
FAQ Überarbeitete Proteingehalte

Fragen und Antworten zu überarbeiteten Proteingehalten (NiCE Factors Database)

Was ist das Ziel des Projekts?

Ziel des Projekts ist es, die Berechnung von Proteingehalten in Lebensmitteln zu harmonisieren und dem aktuellen wissenschaftlichen Stand entsprechend zu überarbeiten. Im Mittelpunkt steht die Frage, wie aus analytisch gemessenen Stickstoffgehalten möglichst aussagekräftige Angaben zum Gehalt von Protein als Nährstoff abgeleitet werden können. Bislang wird dafür meist ein allgemeiner Umrechnungsfaktor (Standardfaktor) von 6,25 verwendet. Dieser Ansatz ist zwar praktisch und historisch weit verbreitet, beruht jedoch auf Annahmen, die wissenschaftlich widerlegt sind und dem heutigen Verständnis des Nährstoffs Protein nicht mehr gerecht werden. Darum sollen nun genauere Proteingehaltsdaten bereitgestellt werden, sowohl durch die direkte Nutzung von Aminosäuredaten als auch durch die Anwendung von überarbeiteten, lebensmittelspezifischen NiCE (Nitrogen Conversion Estimates)-Faktoren. Diese aktuellen Stickstoff-zu-Protein-Umrechnungsfaktoren können anstelle des Standardfaktors von 6,25 verwendet werden und ermöglichen so eine deutlich genauere Berechnung des tatsächlichen Proteingehalts aus dem Stickstoffgehalt.

Wer ist am Projekt beteiligt?

Die Arbeiten wurden am Max Rubner-Institut (MRI), Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel, initiiert und in einer Arbeitsgruppe der European Food Information Resource (EuroFIR) weiterentwickelt. Beteiligt sind Partner der Universität Bonn, der Technischen Universität München und der Universität Ulm.

Warum wird der bisherige Ansatz zur Berechnung des Proteingehalts überarbeitet?

Protein wird in vielen Lebensmitteln nicht direkt gemessen. Häufig wird zunächst der Stickstoffgehalt bestimmt und anschließend mit einem Umrechnungsfaktor multipliziert. Der bislang verbreitete Standardfaktor 6,25 stammt aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts und beruht auf der vereinfachten Annahme, dass Protein durchschnittlich 16 Prozent Stickstoff enthält und der gemessene Stickstoff vollständig aus Protein stammt. Der auf diesem Weg berechnete Proteingehalt wird korrekterweise als „Rohprotein“ bezeichnet.

Lebensmittelspezifischere Faktoren für die Umrechnung vom Stickstoff auf den Proteingehalt wie die sog. Jones-Faktoren stammen aus den 1930er-Jahren. Die zugrundeliegenden Annahmen des Standardfaktors und der Jones-Faktoren sind jedoch kritisch zu betrachten. Proteine unterscheiden sich in ihrer Aminosäurezusammensetzung und damit auch in ihrem Stickstoffgehalt. Zudem enthalten Lebensmittel weitere stickstoffhaltige Verbindungen, die nicht zum Protein im ernährungsphysiologischen Sinn zählen.

Die Verwendung dieser in ihrer Aussagekraft limitierten Faktoren kann zu systematischen Abweichungen im berechneten Proteingehalt führen.

Warum erfolgt die Überarbeitung erst jetzt?

Die Problematik des allgemeinen Faktors 6,25 ist wissenschaftlich seit Langem bekannt. Bislang fehlte jedoch eine harmonisierte und breit nutzbare Datengrundlage, um eine systematische Anwendbarkeit z. B. in Nährstoffdatenbanken zu gewährleisten. Diese Grundlage ist mit der NiCE Factors Database nun vorhanden.

Das Thema ist aktuell besonders stark im Fokus, weil Proteinangaben zunehmend für den Vergleich pflanzlicher und tierischer Lebensmittel, für neue Proteinquellen, Ernährungserhebungen und Nachhaltigkeitsbewertungen genutzt werden.

Was wurde unter dem Begriff „Protein“ harmonisiert?

Der Begriff „Protein“ wird je nach Fachgebiet unterschiedlich verwendet. In der Biochemie steht oft die Funktion von Proteinen im Organismus (z. B. als Enzym) im Vordergrund; bei Protein als Nährstoff geht es vor allem darum, welche Aminosäuren ein Lebensmittel für die Ernährung bereitstellt und in welchen Proportionen zueinander.

Wir schlagen für Nährstoffdatenbanken vor, Protein als klassisches Gerüst aus proteinogenen Aminosäuren zu definieren, zu dem aber auch kleinere Peptide und freie proteinogene (proteinbildende) Aminosäuren gehören. Nicht dazu gezählt werden sollen hingegen andere stickstoffhaltige Verbindungen, etwa Nitrat, Nitrit, Amine oder Nukleinsäuren. Diese Stickstoffverbindungen sind in der Nutzung des „Rohproteins“ als N x 6,25 mit inbegriffen. Durch die vorgeschlagene Harmonisierung soll der Begriff „Protein“ stärker an der ernährungsphysiologischen Bedeutung des Nährstoffs ausgerichtet werden.

Wie lässt sich der Proteingehalt am genauesten bestimmen?

Die direkte Methode besteht darin, die Aminosäuren eines Lebensmittels analytisch zu bestimmen und zu summieren. Dabei werden nicht die Massen der freien Aminosäuren addiert, sondern die sogenannten Aminosäureresiduen verwendet, um die bei der Bildung von Peptidbindungen abgespaltenen Wassermoleküle rechnerisch nicht mit einzuschließen.

Eine in der Routineanalytik häufig verwendete Alternative ist die Stickstoffbestimmung, zum Beispiel nach Kjeldahl oder mittels Dumas-Verbrennung. Daraus wird der Proteingehalt mit einem geeigneten Umrechnungsfaktor geschätzt. Dieser Weg ist in vielen Fällen praktikabler, die Genauigkeit hängt aber davon ab, wie gut der verwendete Faktor zur Zusammensetzung des Lebensmittels passt.

Was ist die NiCE Factors Database?

NiCE steht für Nitrogen Conversion Estimate. Die NiCE Factors Database enthält lebensmittelspezifische Umrechnungsfaktoren für rund 4.000 Lebensmittel, mit denen aus einem gemessenen Stickstoffgehalt der Proteingehalt eines Lebensmittels berechnet werden kann.

Die Datenbank enthält drei Faktorarten:

- **k_A**: Faktor für gereinigte beziehungsweise isolierte Proteinfractionen, bei denen nur geringe Mengen anderer stickstoffhaltiger Substanzen erwartet werden
- **k_P**: Faktor für das gesamte Lebensmittel
- **k**: Mittelwert aus k_A und k_P

Bedingt durch methodische Limitationen wird die Nutzung von k_A für Proteinisolate und k für alle anderen Lebensmittel empfohlen.

Die Daten wurden aus analytischen Messungen und wissenschaftlicher Literatur zusammengeführt, nach vorab definierten Qualitätskriterien bewertet und systematisch aufbereitet, um für eine Vielzahl an Lebensmitteln einen NCF (Nitrogen-to-protein conversion factor) bereitzustellen.

Wie werden die NiCE-Faktoren angewendet?

Wenn der Stickstoffgehalt eines Lebensmittels vorliegt, kann der Proteingehalt durch Multiplikation berechnet werden:

$$\text{Proteingehalt}(\text{Lebensmittel XYZ}) = \text{Stickstoffgehalt}(\text{Lebensmittel XYZ}) \times \text{NiCE-Faktor}(\text{Lebensmittel XYZ})$$

Wie ändern sich die berechneten Proteingehalte bei Verwendung der NiCE-Faktoren gegenüber dem bisherigen Standardfaktor 6,25?

Bei Anwendung der in der NiCE Factors Database zusammengetragenen lebensmittel-spezifischen Faktoren fallen die berechneten Proteingehalte im Vergleich zur Berechnung mit N x 6,25 niedriger aus. Wie groß die Differenz ist, hängt vom jeweiligen Lebensmittel ab.

Fallen die mittels NiCE-Faktoren berechneten Proteingehalte bei allen Lebensmitteln geringer aus?

Grundsätzlich ist das so. Je nach Lebensmittelgruppe fällt die Differenz zum ursprünglichen Ansatz mit $N \times 6,25$ unterschiedlich stark aus. Ebenfalls betrifft die Frage der Stickstoff-zu-Protein-Umrechnung grundsätzlich alle Lebensmittel, deren Proteingehalt über den Stickstoffgehalt berechnet wird. Die Relevanz ist jedoch unterschiedlich: Sie hängt unter anderem von der Aminosäurezusammensetzung, dem Anteil an Nicht-Protein-Stickstoff und dem Verarbeitungsgrad eines Lebensmittels ab.

Die NiCE Factors Database stellt hierfür harmonisierte Faktoren entlang der vollständigen EFSA-FoodEx2-Hierarchie bereit. Sie umfasst damit eine breite und systematisch strukturierte Datengrundlage für zahlreiche Lebensmittelgruppen. Für die Anwendung in einer konkreten Datenbank oder Analyse ist jeweils zu prüfen, welcher Faktor zum betreffenden Lebensmittel und zum Verwendungszweck passt.

Was ist FoodEx2?

FoodEx2 ist ein von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit, EFSA, entwickeltes Klassifikationssystem zur einheitlichen Beschreibung von Lebensmitteln. Lebensmittel werden darin hierarchisch geordnet – von breiten Obergruppen bis hin zu spezifischeren Untergruppen und Einzelprodukten.

Beispielsweise kann eine Obergruppe wie Gemüse und Gemüseerzeugnisse in Untergruppen wie Blattgemüse, Kohlgemüse oder Fruchtgemüse gegliedert werden. Diese werden wiederum weiter spezifiziert, etwa bis zu einzelnen Lebensmitteln wie Blumenkohl oder Rosenkohl. Ergänzend können sogenannte Facetten zusätzliche Eigenschaften beschreiben, z. B. spezifische Zutaten, Verarbeitungs- und Zubereitungsart, Verpackung oder eine Anreicherung mit Nährstoffen.

Die FoodEx2-Hierarchie ermöglicht eine einfache Anwendung der NiCE-Faktoren: Für jedes Lebensmittel ist ein passender Faktor hinterlegt. Dadurch lässt sich die Datenbank leichter mit bestehenden Lebensmitteldatenbanken verknüpfen und die Wahl des geeigneten Faktors ist somit deutlich vereinfacht.

Werden sich die Nährwertangaben auf Lebensmittelverpackungen jetzt ändern?

Die Nährwertkennzeichnung auf Lebensmittelverpackungen richtet sich nach den geltenden lebensmittelrechtlichen Vorgaben. In der Europäischen Union wird Protein für die Nährwertdeklaration derzeit grundsätzlich definiert als Stickstoffgehalt multipliziert mit 6,25.

Die NiCE-Faktoren sind zunächst eine wissenschaftliche Datengrundlage für eine differenziertere Berechnung in Forschung, Nährstoffdatenbanken und verwandten Anwendungen. Ob, wann und in welcher Form sich rechtliche Vorgaben ändern, ist keine wissenschaftliche, sondern eine regulatorische Entscheidung. Aus den Projektarbeiten folgt daher nicht zwingend eine unmittelbare Änderung der Angaben auf Verpackungen.

Ändern sich dadurch Ernährungsempfehlungen?

Proteingehalte sind ein wichtiger Parameter bei der Bewertung zahlreicher Gesundheitsaspekte und fließen auch in die Erstellung von Ernährungsempfehlungen ein. Inwieweit sich diese durch die überarbeiteten Werte ändern, ist derzeit noch offen und muss weiter geprüft werden. Es gilt abzuwarten, welche wissenschaftlichen und regulatorischen Prozesse angestoßen werden.

Welche Folgen hat das für pflanzenbetonte oder andere Ernährungsweisen?

Die Ergebnisse erlauben zunächst keine pauschale Neubewertung pflanzenbetonter oder anderer Ernährungsweisen. Zwar können sich berechnete Proteinwerte je nach Lebensmittelgruppe unterschiedlich stark verändern. Für eine ernährungsphysiologische Bewertung reicht der Proteingehalt allein jedoch nicht aus, denn hier spielen unter anderem auch die Aminosäurezusammensetzung und die Verdaulichkeit eine Rolle.

Überarbeitete Proteingehalte können jedoch dazu beitragen, die Datengrundlage für solche Bewertungen zu verbessern.

Welche Folgen hat das für Umweltbewertungen?

Protein wird in Umweltbewertungen wie z. B. dem Life Cycle Assessment teilweise als Bezugsgröße verwendet. Veränderte Berechnungen des Proteingehalts könnten solche Kennzahlen grundsätzlich beeinflussen.

Wie groß dieser Einfluss ist und ob sich dadurch Vergleiche zwischen einzelnen Lebensmitteln oder Lebensmittelgruppen wesentlich verändern, muss jedoch gesondert untersucht werden.

Was bedeutet das für die Proteinqualität?

Der Proteingehalt fließt in die Berechnungsformel von Kennzahlen wie dem Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS) oder dem Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) zur Darstellung der Proteinqualität ein. Ob und inwiefern sich die Bewertung der Proteinqualität von Lebensmitteln durch geänderte Proteingehalte bzw. durch angepasste Stickstoff-zu-Protein-Umrechnungsfaktoren wie den NiCE-Faktoren verändert, ist derzeit noch offen.

Kann man aus dem Proteingehalt auf die Proteinqualität schließen?

Proteingehalt und Proteinqualität beschreiben zwei verschiedene Aspekte.

Der Proteingehalt beschreibt, wie viel Protein in einem Lebensmittel enthalten ist. Die Proteinqualität beschreibt dagegen, wie gut dieses Protein den Körper mit unentbehrlichen Aminosäuren versorgt und wie gut diese Aminosäuren verfügbar sind.

Zur Bewertung der Proteinqualität werden vor allem das Muster der unentbehrlichen Aminosäuren und die Verdaulichkeit berücksichtigt. Gebräuchliche Kennzahlen sind beispielsweise PDCAAS und DIAAS. Die NiCE-Faktoren bewerten jedoch nicht die Proteinqualität oder Bioverfügbarkeit, sondern dienen der chemisch-analytisch begründeten Ermittlung des Proteingehalts eines Lebensmittels.

Wo sind die Daten und Publikationen verfügbar?

Die NiCE Factors Database ist frei über die Open-Science-Plattform Zenodo verfügbar. Dort können die Datenbank, eine Datendokumentation und Referenzen in CSV- und Excel-Formaten heruntergeladen werden [\[NiCE Factors Database | Zenodo\]](#). Die zugehörige wissenschaftliche Veröffentlichung beschreibt die Entwicklung, Qualitätssicherung und Struktur der Datenbank [\[Developing a comprehensive database of nitrogen-to-protein conversion factors: the NiCE factors database\]](#).

Die konzeptionellen Grundlagen zur Harmonisierung von Proteinangaben in Nährstoff-datenbanken werden in der begleitenden Review-Publikation erläutert. Diese diskutiert die Definition des Proteins als Nährstoff, geeignete analytische Verfahren und die Verwendung lebensmittelspezifischer Stickstoff-zu-Protein-Umrechnungsfaktoren [\[Toward harmonizing protein data in food composition databases: evaluating perspectives, methods and implications\]](#).