

Vollwertiger Ersatz?

Über Fleischimitate aus pflanzlichen Rohstoffen und die Qualität veganer Lebensmittel

von Claus Leitzmann

Der Markt für fleischfreie Würstchen, Schnitzel oder Burger boomt. Die Fantasie der Lebensmittel-designer scheint grenzenlos, wenn es darum geht, aus Tofu, Sojaextrakt und Seitan, aber auch aus Lupine und Erbse neue, vegane oder vegetarische Produkte zu schaffen. Ist ihre Qualität mehr als nur die, »fleischlos« zu sein? Sind die rein pflanzlich hergestellten Lebensmittel gesund und wurden sie nachhaltig produziert? Welchen Stellenwert in der Ernährung sollten sie aus Sicht der Vollwert-Ernährung einnehmen? Nachfolgender Beitrag gibt einen Überblick und begründet eine gewisse Skepsis gegenüber der aktuellen Entwicklung.

Es gibt genug Gründe, zu fleischlosen »Fleischprodukten« zu greifen.¹ So kann, wer mit dem Fleischessen Schluss macht, weiterhin ein Verlangen nach dem Geschmack von Wurst und Steak haben. Manche Neu-Vegetarier finden diese Produkte auch als Übergangslösung hilfreich. Andere sehen Fleischalternativen als eine willkommene Möglichkeit, gelegentlich fleischähnliche Mahlzeiten zu gestalten. Hinzu kommt die Sorge um eine ausreichende Versorgung mit Protein. Denn die am häufigsten gestellte Frage an Vegetarier lautet: »Und woher bekommst Du Dein Protein?« Die pflanzlichen Fleischalternativen werden daher primär von Vegetariern und Veganern, aber auch von anderen

gesundheitsbewussten Menschen als wertvolle (auch weil cholesterinfreie) Proteinquelle angesehen.

Schätzungen des Vegetarierbundes Deutschlands (VEBU) zufolge gibt es rund sieben Millionen Vegetarier und zusätzlich Menschen, die bewusst öfter auf Fleisch verzichten.² Für die Ernährungsindustrie wächst daraus ein durchaus lukrativer neuer Markt.

In Aussehen, Geschmack sowie im Proteingehalt sind die veganen Fleischalternativen den Originalen inzwischen ziemlich ähnlich. Die Basis bilden vornehmlich Hülsenfrüchte wie Soja und Lupinen sowie Getreide, meist Weizen und Dinkel. Als weitere Ausgangsprodukte dienen Gemüse, Pilze, Bodenpilze und Bakterien (Tab. 1). Für Vegetarier, die sich zugleich nach den Prinzipien der Vollwert-Ernährung ernähren wollen, spielt jedoch der Fleischersatz nur eine Rolle unter vielen. Für ihre Ernährung sind zugleich ökologische Aspekte wie Regionalität und Saisonalität der Lebensmittel bedeutsam. Daraus ergibt sich nun eine Reihe von Fragen an die meist industriell hergestellten Fleischersatzprodukte. Welchen Nutzen und Sinn haben sie? Sind sie trotz starker Verarbeitung noch als »natürlich« zu bezeichnen, nur weil sie überwiegend aus pflanzlichen Lebensmitteln hergestellt werden? Eine Bewer-

Tab. 1: Von der Pflanze zum Fleischersatz

Ausgangsmaterial	Produkt	Wie wird's gemacht?
Soja	Tofu	Sojabohnen werden eingeweicht, gemahlen und dann von Fasern und Schalen getrennt. Gerinnung und Verdichtung zu Tofublöcken.
	Sojafleisch (TVP)	Entfettetes Sojamehl wird extrudiert (»aufgepoppt«).
Soja und Pilz (Rhizopus-Arten)	Tempeh	Eingeweichte und geschälte Sojabohnen werden mit Pilz beimpft. Durch Fermentation entsteht eine feste Masse.
Getreide (Weizen, Dinkel)	Seitan	Getreide wird mit Wasser verknetet und dann so lange ausgewaschen, bis nur noch das Eiweiß als Klumpen übrig ist.
Lupine	Lupinenprodukte	Wird verarbeitet wie Soja.
Bodenpilz	Quorn	Pilz wird im Fermenter mit Nährlösung fermentiert, Eiweiß wird abfiltriert.

Tab. 2: Nährstoffe von Fleischersatz aus Soja im Vergleich zu Schweinefleisch⁴

Nährstoff in 100 g	Sojabohnen, trocken	Sojabohnen, gegart*	Tofu	Tempeh**	Sojahack, trocken	Sojahack, gegart*	Schweinefleisch, roh
Energie [kcal]	339	85	85	152	249	99	105
Wasser [ml]	9	70	84	63	10	64	75
Protein [g]	38	12	9	19	44	18	22
Fett [g]	18	6	5	8	2	0,5	2
Kohlenhydrate [g]	6	2	2	2	13	5	0
Ballaststoffe [g]	22	7,3	0,5	7	21	8	0
Kalium [mg]	1800	600	94	250	2100	840	387
Calcium [mg]	201	67	87	142	195	78	3
Phosphor [mg]	550	183	98	240	553	221	204
Magnesium [mg]	220	73	99	230	247	99	27
Eisen [mg]	7	2,5	5	5	12	5	1
Vitamin E [mg]	1,5	0,5	0,5	1,0	1,5	0,6	0,3
Thiamin, B1 [mg]	1	0,3	0,08	0,3	0,8	0,3	0,9
Riboflavin, B2 [mg]	0,5	0,3	0,05	0,7	0,3	0,1	0,2
Niacin, B3 [mg]	2,5	0,8	0,2	1,3	2,2	0,1	4,5
Pyridoxin, B6 [mg]	1	0,3	0,05	0,3	0,5	0,2	0,5

* eigene Berechnungen | ** Bundeslebensmittelschlüssel (BLS Version 3.02)

tung gibt die vom Verband für Unabhängige Gesundheitsberatung (UGB) herausgegebene Orientierungstabelle zur Vollwert-Ernährung³.

Fleischalternativen aus Sojabohnen

Sehr unterschiedliche Qualitäten

Aus der Sojabohne werden traditionell Tofu und Tempeh hergestellt, das Sojafleisch hingegen ist eine neue, industrielle Variante.

- Die Herstellung von *Tofu* verläuft ähnlich wie die von Käse: Das Protein der Sojabohne wird durch Gerinnung ausgefällt und erreicht eine Konzentration von etwa zehn Prozent. Der entstehende Quark wird entwässert und anschließend zu Blöcken gepresst. Tofu hat kaum einen Eigengeschmack und kann in fast jede gewünschte Geschmacksrichtung gewürzt und als Beilage, Aufschnitt oder Wurst verzehrt werden.
- *Tempeh* entsteht durch den Bewuchs von gedämpften und geschälten Sojabohnen mit dem Brotschimmelpilz *Rhizopus oligosporus*, dessen Pilzfäden sich um die Sojabohnen ranken und zu einer festen Masse verbinden. Diese Masse wird meist in Salzwasser mariniert und anschließend in heißem Öl gebacken oder frittiert. Tempeh wird vor allem in Asien in einer Vielzahl von Variationen als proteinhaltiger und sättigender Snack verzehrt.
- *Sojafleisch* ist auch als *novel protein food* oder TVP (*textured vegetable protein*) bekannt. Es besteht aus

(entfettetem) Sojamehl, das teilweise noch weiter zu Proteinkonzentraten verarbeitet wird. Unter hohem Druck wird es meist bei hohen Temperaturen durch einen Extruder gepresst und nimmt dadurch eine faserige Konsistenz an. Das zunächst geschmacksneutrale Produkt erhält durch Zugabe von Gewürzen und Aromen einen fleischähnlichen Geschmack. Dieses proteinreiche, auch optisch dem Fleisch sehr ähnliche Produkt wird meist als Burger, Sojahack oder Geschnetzeltes verzehrt.

Bewertung der Sojaprodukte

In die Bewertung von Sojaprodukten ist die neuere Entwicklung des Sojaanbaus einzubeziehen. Bisher war Soja kein heimisches Produkt und die damit verbundenen Energieaufwendungen für die langen Transportwege, ihre Verarbeitung und die sich anschließende Kühlkette begründeten die Vorbehalte gegen den Einsatz von Soja in der Vollwert-Ernährung. Inzwischen werden Sojabohnen verstärkt auch im Südwesten Deutschlands und in Österreich angebaut, sodass die Sojabohne sich auf der Schwelle zum regionalen Lebensmittel befindet, was die Energieaufwendungen für den Transport relativiert. Stammt sie zusätzlich aus ökologischer Erzeugung, so ist sie auch gentechnikfrei. Ein weiteres wichtiges Kriterium zur Bewertung der Sojabohne aus Sicht der Vollwert-Ernährung ist jedoch die Frage, wie intensiv das Produkt verarbeitet worden ist. Hier ergeben sich durchaus Unterschiede zwischen den Sojaprodukten.

- *Tofu* wird mit relativ geringem Aufwand ähnlich wie Käse hergestellt und stammt häufig aus kleinbetrieblichen Tofureien mit einem ansehnlichen Anteil an Protein. Tofu enthält zudem sekundäre Pflanzenstoffe und weist keine problematischen Substanzen wie Cholesterin auf. In der Orientierungstabelle der Vollwert-Ernährung findet sich Tofu aufgrund der Herstellung und Eigenschaften in Spalte 2 »Sehr empfehlenswert«. Problematisch bleiben die teilweise erheblichen Nährstoffverluste während der Verarbeitung (Tab. 2).
- *Tempeh* wird mit größerem Aufwand hergestellt und ist deshalb als »Weniger empfehlenswert« einzustufen. Die Nährstoffangaben verschiedener Hersteller schwanken erheblich.
- *Sojafleisch* bzw. *TVP* wird hingegen industriell mit sehr viel größerem technischem Aufwand hergestellt und die Zutatenliste fällt bei vielen Produkten umfangreich aus. Nach Tabelle 2 scheinen die Nährstoffverluste (Spalte: Sojahack, trocken) aber deutlich geringer zu sein als bei Tofu. Da TVP sehr viel Wasser aufnehmen muss, bevor es in einer verzehrfähigen Form vorliegt (siehe Spalte Sojahack, gegart), relativieren sich diese und die Nährstoffverluste sind bis auf die Gehalte von Kalium und Phosphor durchaus mit den Gehalten von Tofu vergleichbar. In der Orientierungstabelle der Vollwert-Ernährung sind TVP und andere Sojaisolate jedoch in Spalte 4 eingeordnet »Nicht empfehlenswert, möglichst meiden«. Wegen der geringen Nährstoffverluste während der Verarbeitung könnte eine Einordnung in Spalte 3 »Weniger empfehlenswert, nur selten verzehren« überlegt werden.

Fleischersatz aus Weizen, Lupine & Co.

Ähnlich wie aus Soja können auch aus den bei uns heimischen Weizen und Hülsenfrüchten traditionelle Fleischersatzprodukte hergestellt werden, die hinsichtlich ihrer Nährstoffzusammensetzung variieren (Tab. 3).

- *Seitan* ist ein Produkt aus Weizenprotein mit fleischähnlicher Konsistenz, das auch als Weizenfleisch bezeichnet wird. Es wurde zuerst von asia-

tischen Zenbuddhisten als Ersatz für Fleisch hergestellt. Der Begriff »Seitan« wird auch für ein Weizen glutenprodukt verwendet, das der Japaner George Ohsawa 1962 für seine Makrobiotik entwickelte. Dazu wird hoch ausgemahlenes Weizenmehl mit Wasser zu einem Teig verknetet und nach einer Ruhezeit wiederholt durch Kneten unter Wasser ausgewaschen. Durch den Entzug von Stärke entsteht eine glutenreiche Masse, die in einer Marinade aus Sojasoße, Algen und Gewürzen gekocht wird. Seitan wird mariniert, gebraten, frittiert oder gebacken und als Hackfleisch, Schnitzel oder Gyros angeboten.

Durch einen aufwendigen Herstellungsprozess geht, ähnlich wie beim Tofu, ein großer Teil der Vitamine und Mineralstoffe verloren. Ein gewisser Vorteil gegenüber Soja ergibt sich durch den regionalen Anbau von Weizen. Aus Sicht der Vollwert-Ernährung ist Seitan ähnlich zu bewerten wie Tofu und sollte in der Orientierungstabelle in der Spalte 3 »Nicht empfehlenswert, nur selten verzehren« seinen Platz finden.

- *Lupinentofu* ist ein Produkt aus Lupinensamen, die als Sojabohnen des Nordens bezeichnet werden. Wie bei der Herstellung von Sojatofu werden die Samen eingeweicht, ausgepresst und die so gewonnene Flüssigkeit dickgelegt. Der so entstandene Lupinentofu kann zu Burgern, Würstchen oder anderen Fleischimitaten verarbeitet werden. Lupinentofu enthält mit einem hohen Lysingehalt besonders hochwertiges Protein. Die Fettsäuren der Lupine sind überwiegend einfach sowie mehrfach ungesättigt und durch die vorhandenen Carotinoide und Vitamin E vor Oxidation geschützt. An Mineralstoffen sind Kalium, Calcium, Magnesium und Eisen vorhanden. Die reichlich enthaltenen Isoflavonoide Genistein und Daidzein weisen antioxidative, krebshemmende und antimikrobielle Wirkungen auf. Außerdem enthalten Lupinenprodukte kein Gluten und weniger blähende Substanzen als andere Hülsenfrüchte und sind somit besser verträglich.

Aus ökologischer Sicht sind Lupinen wertvoll, da sie Stickstoffsammler sind, regional angebaut werden und bisher nur aus dem ökologischen Landbau stammen. Aus Sicht der Vollwert-Ernährung schneidet Lupinentofu daher besser ab als Tofu aus importierten Sojabohnen. In der Orientierungstabelle wird es in die Spalte 2 »Sehr empfehlenswert« eingeordnet. Am Markt finden sich auch Schnitzel, Gyros, Würstchen und anderes mehr aus Lupinen, die sich bisher jedoch nicht durchsetzen konnten.

- Quorn wird industriell aus fermentiertem Schimmelpilzmyzel hergestellt. Der Schimmelpilz *Fusarium*

Tab. 3: Was steckt in Weizen, Lupine & Co.?⁵

Nährstoff [g/100g]	Seitan	Lupinentofu	Quorn
Energie [kcal]	150	120	110
Protein	28,5	18	14,5
Fett	2	4	2
Kohlenhydrate	2,5	1,2	4,5
Ballaststoffe	0	2	6

venenatum wächst auf einer Lösung aus Traubenzucker und Mineralstoffen bei einer Temperatur von 28 Grad Celsius. Das abfiltrierte Pilzmyzel wird mit Vitaminen und Mineralien angereichert, mit Protein von Hühnereiern gebunden und zu einem proteinreichen Fleischersatz verarbeitet. Quorn ist in verschiedenen Zubereitungsformen wie Wurst, Steaks und Geschnitzeltes seit 2012 auch in Deutschland erhältlich. Die weiteren Inhaltsstoffe des relativ proteinreichen Produkts hängen von den Zutaten der Hersteller ab und sind somit Schwankungen unterworfen.

In der Vollwert-Ernährung wird dieses Produkt aufgrund seiner stark industriellen Verarbeitung und der häufigen Zusatzstoffe in der Orientierungstabelle Spalte 4 »Nicht empfehlenswert, möglichst meiden« eingestuft.

Oft zu viel Fett, Salz und Aromen

Die Empfehlungen durch die Orientierungstabelle berücksichtigen auch ernährungsphysiologische Aspekte der Sojaprodukte:

- Die Fleischalternativen enthalten meist wenig Fett, die Fettsäuren liegen überwiegend in ungesättigter Form vor. Einigen Fertigprodukten werden in der Verarbeitung jedoch größere Mengen an Fett und gesättigten Fettsäuren sowie Salz, Aromen und weiteren Zusatzstoffen beigelegt.
- Auch wertgebende Inhaltsstoffe wie Ballaststoffe und sekundäre Pflanzenstoffe sind in unterschiedlichen Mengen vorhanden.
- Allen Produkten gemeinsam ist, dass sie im Gegensatz zu Fleisch kein Cholesterin enthalten.
- Inzwischen wird die Problematik des tierischen Proteins auch im Hinblick auf den hohen Gehalt an schwefelhaltigen Aminosäuren diskutiert. Sie werden zu Schwefelsäure abgebaut und tragen damit erheblich zur Säurebelastung des Stoffwechsels bei.

Es liegen bereits einige Marktchecks vor und diese zeigen, dass viele vegane Fertigprodukte – ob Fleischersatz oder Käseimitat – ähnlich viel Fett, gesättigte Fettsäuren und Salz liefern wie herkömmliche Lebensmittel aus Fleisch und Milch.

In ihrem Marktcheck und einer Analyse von 20 veganen Produkten konstatiert die Verbraucherzentrale Hamburg 2014: »Vor allem die Produktion von Fleisch-, Wurst- und Käseimitaten geht meist mit einem größeren Einsatz von Aromen und Zusatzstoffen einher, weil die Herstellung oder ein annehmbarer Geschmack sonst gar nicht möglich wäre«. Diese stark verarbeiteten und mit isolierten Zutaten angereicherten Produkte schaffen es in der Orientierungstabelle

Folgerungen & Forderungen

- Pflanzliche Fleischalternativen sind von unterschiedlicher Qualität.
- Vegetarier und vegetarisch lebende Vollwert-Ernährung-Kostler müssen nicht notwendigerweise auf diese Produkte zurückgreifen, um ihre Nährstoffbedarfe zu decken.
- Aus gesundheitlichen, ökologischen und ethischen Gründen ist der Verzehr von Tofu aus heimischen Sojabohnen und Lupinensamen dem Verzehr von Fleisch jedoch vorzuziehen.
- Aufgrund ihrer starken Verarbeitung und der vielen Zusatzstoffe sollte der Konsum von TVP, Seitan oder Quorn eine Ausnahme bleiben.

für Vollwert-Ernährung nicht über die Spalte 4 »Nicht empfehlenswert, möglichst meiden« hinaus.⁶

Öko-Test kommt im Juni 2016 auf Basis einer Analyse von 22 fleischfreien Produkten zum Schluss, dass nur ein einziges Produkt als »gut« und knapp die Hälfte als »mangelhaft« oder gar »ungenügend« eingestuft werden müssen. Belastungen mit gesättigten Mineralölkohlenwasserstoffen (MOSH) oder den chemisch ähnlichen POSH-Verbindungen, die möglicherweise von den Kunststoffverpackungen stammen, waren verbreitet vor allem bei den Bratwürsten. Die Produkte kamen zwar meist dem Fleisch geschmacklich nahe, waren aber zugleich überwürzt sowie mit Spuren von Gentechnik und überflüssigen Vitamin- und Mineralstoffzusätzen versehen. Die Nähe zum Fleisch erreichten sie nur durch viele Zusatz-, Füll- und Stabilisierungsstoffe sowie Zuckerkulör für die Brauntönung. Weniger Zusatzstoffe waren nur in den fleischfreien Bioprodukten.⁷

Fleischlos und trotzdem ausreichend Protein

Fleischalternativen gelten als wertvolle Proteinlieferanten, die besonders von Vegetariern und Veganern konsumiert werden. In der vegetarischen Variante der Vollwert-Ernährung wird der Proteinbedarf jedoch ausreichend mit gering verarbeiteten proteinhaltigen pflanzlichen Lebensmitteln gedeckt wie verschiedenen Hülsenfrüchten, Vollkornprodukten, Nüssen, Gemüse und Kartoffeln. Die Verunsicherung hinsichtlich der Proteinversorgung bzw. der starke Fokus darauf kommt teilweise durch die zunehmende Propagierung der sog. Low-Carb-Diäten. Sie enthalten wenige Kohlenhydrate, dafür aber hohe Anteile an Protein und Fett. Die vegetarische Variante der Vollwert-Ernährung liefert demgegenüber eine vergleichsweise niedrige Proteinzufuhr (Tab. 4).

Tab. 4: Low-Carb-Diät versus Vollwert-Ernährung⁸

Kostform	Protein*	Fett*	Kohlenhydrate*
Vollwert-Ernährung	10–15	25–30	50–60
Low-Carb-Diäten	25–35	35–50	10–30

*Angaben in Prozent der Energiezufuhr

Da die Empfehlungen der Vollwert-Ernährung zur Proteinmenge weiterhin gültig sind, kann den derzeit populären Low-Carb-Diäten keine lange Lebensdauer bescheinigt werden, denn sowohl aus gesundheitlichen als auch aus ethischen und ökologischen Gründen ist ihre Empfehlung nicht nachhaltig.

Mit einer überwiegend pflanzlich ausgerichteten Vollwert-Ernährung, die geringe Mengen an Fleisch und andere tierische Lebensmittel einschließt, ist es am einfachsten möglich, sich mit allen Nährstoffen optimal zu versorgen. Aus ethischer, aber auch aus ökologischer, sozialer und gesundheitlicher Sicht empfiehlt die Vollwert-Ernährung pflanzliche, gering verarbeitete Lebensmittel aus ökologischer Landwirtschaft zu bevorzugen. Insbesondere bei der Tierhaltung existieren große Unterschiede zur konventionellen Landwirtschaft bezüglich Haltungsbedingungen, Lebensdauer der Tiere und Herkunft der Futtermittel. Da auch in der Ökotierhaltung noch Verbesserungen möglich sind, ist die Entscheidung für ein völliges Meiden des Verzehrs von Fleisch, Milch, Eiern und Fisch sowie daraus hergestellter Produkte verständlich. Dennoch ist der Verzehr von tierischen Lebensmitteln naturgemäß, denn seit der Zeit der Sammler und Jäger waren

Über den UGB

Warum sind Nahrungsergänzungen meist überflüssig? Wie kann man sich vegan gesund ernähren? Warum ist Bio besser? Mit der Konzeption der Vollwert-Ernährung macht sich der Verband für Unabhängige Gesundheitsberatung e. V. (UGB) seit 1981 für eine gesunde, nachhaltige Ernährungsweise stark. Die konsequente Unabhängigkeit und produktneutralen Informationen unterscheiden den UGB von anderen Ernährungsverbänden. Die verbandseigene Fachzeitschrift *UGBforum* informiert alle zwei Monate aktuell über nachhaltige Entwicklungen, Ernährungsberatung und ganzheitliche Gesundheit. Jede Ausgabe widmet sich einem Schwerpunkt. Das Besondere: Informationen und Empfehlungen sind vollständig unbeeinflusst von der Ernährungs- und Pharmaindustrie – das *UGBforum* ist frei von Werbeanzeigen und wird nicht gesponsert.

► www.ugb.de

tierische Lebensmittel Bestandteil der Ernährung des Menschen. Ethisch problematisch ist allerdings, die bestehende Macht des Menschen über die Tiere zu missbrauchen und deren Leid bewusst in Kauf zu nehmen, wie es in der heutigen Massentierhaltung der Fall ist.

Eine vollwertige vegane Ernährung erfordert entsprechendes Wissen über eine optimale Nährstoffversorgung, die bei Veganern nicht immer gegeben ist. Eine langfristig praktizierte, konsequente vegane Ernährung macht die Einnahme von Vitamin B12 erforderlich. Supplemente und hochverarbeitete vegane Produkte widersprechen dem Grundsatz von Werner Kollath »Lasst die Nahrungsmittel so natürlich wie möglich«.

Das Thema im Kritischen Agrarbericht

- Torsten Mertz: Verzicht als politisches Statement. Ein Blick auf den Veganismus als neuen Konsumtrend. In: Der kritische Agrarbericht 2015, S. 293–298.
- Franz-Theo Gottwald und Isabel Boergen: Brauchen wir Tiere? Anmerkungen zur aktuellen Debatte über Fleischverzicht und Veganismus. In: Der kritische Agrarbericht 2014, S. 267–274.
- Marc-Denis Weitze: Lecker Kunstfleisch? Für mehr Forschung und eine offene Chancen- und Risikodiskussion. In: Der kritische Agrarbericht 2014, S. 295–298.

Anmerkungen

- 1 Folgender Beitrag basiert wesentlich auf C. Leitzmann: Fleischersatz – rein pflanzlich. In: UGB-Forum 30 (2013), S. 296–299.
- 2 Aussage von Sebastian Joy, Geschäftsführer des VEBU, zitiert nach: Fleischersatzprodukte – auch nicht ohne. In: Öko-Test 6 (2016), S. 53–59, hier S. 53.
- 3 UGB und NZ-NRW (Hrsg.): Vollwert-Ernährung Orientierungstabelle. Empfehlungen für die Lebensmittelauswahl. Gießen, 5. Aufl. 2007 (auch einsehbar in: K. von Koerber, T. Männle und C. Leitzmann: Vollwert-Ernährung – Konzeption einer zeitgemäßen und nachhaltigen Ernährung. Stuttgart, 11. Aufl. 2012).
- 4 Die Werte des Sojaprodukts können je nach Verarbeitung abweichen. Die Werte stammen überwiegend aus I. Elmadfa et al.: Die große GU Nährwert-Kalorien-Tabelle 2016/17, München 2016, sowie dem Bundeslebensmittelschlüssel 3.02 und eigenen Berechnungen.
- 5 Angaben verschiedener Hersteller.
- 6 Verbraucherzentrale Hamburg: Marktcheck: Vegane Lebensmittel. Hamburg 2014 (www.vzhh.de/ernaehrung/334672/Vegan_Marktcheck_vzhh.pdf). – Verbraucherzentrale Hamburg: »Nichts vom Tier aber gesund?« Pressemitteilung vom 2. April 2014 (www.vzhh.de/presse/334775/nichts-vom-tier-aber-gesund.aspx).
- 7 Öko-Test (siehe Anm. 2).
- 8 von Koerber et al. (siehe Anm. 3) und Angaben verschiedener Hersteller.



Prof. em. Dr. Claus Leitzmann

Mitbegründer der Vollwert-Ernährung und Leiter des wissenschaftlichen Beirats beim Verband für Unabhängige Gesundheitsberatung e.V. (UGB).

UGB
Sandusweg 3, 35435 Wettenberg