

## Protein und Aminosäuren in der Milch

Pflanzliche Proteine sind zurzeit trendig und sie werden oft als gute Alternativen zu Milchprotein beschrieben. Insbesondere Sojadrink soll diesbezüglich der Kuhmilch äquivalent sein. Aber worauf basiert ein solcher Vergleich und hält er einer kritischen Prüfung überhaupt stand?



In der Ernährungswissenschaft gibt es verschiedene Philosophien. Zur traditionellen Schule gehört der Reduktionismus, der immer noch in der pharmazeutischen Industrie oder den Behörden, aber eben auch bei Ernährungsfachleuten verbreitet ist. Das Augenmerk liegt hier auf der Betrachtung einzelner Substanzen, denen man eine Funktion, Wirkung oder Krankheitserregung im Körper zuschreibt (1). Diese Philosophie stammt aus einer Zeit, als man spezifische Krankheitsbilder mit dem Mangel an einem einzelnen Vitamin verknüpfen konnte. Klassische Beispiele sind Pellagra oder Beriberi.

Die neue Philosophie hingegen folgt dem holistischen Ansatz (1). Hier gilt die Maxime, dass die Wirkung eines Nährstoffes nicht ohne seine Quelle beurteilt werden kann. Bei der Eisenabsorption ist dies zum Beispiel allen Fachleuten klar. Die gleiche Menge Eisen kann in Abhängigkeit von der Lebensmittelmatrix und vorhandenen Absorptionsförderern oder -hemmern massiv unterschiedlich wirksam sein (2). In anderen Fällen, zum Beispiel bei den gesättigten Fettsäuren, erfolgt die Beurteilung hingegen immer wieder unabhängig von der Quelle und man fällt oft in den Reduktionismus zurück. Der holistische Ansatz geht aber auch von interagierenden Systemen aus. Die Wirkung eines Lebensmittels oder Nährstoffes wird dann zusätzlich in Abhängigkeit vom Empfänger beurteilt. Im Sport arbeitet man schon lange

gemäss diesem Ansatz. So ist in der Sportmedizin bekannt, dass die postprandiale Glykämie bei der gleichen Person und nach einer identischen Mahlzeit in Abhängigkeit von der Art der körperlichen Aktivität, die zeitnah zur Mahlzeit stattfand, unterschiedlich ausfällt (3).

## Reduktionismus führt zu Unterbewertung des Milchproteins

Die Milch ist ein gutes Beispiel dafür, dass der Reduktionismus in der Ernährung oft nur eine eingeschränkte Beurteilung eines Nährstoffs oder Lebensmittels ermöglicht, die durchaus zu falschen Schlüssen führen kann. Pflanzliche Proteine stehen aktuell hoch im Kurs und sie werden immer wieder als ebenbürtige Alternativen zu Proteinen tierischer Herkunft gehandelt. Dieser Einstufung liegt eine reduktionistische Beurteilung zugrunde, welche oft nur auf das Gesamtprotein fokussiert. Bei einer umfassenderen Betrachtung realisiert man aber rasch, wie nachfolgend dargestellt, dass pflanzliches Protein gerne über- und somit Milchprotein verhältnismässig unterbewertet wird.

## Aminosäureprofil und Referenzprotein

Soja erzielt bei der Bewertung der Proteinqualität immer wieder Höchstnoten und Sojadrink wird daher gerne als ebenbürtige Alternative zu Kuhmilch eingestuft, selbst von führenden Medien wie der BBC (4). Auf den ersten Blick scheint dies eine richtige Beurteilung, denn Sojadrink weist ein Aminosäureprofil auf, welches sogar besser ist als dasjenige des Referenzproteins der FAO (Tabelle). Betrachtet man aber gleichzeitig das Aminosäureprofil der Milch, wird Sojadrink dennoch sofort zur zweiten Wahl hinsichtlich Proteinqualität. Bei gleicher Proteinmenge enthält Milch gut 25 % mehr essenzielle Aminosäuren als Sojadrink. Dies ist von zentraler Bedeutung. Denn ein wesentlicher Teil des Nährwerts des Proteins, die Stimulierung der Muskelproteinsynthese, hängt direkt von der Menge an essenziellen Aminosäuren ab, die pro Portion proteinhaltiges Lebensmittel eingenommen wird. Entsprechend gilt Milchprotein hinsichtlich Muskelproteinsynthese als wirksamer als eine äquivalente Menge Sojaprotein (5). Die reduktionistische Beurteilung basierend nur auf dem Gesamtprotein führt somit zum Fehlschluss, Sojaprotein sei äquivalent zu Milchprotein bzw. Sojadrink äquivalent zu Kuhmilch.

Tabelle: Gehalt an Protein und essenziellen Aminosäuren pro 100 g.

|              | g ÄQ MP | Prot  | His   | Ile   | Leu   | Lys   | SA    | AA    | Thr   | Trp   | Val   | EA    |
|--------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FAO          | 100     | 100   | 1.5   | 3.0   | 5.9   | 4.5   | 2.2   | 1.9   | 2.3   | 0.6   | 3.9   | 25.8  |
| FAO          | 3.30    | 3.30  | 0.05  | 0.10  | 0.19  | 0.15  | 0.07  | 0.06  | 0.08  | 0.02  | 0.13  | 0.85  |
| Milch        | 100     | 3.30  | 0.09  | 0.17  | 0.33  | 0.28  | 0.12  | 0.33  | 0.16  | 0.04  | 0.21  | 1.53  |
| Ratio zu FAO | -       | 100 % | 186 % | 172 % | 171 % | 188 % | 170 % | 523 % | 207 % | 184 % | 162 % | 179 % |
| Sojadrink    | 100     | 3.30  | 0.08  | 0.16  | 0.26  | 0.19  | 0.09  | 0.30  | 0.13  | 0.05  | 0.16  | 1.24  |
| Ratio zu FAO | -       | 100 % | 168 % | 161 % | 131 % | 128 % | 125 % | 478 % | 169 % | 247 % | 121 % | 145 % |
| Mandeldrink  | 300     | 3.30  | 0.08  | 0.13  | 0.24  | 0.10  | 0.07  | 0.29  | 0.10  | 0.03  | 0.15  | 1.06  |
| Ratio zu FAO | -       | 100 % | 166 % | 135 % | 125 % | 67 %  | 102 % | 467 % | 129 % | 146 % | 118 % | 124 % |

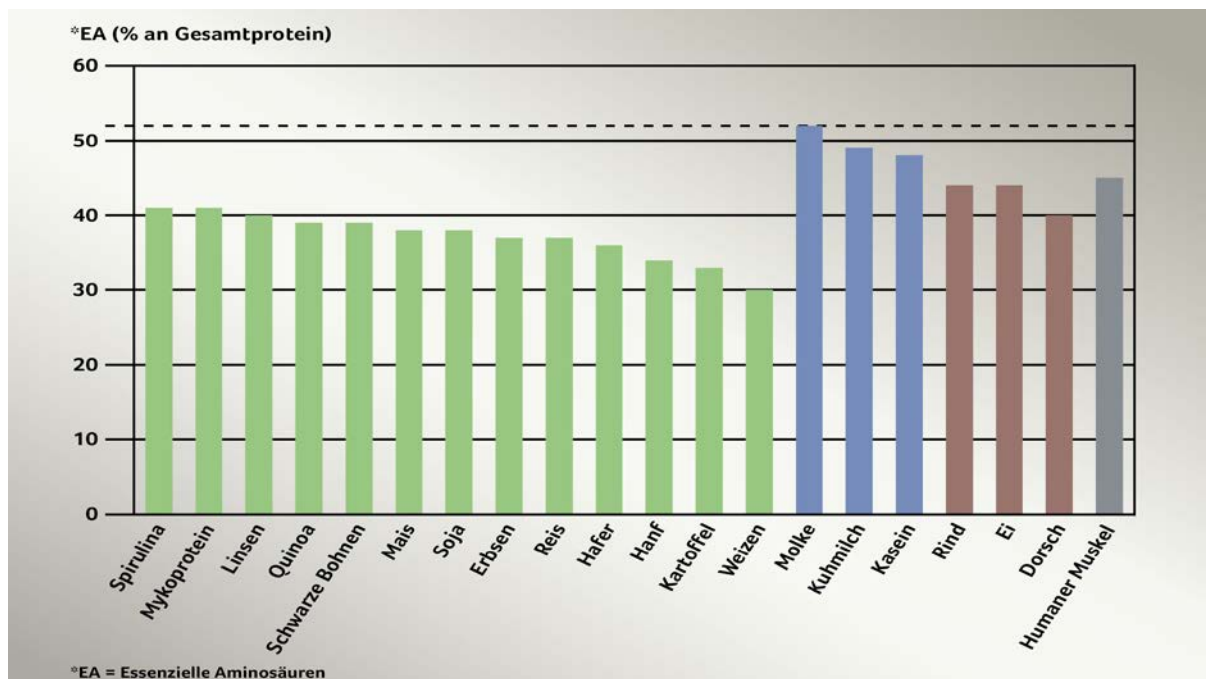
g ÄQ MP = Menge des Lebensmittels in Gramm, die gleich viel Protein liefert wie 100 g Vollmilch; Prot = Gesamtprotein; SA = Methionin + Cystein; AA = Phenylalanin + Tyrosin; EA = Summe essenzielle Aminosäuren; FAO = FAO-Referenzprotein (6);

Aminosäuregehalte: Milch gemäss Analysen Schweizer Kuh-Vollmilch (7), Sojadrink gemäss (8), Mandeldrink gemäss (9) und Proteingehalt für Mandeldrink gemäss Schweizer Nährwertdatenbank V6.1.

Bei Mandeldrink ist der Unterschied zu Vollmilch noch grösser. Erstens braucht es rund 300 g Mandeldrink für die gleiche Menge Gesamtprotein wie in 100 g Vollmilch (Tabelle). Zweitens enthält selbst diese dreifache Menge Mandeldrink 15 % weniger essenzielle Aminosäuren als Vollmilch. Und nimmt man die limitierende Aminosäure Lysin als Äquivalenzmarker, wären sogar 840 g Mandeldrink nötig, um die gleiche Menge Lysin wie in 100 g Vollmilch zu erhalten.

Die nachfolgende Darstellung des Anteils essenzieller Aminosäuren verschiedener Proteinquellen visualisiert auf klare Art und Weise, dass pflanzliche Proteine generell weniger essenzielle Aminosäuren enthalten als Proteine tierischer Herkunft (Abbildung). Bereits diese alleinige Betrachtung des Aminosäureprofils legt somit nahe, dass für den gleichen Nährwert, also die gleiche Wirkung des Nährstoffs Protein im Stoffwechsel, mengenmässig mehr pflanzliches Protein erforderlich ist als bei Protein tierischer Herkunft. Eine Äquivalenzbeurteilung darf daher nicht von gleichen Gesamtproteinmengen ausgehen. Diese Beurteilung muss immer auch die Summe der essenziellen Aminosäuren berücksichtigen. Aber dies ist noch nicht alles.

Abbildung: Anteil an essenziellen Aminosäuren bezogen auf das Gesamtprotein in ausgewählten Proteinen pflanzlicher und tierischer Herkunft (10).



## Verdaulichkeit des Proteins

Das Aminosäureprofil liefert bereits einen guten Beitrag zur Beurteilung des Proteinnährwertes. Für eine umfassendere Beurteilung muss man aber auch wissen, wie viel Protein absorbiert wird. In der Humanernährung – im Gegensatz zur Tierernährung – wird die Verdaulichkeit der Proteine aber kaum mehr diskutiert. Das soll hier nachgeholt werden.

Daten aus Humanstudien wurden von der FAO zusammengefasst und zeigen folgendes Bild (11): Pflanzliche Proteine weisen in der Regel eine Verdaulichkeit von 45 bis 80 % auf. Mit anderen Worten: 20 bis

55 % des Nährstoffs Protein erfahren keine Verdauung im Dünndarm, gelangen in den Dickdarm und dienen dort teils als Energiequelle für Darmbakterien, welche diverse Stoffe mit fraglicher Auswirkung für den Menschen produzieren (12, 13). Jedenfalls ist der Nährwert des Proteins dann erheblich reduziert.

Proteine tierischen Ursprungs haben hingegen oft eine Verdaulichkeit von über 90 %. Bei einem Vergleich verschiedener Proteine, insbesondere zwischen pflanzlichen und tierischen Proteinen, ist daher auch immer die Verdaulichkeit zu berücksichtigen. Geht es um den Vergleich von Sojadrink mit Kuhmilch muss man im gleichen Atemzug erwähnen, dass Sojaprotein eine Verdaulichkeit von 68 % und Milchprotein eine Verdaulichkeit von 96 % aufweist (11). Dies wird aber kaum gemacht.

## Fazit

Milchprotein hat holistisch betrachtet einen sehr hohen Nährwert und dieser liegt in der Regel um einiges höher als der Nährwert praktisch aller pflanzlichen Proteine. Eine alleinige Beurteilung basierend auf der Menge an Gesamtprotein in der Ausgangsquelle vernachlässigt die Elemente Aminosäureprofil und Proteinverdaulichkeit, ohne die eine Einstufung der Proteinqualität nicht sauber möglich ist. Für den gleichen Nährwert braucht es im Extremfall nur knapp die Hälfte an Milchprotein verglichen mit Protein aus pflanzlichen Quellen (14). Dies sollte bei jedem Vergleich zwischen Milchprotein, oder tierischem Protein im Allgemeinen, und pflanzlichen Proteinen berücksichtigt werden.

## Literatur

1. Fardet A, Rock E. Toward a new philosophy of preventive nutrition: From a reductionist to a holistic paradigm to improve nutritional recommendations. *Adv. Nutr.* 2014; 5: 430–446
2. Collings R, Harvey LJ, Hooper L et al. The absorption of iron from whole diets: A systematic review. *Am. J. Clin. Nutr.* 2013; 98: 65–81
3. Solomon TPJ, Tarry E, Hudson CO, Fitt AI, Laye MJ. Immediate post-breakfast physical activity improves interstitial postprandial glycemia: A comparison of different activity-meal timings. *Pflügers Arch.-Eur. J. Physiol.* 2020; 472: 271–280
4. BBC Future. Which milk alternative should we be drinking? Internet: [www.bbc.com/future/article/20200207-which-milk-alternative-should-we-be-drinking](http://www.bbc.com/future/article/20200207-which-milk-alternative-should-we-be-drinking) (Zugriff: 01.05.2020)
5. Phillips SM, Tang JE, Moore DR. The role of milk- and soy-based protein in support of muscle protein synthesis and muscle protein accretion in young and elderly persons. *J. Am. Coll. Nutr.* 2009; 28: 343–354
6. Food and Agriculture Organisation. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO expert consultation, 31 March–2 April, 2011, Auckland, New Zealand. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, 2013
7. Sieber R. Zusammensetzung von Milch und Milchprodukten schweizerischer Herkunft. Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld/Posieux: Bern, 2011
8. Sun L, Tan KWJ, Siow PC, Henry CJ. Soya milk exerts different effects on plasma amino acid responses and incretin hormone secretion compared with cow's milk in healthy, young men. *Br. J. Nutr.* 2016; 116: 1216–1221
9. House JD, Hill K, Neufeld J, Franczyk A, Nosworthy MG. Determination of the protein quality of almonds (*Prunus dulcis* L.) as assessed by in vitro and in vivo methodologies. *Food Sci. Nutr.* 2019; 7: 2932–2938
10. Van Vliet S, Burd NA, van Loon LJ. The skeletal muscle anabolic response to plant- versus animal-based protein consumption. *J. Nutr.* 2015; 145: 1981–1991

11. FAO. Report of a Sub-Committee of the 2011 FAO Consultation on "Protein Quality Evaluation in Human Nutrition" in: The assessment of amino acid digestibility in foods for humans and including a collation of published ileal amino acid digestibility data for human foods. Rome, 2012
12. Nyangale EP, Mottram DS, Gibson GR. Gut microbial activity, implications for health and disease: the potential role of metabolite analysis. J. Proteome Res. 2012; 11: 5573–5585
13. Dallas DC, Sanctuary MR, Qu Y et al. Personalizing protein nourishment. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 2017; 57: 3313–3331
14. Gorissen SHM, Crombag JJR, Senden JMG, Waterval WAH, Bierau J, Verdijk LB, van Loon LJC. Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. Amino Acids 2018; 50: 1685–1695

## **Autor**

Dr. Paolo Colombani, Ernährungswissenschaftler  
Consulting Colombani GmbH, Dentenbergstrasse 45, 3076 Worb  
consulting@colombani.ch

Newsletter für Ernährungsfachleute Juli 2020