

Fleischersatz – rein pflanzlich

Prof. Dr. Claus Leitzmann

Der Markt für Fleischersatzprodukte oder Fleischimitate wächst jährlich im zweistelligen Bereich. Die Vielfalt der Angebote ist kaum noch zu überblicken, denn den Fantasien der Lebensmitteldesigner sind offensichtlich keine Grenzen gesetzt. Aus Sicht der Vollwert-Ernährung ist diese rasante Entwicklung durchaus skeptisch zu sehen.



Wer mit dem Fleischessen Schluss macht, kann weiterhin ein Verlangen nach dem Geschmack von Wurst und Steak haben. Manche Neu-Vegetarier finden diese Produkte als Übergangslösung hilfreich. Andere sehen Fleischalternativen als eine willkommene Möglichkeit, gelegentlich fleischähnliche Mahlzeiten zu gestalten. Ein weiteres Argument, das für die Fleischalternativen ins Feld geführt wird,

ist 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, aber auch anderen gesundheitsbewussten Menschen als wertvolle Proteinquelle verzehrt, auch weil sie kein Cholesterin enthalten.

Für vegetarisch lebende Vollwertköstler spielen auch ökologische Aspekte wie Regionalität und Saisonalität der Lebensmittel eine Rolle. So ergeben sich eine Reihe von Fragen nach dem Nutzen und der Sinnhaftigkeit dieser meist industriell hergestellten Fleischersatzprodukte. Sind sie trotz starker Verarbeitung noch als natürlich zu bezeichnen, nur weil sie überwiegend aus pflanzlichen Lebensmitteln hergestellt werden? Wo sind diese Produkte in der Orientierungstabelle der Vollwert-Ernährung einzuordnen?

In Aussehen, Geschmack sowie im Proteingehalt sind die 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, Bakterien und Milch.

Fleischalternativen aus Sojabohnen

Die Herstellung von **Tofu** verläuft ähnlich wie die von Käse: Das Protein der Sojabohne wird durch Gerinnung ausgefällt und erreicht eine Konzentration von etwa 10 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.

Sojafleisch ist ein Fleischimitat, das auch als „Novel Protein Food“ oder TVP (Textured Vegetable Protein) bekannt ist. Es besteht aus (entfettetem) Sojamehl, das teilweise noch weiter zu Proteinkonzentraten verarbeitet wird und unter hohem Druck meist bei hohen Temperaturen durch einen Extruder gepresst wird, wodurch es eine faserige Konsistenz annimmt. Das zunächst geschmacksneutra-

Nährstoffe von Fleischersatz aus Soja

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



Tab. 1: Nährstoffgehalte von Soja, Sojaprodukten und Schweinefleisch im Vergleich. Die Werte des Sojaprodukts können je nach Verarbeitung abweichen.

nach Elmadfa et al. Die große GU Nährwert Kalorien Tabelle 2010/11, *eigene Berechnungen

le 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 Geschnitzeltes verzehrt.

Tempeh entsteht durch den Bewuchs von gedämpften und geschälten Sojabohnen mit dem Brotschimmelpilz *Rhizopus oligosporus*, dessen Myzel-Fäden 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.

Bewertung der Sojaprodukte

In der Vollwert-Ernährung ist eine starke Verarbeitung der Grundnahrungsmittel unerwünscht, da es fast immer mit erheblichen

Nährstoffverlusten verbunden ist. Außerdem erfolgt dabei meist ein Zusatz von verschiedenen Substanzen wie Geschmacksverstärkern, Farb- und Aromastoffen oder Konservierungsstoffen. Des Weiteren ist Soja kein heimisches Produkt und kann aus gentechnisch veränderten Pflanzen stammen. Lange Transportwege der Sojabohnen, ihre Verarbeitung und die sich anschließende Kühlkette erfordern einen erheblichen Einsatz von Energie.

Inzwischen rückt der Anbau von Sojabohnen jedoch immer näher und ist bereits in Österreich und im Südwesten Deutschlands angekommen. Die Sojabohne wird daher bald zu einem regionalen Lebensmittel, sodass sich der Energieaufwand für Transporte relativiert. Besonders wenn sie aus dem Bioanbau stammen, steigt auch die Gewissheit, dass es sich um gentechnikfreie Sojabohnen handelt. Diese Entwicklung muss in der Bewertung von Sojaprodukten einbezogen werden.

Wichtig bei der Bewertung ist auch, wie intensiv das Produkt verarbeitet ist. So wird Tofu mit relativ geringem Aufwand ähnlich wie Käse hergestellt und stammt häufig aus kleinbetrieblichen Tofufabriken, 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 (siehe Tab. 1).

Sojafleisch aus Sicht der Vollwert-Ernährung

Sojafleisch bzw. **TVP** dagegen wird industriell mit sehr viel größerem technischem Aufwand hergestellt und die Zutatenliste fällt bei vielen Produkten umfangreich aus. Die Nährstoffverluste scheinen aber deutlich

geringer zu sein als bei Tofu. Hier muss bedacht werden, dass sich die angegebenen Mengen auf die Trockenmasse beziehen. Da TVP sehr viel Wasser aufnehmen muss, bevor es in einer verzehrfähigen Form vorliegt, relativieren sich die Nährstoffverluste. Zum besseren Vergleich sind in Tabelle 1 auch die Nährstoffe der verzehrfertigen Form angegeben. In der Orientierungstabelle der Vollwert-Ernährung sind TVP und andere Sojaisolate 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.



Der Ernährungswissenschaftler Prof. em. Dr. Claus Leitzmann hatte bis 1998 die Professur „Ernährung in Entwicklungsländern“ an der Universität Gießen inne. Neben Ernährungsproblemen in Entwicklungsländern sind seine Arbeitsschwerpunkte vor allem Vegetarismus, Vollwert-Ernährung und Ernährungsökologie. Der Mitbegründer der Vollwert-Ernährung ist Leiter des wissenschaftlichen Beirats der UGB-Akademie.

Diese Einordnungen berücksichtigen auch weitere ernährungsphysiologische Aspekte der Sojaprodukte: Die Fleischalternativen enthalten meist wenig Fett, die Fettsäuren liegen überwiegend in ungesättigter Form vor. Auch wertgebende Inhaltsstoffe wie Ballaststoffe und sekundäre Pflanzenstoffe sind in unterschiedlichen Mengen vorhanden. Allen 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.

Fleischersatz aus Weizen, Lupine und Co.

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

Buddhisten als Ersatz für Fleisch hergestellt. Der Begriff Seitan wird auch für ein Weizengluten-Produkt 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.

Stark verarbeitete Produkte

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. Die Hauptnährstoffe von Seitan sind



Optisch unterscheiden sich die Gerichte mit Soja- oder Lupinenschnitzel kaum vom Original.

Was steckt in Lupine, Quorn und Co.?

Nährstoff [g/100 g]	Seitan	Lupinenfleisch	Quorn	Valess
Protein	28,5	18	14,5	13
Fett	2	4	2	5
Kohlenhydrate	2,5	1,2	4,5	5
Ballaststoffe	0	2	6	4,5
Energie [kcal]	150	120	110	140

Tab. 2: Hauptnährstoffe in Nicht-Soja-Fleischalternativen

zum Vergleich mit den anderen Nicht-Soja-Produkten in Tabelle 2 dargestellt.

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 Lysin-gehalt 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 sogar besser ab als Tofu aus importierten Sojabohnen. In der Orientie-

rungstabelle wird es wie Tofu 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 Schimmelpilz-Myzel hergestellt. Der Schimmelpilz *Fusarium venenatum* wächst auf einer Lösung aus Traubenzucker und Mineralstoffen bei einer Temperatur von 28 °C. 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 Kunstprodukt zu Recht in der Orientierungstabelle Spalte 4 „Nicht empfehlenswert, möglichst meiden“ eingestuft.

Angereicherte Milch mit Ballaststoffen

Valess wird aus frischer Milch gewonnen, die Erzeugung verläuft ähnlich wie bei der Käseherstellung. Die fleischartige Struktur wird durch den Zusatz von Ballaststoffen erreicht, der Geschmack durch Zugabe von Gewürzen, frischen Kräutern und

speziellen Zutaten, die Betriebsgeheimnis sind. Die Milchschnitzelfasern werden in einer Teigmaschine zu einem Teig verarbeitet, der als Schnitzel oder Filetstück geformt wird. Valess wird mit verschiedenen Füllungen angeboten. Das proteinreiche Produkt wird mit Ballaststoffen und diversen Nährstoffen angereichert wie Calcium, Eisen und verschiedenen Vitaminen. Im Unterschied zu anderen Fleischalternativen enthält es wie Quorn tierisches Protein. Aus Sicht der Vollwert-Ernährung ist es in der Orientierungstabelle ähnlich einzuordnen wie Quorn: Es passt in die Spalte 4 „Nicht empfehlenswert, möglichst nicht verzehren“.

Zur Proteinversorgung überflüssig

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 sogenannten Low-Carb-Diäten. Sie enthalten wenig Kohlenhydrate, dafür aber hohe Anteile an Protein und Fett. Die vegetarische Variante der Vollwert-Ernährung liefert demgegenüber eine vergleichsweise niedrige Proteinzufuhr (siehe Tab. 3).

Die Empfehlungen der Vollwert-Ernährung zur Proteinmenge bleiben jedoch weiterhin gültig. Die derzeit populären Low-Carb-Diäten werden keine lange Lebensdauer haben, denn sowohl aus gesundheitlichen als



© oekolandbau.de/BLE/T. Stehphan

Die eiweißreichen Lupinensamen werden mittlerweile wieder verstärkt in Deutschland angebaut.

auch aus ethischen und ökologischen Gründen sind sie nicht nachhaltig.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass pflanzliche Fleischalternativen von unterschiedlicher Qualität sind. Der Konsum dieser Produkte ist für Vegetarier und für vegetarisch lebende Vollwertköstler nicht notwendig, da der Nährstoffbedarf bei entsprechender Planung auch ohne diese Fleischimitate angemessen gedeckt werden kann. Bei der Entscheidung zwischen Fleisch und Fleischersatzprodukten ist der Verzehr von Tofu aus heimischen Sojabohnen und Lupinensamen aus gesundheitlichen Überlegungen, ökologischen Gründen und ethischen Anliegen dem Fleischverzehr vorzuziehen und nach den Grundsätzen der Vollwert-Ernährung empfehlenswert. Aufgrund der starken Verarbeitung sollte der Konsum von TVP, Seitan, Quorn und Valess eine Ausnahme bleiben. Sie können allenfalls Einsteigern das Meiden von Fleisch erleichtern und den Speiseplan gelegentlich bereichern.

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. rer. nat. Claus Leitzmann
Institut für Ernährungswissenschaft;
Wilhelmstraße 20
D-35392 Gießen

Low carb versus Vollwert

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

Tab. 3: Die Vollwert-Ernährung empfiehlt deutlich weniger Protein als Low Carb.

* Angaben in Prozent der Energiezufuhr