (Hrsg.), Bonn, 2001.

Kersting, M. u. G. Schöch: Die Optimierte Mischkost als Grundlage für die pädiatrische Präventionsberatung. Kinderarzt 27, 899-904 (1996).

Kersting, M. u. G. Schöch: Die Ernährung von behinderten Kindern. In: Peinelt V (Hrsg.) Kindertagesstätten: Basisinformationen für Ernährung und Erziehung, Planung, Bau und Betrieb, Ökologie, Recht und Ökonomie; VK Verlag, Ambach 1998, S. 207-211.

Kersting, M., Alexy, U. u. K. Clausen: Food Based Dietary Guidelines for German children and adolescents: the Optimised Mixed Diet. J. Ped. Gastroenterol. Nutr. (2005, in press).

Kersting, M., Alexy, U. u. G. Schöch: Empfehlungen für Klein- und Schulkinder. Diabetes-Journal 12, 33-41 (1995).

Küpper, C.: Folsäure und Schwangerschaft. Gründung des Arbeitskreises "Folsäure & Gesundheit". Ernähr.-Umschau 50, 72-73 (2003).

Ordnungsträume - Zur Geschichte der Ernährungsempfehlungen im 19. und 20. Jahrhundert

Uwe Spiekermann

1. Einleitung – Ernährungsempfehlungen in der Wissensgesellschaft

„Ernährungsempfehlungen auf Schlingerkurs“ – der Untertitel des Sammelbandes setzt unterschiedliche Perspektiven voraus. Innerhalb der Wissenschaft ringen vor allem Natur- und Kulturwissenschaften um Deutungshoheiten und gesellschaftliche Relevanz. Inhalt und Gegenstand der Ernährungswissenschaft werden von der Mehrzahl der Beitragenden naturwissenschaftlich verstanden. Kulturwissenschaftliche Sichtweisen zeichnen sich demgegenüber nicht nur durch ein andersartiges Problembewusstsein aus, sie behandeln Themen auch anders.¹ Standen in den bisherigen Beiträgen vornehmlich die immanente Ausformulierung und die naturwissenschaftliche Bewertung von Ernährungsempfehlungen im Mittelpunkt – gewissermaßen das disziplinäre Selbstgespräch –, so wird es nun stärker um die Kontextualisierung, also die Berücksichtigung des gesellschaftlichen Umfeldes gehen, in dem Ernährungsempfehlungen formuliert und kommuniziert werden.

Die Realität in der wir leben, wird mit vielen Schlagwörtern bezeichnet. Sinnvoll ist es, in diesem Falle von dem Modell einer Wissensgesellschaft auszugehen.² Die im 19. und 20. Jahrhundert dominierenden Wirtschaftssektoren Landwirtschaft, Bergbau und Industrie generieren gegenwärtig nur mehr ein Drittel der gesellschaftlichen Wertschöpfung. Die Mehrzahl wirtschaftlicher wie sozialer Handlungen dient heute der Produktion, insbesondere aber der Reproduktion von Wissen. Wissen aber ist stets strittig, denn es wird von unterschiedlichen Akteuren produziert, speist sich aus sehr unterschiedlichen Quellen. Ihre hohe Innovationsfähigkeit garantiert den Wissenschaften allgemein, den Naturwissenschaften speziell, eine besondere Rolle innerhalb der gesellschaftlichen Wissensproduk-

¹ Vgl. beispielhaft SPIEKERMANN, Uwe: Von Ernährungszielen zu Leitbildern für den Alltag – Rückfragen aus kulturwissenschaftlicher Perspektive, in: HAYN, Doris/EMPACHER, Claudia (Hg.): Ernährung anders gestalten – Leitbilder für eine Ernährungswende, Frankfurt a.M. 2004, 18-23, 148-149.

² Zentrale Arbeiten bilden STEHR, Nico: Wissenspolitik. Die Überwachung des Wissens, Frankfurt a.M. 2003; STEHR, Nico: Arbeit, Eigentum und Wissen. Zur Theorie von Wissensgesellschaften, Frankfurt a.M. 1994; BÖHME, Gernot: Technik, Gesellschaft, Natur, Darmstadt 1992; WEINGART, Peter: Die Stunde der Wahrheit. Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft, Weilerswist 2001; DERS.: Wissenschaftssoziologie, Bielefeld 2003. Die Diskussion in den Geschichtswissenschaften spiegelt SZÖLLÖSI-JANZE, Margit: Wissensgesellschaft in Deutschland: Überlegungen zur Neubestimmung der deutschen Zeitgeschichte über Verwissenschaftlichungsprozesse, Geschichte und Gesellschaft 30, 2004, 277-313.

tion. Doch Wissenschaft gilt nicht nur als Element von Dynamik, sondern auch als eine Instanz, die Sicherheit produziert, also verlässliches und dauerhaftes Wissen, mit dem Natur zu erklären und zu beherrschen, Märkte zu erschließen, Verhalten zu optimieren, Handeln zu rationalisieren ist. Ernährungsempfehlungen stehen in diesem Spannungsfeld von Wissensdynamik und temporärer Verbindlichkeit, von Wissenskommunikation an „Laien“ und Fachsprache.

2. Ernährungswissenschaft und Ernährungsempfehlungen

Um die Geschichte der Ernährungsempfehlungen zu verstehen, muss man erst einmal auf die Ernährungswissenschaft als Setzungsinstanz eingehen und sich dann fragen, was man unter dem Begriff Ernährungsempfehlung überhaupt verstehen kann.

Die Ernährungswissenschaft, dieser Name entstand erst nach 1900, wurde erst im Ersten Weltkrieg gebräuchlich, gründet auf einem simplen und effizienten Reduktionismus, nämlich der sich seit dem 2. Drittel des 19. Jahrhunderts etablierenden Vorstellung der stofflichen Struktur von Lebensmitteln bzw. eines für Pflanzen, Tiere und Menschen gleichermaßen geltenden Stoffwechsels.³ Den chemisch und biologisch definierten Nährstoffen wurden und werden deutlich unterschiedliche Funktionen und Wertigkeiten zugewiesen. Diese Wissensproduktion basierte auf einer neuen, naturwissenschaftlich ausgerichteten Forschungsweise. Sie gründete auf dem Experiment, zielte auf Quantifizierung, grenzte sich ab von allem nicht Messbaren – und war unmittelbar anwendungsbezogen. Nicht mehr eine umfassende Darstellung der den Menschen umgebenden Realität, nicht mehr die Reproduktion und Tradierung subjektives Wissen war das Ziel, sondern objektives Wissen, also ein reproduzierbares Verfügungswissen über die menschliche Umwelt, über die menschliche Nahrung und über den Menschen selbst. Es setzt(e) auf ein rechtes Maß, auf die verbindliche Ordnung einer dem Menschen zuträglichen Stoffzufuhr: „Nähr’ dich, o Mensch verständig! Mit einem Wort: Erkenn’ dich! Nach Liebig lern’ ermesen, was dir gebührt zu essen.“⁴ Generalisierte Aussagen über Stoffe und Stoffwechsel traten somit an die Stelle eines individuellen sinnhaften Umgangs mit der täglichen Kost.

³ Zur Geschichte der Ernährungswissenschaft vgl. SPIEKERMANN, Uwe: Pfade in die Zukunft? Entwicklungslinien der Ernährungswissenschaft im 19. und 20. Jahrhundert, in: SCHÖNBERGER, Gesa U./DERS. (Hg.): Die Zukunft der Ernährungswissenschaft, Berlin/Heidelberg/New York 2000, 23-46 bzw. aus disziplinär engerer Sicht CARPENTER, Kenneth J.: Protein and Energy. A Study of Changing Ideas in Nutrition, Cambridge/New York/Melbourne 1994; DERS.: A Short History of Nutritional Science, Journal of Nutrition 133, 2003, 638-645, 975-984, 3023-3033, 3331-3342.

⁴ Lied vom Stoffwechsel, zit. n. LANGBEIN, H.: Ueber den Wärmewert von einigen Nährpräparaten, Zeitschrift für öffentliche Chemie 28, 1922, 73-76, 85-89, hier 73.

Schwieriger ist es, „Ernährungsempfehlungen“ zu definieren. Vielfach handelt es sich um Angaben zu „optimalen“ Zufuhrdosen von Stoffen, seien es Nähr- oder Wirkstoffe. Dabei bleibt die Frage nach dem anzustrebendem Optimum vielfach unklar, ebenso die Zielsetzung der Empfehlung. Sie kann auf körperliche Funktionalität, den Einklang von Einkommen und Verzehr, die Prävention von Krankheiten oder aber die Verteilung knapper Ressourcen an begrenzte und/oder privilegierte Gruppen zielen. Man kann darunter aber auch die Art und Weise der Vermittlung wissenschaftsbasierter Ratschläge verstehen. Dann konzentriert man sich weniger auf die Botschaft, sondern auf Art und Gestaltung der Ernährungskommunikation bzw. der Ernährungsmedien. Das Stoffparadigma bleibt allerdings durchweg die Grundlage dieses Denkens. Lebensmittel und Speisen, Mahlzeiten und Mahlzeitsystem werden zwar durchaus erwähnt, doch sie dienen nur der „Umsetzung“ stofflichen Wissens. Sie entstammen einer Wissenschaftslogik, einem objektivem, also medial reproduzierbaren Wissen. Sie gehen nicht von Alltagsrationalitäten, von subjektivem Wissen aus, also dem praktischen Esshandeln von Gruppen bzw. Einzelner.

In dieser Spreizstellung spiegelt sich das bis heute unklare disziplinäre Selbstverständnis der Ernährungswissenschaft. Sie ist in ihrem Kern anwendungsorientiert, doch viele ihrer Vertreter/innen verstehen sie als eine Grundlagenwissenschaft.⁵ Dieses Dilemma ist nicht neu, begleitet diese Disziplin von Anbeginn: „Das Endziel geht dahin, nicht etwa alle Einzelfragen bis in das Detail zu verfolgen, sondern dahin, ein Resultat zu erhalten, welches die praktische Seite der Verwertung nicht ausser Acht lässt.“⁶ Ernährungswissenschaft wurde als Dienst an der Allgemeinheit verstanden, galt es doch, „dass die Forschung nicht um ihrer selbst willen existiert, wenn sie auch manchmal solche Wege einzuschlagen genötigt ist, welche weitab vom praktischen Leben zu liegen scheinen, zurück zu diesem muss sie wieder kehren, damit die experimentellen Ergebnisse wieder Früchte zeitigen, die der Allgemeinheit zugute kommen.“

Ernährungsempfehlungen sind demnach als wissenschaftsbasierte Ordnungsvorstellungen zu verstehen, deren Ziel ein optimales Funktionieren eines zuvor modellhaft konstruierten Körpers durch die Zufuhr zuvor einseitig wissenschaftlich konstituierter „Stoffe“ sind. Ihre Geltung hängt im Wesentlichen davon ab, inwieweit es innerhalb einer Gesellschaft gelingt, wissenschaftliches Wissen zu hierarchisieren bzw. den spezifischen Sinn subjektiven Wissens um die eigene rechte Kost zu entwerfen. Entsprechend sind Ernährungsempfehlungen nicht primär unter Aspekten eines vermeintlichen Fortschritts der Wissenschaft bzw.

⁵ Vgl. hierzu systematisch BARLÖSIUS, Eva: Ernährungsziele – Ein Kommentar aus Sicht der soziologischen Ess-Forschung, in: OLTERSDORF, Ulrich/GEDRICH, Kurt (Hg.): Ernährungsziele unserer Gesellschaft. Die Beiträge der Ernährungsverhaltenswissenschaft, Karlsruhe 2001, 113-125.

⁶ RUBNER, Max: Die Gesetze des Energieverbrauchs bei der Ernährung, Leipzig/Wien 1902, 13 (auch für das folgende Zitat).

der Ausdifferenzierung von wissenschaftlichen Wissensbeständen zu verstehen. Ihre Relevanz und Evidenz ist vielmehr unmittelbar abhängig von gesellschaftlichen Prioritätenentscheidungen, von der Kraft bestehender Wissensformationen und der Fähigkeit der Ernährungsfachleute, Wissenshierarchien plausibel zu kommunizieren.

Die Monokultur der Natur- und Ernährungswissenschaften, ihr struktureller Reduktionismus ist ein zentrales Problem für die Relevanz von Ernährungsempfehlungen. Sie sind hilfreich und funktional, wenn es um praktische Ordnungsarrangements im Falle von Krankheit und im Rahmen von Zwangsinstitutionen geht.⁷ Sie scheitern jedoch regelmäßig bei gesunden Personen und bei Einzelnen. Ernährungswissenschaftliche Ordnungsvorstellungen einer Welt vermeintlich „gesunder“ und leistungsfähiger Menschen lassen sich in einer Welt heterogener Rationalitäten und stets strittigen Wissens nicht einfach durchsetzen. Sollen Ernährungsempfehlungen wirken, so muss man ihre Geltung strikt begrenzen.

3. Entwicklung und Ausdifferenzierung von Ernährungsempfehlungen

3.1 Kalorienlehre und soziale Frage. Zur Geschichte der Kostmaße

Kommen wir nun zur Geschichte der Ernährungsempfehlungen. Sie entstehen definitionsgemäß um die Mitte des 19. Jahrhunderts, nach der Etablierung des Stoffparadigmas. Stoffliches Denken war reflektierter Reduktionismus, um das vermeintlich Wesentliche der Ernährung zu ermitteln. Oder, so Jacob Moleschott: „Wenn man nach einer immer breiteren Erfahrung strebend von genau umschriebenen Einheiten ausgeht und daneben nicht vernachlässigt, die verschiedenen Anforderungen zu berücksichtigen, welche in derselben Zeiteinheit an dasselbe Gewicht gemacht werden können, dann wird man doch dazu kommen, ohne jede Furcht vor einer wesentlichen Schmälerung des Bedürfnisses das Kostmaass eines arbeitenden Menschen durch einen gut berechneten kleinsten Werth auszudrücken.“⁸ Der niederländische Chemiker war einer der Pioniere, der die Vielzahl erster Stoffwechselversuche sowie die Untersuchungen

⁷ GABMANN, Berthold: Grundlagen und Wandel offizieller Empfehlungen für die Energie- und Nährstoffzufuhr, Ernährungs-Umschau 44, 1999, 114-117, hier 115, betont explizit: „In erster Linie sind solche Empfehlungen vielmehr Grundlagen der Planung und Überprüfung einer bedarfsgerechten Ernährung gesunder Bevölkerungsgruppen“. Vgl. auch GABMANN, Berthold: Grundlagen und Tragweite offizieller Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr, Ernährungs-Umschau 39, 1992, B9-B14, hier B13: „Nicht gedacht und nicht geeignet sind sie zur Bewertung des tatsächlichen Versorgungszustandes einzelner Personen, sondern bestenfalls um nachzuprüfen, ob die durchschnittliche Energie- und Nährstoffaufnahme [...] der empfohlenen Zufuhr im großen und ganzen gerecht wird.“

⁸ MOLESCHOTT, Jac[ob]: Physiologie der Nahrungsmittel. Ein Handbuch der Diätetik, 2. völlig umgearb. Aufl., Giessen 1859, 217. Dabei schied der Autor schon zwischen einem „allergeringsten“ Kostmaß und einer angemessenen Stoffzufuhr (vgl. Ebd., 222-223).

der Alltagskost zusammenfasste und zu einem stofflichen Kostmaß verdichtete (vgl. Tab. 1).

Quelle	Energie (kcal)	Eiweiß (g)	Fett (g)	Kohlenhydrate (g)
1859 (Moleschott)	2.971	130	84	404
1881 (Voit)	3.055	118	56	500
1908 (Rubner)	3.059	110	60	500
1939 (Lehnartz)	3.000	100	k.A.	k.A.
1949 (Kraut)	3.157	90	80	499
1956 (DGE)	2.900	70	78	460
1975 (DGE)	3.000	63	81-113	412-485
1985 (DGE)	3.000	56	81-97	456-492
1991 (DGE)	2.900	56	75-90	423-457
2000 (DGE)	2.900	59	80	~ 450

Tab. 1: Empfohlene Energie- und Nährstoffzufuhr eines Arbeiters (~ 70 kg, 25 Jahre)⁹

Es kann hier nicht darum gehen, die Angemessenheit bzw. Nicht-Angemessenheit der ermittelten Daten zu bewerten. Es gehört schließlich zum paradoxen Selbstverständnis und zur Rhetorik der Ernährungswissenschaft, zeitunabhängig zugleich von „approximativen Zahlen“¹⁰ und von „wahren Formeln für das Normal-Bedürfniss“ zu sprechen. Es geht vielmehr um den Kontext ihrer

⁹ Tab. n. SPIEKERMANN, Uwe: Historische Entwicklung der Ernährungsziele in Deutschland. Ein Überblick, in: OLTERSDORF, Ulrich/GEDRICH, Kurt (Hg.): Ernährungsziele unserer Gesellschaft. Die Beiträge der Ernährungsverhaltenswissenschaft, Karlsruhe 2001, 97-112, hier 102, ergänzt um MOLESCHOTT, 1859, 223.

¹⁰ HILDESHEIM, W.: Die Normal-Diät. Physiologisch-chemischer Versuch zur Ermittlung des normalen Nahrungsbedürfnisses der Menschen, behufs Aufstellung einer Normal-Diät..., Berlin 1856, 7 (auch für das folgende Zitat).

Entstehung. Zum einen versuchte man zu dieser Zeit herrschaftlicher Aufgaben zu optimieren und auch humaner zu gestalten. Ernährungsempfehlungen zielten daher anfangs vor allem auf die Gefängnis- und Truppenverpflegung sowie die Armenfürsorge. Zum anderen war dies eine neue, industrielle Zeit. Die Herausbildung einer bisher unbekannten Arbeiterschaft und die Konzentration wachsender Menschenziffern in den sich ausbildenden Großstädten erforderten neue Versorgungs- und Ordnungskompetenzen, die vom Einzelschicksal abstrahieren mussten.

Wissenschaftliches Wissen setzte sich durch, weil mittels Experiment und Quantifizierung neue Objektivierungsmethoden entwickelt wurden, die gegenwärtige Ordnung und zukünftige Steuerung erlaubten. Dies geschah vorrangig im Rahmen der Münchener Schule um Pettenkofer, Voit und Rubner. Das sog. Voitsche Kostmaß (Tab. 1) war mit einer Geltungsdauer von fast einem halben Jahrhundert die sicherlich bedeutendste wissenschaftliche Ernährungsempfehlung bisher. Seine Bedeutung lag jedoch nicht nur in seiner experimentellen Grundlage, sondern auch in flankierenden Vorgaben für eine gesunde, auskömmliche Kost, nämlich

- eine ausreichende Menge von Nahrungsstoffen,
- ein richtiges Verhältnis der Nahrungsstoffe,
- die Resorptionsfähigkeit der Nahrungsstoffe,
- sowie ein angemessenes Verhältnis von Nahrungs- und Genussmitteln.¹¹

Das Voitsche Kostmaß wurde auch deshalb so bedeutsam, weil diese Empfehlung in den öffentlichen Raum übertragen und als Empfehlung für die Alltagskost der Gesunden verstanden wurde. In einer vielfach ständisch gegliederten, von sozialen Konflikten tief zerfurchten Gesellschaft bot Wissenschaft ein quasidemokratisches Ideal der „Gleichheit der menschlichen Tiere“, der Stoffverwerter.¹² Wissenschaftliche Ernährungsempfehlungen erhielten so eine Überzeugungskraft für breite Gruppen, von der sie bis heute zehren. Die Ernährungswissenschaft etablierte sich als vermeintlich objektive Wissensinstanz, als ehrlicher Makler. Unternehmer erhielten so Argumente um Arbeitskosten zu verringern und private Gewinne zu erhöhen, während Sozialreformer Chancen zur Entschärfung sozialer Konflikte und zu wachsendem allgemeinen Wohlstand

¹¹ VOIT, C[arl] v.: Handbuch der Physiologie des Gesamt-Stoffwechsel und der Fortpflanzung, Th. 1: Physiologie des allgemeinen Stoffwechsels und der Ernährung, Leipzig 1881, 495-508.

¹² Für den Forderungsdiskurs der Arbeiterbewegung vgl. WURM, Emanuel: Die Volksernährung, wie sie ist und wie sie sein soll, Dresden 1889, v. a. 42-88.

sahen.¹³ Die Geschichte der Kostmaße steht jedoch nicht für sich allein, ist mehr als erkaltete Asche. Drei Aspekte sind auch für die heutige Diskussion wichtig:

Erstens entwickelte sich im Rahmen der Diskussion um das sog. Eiweißminimum eine immanente wissenschaftliche Kritik der bestehenden Kostmaße und Ernährungsempfehlungen. Laborergebnisse dominierten nicht alternativlos, wurden vielmehr mit dem realen Verzehr kontrastiert. Die Folgen der theoretisch abgeleiteten Ernährungsempfehlungen wurden entsprechend reflektiert, galt doch „dass die Annahme von der Notwendigkeit einer bestimmten Eiweißnahrung nicht allein theoretisch unbegründet ist, sondern auch sehr häufig eine unzweckmäßige Zusammensetzung der Kost herbeiführt, und dass weiterhin unrichtige Anschauungen über den Werth der einzelnen Nahrungsmittel sich hieraus ergeben müssen.“¹⁴ Die Durchsetzungslogik wissenschaftlichen Wissens wurde in Bezug auf Gesunde und Gesamtpopulationen vielfach hinterfragt: „Sollen wir bei einer Bevölkerung, deren Hauptnahrungsmittel das Brod und die Kartoffel ist, bei welcher die teuren animalen Nahrungsmittel aus leicht erklärlichen Gründen nicht in beliebig großer Menge verabreicht werden können, einen hohen Eiweissumsatz durch Verabreichung von vielen Vegetabilien und wenig Fett zu erreichen suchen? Sollen wir die [...] Nachtheile, welche sich in Folge des Genusses zu grosser Mengen von Kohlehydraten ergeben, mit in den Kauf nehmen, nur um eine hohe Stickstoffeinfuhr zu erreichen, deren physiologischer Nutzen noch nicht bekannt ist.“¹⁵ Hier wurde insbesondere Nicht-Wissen thematisiert. Das führte zu einer bedingten Respektierung von subjektivem Wissen, von einer Logik des Essalltags. Solch Meinungspluralismus ist typisch für Wissenschaft in einer Wissensgesellschaft, doch es sollte sich um eine Minderheitenlinie handeln.

Zweitens etablierten sich in der Erörterung der Kostmaße die beiden zentralen Faktoren auch der heutigen Diskussion über Ernährungsempfehlungen, nämlich die Relation von stofflichen Input-Outputgrößen einerseits und Stoffdestruktion durch Bewegung bzw. Arbeitsbelastung andererseits. Vor der Etablierung der Psychoanalyse und der Sozialmedizin entwickelt, schloss eine solche Denkweise psycho-soziale Probleme tendenziell aus dem Kanon ernährungsabhängiger oder -bedingter Krankheiten aus. Die Diskussion heutzutage erinnert entsprechend vielfach an die Auseinandersetzung mit einer mechanistischen Medizin und Physiologie des ausgehenden 19. Jahrhunderts.¹⁶ Nicht allein Geld und Bewegung

¹³ Vgl. ARONSON, Naomi: Social definitions of entitlement: food needs 1885-1920, *Media, Culture and Society* 4, 1982, 51-61, hier 55.

¹⁴ HIRSCHFELD, F[elix]: Die Bedeutung des Eiweisses für die Ernährung des Menschen, *Berliner Klinische Wochenschrift* 30, 1893, 324-329, hier 325.

¹⁵ Ebd., 325-326.

¹⁶ Dies gilt übrigens nicht allein für den deutschen bzw. europäischen Raum, sondern auch für die USA. Vgl. hierzu DARBY, William J.: Contributions of Atwater and USDA to Knowledge of Nutrient Requirements, *Journal of Nutrition* 124, 1994, 1733S-1737S.

sind knappe Güter, es mangelt vielmehr an „Sinn“, doch darüber wurde und wird kaum diskutiert.

Drittens wurden die Kostmaße in sich heterogener, damit aber zielgruppen-spezifischer. Ein Ergebnis der Debatte um das Eiweißminimum war u. a. die Trennung von physiologischem Minimalbedarf und einer wünschenswerten, weil nicht zuletzt gesundheitlich adäquaten Zufuhr. Bei letzterer handelte es sich „um die Zusammensetzung einer gut resorbierbaren, der allgemeinen Geschmacksrichtungen entsprechenden und auf die Dauer mit Behagen genießbaren Kost, bei der der Fleischnahrung eine gewisse Konzession gemacht worden ist.“¹⁷ Dagegen konzentrierte man den Minimalbedarf auf öffentliche Institutionen, wie etwa Gefängnisse und Volksküchen, in denen es galt, Preiswert und Nährwert gleichermaßen zu berücksichtigen. Gesellschaftliche Wertmaßstäbe waren konstitutiv für jegliche Ernährungsempfehlung.

3.2 Vitaminforschung und Essentialität

Die 1911 erfolgte Benennung der Vitamine änderte wenig, obwohl sie die geltenden Ernährungsempfehlungen entwertete. Die Rationierung im Ersten Weltkrieg erfolgte Länder übergreifend auf Basis der Kalorienlehre. Bei den Mittelmächten stand hierfür Max Rubner, während auf alliierter Seite dessen Schüler Graham Lusk federführend wirkte.¹⁸ Waren die Ernährungsempfehlungen im Ersten Weltkrieg noch vorwiegend auf Basis der Kalorienlehre formuliert, so erlaubte die „Neue Ernährungslehre“ in den 1920er Jahren dann eine wesentliche Ausdifferenzierung der zu berücksichtigenden Stoffe (Mineralstoffe, Vitamine), führte mit der Vorstellung von der Essentialität bestimmter Stoffe und Stoffgruppen (v. a. von Fetten) zugleich zu einer neuen Dringlichkeit der Setzung.

Mit dem gebrochenen Paradigmenwechsel hin zur Vitaminforschung hatte die deutsche Wissenschaft ihre weltweite Vorreiterrolle verspielt, konnte erst am Ende der Weimarer Republik wieder an die britische und insbesondere US-amerikanische Forschung anschließen. Die neuen „Lebensstoffe“ hoben Ernährungsempfehlungen auf eine neue Ebene, galt es doch nun nicht mehr manifeste Fehlernährung zu bekämpfen, sondern vielmehr die untergründige Struktur von Gesundheit und Wohlbefinden zu erkunden. Die anfangs insbesondere von deutschen Forschern grundsätzlich bestrittene Existenz einer neuen Stoffklasse wurde durch eine in den 1920er Jahren schnell wachsende Zahl von Forschergruppen

¹⁷ RUBNER, Max: Die Frage des kleinsten Eiweißbedarfs des Menschen, in: DERS.: Volksernährungsfragen, Leipzig 1908, 1-42, hier 5.

¹⁸ Vgl. etwa ELTZBACHER, Paul (Hg.): Die deutsche Volksernährung und der englische Aus Hungersplan. Eine Denkschrift, 17.-22. Tausend, Braunschweig 1915; RUBNER, Max: Deutschlands Volksernährung im Kriege, Leipzig 1916 sowie LUSK, Graham: The fundamental requirements of energy for a proper nutrition, Journal of the American Medical Association 70, 1918, 821-824. Allgemein hierzu TEICH, Mikulás: Science and Food during the Great War: Britain and Germany, in: KAMMINGA, Harmke/CUNNINGHAM, Andrew (Hg.): The Science and Culture of Nutrition, 1840-1940, Amsterdam/Atlanta 1995, 213-234.

gesichert, diese dann systematisch erforscht und synthetisiert. Die frühen Erfolge gegen Krankheiten wie Pellagra, Skorbut oder Rachitis schienen eine neue Ära der Diätetik einzuleiten.¹⁹ Doch ein Zauberstab wurde nicht gefunden, stattdessen erschien die tägliche Kost zunehmend komplexer. Als hätte man die Büchse der Pandora geöffnet, wurden immer neue Stoffe gefunden bzw. ausdifferenziert. Das galt nicht allein für die Vitamine, sondern auch für die nun zunehmend untersuchten Mengenelemente sowie die Fettsäuren, deren Essentialität nun auch experimentell nachgewiesen wurde.²⁰ Es ist daher verständlich, warum stoffliche differenzierte Ernährungsempfehlungen nicht unmittelbar an die Stelle begrenzter Kostmaße auf Nährstoffebene traten. Hierzu bedurfte es umfassender Grundlagenforschung, die bis heute andauert.

In der Zwischenkriegszeit wurden allerdings neue Maßstäbe bei der Vermittlung von Ernährungsempfehlungen gesetzt. Dazu gehörten insbesondere Visualisierungen, mit denen Stoffwechselforgänge in eingängige Metaphern übersetzt, mit denen spezifische Wertigkeiten einzelner Stoffe propagiert wurden. Im Deutschen Hygiene-Museum oder aber mittels einer Vielzahl von Volksgesundheitsbüchern und Broschüren zur richtigen Ernährung wurde Wissenstransfer zu einer reflektierten Aufgabe auch von Wissenschaftlern. Dass sie in den 1920er Jahren in Konkurrenz zu zahllosen alternativen bzw. kommerziellen Ratgebern und Empfehlungsschriften standen, dass sie ferner gegen ein wachsendes Unbehagen an der Art der Nahrung und Ernährung argumentierten, verdeutlicht wiederum typische Strukturen in Wissensgesellschaften.

3.3 Optimierung im Kampf gegen Hunger und den Feind: Völkerbund, Deutsches Reich und USA

Grundlage für die Ausformulierung neuer, breiter angelegter Ernährungsempfehlungen war neben Grundlagenforschung eine internationale Einigung über die Nomenklatur der neuen Stoffe. Während die sprachliche Bezeichnung der Nährstoffe letztlich auf dem Einvernehmen führender europäischer Chemiker beruhte, wurden seit den 1930er Jahren zwischenstaatliche Kommissionen etabliert, die sicherstellten, dass die sprachliche Modellierung der Stoffe einheitlich erfolgte.²¹ Seit 1931

¹⁹ In der ersten Ausgabe der „Zeitschrift für Vitaminforschung“ hieß es programmatisch, „dass die Zukunft der Medizin zu einem großen Teil in der Diätetik liegt“ (GLANZMANN, E./GORDONOFF, T.: Zur Einführung, Zeitschrift für Vitaminforschung 1, 1932, 1-2, hier 1).

²⁰ Vgl. etwa EVANS, Herbert M./BURR, George O.: A New Dietary Deficiency With Highly purified Diets, Proceedings of the Society for experimental Biology and Medicine 24, 1926/27, 740-743; Ebd. 25, 1926/27, 41-48; 390-397. Entsprechende Hinweise enthielten schon die Fettforschungen vor dem Ersten Weltkrieg, vgl. etwa STEPP, Wilhelm: Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der Lipide für die Ernährung, Habil.-Schrift Gießen, München 1911.

²¹ Vgl. etwa KREITMAIR: Die 2. Internationale Konferenz für die Vitamin-Standardisierung, Deutsche Medizinische Wochenschrift 60, 1934, 1252-1253.

wurden zudem Standard-Einheiten der Vitamine definiert, um deren klinischen Einsatz so zu systematisieren.²²

Hier bewährte sich die neue transnationale Struktur des Völkerbundes. Britische, amerikanische und auch deutsche Forschungen hatten deutliche Verbindungen zwischen Ernährung, geistiger und körperlicher Leistungsfähigkeit aufgezeigt, konnten ferner den Zusammenhang von Armut, unzureichender Ernährung und Krankheiten systematisch nachzeichnen.²³ Gegenzusteuern erforderte einen gezielten Einsatz knapper Ressourcen. Während die umfassenden Speisungsprogramme in den kriegsgeschädigten Ländern Europas nach dem 1. Weltkrieg noch auf Nährstoffbasis durchgeführt wurden, sollte der Kampf gegen soziale Benachteiligung und für körperliche und geistige Leistungsfähigkeit auf Basis der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse geführt werden. Die kalorische Zufuhr wurde gemäß der physischen Belastung differenziert, zudem unterschiedliche Empfehlungen für die unterschiedlichen Lebensalter festgeschrieben. Dabei stand eine optimale Lebensmittelversorgung im Mittelpunkt. Sie konzentrierte sich nun nicht mehr auf begrenzte steuerbare Gruppen bzw. Zwangskollektive, sondern auf die Mehrzahl der Gesunden. Entsprechend begnügte man sich nicht mehr mit Nährstoffempfehlungen, sondern setzte nun auch auf Vitamine und wichtige Mineralstoffe, betrieb Prävention qua Empfehlung.²⁴ Britische und amerikanische Forscher setzten seit 1933 erste Fixpunkte, der Völkerbund griff diese auf und empfahl sie seit Mitte der 1930er Jahre als quasi-anthropologische Konstanten.²⁵ Doch dabei blieb es nicht: Da es galt, die Folgen von Armut zu

²² Vgl. WEINDLING, Paul: The Role of International Organizations in Setting Nutritional Standards in the 1920s und 1930s, in: KAMMINGA, Harmke/CUNNINGHAM, Andrew (Hg.): The Science and Culture of Nutrition, 1840-1940, Amsterdam/Atlanta 1995, 319-332, hier 324-325.

²³ Vgl. hierzu den Überblick in MACY, Icie G./WILLIAMS, Harold H.: Hidden Hunger, Lancaster 1945, v. a. 21-45, 66-92.

²⁴ Einen Überblick vermittelt LEITCH, I.: The Evolution of dietary Standards, Nutrition Abstracts and Reviews 11, 1942, 509-521.

²⁵ Vgl. Report on the physiological bases of nutrition drawn up by the Technical Commission of the Health Committee, Geneva 1936. Die Arbeiten wurden im Deutschen Reich selbstverständlich rezipiert, vgl. etwa MEYER, Lothar: Eine Stellungnahme des Völkerbundes zu internationalen Ernährungsproblemen, Die Ernährung 3, 1938, 230-235. Zusammenfassend kritisch auch DURIG, A[rnold]: Betrachtungen über die Schaffung internationaler Ernährungs-Standardwerte, Wiener Klinische Wochenschrift 51, 1938, 1-7, 38-44, der angesichts der Ausweitung der Ernährungsempfehlungen warnte (ebd., 43): „Es dürfte bedenklich sein, die Normung einer Normalzufuhr von Vitamin zu empfehlen, da die Gefahr großer Enttäuschungen in bezug auf den Vitaminbedarf und Vitamindeckung entstehen kann und da dies dazu führen kann, dass die Nahrungsmittelindustrie sich der so erzeugten Vitaminfurcht der Bevölkerung bemächtigt und diese mit künstlichen Vitaminpräparaten und vitaminangereicherten Nahrungsmitteln überschwemmt. Welche Folgen solche gekünstelte Vitaminzufuhr zeitigen würde, vermögen wir heute nicht zu übersehen. [...] Dem Ausklügeln eines schablonenmäßig festgelegten hypothetischen Bedarfes an Vitaminen pro Tag kommt darum viel weniger Bedeutung zu als

minimieren, wurden die Ernährungsempfehlungen auch in Lebensmitteläquivalente umgesetzt. Objektives wissenschaftliches Wissen wurde in Lebensmittel, Lebensmittelgruppen und Speisen übersetzt, um deren Akzeptanz im Alltag zu erhöhen. Doch nicht Freiwilligkeit erlaubte die systematische Umsetzung der Ernährungsempfehlungen. Es war vielmehr der von Deutschland und dann Japan begonnene Zweite Weltkrieg, der von Ernährungsempfehlungen neue Aufgaben verlangte, insbesondere eine optimale Leistungsfähigkeit der Bevölkerung.

In den wenigen Arbeiten zur Geschichte der Ernährungsempfehlungen gelten die 1941 in den USA erlassenen Recommended Dietary Allowances als der eigentliche Beginn moderner Ernährungsempfehlungen.²⁶ Angesichts der intensiven ernährungswissenschaftlichen Forschungen in Großbritannien bzw. dem Deutschen Reich erscheint dies jedoch unangemessen. Gerade im Deutschen Reich wurde der Vitaminversorgung von Bevölkerung und Truppe spätestens seit dem Übergang zur systematischen Kriegsplanung 1936 gezielt Bedeutung beigemessen.²⁷ Bedarfszahlen für die wichtigsten Vitamine bestanden, ebenso für Mengenelemente. Sie wurden allerdings nicht zu einer allgemeinen Ernährungsempfehlung gebündelt, da Verbrauchlenkung und Rationierung dieses viel effizienter taten als die Appelle an Vernunft und Vaterlandsliebe, die schon in den 1930er Jahren kaum etwas gefruchtet hatten.²⁸ Angesichts der zuvor detailliert untersuchten regionalen Verzehrsgewohnheiten setzte man zudem auf dezentrale Ernährungspolitik, die im Kriegsfall krisenresistenter zu sein schien als eine Art optimierter Einheitskost. Die kostenlose Verteilung von synthetischem Vitamin C an Schwangere, Säuglinge, Kinder und Bergleute, die breit angelegte Vollkornbrotpolitik zur Versorgung u. a. mit B-Vitaminen sowie die mit hohem personellen Aufwand betriebene Vitaminversorgung von Wehrmacht und Waffen-SS stehen für die mit Sorgfalt und beträchtlichem Aufwand betriebene staat-

dem Ruf ins Volk, zu natürlicher, derber, einfacher und abwechslungsreicher Kost zurückzukehren und die Kost vernünftig zuzubereiten.“

²⁶ Vgl. HARPER, A.E.: Origin of Recommended Dietary Allowances – an historic overview, *American Journal of Clinical Nutrition* 41, 1985, 140-148; MILLER, Donald F./VORIS, Leroy: Chronological Changes in the Recommended Dietary Allowances, *Journal of the American Dietetic Association* 54, 1969, 109-117; GAßMANN, Berthold: Grundlagen und Wandel offizieller Empfehlungen für die Energie- und Nährstoffzufuhr, *Ernährungs-Umschau* 44, 1999, 114-117 während HAUBER, U[lrike]/NEUHÄUSER-BERTHOLD, M[onika]: Historische Entwicklung von Empfehlungen zur Nährstoffzufuhr, *Zeitschrift für Ernährungswissenschaft* 35, 1996, 157-162 auch geringen Ansprüchen nicht genügen kann.

²⁷ Vgl. Verhandlungsbericht über die erste wissenschaftliche Tagung der Deutschen Gesellschaft für Hygiene vom 3. bis 6. Oktober 1938, Berlin 1938 (*Reichsgesundheits-Blatt* 1938, Beih. 4).

²⁸ Konrad Lang betonte explizit, dass „ein großer Teil der Untersuchungen, und zwar zum Teil die wichtigsten, nicht veröffentlicht werden“ durften (LANG, Konrad: Ernährung, in: LEHNARTZ, Emil (Hg.): *Naturforschung und Medizin in Deutschland 1939-1946*, Bd. 60: Physiologische Chemie, Wiesbaden 1949, 17-33, hier 17). Er betonte nicht, dass sie vielfach an Zwangsarbeitern und Häftlingen durchgeführt wurden.

liche Umsetzung wissenschaftlicher Ernährungsempfehlungen.²⁹ Bedarfsziffern zielten im Regelfall nur auf das Handlungskollektiv der Ernährungsfachleute, die insbesondere die Gemeinschaftsverpflegung nach den auf Leistungsfähigkeit und rassistischen Kriterien gründenden Empfehlungen umgestalteten.³⁰ Wissenschaftliches Wissen sollte innerhalb der Gruppe der Wissenschaftler verbleiben, die Mehrzahl der Bevölkerung diesem überlegenen Wissen vertrauen, und daher diesen Führern folgen. Die Kommunikation hatte entsprechend auf Ebene von Lebensmitteln und Speisen, nicht auf der Ebene von Stoffen zu erfolgen. Optimale Leistungsfähigkeit der Biokörper und eine möglichst effiziente Ausnutzung vorhandener Ressourcen waren die Ziele.³¹ Dazu wurden die jeweiligen Populationen systematisch nach Biokriterien wie Alter, Geschlecht und Arbeitsschwere untergliedert, Empfehlungen entsprechend ausdifferenziert. Das Ergebnis war eine bis Ende 1944 auskömmliche Versorgung der deutschen Bevölkerung, die allerdings auf Kosten der besetzten Gebiete, ihrer Bewohner sowie der verfolgten Minderheiten gesichert wurde.

3.4 Wohlstand und Dekadenz: Die Sonderrolle von Ernährungsempfehlungen in „entwickelten Industrieländern“

Das Ziel der physischen und psychischen Leistungsfähigkeit wurde auch nach 1945 aufrechterhalten. In der unmittelbaren Nachkriegszeit waren internationale wie nationale Ernährungsempfehlungen ein wichtiges Hilfsmittel, um gegen die geringe Versorgung der deutschen Bevölkerung zu agitieren. Das Annähern und Übertreffen dieser Normen war ein wesentliches Moment für den Erfolg von sozialer Marktwirtschaft und Währungsreform. Doch angesichts des sich nun langsam entwickelnden Wohlstandes lässt sich kein grundlegender Wandel der Ernährungsempfehlungen feststellen. Die Empfehlungen der Vorkriegs- und Kriegszeit galten weiterhin, die Empfehlungen des Völkerbundes wurden von der FAO fortgeschrieben und für die Verhältnisse in der sog. Dritten Welt differenziert. Veränderungen gab es in der Bundesrepublik und der DDR lediglich mit der seit 1955 nun expliziten Formulierung eigenständiger Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. Formuliert und betreut wurden sie

²⁹ Vgl. hierzu SPIEKERMANN, Uwe: Vollkorn für die Führer. Zur Geschichte der Vollkornbrotspolitik im Dritten Reich, 1999. Zeitschrift für Sozialgeschichte des 20. und 21. Jahrhunderts 16, 2001, 91-128 bzw. den bedrückend-eindringlichen Sammelband Die Vitaminversorgung der Truppe. Vorträge gehalten anlässlich der Arbeitstagung am 30. September 1942 im Institut für Ernährung und Heilpflanzenkunde in Dachau vor Vertretern des Heeres, des Reichsgesundheitsamtes und der Waffen-SS, o.O. 1943.

³⁰ Vgl. etwa die Bedarfszahlen in DROESE, W[erner]/BRAMSEL, H[erbert]: Vitamin-Tabellen der gebräuchlichsten Nahrungsmittel, Leipzig 1941 (Die Ernährung, Beih. 8).

³¹ Einen Überblick über die Bedarfsstrukturen der Nähr- und Wirkstoffe sowie der politischen Rahmenstrukturen gibt LEHMANN, Gunther: Ernährung und Leistungsfähigkeit, Zeitschrift für Volksernährung 14, 1939, 13-16. Zu beachten ist auch, dass die deutsche Stoffwechselphysiologie stärker als andere Wissensregime Mindestbedarfsstrukturen erforschte, vgl. ACHELIS, J.D.: Stoffwechselprobleme, Klinische Wochenschrift 23, 1944, 215-221, hier 217.

in Ost und West jedoch von den führenden Physiologen der NS-Zeit. Deutliche Veränderungen gab es dagegen bei den Vermittlungsmedien, die nun im Westen an US-amerikanische Vorbilder angelehnt wurden. Ernährungskreise wurden entwickelt, die man für Fachleute und Laien jeweils unterschiedlich ausfüllte.

Die Diskussion über Ernährungsempfehlungen wurde nicht von deren steter und moderater Veränderung geprägt. Auch die geringe Relevanz für Gesunde wurde lediglich als Problem unwissender Laien und unzureichender Vermittlung angesehen. Sie veränderte sich vielmehr angesichts der veränderten Versorgungs- und Konsummuster: Auch wenn nach wie vor über Kalorien, Eiweiß, Fette, Zucker und Ballaststoffe diskutiert wurde, so traten die Wirkstoffe doch immer mehr in den Vordergrund. Und damit konzentrierte man sich auf Abweichungen, die in Form untergründiger Mangelvorstellungen die Sorge um die tägliche Kost nicht verringerten, die vielmehr neue Probleme etwa bei Supplementen mit verursachten.

Für die empfehlenden Wissenschaftler bot diese Lage jedoch erheblich Professionalisierungschancen. Arthur Scheunert hat diese Klaviatur beredt gespielt: „Wir müssen uns immer bewußt bleiben, daß meist erst jahrelange Mangelernährung sich allmählich und undeutlich klinisch manifestiert. Es ist nicht mehr möglich, daß ein einzelner Forscher sich diesen Aufgaben widmet. Kollektive Zusammenarbeit ist notwendig, und dazu sind große Institute erforderlich, die mit allem Rüstzeug versehen, von allen Seiten an ein sich aufwerfendes Problem herangehen können und die nicht darauf angewiesen sind, daß in kurzer Zeit Ergebnisse erhalten werden, die es erlauben Entscheidungen zu fällen. Eine solche Forschungsarbeit ist ein oft entsagungsreiches Vorgehen. Es geht bei allem aber um die Gesundheit des Volkes, ja letzten Endes um Bestand und Zukunft der Menschheit.“³² Daneben führte die von der Wissenschaft selbst vorangetriebene Forschung zu neuen Problemen, waren angesichts der in den 1950er Jahren schon mehr als 50 essenziellen Nahrungssubstanzen Fragen der interdependenten Stoffwirkung zunehmend akut, mussten Bezüge zwischen Einzelstoffen hergestellt werden, weil „nur ein harmonisches Verhältnis der wichtigsten Nährstoffe eine optimale Ernährung gibt.“³³ Die bleibend hohe Bedeutung nationaler Wissenschaftstraditionen und spezifischer Ernährungsprobleme haben es zudem bis heute nicht erlaubt, kulturindifferente und weltweit gültige Empfehlungen zu

³² SCHEUNERT, A[rthur]: Wissenschaft und Ernährung, Die Heilkunst 70, 1957, 121-128, hier 128.

³³ CREMER, H[ans] D[iedrich]: Die essentiellen Nährstoffe, in: GREINER, A[nneliese]/FRANZKE, C[laus] (Hg.): Ernährung und Lebensmittelchemie, Berlin (O) 1955, 13-23 (inkl. Disk.), hier 15.

formulieren.³⁴ Und so haben es naturwissenschaftliche und populistische Kritiker von Empfehlungen gleichermaßen leicht, angesichts von Empfehlungsdifferenzen von 1:6 etwa bei Salz zu betonen: “From this review, it is very clear that the dietary guidelines are varied and confusing. Thus, it is not surprising that ordinary person is bewildered and cynical about dietary advice. Of course, excessive consumption of any one dietary constituent is likely to be unhealthy, but safe limits cannot be prescribed for the individual. Obviously, there are medical conditions which require rigid dietary restraint, but for most people there are wide ranges of tolerance.”³⁵

4. Abseits von Laboren und Broschüren – Relevanz und strukturelle Defizite von Ernährungsempfehlungen

Der kurze und vielfach oberflächliche Blick auf die Historie macht ansatzweise deutlich, dass eine fachimmanente Diskussion der Ernährungsfachleute zwar der Selbstbeschäftigung dieser Profession dient, dass die eigentlichen Probleme der gesellschaftlichen Evidenz von Ernährungsempfehlungen aber nicht zuletzt in der soziokulturellen Kontextualisierung dieses Wissens bestehen. Die geringe Alltagsrelevanz von Ernährungsempfehlungen kann bedingt durchbrochen werden, wenn man sich der Fiktion wissenschaftlicher Ordnungsträume stellt; nicht, um Empfehlungen abzulehnen, sondern um ihnen ihren wichtigen, zugleich aber begrenzten Platz zuzuweisen. Und es gilt zugleich, sie durch Wissen auch um subjektives Wissen und die Rationalitäten des Ernährungs- und Essalltags zu ergänzen, will man denn auf den Alltag Gesunder erfolgreich einwirken.

Lassen Sie mich daher mit drei Forderungen enden, mit deren Umsetzung Ernährungsempfehlungen besser verstanden werden könnten:³⁶ Erstens müsste systematischer nachgezeichnet werden, wie sich Ernährungsempfehlungen gesellschaftlich herausgebildet haben und wandeln. Dabei gilt es insbesondere Traditionen und Vorstellungen vom guten Essen sowie Alltagspraxis zu thematisieren, nicht nur das objektive Wissen der Ernährungswissenschaft. Zweitens gilt es die Restriktionen aufzuzeigen, an denen die Umsetzung normalerweise scheitert. Der Hinweis auf die vermeintlich ungebildeten Laien geht nicht nur fehl, sondern ist auch sachlich unbegründet. Und drittens ist der kommerzielle, politische und ins-

³⁴ Auf die Arbeit dieser Harmonisierungsinstanzen, also etwa die International Union of Nutrition Science, das International Life Science Institute, das Scientific Committee for Food der EU sowie der Codex Alimentarius Commission einzugehen, würden den Rahmen dieses Beitrages sprengen.

³⁵ WARBURTON, David M./SWEENEY, Eve/SHERWOOD, Neil: Dietary disarray: guidelines with a pinch of salt, in: MORRIS, Julian/BASE, Roger (Hg.): *Fearing Food. Risk, Health and Environment*, Oxford u. a. 1999, 101-120, hier 116.

³⁶ Die Formulierung erfolgt analog zu BARLÖSIUS, 2001, 114, deren Forderungen ich hier ausdrücklich unterstütze.

besondere wissenschaftliche Aushandlungsprozess zu untersuchen, der zu Ernährungsempfehlungen führt. Dabei dürfte deutlich werden, dass mit der Heterogenität bestehender Empfehlungen nicht nur die Ernährungswissenschaften als einseitige Setzungsinstanz fraglich werden, sondern dass eine disziplinär verengte Ernährungswissenschaft für Gesunde leider nur geringe Relevanz hat und haben wird.