MACH'S MAHL
GUTES ESSEN FÜR BADEN-WÜRTTEMBERG

Sektion Baden-Württemberg
der Deutschen
Gesellschaft für Ernährung e.V.
(DGE-BW)

23. Ernährungsfachtagung der DGE-BW e.V.

Vegane Ernährung

Donnerstag, 22. September 2016
9.15 Uhr bis 17.00 Uhr

Universität Hohenheim

UNIVERSITÄT HOHENHEIM

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ

Rund um die 23. EFT

Plan des Campus siehe nächste Seite

Vorträge in Hörsaal 9

Parallel-Sessions:

Kennzeichnung und Handel	**Hörsaal 11**
Gemeinschaftsverpflegung	**Hörsaal 7**
Produktion	**Hörsaal 6**

Wegen Baumaßnahmen innerhalb der Universität müssen wir verschiedene kleinere Hörsäle nutzen. Wir möchten uns für eventuelle Unannehmlichkeiten entschuldigen. Insbesondere ist die Anzahl an Toiletten stark begrenzt: bitte nutzen Sie daher auch die Toiletten in der TMS und v.a. im UG der Mensa (siehe Plan).

Rund ums Essen in **Hörsaal 10**

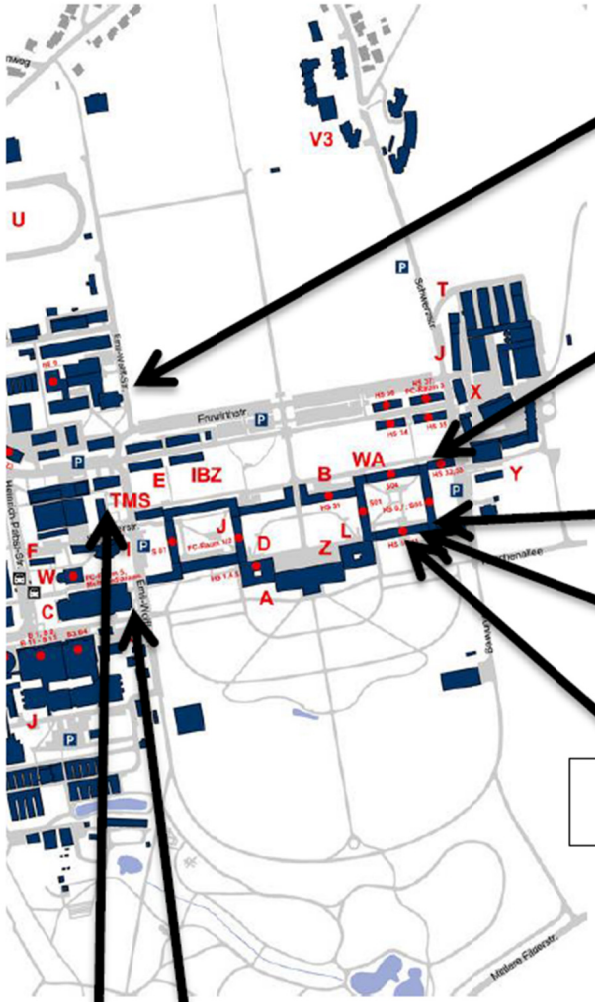
Pausenverpflegung
Äpfel, vegane Verkostungen

Getränke

Kaffee / Tee	kostenfrei, DGE-BW
Mineralwasser	kostenfrei, DGE-BW

Mittagspause
vegane Verkostungen verschiedener Anbieter und von Waren der Fa. EDEKA Südwest

und natürlich nicht vegan in der Mensa.



HS 9 Hauptvorträge

HS 7 Gemeinschaftsverpflegung

HS 6 Produktion

HS 11 Kennzeichnung/Handel

HS 10 Essen und Trinken, Ausstellung

Toiletten in TMS und Mensa

Programmübersicht

Grußworte:

9.15 Uhr *Staatssekretärin Friedlinde Gurr-Hirsch MdL*
Ministerium für Ländlichen Raum und
Verbraucherschutz Baden-Württemberg

Prof. Dr. Lutz Graeve
Sektion Baden-Württemberg der
Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V.

9.45 Uhr Vegane Ernährung gleich nachhaltige Ernährung?
Eine Betrachtung von der Primärproduktion zur Esskultur
Prof. Dr. Carola Strassner
FH Münster,
Fachbereich Oecotrophologie - Facility Management

10.30 Uhr "Der typische Veganer ist dürr, weiblich und gebildet"
Wer ernährt sich vegan?
Prof. Dr. Jana Rückert-John
Soziologie des Essens, Hochschule Fulda

hier: bitte zügig Richtung Mensa und Schloss laufen. Die Sessions in den Hörsälen 6, 7 und 11 beginnen pünktlich um 11.30 Uhr.

Toiletten gibt es
wenige vor Hörsaal 9
in der TMS
im UG der Mensa
im Schloss
wenige im Bereich der Hörsäle 6,7,10,11

in Hörsaal 10 und davor: vegane Häppchen, Kaffee, Wasser…..

11.30 Uhr bis 12.30 Uhr	Durchgang 1
12.30 Uhr bis 13.30 Uhr	Mittagspause vor und in HS 10
13.30 Uhr bis 14.30 Uhr	Durchgang 2
14.30 Uhr bis 15.00 Uhr	Kaffeepause vor und in HS 10

Session Kennzeichnung und Verbrauchererwartung
Hörsaal 11

Leiter: Prof. Dr. Lutz Graeve, Universität Hohenheim

Vegane Produkte aus Sicht der Lebensmittelüberwachung
Elisabeth Müller
Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt
Freiburg

Was erwarten Verbraucherinnen und Verbraucher von veganen/vegetarischen Ersatzprodukten?
Aktuelle Umfrageergebnisse
Elvira Schwörer, Dipl.- Ökotrophologin,
Verbraucherzentrale Baden-Württemberg e.V.

Wie setzt der Handel die Nachfrage nach veganen Produkten um?
Matthias Füchtner
Geschäftsführender Vorstand Konsumgenossenschaft Göppingen eG
Staufers Edeka Märkte

Session Gemeinschaftsverpflegung
Hörsaal 7

Leiter: Holger Pfefferle, DGE Bonn, Referat GV und Qualitätssicherung

für die Universitätsmensen
Silja Kallsen-MacKenzie
Albert Schweitzer Stiftung für unsere Mitwelt

für die Betriebsgastronomie
Klaus Dieterich
Betriebsleiter Gastronomie Allianz Stuttgart

für die Caterer
Philipp Stollsteimer
Stollsteimer GmbH
Stuttgart

Session Produktion
Hörsaal 6

Leiter: Dr. Nino Terjung, DIL Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik

Ein Beispiel: vegane Pizza
Sarah Eickholt
Produktentwicklung/Produktmanagement
Point of Food, Recklinghausen

Ein Beispiel: Soja-Produkte
Inge van der Zijden
Team Assistant F&E
Life Food GmbH / Taifun-Tofuprodukte, Freiburg

Ein Beispiel: Lupine-Produkte
Malte Stampe
Prolupin GmbH, Grimmen

Wanderung zu Hörsaal 9

ab 15.15 Uhr Vortragsprogramm in Hörsaal 9

15.15	Gesundheitliche Vorteile und Risiken einer veganen Ernährung. Position der DGE. Dr. Margrit Richter DGE, Referat Wissenschaft
16.00	Vegan, aber richtig Vollwertige Lebensmittelauswahl oder Nährstoffpräparate? Dr. oec. troph. Markus Keller Institut für alternative und nachhaltige Ernährung, Gießen
16.45	Zusammenfassung und Abschlussstatements: Prof. Dr. Lutz Graeve

Ende gegen 17 Uhr

Informationsstände, teils mit Verkostungen, alle in und um Hörsaal 10

Tagungsbüro
DGE-Baden-Württemberg
Vernetzungsstelle Kita- und Schulverpflegung Baden-Württemberg

BeKi, Mach‘s Mahl
Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

AOK Baden-Württemberg: Angebote rund um die Ernährungsbildung

Berief Food GmbH, Beckum

botique vegan e.K., Sasbach

Original Chia NLD, Lüneburg

Verbraucherzentrale Baden-Württemberg e.V., Stuttgart

TOPAS GmbH, Mössingen

Point of Food, Recklinghausen

Vegane Ernährung gleich nachhaltige Ernährung?
Eine Betrachtung von der Primärproduktion zur Esskultur
Prof. Dr. Carola Strassner
FH Münster, strassner@fh-muenster.de
Fachbereich Oecotrophologie - Facility Management

Eine vegane Ernährungsweise ist Ausdruck einer Lebens- und Werteeinstellung. Die Aufnahme rührt häufig von ethischen, religiösen, ökologischen und gesundheitlichen Motiven her, sodass nicht nur jegliche Lebensmittel und –bestandteile von einer tierischen Quelle vermieden werden, sondern auch die Nutzung von Tieren oder tierischen Produkten für andere menschliche Bedürfnisse nach und nach ausgeschlossen werden. Diese Gegebenheiten können den Eindruck erwecken, dass eine Vegane Ernährung einer Nachhaltigen Ernährung schon inhärent sei. Inwieweit dies tatsächlich zutrifft, ist nicht alleine auf die Lebensmittelwahl zurückzuführen, sondern bedarf einer umfassenderen Betrachtung. Die Lebensmittelauswahl bzw. wie gut die Speisenauswahl zusammengestellt ist, hat Auswirkungen auf die Nährstoffversorgung und den Gesundheitsstatus des Einzelnen. Darüber hinaus hat sie hohe Relevanz für ökologische, ökonomische und soziale Aspekte. Für den Essenden in Deutschland ist Ernährung eine multidimensionale Konsumpraxis, da mit der Warenkorbauswahl auch eine Auswahl der Produktions-, Verarbeitungs- und Distributionsform der Produkte getroffen wird. Gerade hier beginnt ein Ansatz des Wandels zu einem nachhaltigeren Ernährungssystem, nämlich bei der Ernährungs- und Lebensstilveränderung. Zentrale Schlussfolgerung vieler wissenschaftlicher Studien ist die Reduktion des Fleischanteils in der Ernährung; eine rein vegane Ernährung wird jedoch nicht gefordert. Auch bei einer pflanzlichen Ernährung bleibt die Produktionsweise ein kritischer Faktor. Werden mögliche „Rebounds“ berücksichtigt, kann es zu einem verstärkten Einsatz von einzelnen, hoch-verarbeiteten pflanzlichen Rohstoffen in der Ernährung kommen. Im Falle einer vereinfachten Ernährungsumstellung nach dem Prinzip „Ersatz“ kann es zur Folge haben, dass beispielsweise vermehrt Soja zu Sojaconvenienceprodukten verarbeitet und verzehrt werden. Insgesamt zeigt sich, dass ein Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung durch eine mehr vegane Gestaltung einer Ernährung geleistet werden kann, nicht jedoch, dass eine Vegane Ernährung befolgt werden muss.

Bibliographie

Aiking H (2014) Protein production: planet, profit, plus people? American Journal of Clinical Nutrition 100:483-9.
Pimentel D & Pimentel M (2003) Sustainabiltiy of meat-based and plant-based diets and the environment. American Journal of Clinical Nutrition 78(3):660-3.
Kearny J (2010) Food consumption trends and drivers. Phil. Trans. R. Soc. B., 365:2793–2807.
Tilman D & Clark M (2014) Global diets link environmental sustainability and human health. Nature 515:518–22. doi:10.1038/nature13959
Rockström J, Steffen W, et al. (2009) Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society 14(2):32. [online]
http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/

„Der typische Veganer ist dürr, weiblich und gebildet."
Wer ernährt sich vegan?
Prof. Dr. Jana Rückert-John
Hochschule Fulda

Veganismus und Vegetarismus sind als Ernährungsweisen, die nahezu 10 Prozent der Konsumentinnen und Konsumenten heute in Deutschland praktizieren, ernst zu nehmen und hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen Bedeutung und ihres Problematisierungspotenzials zu hinterfragen. Ausgehend von einem historischen Rückblick in die Zeit der Lebensreformbewegung werden die gesellschaftlichen Hintergründe damals und heute für die Entwicklung des Veganismus näher beleuchtet. In einem zweiten Schritt wird näher auf soziostrukturelle Merkmale von Veganerinnen und Veganern (Alter, Geschlecht, Bildung, Einkommen) sowie ihre Motive eines veganen Ernährungs- und Lebensstils eingegangen. Neben der Beschreibung des Phänomens ‚Veganismus' ist aus soziologischer Perspektive vor allem die Frage nach der gesellschaftlichen Funktion des Veganismus von Bedeutung: Handelt es sich beim Veganismus um einen selbstbezüglichen, individuellen Ernährungsstil oder kann dem Veganismus eine gesellschaftlich transformative Funktion zugeschrieben werden?

Angebote der Vernetzungsstelle Kita- und Schulverpflegung Baden-Württemberg

Suchen Sie Unterstützung beim Aufbau oder bei der Weiterentwicklung der Kita- oder Schulverpflegung? Wird Ihr Mensaangebot nicht optimal angenommen? Wir helfen Ihnen weiter mit:

- der prozessorientierten Arbeitshilfe
- Erfahrungskatalogen zu speziellen Themen
- der Datenbank BAWIS-KIT
- Werkstattgesprächen
- Begleitung von Projektschulen
- regionalen Netzwerken
- Praxisbegleitern Kita- und Schulverpflegung BW
- dem Tag der Schulverpflegung
- unserer Erfahrung

Informationen zu allen Angeboten finden Sie unter

www.schulverpflegung-bw.de / www.kitaverpflegung-bw.de
auch über die Website des Trägers www.dge-bw.de zu erreichen

ab 11.30 Uhr:
Die Parallelsessions sollen eher moderierte Erfahrungsberichte und Diskussionen darstellen, so dass wir hier nicht von allen Beiträgen Kurzfassungen abdrucken können.

in der Session Kennzeichnung:

Vegane Produkte aus Sicht der Lebensmittelüberwachung
Elisabeth Müller, Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt, Freiburg

Auf einmal waren sie da, die veganen Ersatzprodukte. Erst in wenigen Delikatess- und Spezialitätengeschäfte und auf einmal auch in immer größer werdender Anzahl in den meisten Supermärkten und Einzelhandelsgeschäften. Doch die Produkte haben sich schneller entwickelt als der Gesetzgeber sich um Regelungen zu ihrer Zusammensetzung und Kennzeichnung kümmern konnte. Dies liegt nicht zuletzt an dem stark innovativen Markt. Gesetzliche Vorgaben und Definitionen sowie eine definierte Verbrauchererwartung sucht man daher bis heute vergeblich. Für die Bewertung der Produkte bleibt also bislang gegebenenfalls nur die Irreführung.

Nach Artikel 36 der seit 13. Dezember 2014 gültigen Lebensmittelinformationsverordnung VO (EU) 1169/2011 soll die Kommission Durchführungsrechtsakte zur freiwilligen Information über die Eignung eines Lebensmittels für Vegetarier oder Veganer erlassen. Entsprechende Dokumente oder Entwürfe liegen aktuell jedoch noch nicht vor.
Ein nationaler Vorstoß in dieser Angelegenheit gelang mit dem Erarbeiten von Definitionen der Begriffe „vegan“ und „vegetarisch“ auf Ebene der Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz.

Danach können Lebensmittel als „vegan“ ausgelobt werden, wenn sie keine Erzeugnisse tierischen Ursprungs sind und auf allen Produktions- und Verarbeitungsstufen keine

- Zutaten (einschließlich Zusatzstoffe, Trägerstoffe, Aromen und Enzyme) oder
- Verarbeitungshilfsstoffe oder
- Nicht-Lebensmittelzusatzstoffe, die auf dieselbe Weise und zu demselben Zweck wie Verarbeitungshilfsstoffe verwendet werden,
  die tierischen Ursprungs sind, in verarbeiteter oder unverarbeiteter Form zugesetzt oder verwendet worden sind.

Die Verbraucherschutzministerkonferenz begrüßte die erarbeiteten Definitionen und bat den Bund bei der Europäischen Kommission darauf hinzuwirken, diese beim Erlass eines Durchführungsrechtsaktes über freiwillig bereitgestellte Informationen zu berücksichtigen.
Spannend bleibt aus Sicht der Überwachung jedoch nicht nur die Entwicklung bezüglich der Definitionen sondern auch die inhaltliche Beurteilung und Untersuchung der Produkte bezüglich ihrer Auslobung.

https://www.verbraucherschutzministerkonferenz.de/VSMK-Dokumente.html

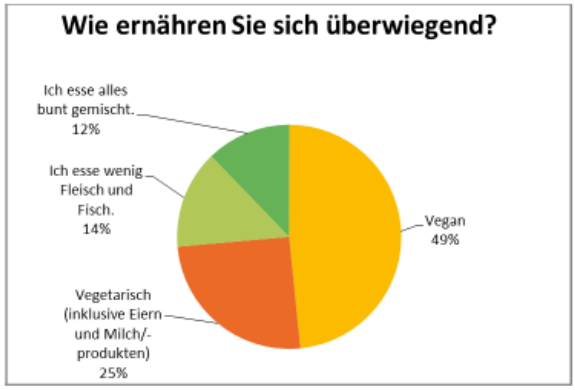
Was erwarten Verbraucherinnen und Verbraucher von veganen/vegetarischen Ersatzprodukten?

Aktuelle Umfrageergebnisse
Elvira Schwörer, Dipl.- Ökotrophologin,
Verbraucherzentrale Baden-Württemberg e.V.
Paulinenstr. 47, 70178 Stuttgart
E-Mail: ernaehrung@vz-bw.de

verbraucherzentrale Baden-Württemberg

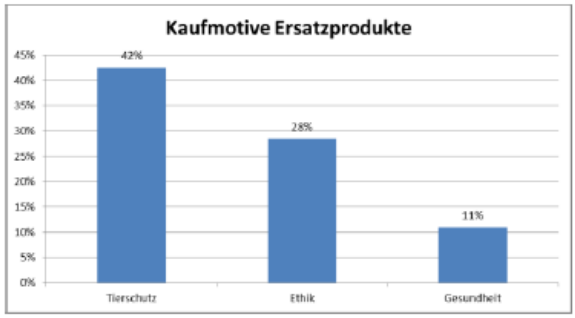
Was erwarten Verbraucher/innen von vegetarischen und veganen Ersatzprodukten? – Aktuelle Umfrageergebnisse

Im Mai/Juni 2016 führten die Verbraucherzentralen eine nicht repräsentative Online-Befragung durch. Insgesamt beteiligten sich knapp 6000 Personen an der Umfrage, davon waren 25% Vegetarier und 49% Veganer.



Um die Erwartungen der Verbraucherinnen und Verbraucher zu vegetarischen und veganen Alternativen zu erfassen, wurde der Schwerpunkt auf folgende Fragestellungen gelegt:

- Welche Erwartungen haben Verbraucher an „vegetarische“ und „vegane“ Ersatzprodukte?
- Welche Beweggründe veranlassen zum Kauf?
- Wie werden Ersatzprodukte im Vergleich zu Originalprodukten eingeschätzt?
- Wie gehen Verbraucher mit Kennzeichnung und Siegeln bei vegetarischen und veganen Lebensmitteln um?



Der Vortrag stellt die Ergebnisse der Befragung vor. Eine Infografik mit den wichtigsten Ergebnissen der Umfrage erhalten Sie am Stand der Verbraucherzentrale.

in der Session Gemeinschaftsverpflegung

für die Universitätsmensen
Silja Kallsen-MacKenzie
Albert Schweitzer Stiftung für unsere Mitwelt
www.albert-schweitzer-stiftung.de

Seit dem Jahr 2009 arbeitet die Albert Schweitzer Stiftung für unsere Mitwelt mit Studierendenwerken in ganz Deutschland zusammen, um das vegane Angebot in den Mensen zu vergrößern und zu verbessern.

Im Rahmen der ersten gemeinsamen Projekte vermittelte die Stiftung Kochschulungen mit dem veganen Profikoch Björn Moschinski; mit den Jahren intensivierte sich die Zusammenarbeit mit der Unterstützung bei gemeinsamen Aktionstagen und -wochen einzelner Studierendenwerke sowie in Kooperation mit dem Dachverband "Deutsches Studentenwerk".

Den bisherigen Höhepunkt des Engagements bildete die Herausgabe eines Leitfadens für die vegane Großverpflegung, für dessen Erstellung mit Verantwortlichen aus 40 Studierendenwerken gesprochen wurde, um die aus den Erfahrungen gewonnenen Einsichten zusammenzufassen und so kostengünstig weitergeben zu können. Die wichtigsten Erkenntnisse zu den beliebtesten Gerichten, Kosten, Kommunikation sowie Kochschulungen werden in der Diskussionsrunde thematisiert."

Gesundheitliche Vorteile und Risiken einer veganen Ernährung. Position der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V., Bonn

Dr. Margrit Richter
DGE, Referat Wissenschaft

Die Position der DGE wurde im April 2016 in einem Artikel in der Ernährungsumschau zusammengefasst, den wir hier (am Ende des Kurzfassungsbandes) mit freundlicher Genehmigung des Umschau-Verlages abdrucken.

Richter M, Boeing H, Grünewald-Funk D, Heseker H, Kroke A, Leschik-Bonnet E, Oberritter H, Strohm D, Watzl B for the German Nutrition Society (DGE) (2016) Vegan diet. Position of the German Nutrition Society (DGE). Ernahrungs Umschau 63(04): 92–102. Erratum in: 63(05): M262

Vegan, aber richtig – Vollwertige Lebensmittelauswahl oder Nährstoffpräparate?

Dr. Markus Keller
Institut für alternative und nachhaltige Ernährung (Gießen)/Fachhochschule des Mittelstands (Köln)

Hintergrund

Studien zeigen, dass Veganer viele Ernährungsempfehlungen der Fachgesellschaften besser umsetzen als die Allgemeinbevölkerung. Das gilt insbesondere für den Verzehr von Gemüse, Obst und (Vollkorn)Getreide. Ebenso liegen Veganer im Durchschnitt am nächsten an den D-A-CH-Empfehlungen für die Zufuhr der energieliefernden Nährstoffe Protein, Fett und Kohlenhydrate, sowohl absolut als auch in Energie%. Die Zufuhr von Beta-Carotin, Vitamin C und E, Thiamin, Folat, Biotin, Pantothensäure, Kalium, Magnesium sowie von Ballaststoffen und sekundären Pflanzenstoffen ist meist besser oder genau so gut wie bei den Mischköstlern der Vergleichsgruppen. Als kritische Nährstoffe (= Zufuhr häufiger < Empfehlung) bei veganer Ernährung gelten Vitamin B12, Kalzium, Eisen, Zink, Riboflavin, die langkettigen n-3-Fettsäuren Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) sowie die allgemein kritischen Nährstoffe Jod und Vitamin D (in den sonnenarmen Monaten). In einzelnen Studien lag auch die Proteinzufuhr bei einem Teil der Veganer niedriger als die Empfehlung.

Deckung des Nährstoffbedarfs bei veganer Ernährung

Mit Ausnahme von Vitamin B_{12} kann die Zufuhr der kritischen Nährstoffe bei veganer Ernährung durch eine vollwertige und abwechslungsreiche Lebensmittelauswahl gedeckt werden. Da Vitamin B_{12} nach aktuellem Wissensstand in pflanzlichen Lebensmitteln praktisch nicht vorkommt, muss eine ausreichende Versorgung über Nahrungsergänzungsmittel, angereicherte Lebensmittel und/oder eine Vitamin-B_{12}-angereicherte Zahncreme sichergestellt werden. Das gilt insbesondere für Risikogruppen wie Schwangere, Stillende, Säuglinge und Kinder.

Pflanzliche Kalziumquellen mit einem hohen Kalziumgehalt sind (dunkel)grüne Gemüsearten wie Grünkohl, Pak Choi, Brokkoli und Chinakohl. Da sie gleichzeitig wenig Oxalsäure enthalten, weisen sie eine hohe Kalziumbioverfügbarkeit auf. Auch Hülsenfrüchte, verschiedene Nussarten (v. a. Mandeln) sowie Tofu können zur Kalziumversorgung beitragen. Sesam bzw. Sesammus (Tahin) enthält zwar reichlich Kalzium (ca. 780 mg Kalzium/100 g), allerdings bei einer sehr niedrigen Bioverfügbarkeit (ca. 3-4 %). Empfehlenswert ist außerdem die Verwendung von mit Kalzium angereicherten Milchalternativen wie Soja-, Hafer- oder Reisdrinks (meist 120 mg Ca/100 g) sowie von kalziumreichem Mineralwasser (mind. 400-500 mg Ca/l).

Gute pflanzliche **Eisen**lieferanten sind Hülsenfrüchte, Ölsamen, Nüsse, Vollkorn- und Pseudogetreide, verschiedene Gemüsearten wie Fenchel, Feldsalat, Rucola, Zucchini und grüne Erbsen sowie Trockenfrüchte. Die niedrige Bioverfügbarkeit (5-8 %) des dreiwertigen pflanzlichen Eisens (Fe^{3+}) kann durch die Kombination mit Vitamin C oder anderen organischen Säuren aus Obst, Gemüse oder Sauerkraut (z. B. Milchsäure) deutlich verbessert werden. Zubereitungsverfahren wie Einweichen, Keimen und Fermentieren bauen die Phytinsäure, den wichtigsten Hemmstoff der Eisenbioverfügbarkeit, ab und erhöhen so die Eisenresorption aus pflanzlichen Samen wie Vollkorngetreide (Roggensauerteigbrot!), Hülsenfrüchten und Nüssen. Aufgrund der geringeren Bioverfügbarkeit von Eisen bei einem vegetarischen Verzehrsmuster wird die Zufuhrempfehlung für Eisen in den USA sowie Australien und Neuseeland bei Vegetariern um 80 % gegenüber Mischköstlern.

Wichtige pflanzliche **Zink**quellen sind Vollkorngetreide, Hülsenfrüchte, Nüsse und Ölsamen. Wie beim Eisen hemmen vor allem Phytate die Zinkresorption und können durch die genannten Zubereitungsverfahren abgebaut werden. Aufgrund der geringeren Bioverfügbarkeit von Zink aus pflanzlichen Lebensmitteln empfehlen die Fachgesellschaften in den USA sowie Australien und Neuseeland für Vegetarier und Veganer eine Erhöhung der Zinkzufuhr um 50 % gegenüber Mischköstlern.

Gute pflanzliche Quellen für **Riboflavin** sind Vollkornprodukte, da das Vitamin vor allem in den Randschichten und im Keim des Getreides enthalten ist. Auch Mandeln und andere Nüsse, Champignons, Ölsamen und Hülsenfrüchte liefern Vitamin B_2.

Zwar ist der Organismus in der Lage, die pflanzliche **n-3-Fettsäure** α-Linolensäure (ALA) in die langkettigen n-Fettsäuren EPA und DHA umzuwandeln. Die Konversionsrate ist jedoch sehr niedrig (EPA ca. 5 %, DHA < 0,5 %) und wird zusätzlich bei einer hohen Zufuhr von Linolsäure (n-6) limitiert. Da pflanzliche Lebensmittel praktisch keine EPA und DHA enthalten, ist neben einem regelmäßigen (täglichen) Verzehr von α-Linolensäure-reichen Ölen (v. a. Leinöl) und einem verringerten Verzehr von Linolsäure-reichen Ölen (z. B. Sonnenblumen-, Maiskeim- und Distelöl) auch die Verwendung von mit DHA angereicherten Pflanzenölen (z. B. Lein- oder Olivenöl mit DHA) empfehlenswert. Die dafür verwendete DHA stammt aus maritimen Mikroalgen.

Für die **Jod**versorgung empfiehlt sich die ausschließliche Verwendung von Jodsalz oder von mit jodhaltigen Algen angereichertem Meersalz (jeweils 15-25 µg Jod/g) sowie von Meeresalgen mit moderatem, definiertem Jodgehalt (z. B. Norialge mit < 20 µg Jod/g).

Lebensmittel spielen für die **Vitamin-D**-Versorgung nur eine untergeordnete Rolle. Bei ausreichender Sonneneinstrahlung kann Vitamin D in unseren Breiten zwischen April und September in der Haut synthetisiert werden. Zwischen Oktober und März ist – unabhängig von der Ernährungsweise – eine Vitamin-D-Supplementierung (20 µg/d) empfehlenswert, da die Eigensynthese praktisch zum Erliegen kommt.

Die Gießener vegane Lebensmittelpyramide

Als Anleitung für die praktische Umsetzung einer vollwertigen und bedarfsdeckenden veganen Ernährung wurde eine vegane Lebensmittelpyramide entwickelt. Dabei wurde die bereits vorliegende Gießener vegetarische Lebensmittelpyramide weiterentwickelt und angepasst. Die vegane Lebensmittelpyramide richtet sich sowohl an Veganer selbst als auch an Ernährungsfachkräfte, die sie für die Beratung einsetzen können.

Anhand einer breiten Auswahl von in Praxisseminaren erprobten Rezepten wurde zunächst ein 14-tägiger Speiseplan erstellt. Dabei wurde der Fokus auf Vollwertigkeit, realistische Verzehrsmengen sowie die Umsetzbarkeit im Alltag gelegt. Der 14-tägige Speiseplan wurde anschließend mit der Software OptiDiet Basic (GOE mbH) ausgewertet. Angestrebt wurde eine Energiezufuhr von 2.050 kcal/d, da dies dem Mittelwert der D-A-CH-Referenzwerte für Männer und Frauen in der Altersgruppe 25 bis < 51 Jahre bei einem PAL-Wert von 1,4 entspricht (arithmetisches Mittel aus 2.300 kcal/d für Männer und 1.800 kcal/d für Frauen). Die Zufuhr der Makronährstoffe (Protein, Fett, Kohlenhydrate) leitete sich aus der angestrebten Energiezufuhr ab. Bei der Zufuhr der Mikronährstoffe wurden ebenfalls die D-A-CH-Referenzwerte für die Altersgruppe 25 bis < 51 Jahre zugrunde gelegt. Bei unterschiedlichen Empfehlungen für Männer und Frauen wurde die jeweils höhere Zufuhrempfehlung berücksichtig (z. B. bei Eisen der Wert für Frauen). Nach einer ersten Berechnung erfolgte eine Optimierung der Speisepläne hinsichtlich des Erreichens der Referenzwerte. Anschließend wurden die täglich empfohlenen Verzehrsmengen in den einzelnen Lebensmittelgruppen abgeleitet und daraus die vegane Lebensmittelpyramide erstellt **(Abb. 1, Tab. 1)**.

* Nori bzw. Noriflocken

Abb. 1: Vegane Lebensmittelpyramide

Tab. 1: Empfohlene Verzehrsmengen der jeweiligen Lebensmittelgruppen	
Getränke	**täglich**
	ca. 1,5 l/d Wasser und andere alkoholfreie, energiearme Getränke (empfehlenswert: kalziumreiche Mineralwässer [> 400 mg Ca/l])
Gemüse	**mind. 3 Portionen täglich**
	mindestens 400 g/d
Obst	**mind. 2 Portionen täglich**
	mindestens 250 g/d
Vollkorngetreide und Kartoffeln	**3 Portionen täglich**
	pro Portion: Getreide und Reis: ca. 75 g (roh) oder ca. 250-300 g (gegart) Vollkornbrot: 2-3 Scheiben à 50 g Vollkornnudeln: 125 g (roh) Kartoffeln: 2-4 Stück (ca. 200-350 g)
Hülsenfrüchte und weitere Proteinquellen	**ca. 1 Portion täglich**
	pro Portion: Hülsenfrüchte: 40-50 g (roh) oder ca. 150-220 g (gegart) Tofu, Tempeh, Seitan und Lupine: 50-100 g
Milchalternativen	**1-3 Portionen täglich**
	Sojadrink*, Getreidedrink*, Nussdrink*, Soja-Joghurt*, pflanzliche Sahne- und Frischkäsealternativen usw.: 200-300 g/d
Nüsse und Samen (auch Mus)	**1-2 Portionen täglich**
	pro Portion: ca. 30 g
Pflanzliche Öle und Fette	**2-3 Portionen täglich**
	3-5 Esslöffel/d (davon 2 Esslöffel DHA-angereichertes Leinöl)
Meeresalgen (Nori)	**täglich**
	ca. 1 g (trocken) entspricht etwa einem gehäuften Teelöffel Nori-Flocken oder einem halben Nori-Blatt**
Snacks, Süßigkeiten und Alkohol	**in Maßen, falls gewünscht**

außerdem	täglich
	- Vitamin-B_{12}-Supplementierung (10-50 µg/d) - jodiertes Salz oder mit jodhaltigen Algen angereichertes Meersalz sparsam (max. 3 g/d) - Aufenthalte im Freien zur Vitamin-D-Bildung (in den sonnenarmen Monaten zwischen Oktober und März Vitamin-D-Supplementierung (20 µg/d)

* möglichst mit Kalzium angereichert

** für die Berechnungen wurden Nori-Algen mit einem Jodgehalt von 15 mg/100g zugrunde gelegt

Tab. 1: Empfohlene Verzehrsmengen der jeweiligen Lebensmittelgruppen

Ergebnis

Die Zufuhr der kritischen Nährstoffe bei einer veganen Ernährung (Kalzium, Eisen, Zink, Riboflavin, Jod sowie Protein) erreichte in den erarbeiteten Speiseplänen die Empfehlungen. Dabei wurde auf kalziumangereicherte Milchalternativen und kalziumreiches Mineralwasser geachtet sowie Nori-Algen und jodiertes Salz für die Jodzufuhr verwendet. Zur Verbesserung der Versorgung mit langkettigen n-3-Fettsäuren wurde DHA-angereichertes Leinöl eingesetzt. Die Zufuhr von Vitamin B_{12} sowie Vitamin D konnte erwartungsgemäß nicht über die Lebensmittel abgedeckt werden. Hier ist eine zusätzliche Supplementierung (Vitamin B_{12} täglich, Vitamin D zwischen Oktober und März) erforderlich.

Fazit und Ausblick

Die Gießener vegane Lebensmittelpyramide bietet eine Orientierung, mit einer vollwertigen veganen Lebensmittelauswahl, ergänzt durch gezielte Supplementierung, die Zufuhrempfehlungen für die Nährstoffzufuhr umzusetzen. Dies sollte zukünftig in der Praxis erprobt und untersucht werden.

Literatur

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE) (2015): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Neuer Umschau Buchverlag, Neustadt a. d. Weinstraße, 2. Aufl.

Food and Nutrition Board/Institute of Medicine (2002): Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, nickel, silicon, vanadium, and zinc. National Academy Press, Washington

Keller M (2015): Vegetarische und vegane Ernährung – Chancen und Risiken. Teil 1: Nährstoffzufuhr. Ernährung und Medizin 30 (2), 55-60. Teil 2: Präventives und therapeutisches Potenzial. Ernährung und Medizin; 30 (3), 120-5

Leitzmann C, Keller M (2013): Vegetarische Ernährung. Ulmer, Stuttgart, 3. Aufl.
National Health and Medical Research Council/New Zealand Ministry of Health (2006): Nutrient reference values for Australia and New Zealand including recommended dietary intakes. Canberra

Saunders AV, Craig WJ, Baines SK (2013): Zinc and vegetarian diets. Med J Aust 199 (4 Suppl), S17-S21

Schumann L, Martin HH, Keller M (2014): Calcium, Milch und Knochengesundheit – Behauptungen und Fakten. Ernährung im Fokus 14 (11-12), 326-31

Sektion Baden-Württemberg der
Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V.
DGE-BW e.V.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. mit Sitz in Bonn ist eine weitgehend öffentlich finanzierte Fachgesellschaft.

Die Sektion Baden-Württemberg – DGE-BW – wird vom Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg unterstützt. Unsere Aufgabe ist es, unabhängige, neutrale Ernährungsinformationen den Multiplikatoren im Ernährungsbereich in BW zur Verfügung zu stellen.
Wenn Sie fachliche Fragen haben, Referenten für eigene Veranstaltungen benötigen oder andere Anliegen rund um das Thema Ernährung haben, können Sie sich jederzeit an uns wenden.

Bitte beachten Sie: Wir dürfen aus zeitlichen Gründen nur Multiplikatoren Auskünfte erteilen. Privatpersonen müssen sich mit ihren Fragen an andere Stellen wenden.

Die DGE-BW wird gefördert durch das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden Württemberg.
Die DGE-BW dankt an dieser Stelle auch allen Kooperationspartnern, ohne die diese Tagung nicht hätte realisiert werden können.

Beleg/Autorenexemplar!
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar.
Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme.

korrigierte Version (Erratum)

Vegane Ernährung

Position der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)

Margrit Richter, Heiner Boeing, Dorle Grünewald-Funk, Helmut Heseker, Anja Kroke, Eva Leschik-Bonnet, Helmut Oberritter, Daniela Strohm, Bernhard Watzl für die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE)[1]

Zusammenfassung

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE) hat auf Grundlage der aktuellen wissenschaftlichen Literatur eine Position zur veganen Ernährung erarbeitet. Bei einer rein pflanzlichen Ernährung ist eine ausreichende Versorgung mit einigen Nährstoffen nicht oder nur schwer möglich. Der kritischste Nährstoff ist Vitamin B_{12}. Zu den potenziell kritischen Nährstoffen bei veganer Ernährung gehören außerdem Protein bzw. unentbehrliche Aminosäuren und langkettige n3-Fettsäuren sowie weitere Vitamine (Riboflavin, Vitamin D) und Mineralstoffe (Calcium, Eisen, Jod, Zink, Selen). Für Schwangere, Stillende, Säuglinge, Kinder und Jugendliche wird eine vegane Ernährung von der DGE nicht empfohlen. Wer sich dennoch vegan ernähren möchte, sollte dauerhaft ein Vitamin-B_{12}-Präparat einnehmen, auf eine ausreichende Zufuhr v. a. der kritischen Nährstoffe achten und gegebenenfalls angereicherte Lebensmittel und Nährstoffpräparate verwenden. Dazu sollte eine Beratung von einer qualifizierten Ernährungsfachkraft erfolgen und die Versorgung mit kritischen Nährstoffen regelmäßig ärztlich überprüft werden.

Schlüsselwörter: vegane Ernährung, kritische Nährstoffe, Vitamin B_{12}

Einleitung

Hintergrund

Die vegane Ernährung ist durch den ausschließlichen Verzehr von pflanzlichen Lebensmitteln gekennzeichnet. Sie wird – ähnlich wie andere vegetarische Kostformen – in der Bevölkerung der westlichen Welt immer häufiger praktiziert. Es ist nicht genau bekannt, wie viele Menschen sich in Deutschland vegan ernähren. Die Angaben schwanken zwischen 0,1 % und 1 % der Bevölkerung, also zwischen 81 000 und 810 000 Personen. Die Entscheidung für eine Ernährung ohne den Verzehr tierischer Lebensmittel erfolgt i. d. R. bewusst und freiwillig [1, 2]. Vegane Ernährung als Teil eines „westlichen“ Lebensstils unterscheidet sich von einer „traditionell“ pflanzlichen Ernährung, die meist in Entwicklungsländern praktiziert wird. Dort geht sie häufig mit einer eingeschränkten Lebensmittelverfügbarkeit und einer niedrigeren Energiezufuhr infolge von geringem Einkommen und Bildungsniveau einher [3]. In westlichen Ländern ist der typische Vegetarier[2] weiblich, jung, gebildet und vermögend, lebt in Städten und pflegt einen „gesunden Lebensstil“ [1, 2].

Zitierweise:
Richter M, Boeing H, Grünewald-Funk D, Heseker H, Kroke A, Leschik-Bonnet E, Oberritter H, Strohm D, Watzl B for the German Nutrition Society (DGE) (2016) Vegan diet. Position of the German Nutrition Society (DGE). Ernahrungs Umschau 63(04): 92–102. Erratum in: 63(05): M262

The English version of this article is available online:
DOI: 10.4455/eu.2016.021

Vegetarisch ausgerichtete Ernährungsformen

Je nach Form des Vegetarismus (◆ Tabelle 1) werden ausgewählte tierische Lebensmittel (z. B. Eier, Milch) verzehrt oder tierische Lebensmittel und Zusatzstoffe sowie Lebensmittel, bei deren Herstellungsprozessen tierische Bestandteile verwendet werden, komplett gemieden. Vegane Ernährung ist eine sehr strenge Form der vegetarischen Ernährung. Veganer verzehren ausschließlich pflanzliche Lebensmittel, sie lehnen alle tierischen Lebensmittel ab, teilweise auch Honig und zusätzlich Gebrauchsgegenstände aus Tierkörperteilen wie Fell und Leder [2]. Hauptmotive für eine vegetarische Ernährungsweise sind ethische Gründe (z. B. Ablehnung der Massentierhaltung), Aspekte der Ökologie und Nachhaltigkeit oder gesundheitliche Überlegungen.

Die Zusammensetzung der Ernährung, insbesondere die Relation von tierischen zu pflanzlichen Lebensmitteln, sowie der Verarbeitungsgrad bestimmen nach bisherigen Erkenntnissen das Risiko für ernährungsmitbedingte Krankheiten. In epidemiologischen Studien konnte aufgezeigt werden, dass eine hohe Zufuhr von rotem Fleisch und insbesondere von Fleischerzeugnissen das Risiko für viele Krankheiten erhöht (z. B. bestimmte Krebsarten [5–7]) und hohe Anteile an ballaststoffreichen Getreideprodukten sowie Gemüse und Obst viele Krank-

[1] Die vollständigen Autorenangaben finden Sie auf S. M227.

[2] Sofern nicht anders dargestellt, werden die Begriffe Vegetarier und Veganer als Oberbegriff für Frauen und Männer verwendet.

heitsrisiken senken (z. B. Herz-Kreislauf-Krankheiten [8], Diabetes mellitus Typ 2 [9]).

Vegetarische Ernährungsformen haben hinsichtlich der oben genannten Lebensmittel häufig eine günstigere Zusammensetzung als die in Deutschland übliche Mischkost in Bezug auf die Zufuhr von Nährstoffen und sonstigen positiv wirksamen (sekundären) Pflanzenstoffen. In einer Meta-Analyse von Beobachtungsstudien hatten Personen, die sich vegetarisch ernährten, im Vergleich zu Personen, die sich nicht vegetarisch ernährten, ein geringeres Risiko für metabolische und kardiovaskuläre Krankheiten. Auch das Risiko für ischämische Herzkrankheiten und Krebs war geringer [10]. Bei den unterschiedlichen Studien ist allerdings zu beachten, welche Vergleichsgruppen herangezogen wurden und ob sonstige Unterschiede in den Lebensstilen in den statistischen Auswertungen berücksichtigt wurden. Es gibt Hinweise, dass die untersuchten Gruppen teilweise sehr unterschiedliche Lebensstile aufwiesen, sodass die niedrigeren Krankheitsrisiken vermutlich nicht ausschließlich auf die Ernährung zurückzuführen sind [11]. In einer Analyse von zwei prospektiven Studien wurden Personen, die sich vegetarisch ernährten (Pesco-, Ovo-Lacto-Vegetarier und Veganer), mit Personen mit einer pflanzenbetonten Mischkost, die geringe Mengen an Fleisch- und Fleischerzeugnissen enthielt, verglichen. Beide Gruppen unterschieden sich hinsichtlich der Sterblichkeit nicht [12]. Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse kann derzeit nicht von einem gesundheitlichen Vorteil von Vegetariern gegenüber sich vergleichbar ernährenden Mischköstlern mit einem geringen Fleischanteil in der Ernährung ausgegangen werden. Allerdings kann angenommen werden, dass eine pflanzenbetonte Ernährungsform (mit oder ohne einen geringen Fleischanteil) gegenüber der derzeitig in Deutschland üblichen Ernährung mit einer Risikosenkung für ernährungsmitbedingte Krankheiten verbunden ist.

Nährstoffzufuhr bei veganer Ernährung

In der von der DGE empfohlenen Mischkost mit einem geringen Anteil an Fleisch- und Fleischerzeugnissen sowie Fisch tragen die tierischen Lebensmittel zur Nährstoffversorgung mit Protein bzw. unentbehrlichen Aminosäuren, langkettigen n3-Fettsäuren (Eicosapentaensäure [EPA] und Docosahexaensäure [DHA]), Vitamin D, Riboflavin, Vitamin B_{12} (Cobalamin), Calcium, Eisen, Jod, Zink sowie Selen bei. Da bei den vegetarischen Ernährungsformen (◆ Tabelle 1) einige oder sämtliche dieser Lebensmittel gemieden werden, kann die Versorgung mit einigen der genannten Nährstoffe schwierig werden. Eine ausreichende Versorgung mit diesen Nährstoffen muss durch die gezielte Auswahl pflanzlicher Lebensmittel sichergestellt werden. Alternative Nährstofflieferanten für Veganer sind in ◆ Tabelle 2 zusammengefasst.

Es gibt nur wenige Studien, welche die ernährungsphysiologische Qualität restriktiver Ernährungsformen wie der veganen Ernährung untersuchen und mit anderen Ernährungsformen vergleichen [13–15]. Pflanzenbetonte Ernährungsweisen wie die vegetarischen Ernährungsformen (◆ Tabelle 1) gehen mit einer guten Versorgung mit einigen Vitaminen (Vitamin C, Vitamin E, Thiamin und Folat [14, 16–23]) und Mineralstoffen (Magnesium und Kalium [14, 17–19]) sowie Ballaststoffen und sekundären Pflanzenstoffen [24, 25] einher. Im Vergleich zu einer Mischkost enthalten alle vegetarischen Ernährungsformen außerdem z. B. weniger gesättigte Fettsäuren und Cholesterol [14, 24, 25].

Das Risiko für eine Nährstoffunterversorgung bzw. für einen Nährstoffmangel wird umso größer, je stärker die Lebensmittelauswahl eingeschränkt wird und je weniger

	Lebensmittel, die gegessen werden	Lebensmittel, die gemieden werden
Pesco-Vegetarier	pflanzliche Lebensmittel, Fisch, Eier, Milch und Milchprodukte	Fleisch sowie alle daraus gewonnenen Produkte
Ovo-Lacto-Vegetarier	pflanzliche Lebensmittel, Eier, Milch und Milchprodukte	Fleisch, Fisch (einschließlich anderer aquatischer Tiere) sowie alle daraus gewonnenen Produkte
Lacto-Vegetarier	pflanzliche Lebensmittel, Milch und Milchprodukte	Fleisch, Fisch (einschließlich anderer aquatischer Tiere), Eier sowie alle daraus gewonnenen Produkte
Ovo-Vegetarier	pflanzliche Lebensmittel, Eier	Fleisch, Fisch (einschließlich anderer aquatischer Tiere), Milch und Milchprodukte sowie alle daraus gewonnenen Produkte
Veganer	pflanzliche Lebensmittel	alle tierischen Lebensmittel, auch Honig

Tab. 1: **Formen des Vegetarismus bzw. vegetarisch orientierter Ernährung** (mod. nach: [4])

Potenziell kritischer Nährstoff[a]	Pflanzliche Nährstofflieferanten	Anmerkungen zur veganen Ernährung[b]
Protein	Hülsenfrüchte, Nüsse, Getreide (Vollkorn), Ölsamen, Kartoffeln über den Tag verteilt und gezielt kombiniert (z. B. Getreide + Hülsenfrüchte, Sojaprodukte und/oder Ölsamen) verzehren	• Bei Verzehr vielfältiger pflanzlicher Proteinquellen wie Getreide, Hülsenfrüchte und Kartoffeln, über den Tag verteilt [83] und einer ausreichenden Energiezufuhr [84] kann der Proteinbedarf gedeckt werden [85, 86]. Ob dies auch bei Kleinkindern möglich ist, ist unklar. Nach Young und Pellett kann eine Ernährung auf ausschließlich pflanzlicher Basis bei Kombination verschiedener Proteinquellen durchaus ein normales Wachstum von Kindern ermöglichen [83]. Demgegenüber kann laut Krajcovicova-Kudlackova et al. der Bedarf an unentbehrlichen Aminosäuren in Phasen hohen Bedarfs wie dem Wachstum nicht ausschließlich durch pflanzliches Protein gedeckt werden, da die Proteinqualität von pflanzlichem Protein niedriger ist als die von tierischem Protein [87]. • Durch die gezielte Kombination verschiedener pflanzlicher Proteinquellen kann die Proteinqualität der täglichen Proteinzufuhr und damit die Zufuhr aller unentbehrlichen Aminosäuren erhöht werden [88, 89]. • Bei Säuglingen und Kindern ist der Anteil des Bedarfs an unentbehrlichen Aminosäuren am Proteinbedarf im Vergleich zu Erwachsenen höher [90]. Während des Wachstums muss daher besonders auf eine ausreichende Zufuhr an Protein und den unentbehrlichen Aminosäuren sowie auf eine ausreichende Energiezufuhr geachtet werden.
langkettige n3-Fettsäuren	mit Mikroalgenölen angereicherte Lebensmittel	• Bei einer strikten veganen Ernährungsweise wird kaum Eicosapentaensäure (EPA) und Docosahexaensäure (DHA) zugeführt. Außerdem ist die Umwandlung der n3-Fettsäure α-Linolensäure (ALA; z. B. aus Leinsamen, Walnüssen, Raps oder daraus hergestellten Ölen) zu EPA und DHA limitiert [91]. • Öle aus Mikroalgen enthalten DHA [92–94]. Die Mikroalgenöle aus den Mikroalgen Ulkenia und Schizochytrium sind als Novel Food zugelassen [95, 96].
Vitamin D	einige Speisepilze (z. B. Champignons, Pfifferlinge), mit Vitamin D angereicherte Lebensmittel	Vitamin D nimmt unter den Vitaminen eine Sonderstellung ein, da es sowohl über die Ernährung zugeführt als auch vom Menschen selbst durch Sonnenbestrahlung gebildet werden kann [30].
Riboflavin	Ölsamen, Nüsse, Hülsenfrüchte, verschiedene Gemüsearten (z. B. Brokkoli, Grünkohl) und Vollkorngetreide	
Vitamin B_{12}	mit Vitamin B_{12} angereicherte Lebensmittel	• Vegane Ernährung enthält bei ausschließlichem Verzehr nicht angereicherter Lebensmittel kaum Vitamin B_{12}. • Lebensmittel pflanzlicher Herkunft können durch bakterielle Gärung, wie z. B. bei Sauerkraut, Spuren von Vitamin B_{12} enthalten. Es ist allerdings nicht klar, ob die enthaltene Form des Vitamin B_{12} für den Menschen verwertbar ist. Außerdem sind die Mengen so gering, dass eine bedarfsdeckende Zufuhr damit nicht möglich ist [2]. • Shiitake-Pilze enthalten Vitamin B_{12}, wobei die enthaltene Menge stark schwanken kann [97]. Auch Meeresalgen wie Nori können Vitamin B_{12} liefern. Hierbei muss auf einen deklarierten moderaten Jodgehalt geachtet werden. Sie sind aber als alleinige Vitamin-B_{12}-Quelle aufgrund der unklaren Bioverfügbarkeit bzw. enthaltenen inaktiven Form des Vitamin B_{12} ungeeignet [97–102]. • Spirulina und andere Produkte mit Cyanobakterien, die als natürliche Vitamin-B_{12}-Quelle für sich vegan ernährende Personen ausgelobt werden, enthalten kein für den Menschen wirksames Cobalamin und sind für die Bedarfsdeckung ungeeignet [102]. • Veganer können mit herkömmlichen Lebensmitteln einschließlich fermentierten Lebensmitteln ihre Vitamin-B_{12}-Versorgung nicht sicherstellen. Für eine ausreichende Vitamin-B_{12}-Zufuhr ist die Einnahme eines Vitamin-B_{12}-Präparats notwendig [32, 33].
Calcium	Gemüse (z. B. Brokkoli, Grünkohl, Rucola), Nüsse (z. B. Haselnüsse und Paranüsse), Hülsenfrüchte, Fleischersatz aus Soja („texturiertes Sojaprotein“), Tofu, Mineralwasser (calciumreich, > 150 mg/L), mit Calcium angereicherte Lebensmittel	
Eisen	Hülsenfrüchte, Ölsamen, Nüsse, Vollkorngetreide und verschiedene Gemüsearten (z. B. Spinat, Schwarzwurzeln)	• Der gleichzeitige Verzehr von Lebensmitteln, die reich an Vitamin C oder anderen organischen Säuren sind, verbessert die Eisenverfügbarkeit [2]. • Substanzen wie Phytate und Polyphenole (z. B. in Tee und Kaffee) können die Eisenabsorption vermindern [2, 103]. Schwarzer Tee und Kaffee sollte nicht direkt vor, während und nach Mahlzeiten mit hohem Eisengehalt getrunken werden. • Vor allem Schwangere und Stillende sollten – wie allgemein empfohlen – bei nachgewiesenem Eisenmangel ein Eisenpräparat einnehmen.
Jod	• jodiertes und fluoridiertes Speisesalz sowie damit hergestellte Lebensmittel (wie allgemein empfohlen) • mit Meeresalgen versetztes Meersalz mit definiertem Jodgehalt oder gelegentlich Verzehr von Meeresalgen mit moderatem Jodgehalt, wie z. B. Nori	• Getrocknete Algenprodukte mit einem Jodgehalt von > 20 mg/kg stuft das Bundesinstitut für Risikobewertung als gesundheitsschädlich ein und rät vom Verzehr ab [104]. • Goitrogene (kropffördernde) Substanzen in pflanzlichen Lebensmitteln wie Kohlgewächsen, Sojabohnen und Süßkartoffeln können die Bioverfügbarkeit von Jod mindern, was bei sehr niedriger Jodzufuhr bedeutsam sein kann [2]. • Vor allem Schwangere und Stillende sollten – wie allgemein empfohlen – nach Abschätzung der individuellen Versorgung und Rücksprache mit dem Arzt Jodtabletten einnehmen.
Zink	Vollkorn, Hülsenfrüchte, Ölsamen, Nüsse	Zubereitungsverfahren wie Sauerteiggärung und Keimung verbessern die Bioverfügbarkeit [2].
Selen	Kohl- (z. B. Brokkoli, Weißkohl), Zwiebelgemüse (z. B. Knoblauch, Zwiebeln), Pilze, Spargel und Hülsenfrüchte, Paranüsse	Der Gehalt in pflanzlichen Lebensmitteln variiert je nach Anbaugebiet stark, da er vom Selengehalt der Böden abhängig ist [2].

Tab. 2: **Potenziell kritische Nährstoffe bei veganer Ernährung und pflanzliche Nährstofflieferanten**

[a] Referenzwerte für die Zufuhr dieser Nährstoffe siehe [30] und URL: www.dge.de/wissenschaft/referenzwerte/

[b] Über die hier genannten Hinweise zur Einnahme von Präparaten hinaus gelten für Veganer, wie für die Allgemeinbevölkerung, die Empfehlungen zur Vitamin-K-Gabe bei Neugeborenen (orale Gabe von 3 x 2 mg Vitamin K) sowie zur Vitamin-D-Gabe bei Säuglingen (täglich 10 µg Vitamin D) und zur Einnahme eines Folsäurepräparats bei Frauen, die schwanger werden wollen oder könnten (täglich 400 µg synthetische Folsäure); die Folsäureeinnahme sollte spätestens 4 Wochen vor Beginn der Schwangerschaft anfangen und während des ersten Drittels der Schwangerschaft beibehalten werden [30].

abwechslungsreich die Ernährung ist. Dies gilt prinzipiell für alle Ernährungsformen. Bei Vegetariern, die zwar auf Fleisch und Fleischerzeugnisse verzichten, jedoch andere tierische Lebensmittel, wie z. B. Milch- und Milchprodukte sowie Eier, in ihre Ernährung einbeziehen, kann eine bedarfsgerechte Ernährung realisiert werden. Bei veganer Ernährung ist der kritischste Nährstoff Vitamin B_{12}. Zu den potenziell kritischen Nährstoffen bei veganer Ernährung gehören außerdem Protein bzw. unentbehrliche Aminosäuren und langkettige n3-Fettsäuren (EPA und DHA) sowie weitere Vitamine (Riboflavin, Vitamin D[3]) und Mineralstoffe (Calcium, Eisen, Jod, Zink, Selen)[4] [14, 25, 29].

Ein Überblick über Funktionen und Mangelerscheinungen der potenziell kritischen Nährstoffe findet sich in den Referenzwerten für die Nährstoffzufuhr [30].

Vitamin B_{12}

Vitamin B_{12} wird ausschließlich von Mikroorganismen produziert und kommt in einer für den Menschen verfügbaren Form fast nur in tierischen Lebensmitteln vor (◆ Tabelle 2) [2]. Eine vegane Ernährung erhöht deshalb das Risiko für einen Vitamin-B_{12}-Mangel (sofern keine Vitamin-B_{12}-Präparate verwendet werden) [31]. Die Prävalenz einer niedrigen Vitamin-B_{12}-Versorgung bzw. eines -Mangels lag bei verschiedenen Untersuchungen bei Veganern, die keine Vitamin-B_{12}-Präparate einnahmen, abhängig von den untersuchten Parametern bei bis zu 86 % [32, 33].

Vitamin B_{12} ist an der Regulation der Homozysteinkonzentration und des Methioninstoffwechsels, an der Blutbildung sowie am Abbau von Fettsäuren und Aminosäuren beteiligt. Niedrige Vitamin-B_{12}-Serumkonzentrationen sind mit hohen Homozysteinkonzentrationen im Plasma assoziiert. Hohe Homozysteinkonzentrationen im Plasma werden als Risikofaktor für kardiovaskuläre Krankheiten diskutiert [34–36]. Eine lang anhaltende Vitamin-B_{12}-arme Ernährung kann zudem zu Störungen der Zellfunktion, Beeinträchtigungen der DNA-Synthese, megaloblastischer Anämie sowie neurologischen Störungen führen [37].

Da sich klinische Mangelerscheinungen aufgrund der relativ großen Leberspeicher und der hohen Reutilisationsrate von Vitamin B_{12} im enterohepatischen Kreislauf erst nach einigen Jahren Vitamin-B_{12}-freier Ernährung einstellen, sollten Veganer ihre Vitamin-B_{12}-Versorgung regelmäßig überprüfen lassen. Neugeborene sind von einer ausreichenden Vitamin-B_{12}-Zufuhr der Mutter während Schwangerschaft und Stillzeit abhängig. Es gibt erste Hinweise, dass ein Mangel an Vitamin B_{12} vor der Konzeption ein unabhängiger Risikofaktor für Komplikationen während der Schwangerschaft (Fehlgeburt, Präeklampsie) sowie für negative Auswirkungen auf das Neugeborene (niedriges Geburtsgewicht, Neuralrohrdefekt) ist [38–41]. Bei ausschließlich gestillten Säuglingen sich vegan ernährender Mütter, die keine Nährstoffpräparate eingenommen haben, ist ein Vitamin-B_{12}-Mangel mit entsprechenden Folgen (neurologische Störungen, megaloblastische Anämie) schon in den ersten Lebensmonaten beobachtet worden [42–54].

Die Vitamin-B_{12}-Versorgung kann anhand mehrerer Biomarker beurteilt werden. Dazu zählen Blutkonzentrationen von Vitamin B_{12}, Holotranscobalamin (HTC), Methylmalonsäure (MMA) im Serum und Homozystein im Plasma. Keiner dieser Biomarker ist als alleiniger Parameter zur Beurteilung der Vitamin-B_{12}-Versorgung geeignet [55].

Bevölkerungsgruppen mit besonderem Anspruch an die Nährstoffversorgung

Bei veganer Ernährung besteht eine Versorgungsproblematik für einige Nährstoffe (◆ Tabelle 2), deren Auswirkungen insbesondere für Menschen in sensiblen Lebensphasen (z. B. Wachstum) nachteilig für die Gesundheit sein können. Sich vegan ernährenden Schwangeren und Stillenden, vegan ernährten Kindern vom Säuglingsalter an über die gesamte Wachstumsphase bis hin zu sich vegan ernährenden Jugendlichen muss daher gesonderte Aufmerksamkeit gelten. Diese speziellen Bevölkerungsgruppen haben ein höheres Risiko für Nährstoffdefizite [30].

Zur umfassenden Beurteilung der Versorgungssituation dieser genannten Risikogruppen fehlen aktuelle aussagekräftige Studien mit vegan lebenden Menschen. Fallberichte zeigen, dass bei Säuglingen, deren Mütter sich vegan ernährten, die Versorgung mit Vitamin B_{12} und Jod nicht ausreichend gewährleistet war und es zu neu-

---

[3] Neben der Vitamin-D-Zufuhr über Lebensmittel kann Vitamin D auch vom Menschen selbst durch UVB-Lichtexposition (Sonnenbestrahlung) gebildet werden. Die Bildung von Vitamin D in der Haut hängt von verschiedenen Faktoren ab, z. B. Dosis und Wellenlänge der UVB-Exposition sowie der Fläche des exponierten Hautareals, dem Hauttyp und dem Alter [26, 27].

[4] Von den genannten Vitaminen und Mineralstoffen sind Vitamin D und Jod in der Allgemeinbevölkerung als kritische Nährstoffe anzusehen, Eisen und Calcium nur in bestimmten Bevölkerungsgruppen [28].

rologischen Störungen und megaloblastischer Anämie bzw. Struma kam [46, 47, 52, 56].

Die Nährstoffversorgung bei veganer Ernährung in der Schwangerschaft wurde in einer systematischen Übersichtsarbeit untersucht. Dabei war die Studienlage sowohl hinsichtlich der methodischen Herangehensweise der untersuchten Studien, deren Qualität teilweise als gering beurteilt wurde, als auch hinsichtlich der Ergebnisse heterogen. Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen kommen die Autoren zu dem Schluss, dass eine frei gewählte vegetarische oder vegane Ernährung ohne finanzielle Einschränkungen in der Schwangerschaft sicher ist, wenn die Nährstoffversorgung beobachtet wird und Nährstoffdefizite kompensiert werden [3].

Bei Bevölkerungsgruppen mit besonderem Anspruch an die Nährstoffversorgung ist daher eine gezielte Lebensmittelauswahl und -zubereitung (hochwertige, nährstoffdichte Lebensmittel, altersgerechte Zubereitungs- und Darreichungsform) erforderlich. Besonders in Phasen des Wachstums und in Phasen mit erhöhtem Nährstoffbedarf sollten die Zufuhr und die Versorgung mit Nährstoffen regelmäßig überprüft werden (Ernährungsberatung, Arzt), um bei unzureichender Versorgung die Zufuhr einzelner Nährstoffe durch den präzise kalkulierten Verzehr entsprechend angereicherter Lebensmittel bzw. die Einnahme von Nährstoffpräparaten zu optimieren [2, 3]. Eine ausreichende Vitamin-B_{12}-Versorgung ist nach derzeitigem Kenntnisstand bei veganer Ernährung ohne die Einnahme von Nährstoffpräparaten nicht möglich.

Lebensmittelauswahl bei veganer Ernährung

Lebensmittel, die bei veganer Ernährung konsumiert werden, sind nicht zwingend ernährungsphysiologisch günstig und gesundheitsfördernd. Es kann sich dabei um Gemüse, Hülsenfrüchte, Obst, Nüsse, Samen, wertvolle Pflanzenöle und Vollkornprodukte handeln, deren vorteilhafte Wirkung belegt ist [8, 9, 57]. Wenn jedoch veganen Gerichten oder Lebensmitteln hohe Mengen an Zucker, Fett und Speisesalz zugesetzt werden, sind sie ernährungsphysiologisch nicht günstig [9, 57, 58]. Die Lebensmittelauswahl hängt u. a. auch vom jeweiligen individuellen Motiv für eine vegane Ernährung (z. B. Tierschutz vs. gesundheitliche Gründe) ab [15, 59].

Durch das sich seit einigen Jahren stark verändernde und größer werdende Angebot an (verarbeiteten) Lebensmitteln und Verpflegungsmöglichkeiten für Veganer dürfte sich die Versorgungssituation von sich vegan ernährenden Menschen verbessern. Rund 90 % der 852 online befragten (Juli/August 2013) Veganer gaben an, dass es in den letzten Jahren sehr viel einfacher geworden sei, sich vegan zu ernähren [1]. Wegen der gestiegenen Nachfrage wird im Handel ein reichhaltiges Sortiment veganer Fertig- und Ersatzprodukte bis hin zu Wurst- und Käse-Imitaten angeboten. Damit soll dem Wunsch der Konsumenten nach vielfältigen Auswahlmöglichkeiten und gewohnten Gerichten entsprochen werden. Die Herstellungsbedingungen entsprechen längst denen konventioneller Lebensmittel [60]. Es handelt sich teilweise um hoch verarbeitete, mit vielen Zusatzstoffen versehene Produkte, deren ernährungsphysiologischer Wert z. T. kritisch gesehen wird [61–63]. Diese Lebensmittel können aber auch, sofern mit Nährstoffen angereichert, einen Beitrag zur Nährstoffversorgung von Veganern leisten.

◆ Tabelle 2 zeigt, welche Optionen es bei veganer Ernährung gibt, um die Zufuhr der potenziell kritischen Nährstoffe zu sichern. Quellen für potenziell kritische Nährstoffe sind dabei von Natur aus an diesen Nährstoffen reiche Lebensmittel, angereicherte Lebensmittel und Nährstoffpräparate. Veganer sollten diese gezielt in ihren Speisenplan einbauen. Dadurch und durch eine gezielte Lebensmittelauswahl und gute Planung ist es möglich, eine vegane Kost zusammenzustellen, bei der kein Nährstoffmangel auftritt.

Eine sensible Bevölkerungsgruppe stellen Säuglinge dar, die nicht oder nicht voll gestillt werden. Bei Verwendung industriell hergestellter Säuglingsmilchnahrungen auf Kuhmilchbasis sind gesunde, reif geborene, nicht gestillte Säuglinge unabhängig von der Ernährung der Mutter in den ersten Monaten ausreichend mit Nährstoffen versorgt. Neben Säuglingsmilchnahrungen auf Kuhmilchbasis gibt es Säuglingsmilchnahrungen auf Sojabasis. Eine aktuelle Übersichtsarbeit [64] kommt zu dem Schluss, dass moderne Säuglingsmilchnahrungen auf Sojabasis sicher sind und nicht anders als andere Säuglingsnahrungen und Frauenmilch auf Wachstum, Knochengesundheit, reproduktive, endokrine und neurologische Funktionen sowie das Immunsystem wirken. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) [65], das Netzwerk Junge Familie [66] sowie die Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin [67, 68] geben dagegen an, dass Säuglingsmilchnahrungen auf Sojabasis keinen Ersatz für Produkte auf Kuhmilchbasis darstellen und nicht für die Ernährung gesunder Säuglinge gedacht sind. Nicht oder nicht voll gestillte Säuglinge sollten Sojaerzeugnisse aufgrund des hohen Gehalts an Phytoöstrogenen und aufgrund des höheren Aluminiumgehalts im Vergleich zu Säuglingsmilchnahrung auf Kuhmilchbasis nur in begründeten Ausnahmefällen (z. B. Galaktosämie) und nach ärztlicher Empfehlung regelmäßig bekommen [65–68].

Lebensmittel	Vollwertige Ernährung (Mischkost) nach DGE (Orientierungswerte für Erwachsene) [80, 81]	Vegane Ernährung nach der Gießener vegetarischen Lebensmittelpyramide [2]
Gruppe 1: Getreide, Getreideprodukte, Kartoffeln	täglich ▪ 4–6 Scheiben (200–300 g) Brot **oder** 3–5 Scheiben (150–250 g) Brot und 50–60 g Getreideflocken und ▪ 1 Portion (200–250 g) Kartoffeln (gegart) **oder** 1 Portion (200–250 g) Nudeln (gegart) **oder** 1 Portion (150–180 g) Reis (gegart) Produkte aus Vollkorn bevorzugen	etwa 2–3 Mahlzeiten pro Tag, z. B. Vollkornbrot, Kartoffeln, Reis
Gruppe 2: Gemüse (inkl. Hülsenfrüchte) und Salat	täglich ▪ mindestens 3 Portionen (400 g) Gemüse: 300 g gegartes Gemüse und 100 g Rohkost/Salat **oder** 200 g gegartes Gemüse und 200 g Rohkost/Salat	mindestens 400 g bzw. 3 Portionen Gemüse (für die Calciumversorgung häufiger dunkelgrünes Gemüse wählen)
Gruppe 3: Obst (inkl. Nüsse)	täglich ▪ mindestens 2 Portionen (250 g) Obst	mindestens 300 g bzw. 2 Portionen Obst pro Tag, frisches Obst ergänzen durch maximal 50 g Trockenfrüchte und Säfte; Nüsse und Samen: 30–60 g pro Tag (v. a. Mandeln und Sesam liefern viel Calcium)
Gruppe 4: Milch und Milchprodukte	täglich ▪ 200–250 g fettarme Milch und Milchprodukte und ▪ 2 Scheiben (50–60 g) fettarmen Käse	entfällt; stattdessen: Hülsenfrüchte wie Erbsen, Bohnen, Kichererbsen und Linsen: 1–2 Mahlzeiten pro Woche und Sojaprodukte (Sojamilch, -jogurt, Tofu, Tempeh, etc. ...) und weitere Proteinquellen (z. B. Seitan): 50–150 g/Tag
Gruppe 5: Fleisch, Wurst, Fisch und Eier	wöchentlich ▪ 300–600 g fettarmes Fleisch (zubereitet) und fettarme Wurst und ▪ 1 Portion (80–150 g) fettarmen Seefisch (zubereitet) und ▪ 1 Portion (70 g) fettreichen Seefisch (zubereitet) und ▪ bis zu 3 Eier (inkl. verarbeitetes Ei)	
Gruppe 6: Öle und Fette	täglich ▪ 10–15 g Öl (z. B. Raps-, Walnuss- oder Sojaöl) und ▪ 15–30 g Margarine oder Butter	naturbelassene pflanzliche Öle und Fette: 2–4 Esslöffel pro Tag – für die Versorgung mit n3-Fettsäuren v. a. Raps-, Lein- und Walnussöl wählen
Gruppe 7: Getränke	täglich ▪ rund 1,5 L, bevorzugt energiefreie/-arme Getränke	calciumreiches Wasser und andere alkoholfreie, kalorienarme Getränke: täglich 1–2 L
außerdem	▪ Jodiertes und fluoridiertes Speisesalz sparsam verwenden. ▪ Vitamin D nimmt unter den Vitaminen eine Sonderstellung ein, da es sowohl über die Ernährung zugeführt als auch vom Menschen selbst durch Sonnenbestrahlung gebildet werden kann.	▪ Sonnenlicht (mind. 15 Min./Tag) für Vitamin D ▪ Bei veganer Ernährung sollte die sichere Versorgung mit Vitamin B_{12} und D durch entsprechende Nährstoffpräparate abgesichert werden.

Tab. 3: **Lebensmittelgruppen in der vollwertigen Ernährung (Mischkost) und in der veganen Ernährung**

Lebensmittelbezogene Ernährungsempfehlungen

Lebensmittelbezogene Ernährungsempfehlungen zu veganer Ernährung werden von verschiedenen Fachgesellschaften bzw. Experten veröffentlicht. Die Gießener vegetarische Lebensmittelpyramide beinhaltet alle Lebensmittelgruppen für Ovo-Lacto-Vegetarier und auch für Veganer, mit dem Hinweis, dass Veganer zur Bedarfsdeckung angereicherte Lebensmittel oder Nährstoffpräparate einsetzen sollten [2]. Für eine geeignete Ausgestaltung einer vegetarischen Ernährungsweise werden in den *Dietary Guidelines for Australia* zu einzelnen Lebensmittelgruppen spezielle Hinweise für Ovo-Lacto-Vegetarier und Veganer gegeben [69]. Das *United States Department of Agriculture* (USDA) hat im Rahmen der *Dietary Guidelines for Americans 2015* Ernährungsempfehlungen für ein *Healthy Vegetarian Pattern* entwickelt [70] und gibt Hinweise für Verbraucher, die sich vegetarisch ernähren möchten [71].

In der Gießener vegetarischen Lebensmittelpyramide wird für Vegetarier und Veganer empfohlen, Fleisch, Fisch, Milch und Eier durch Hülsenfrüchte wie Erbsen, Bohnen, Kichererbsen und Linsen zu ersetzen sowie durch Sojaprodukte und andere Proteinquellen. Ein Vergleich der vollwertigen Ernährung nach den Empfehlungen der DGE mit den Empfehlungen für eine vegane Ernährung nach der Gießener vegetarischen Lebensmittelpyramide zeigt, dass die Basis jeweils gleich ist und die entsprechenden lebensmittelbezogenen Empfehlungen sehr ähnlich sind (◆ Tabelle 3). Bei veganer Ernährung sind jedoch spezielle Hinweise zu beachten:

Gemüse einschließlich Hülsenfrüchten und Obst bilden aufgrund der hohen Nährstoffdichte, ihres hohen Gehalts an Ballaststoffen und sekundären Pflanzenstoffen und ihres Potenzials in Bezug auf die Prävention verschiedener ernährungsmitbedingter Krankheiten die Grundlage einer gesundheitsfördernden Ernährung. „5 am Tag", d. h., 5 Portionen Gemüse und Obst pro Tag werden empfohlen. Bei vegetarischer (einschließlich veganer) Ernährungsweise wird nach der Gießener

vegetarischen Lebensmittelpyramide speziell auf die Lebensmitteluntergruppen dunkelgrünes Blattgemüse und getrocknete Früchte hingewiesen.

Auch **Getreide** in Form von Vollkornprodukten sowie **Kartoffeln** bilden eine weitere Grundlage und sollten Bestandteil der Mahlzeiten sein.

Bei **Ölen und Fetten** und **Getränken** sind die Empfehlungen nahezu identisch (Butter und butterhaltige Streichfette fallen für vegane Ernährung weg). Während die Lebensmittelgruppen Milch und Milchprodukte sowie Fleisch und Fleischerzeugnisse, Fisch und Eier für die vegane Ernährung wegfallen, werden in den lebensmittelbezogenen Empfehlungen für eine vegane Ernährung nach der Gießener vegetarischen Lebensmittelpyramide **Hülsenfrüchte, Nüsse und Ölsamen** als Lieferanten von Protein, B-Vitaminen, Zink und Eisen stärker betont sowie die Verwendung angereicherter Lebensmittel empfohlen (z. B. Sojamilch mit Calcium). Wenn angereicherte Lebensmittel nicht konsumiert werden bzw. zur Verfügung stehen, wird zur Einnahme verschiedener Nährstoffpräparate (Vitamin B_{12}, Vitamin D, Calcium) geraten.

Maßnahmen zur Verbesserung des Nährstoffgehalts (z. B. Keimung von Getreide) und der Bioverfügbarkeit von Nährstoffen aus pflanzlichen Lebensmitteln sind weitere Strategien, die zur Verbesserung der Nährstoffversorgung bei veganer Ernährung angeraten werden sollten.

Angereicherte Lebensmittel werden in internationalen Veröffentlichungen häufig als mögliche Lieferanten kritischer Nährstoffe bei veganer Ernährung genannt. Diese Aussage bezieht sich im Wesentlichen auf Nordamerika, wo im Vergleich zu Deutschland mehr angereicherte Lebensmittel auf dem Markt sind. Eine aktuelle Erhebung zu in verschiedenen Filialen des Lebensmitteleinzelhandels in Deutschland (Bonn) erhältlichen angereicherten Lebensmitteln erlaubt den Schluss, dass angereicherte Lebensmittel mittlerweile auch in Deutschland einen nennenswerten Beitrag zur Nährstoffzufuhr leisten können; z. B. kann mit 200 mL eines Multivitaminsafts der Referenzwert für die Zufuhr von Riboflavin erreicht werden. Allerdings sind die zugesetzte Form sowie die Bioverfügbarkeit der Nährstoffe aus diesen Lebensmitteln vielfach unklar und zugesetzte Mengen können auch innerhalb einer Produktgruppe sehr variabel sein [72].

Internationale und nationale Stellungnahmen und Empfehlungen

Die *Academy of Nutrition and Dietetics*[5] [24][6] vertritt die Position, dass eine gut geplante vegane Ernährung, die Nährstoffpräparate und angereicherte Lebensmittel einschließt, allen Ernährungsempfehlungen gerecht werden kann und für alle Altersgruppen, einschließlich Schwangerschaft und Stillzeit, angemessen ist. Diesen Positionen folgen Fachgesellschaften anderer Länder wie das *National Health and Medical Research Council* in den Ernährungsempfehlungen für Australien [69], das portugiesische *National Programme for the Promotion of a Healthy Diet* [74] sowie für Erwachsene die *British Nutrition Foundation* [25].

Die *Canadian Paediatric Society* [75] gibt ebenfalls an, dass eine ausgewogene vegane Ernährung inklusive Nährstoffpräparate den Nährstoffbedarf von Kindern und Jugendlichen decken kann, wenn eine ausreichende Energiezufuhr sichergestellt wird. Laut der *British Nutrition Foundation* [25] kann eine gut geplante, ausgewogene vegetarische oder vegane Ernährung angemessen sein. Striktere Ernährungsweisen, wie eine streng makrobiotische oder eine Rohkost-Ernährung weisen häufig einen geringen Energiegehalt sowie einen geringen Gehalt an einer Reihe von Nährstoffen auf und sind daher für Kinder völlig unzureichend und ungeeignet. Das portugiesische *National Programme for the Promotion of a Healthy Diet* [74] weist zudem darauf hin, dass die Stilldauer bei vegan ernährten Säuglingen über die ohnehin empfohlenen sechs Monate Stillzeit hinaus, während der Einführung der Bei- und Familienkost, auf zwei Jahre ausgeweitet werden sollte. So könne sichergestellt werden, dass Säuglinge und Kleinkinder ausreichend mit hochwertigem Milchprotein versorgt werden.

Das Netzwerk „Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie“ gibt an, dass eine vegane Ernährung in der Schwangerschaft sowie für Säuglinge und Kleinkinder ungeeignet ist, um die Nährstoffversorgung zu sichern. Das Netzwerk betont die Risiken für die kindliche Entwicklung und die Notwendigkeit der medizinischen Beratung und der Einnahme von Nährstoffpräparaten [76–79]. Auch in den Empfehlungen der Ernährungskommission der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin für die Ernährung gesunder Säuglinge wird eine vegane Ernährung ohne die Einnahme von Nährstoffpräparaten für Säuglinge abgelehnt [68].

---

[5] bis 2012 bekannt als *American Dietetic Association* (ADA) [24]

[6] Die *Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets* aus dem Jahr 2015 [73] wurde während der Erarbeitung dieses Positionspapiers für eine Überarbeitung zurückgezogen, daher wird die Position aus dem Jahr 2009 [24] berücksichtigt.

Fazit: Positionierung der DGE

Die adäquate Zufuhr der Nährstoffe (siehe Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr [30]) kann durch eine abwechslungsreiche, vielfältige Lebensmittelauswahl sichergestellt werden. Jede Ernährungsweise, die essenzielle Nährstoffe und Energie nicht bedarfsgerecht zuführt, ist für die Gesundheit ungünstig.

Die DGE empfiehlt eine Ernährung mit allen im Ernährungskreis aufgeführten Lebensmittelgruppen, also auch tierischen Produkten. Das heißt, die DGE empfiehlt eine vollwertige Ernährung in Form einer Mischkost, die zum größten Teil aus pflanzlichen und zum kleineren Teil aus tierischen Lebensmitteln inklusive Fisch und wenig Fleisch- und Fleischerzeugnissen besteht [80, 81].

Die DGE hält auch eine pesco- und ovo-lacto-vegetarische Ernährung für gesunde Personen als Dauerernährung für geeignet, wenn entsprechende Alternativen zur Optimierung der Nährstoffzufuhr gewählt werden. Bei Gruppen mit besonderen Anforderungen an die Nährstoffversorgung, z. B. Schwangeren, Stillenden, Säuglingen und Kleinkindern, ist besondere Sorgfalt geboten.

Bei veganer Ernährung ist eine ausreichende Versorgung mit einigen Nährstoffen nicht oder nur schwer möglich. Der kritischste Nährstoff ist Vitamin B_{12}. Zu den potenziell kritischen Nährstoffen bei veganer Ernährung gehören außerdem Protein bzw. unentbehrliche Aminosäuren und langkettige n3-Fettsäuren (EPA und DHA) sowie weitere Vitamine (Riboflavin, Vitamin D) und Mineralstoffe (Calcium, Eisen, Jod, Zink, Selen). Eine vegane Ernährung ist nur dann bedarfsgerecht möglich, wenn folgende Punkte beachtet werden: Menschen, die sich vegan ernähren möchten, sollten

- dauerhaft ein Vitamin-B_{12}-Präparat einnehmen sowie die Versorgung mit Vitamin B_{12} regelmäßig ärztlich überprüfen lassen;
- sehr gezielt nährstoffdichte Lebensmittel und angereicherte Lebensmittel auswählen, um die Nährstoffversorgung, insbesondere die Versorgung mit den kritischen Nährstoffen (◆ Tabelle 2), sicher zu stellen;
- gegebenenfalls die Versorgung mit weiteren kritischen Nährstoffen regelmäßig ärztlich überprüfen lassen und generell bei einem festgestellten oder möglichen Nährstoffmangel sowohl die Ernährung umstellen als auch über Nährstoffpräparate oder angereicherte Lebensmittel die kritischen Nährstoffe solange zuführen, bis der Nährstoffmangel behoben ist;
- sich von einer qualifizierten Ernährungsfachkraft [82] informieren und beraten lassen.

Das Risiko für eine Nährstoffunterversorgung bzw. einen Nährstoffmangel ist bei Personen in sensiblen Lebensphasen wie Schwangerschaft und Stillzeit sowie bei Säuglingen, Kindern und Jugendlichen, die sich vegan ernähren bzw. vegan ernährt werden, höher als bei gesunden Erwachsenen mit dieser Ernährungsweise. Eine vegan ausgerichtete Ernährung ohne angereicherte Lebensmittel bzw. Nährstoffpräparate führt bei einigen Nährstoffen zu einer unzureichenden Zufuhr, die mit z. T. erheblichen negativen Folgen für die Gesundheit einhergehen kann. Da sich mit dem Verzicht auf jegliche tierische Lebensmittel das Risiko für Nährstoffdefizite und damit das Risiko für Gesundheitsstörungen erhöht, wird eine vegane Ernährung in Schwangerschaft und Stillzeit sowie im gesamten Kindes- und Jugendalter von der DGE nicht empfohlen. Wer sich dennoch dafür entscheidet, sollte unbedingt die oben genannten Punkte beachten.

Wichtiger Hinweis:
Die Erkenntnisse der Wissenschaft, speziell auch der Ernährungswissenschaft und der Medizin, unterliegen einem laufenden Wandel durch Forschung und klinische Erfahrung. Autoren, Redaktion und Herausgeber haben die Inhalte des vorliegenden Werkes mit größter Sorgfalt erarbeitet und geprüft und die Ratschläge sorgfältig erwogen, dennoch kann keine Garantie übernommen werden. Eine Haftung für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Danksagung
Für die kritische Durchsicht des Manuskripts und die wertvollen Diskussionsbeiträge geht der Dank der Autoren an Prof. Ulrike Arens-Azevêdo, Prof. Dr. Helmut Erbersdobler, Prof. Dr. Hans Hauner, Professor Dr. Michael Krawinkel, Prof. Dr. Monika Neuhäuser-Berthold, Prof. Dr. Hildegard Przyrembel, Prof. Dr. Gerhard Rechkemmer, Prof. Dr. Gabriele Stangl, Prof. Dr. Peter Stehle, Prof. Dr. Karl-Heinz Wagner, Prof. Dr. Gertrud Winkler, Prof. Dr. Günther Wolfram.

Korrespondierende Autorin:
Dr. Margrit Richter
E-Mail: richter@dge.de

Dr. Margrit Richter[1]
Prof. Dr. Heiner Boeing[2]
Dr. Dorle Grünewald-Funk[3]
Prof. Dr. Helmut Heseker[4]
Prof. Dr. Anja Kroke[5]
Dr. Eva Leschik-Bonnet[1]
Dr. Helmut Oberritter[1]
Dr. Daniela Strohm[1]
Prof. Dr. Bernhard Watzl[6]

[1] Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V. (DGE), Godesberger Allee 18, 53175 Bonn
[2] Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE), Arthur-Scheunert-Allee 114–116, 14558 Nuthetal
[3] kompetenz für kommunikation public health ernährung, PF 02 24 50, 10126 Berlin
[4] Institut für Ernährung, Konsum und Gesundheit, Universität Paderborn, Warburger Str. 100, 33098 Paderborn
[5] Hochschule Fulda, Fachbereich Oecotrophologie, Leipziger Str. 123, 36037 Fulda
[6] Max Rubner-Institut, Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, Institut für Physiologie und Biochemie der Ernährung, Haid-und-Neu-Str. 9, 76131 Karlsruhe

Interessenkonflikt
Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. *Kerschke-Risch P (2015) Vegan diet: motives, approach and duration. Initial results of a quantitative sociological study. Ernahrungs Umschau 62: 98–103*
2. *Leitzmann C, Keller M. Vegetarische Ernährung. 3., aktual. Aufl., Ulmer, Stuttgart (2013)*
3. *Piccoli GB, Clari R, Vigotti FN et al. (2015) Vegan-vegetarian diets in pregnancy: danger or panacea? A systematic narrative review. BJOG 122: 623–633*
4. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (2013) Flexitarier – die flexiblen Vegetarier. DGEinfo 146–149*
5. *Bouvard V, Loomis D, Guyton KZ et al. (2015) Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. Lancet Oncol 16: 1599–1600*
6. *Boeing H. Prävention durch Ernährung. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hg). 12. Ernährungsbericht 2012, Bonn (2012), S. 319–354*
7. *World Cancer Research Fund (WCRF), American Institute for Cancer Research (AICR) (Hg). Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington DC (2007)*
8. *Boeing H, Bechthold A, Bub A et al. (2012) Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. Eur J Clin Nutr 51: 637–663*
9. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (Hg). Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten – Evidenzbasierte Leitlinie. Bonn (2011) URL: www.dge.de/wissenschaft/leitlinien/leitlinie-kohlenhydrate/ Zugriff 11.02.16*
10. *Dinu M, Abbate R, Gensini GF et al. (2016) Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. Crit Rev Food Sci Nutr [Epub ahead of print]*
11. *Kwok CS, Umar S, Myint PK et al. (2014) Vegetarian diet, Seventh Day Adventists and risk of cardiovascular mortality: A systematic review and meta-analysis. Int J Cardiol 176: 680–686*
12. *Appleby PN, Crowe FL, Bradbury KE et al. (2016) Mortality in vegetarians and comparable nonvegetarians in the United Kingdom. Am J Clin Nutr 103: 218–230*
13. *Clarys P, Deliens T, Huybrechts I et al. (2014) Comparison of nutritional quality of the vegan, vegetarian, semi-vegetarian, pesco-vegetarian and omnivorous diet. Nutrients 6: 1318–1332*
14. *Kristensen NB, Madsen ML, Hansen TH et al. (2015) Intake of macro- and micronutrients in Danish vegans. Nutr J 14: 115*
15. *Orlich MJ, Jaceldo-Siegl K, Sabaté J et al. (2014) Patterns of food consumption among vegetarians and non-vegetarians. Br J Nutr 112: 1644–1653*
16. *Barr SI, Broughton TM (2000) Relative weight, weight loss efforts and nutrient intakes among health-conscious vegetarian, past vegetarian and nonvegetarian women ages 18 to 50. J Am Coll Nutr 19: 781–788*
17. *Davey GK, Spencer EA, Appleby PN et al. (2003) EPIC-Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33 883 meat-eaters and 31 546 non meat-eaters in the UK. Public Health Nutr 6: 259–269*
18. *Draper A, Lewis J, Malhotra N et al. (1993) The energy and nutrient intakes of different types of vegetarian: a case for supplements? Br J Nutr 69: 3–19*
19. *Deriemaeker P, Alewaeters K, Hebbelinck M et al. (2010) Nutritional status of Flemish vegetarians compared with non-vegetarians: a matched samples study. Nutrients 2: 770–780*
20. *Gilsing, AMJ, Crowe FL, Lloyd-Wright Z et al. (2010) Serum concentrations of vitamin B_{12} and folate in British male omnivores, vegetarians and vegans: results from a cross-sectional analysis of the EPIC-Oxford cohort study. Eur J Clin Nutr 64: 933–939*
21. *Krajcovicová-Kudlácková M, Simoncic R, Babinská K et al. (1995) Selected vitamins and trace elements in blood of vegetarians. Ann Nutr Metab 39: 334–339*
22. *Majchrzak D, Singer I, Männer M et al. (2006) B-vitamin status and concentrations of homocysteine in Austrian omnivores, vegetarians and vegans. Ann Nutr Metab 50: 485–491*
23. *Rizzo NS, Jaceldo-Siegl K, Sabate J et al. (2013) Nutrient profiles of vegetarian and nonvegetarian dietary patterns. J Acad Nutr Diet 113: 1610–1619*
24. *Craig WJ, Reed Mangels A, American Dietetic Association (2009) Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. J Am Diet Assoc 109: 1266–1282*
25. *Phillips F (2005) Vegetarian nutrition. Nutrition Bulletin 30: 132–167*
26. *Jones G. Vitamin D. In: Ross AC, Caballero B, Cousins RJ et al. (Hg). Modern nutrition in health and disease. 11. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia (2014), S. 278–292*
27. *Zittermann A, Gummert JF (2010) Nonclassical vitamin D actions. Nutrients 2: 408–425*
28. *Krems C, Walter C, Heuer T et al. Lebensmittelverzehr und Nährstoffzufuhr – Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie II. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung (Hg). 12. Ernährungsbericht 2012. Bonn (2012), S. 40–85*
29. *Craig WJ (2009) Health effects of vegan diets. Am J Clin Nutr 89: 1627S–1633S*
30. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE) (Hg). Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 2. Aufl., 1. Ausg., Bonn (2015)*
31. *Mądry E, Lisowska A, Grebowiec P et al. (2013) The impact of vegan diet on B-12 status in healthy omnivores: five-year prospective study. Acta Sci Pol Technol Aliment 11: 209–212*
32. *Pawlak R, Parrott SJ, Raj S et al. (2013) How prevalent is vitamin B(12) deficiency among vegetarians? Nutr Rev 71: 110–117*
33. *Pawlak R, Lester SE, Babatunde T (2014) The prevalence of cobalamin deficiency among vegetarians assessed by serum vitamin B_{12}: a review of literature. Eur J Clin Nutr 68: 541–548*
34. *Waldmann A, Koschizke JW, Leitzmann C et al. (2004) Homocysteine and cobalamin status in German vegans. Public Health Nutr 7: 467–472*
35. *Hahn A, Waldmann A (2004) Gesund mit reiner Pflanzenkost? Unimagazin Hannover: 6–9*
36. *Obersby D, Chappell DC, Dunnett A et al. (2013) Plasma total homocysteine status of vegetarians compared with omnivores: a systematic review and meta-analysis. Br J Nutr 109: 785–794*
37. *Carmel R. Cobalamin (Vitamin B_{12}). In: Ross AC, Caballero B, Cousins RJ et al. (Hg). Modern nutrition in health and disease. 11. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia (2014), S. 369–389*
38. *Black MM (2008) Effects of vitamin B_{12} and folate deficiency on brain development in children. Food Nutr Bull 29: S126–S131*
39. *Finkelstein JL, Layden AJ, Stover PJ (2015)*

Vitamin B-12 and perinatal health. Adv Nutr 6: 552–563

40. *Molloy AM, Kirke PN, Brody LC et al. (2008) Effects of folate and vitamin B_{12} deficiencies during pregnancy on fetal, infant, and child development. Food Nutr Bull 29: S101–S111; discussion S112–S115*
41. *Molloy AM, Kirke PN, Troendle JF et al. (2009) Maternal vitamin B_{12} status and risk of neural tube defects in a population with high neural tube defect prevalence and no folic acid fortification. Pediatrics 123: 917–923*
42. *Antony AC (2003) Vegetarianism and vitamin B-12 (cobalamin) deficiency. Am J Clin Nutr 78: 3–6*
43. *Casella EB, Valente M, de Navarro JM et al. (2005) Vitamin B_{12} deficiency in infancy as a cause of developmental regression. Brain Dev 27: 592–594*
44. *Ciani F, Poggi GM, Pasquini E et al. (2000) Prolonged exclusive breast-feeding from vegan mother causing an acute onset of isolated methylmalonic aciduria due to a mild mutase deficiency. Clin Nutr 19: 137–139*
45. *Dror DK, Allen LH (2008) Effect of vitamin B_{12} deficiency on neurodevelopment in infants: current knowledge and possible mechanisms. Nutr Rev 66: 250–255*
46. *Lücke T, Korenke GC, Poggenburg I et al. (2007) Mütterlicher Vitamin-B_{12}-Mangel: Ursache neurologischer Symptomatik im Säuglingsalter. Z Geburtshilfe Neonatol 211: 157–161*
47. *Schlapbach LJ, Schütz B, Nuoffer JM et al. (2007) Floppy Baby mit makrozytärer Anämie und veganischer Mutter. Praxis 96: 1309–1314*
48. *Shinwell ED, Gorodischer R (1982) Totally vegetarian diets and infant nutrition. Pediatrics 70: 582–586*
49. *Sklar R (1986) Nutritional vitamin B_{12} deficiency in a breast-fed infant of a vegan-diet mother. Clin Pediatr (Phila) 25: 219–221*
50. *Specker BL, Black A, Allen L et al. (1990) Vitamin B-12: low milk concentrations are related to low serum concentrations in vegetarian women and to methylmalonic aciduria in their infants. Am J Clin Nutr 52: 1073–1076*
51. *Stabler SP, Allen RH (2004) Vitamin B_{12} deficiency as a worldwide problem. Annu Rev Nutr 24: 299–326*
52. *Stötter M, Mayrhofer H (1996) Veganische Ernährung: Neurologische Symptomatik, schwere Entwicklungs- und Gedeihstörung bei Säuglingen und Kleinkindern durch Vitamin B_{12}-Mangel. Aktuel Ernaehr Med 21: 4–7*
53. *Wagnon J, Cagnard B, Bridoux-Henno L et al. (2005) Allaitement maternel et végétalisme. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris) 34: 610–612*
54. *Weiss R, Fogelman Y, Bennett M (2004) Severe vitamin B_{12} deficiency in an infant associated with a maternal deficiency and a strict vegetarian diet. J Pediatr Hematol Oncol 26: 270–271*
55. *Green R (2011) Indicators for assessing folate and vitamin B-12 status and for monitoring the efficacy of intervention strategies. Am J Clin Nutr 94 (Suppl): 666S–672S*
56. *Shaikh MG, Anderson JM, Hall SK et al. (2003) Transient neonatal hypothyroidism due to a maternal vegan diet. J Pediatr Endocrinol Metab 16: 111–113*
57. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (Hg). Fettzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten – Evidenzbasierte Leitlinie. Bonn (2015) URL: www.dge.de/index.php?id=207#c313 Zugriff 11.02.16*
58. *Strohm D, Boeing H, Leschik-Bonnet E et al. for the German Nutrition Society (2016) Salt intake in Germany, health consequences, and resulting recommendations for action. A scientific statement from the German Nutrition Society (DGE). Ernahrungs Umschau 63: 62–70*
59. *Radnitz C, Beezhold B, DiMatteo J (2015) Investigation of lifestyle choices of individuals following a vegan diet for health and ethical reasons. Appetite 90: 31–36*
60. *Hauner H (2015) Der ultimative Hype. MMW Fortschritte der Medizin 157: 40*
61. *Leitzmann C (2013) Fleischersatz – rein pflanzlich. UGB-Forum 30: 296–299*
62. *Verbraucherzentrale Hamburg (Hg). Nix mit Tieren, aber gesund? 2015 URL: www.vzhh.de/ernaehrung/334670/nix-mit-tieren-aber-gesund.aspx Zugriff 11.02.16*
63. *Öko-Test (Hg). Vegane/Vegetarische Lebensmittel. So ja! 2014. URL: www.oekotest.de/cgi/index.cgi?artnr=104240&bernr=04&gartnr=1&suche=fleischersatz Zugriff 25.06.15*
64. *Vandenplas Y, Castrellon PG, Rivas R et al. (2014) Safety of soya-based infant formulas in children. Br J Nutr 111: 1340–1360*
65. *Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). Säuglingsnahrung aus Sojaeiweiß ist kein Ersatz für Kuhmilchprodukte. (2007) URL: www.bfr.bund.de/cm/343/saeuglingsnahrung_aus_sojaeiweiss_ist_kein_ersatz_fuer_kuhmilchprodukte.pdf Zugriff 11.02.16*
66. *Koletzko B, Brönstrup A, Cremer M et al. (2013) Säuglingsernährung und Ernährung der stillenden Mutter. Monatschr Kinderheilkd 161: 237–246*
67. *Koletzko B (2006) Stellungnahme zur Verwendung von Säuglingsnahrungen auf Sojaeiweißbasis. Monatsschr Kinderheilkd 154: 913–916*
68. *Bührer C, Genzel-Boroviczény O, Jochum F et al. (2014) Ernährung gesunder Säuglinge. Monatsschr Kinderheilkd 162: 527–538*
69. *National Health and Medical Research Council (Hg). Eat for health. Australian dietary guidelines. National Health and Medical Research Council, Canberra (2013)*
70. *United States Department of Agriculture (USDA). Scientific Report of the 2015 Dietary Guidelines Advisory Committee. (2015) URL: www.health.gov/dietaryguidelines/2015-scientific-report/ Zugriff 11.02.16*
71. *United States Department of Agriculture (USDA) (Hg). Healthy eating for vegetarians. 10 tips for vegetarians. (2011) URL: www.choosemyplate.gov/sites/default/files/tentips/DGTipsheet8HealthyEatingForVegetarians.pdf Zugriff 03.02.16*
72. *Marczykowski FJ. Ist eine Deckung der D-A-CH-Referenzwerte für kritische Nährstoffe bei einer veganen Ernährung über natürliche und angereicherte Lebensmittel möglich? Bachelorarbeit. Bonn (2015)*
73. *Cullum-Dugan D, Pawlak R (2015) Position of the academy of nutrition and dietetics: vegetarian diets. J Acad Nutr Diet 115: 801–810*
74. *National Programme for the Promotion of a Healthy Diet, Direção-Geral da Saúde (Hg). Guidelines for a healthy vegetarian diet. Lissabon (2015)*
75. *Amit M (2010) Vegetarian diets in children and adolescents. Paediatr Child Health 15: 303–314 [reaffirmed 2014]*
76. *Koletzko B, Armbruster M, Bauer C et al. (2013) Ernährung und Bewegung im Kleinkindalter. Monatsschr Kinderheilkd 161: 1187–1200*
77. *Koletzko B, Bauer CP, Bung P et al. (2012) Ernährung in der Schwangerschaft – Teil 1.*

Dtsch med Wochenschr 137: 1309–1313

78. *Koletzko B, Bauer C, Bung P et al. (2012) Ernährung in der Schwangerschaft – Teil 2. Handlungsempfehlungen des Netzwerks „Gesund ins Leben – Netzwerk Junge Familie“. Dtsch med Wochenschr 137: 1366–1372*
79. *Koletzko B, Brönstrup A, Cremer M et al. (2010) Säuglingsernährung und Ernährung der stillenden Mutter. Handlungsempfehlungen – Ein Konsensuspapier im Auftrag des bundesweiten Netzwerk Junge Familie. Monatschr Kinderheilkd 158: 679–689*
80. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (Hg). Vollwertig essen und trinken nach den 10 Regeln der DGE. 25., überarb. Aufl., Bonn (2013)*
81. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE). Lebensmittelbezogene Ernährungsempfehlungen in Deutschland. DGE, Bonn (2014)*
82. *Koordinierungskreis zur Qualitätssicherung in der Ernährungsberatung und Ernährungsbildung (Hg). Rahmenvereinbarung zur Qualitätssicherung in der Ernährungsberatung und Ernährungsbildung in Deutschland. In der Fassung vom 16.06.2014 (2015) URL: www.dge.de/fileadmin/public/doc/fb/14-06-16-KoKreis-EB-RV.pdf Zugriff 15.02.16*
83. *Young VR, Pellett PL (1994) Plant proteins in relation to human protein and amino acid nutrition. Am J Clin Nutr 59: 1203S–1212S*
84. *World Health Organization (WHO). Protein and amino acid requirements in human nutrition. WHO, Genf (2007)*
85. *Marsh KA, Munn EA, Baines SK (2013) Protein and vegetarian diets. Med J Aust 199(Suppl): S7–S10*
86. *Sanders TA (1999) The nutritional adequacy of plant-based diets. Proc Nutr Soc 58: 265–269*
87. *Krajcovicova-Kudlackova M, Simoncic R, Bederova A et al. (1997) Influence of vegetarian and mixed nutrition on selected haematological and biochemical parameters in children. Nahrung 41: 311–314*
88. *Boye J, Wijesinha-Bettoni R, Burlingame B (2012) Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method. Br J Nutr 108(Suppl 2): S183–S211*
89. *Tome D (2012) Criteria and markers for protein quality assessment – a review. Br J Nutr 108(Suppl 2): S222–S229*
90. *Matthews DE. Proteins and amino acids. In: Ross AC, Caballero B, Cousins RJ et al. (Hg). Modern nutrition in health and disease. 11. Aufl., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia (2014), S. 3–35*
91. *Brenna JT (2002) Efficiency of conversion of alpha-linolenic acid to long chain n-3 fatty acids in man. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 5: 127–132*
92. *Geppert J, Kraft V, Demmelmair H et al. (2006) Microalgal docosahexaenoic acid decreases plasma triacylglycerol in normolipidaemic vegetarians: a randomised trial. Br J Nutr 95: 779–786*
93. *Lane K, Derbyshire E, Li W et al. (2014) Bioavailability and potential uses of vegetarian sources of omega-3 fatty acids: a review of the literature. Crit Rev Food Sci Nutr 54: 572–579*
94. *Sarter B, Kelsey KS, Schwartz TA et al. (2015) Blood docosahexaenoic acid and eicosapentaenoic acid in vegans: Associations with age and gender and effects of an algal-derived omega-3 fatty acid supplement. Clin Nutr 34: 212–218*
95. *Durchführungsbeschluss der Kommission vom 14. Juli 2014 zur Genehmigung des Inverkehrbringens von Öl aus der Mikroalge Schizochytrium sp. als neuartige Lebensmittelzutat im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Entscheidungen 2003/427/EG und 2009/778/EG. Amtsblatt der Europäischen Union (2009) 55–58*
96. *Entscheidung der Kommission vom 21. Oktober 2009 über die Erweiterung der Anwendungen von Algenöl aus der Mikroalge Ulkenia sp. als neuartige Lebensmittelzutat im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates. Amtsblatt der Europäischen Union (2009) 54–55*
97. *Watanabe F, Yabuta Y, Bito T et al. (2014) Vitamin B_{12}-containing plant food sources for vegetarians. Nutrients 6: 1861–1873*
98. *Croft MT, Lawrence AD, Raux-Deery E et al. (2005) Algae acquire vitamin B_{12} through a symbiotic relationship with bacteria. Nature 438: 90–93*
99. *Kittaka-Katsura H, Fujita T, Watanabe F et al. (2002) Purification and characterization of a corrinoid compound from Chlorella tablets as an algal health food. J Agric Food Chem 50: 4994–4997*
100. *Watanabe F, Takenaka S, Katsura H et al. (1999) Dried green and purple lavers (Nori) contain substantial amounts of biologically active vitamin B(12) but less of dietary iodine relative to other edible seaweeds. J Agric Food Chem 47: 2341–2343*
101. *Watanabe F (2007) Vitamin B_{12} sources and bioavailability. Exp Biol Med (Maywood) 232: 1266–1274*
102. *Watanabe F, Yabuta Y, Tanioka Y et al. (2013) Biologically active vitamin B_{12} compounds in foods for preventing deficiency among vegetarians and elderly subjects. J Agric Food Chem 61: 6769–6775*
103. *Hurrell R, Egli I (2010) Iron bioavailability and dietary reference values. Am J Clin Nutr 91: 1461S–1467S*
104. *Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). Gesundheitliche Risiken durch zu hohen Jodgehalt in getrockneten Algen. (2007) URL: www.bfr.bund.de/cm/343/gesundheitliche_risiken_durch_zu_hohen_jodgehalt_in_getrockneten_algen.pdf Zugriff 11.02.16*

DOI: 10.4455/eu.2016.021