



GERMANY

Deutsches Nationalkomitee  
im Internationalen  
Milchwirtschaftsverband - IDF

Verband der Deutschen  
Milchwirtschaft e. V. - VDM

Jägerstraße 51  
10117 Berlin-Mitte

Tel.: +49-30-206-489-600  
Fax: +49-30-206-489-620  
info@idf-germany.com  
www.idf-germany.com

## Faktenblatt: Bewertung der Proteinqualität: Umstellung auf die DIAAS-Methode (Teil 1)

**Der Internationale Milchwirtschaftsverband (IDF) hat ein neues Faktenblatt herausgegeben, das einen Überblick über die jüngsten wissenschaftlichen Informationen zur neuen Methodik bei der Bewertung der Proteinqualität gibt.**

VDM – DIAAS oder Digestible Indispensable Amino Acid Score zur Bewertung der Proteinqualität wird nach Abschluss eines Forschungsprogramms, das zur Erhärtung der Versuche am Tiermodell und zur Erstellung einer Datenbank mit Standardwerten für eiweißhaltige Lebensmittel durchgeführt wird, ohne Einschränkungen angenommen werden. In der Übergangszeit kann DIAAS unter Heranziehung der veröffentlichten Werte für die faecale Rohproteinverdaulichkeit geschätzt werden.

### Zusammenfassung

- Der Nährwert einer Nahrungsproteinquelle entspricht der Lieferung von unverzichtbaren Aminosäuren an den Körper.
- Der Gehalt, das Muster und die biologische Verfügbarkeit von unverzichtbaren Aminosäuren bestimmen die Qualität des Proteins.
- Die Methoden zur Bestimmung der Proteinqualität bewerten die Fähigkeit eines Nahrungsproteins den Bedarf des Menschen an unverzichtbaren Aminosäuren zu decken<sup>1</sup>.
- Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) ist eine neue Bewertungsmethode, mit der die Proteinqualität genauer bestimmt werden kann.
- DIAAS wurde von einer Konsultationsgruppe der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) zur Proteinqualität empfohlen<sup>2</sup>.
- DIAAS basiert auf den ileal verdaulichen einzelnen unverzichtbaren Aminosäuren im Nahrungsprotein im Verhältnis zum Aminosäuren-Referenzmuster für den menschlichen Bedarf.
- Die wahre ileale Verdaulichkeit von einzelnen Aminosäuren stellt die genaueste Bewertung der Verdauung und Absorption von Aminosäuren aus der Nahrung dar.
- Der Score für die Qualität eines Proteins wird bestimmt durch das niedrigste Verhältnis des Gehalts an verdaulichen unverzichtbaren Aminosäuren zur entsprechenden unverzichtbaren Aminosäure im Referenzmuster.

1 IDF Fact Sheet: Interpretation of the Protein Quality Methodology: Change to DIAAS

2 FAO (2013). Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of the Expert Protein Consultation. Rome, 2013



- Scores können größer als 1 (oder 100%) sein, wenn im Eiweiß ein relativ hoher Gehalt an unverzichtbaren Aminosäuren enthalten ist; hierdurch werden überschüssige Aminosäuren in höherwertigeren Proteinquellen berücksichtigt.
- Werte über 100% sollten nicht abgerundet werden, es sei denn, es wird die DIAAS-Methode zur Berechnung der Aufnahme von Aminosäuren oder Proteinen bei einer Mischkost oder bei Lebensmitteln, die aus einer einzigen Quelle stammen, angewendet<sup>1</sup>.
- Milchproteine sind von einer höheren Qualität und haben DIAAS-Werte, die höher sind als 100%.
- Milchpulver hat einen DIAAS-Wert (%) von 122<sup>2</sup>.
- Die Scores für die Eiweißqualität könnten in Zukunft von Bedeutung sein, wenn man den verfügbaren Eiweiß- oder Aminosäuregehalt von Lebensmitteln angleichen oder erfahren will oder darüber informieren will.
- Qualitativ hochwertige Lebensmittel mit einem hohen Eiweißgehalt wie zum Beispiel Milch und Milcherzeugnisse können zur Ergänzung von qualitativ minderwertigeren Lebensmitteln verwendet werden; so können die verfügbaren Lebensmittel kostengünstig und effizient verwendet werden.
- DIAAS wird nach Abschluss eines Forschungsprogramms, in dem eine Datenbank mit Werten zur ilealen Verdaulichkeit von unverzichtbaren Aminosäuren für handelsübliche proteinhaltige Lebensmittel erstellt werden soll, uneingeschränkt gebilligt werden.

## Einführung

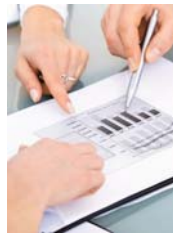
---

Die Proteinqualität entspricht der Fähigkeit der in Lebensmitteln enthaltenen Aminosäuren den Bedarf des Menschen an unverzichtbaren Aminosäuren in einem ausreichenden Maße zu decken. Der Bedarf an Aminosäuren ist für spezifische Altersgruppen und entsprechend der physiologischen Bedürfnisse unterschiedlich hoch (Moughan, 2012). Die Folgen einer unzureichenden Eiweißzufuhr zur Deckung des Bedarfs an unverzichtbaren Aminosäuren sind bekannt und umfassen Wachstumsstörungen, erhöhte Infektanfälligkeit, suboptimale Muskelleistung und vermindertes geistiges Leistungsvermögen (von der geistigen Retardierung bis zur Apathie). Wenn man die Fähigkeit einer Nahrungsproteinquelle, den Bedarf des Körpers an einzelnen Aminosäuren zu decken, genau bewerten kann, wird dies dazu beitragen, dass eine zunehmend knapper werdende Quelle besser genutzt werden kann (FAO 2013). Zur Bewertung der Proteinqualität von Lebensmitteln sind verschiedene Methoden zur Anwendung gekommen (Boye et al 2012). Dieses Faktenblatt erörtert die vorgeschlagene Umstellung der Methodik vom Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS) zum Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) zur Bewertung der Proteinqualität von Lebensmitteln und Zutaten für die Humanernährung.

---

1 IDF Fact Sheet: Interpretation of the Protein Quality Methodology: Change to DIAAS

2 FAO (2013). Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of the Expert Protein Consultation. Rome, 2013



## Was ist DIAAS?

---

Im jüngsten Bericht der FAO-Expertenkonsultation „Dietary protein quality evaluation in human nutrition“ wird eine neue, fortgeschrittene Methode zur Bewertung der Qualität von Nahrungsproteinen empfohlen (FAO 2013). Der Digestible Indispensable Amino Acid Score (DIAAS) ersetzt den Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS).

$$\text{DIAAS} = \frac{\text{mg verdauliche unverzichtbare Aminosäure aus der Nahrung in 1 g des Nahrungsproteins}}{\text{mg der gleichen unverzichtbaren Aminosäure aus der Nahrung in 1 g des Referenzproteins}}$$

## Weshalb sind Änderungen bei der Methodik zur Proteinbewertung erforderlich?

---

PDCAAS ist ein einfaches Verfahren und fand breite Anwendung bei der Bewertung der Eiweißqualität. Der PDCAAS-Wert wird abgeleitet aus dem Verhältnis zwischen der ersten limitierenden Aminosäure im Protein und ihrem entsprechenden Wert vom Aminosäuren-Referenzmuster und um die wahre faecale Verdaulichkeit von Stickstoff (N) korrigiert. Allerdings weist die PDCAAS-Methode Grenzen auf (Gilani 2012; Schaafsma 2012):

- Die PDCAAS-Werte werden auf 100% oder 1 abgerundet, wodurch qualitativ hochwertige Proteine im Verhältnis zu minderwertigeren Proteinen begrenzt und die Vorteile eines Überschusses an Aminosäuren, die Proteine niedriger Qualität in gemischten Eiweißquellen ergänzen können, verkannt werden.
- Die faecale Verdaulichkeit von N überbewertet wahrscheinlich die Versorgung des Körpers mit Aminosäuren aus der Nahrung.
- Antinutritive Faktoren in pflanzlichem Eiweiß oder in verarbeiteten Lebensmitteln können zu höheren endogenen Aminosäureverlusten führen. Somit kann PDCAAS hohe Scores widerspiegeln, die nicht angemessen sind.
- Das verwendete Aminosäuren-Referenzmuster basiert auf Mindestbedarfswerten für das Wachstum und die Erhaltung des Körpers eines 2 – 5 Jahre alten Kindes und spiegelt nicht die optimale Zufuhr wider.

## Die Konsultationsgruppe der FAO gab die folgenden Empfehlungen ab:

- Aminosäuren sollten als einzelne Nährstoffe betrachtet werden und ihre biologische Verfügbarkeit sollte getrennt von der gesamten Stickstoff-/Eiweißverfügbarkeit angesehen werden.
- PDCAAS kann für die routinemäßige Bewertung der Verdaulichkeit von Eiweiß geeignet sein, das in der Humanernährung in Mischkost enthalten ist, die qualitativ hochwertige Eiweißquellen enthält. Die Methode mag jedoch ungeeignet für die Bewertung der Eiweißqualität bei Lebensmitteln sein, die den Hauptanteil der Ernährung ausmachen, zum Beispiel bei Säuglingsnahrung, enteralen Produkten oder neuartigen Lebensmitteln oder Zusatznahrung, die antinutritive Faktoren enthalten.



- Es muss eine standardisierte Analyse zur ilealen Verdaulichkeit von Aminosäuren entwickelt und bestätigt werden.
- Es sollte eine Datenbank mit Werten zur ilealen Verdaulichkeit von Aminosäuren für Lebensmittel entwickelt werden.

Die FAO stellt derzeit Expertengruppen zusammen, die den Forschungsbedarf überprüfen und ein Arbeitsprogramm entwickeln sollen, mit dem o.a. Fragestellungen geklärt und die notwendigen Daten zusammengetragen werden, die für eine förmliche Bestätigung der DIAAS-Methode durch die FAO erforderlich sind. In der Übergangszeit kann DIAAS unter Heranziehung der veröffentlichten Werte zur faecalen Verdaulichkeit von Rohprotein (N) geschätzt werden.

### Literatur:

---

Boye J, Wijesinha-Bettoni R., & Burlingame B. (2012). *Protein quality evaluation twenty years after the introduction of the protein digestibility corrected amino acid score method.*

Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); S183-S211.

Butts C, Monro J, Moughan PJ. (2012). *In vitro determination of dietary protein and amino acid digestibility for humans.* Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); S282-7.

Columbus D & de Lange CFM. (2012). *Evidence for validity of ileal digestibility coefficients in monogastrics.* Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); 264-72.

Deglaire A & Moughan PJ. (2012). *Animal models for determining amino acid digestibility in humans – a review.* Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); 273-81.

FAO (2013). Food and Agriculture Organisation of the United Nations. *Dietary protein quality evaluation in human nutrition.* Report of the Expert Protein Consultation. Rome, 2013.

Fuller M. (2012). *Determination of protein and amino acid digestibility in foods including implications of gut microbial amino acid synthesis.* Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); 238-46.

Gilani GS. (2012). *Background on international activities on protein quality assessment of foods.* Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); S168-S182.

Hendriks WH, van Baal J, & Bosch G. (2012). *Ileal and faecal protein digestibility measurements in humans and other non-ruminants – a comparative species view.*

Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); S247-57.

Lewis JL. (2012). *The regulation of protein content and quality in national and international food standards.* Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); S212-S221.

McNurlan MA. (2012). *New perspectives in the control of body protein metabolism.* Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); S94-104.

Moughan P. (2012). *Dietary protein for human health.* Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); S1-2.

Moughan PJ & Rutherford SM. (2012). *Gut luminal endogenous protein: Implications for the determination of ileal amino acid digestibility in humans.* Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); S258-64.

Schaafsma G. (2012) *Advantages and limitations of the protein digestibility-corrected amino acid score (PDCAAS) as a method for evaluating protein quality in human diets.*

Brit J Nutr, 108 (Suppl S2); S333-S336