

Beurteilung der biologischen Wertigkeit von Proteinen in der menschlichen Ernährung

Wertvolles Protein in Eiern und Geflügelfleisch

Etliche Ernährungs- und Landwirtschaftsstrategien postulieren, die Produktion und den Konsum tierischer Lebensmittel zugunsten von pflanzlichen Produkten zu reduzieren. Die biologische Wertigkeit von Proteinen in Lebensmitteln tierischen Ursprungs ist jedoch in der Regel höher als jene aus Pflanzen. Deshalb lassen sich aus Sicht der menschlichen Ernährung tierische Produkte nicht beliebig durch pflanzliche Alternativen ersetzen. Weshalb das so ist und nach welchem Massstab dies beurteilt wird, zeigt folgender Beitrag.

in. Für die menschliche Ernährung ist die Versorgung mit Eiweiss neben einer Reihe anderer Nährstoffe wie Kohlenhydrate, Fettsäuren, Vitamine und Mineralstoffe von zentraler Bedeutung.

Proteine: wichtiger Bestandteil der Ernährung

Eiweisse (Synonym: Proteine) sind aus Aminosäuren aufgebaut. Davon sind einige sogenannt essenziell und müssen über die Nahrung aufgenommen werden, weil sie vom Körper nicht selbst aufgebaut bzw. aus anderen Aminosäuren und Vorstufen hergestellt werden können. Eiweisse nehmen im Körper besonders in der Form von Enzymen an einer Vielzahl von Stoffwechselprozessen teil. So z.B. im Zusammenhang mit dem Muskelaufbau, dem Wachstum und der Entwicklung sowie dem Immunsystem. Bekannt ist die Bedeutung der Enzyme sehr gut in der Verdauung, wo diese die Aufnahme von Nährstoffen aus der Nahrung im Dünndarm um ein Vielfaches erhöhen. Eine tägliche Zufuhr mit hochwertigem Eiweiss über die Ernährung ist deshalb bedeutsam und wird (je nach Quelle) mit ungefähr 0,8 g pro kg Körpergewicht für einen erwachsenen Menschen angegeben. Im Gegensatz zum Fettgewebe, welches bei kurzfristig oder langfristig erhöhtem Energiebedarf mobilisiert wird, kann Eiweiss im Körper nicht zur Überbrückung eines längeren Mangels gespeichert werden.

Protein ist nicht gleich Protein

Aus Sicht der menschlichen Ernährung ist die biologische Wertigkeit pflanzlicher und tierischer Eiweisse in Nahrungsmitteln nicht gleich zu bewerten. Das geht offiziell aus dem Schreiben des Bundesrats als Antwort zur Motion 23.3407 hervor (Gleich lange Spiesse beim Grenzschutz!): «Pflanzliche und tierische Proteine unterscheiden sich nach Zusammensetzung und sind daher nicht beliebig substituierbar. Die Zollansätze von tierischen und pflanzlichen Proteinen sind deshalb nicht direkt vergleichbar.»

Die Frage ist nun, welcher Massstab als Referenz für die biologische Wertigkeit für Eiweiss herangezogen werden kann. Diese Unterscheidung ist relevant, denn letztlich sind für den Menschen wie auch für das Nutzgeflügel zwei Aspekte zentral: einerseits eine adäquate Versorgung an verdaulichen Aminosäuren und andererseits eine ausreichende Versorgung an essenziellen Aminosäuren.

DIAAS: Referenzmethode zur Bewertung von Proteinen

Die aktuell von der FAO und der WHO als Referenzmethode anerkannte Bewertung von eiweisshaltigen Lebensmitteln ist die DIAAS-Methode (digestible indispensable amino acid score, zu Deutsch: Benotung nach verdaulichen essenziellen Aminosäuren). Dieses Bewertungsschema basiert auf vier zentralen Grundlagen:

1. Bestimmung des Gehalts an essenziellen Aminosäuren im Lebensmittelprotein
2. Bestimmung der Absorption dieser Aminosäuren im Dünndarm
3. Bewertung des Aminosäureprofils im Hinblick auf die Anforderungen und den Bedarf des menschlichen Körpers, sowie
4. Berechnung des DIAAS-Werts, der angibt, wie effizient das Protein im Lebensmittel für den menschlichen Körper ist.

Ein DIAAS-Wert von 100 oder höher deutet darauf hin, dass das Protein im Lebensmittel eine ausgezeichnete Qualität hat, während ein Wert unter 100 bedeutet, dass das Protein möglicherweise nicht

alle essenziellen Aminosäuren in ausreichender Menge enthält oder diese nicht optimal absorbiert werden.

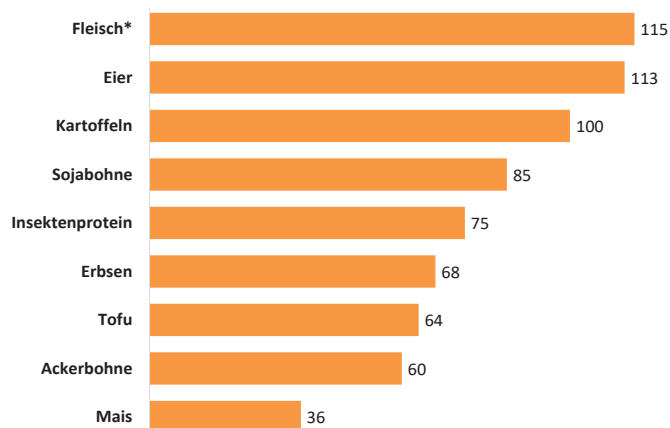
Generell: Wertvolleres Protein in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Eine Vielzahl von Studien der letzten Jahre zeigen durchgehend ein sehr ähnliches Bild: Lebensmittel tierischer Herkunft weisen in der Regel eine vorteilhaftere Eiweissqualität auf als rein pflanzliche Lebensmittel (siehe Grafik). Das liegt vor allem an der sehr günstigen Aminosäurezusammensetzung, aber auch an der ausgezeichneten Verdaulichkeit im Dünndarm (Bioverfügbarkeit) von tierischem Eiweiss. Dies gilt in besonderem Masse auch für Eier und Geflügelfleisch, die mit Werten von über 100 eine vorzügliche Versorgung auch mit essenziellen Aminosäuren gewährleisten. In einem früheren Artikel (SGZ 11/18) wurden die Inhaltsstoffe im Ei bereits ausführlich dargestellt – auch mit Bezug zum Gehalt der essenziellen Aminosäuren in Eiern und Geflügelfleisch.

Ausgewogene Ernährung

Eine ausgewogene Mischkost, wie sie gegenwärtig in der Schweiz als Standard angesehen werden kann, gewährleistet denn auch, dass sich die Bevölkerung mit ausreichend hochwertigem Eiweiss versorgt. Das ist mit Blick auf die Vielzahl von Ernährungstrends gerade auch aus gesundheitlicher Sicht relevant. Fleisch- und Milchersatzprodukte weisen im Vergleich

Grafik: Biologische Wertigkeit des Proteins in verschiedenen Lebensmitteln nach dem DIAAS-Massstab (digestible indispensable amino acid score, zu Deutsch: Benotung nach verdaulichen essenziellen Aminosäuren).
Quellen: Beal et al. 2019, Kaur et al. 2022, Van den Berg et al. 2022



* Durchschnitt aus Rind-, Schweine- und Geflügelfleisch

zu ihren tierischen Originalen häufig ein schlechteres Aminosäureprofil und entsprechend eine geringere biologische Proteinwertigkeit auf.

Geringes Produktionspotenzial für pflanzliche Proteine in der Schweiz

Die Produktion von Hülsenfrüchten hat in der Schweiz eine relativ geringe Bedeutung. Auch im Szenario einer staatlich

forcierten Reduktion der Nutztierbestände (v.a. Schweine und Geflügel) zusammen mit einer Ausdehnung der Ackerflächen dürfte künftig die Produktion pflanzlicher Eiweissträger eher bescheiden bleiben. Die inländische Produktion von Eiern und Fleisch hat deshalb auch in einem solchen Szenario seine Berechtigung.

In einer der folgenden Ausgaben der SGZ wird deshalb spezifisch auf die Ver-

fügbarekeit und globale Bedeutung von pflanzlichem und tierischem Protein eingegangen, wobei auch wirtschaftliche und ökologische Aspekte berücksichtigt werden. Auch soll der Einsatz importierter Futterkomponenten für die Schweizer Eier- und Geflügelfleischproduktion aus einem breiteren und fachlich fundierten Blickwinkel beurteilt werden.

Simon Ineichen, Aviforum ■

Auch in der Geflügelnahrung ist Eiweiss nicht gleich Eiweiss

in. Nicht nur in der menschlichen Ernährung, sondern auch in der Geflügelfütterung hat Eiweiss und dessen Qualität eine zentrale Bedeutung. Einige der nachfolgend spezifisch für das Geflügel aufgeführten Aspekte gelten sinngemäss auch für die Bewertung von Eiweiss in der menschlichen Ernährung. Beim Eiweiss im Geflügel- und im Nutztierfutter allgemein kommt ein weiterer Aspekt hinzu: So haben Bestrebungen zur Absenkung des Gesamt- bzw. Rohproteingehaltes im Futter zum Ziel, den Stickstoffausstoss über die Höf-dünger sowie entsprechende Umweltwirkungen zu reduzieren.

Bedeutung der Aminosäuren

Eiweisse sind aus einer Vielzahl an Aminosäuren aufgebaut. Von über 20 für den Stoffwechsel wichtigen Aminosäuren sind für das Huhn deren 11 essenziell, d.h. sie müssen über das Futter aufgenommen werden, da sie der Körper nicht auf Basis anderer Aminosäuren oder Verbindungen herstellen kann. Eine Ausnahme bildet beispielsweise Cystein, das auf Basis der Aminosäure Methionin hergestellt werden kann. Dementsprechend werden diese beiden Aminosäuren oft als Summe ausgewiesen.

Erst-limitierend sind: Methionin und Cystein – beide sind schwefelhaltig und somit für den Aufbau der Federn bedeutend. Zweit-limitierend ist Lysin, welches vor allem für den Muskelaufbau eine wichtige Rolle spielt. Anschliessend folgen Tryptophan, Threonin, Valin, Leucin, Iso-Leucin, Arginin, Histidin und Phenylalanin. Je höher die Leistung der Tiere ist bzw. je stärker der Rohproteingehalt im Futter abgesenkt wird, desto mehr Aminosäuren müssen in der Formulierung der Futtermitteln berücksichtigt und allenfalls ergänzt werden.

Einzelne Aminosäuren können in reiner Form dem Futter zugesetzt werden, sofern diese in der Futtermittelverordnung oder den Labelvorschriften zugelassen sind (in der Bio-Produktion ist der Einsatz synthetischer Aminosäuren nicht erlaubt). Ebenso bedeutsam ist deren Preiswürdigkeit und Verfügbarkeit, zumal es weltweit nur sehr wenige Produktionsstandorte gibt.

Bestimmung und Interpretation des Rohproteingehaltes

Die Bestimmung der einzelnen Aminosäuregehalte in einem Futtermittel ist aufwändig und teuer. Deshalb wird der Proteingehalt eines Futtermittels über den Gesamtstickstoff (N) ermittelt. Dieser wird mit dem Faktor 6,25 zum Rohprotein-Gehalt (RP) umgerechnet. Der RP-Gehalt schliesst aber nebst Eiweiss auch alle anderen stickstoffhaltigen Bestandteile ein. Diese sind mitunter gar nicht oder nur begrenzt vom Huhn verwertbar. Dazu gehören unter anderem Nitrat, Ammonium, an Fasern gebundene oder in Nukleinsäuren enthaltene Stickstoffverbindungen. Letztlich ist das verdauliche Eiweiss (oftmals ausgewiesen als vRP), also die Summe der verdaulichen Aminosäuren, die massgebliche Grösse für die Eiweissversorgung des Huhns.

Im Hinblick auf Bestrebungen zur Absenkung der RP-Gehalte im Futter sind zwei Faktoren zu berücksichtigen: das Verhältnis von Nicht-Eiweiss-Stickstoff zu verdaulichem Eiweiss und der Mindestgehalt an limitierenden Aminosäuren. Neuere Untersuchungen deuten zudem darauf hin, dass eine starke Absenkung des RP-Gehaltes trotz Ergänzung mit limitierenden Aminosäuren zu einer Veränderung der Verwertbarkeit der energieliefernden Komponenten im Futter führen.