

Functional Foods

Functional Foods

K. Dürrschmid / H. Zenz

Institut für Lebensmitteltechnologie, Abteilung Qualitätsmanagement, Universität für Bodenkultur Wien

Schlüsselwörter: Functional Foods, Nutraceuticals, Designer Foods

Key words: functional foods, nutraceuticals, designer foods

Zusammenfassung:

Die Erweiterung des kundenorientierten Qualitätsmanagements von der Kundenzufriedenheit hin zur Kundenbegeisterung führt auch im Lebensmittelsektor zu einer starken Differenzierung der Funktionsprofile von Produkten. Der Produktkomplex der Functional Foods, Designer Foods, Nutraceuticals etc., der auf die Zielgruppe gesundheits- und ernährungsbewußter Konsumenten abstellt, wird näher beleuchtet, wobei auf die rechtlich und wissenschaftlich fortgeschrittene Situation in Japan ebenso wie auf die Situation in Österreich eingegangen wird.

Abstract:

The expansion of the customer aimed quality management from the conception of customer satisfaction to the conception of customer enthusiasm leads also in the sector of food industry to a much wider range of product function profiles. The product-complex of functional foods, nutraceuticals and designer foods, that aims at the target group of health- and nourishing-conscious consumers, is examined more closely, whereby the scientifically and legally developed situation in Japan and the situation in Austria otherwise is dealt with.

Funktionen von Lebensmitteln

In den entwickelten Industriegesellschaften ist ein tiefgreifender Wandel von Herstellermärkten zu Käufermärkten erfolgt, der einen intensiven Verdrängungswettbewerb zur Folge hat. Gute Differenzierbarkeit der Produkte durch Eröffnen von zusätzlichen Produktdimensionen ist eine wesentliche Hilfe im Kampf um Kunden und damit wirtschaftliches Überleben. Lebensmittel sind klassisch vieldimensionale Produkte mit einer Reihe von Funktionen, die häufig folgendermaßen unterteilt werden:

Als primäre Funktion von Lebensmitteln wird die allgemeine Grundversorgung mit Nährstoffen (Nährwert) bezeichnet. Die sekundäre Funktion umfaßt den sensorischen Bereich von Lebensmitteln. Die tertiäre Funktion bezeichnet alle gesundheitsbezogenen Aspekte. Als quartäre Funktion kann der Komplex der sozialen, kulturellen und psychologischen Aspekte bezeichnet werden. Bei Anwendung eines ausgedehnten Gesundheitsbegriffs, der auch geistiges, soziales und psychisches Wohlbefinden miteinschließt, ist die Abgrenzung zwischen tertiärer und quartärer Funktion problematisch.

Die tertiären Funktionen von Lebensmitteln und ihren Inhaltsstoffen sind in Japan seit Beginn der 80er Jahre Objekt intensivster Forschung und Entwicklung. Große Nationale Projekte werden oder wurden durchgeführt: 1984-1986 Systematische Bewertung physiologischer Funktionen von Lebensmitteln; 1988-1990 Bewertung bioregulatorischer Funktionen von Lebensmitteln; 1992-1994 Analyse von functional foods und molecular design; 1990-1993 Japanese R&D Association for new food materials; 1989-1992 Aufklärung von Funktionen und molekularen Strukturen von Lebensmittel-Komponenten; 1993-1999 Entwicklung von Technologien zur Bewertung und Nutzung funktioneller Eigenschaften von Agrarprodukten hinsichtlich Gesundheit; Soichi Arai ist z.B. Leiter eines Teams von 59 Forschern an 23 Universitäten. (41, 43)

Die Lebensmittel, deren gesundheitsbezogene Funktionen dermaßen im Forschungsvordergrund stehen, werden als Functional Foods, Nutraceuticals, Designer Foods, Pharmafoods, oder Foodaceuticals bezeichnet.

Motive für die Entwicklung von Lebensmitteln mit gesundheitsbezogenen Funktionen:

- * Erweiterung des Qualitätsbegriffs, Ausdehnung des passiv-statischen Konzepts der Kundenzufriedenheit hin zu Kundenbegeisterung durch Anbieten vieler Produktdimensionen: Identitätsdesign, Erlebniswert, Ansprechen aller Sinne, Emotionen, „additional values“ etc.

- * Re-Positionierung der Lebensmittelindustrie durch Betonung positiver Effekte von Lebensmitteln bzw. deren Inhaltsstoffen (immunsystemstärkend, krebisrisikosenkend, blutdrucksenkend, verdauungsregulierend etc.) anstatt verneinender Bewerbung (*kein Cholesterin, kein Fett, kein Salz, kein Zucker etc.*). (3, 6, 8)
- * Suche der Produzenten nach neuen Märkten und Marktnischen (9,10)
- * Große Gewinnspannen für pseudopharmakologische Produkte (3, 10, 12)
- * Gute Marketingposition für Produkte mit Arznei- und Heilansprüchen (10,12)
- * Möglichkeit der Patentierung von forschungintensiven Lebensmitteln (9, 13, 23)
- * Synergien zwischen pharmazeutischer und lebensmitteltechnologischer Branche (6, 8, 13).
- * Verhindern bzw. Lindern von Lebensmittelallergien und -unverträglichkeiten (34, 35, 41).
- * Suche nach neuen, erfolgversprechenden Ansätzen in der Gesundheitspolitik. Ergänzung von sanften Aufklärungs- bzw. Erziehungsmaßnahmen (weniger Fette, weniger niedrige und mehr komplexe Kohlenhydrate, mehr Ballaststoffe, weniger Kochsalz) zur Änderung schlechter Ernährungsgewohnheiten (45).
- * Die Belastung durch diverse anthropogene Schadstoffe und starke Streßzustände erfordert die Einnahme höherer Dosen an bestimmten essentiellen und Schutz-Stoffen, Vitaminen, Antioxidantien etc. (1, 29, 37, 38, 39).
- * Eine moderne, schlechte Ernährungsweise („Junk Food“) führt zu subklinischen Mangelzuständen, die in eine Art semigesunden / semikranken Zustand münden. Supplementierung, Anreicherung, Nutrifizierung, oder Restaurierung von Lebensmitteln sind daher nötig. (1, 45)
- * Subjektiv erhöhtes Sicherheitsbedürfnis der Konsumenten in Kombination mit Argwohn gegenüber konventioneller Schulmedizin (2).
- * Verstärktes Gesundheitsbewußtsein der Konsumenten, Tendenz zu Selbstmedikamentation.
- * Lange Tradition in der Volksmedizin, manche Lebensmittel für gesundheitsfördernd bzw. krankheitslindernd zu halten.

Begriffsdifferenzierung:

Eine Differenzierung zwischen den Begriffen Functional Foods, Nutraceuticals, Designer Foods, Pharmafoods und Foodaceuticals wird von vielen Autoren nicht durchgeführt. Anhand ihres Gebrauchs in der Literatur erfolgt ein Versuch differenzierender Beschreibung in Tabelle 1.

<u>BEGRIFF:</u>	FUNCTIONAL FOODS	PHARMA-FOODS	DESIGNER FOODS	FOODA-CEUTICALS	NUTRA-CEUTICALS
<u>EIGENSCHAFTEN:</u>					
Krankheits-therapie und -prävention	+++	+++	+++	+++	+++
Leistungs-steigerung	+	++	+++	+++	+++
Kosmetische Effekte	0	0	+	0	0
Entspannung	0	+	+	+	+
Ersatz von Verlusten	++	++	+++	+++	+++
Lebensmittel	+++	++	++	++	++
Isolierter Le-bensmittelin-haltsstoff	+	++	+++	+++	+++
Darreichung als Tablette, Kapsel, Pulver	0	++	++	++	++
Begriff geprägt von:	Projekt des japan. Wissenschaftsministeriums, 1984		National Cancer Institute, USA. 1988 Dr. Herbert Pierson		Stephen L. De Felice; Foundation f. Innovation in Medicine, USA
Rechtlicher Begriff	in Japan als Foods for specified health use	0	0	0	0

Tabelle 1: Beschreibung verschiedener gesundheitsbezogener Lebensmittelbegriffe

- 0 ... trifft nicht zu, hat wenig Bedeutung für diesen Begriff
- + ... ist kein wesentliches Element dieses Begriffs, aber implizit enthalten
- ++ ... ist ein wesentliches Element, aber keine conditio sine qua non.
- +++ ... ist ein zentrales, konsensuales Element dieses Begriffs

Functional Foods sind nur in Japan rechtlich verankert. Die Gruppe der Nutraceuticals, Pharmafoods, etc. hebt sich von den Functional Foods durch die Aspekte Leistungssteigerung und Stimmungsmodifikation (mittels z.B. Koffein, Melatonin) und durch die Möglichkeit, in Form von Tabletten, Pulver oder Kapseln dargereicht zu werden, ab. Der Begriff der Nutraceuticals wird entgegen den Intentionen seines Erfinders Stephen L. DeFelice (4) bisweilen auf die wirksamen, aktiven Bestandteile der Lebensmittel eingengt.

Functional Foods:

Am besten abgeklärt ist der Begriff der Functional Foods in Japan. Während Europa und die USA den Begriff der Functional Foods als solchen rechtlich nicht kennen, existieren in Japan seit 1988 gesetzliche Regelungen für Tokutei Hohenyo Shokuhin = FOSHU (foods for specified health use). In der Regel werden diese FOSHU mit Functional Foods gleichgesetzt. „Functional“ bedeutet in diesem Zusammenhang ausschließlich funktionell in *gesundheitlicher* Hinsicht. In Japan werden *Lebensmittel mit spezifiziertem Gesundheitsnutzen* in einem speziellen, naturwissenschaftlich fundierten Zulassungsverfahren lizenziert und dürfen damit legal ein Etikett mit der Aufschrift tragen: „Diejenige Person, die dieses Produkt für gesundheitliche Zwecke konsumiert, kann daraus gesundheitlichen Nutzen ziehen.“. Bis Oktober 1995 sind 58 Produkte als Functional Foods zugelassen worden. Als Zulassungsrichtlinien für FOSHU wurden vom japanischen Gesundheitsministerium neun entscheidende Kriterien bestimmt, die in Tabelle 2 aufgelistet sind (23).

1. Das Lebensmittel soll die Ernährung und die Gesundheit verbessern.
2. Diese Verbesserung muß eine solide wissenschaftliche Basis haben.
3. Die angemessene tägliche Zufuhrmenge des Lebensmittels oder Inhaltsstoffes muß durch Experten aus dem Bereich Medizin und Ernährung außer Zweifel stehen.
4. Das Lebensmittel oder der Inhaltsstoff soll sicher hinsichtlich einer ausgewogenen Ernährung sein.
5. Der Inhaltsstoff soll charakterisiert werden durch:
 - a) seine chemisch-physikalischen Eigenschaften; detaillierte analytische Methoden zu seiner Charakterisierung sollen vorhanden sein
 - b) seine quantitative und qualitative Bestimmung im Lebensmittel.
6. Der Inhaltsstoff soll den Ernährungswert des Lebensmittels nicht senken.
7. Das Lebensmittel muß auf die normale Art konsumiert werden können.
8. Das Lebensmittel soll nicht in Form von Tabletten, Kapseln oder Pulver vorliegen.
9. Der Inhaltsstoff soll eine natürliche Verbindung sein.

Tabelle 2 : Japanische Zulassungsrichtlinien für Functional Foods

Die fünf wesentlichen Aspekte gesundheitlicher Anpreisungen von Functional Foods sind (23):

- Risikoreduktion hinsichtlich Herz-Kreislaufkrankheiten
- Risikoreduktion hinsichtlich Krebs
- Kontrolle von Fettleibigkeit
- Stärkung des Immunsystems
- Verzögerung von Alterungsprozessen

Tabelle 3: Gesundheitsanpreisungen von Functional Foods

Während sich in Japan der Begriff der Functional Foods stark auf die Gesundheit und einen wissenschaftlich belegbaren, medizinischen Nutzen bezieht, ist die Verwendung des Begriffs in den USA und

in Europa unscharf und schließt auch Produkte mit physiologischen Wirkungen wie *Stimmungsmodifikation* (z.B.: durch Koffein oder Kräuterextrakte) und *Leistungsförderung* (Energy Drinks) mit ein (14).

Functional Foods können in intrinsische und extrinsische Functional Foods unterteilt werden. Intrinsische Functional Foods haben die mit einem Gesundheitsaspekt bedachte Substanz natürlicherweise in sich, extrinsische hingegen werden mit solchen Substanzen erst versetzt oder angereichert (6). Substanz- bzw. Organismengruppen, die im Zusammenhang mit den erwähnten Gesundheitsanpreisungen (claims) vor allem diskutiert werden, sind (1, 23, 41):

- Ballaststoffe
- Oligosaccharide (Inulin, Oligofruktose)
- Vitamine (Vit.E, C usw.)
- Fettsäuren (ω -3-Fettsäuren, Docosahexaensäure $C_{22:6(\omega-3)}$)
- Zuckeralkohole (Xylitol, Sorbitol)
- Antioxidantien und Phytochemicals (Vit.E und C, Zink, Kupfer, Selen, Flavonoide)
- Aminosäuren, Peptide und Proteine (Taurin, Casomorphine, Soja Protein)
- Mineralstoffe und Spurenelemente (Natrium, Kalium, Selen, Zink usw.)
- Glukoside
- Alkohole
- Milchsäurebakterien (Lactobacillus casei usw.)

Tabelle 4: Aktive Substanz- bzw. Mikroorganismengruppen in Functional Foods

Der Nachweis der medizinisch-ernährungsphysiologischen Wirksamkeit einer Substanz ist im einzelnen äußerst schwierig und teilweise auch heftig umstritten. Beispielhaft sind einige Substanzen und ihre vermuteten Effekte auf Immun-, Verdauungs-, Nerven-, Herz-Kreislauf-, endokrines und zelluläres System in Tabelle 5 angeführt (41).

<i>Lebensmittel:</i>	<i>Substanz:</i>	<i>Mögliche Funktion oder Effekt:</i>
Roter Pfeffer	Capsaicin	Antiadipositöser Effekt
Milch	Casein-Peptide	Makrophagen Aktivierung
Mais	Zein	Blutdrucksenkung
Rotwein, Tee	Polyphenole	Arterioskleroseprophylaxe
Hummer	Chitin	Immunstimulation
Weizen	Gluten	Opiumartige Funktion
Pflanzliche Öle	γ -Linolensäure	Cholesterinsenkung
Fisch	Eicospentaensäure	Regulierung der Koagulation

Milch	Casein Phosphopeptide	Beschleunigte Ca-Aufnahme
Ingwer	Gingerol	Antioxidativer Effekt
Sesam	Sesamol	Antioxidativer Effekt
Milch	Lactoferrin	Antibakterieller Effekt
Eier	Hühner Cystatin	Antiviraler Effekt

Tabelle 5: Beispiele für Substanzen in Lebensmitteln mit tertiären Funktionen

In den USA hat die Food and Drug Administration keine Einwände gegen claims hinsichtlich der Beziehungen zwischen (42, 23):

Herz-, Kreislaufkrankheiten und Fett sowie Ballaststoffe

Krebs und Fett sowie Ballaststoffe

Kalzium und Osteoporose

Natrium und Bluthochdruck

In Österreich kennen weder das Lebensmittelrecht noch das Arzneimittelrecht den Begriff der Functional Foods. Functional Foods sind in unserem Rechtssystem am ehesten als Lebensmittel mit zugelassenen gesundheitsbezogenen Angaben einzuordnen. Aufgrund des Cassis-de-Dijon - Prinzips können Functional Foods mit den entsprechenden Gesundheitsanpreisungen in Österreich allerdings ohne österreichische Zulassungsbescheide auf den Markt kommen. Da sich die gesundheitsbezogenen Angaben von Functional Foods häufig an weite, unbestimmte Verbrauchergruppen richten, sind Functional Foods auch nur selten der Kategorie der Diätetischen Lebensmitteln zuzuordnen(33). Functional Foods sind nach japanischer Definition keine Pulver, Kapseln, Tabletten udgl., sollen in ihrer Grundform möglichst alltägliche, bereits bekannte Lebensmittel sein; daher werden sie auch nicht als Verzehrprodukte mit zugelassenen gesundheitsbezogenen Angaben kategorisiert werden können (32). Arzneimittel können sie nicht sein, da diese definitionsgemäß dazu dienen, „Krankheiten, Leiden, Körperschäden oder krankhafte Beschwerden zu heilen, zu lindern, zu verhüten oder zu erkennen“ (31). Für Arzneimittel gelten überdies strenge Auflagen hinsichtlich Zulassung (klinische, nichtklinische Prüfung, Ethikkommission etc.) und restriktive Einschränkungen hinsichtlich Vertrieb (keine Selbstbedienung, kein Versandhandel) und Werbung (31). Lebensmittel, die einen in irgendeiner Weise gesundheitsfördernden oder -erhaltenden Charakter haben, aber damit nicht beworben werden, können auch nicht als Functional Foods im japanischen Sinne bezeichnet werden.

Functional Foods und Nutraceuticals im österreichischen Rechtssystem darzustellen, ist schwierig und in Abbildung 1 versucht.

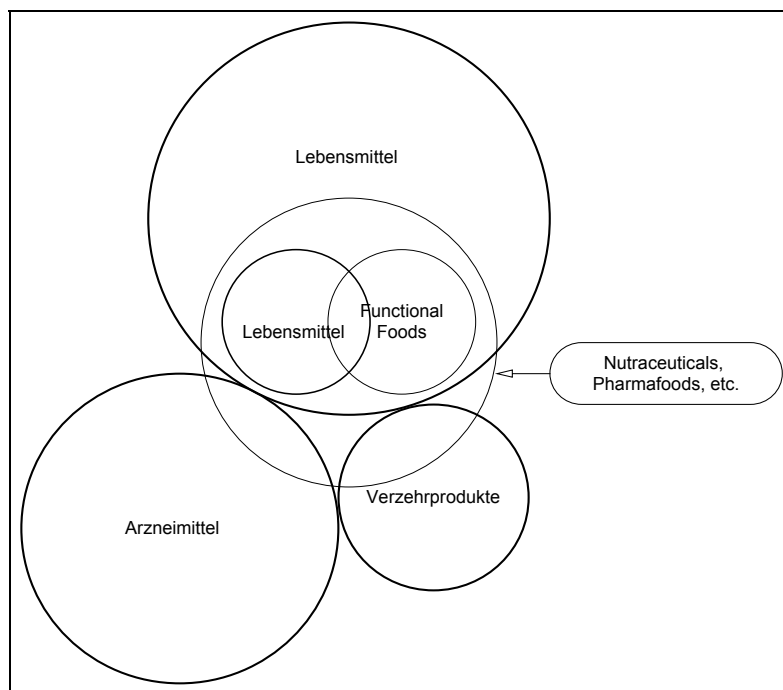


Abbildung 1: Functional Foods und Nutraceuticals in österreichischen Rechtsbegriffen

Functional Drinks

Functional Drinks werden häufig als Untergruppe der Functional Foods betrachtet. Ihre historischen Wurzeln haben sie wohl in der Sportmedizin, da aber viele dieser „Functional Drinks“ vor allem in Europa keine Gesundheitsansprüche stellen, sondern nur leistungs- oder stimmungsmodifizierend wirken sollen, und darüber hinaus manchmal wissenschaftlich unseriöse Ansprüche stellen, sind sie nach japanischer Definition meist keine Functional Foods. Sie können in folgende Gruppen unterteilt werden (5, 7, 21, 26, 27):

Bezeichnung:	Sports Drinks	Wellness Drinks	Energy Drinks
Zweck:	Ersatz von Verlusten	Herstellung von Wohlbefinden	Leistungserhöhung
Einsatz:	Sport, Freizeit, Arbeit	Entspannung, Freizeit	Sport, Arbeit, Sex
Inhaltsstoffe:	Mineralstoffe, Spurenelemente, Aminosäuren	Kräuterextrakte, Aromen	Koffein, Taurin, Zucker

Tabelle 6: Functional Drinks

Functional Drinks mit Koffein verschiedenster Provenienz (Guarana), verschiedenen Zuckerarten, Taurin und Mineralstoffen als Wirkstoffen erweisen sich als großer Markterfolg. Konsumentenschützer und Ernährungsphysiologen betrachten diese Getränke mitunter argwöhnisch, vor allem wenn Zielgruppe Kinder und Jugendliche sind und Coffeinzusätze nicht korrekt angeführt werden oder der Zuckergehalt sehr hoch ist (30). Vom Marketing wird versucht, um bestimmte Zusätze einen regelrechten Wunder-Mythos aufzubauen. So werden beispielsweise Drinks zum Zweck der rascheren

Blutalkoholspiegelsenkung (28) oder der körperlichen Beflügelung angeboten. In Japan gehört ein großer Teil der zugelassenen Functional Foods zu den Soft Drinks. Sie sind mit Ballaststoffen, Mineralstoffen, Vitaminen, Proteinen, Oligosacchariden, Spurenelementen usw. versetzt (23).

Milchprodukte:

Eine große Gruppe der Functional Foods stellen Milchprodukte dar, wobei man hier zwischen Probiotics, Prebiotics, Synbiotics und fortifizierten Milchprodukten unterscheiden kann (20,22).

Prebiotic Foods sind Lebensmittel mit nichtverdaulichen Lebensmittelzutaten, z.B.: Inulin oder Oligofructose, die das Wachstum und/oder die Aktivität von bestimmten Bakterien im Dickdarm stimulieren und somit die Gesundheit des Menschen verbessern.

Probiotic Foods sind Lebensmittel mit lebenden Mikroorganismenkulturen, denen gesundheitsfördernde Effekte durch Stabilisierung der Darmflora zugesprochen werden. Vorherrschend sind mit Bifidus und Laktobazillen angereicherte Molkereiprodukte. In Japan ist das Joghurt-Getränk *Yakult* sehr erfolgreich, es enthält *Lactobacillus casei* Shirota. Andere ähnliche Produkte sind *Actimell*, *Bifiel*, *Mil-Mil*, *Mil-Mil-E* (+Vit.E), *Joie* (+Vit.D); viele dieser Milchprodukte sind zusätzlich angereichert mit Mineralstoffen (Ca, Fe), Ballaststoffen oder Vitaminen.

Synbiotic Foods sind Kombinationen aus Pro- und Prebiotics mit möglichen synergistischen Wirkungen. Lebensmittel mit 1. *lebenden Mikroorganismenkulturen*, denen gesundheitsfördernde Effekte durch Stabilisierung der Darmflora zugesprochen werden, sowie 2. *nichtverdaulichen Lebensmittelzutaten*, die das Wachstum und/oder die Aktivität von bestimmten Bakterien im Dickdarm stimulieren.

Feste Lebensmittel:

In diese Rubrik fallen beispielsweise ballaststoffangereicherte Frühstückscerealien, Nudeln oder Brotsorten. Hypoallergener Reis wurde in Japan als erstes Functional Food zugelassen (15, 41). Dieser mit Proteasen behandelte Reis ist ein Functional Food, das in unserem Rechtssystem als Diätetisches Lebensmittel klassifiziert würde, es bewirkt in 90 % aller Fälle eine Linderung von reis-assoziiertes Dermatitis, die in Japan in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen hat.

Fazit:

Während die gesundheitsbezogenen Funktionen von Lebensmitteln und ihren Inhaltsstoffen in Japan intensiv naturwissenschaftlich-medizinisch beforscht, entwickelt, und nach einer staatlichen Prüfung

vermarktet werden, ist der Aufwand in Europa diesbezüglich relativ gering. Vielerorts führen wir noch die Diskussion, ob Functional Foods denn jetzt eine seriöse Sache oder eine Modeerscheinung und prinzipiell Konsumententäuschung wären - in Japan erarbeitet man inzwischen einen beträchtlichen technologischen und marktstrategischen Vorsprung.

Literatur:

- (1) Fürst, P.: Nahrung als Arznei - der Übergang vom Nährstoff zum Pharmakon; Ernährungs-Umschau 40 (1993) 364-369
- (2) Reilly, C.: Functional foods - challenge for consumers; Trends in Food Science & Technology April 1994 [Vol.5] 121-123
- (3) Griffin, G.: Talking straight: The benefits to industry of communicating advances in food science and diet philosophy; Trends in Food Science & Technology March 1993 [Vol.4] 77-79
- (4) DeFelice, St.L.: The nutraceutical revolution: its impact on food industry R&D; Trends in Food Science & Technology February 1995 [Vol.6] 59-61
- (5) Schuster, P.: Functional Drinks - Mythos, Mode, Marketing; ZFL 46 (1995) Nr.5, 46-49
- (6) Tuley, L.: Functional Foods the technical issues (conference report: Positive nutrition: functional foods); Food Manufacture April 1995, 30-32, 56
- (7) Eich, A.: Supplemente, Trink- und Zusatznahrungen; Ernährungs-Umschau 42 (1995) Heft 10, 354-359
- (8) Darrington, H.: Focus on Functional Foods (conference report: positive nutrition: functional foods); Food Manufacture April 1995, 25-28
- (9) Byrne, M.: New Food Product Launches: from concept to table; Food Engineering International, September 1994, 43-52
- (10) Byrne, M.: New Foods, Food Engineering International, April 1994, 45-54
- (11) Young, J.: Future opportunities for Functional Foods; Food Manufacture October 1995, 63, 72
- (12) Blenford, D.: Prescribing dietary medicine, Food Ingredients and Analysis International, 21-28
- (13) Childs, N.M.: Commercialising Nutraceuticals and Functional Foods Business and Public Policy Issues, The World of Ingredients, 38-41
- (14) Turner, A.: Functional Foods and the law; Food Manufacture April 1995, 35-36
- (15) Watanabe, M.: Hypoallergenic rice as a physiologically functional food; Trends in Food Science & Technology May 1993 [Vol.4] 125-128
- (16) Bäßler, K.H.: Symposium: Objektivierbare Folgen subklinischer Vitaminmangelzustände; Ernährungs-Umschau 41 (1995) Heft 8, 300-304
- (17) Ramarathnam, N. / Osawa, T. / Ochi, H. / Kawakishi, S.: The contribution of plant food antioxidants to human health, Trends in Food Science & Technology March 1995 [Vol.6] 75-82
- (18) Bontenbal, E.: Soluble Calcium, Magnesium and Ferrous in Fortified and Functional Food Products; Food Technology Europe Dec 1994/Jan 1995, 56-60
- (19) Bontenbal, E.: Mineral Fortification of Food Products; The World of Ingredients, 12-13
- (20) Anonym: Joghurt für Gesundheitsbewußte, ZFL 46 (1995) Nr.11, 26
- (21) Anonym: Sojaproteine für Sportgetränke; ZFL 46 (1995) Nr.11, 34
- (22) Coussement, P.: Probiotische Produkte mit Oligofruktose und Inulin, ZFL 46 (1995) Nr.10, 18-24
- (23) Goldberg, I.: Functional Foods. Designer Foods, pharmafoods, nutraceuticals. Chapman&Hall 1994
- (24) Hollingsworth, P.: Functional Foods: Fad or Fact?; Food Technology, April 1995, 34-35
- (25) Byrne, M.: Nutraceuticals: Food Fad or Future Trend?; Food Engineering International, February 1994, 42-43.
- (26) Farr, St.: 2001 a soft drinks odysseys; Food Manufacture March 1994, 29-30.
- (27) Maughan, R.J.: Development and efficacy of carbohydrate - electrolyte sports drinks; Trends in Food Science & Technology July 1991, 162-165.
- (28) Zeillinger, K.: Was taugen Promille-Killer?; Autotouring November 1995, 12-13.
- (29) Fürst, P.: Antioxidative Potenz der Nahrung - „nicht-nutritive“ Wirkstoffe; Ernährung / Nutrition, Vol.19/nr.10 1995, 457-460.
- (30) Anonym: Zeitgeistdroge Energy Drinks: Was wirklich dran ist. Konsument Das österreichische Testmagazin März 1996.
- (31) Jentzsch / Michtner: Pharmazeutische Vorschriften mit Anmerkungen und Verweisungen; Manz-sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung, Dez. 1995.
- (32) Steinkellner / Blass: Das Verzehrprodukt: Ein österreichisches Konzept als Vorbild und Wegbereiter einer europarechtlichen Gemeinschaftsregelung. Ernährung/Nutrition, Vol.19/Nr.11, 1995.
- (33) Feil, E.: Österreichisches Lebensmittelrecht, 1.Band Lebensmittelgesetz (LMG 1975); 4.Auflage, Linde Verlag, Wien 1995
- (34) Gutteridge, J.M.C. / Halliwell, B.: Antioxidants in nutrition, health, and disease, Oxford University Press, 1994.
- (35) Kasper, H.: Ernährungsmedizin und Diätetik, Urban und Schwarzenberg, 8. Auflage 1996.
- (36) Kritchevsky, D. / Bonfield, Ch.: Dietary Fiber in Health & Disease, eagan press, 1995.
- (37) Watzl, B. / Leitzmann, C.: Bioaktive Substanzen in Lebensmitteln, Hippokrates Verlag 1995.

- (38) Huang, M-T. / Osawa, T. / Ho, Ch-T. / Rosen, T.: Food Phytochemicals for Cancer Prevention I Fruits and Vegetables, ACS Symp.Ser. 546, 1994.
- (39) Huang, M-T. / Osawa, T. / Ho, Ch-T. / Rosen, T.: Food Phytochemicals for Cancer Prevention II Teas, Spices, and Herbs, ACS Symp.Ser. 547, 1994.
- (40) Shinohara, K.: Functional Foods for Specific Health Use - The Needs for Compositional Data; in „Quality and Accessibility of Food-Related Data“ edited by H. Greenfield, AOAC International 1995, S. 305-310.
- (41) Arai, S.: Studies on Functional Foods in Japan - State of the Art, Biosci. Biotech. Biochem., 60 (1), 9-15, 1996.
- (42) Pfannhauser, W.: Lebensmittelqualität - was ist das?, Ernährung/Nutrition, Vol.20/Nr.1 1996, 5-8.
- (43) Ichikawa,T.: Functional Foods in Japan, in Goldberg, I.: Functional Foods. Designer Foods, pharmafoods, nutraceuticals. Chapman&Hall 1994, S. 453-467.
- (44) Gardner, J.C.: The Development of the Functional Food Business in the United States and Europe, in Goldberg, I.: Functional Foods. Designer Foods, pharmafoods, nutraceuticals. Chapman&Hall 1994, S. 468-479.
- (45) Wrick, K.L.: The Potential Role of Functional Foods in Medicine and Public Health, in Goldberg, I.: Functional Foods. Designer Foods, pharmafoods, nutraceuticals. Chapman&Hall 1994, S. 480-494.
- (46) Somogyi, J.C.: Low calorie foods and weight reduction; Ernährung/Nutrition, Vol.19/nr.10 1995, 461-463.

Adresse der Autoren:

Dipl.-Ing. Klaus Dürrschmid / a.o.Prof.Dr.Dipl.-Ing. Helmut Zenz, Institut für Lebensmitteltechnologie,
Abteilung Qualitätsmanagement, Universität für Bodenkultur Wien, Peter-Jordanstraße 82, 1190 Wien.