

Funktionelle Lebensmittel, eine komplexere Form der Diätetik?

Akademiediskurs

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Naturwissenschaften

an der

Fakultät für Biowissenschaften
der Universität Witten/Herdecke

vorgelegt von:

LmCh. Jan Joseph

aus Prüm

Witten, 25.06.2004

Mentor: Prof. Dr. Dr. Kurt S. Zänker

Akademiereferent: Dr. Bernd Niggemann

Tag des Akademieskurses: 25.06.2004

Einleitung:

Essen ist notwendig für das Leben des Menschen und kann durch eine große Vielfalt der unterschiedlichsten Lebensmittel erfolgen. Was wir essen, wie viel wir essen und wie wir essen entscheiden wir immer wieder von Neuem. Eine Entscheidung kann durch tradierte Ernährungsgewohnheiten beeinflusst werden, wie in der mediterranen Diät. Verzehrt werden in dieser Diät größere Mengen an Gemüse, Hülsenfrüchten, Früchten und Nüssen, sowie Getreide. Des weiteren ist eine hohe Zufuhr von Olivenöl und moderate Mengen an Fisch für diese traditionelle Diät charakteristisch. Andere Lebensmittel wie Milchprodukte und Fleisch werden nur in geringen Mengen verzehrt. Das Bilden einer bestimmten Ernährungstradition unterliegt mehreren Einflüssen. Dazu gehören, das Angebot an regional vorgefundenen Lebensmitteln, Kultivierungsmethoden in diesen Gebieten und die weitere Verarbeitung, wie Kochen, Braten und enzymatische Methoden. Im Laufe der Zeit werden sich des weiteren Vorlieben für bestimmte Lebensmittel herausgebildet haben. Was ein Lebensmittel ist, ist also bestimmt durch die Summe dieser vielfältigen Einflüsse. Entscheidungskriterien für die Wahl eines Nahrungsmittel können auch die von Wissenschaftlern erbrachten Erkenntnisse sowie die Aussagen der Industrie über die Lebensmittel sein. In den letzten Jahren taucht im Angebot der Lebensmittelindustrie eine neue Produktkategorie auf, die so genannten funktionellen Lebensmittel. Sie sprechen den Verbraucher speziell über Gesichtspunkte der Krankheitsprävention und der Leistungssteigerung an. Diese Aspekte können somit ein gewichtiges Entscheidungskriterium dafür darstellen, was gegessen wird.

In meiner Betrachtung über die funktionellen Lebensmittel in der Diätetik, vertrete ich folgende These: „Die westliche Diätetik, die bislang die Grundlagen für eine Ernährung ohne Mangelerscheinungen gelegt hat, erweitert sich zu einer Diätetik welches Gutes besser machen möchte. Die Erweiterung erfolgt durch Inhaltsstoffe, welche zur Krankheitsprävention und Lebensverbesserung eingesetzt werden. Diese Diätetik, welche Gesunde gesünder machen möchte, hat nun das methodische Problem diesen Beweis zu führen. Analytisch-wissenschaftlich eine Krankheitsprävention und Lebensverbesserung zu beweisen wird so komplex, dass der Beweis nicht sicher zu führen ist.“

Methode:

Als erstes werde ich Ihnen den Begriff „funktionelle Lebensmittel“ erläutern. Einen Anhaltspunkt zur Beantwortung der Frage: „Was sind funktionelle Lebensmittel und wie werden Lebensmittel zu funktionellen Lebensmitteln?“ liefern uns verschiedene Definitionen. Seit über 20 Jahren gibt es in Japan den Begriff „Funktionelle Lebensmittel“, der von japanischen Forschern unter dem Begriff „Food for Specific Health Use (FOSHU)“, folgendermaßen definiert wurde:

“Foods that are designed to be consumed as a constituent part of a regular diet, and to help promote and maintain health by regulating bodily functions, and protect against a range of conditions and diseases, including heart disease, hypertension, diabetes and osteoporosis.”

In einem Konsens-Dokument der Europäischen Union der Gruppe „Functional Food Science in Europe (FUFOSE)“ wurde 1999 eine weitere Definition gegeben [1]. Hiernach gelten Lebensmittel als „funktionell“, wenn über die

ernährungsphysiologischen Aspekte hinaus ein verbesserter Gesundheitsstatus oder Wohlbefinden und/oder eine Reduktion von Krankheitsrisiken erzielt wird. Nährstoffan- und abgereicherte Lebensmittel gehören nicht dazu.

Im niederländischen Recht gibt es den Begriff „besonders gesundheitsfördernde Lebensmittel“. Dieser erscheint geeigneter als die eher schwammige Bezeichnung „Funktionelle Lebensmittel“, da alle Lebensmittel auf ihre Weise funktional sind [2], da sie beispielsweise Kalorien liefern.

Ein paar Beispiele für funktionelle Lebensmittel können helfen, den abstrakten Begriff besser zu verstehen. Lebensmittel werden dadurch zu funktionellen Lebensmittel, in denen man ihnen zum Beispiel Phytosterole, Präbiotika und Probiotika zusetzt. Präbiotika sind Nahrungsmittelbestandteile, im wesentlichen Kohlenhydrate, welche in den Dickdarm gelangen und dort durch bestimmte Bestandteile der bakteriellen Flora abgebaut werden. Zu nennen sind hier zum Beispiel Lactulose, ein Zuckeraustauschstoff und Inulin, eine Art Ballaststoff, welche Backmischungen und Müsli zugesetzt werden können und die Zusammensetzung der Darmflora gesundheitsfördernd beeinflussen sollen [3]. Phytosterole, auch Phytosterine genannt, werden beispielsweise Margarine zugesetzt um eine Cholesterin senkende Wirkung beim Menschen zu erzielen [4]. Becel-Margarine enthält solche Phytosterole. Unter Probiotika versteht man lebende, definierte Mikroorganismen, die nach oraler Zufuhr gesundheitsfördernd im menschlichen Organismus wirken. Yakult ist ein solches Produkt mit probiotischen Mikroorganismen. Die vorhandenen Untersuchungen dieser Probiotika, welche als wertgebende Bestandteile Milchsäurebakterien, Bifidobakterien sowie Hefen enthalten, ergeben Hinweise auf die seit Jahrzehnten diskutierten Wirkungen wie die Stärkung des Immunsystem, eine Krebsprävention oder Reduzierung von Allergien. Exakte direkte Beweise für diese Wirkungen fehlen jedoch oder sind nicht hinreichend belegt und es bedarf noch weiterer Studien um die gesundheitsbezogene Aussagen zu belegen.

Ein weiterer zentraler Bestandteil meiner Arbeit ist der Begriff Diätetik. Schon den Griechen war das Wort "Diaita" geläufig. Es stand für eine gesunde Lebensweise im weitesten Sinne, wobei die Ernährung eine besonders wichtige Rolle für eine Lebensverlängerung spielte, also eingebettet war in die griechische Medizin. Die antike Diätetik wurde durch die Begriffe „Vernunft, Maßhalten, Natürlichkeit und Selbstbeherrschung“ bestimmt.

Einen engen Zusammenhang zwischen Ernährung und Medizin gibt es ebenfalls in der chinesischen Diätetik. Die chinesische Diätetik ist dadurch gekennzeichnet, dass Lebensmittel wie Arzneimittel im Hinblick auf ihre Wirkung im menschlichen Organismus beschrieben werden. In einem kosmologischen Zusammenhang wird eine Ausgewogenheit der Ernährung angestrebt [6].

Unter Diätetik versteht man heute im Westen im Allgemeinen die Ernährungslehre und im Speziellen die Lehre von definierten Ernährungsformen zur Vorbeugung, Linderung oder Heilung bestimmter Krankheitsformen [7]. Der Unterschied zur antiken und chinesischen Diätetik besteht darin, dass sie sich naturwissenschaftlichen Methoden bedient um die Nahrungsbestandteile chemisch zu definieren und diese Bestandteile in einen Bezug zur Ernährung zu setzen.

Ich möchte einen kurzen Überblick über die Entwicklung der westlichen Diätetik geben. Das Erkennen der quantitativen Zusammensetzung der Lebensmittel und deren Einfluss in der Diätetik lässt sich in drei vereinfachten Phasen darstellen. Phase eins stellt die Entdeckung der drei Hauptnährstoffe, auch Energielieferanten genannt, dar. Die zweite Stufe ist die Entdeckung der essentiellen Mikronährstoffe, wie die Vitamine und Mineralstoffe, und die dritte Stufe steht für die Entdeckung der bioaktiven Stoffe für die neue Form der Ernährung des Menschen. Aus dieser letztgenannten Gruppe haben sich die funktionellen Lebensmittel entwickelt.

Die erste Phase begann im 19. Jahrhundert mit der Entdeckung der drei Hauptnährstoffe Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette, durch den französischen Physiologen Magendie (1783-1855). Carl von Voit (1831-1908) und Wilbur Olin Atwater bestimmten Ende des 19. Jahrhundert durch Messung des Sauerstoffverbrauchs und der Kohlendioxidabgabe das Energiepotential für diese drei Energielieferanten im menschlichen Stoffwechsel. Die drei Hauptnährstoffe erhalten durch diese messbaren Ergebnisse eine Grundlage für den mengenmäßigen Einsatz in der Ernährung des Menschen. Das Rätsel der Ernährung war gelöst, so glaubte man und der Mensch wurde als einer Art Oxidationsmaschine aufgefasst. Empfehlungen zur Ernährung des Menschen, über den Energiegehalt einzelner Lebensmittel oder deren Bestandteile, wie man sie damals aussprach, finden sich noch heute in Form von zahlreich geführten Listen über Nahrungsmittel und deren Energiegehalt. Diese Ergebnisse stellen das Ende der Phase eins dar und zeigen die Essentialität der drei Nährstoffe für den Menschen.

Bei folgenden Ernährungsversuchen mit Ratten, denen man eine Kost bestehend aus Kohlenhydraten, Eiweißen und Fetten gab, zeigten Mangelercheinungen und eine höhere Todesrate. Daraus folgerte man, dass neben den Energielieferanten noch andere lebenserhaltende wichtige Bestandteile in der Nahrung vorhanden sein müssen. Die Suche nach diesen Bestandteilen führte zur Entdeckung der Mineralstoffe unter anderem durch Justus von Liebig um 1890. Diesem Forschungsschwerpunkt folgte die sogenannte „Vitamin-Ära“. Vitaminmangelkrankheiten waren bereits in der Antike bekannt, die stofflichen Ursachen konnten jedoch erst im 20. Jahrhundert geklärt werden. Berichte der letzten Jahrhunderte wiesen darauf hin, dass es einen Zusammenhang zwischen verschiedenen Krankheiten wie Skorbut, Beriberi und Pellagra und der Ernährung geben musste. Die genauen Vorgänge zur Behebung der Krankheiten wurden jedoch erst mit der Entdeckung der Vitamine erkannt.

Der Anfang der Vitamin-Ära und der Begriff „Vitamin“ geht auf den polnischen Chemiker Casimir Funk zurück, der 1912 an der Isolierung des Vitamin B1 arbeitete. Als letztes Vitamin wurde B12 im Jahre 1948 bekannt [8]. Die Entdeckung der fehlenden essentiellen Bestandteile stellen den Abschluss von Phase zwei dar und sind das Grundgerüst der westlichen Diätetik. Diese Diätetik ist eine Diätetik zur Beseitigung eines Mangels und verändert sich in dieser Aussage und der damit verbundenen quantitativen Empfehlungen über Jahre nicht. Es konnte durch dieses Wissen ein gesundes Leben erreicht werden, wenn die Lebensmittel die genannten Bestandteile in den entsprechenden Mindestmengen enthalten.

Eine völlig neue Betrachtungsweise der Diätetik, stellten die in den achtziger Jahren des 20. Jahrhundert gefundenen Lebensmittelinhaltsstoffe dar, deren Wirkung für den Menschen über das Beseitigen von Mangelzuständen hinausging. Diese Stoffe und die damit verbundene neue Diätetik stellt die dritte Phase über die Entdeckung der Lebensmittelinhaltsstoffe dar, welche ich nun beschreibe.

„Bioaktive Substanzen“ wurde die Gruppe dieser Inhaltsstoffe genannt. Diese Gruppe unterscheidet sich von den essentiellen Nährstoffen dadurch, dass sie für die Erhaltungsvorgänge des Menschen nicht benötigt werden, jedoch Gesundheitseffekte ausüben können. Zu den bioaktiven Substanzen zählt man die sekundären Pflanzenstoffe, wie beispielsweise die Phytosterine und Carotinoide, zudem die Ballaststoffe und Substanzen in fermentierten Lebensmitteln [9].

Der erste bioaktive Stoff „Cholin“ wurde im Jahre 1932 als Nahrungsfaktor von Best und Hershey erkannt, die für diese Entdeckung den Nobelpreis erhielten. Bioaktive Substanzen kommen in den Pflanzen nur in geringen Mengen vor und stellen eine Stoffgruppe zahlreicher, chemisch sehr unterschiedlicher Verbindungen dar. Laut Ernährungsbericht der Deutschen

Gesellschaft für Ernährung aus dem Jahr 1996 [13] tragen sekundäre Pflanzenstoffe dazu bei, das Krankheitsrisiko für Zivilisationserkrankungen, wie Krebs oder Herz-Kreislauf-Krankheiten, zu senken. Daher besteht ein großes Interesse an der weiteren Erforschung dieser Stoffe für das Wohlergehen des Menschen.

Am Beginn zur Untersuchung der bioaktiven Stoffe stand die Epidemiologie, die zwar traditionell für den Nachweis krankheitsauslösender Faktoren genutzt wird, aber umgekehrt ebenso gesundheitsfördernde Effekte belegen kann. So können wissenschaftlich korrekt durchgeführte epidemiologische Studien wertvolle Hinweise zum Einfluss eines Lebensmittelstoffes auf die Senkung eines Erkrankungsrisikos liefern [14]. Die Lebensmittelindustrie macht sich diese epidemiologisch gefundenen Erkenntnisse zu Nutze. Es werden Lebensmittel nach Zusatz einer bioaktiven Substanz als funktionelle Lebensmittel vermarktet, damit der Vorteil der bioaktiven Substanzen auch durch den Verzehr ihrer Produkte dem Verbraucher zukommen kann.

Anhand der Entwicklung von Margarine zeige ich auf, wie dieses Produkt die genannten Phasen historisch durchläuft und welche Empfehlungen und später folgenden Ergänzungen die westliche Diätetik über dieses Produkt trifft. Als es im Jahre 1869 gelang tierische Fette und pflanzliche Öle fest und haltbar zu machen, dachte man es handelte sich um eine chemisch vom Menschen hergestellte Butter, die der aus Milch gewonnenen Butter für die Ernährung des Menschen gleichwertig ist. Große Bevölkerungsgruppen konnten mit diesem Butterersatz billig ernährt werden. Es war bekannt, dass Fette den größten Energielieferanten der in Phase eins gefundenen drei Hauptnahrungsbestandteile darstellen und die Empfehlung der Diätetik lautete, esst Margarine.

Nach kurzer Zeit traten jedoch Mangelkrankungen auf. Diese wurden durch Zusatz von Vitaminen, nachdem diese bekannt wurden, behoben. Die Empfehlung der Diätetik lauteten nun: esst Margarine.

Nun zeigten sich im weiteren Verlauf, dass Fette nicht gleich Fette sind. Es wurden die essentiellen Fettsäuren aufgefunden. Diese Fettsäuren waren ungesättigte Fettsäuren, wie beispielsweise Linol- und Arachidonsäure, beides sogenannte ω -6-Fettsäuren. Im Herstellungsprozess von Margarine gehen diese essentiellen Fette verloren und die entstehenden gehärteten Fette wurden in einen Zusammenhang zu auftretenden koronaren Herzkrankheiten gebracht. Verfahrenstechnisch wird dies in der Produktion verhindert und die Empfehlungen der Diätetik lauteten auch diesmal wieder, esst Margarine, zumal Margarine als Pflanzenprodukt cholesterinfrei ist.

Mitte der achtziger Jahre gab es neue Erkenntnisse. Im Herstellungsprozess von Margarine werden so genannte Trans-Fettsäuren gebildet, welche sich nur in der räumlichen Anordnung der Fettsäuremoleküle zu Cis-Fettsäuren unterscheiden [10]. Cis-Fettsäuren kommen natürlicherweise überwiegend in unseren Lebensmitteln vor. Dieser unterschiedliche räumliche Aufbau der Fettsäuren erwies sich in Studien jedoch als nachteilig für manche Erkrankungen. So kommt den Trans-Fettsäuren eine gewisse Bedeutung bei der Entstehung arteriosklerotischer Gefäßerkrankungen zu. Sie erhöhten paradoxerweise den Cholesterinspiegel [11]. Nach Änderung des Fertigungsprozesses mit Ausschaltung der Transfettsäuren empfahl die Diätetik entsprechend, esst Margarine.

Eine Reduktion von Cholesterin konnte durch die Aufnahme von Phytosterinen erreicht werden und somit auch eine Reduktion von kardiovaskulären Erkrankungen. Diese Erkenntnis wird von einem großen Margarinehersteller genutzt und führte zu einer Margarine mit Zusatz von Phytosterinen, welche mit einer Cholesterinsenkung für den Menschen ausgelobt ist. Also, esst Margarine zur Senkung des Cholesterinspiegels.

Diskussion :

Wie ich bisher aufgezeigt habe stieg das Wissen um die Inhaltsstoffe der Lebensmittel und ihre Rolle für die Ernährung an. Die aus diesem Wissen resultierende Diätetik betrachtet das notwendige Maß der Lebensmittelinhaltsstoffe für die Ernährung, also das quantitative Maß einzelner Stoffe um einer Mangelernährung vorzubeugen. Die Vorgehensweise der westlichen Diätetik ergibt sich aus den analytischen Erkenntnissen der Wissenschaft über die Lebensmittelinhaltsstoffe und deren quantitativer Mindestzufuhr um einem Mangel dieser Stoffe in der Ernährung des Menschen vorzubeugen. Zeitlich gesehen ist dieser Erkenntnisgewinn über den Mangel eines bestimmten Stoffes über einen relativ kurzen Zeitraum möglich. Der Beweis dieser analytisch-wissenschaftlichen Vorgehensweise war relativ unkomplex, stand sie doch in direkter Beziehung zu der Einzelkomponente und deren Mangelercheinung bei unzureichender Zufuhr. Epidemiologische Befunde, über einen schlechten Gesundheitsstatus in Bevölkerungsgruppen bei einer entsprechenden Ernährung, lieferten Hinweise für die Essentialität der Komponenten, welche bei Mangel einen krankheitsauslösenden Faktor darstellen. Durch eine entsprechende Betrachtung von Bevölkerungsstudien wurden umgekehrt auch gesundheitsfördernde Faktoren erkannt. So begriff man den Zusammenhang von bestimmten Ernährungsformen, wie die der traditionellen mediterranen Diät, mit einer signifikanten Reduktion der totalen Mortalität zu einer Kontrollgruppe. Diese Reduktion der totalen Mortalität wird durch eine Verringerung der Inzidenz von koronaren Herzkrankheiten und Krebs erklärt. Allein die Aussage, dass eine bestimmte Diätform einen lebensverlängernden Einfluss auf den Menschen hat, reichte der wissenschaftlich-analytisch geprägten Diätetik nicht aus und man suchte nach einer Erklärung. Ein Stoffmangel war nicht vorhanden, es musste also Stoffe geben, welche nicht lebenserhaltend im Sinne der Mangeldefinition sind, sondern lebensverlängernd auf den Menschen wirken können. Die Gruppe der

bioaktiven Stoffe wurde in einen kausalen Zusammenhang bezüglich dieser Befunde gebracht. Was diese epidemiologische Beweisführung schwierig gestaltet ist die Tatsache, dass Sie keine kausalen Zusammenhänge beschreibt, sondern sie dient nur zur Hypothesenbildung, welche für eine Kausalität dienen kann. Eine Hypothese für eine Mangelercheinung zu finden gestaltet sich relativ einfach und ermöglicht den kausalen Beweis. Unter den unzähligen äußeren Bedingungen und einer großen Anzahl an verschiedenen Lebensmittelinhaltstoffen, im Fall der Flavanoide sind es über 5000 Einzelsubstanzen, einen Beweis für die Krankheitsprävention eines bestimmten Stoffes zu erlangen ist kaum erreichbar.

Ein Schlüsselproblem bei der Bewertung des analytisch-wissenschaftlichen Beweises ist die Tatsache, dass klinische Endpunkte, wie ein Herzinfarkt oder die Entstehung eines malignen Tumors, häufig erst nach Jahrzehnten auftreten. Wenn also ein analytisch-wissenschaftlicher Beweis über einen bioaktiven Stoff auf seine mögliche Wirkung auf die klinischen Endpunkte hin geführt werden sollte, müssten die Studien über enorm große Zeiträume laufen. Eine Lösung dieses Problems können Biomarker, wie die Cholesterinwerte sein. Biomarker sollen vorzeitig den Verlauf einer Krankheit anzeigen. Im Vergleich zum klinischen Endpunkt sind Biomarker jedoch weniger verlässlich, da die Verbindung zwischen dem Biomarker und dem klinischen Endpunkt zusätzliche Bedingung der Kausalität wird, wodurch der Beweis weniger verlässlich wird.

Zwei weitere wichtige Punkte sind die Wechselwirkungen der wertgebenden Bestandteile mit anderen chemischen Stoffen des Lebensmittel und eine unterschiedliche Reaktion der Menschen auf bestimmte ernährungsbezogene Wirkungen. Im Gegensatz zu Arzneimitteln bestehen Lebensmittel zu einem großen Teil aus verschiedenen chemischen Stoffen mit denen die bioaktiven Stoffzusätze, wechselwirken können. Es können Bioaktivitäten beeinträchtigt werden, es können jedoch auch additive oder gar synergistische Wechselwirkungen auftreten. Im Bereich der Vitamine gibt es hierzu einige

Beispiele. Die Vitamine A und E können sich in ihrer Wirkung gegenseitig beeinträchtigen. Des Weiteren gibt es eine Reihe von Antivitaminen in der Nahrung, welche die Wirkung von Vitaminen reduzieren.

Aufgrund eines genetischen Polymorphismus kann eine Umstellung der Nahrung zu einer Verringerung des Cholesterinspiegels führen, es kann bei manchen Menschen jedoch nur geringe oder auch keinerlei Wirkung auf den Cholesterinspiegel haben.

Ein gewichtiges abschließendes Argument ist der mengenmäßige Verzehr an bioaktiven Stoffen. Die Konzentrationen an bioaktiven Stoffen in den funktionellen Lebensmitteln sind größer, als diese natürlicherweise in der Nahrung vorkommen und aufgenommen werden. β -Carotin, ein Carotinoid, soll das Auftreten von Krebserkrankungen verringern, da es ein gutes Antioxidans ist. In einer Studie in Finnland, in welcher gleichzeitig die Einnahme von β -Carotin und Vitamin A zur Prävention verschiedener Krankheiten gegeben wurden, führten zu einem vorzeitigem Abbruch, da Raucher in dieser Zeitspanne eine signifikant höhere Todesrate aufwiesen [12]. Weitere Studien bestätigen diesen Sachverhalt. Am Beispiel von β -Carotin wird erkennbar, dass eine verstärkte Gabe dieses Vitamins nicht immer auch gesünder sein muss. Die Idee, dass ein vielfaches von etwas Gutem auch vielfach besser sein muss, ist unbewiesen, im Fall von β -Carotin unzutreffend. Die gleiche Problematik ergibt sich übrigens auch für gentechnisch veränderte Pflanzen. Die grüne Gentechnik ist dabei ihre Akzeptanzprobleme durch einen „Mehrwert“ für den Verbraucher zu beheben. Es sollen bioaktive Inhaltsstoffe die Grundnahrungsmittel aufbessern und der grünen Gentechnik zum Durchbruch verhelfen. Neben der vorangehend aufgeführten Problematik, dass ein Mehr besser sein muss, scheiterte der Versuch Mais gentechnisch durch die Einführung eines Paranussalbumins aufzuwerten an allergischen Reaktionen der Verbraucher.

Zusammenfassend möchte ich die sich hieraus aufbauende These nochmals darstellen. Der Beginn der westlichen Diätetik, auch als eine Diätetik zur Beseitigung eines Mangel in der Ernährung, konnte einen einfachen Zusammenhang zwischen dem Fehlen eines Stoffes und dem Auftreten einer Krankheit erkennen. Methodisch werden die Variablen des Fehlens eines bestimmten Stoffes oder dessen Konzentration in Beziehung zu einer Krankheit gesetzt. Ein kausaler Zusammenhang, welcher sich analytisch relativ leicht nachweisen lässt.

Der Zugabe eines Bestandteils in ein Lebensmittel zur Krankheitsprävention und der Lebensverbesserung und der Beweis dies leisten zu können ist von einer großen Anzahl von Variablen abhängig. Die Komplexität dieses Beweises ist groß, so groß, dass sich weder einen positive noch eine negative Wirkung des Stoffes in den funktionellen Lebensmittel sicher beweisen lässt. Die Idee Einzelsubstanzen isoliert als funktionell im Sinne einer Prophylaxe anzupreisen ist fragwürdig.

Abschließend beantworte ich die Eingangsfrage folgendermaßen: „Funktionelle Lebensmittel, stellen eine komplexere Form der Diätetik dar. Die Zielsetzung funktioneller Lebensmittel, den Menschen gesünder zu machen, kann nicht bewiesen werden und ist diätetisch schwer umzusetzen. Die Ernährungsmuster traditioneller Diäten können im Sinne einer Prävention jedoch wertvolle Anregungen liefern. Die heutige Diätetik kann nur eine bessere Lebensweise empfehlen“.

Maßhalten und Vielseitigkeit in der Ernährungsweise werden durch die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) beispielsweise in den 10 Regeln über vollwertiges Essen und Trinken empfohlen. Eine dieser Regeln heißt „Fünf mal am Tag“ und wirbt für einen größeren Verzehr an Obst und Gemüse. Damit kommt die Diätetik in ihrer Quintessenz in die Nähe der alten Griechen, die Ähnliches bereits vor 2500 Jahren empfahlen.

Literaturverzeichnis:

1. Diplock AT, et al.; Scientific Concepts of Functional Foods in Europe: Consensus Document; Br J Nutr 81, Suppl. 1, (1999)
2. Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung - Functional Foods; Band 20; Chadwick R. et al.; Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York; 2004
3. Schrezenmeir J. et al.; Am J Clin Nutr; 2001; 73:361-364
4. Maki K.C. et al.; A J Clin Nutr; 2001; 74:33-43
5. Salminen S.; Br J Nutr; 1998; 80:147-171
6. Chinesische Diätetik; Ute Engelhardt, Carl-Hermann Hempen; Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore; 1. Auflage; 1997
7. Stichwort: Diät und Ernährung; Renate Volk; Wilhelm Heyne Verlag GmbH & Co. KG., München; 1993
8. Die Küche unterm Mikroskop; Albert von Haller; Econ Verlag GmbH, Düsseldorf; 1959
9. Ernährung des Menschen; Ibrahim Elmadfa, Klaus Leitzmann; Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co Wollgrasweg 41, Stuttgart; 3. Auflage 1998
10. Lehrbuch der Lebensmittelchemie; H.-D. Belitz, W. Grosch; Springer-Verlag Berlin-Heidelberg; 4. Auflage 1992

11. Ernährungsmedizin und Diätetik; Heinrich Kasper; Urban und Fischer Verlag München-Jena; 9. Auflage 2000
12. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr; Deutsche Gesellschaft für Ernährung; Umschau Braus GmbH, Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main; 1. Auflage 2000
13. Ernährungsbericht 1996; Gesundheitliche Bedeutung sekundärer Pflanzenstoffe; Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Frankfurt am Main 1996
14. Food, nutrition and the prevention of cancer: a global perspective; World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research; American Institute of Cancer Research 1759 R. St. NW Washington, DC 20009; 1997