

Pflanzliche Proteine: Grundlegende Überlegungen

Im Zuge der Diskussionen über den Klimawandel und die Nachhaltigkeit steigt das Interesse an alternativen Proteinquellen. Die Proteine pflanzlichen Ursprungs stehen daher immer mehr im Mittelpunkt von Diskussionen. Aus physiologischer Sicht stellt sich aber die Frage, ob pflanzliche Proteine eine echte Alternative zu Proteinen tierischen Ursprungs darstellen.

Wenn nicht anders angegeben, stammen die nachfolgenden Informationen aus dem White Paper über die Nahrungsproteine in der Ernährung gesunder Erwachsenen von Notabene Nutrition ¹.

Die generelle Herleitung von Empfehlungen zur Lebensmittelwahl folgt diversen Überlegungen. Lange galt dabei der Fokus auf der Wirkung der Lebensmittel auf Stoffwechsel und Gesundheit – im Sport ergänzt um den Aspekt der Leistungsfähigkeit. Seit dem letzten Jahrzehnt geraten diese Überlegungen aber oftmals in den Hintergrund. Die Empfehlungen sind jetzt stark geprägt von der geschätzten Umweltbelastung, die aufgrund von Produktion und Konsum der Lebensmittel erfolgen soll. Die physiologische Bedeutung des Lebensmittelkonsums scheint nur noch zweitrangig zu sein.

Die physiologischen Hintergründe zu den Proteinen sind im «Infoblatt Proteine» beschrieben und das «Hot Topic Proteine im Sport» diskutiert sportrelevante Aspekte zu den Proteinen ^{2,3}.

Anforderungen an Alternativen

Alternativen zu bestimmten Lebensmitteln müssen diverse Anforderungen erfüllen. Aus der Sicht der Ernährung müssen sie primär bezüglich der Nährstoffe physiologisch gleichwertig sein. Der Ersatz eines Lebensmittels muss somit nährwertäquivalent erfolgen – und nicht basierend auf dem Gehalt dieses Nährstoffs.

Die Unterscheidung zwischen der Wirkung eines konsumierten Nährstoffs (=Nährwert) und dem im Labor analysierten Gehalt dieses Nährstoffs ist elementar in der Ernährung, sie wird aber oft nicht durchgeführt. So werden Alternativen oftmals basierend auf der Portionsgrösse empfohlen, wie es beispielsweise in den Schweizer Ernährungsempfehlungen der Schweizer Bundesverwaltung der Fall ist ⁴. Eine übliche Portion Fleisch soll zum Beispiel mit einer üblichen Portion Hülsenfrüchten ersetzt werden. Inwiefern der Nährwert der beiden Portionen äquivalent ist, scheint offenbar keine Rolle zu spielen.

Ähnlich sieht es bezüglich der Umweltbelastung aus. Den zu ersetzenden Nährwert berücksichtigt man bis heute nicht. Hinter den üblichen Schätzungen zur Umweltbelastung der Ernährung jeweils ein grosses Fragezeichen zu setzen ist.

Aspekte der Proteinqualität

Bei Alternativen zu Fleisch und Milch und Milchprodukten muss eine Nährwertäquivalenz zu den charakteristischen Nährstoffen des Fleisches sowie der Milch und Milchprodukte sichergestellt sein. Diese sind in erster Linie die Proteine, aber auch diverse Mineralstoffe wie das Kalzium in Milch und Milchprodukten. Weiter bedarf es auch einer Nährwertäquivalenz bei den Vitaminen oder essenziellen Fettsäuren.

In der Praxis gilt der Ersatz der Proteine tierischen durch solche pflanzlichen Ursprungs oft als unproblematisch und sowohl Proteingehalt wie -qualität einiger pflanzlicher Lebensmittel werden als hoch eingestuft ^{5,6}. Solche Beurteilungen

basieren aber auf veraltetem und überholtem Lehrbuchwissen – und ignorieren den wahren Nährwert der Proteine wie auch denjenigen der anderen Nährstoffe.

Das «Infoblatt Proteine» beschreibt die generellen Aspekte des Proteinnährwerts sowie dessen Bedeutung bei der Wahl einer sinnvollen Proteinportion im Kontext einer optimalen Proteinzufuhr ³. Die nachfolgenden Überlegungen reflektieren hingegen einige Punkte, die im Zusammenhang mit dem Konsum pflanzlicher Proteine zu berücksichtigen sind.

Unterscheidung natürliche Lebensmittel und Konzentrate/Isolate

Bei der Beurteilung des Proteinnährwerts ist jeweils der Bearbeitungszustand der Proteine zu berücksichtigen. Pflanzliche Lebensmittel in ihrem natürlichen Zustand (inklusive üblicher küchentechnischer Zubereitung wie beispielsweise einweichen, kochen oder backen) sind diesbezüglich grundsätzlich von Isolaten oder Konzentraten zu unterscheiden.

Bei den natürlichen pflanzlichen Lebensmitteln, zum Beispiel bei ganzen Erbsen, befinden sich die Proteine innerhalb der Zellen, umschlossen von einer mehr oder weniger dicken Zellwand. Das während der Verdauung erfolgende «Herauslösen» der Proteine aus den Zellen und die anschliessende Spaltung der Proteine sowie Aufnahme der Aminosäuren im Darm sind daher erschwert und erfolgt oft nicht vollständig.

Dies ist bei den Konzentraten und Isolaten nicht der Fall. Die Proteine sind bereits aus ihrem natürlichen Zustand der pflanzlichen Zelle herausgelöst und müssen «nur» noch gespalten und aufgenommen werden. Da der Nährwert der Proteine auch von der Vollständigkeit ihrer Spaltung zu Aminosäuren abhängig ist, unterscheidet sich der Nährwert bei gleichen pflanzlichen Proteinen in Abhängigkeit ihres Zustands «natürlich» versus «konzentriert/isoliert».

Pflanzliche Fleischalternativen bestehen nicht aus natürlichen pflanzlichen Lebensmitteln, sondern aus Proteinkonzentraten oder -isolaten. Ihr Proteinnährwert ist daher zwar grundsätzlich etwas besser als der Proteinnährwert des Lebensmittels, aus dem diese Proteine herausgelöst wurden. Pflanzliche Alternativen enthalten aber vom ursprünglichen Lebensmittel nur noch die herausgelösten Proteine, z.B. nur noch die Erbsenproteine (oft ergänzt durch weitere isolierte Stoffe). Die restlichen Nährstoffe des ursprünglichen Lebensmittels, die den grössten Teil der positiven Wirkung des ursprünglichen pflanzlichen Lebensmittels ausmachen, fehlen aber. Deshalb ist die Beurteilung einer pflanzlichen Alternative, die nur auf dem Proteinnährwert basiert, irreführend.

Proteinnährwert, Protein-Score und Proteinportion

Zwei Faktoren bestimmen im Wesentlichen den Proteinnährwert: Der Anteil aller essenziellen Aminosäuren in einem Protein sowie die Verdaulichkeit dieser Aminosäuren (siehe aber unten «Sonderfall Soja- und Weizenprotein»). Die Herleitung des Proteinnährwerts ist komplex, weshalb für die einfache Handhabung in der Praxis der Protein-Score sowie die Proteinportion entwickelt wurden (siehe «Infoblatt Proteine» für Hintergrundinformationen ³).

Der Protein-Score gibt an, mit welchem Faktor ein Proteingehalt zu multiplizieren ist, um einen Proteinnährwert zu er-

zielen, der äquivalent zu einem hochwertigen Referenzprotein ist (z.B. Milchprotein). Und die Proteinportion gibt an, in welcher Lebensmittelmenge eine sinnvolle Proteinmenge enthalten ist (z.B. 30 Gramm), die nährwert-äquivalent zum Referenzprotein ist.

Pflanzliche Proteine enthalten meist einen geringeren Anteil an essenziellen Aminosäuren wie tierische Proteine. Der Gehalt einer dieser Aminosäuren ist zudem oft stark reduziert (z. B. enthält Mais nur sehr geringe Mengen an Lysin). Die Verdaulichkeit dieser Aminosäuren ist ebenfalls meist geringer als diejenige der Aminosäuren in tierischen Proteinen. Dies führt dazu, dass der Proteinnährwert der pflanzlichen Lebensmittel grundsätzlich geringer ausfällt als derjenige von tierischen Lebensmitteln. Dies ist seit mindestens 130 Jahren bekannt.

Aus der grössten Übersicht zum Proteinnährwert von rund 100 Lebensmitteln wird nun ersichtlich, dass der Protein-Score natürlicher pflanzlicher Lebensmittel in vielen Fällen zwischen 2,0 und 4,0 liegt (<https://tinyurl.com/protein-score>). Bei tierischen Lebensmitteln bewegt er sich hingegen meist von 1,0 bis 1,4. Dies bedeutet, um den gleichen Proteinnährwert wie bei tierischen Lebensmitteln zu erzielen, sind bei pflanzlichen Lebensmitteln oft etwa zwei- und viermal so viele Proteine zu konsumieren wie bei tierischen Lebensmitteln.

Die resultierenden Proteinportionen unterscheiden sich dementsprechend sehr stark (siehe Beispiele unten). Die einzigen Lebensmittel, die in einer üblicherweise konsumierten Portionsgrösse rund 30 Gramm an hochwertigem Protein enthalten, sind Fleisch und Fisch – oder Konzentrate/Isolate.

Kombinationen pflanzlicher Proteine

Die häufigen Hinweise, dass man verschiedene pflanzliche Proteine kombinieren kann, um eine hohe Qualität zu erreichen, basieren oft auf dem überholten Konzept der biologischen Wertigkeit von Kófrányi, die aber den wahren Proteinnährwert nicht widerspiegelt. Eine gezielte Kombination verschiedener pflanzlicher Lebensmittel kann sicherlich den Proteinnährwert der resultierenden Kombination verbessern. Aber ob dabei Proteinportionen resultieren, die man konsumieren kann, ist unwahrscheinlich.

Um ihre Praxistauglichkeit zu beurteilen, müssten empfohlene Kombinationen von Proteinquellen jeweils vom resultierenden Proteinnährwert und der entsprechenden Proteinportion der kombinierten Lebensmittel begleitet werden. Solche Angaben sucht man aber bislang vergebens.

Sonderfall Soja- und Weizenproteine

Im Falle von Soja- und Weizenproteinen erfolgt nach der Verdauung ein erhöhter Abbau der im Darm aufgenommenen Aminosäuren. Als Folge erreichen weniger Aminosäuren über die Blutbahn die verschiedenen Organe, inklusive Muskulatur, und der Aufbau an Körperproteinen wird weniger stark stimuliert.

Einzelne Tiermodellstudien deuten zusätzlich auf einem erhöhten Abbau an Muskelprotein nach Konsum von Sojaproteinen hin ⁷. Inwiefern der gleiche Effekt auch beim Menschen vorliegt, wird aber kontrovers diskutiert. Die jüngste Übersicht zur Wirkung von Proteinsupplementen auf dem Zuwachs der Muskulatur bei Krafttraining kommt beispielsweise zum Schluss, dass mit dem Konsum von Sojaproteinsupplementen

ein leichter Muskelabbau zu verzeichnen ist ⁸. Andererseits gibt es auch Daten, die dies nicht bestätigen ⁹. Ein Grund für die unterschiedlichen Ergebnisse könnte die dosis-abhängige Wirkung der Sojaproteine auf die Muskelproteine sein. Die Wirkung ist sicher nicht linear ¹⁰, dies wird aber in der Regel bei der Beurteilung von Sojaproteinen nicht berücksichtigt.

Unabhängig von der Wirkung auf dem Abbau der Muskelproteine führt der erhöhte Abbau von Sojaproteinen unmittelbar nach der Verdauung zu einem geringeren Nährwert als über dessen Berechnung zu erwarten wäre. Die verdauliche Menge an Aminosäuren ist somit in jedem Fall für Soja- und Weizenprotein kein gutes Mass zur Bestimmung des wahren Proteinnährwerts wie dies bei den anderen Proteinen der Fall ist. Angaben zum Proteinnährwert sind daher bei Soja- und Weizenprotein immer nur mit Vorsicht zu interpretieren.

Milch und Milchprodukte und pflanzliche Drinks: Der Nährwert des Kalziums

Alternativen zu Milch und Milchprodukten müssen neben dem Protein auch zumindest beim Kalzium nährwert-äquivalent sein. Dies ist jedoch nicht der Fall. Bei den pflanzlichen Milchalternativen beträgt die Verfügbarkeit beim Kalzium etwa 3 bis 5 Prozent, diejenige der Milch liegt hingegen bei etwa 30 Prozent ¹¹. Dies führt dazu, dass bei Mandel-, Hafer- und Reisedrinks zwischen drei und sieben Portionen erforderlich wären, um bezüglich Kalzium nährwert-äquivalent zu einer Portion Milch zu sein. Bei Sojadrinks ist die Nährwertäquivalenz sogar erst bei 22 Portionen gegeben.

Fazit

In der Praxis erfolgt die Beurteilung eines Proteins häufig allein aufgrund der ausgewiesenen Menge an Protein. Diese deklarierte Menge auf einer Verpackung oder in Nährstofftabellen hat aber oft wenig damit zu tun, was der Körper dann erhält und wie es wirkt. Das Motto lautet daher: «What you see is NOT what you get». Dies betrifft in erster Linie die Proteine pflanzlichen Ursprungs, da hier die Diskrepanz zwischen «gesehenem» und «wirkendem» Gehalt am grössten ist.

Diese Diskrepanz ist von Lebensmittel zu Lebensmittel unterschiedlich und es braucht einiges an Know-how, sie zu ermitteln. Die neu entwickelten Protein-Score und Proteinportion ermöglichen aber nun einen raschen Vergleich des Proteinnährwerts zwischen einzelnen Lebensmitteln.

Die Berücksichtigung des Nährwerts wäre die Basis für die Herleitung von Empfehlungen zu den pflanzlichen Proteinalternativen – der Proteinnährwert wird aber bislang ignoriert. Ebenfalls fehlt bislang die Berücksichtigung des Nährwerts der Proteine oder auch der anderen Nährstoffe in den Schätzungen der Umweltbelastung. Solange dies nicht erfolgt, sind die Schätzungen zur Umweltbelastung der Ernährung nicht zielführend.

Verfasser: Dr. Paolo Colombani

Datum: Dezember 2025, Version 2.0

Gültigkeit: bis Dezember 2028

HOT TOPIC

Beispiele von Lebensmittelmengen, die eine Proteinmenge enthalten, die dem Nährwert von 30 Gramm deklariertem Milchprotein entsprechen. N2-PS: Protein-Score. *Der N2-PS von Sojaproteinen überschätzt mit grosser Wahrscheinlichkeit den wahren Proteinnährwert (siehe Text).



N2-PS: 1,00
0,9 L Milch



*N2-PS: 2,84
2,6 L Sojadrink



*N2-PS: 2,41
84 g Sojaprotein,
Isolat (85 %)



N2-PS: 3,46
1560 g Erbsen,
grün, gekocht



N2-PS: 3,69
1010 g Tofu, fest



N2-PS: 4,78
590 g Linsen,
getrocknet



N2-PS: 1,06
35 g Kasein,
Konzentrat (85 %)



N2-PS: 1,30
750 g Joghurt



N2-PS: 1,31
160 g Cheddar



N2-PS: 1,35
195 g Lachs, gebraten



N2-PS: 1,38
120 g Huhn, Brust,
gebraten



N2-PS: 1,37
5 Eier à 55 g

Literatur

1. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for protein. EFSA J. 2012; 10:2557.
2. Colombani P. Hot Topic Proteine im Sport. Swiss Sports Nutrition Society. 2025. <http://www.ssns.ch/sportsnutrition/aspects/>. Zugriff: 22.11.2025.
3. Colombani P. Infoblatt Proteine. Swiss Sports Nutrition Society. 2025. <http://www.ssns.ch/sportsnutrition/naehrstoffe/>. Zugriff: 22.11.2025.
4. SGE, BLV. Schweizer Ernährungsempfehlungen für Erwachsene. Langversion. 2024. <https://www.sge-ssn.ch>. Zugriff: 11.9.2024.
5. Vogt C. Die Erbse – Nährwerte, Proteine und Kalorien. Migros. 2021. <https://www.migros-impuls.ch/de/ernaehrung/nahrungsmittel/gemuese/erbse>. Zugriff: 1.6.2021.
6. Bozkurt L. Pflanzliches Eiweiß – das sind die besten veganen Proteinquellen. foodspring. <https://www.foodspring.ch/magazine/pflanzliches-eiweiss-das-sind-die-besten-veganen-proteinquellen>. Zugriff: 1.6.2021.
7. Löhcke B, Saggau E, Schadereit R, Beyer M, Bellmann O, Kuhla S, Hagemeister H. Activation of skeletal muscle protein breakdown following consumption of soyabean protein in pigs. Br.J.Nutr. 2001; 85:447–57.
8. Zhou H-H, Liao Y, Zhou X, Peng Z, Xu S, Shi S, Liu L, Hao L, Yang W. Effects of timing and types of protein supplementation on improving muscle mass, strength, and physical performance in adults undergoing resistance training: A network meta-analysis. Int.J.Sport Nutr.Exerc.Metab. 2024; 34:54–64; doi:10.1123/ijsnem.2023-0118.
9. Luiking YC, Engelen MPKJ, Soeters PB, Boirie Y, Deutz NEP. Differential metabolic effects of casein and soy protein meals on skeletal muscle in healthy volunteers. Clin.Nutr. 2011; 30:65–72; doi:10.1016/j.clnu.2010.06.012.
10. Church DD, Hirsch KR, Kviatkovsky SA, Matthews JJ, Ferrando AA, Azhar G, Wolfe RR. The anabolic response to a ground beef patty and soy-based meat alternative: A randomized controlled trial. Am.J.Clin.Nutr. 2024; 120:1085–92; doi:10.1016/j.ajcnut.2024.08.030.
11. Muleya M, F Bailey E, H Bailey E. A comparison of the bioaccessible calcium supplies of various plant-based products relative to bovine milk. Food Res.Int. 2024; 175:113795; doi:10.1016/j.foodres.2023.113795.