Leseprobe

Niko Rittenau

KOMPENDIUM DER NÄHRSTOFFKUNDE

Teil I: Ernährungsgrundlagen & Makronährstoffkunde für pflanzenbetonte Ernährung

Leseprobe

Niko Rittenau

Niko Rittenau ist Ernährungswissenschaftler mit dem Schwerpunkt auf vegane Ernährung. Er ist fünffacher Spiegel-Bestsellerautor und betreibt mit jeweils über 100.000 Followern die mitunter größten Social-Media-Plattformen zum Thema Ernährungswissenschaft im deutschsprachigen Raum.

HOME
www.nikorittenau.com

YOUTUBE
www.youtube.com/nikorittenau

INSTAGRAM
www.instagram.com/niko_rittenau

FACEBOOK
www.facebook.com/niko.rittenau

TIKTOK
www.tiktok.com/niko_rittenau

Leseprobe

Niko Rittenau

KOMPENDIUM DER NÄHRSTOFFKUNDE

Teil I: Ernährungsgrundlagen & Makronährstoffkunde für pflanzenbetonte Ernährung

© 2023 – alle Rechte vorbehalten
Inhalte (Texte & Grafiken) von Niko Rittenau
Grafische Gestaltung von Anabell Jung

Leseprobe

INHALT

EINLEITUNG 05

1. GRUNDLAGEN GESUNDER ERNÄHRUNG 06

1.1 Positionen von Fachgesellschaften zu pflanzenbetonter & veganer Kost 08
1.2 Unterschiede zwischen pflanzlichen & tierischen Lebensmitteln 14
1.3 Merkmale gesunder Kostformen 28

2. EINFÜHRUNG IN DIE NÄHRSTOFFKUNDE 34

2.1 Entdeckung & Kategorisierung essenzieller Nährstoffe 35
2.2 Bestimmung der Optimalzufuhr von Nährstoffen 39
2.3 Energie- & Flüssigkeitsbedarf 43
2.4 Makronährstoffe im Überblick 48
2.4.1 Proteine bzw. (essenzielle) Aminosäuren 48
2.4.2 Lipide bzw. (essenzielle) Fettsäuren 56
2.4.3 Kohlenhydrate 76

EXKURS: 85
Kollagen- & Kreatinversorgung bei pflanzenbetonter Ernährung

EINLEITUNG

Das vorliegende Kompendium der Nährstoffkunde entstand als ergänzendes eBook im Rahmen der Seminarreihe „Mehr Gesundheit, Leistungsfähigkeit & Wohlbefinden bei pflanzlicher Ernährung". Diese fand von 2016 bis 2022 in Berlin statt und zeigte den über 1.000 Seminarteilnehmern, wie eine gesunde pflanzliche Ernährung im Alltag umgesetzt werden kann, welche Nährstoffe dabei als potenziell kritisch gelten und wie man durch eine Optimierung der Ernährung die eigene körperliche und geistige Leistungsfähigkeit verbessern und das Wohlbefinden steigern kann.

Um die Seminarinhalte auch ortsunabhängig allen Interessierten zur Verfügung stellen zu können, wurden die beiden letzten Ernährungsseminare im Mai und September 2022 aufgezeichnet und daraus eine mehrteilige Onlinekursreihe erstellt, deren Inhalte im Rahmen der ebenfalls mehrteiligen eBook-Reihe komplettiert werden. Sie können zur Wiederholung der Seminarinhalte dienen, können aber auch unabhängig des Ernährungsseminars gelesen werden, da sie zwar einige der Themengebiete aus dem Seminar behandeln, man aber das Seminar nicht gesehen haben muss, um die Inhalte aus diesem eBook lesen und verstehen zu können.

Die nachfolgenden Inhalte sind in zwei Kapitel unterteilt. Im ersten Teil geht es um die allgemeinen Grundlagen gesunder Ernährung, um ein besseres Verständnis dafür zu erlangen, welche Aspekte eine gesunde Ernährung ausmachen, inwieweit sich dabei eine gesunde pflanzliche Ernährung von einer gesunden Mischkost unterscheidet und was es vor allem bei Ernährungsweisen gänzlich ohne tierische Produkte zu beachten gibt, damit auch diese als gesund und bedarfsdeckend klassifiziert werden können.

Im zweiten Kapitel dieses eBooks zum ersten Teil der Onlinekursreihe geht es nach einer kurzen allgemeinen Einführung in das Themengebiet der Nährstoffkunde um die drei Makronährstoffe Proteine („Eiweiß"), Lipide („Fette") und Kohlenhydrate („Zucker"). Es wird beschrieben, wie die Nährstoffzufuhrempfehlungen der unterschiedlichen Fachgesellschaften zustande kommen, wie diese korrekt zu interpretieren sind und wie man sowohl Unter- als auch Überversorgungen vermeiden kann. Nach einer Einführung in den Flüssigkeits- und Energiebedarf des Menschen fokussiert sich dieses Kapitel in aller Ausführlichkeit auf die drei zuvor genannten Makronährstoffe und erläutert diese in aller Ausführlichkeit. Es wird aufgezeigt, welche Vertreter es in den einzelnen Gruppen gibt, welche von ihnen als essenziell (lebensnotwendig) kategorisiert werden und auf welche von ihnen man im Rahmen einer pflanzenbetonten Kost besonders achten muss, damit eine Bedarfsdeckung sichergestellt werden kann.

Leseprobe

2. EINFÜHRUNG IN DIE NÄHRSTOFFKUNDE

Dieses Kapitel gibt eine allgemeine Einführung in die Thematik der Nährstoffkunde und vertieft im Anschluss die drei Makronährstoffe Proteine, Lipide und Kohlenhydrate. Im zweiten Teil der eBook-Reihe werden die essenziellen Mikronährstoffe (Vitamine und Mineralstoffe) besprochen. Als Nährstoffe für den Menschen gelten alle organischen und anorganischen Stoffe, die der menschliche Organismus zur Lebenserhaltung benötigt. Essenziell ist ein Nährstoff dann, wenn der Organismus ihn zwar benötigt, aber nicht selbst in ausreichender Menge bilden kann, und er deshalb von außen über die Nahrung (oder Nahrungsergänzungsmittel) zugeführt werden muss. Viele Stoffe, die für den menschlichen Organismus von großer Bedeutung sind, kann er aus anderen Ausgangsstoffen herstellen und somit haben sie weiterhin eine große Bedeutung, gelten aber als nicht-essenzielle Nährstoffe. Cholesterin wäre ein derartiges Beispiel für einen äußerst wichtigen Stoff für den menschlichen Körper, den er allerdings in ausreichender Menge selbst bildet. Daher besteht kein Bedarf an zusätzlichem Nahrungscholesterin. Zwischen diesen beiden Kategorien befinden sich eine Reihe von semi-essenziellen bzw. bedingt essenziellen Nährstoffen, die zwar für gesunde Erwachsene nicht als essenziell gelten, die aber in bestimmten Lebensphasen bzw. bei gewissen Erkrankungen essenziell sind (also von außen zugeführt werden müssen). Somit gelten sie in der allgemeinen Klassifizierung als semi-essenziell. Beispiele hierfür sind die Omega-6-Fettsäure Arachidonsäure oder die Kohlenstoff-Stickstoff-Verbindung Kreatin.

Die im Rahmen dieses Kapitels besprochenen essenziellen Nährstoffe beziehen sich auf den Menschen. Man wird allerdings überrascht sein, dass trotz teils großer anatomischer Unterschiede die Verschiedenheit in Bezug auf die essenziellen Nährstoffe zwischen Karnivoren, Herbivoren und Omnivoren verhältnismäßig gering ausfällt und sie sich auf eine Handvoll wesentlicher Unterschiede herunterbrechen lässt. So sind beispielsweise Karnivoren, wie Löwen oder Katzen, nicht auf eine externe Zufuhr von Vitamin C angewiesen (auch einige Hunderassen nicht),[92] weil sie dieses Vitamin, im Gegensatz zum Menschen und anderen Tieren, selbst bilden können. Andererseits ist für sie beispielsweise Taurin eine essenzielle Aminosäure, die sie über die Nahrung zuführen müssen, wohingegen der Mensch sie selbst unter der Voraussetzung einer ausreichenden Proteinzufuhr (Menschen bilden Taurin aus Cystein und Methionin) in gewisser Menge bilden kann.[93] Karnivoren sind außerdem nicht in der Lage, Vitamin A aus Beta-Carotin zu bilden;[94] gesunde Menschen (ohne genetische Prädisposition) können dies problemlos. Bevor es zur Makronährstoffkunde geht, folgt noch eine kurze Abhandlung über den spannenden Weg der Erforschung der für uns lebensnotwendigen Nährstoffe. Dieser historische Einblick dient dazu, den Status quo der Nährstoffforschung besser einordnen zu können, und aufzuzeigen, dass wir uns trotz des weitreichenden ernährungswissenschaftlichen Wissens auch heute noch in einer Phase befinden, in der es noch viele offene Fragen und jede Menge Forschungsbedarf gibt. Es wird dadurch auch verständlicher, weshalb sich bis heute noch manche Zufuhrempfehlungen von Fachgesellschaften unterscheiden oder zum Teil sogar widersprechen.

Leseprobe

2.1 ENTDECKUNG & KATEGORISIERUNG ESSENZIELLER NÄHRSTOFFE

Die Entdeckung der für den menschlichen Organismus essenziellen Nährstoffe ist eine überaus spannende Geschichte, zu der ganze Bücher wie das lesenswerte Werk „Vitamin Discoveries and Disasters: History, Science, and Controversies" von Frances Frankenburg veröffentlicht wurden. Die Geschichten rund um die Erforschung all dieser Nährstoffe geben einen faszinierenden Einblick in den Forschergeist zahlreicher brillanter Wissenschaftler, ohne deren Pionierarbeit noch heute Menschen an einfach zu behandelnden Nährstoffmängeln erkranken oder sogar versterben würden.

MINERALSTOFFE

Noch gegen Ende des 19. Jahrhunderts sowie in den Anfängen des 20. Jahrhunderts wussten Wissenschaftler noch nichts von der Existenz von Vitaminen und auch die Mineralstoffforschung befand sich noch in den Kinderschuhen. Zwar existieren Aufzeichnungen, dass bereits Ende des 17. Jahrhunderts Eisenmangelanämien mit Eisenspänen in Wein erfolgreich behandelt wurden (ab den frühen 1830er Jahren kamen bereits die ersten Eisen-Supplemente auf den Markt),[95] und bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts stellten Wissenschaftler fest, dass Jod unabdingbar für die Schilddrüsenfunktion und Calcium essenziell für die Knochenentwicklung ist, aber der Großteil der Erkenntnisse über die wichtige Rolle von Mineralstoffen in der menschlichen Ernährung stammt aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts.[96] Manche heute als essenziell geltende Mineralstoffe wie Selen wurden sogar bis in die 1950er Jahre für ausschließlich gesundheitsschädlich gehalten. Erst Untersuchungen in den 1960ern zeigten, dass Selen in der richtigen Konzentration ein lebensnotwendiger Nährstoff für den Menschen sowie andere Säugetiere und Vögel ist und ein komplettes Fehlen dieses Mineralstoffs in der Ernährung – ebenso wie ein starker Überschuss – auf Dauer nicht mit dem Leben vereinbar ist.[97] Bis die ersten konkreten Zufuhrempfehlungen für Selen für die menschliche Ernährung publiziert wurden, sollte es aber noch bis zum Jahr 1989 dauern.[98] Für einige Mineralstoffe wie Kupfer, Mangan, Chrom, Molybdän und weitere existieren bis heute hierzulande noch keine konkreten Zufuhrempfehlungen, sondern aufgrund einer unzureichenden Datenlage lediglich Schätzwerte für eine adäquate Zufuhr.[99] Bei anderen Mineralstoffen wie Arsen, Bor, Nickel, Silicium oder Vanadium hingegen scheiden sich sogar noch bis heute die Geister, ob diese überhaupt als essenzielle Stoffe zu kategorisieren sind bzw. in welcher Dosis diese (wenn überhaupt) zwingend zugeführt werden sollten.[100,101]

AMINO- UND FETTSÄUREN

Auch die Proteinforschung verlief alles andere als geradlinig und frei von Rückschlägen. Bereits im Jahr 1819 wurde zwar die erste essenzielle Aminosäure (Leucin) entdeckt und benannt, aber es sollten noch ganze 120 Jahre bis zum Jahr 1939 vergehen, bis mit Threonin die vorerst letzte universell als essenziell anerkannte Aminosäure entdeckt und benannt wurde.[102] Viele Fachgesellschaften sehen heutzutage

außerdem die Aminosäure Histidin als essenziell an und sprechen daher von neun lebensnotwendigen Aminosäuren. Es dauerte außerdem nochmals eine Dekade, bis schließlich die weltweit erste Publikation mit genauen Mindestzufuhrmengen aller einzelnen essenziellen Aminosäuren publiziert wurde.[103] Seither stand die Proteinforschung allerdings nicht still und es zeigte sich, dass abseits der acht bzw. neun als essenziell anerkannten Aminosäuren noch sechs bzw. sieben weitere bestehen, die für gewisse Personengruppen unter bestimmten Umständen essenziell sind (mehr dazu ab Seite 48)

Ebenfalls in den 1930er Jahren nahm die Fettforschung an Fahrt auf und es waren erst die wegweisenden Forschungsergebnisse des Wissenschaftlerpaars Mildred und George Burr, die zeigten, dass Nahrungsfett nicht nur ein guter Kalorienlieferant ist, sondern dass die sogenannte Linolsäure (eine mehrfach ungesättigte Omega-6-Fettsäure) unabdingbar für das gesunde Überleben des Organismus ist.[104] Bereits ein Jahr nach der Veröffentlichung dieser aus heutiger Sicht bahnbrechenden Ergebnisse (die allerdings zur damaligen Zeit zum Teil auf große Skepsis stießen) publizierte George Burr mit einem Kollegen 1931 eine weitere Arbeit, in der die Wissenschaftler erstmals zeigten, dass auch eine zweite Fettsäure, die Omega-3-Fettsäure namens Alpha-Linolensäure, eine essenzielle Fettsäure ist.[105] Es sollte allerdings noch mehrere Jahrzehnte dauern, bis dieses heutige Standardwissen weitestgehend anerkannt und Teil der offiziellen Nährstoffzufuhrempfehlungen wurde.

VITAMINE

Genau 110 Jahre vor dem Verfassen des vorliegenden Textes wurde im Jahr 1912 vom polnisch-amerikanischen Biochemiker Casimir Funk der Begriff »Vitamin« geprägt.[106] Wie die Nummerierung der Vitamine zeigt – es existieren die Vitamine A, B, C, D, E und K, aber keine Vitamine F, G, H, I und J und bei den B-Vitaminen fehlen B_4, B_{10} und B_{11} – gab es in der Vitaminforschung immer wieder den Fall, dass gewisse Substanzen als Vitamin klassifiziert wurden, bevor sie diesen Status nach genauerer Prüfung wieder verloren. Auch die Erforschung der Vitamine verlief also alles andere als reibungslos und war immer wieder von Rückschlägen geprägt. Was im Jahr 1913 mit der Bennung von Retinol als Vitamin A und damit als erstes Vitamin begann, fand sein vorläufiges Ende im Jahr 1948, als Vitamin B_{12} als das vorerst letzte weltweit anerkannte Vitamin benannt wurde.[107]

Seitdem ist viel passiert. So gab es beispielsweise in den 1990er Jahren Debatten über den essenziellen Status eines Stoffs namens Cholin, der zwischenzeitlich auch als Vitamin B_4 bezeichnet wurde. Während im Laufe der 1990er unter anderem das damalige Institute of Medicine (IOM; heute National Academy of Medicine (NAM) genannt) Cholin in den USA offiziell als essenziellen Nährstoff deklarierte,[108] folgten diverse andere Fachgesellschaften wie die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) diesem Beispiel nicht und klassifizierten Cholin nicht als essenziell. Im Jahr 2003 erschien außerdem eine Publikation der beiden japanischen Wissenschaftler Takaoki Kasahara und Tadafumi Kato, die einen Stoff namens Pyrroloquinolin-Quinon (PQQ) als eine essenzielle, vitaminähnliche Substanz charakterisierten und damit erneut zeigten, dass es nicht undenkbar ist, dass es auch noch weitere Stoffe für den menschlichen Organismus gibt, die zumindest für manche Personengruppen in bestimmten Lebensphasen als essenziell zu kategorisieren sind.

ESSENZIELLE NÄHRSTOFFE FÜR DEN MENSCHEN

Zeitsprung in die Gegenwart: Mittlerweile gelten in den meisten Publikationen etwas 50 Stoffe für den

Menschen als essenziell. Das „etwa" bezieht sich darauf, dass bei manchen Mineralstoffen noch keine abschließende Bewertung zu deren Notwendigkeit besteht und manche andere Nährstoffe wie gewisse Aminosäuren nicht in allen Lebensphasen gleich in Bezug auf den essenziellen Status zu bewerten sind. Außerdem lieferten zum Teil auch gewisse Studienergebnisse widersprüchliche Ergebnisse. Zu den etwa 50 essenziellen Stoffen gehören 20 oder mehr Mineralstoffe, 13 oder mehr Vitamine (je nachdem, ob man Cholin, PQQ etc. als Vitamin kategorisiert), 9 bis 15 Aminosäuren (je nach Gesundheitszustand) sowie zwei oder mehr Fettsäuren (je nachdem, wie man die Eigensynthesekapazität der langkettigen Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren beurteilt), die alle über die Nahrung (oder Nahrungsergänzungsmittel) zugeführt werden müssen. Abbildung 11 gibt einen Überblick zu sämtlichen essenziellen und semi-essenziellen Nährstoffen in der menschlichen Ernährung.

Abb. 11: Auflistung der (semi)essenziellen Nährstoffe für den Menschen bei pflanzlicher Ernährung

Essenzielle Nährstoffe für den menschlichen Organismus

Makronährstoffe		Mikronährstoffe			
Proteine	Lipide	Vitamine		Mineralstoffe	
Essenzielle Aminosäuren	Essenzielle Fettsäuren	wasser-löslich	fett-löslich	Mengen-elemente	Spuren-elemente
• Phenylalanin	• Alpha-Linolensäure (ALA, Omega 3)	• Vitamin B_1 (Thiamin)	• Vitamin A (Retinol)	• Calcium (Ca)	• Eisen (Fe)
• Isoleucin	• Linolsäure (LA, Omega 6)	• Vitamin B_2 (Riboflavin)	• Vitamin D (Calciferol)	• Magnesium (Mg)	• Jod (J)
• Lysin	[• Eicosapentaensäure] (EPA, Omega 3)	• Vitamin B_3 (Niacin)	• Vitamin E (Tocopherol)	• Natrium (Na)	• Zink (Zn)
• Valin	[• Docosahexaensäure] (DHA, Omega 3)	[• Vitamin B_4] (Cholin)	• Vitamin K (Phyllochinon)	• Kalium (K)	• Selen (Se)
• Methionin	[• Arachidonsäure] (ARA, Omega 6)	• Vitamin B_5 (Pantothensäure)	[• Vitamin K_2] (Menachinon)	• Phosphor (P)	• Fluorid (F)
• Leucin		• Vitamin B_6 (Pyridoxin)		• Chlorid (Cl)	• Kupfer (K)
• Threonin		• Vitamin B_7 (Biotin)		• Schwefel (S)	• Mangan (Mn)
• Tryptophan		• Vitamin B_9 (Folat)			• Molybdän (Mo)
• Histidin		• Vitamin B_{12} (Cobalamin)			• Chrom (Cr)
[• Arginin]		• Vitamin C (Ascorbinsäure)			
[• Cystein]					
[• Glycin]					
[• Glutamin]					
[• Prolin]					
[• Tyrosin]					

• nicht kritisch bei pflanzlicher Ernährung [•] semi essenziell bei pflanzlicher Ernährung
• bedingt kritisch bei pflanzlicher Ernährung • kritisch bei pflanzlicher Ernährung

Essenzielle Nährstoffe aus der Gruppe der Makronährstoffe (makro = groß: Nährstoffe, die wir in relativ großen Mengen zu uns nehmen müssen) sind zwei essenzielle Fettsäuren (die Omega-3-Fettsäure Alpha-Linolensäure (ALA) und die Omega-6-Fettsäure Linolsäure (LA) sind lebensnotwendig) sowie die

9 essenziellen Aminosäuren (Protein-Bausteine), die in jeder Lebensphase essenziell sind, und die weiteren 6 Aminosäuren, die unter gewissen Rahmenbedingungen essenziell und somit in der offiziellen Kategorisierung semi-essenziell sind. Essenzielle Nährstoffe aus der Gruppe der Mikronährstoffe (mikro = klein: Nährstoffe, die wir nur in relativ kleinen Mengen zu uns nehmen müssen) sind Vitamine und Mineralstoffe. Es gibt 10 wasserlösliche Vitamine – wenn Cholin zu den Vitaminen gezählt wird – und 4 fettlösliche Vitamine. Bei den Mineralstoffen wird zwischen 7 Mengenelementen und 9 Spurenelementen unterschieden, die allesamt in Abbildung 11 aufgelistet werden. Die Kategorisierung der Mineralstoffe erfolgt anhand des Vorkommens im menschlichen Organismus. Als Spurenelemente werden alle Mineralstoffe bezeichnet, die im menschlichen Körper in einer Konzentration von weniger als 50 mg pro 1 kg Körpergewicht vorkommen. Alle anderen Mineralstoffe, die in höherer Konzentration vorkommen, werden als Mengenelemente kategorisiert.

Weitere Stoffe wie Kreatin, PQQ etc., deren (semi-)essenzieller Status weniger klar als beispielsweise jener von Cholin ist, wurden in dieser Übersicht außen vorgelassen, werden aber im Laufe der eBook-Reihe dennoch im Detail beschrieben. Welche Nährstoffe dabei im Rahmen der eigenen Ernährung besonders kritisch sind, kommt auf die individuelle Kostzusammenstellung sowie den Anteil an (vollwertigen) pflanzlichen im Verhältnis zu tierischen Produkten an (wie bereits ab S. 18 ausgeführt). In Bezug auf die vegane Ernährung nennt die DGE konkret folgende Nährstoffe als potenziell kritisch: Die drei Vitamine B_{12}, B_2 und Vitamin D, Protein bzw. gewisse essenzielle Aminosäuren, die Omega-3-Fettsäuren Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) sowie die Mineralstoffe Calcium, Eisen, Zink, Jod und Selen.[109] Die Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin ergänzt diese Liste noch um Vitamin A.[110]

Abseits der in der Nahrung enthaltenen Nährstoffe benötigt der menschliche Organismus außerdem noch Sauerstoff (O_2) aus der Atemluft sowie Wasser (H_2O). Es brauchte viele Jahrzehnte intensiver Forschung von unzähligen ambitionierten Wissenschaftlern, um aus den hunderten chemischen Elementen und den tausenden organischen Verbindungen die essenziellen Stoffe herauszufiltern und bis heute bestehen – wie oben dargelegt - noch gewisse Fragezeichen. Obwohl nicht alle offenen Fragen bis ins letzte Detail geklärt sind, verfügt die heutige Ernährungswissenschaft über ein gutes Verständnis über die notwendigen Bausteine einer bedarfsgerechten Ernährung und somit kann mit ausreichender Sicherheit gesagt werden – und das unterstreichen die Positionspapiere zahlreicher Ernährungsfachgesellschaften rund um den Globus – dass es auf prinzipieller Ebene keiner tierischen Produkte bedarf, um den menschlichen Körper mit allen essenziellen Stoffen versorgen zu können. Und obwohl die Ernährungswissenschaft eine hochkomplexe Disziplin ist, sind die alltagsrelevanten Erkenntnisse, die sich aus ihr in Bezug auf eine gesunde vegane Ernährung ableiten lassen, weitaus weniger kompliziert und mit etwas Grundwissen auch in jeder Lebensphase gut in den Alltag integrierbar.

Leseprobe

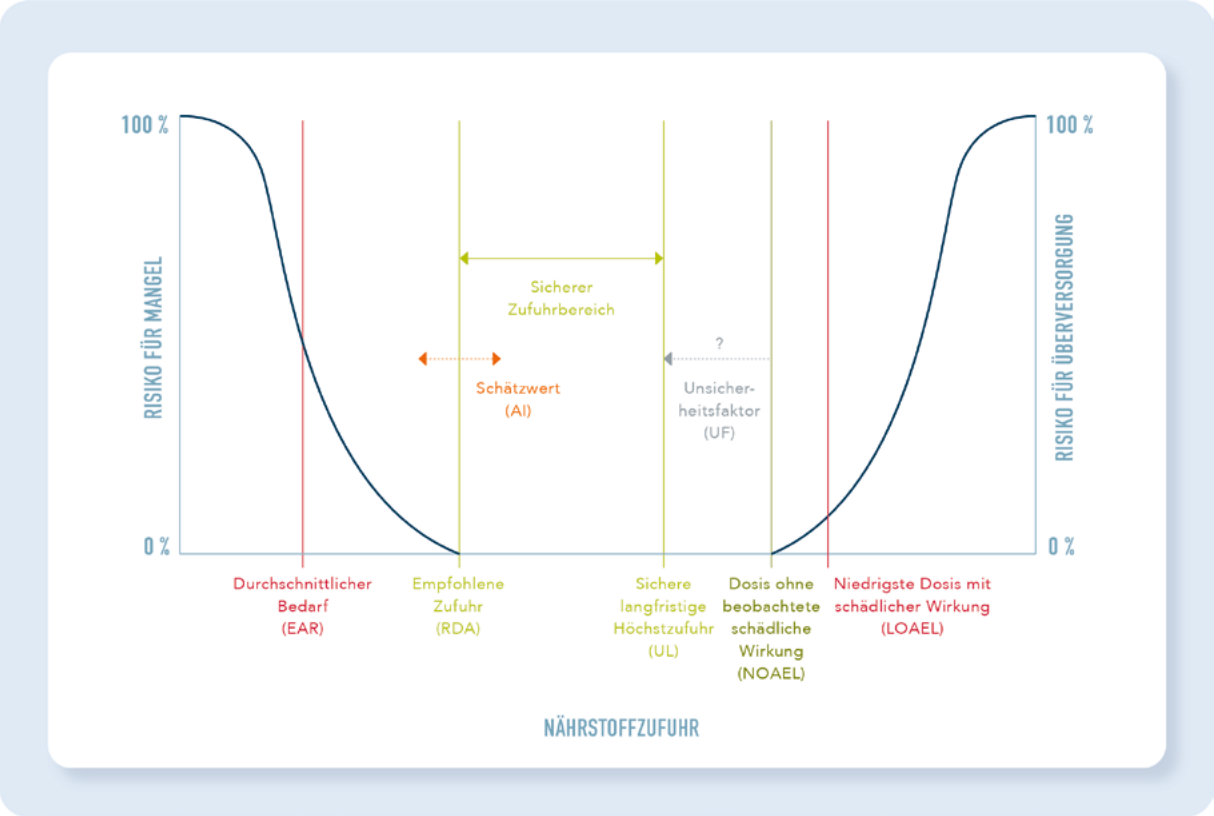
2.2 BESTIMMUNG DER OPTIMALZUFUHR VON NÄHRSTOFFEN

In diesem und den folgenden Kapiteln werden für die einzelnen Nährstoffe (inklusive Energie und Flüssigkeit) die jeweiligen Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr entsprechend der Empfehlungen der DGE angegeben. Zusätzlich wird auf andere Fachgesellschaften verwiesen, sofern sich deren Empfehlungen deutlich von jenen aus der DACH-Region unterscheiden. Für die meisten Nährstoffe wird eine „empfohlene tägliche Zufuhr" (RDA; Recommended Dietary Allowance) angegeben, für manche Nährstoffe ein „Schätzwert für eine angemessene Zufuhr" (AI; Adequate Intake) und für einige ein „Richtwert für die Zufuhr" (sicherer Zufuhrbereich). Welche Art des Referenzwertes angegeben wird, ist abhängig von der wissenschaftlichen Datenlage und der physiologischen Rolle des Nährstoffs.

Eine „Recommended Dietary Allowance" (RDA), also eine empfohlene tägliche Zufuhr bzw. kurz „Zufuhrempfelung" wird ausgesprochen, wenn der durchschnittliche Bedarf an einem Nährstoff anhand ausreichender wissenschaftlicher Daten bekannt ist; dies trifft auf etwa die Hälfte der essenziellen Nährstoffe zu. Ist die Datenlage nicht ausreichend, um eine konkrete Zufuhrempfehlung auszusprechen, wird ein Schätzwert für die Zufuhr des jeweiligen Nährstoffs festgesetzt. Als dritte Art der Zufuhrempfehlung werden in der DACH-Region von Seiten der DGE Richtwerte für alle nicht-essenziellen Nährstoffe angegeben, für die kein unabdingbarer Bedarf besteht. Dazu zählt u.a. der Richtwert für die Kohlenhydratzufuhr inkl. der Ballaststoffzufuhr, aber auch Nährstoffe, deren Zufuhr stark von Faktoren wie z.B. dem Lebensstil abhängt, wie etwa für die Energie- und Flüssigkeitszufuhr. Richtwerte sind also nicht durch klare Empfehlungswerte, sondern durch bestimmte Von-Bis-Werte gekennzeichnet, die zumeist nach oben und unten hin begrenzt sind. Für Stoffe wie Wasser, Fluorid und Ballaststoffe ist vor allem die Begrenzung nach unten relevant (wobei selbstverständlich auch eine Obergrenze existiert, die aber quasi nie über die Ernährung erreicht wird). Für Fett bzw. gewisse Fettsäuren, Cholesterin und Speisesalz ist vor allem die Begrenzung nach oben relevant, weil hier die meisten Personen eher ein Problem mit der Einhaltung der Maximalzufuhr (in diesem Kontext dann „Tolerable Upper Intake Level" genannt) haben.[111] Maximalzufuhren gibt es – sofern die Datenlage eine genaue Festlegung zulässt – für alle essenziellen Nährstoffe mit klar definierten Zufuhrempfehlungen. Abbildung 12 illustriert diese unterschiedlichen Kategorien zur besseren Veranschaulichung. Im Anschluss werden diese Werte samt der hierfür herangezogenen Ableitungen nochmals näher erläutert.

Leseprobe

Abb. 12: Risikokurve der Nährstoffzufuhr[112,113]



DURCHSCHNITTLICHER BEDARF

EAR, Estimated Average Requirement: Beziffert die Mindestzufuhrhöhe eines Nährstoffs zur Deckung des durchschnittlichen Bedarfs von Individuen einer ausgewählten Stichprobenpopulation innerhalb einer gewissen Altersgruppe. Dieser Wert ist nicht repräsentativ für den Nährstoffbedarf der Gesamtheit aller Individuen einer Altersgruppe in der Bevölkerung. Übertragen auf die Gesamtheit aller Individuen einer Altersgruppe in der Bevölkerung deckt dieser errechnete Wert im Normalfall in etwa den Nährstoffbedarf von 50 % der definierten Altersgruppe innerhalb der Bevölkerung.

EMPFOHLENE ZUFUHR

RDA, Recommended Dietary Allowance: Beziffert die Empfehlung für die Nährstoffzufuhr auf Basis des ermittelten EAR-Werts der Stichprobenpopulation + Zuschlag. Auf diese Weise gelangt man zu der Zufuhrmenge, die unter Annahme einer Normalverteilung bei 97,5 % aller Personen einer Population den Bedarf deckt. Die empfohlene Zufuhr ist somit die Nährstoffzufuhr, die ausreicht, um den Bedarf nahezu aller gesunden Individuen einer definierten Personengruppe zu decken. Dieser Wert ist aber für die Einzelperson nur ein

Zielwert und „muss“ nicht von jeder Person erreicht werden bzw. kann er für manche auch zu gering sein. Der individuelle Nährstoffbedarf variiert von Mensch zu Mensch, von Tag zu Tag und ist abhängig von vielen Faktoren (z.B. körperliche Aktivität aber auch genetische Polymorphismen usw.). Die Referenzwerte müssen auch nicht jeden Tag strikt erreicht werden, sie können eher als Orientierung für eine adäquate Zufuhr eines Nährstoffes über den Zeitraum von etwa einer Woche (heruntergerechnet pro Tag) angesehen werden. Somit ist es wichtiger, dass man im Laufe der Woche eine Zufuhrmenge erreicht, die etwa dem siebenfachen Tagesbedarf entspricht. Ob man nun an einem Tag etwas weniger und dafür an einem anderen Tag etwas mehr zuführt, ist nicht von großer Bedeutung.

SCHÄTZWERT

AI, Adequate Intake: Im Grunde ein Ersatz für die empfohlene Zufuhr (RDA) für alle Nährstoffe, bei denen die vorhandene Datenlage nicht ausreicht, um eine angemessen evidenzbasierte Zufuhrempfehlung auszusprechen. Solche Schätzwerte basieren auf einer beobachteten (aus dem Verzehr abgeleiteten oder experimentell ermittelten) Nährstoffzufuhr einer definierten Bevölkerungsgruppe. Hier liegen aufgrund des Mangels an Daten zwar Unsicherheiten vor, aber die Schätzwerte geben dennoch gute Hinweise auf eine ausreichende und gesundheitlich unbedenkliche Zufuhrmenge. Aufgrund der unzureichenden Datenlage wurde in den DACH-Referenzwerten für folgende essenzielle Nährstoffe lediglich ein Schätzwert festgelegt: Vitamin D, Vitamin E, Vitamin K, Pantothensäure (Vitamin B_5), Biotin (Vitamin B_7), Cobalamin (Vitamin B_{12}), Magnesium, Kalium, Natrium, Chlorid, Selen, Kupfer, Mangan, Chrom und Molybdän. Für alle anderen DACH-Referenzwerte hinsichtlich der Mikronährstoffe gibt es gesichertere empfohlene Zufuhrmengen (RDA).

DOSIS OHNE BEOBACHTETE SCHÄDLICHE WIRKUNG

NOAEL, No Observed Adverse Effect Level: Beziffert die Zufuhrmenge eines Nährstoffs, bei der in der Stichprobenpopulation der jeweiligen Altersgruppe bei (sub-)chronischer Zufuhr keine nachweisbare nachteilige Wirkung auftritt.

SICHERE LANGFRISTIGE HÖCHSTZUFUHR

UL, Tolerable Upper Intake Level: Beziffert die sichere langfristige Zufuhrmenge eines Nährstoffs inklusive eines Sicherheitspuffers, die selbst für die vulnerabelsten Individuen

der jeweiligen Alterskategorie keine Schäden verursacht. Berechnet anhand des NOAEL-Werts unter Berücksichtigung eines Unsicherheitsfaktors (UF; Uncertainty Factor).

NIEDRIGSTE DOSIS MIT BEOBACHTETER SCHÄDLICHER WIRKUNG

LOAEL, Lowest Observed Adverse Effect Level: Beziffert die niedrigste beobachtete Dosis eines Nährstoffs, die in Studien bei wiederholter Gabe abträgliche Effekte zeigte.

Die im Rahmen dieser eBook-Reihe angegebenen Zufuhrempfehlungen basieren (sofern nicht anders angegeben) auf den DACH-Referenzwerten, die gemeinsam von den Ernährungsfachgesellschaften Deutschlands, Österreichs und der Schweiz erarbeitet wurden. Die Referenzwerte gelten hierbei für gesunde Personen. Gewisse Erkrankungen können den Nährstoffbedarf auf vielfältige Weise verändern und daher sollten diese Personen ihre Nährstoffzufuhr und etwaige Nahrungsergänzungsmittel in Rücksprache mit einer Fachkraft besprechen. Auch Personen mit Nährstoffmängeln benötigen temporär höhere Zufuhrdosen zur Beseitigung ihres Nährstoffmangels und sollten sich nach Ausgleich des Mangels wieder an den offiziellen Zufuhrempfehlungen orientieren. Ebenso muss bedacht werden, dass aufgrund der geringeren Bioverfügbarkeit einiger Nährstoffe aus pflanzlichen Quellen die Referenzwerte für Menschen, die sich (überwiegend) pflanzlich ernähren, gegebenenfalls angepasst werden müssen. Für Zink ist dies beispielsweise von Seiten der DGE bereits geschehen: Die empfohlene Zufuhr an Zink wird – neben weiteren Faktoren wie Alter und Geschlecht – abhängig von der Phytinsäurekonzentration der Nahrung angegeben: Bei einer hohen Phytinsäurezufuhr (also bei überwiegend bzw. rein pflanzlicher, vollwertiger Kost) wird eine fast 50 % höhere Zinkzufuhr empfohlen, um für die geringere prozentuale Absorption zu kompensieren.[114] Für andere Nährstoffe, insbesondere für Eisen, existieren von Seiten der DGE bisher keine angepassten Zufuhrempfehlungen für pflanzlich basierte Ernährungsformen. Das National Institute of Health empfiehlt gegenüber einer mischköstlichen Ernährung allerdings eine 1,8-fache Eisenzufuhr bei vegetarischer und veganer Ernährung, um die geringere Bioverfügbarkeit der meisten pflanzlichen Eisenquellen zu kompensieren.[115] Obwohl es durchaus auch sehr eisenreiche vegane Lebensmittel mit sehr guter Bioverfügbarkeit gibt, bekräftigt eine Übersichtsarbeit aus 2018 diese Empfehlung. Darin war in 12 von insgesamt 13 inkludierten Publikationen die Rate an Eisenmängeln bei den vegetarischen Frauen höher als bei den mischköstlichen Frauen. Dieser kurze Abriss sollte nur zur Veranschaulichung dienen und mehr Details zu Eisen, Zink und anderen Mikronährstoffen gibt es im zweiten Teil dieser eBook-Reihe.[116]