

Essenzielle Nährstoffe und andere gesundheitsdienliche Nahrungsinhaltsstoffe – lebensnotwendig oder nützlich ?

Berthold Gaßmann, Bergholz-Rehbrücke

Einführung

Von den über 90 in der Erdkruste vorhandenen chemischen Elementen sind etwa 40 im menschlichen Organismus enthalten. Allein 6 davon bilden über 90 % der Biomasse. Um den Bestand an diesen Bioelementen zu sichern, werden sie mit der Nahrung in Form unterschiedlichster Verbindungen über Pflanzen, tierische Lebensmittel und Wasser aufgenommen. Die vielen Ernährungsberatern bekannte und offenbar nicht ausrottbare anthropozentrische Auffassung geht davon aus, dass von Pflanzen und Tieren erzeugte Stoffe eigens dafür geschaffen sind, dem Menschen als Nahrung zu dienen, und daher für ihn auch nur erfreuliche und nützliche Inhaltsstoffe wie Eigenschaften besitzen. Unterschieden wird lediglich zwischen Nähr- und Nichtnährstoffen. Antinutritive Inhaltsstoffe werden entweder geleugnet, oder evolutionsbiologisch entwickelte Schutzmechanismen gegen Pflanzengifte, Nichtprotein-Aminosäuren, Vitaminantagonisten, Enzyminhibitoren, Lysinblocker, Lectine u. a. werden überschätzt.

Nährstoffe dienen wie Eiweiße und Mineralstoffe vorwiegend zum Aufbau und zur Erhaltung der Körpersubstanz, liefern wie Fette und Kohlenhydrate vor allem Bewegungs- und Wärmeenergie oder regeln wie Vitamine und Spurenelemente in Enzymen und Hormonen die unterschiedlichsten Stoffwechselabläufe. **Essenzielle Nährstoffe** sind a) lebensnotwendig, b) vom Organismus nicht selbst herstellbar und c) dadurch gekennzeichnet, dass ihr Fehlen in einer energetisch ausreichenden Nahrung zu **definierten krankhaften Mangelscheinungen** führt, die sich durch Zugabe des jeweiligen Nährstoffes beheben lassen. Mit Referenzwerten für ihre Zufuhr sollten solche Mangelsymptome früher verhütet werden. Allenfalls wollte man damit auch noch die (Wehr- und) Leistungsfähigkeit erhalten und fördern. Heute gehen Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr davon aus, dass mindestens 50 essenzielle Nährstoffe verzehrt werden müssen, um Wachstum und Fortpflanzung sowie alle körperlichen, seelischen und den Stoffwechsel betreffenden Funktionen des menschlichen Organismus zu gewährleisten.

Bioaktive Nahrungsinhaltsstoffe sind mit ganz verschiedenen gruppen- oder stoffspezifischen Wirkungen und Wirkmechanismen gesundheitsfördernde Lebensmittelbestandteile, die keinen Nährstoffcharakter im engeren Sinn besitzen. Sie gehören somit zu den „nicht-nutritiven“ Nahrungsinhaltsstoffen und sind definitionsgemäß nicht essenziell. Explizit gemeint sind sekundäre Pflanzenstoffe, Ballaststoffe und Bestandteile von fermentierten Lebensmitteln. Es wird unterstellt, dass sie sich in ihrer gesundheitsfördernden Wirkung mit der von essenziellen Nährstoffen ergänzen. Sekundäre Pflanzenstoffe entstammen dem pflanzlichen Sekundärstoffwechsel. Mit Ausnahme von Ballaststoffen dienen Metabolite des Primärstoffwechsels als Nährstoffe zum substanziellen Aufbau und Erhalten und

Metabolite des Sekundärstoffwechsels als Schutzstoffe dem Überleben von Pflanzen und deren Spezies.

Der Nachweis der **Essenzialität von Nährstoffen** scheitert in vielen Fällen an der Unvertretbarkeit von Mangelexperimenten am Menschen sowie an Problemen der Analytik oder an den für die Untersuchungsbedingungen gebotenen Reinheitsanforderungen. Der Begriff ist so eng gefasst, dass er viele tierexperimentell oder epidemiologisch nachgewiesene gesundheitsdienliche Nahrungsinhaltsstoffe ausschließt. Dies sowie die missverständliche Definition und Klassifizierung von „bioaktive Substanzen in Lebensmitteln“ schaffen neben realen auch reichlich spekulative Definitionsfreiräume. Das bietet eine Plattform für das Angebot fragwürdiger Sortimente „gesundheitsbezogener“ Lebensmittel.

Element	Prozent	Element	Prozent
Kohlenstoff	50	Calcium	4,0
Sauerstoff	20	Kalium	1,0
Wasserstoff	10	Natrium	0,4
Stickstoff	8,5	Chlor	0,4
Schwefel	0,8	Magnesium	0,1
Phosphor	2,5	Eisen	0,01
		Mangan	0,001
		Jod	0,00005

Abbildung 2

Anthropozentrische Auffassung über Nahrungsinhaltsstoffe

Von Pflanzen und Tieren erzeugte Stoffe sind eigens dafür geschaffen, dem Menschen als Nahrung zu dienen. Sie besitzen daher für ihn auch nur erfreuliche und nützliche Inhaltsstoffe und Eigenschaften. Dementsprechend Unterscheidung nur zwischen Nährstoffen und nicht-nutritiven Nahrungsinhaltsstoffen. Verleugnung antinutritiver Stoffe oder Überschätzen der evolutionsbiologischen Entwicklung von Schutzmechanismen.

Abbildung 3

Antinutritive Stoffe

- Gifte wie Solanin der Nachtschattengewächse
- Nichtprotein-Aminosäuren wie β -Oxalylaminoalanin (bindet an den Glutamatrezeptor \rightarrow neurodegenerative Erkrankungen wie Neurolathyrismus), neurotoxisches β -Cyanoalanin oder Strukturanaloge von Arginin (z. B. Canavanin, γ -Hydroxy arginin \rightarrow Hemmung der NO-Biosynthese)
- Vitaminantagonisten, Enzyminhibitoren, Lysinblocker wie Isothiocyanate, Lectine (Phytohämagglutinine), Phytinsäure u. a. (schränken Nährstoffverwertung ein)

Abbildung 4a
Nährstoffe und ihre Funktionen
(s. Präsentation)

Abbildung 4b
Essenzialität von Nährstoffen

- lebensnotwendig und vom Organismus nicht selbst herstellbar
- Fehlen in energetisch ausreichender Nahrung führt zu definierten krankhaften Mangelerscheinungen, die sich durch Zugabe des Nährstoffs beheben lassen.

Problematik : ● Mangelexperimente am Menschen ethisch nicht vertretbar
● Die Analytik und Reinheitsanforderungen setzen Grenzen.

Konsequenz : Begriff sehr eng gefasst; Ausschluss tierexperimentell oder epidemiologisch nachgewiesener gesundheitsdienlicher Nahrungsinhaltsstoffe.
Definitionsfreiräume für „gesundheitsbezogene“ Lebensmittel.

Abbildung 5
Essenzielle Nährstoffe

- Fettsäuren : Linol-, α -Linolensäure
- Aminosäuren : n = 9 unentbehrlich : His, Ile, Leu, Lys, Met, Phe, Thr, Trp, Val
n = 6 konditionell unentbehrlich bei Mangel an (Vorläufern) :
Arg (Gln/Glu, Asp), Cys (Met, Ser), Gln (Glu, NH₃), Gly (Ser, Cholin), Pro (Glu), Tyr (Phe);
(n = 5 entbehrlich : Ala, Asn, Asp, Glu, Ser)
- Vitamine : A, D, E, K + B₁, B₂, B₆, B₁₂, Niacin, Folsäure, Pantothen säure, Biotin, C
- Mineralstoffe : Na, Cl, K, Ca, P, Mg = 6 Mengenelemente + Fe, J, F, Zn, Se, CU, Mn,
Cr, Mb = 9 Spurenelemente +Co und Ni wahrscheinlich; dazu tierexperimenteller Mangel bei 20 Ultrapurenelementen (DGE)
IOM/FNB : ADI für 13 Spuren- bzw. Ultrapurenelemente
- Wasser

Abbildung 6
Referenzwerte für die Zufuhr essenzieller Nährstoffe

Frühere Zielstellung :

- Verhütung von Mangelsymptomen
- Erhalten und Fördern der Leistungsfähigkeit

Heutige Zielstellung :

- Gewährleisten von Fortpflanzung und Wachstum sowie von allen körperlichen, seelischen und den Stoffwechsel betreffenden Funktionen des menschlichen Organismus

Abbildung 7

Bioaktive Nahrungsinhaltsstoffe

Definition : Gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe von Lebensmitteln, die keinen Nährstoffcharakter im engeren Sinne besitzen, d. h. die nicht essenziell sind und zu den „nicht-nutritiven“ Nährstoffen gehören.

Diskutierte gruppen- oder stoffspezifische Wirkungen :

▪ antikanzerogen, ▪ antimikrobiell, ▪ antioxidativ, ▪ antithrombotisch, ▪ immunmodulierend, ▪ entzündungshemmend, ▪ den Blutdruck regulierend, ▪ den Cholesterinspiegel senkend, ▪ den Blutglukosespiegel senkend, ▪ die Verdauung fördernd

Abbildung 8

Bioaktive Gruppen und Einzelstoffe

Sekundäre Pflanzenstoffe	Ballaststoffe	Inhaltsstoffe fermentierter Lebensmittel
Carotinoide	Nicht-KH	Milchsäure
Phytosterine	Zellwandbestandteile	Probiotika
Saponine	Speicher-KH	(Präbiotika)
Glukosinolate	Algenpolysaccharide	
Polyphenole	Einzellerpolysaccharide	
Protease-Inhibitoren	Pflanzenschleime	
Terpene	resistente Stärke	
Phytoöstrogene	<i>Mit Ausnahme von Ballaststoffen dienen primäre Metabolite als</i>	
Sulfide	<i>Nährstoffe zum substanziellen Aufbau und Erhalten und</i>	
Phytinsäure	<i>sekundäre dem Überleben von Pflanzen.</i>	

Abbildung 9

Definition von Ballast-/Faser-Stoffen in den Dietary Reference Intakes von 2002

- Nahrungsfasern (dietary fibre) : unverdauliche, in Pflanzen inhärent und unversehrt vorliegende Kohlenhydrate und Lignin
- Funktionelle Faserstoffe (functional fibre) : isolierte und/oder chemisch modifizierte bzw. synthetisierte nicht verdauliche Kohlenhydrate
- Gesamtfaserstoffe (total fibre) : Summe aus Nahrungsfasern und funktionellen Faserstoffen (geschätzter Bedarf : 38 g/Tag Männer, 25 g/Tag Frauen; 14 g/1000 kcal)

Abbildung 10

