

C. Gerhardt Kompendium

DIE BEDEUTUNG DER STICKSTOFFANALYSE





Nährwertangaben	je 100 g
Brennwert	1344 kJ 320 kcal
Fett	5,5 g
davon gesättigte Fettsäuren	1,5 g
Kohlenhydrate	60,1 g
davon Zucker	26,3 g
Eiweiß	7,6 g
Salz	0,07 g

Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde e. V.

Abb. 1: Nahrungspyramide und Nährwertangaben allgemein

Lebens- und Futtermittel aller Art beinhalten grundlegende, verschiedenste Bestandteile. Protein zählt zu den wichtigsten Komponenten und bestimmt im wesentlichen den Preis eines Produktes.

Nahezu alle Lebensmittel enthalten mehr oder weniger Protein. Nach einer analytischen Untersuchung der Produkte auf den Proteingehalt werden diese mit entsprechenden Nährwertangaben gekennzeichnet. Der ermittelte tägliche Gesamtbedarf an Nahrung für einen Erwachsenen liegt für Frauen bei ca. 2.000 kcal und bei Männern bei ca. 2.500 kcal. Dieser Bedarf ist mit Produkten aus der abgebildeten Nahrungspyramide zu decken. Produkte aus den unteren Ebenen sollten sehr häufig verzehrt werden, Nahrungsmittel in den oberen Ebenen entsprechend selten.

Die Verpackung eines jeden Lebensmittels zeigt Angaben zu den sogenannten Nährwertinforma-

tionen, heutzutage festgeschrieben in Europäischen Gesetzen mit einer Kennzeichnungspflicht für alle Hersteller.

Die Angaben zu Eiweiß/Protein, Kohlenhydrate / Zucker, Fett, Ballaststoffen und Natrium zählen zu den Pflichtangaben. Weitere Angaben erfolgen auf freiwilliger Basis. In Abb. 1 wird ein Beispiel für den Aufdruck von Nährwertangaben dargestellt.

Abhängig vom Alter wurde folgender Tagesbedarf an Proteinen, Fetten, Ballast- und Mineralstoffen ermittelt:

Nährstoff	Frauen	Männer
Energie	2000 kcal	2500 kcal
Protein	50 g	60 g
Kohlenhydrate	270 g	340 g
Fett	70 g	80 g
Gesättigte Fettsäuren	20 g	30 g
Ballaststoffe	25 g	25 g
Salz	6 g	6 g
Gesamtzucker	90 g	110 g

Analysiert man beispielsweise Getreide auf seine Hauptbestandteile, so ergeben sich für 100 g Produkt annäherungsweise die folgenden Werte:

Name	Eiweiß [g]	Fett [g]	Kohlenhydrate [g]	Eisen [mg]	Magnesium [mg]	Kalium [mg]
Maiskorn	9,20	3,80	65,00	1,70	0,00	294,00
Reiskorn	7,80	2,20	74,10	3,20	119,00	238,00
Weizenkorn	11,40	1,80	61,00	3,30	97,00	381,00

Quelle: in Anlehnung an lebensmittellexikon.de, Online im Internet: <http://www.lebensmittellexikon.de/g0000620.php>



Für den Marktpreis ist jedoch der Proteingehalt maßgeblich verantwortlich.

Auf welcher Basis lässt sich dieser quantitativ ermitteln? Zur Beantwortung dieser Frage muss zunächst folgende Frage geklärt werden: Wie kommt der Stickstoff in das Lebens- bzw. Futtermittel hinein?

In Abb. 2 wird der Stickstoffkreislauf in der Natur dargestellt. Dieser zeigt, wie aus Bodenstickstoff, Luftstickstoff sowie Sonnenlicht organischer Stickstoff in Biomasse erzeugt wird. Über Nutztiere und Mensch schließt sich der Kreislauf dann wieder über Abwasser und Kläranlagen.

Der Stickstoff wird vielfach in natürlichen Organismen umgewandelt und in hochkomplexe Biomoleküle eingebaut, was eine Bestimmung verkompliziert.

Zunächst reagiert anorganischer und organischer Bodenstickstoff unter Zufuhr von Wasser und Licht zu Pflanzenprotein. Tierische und pflanzliche Proteine kommen in die menschliche Nahrungskette, wobei sich der Kreislauf über die Analyse von nun wieder anorganischem Stickstoff in Abwasser und Düngemitteln schließt.

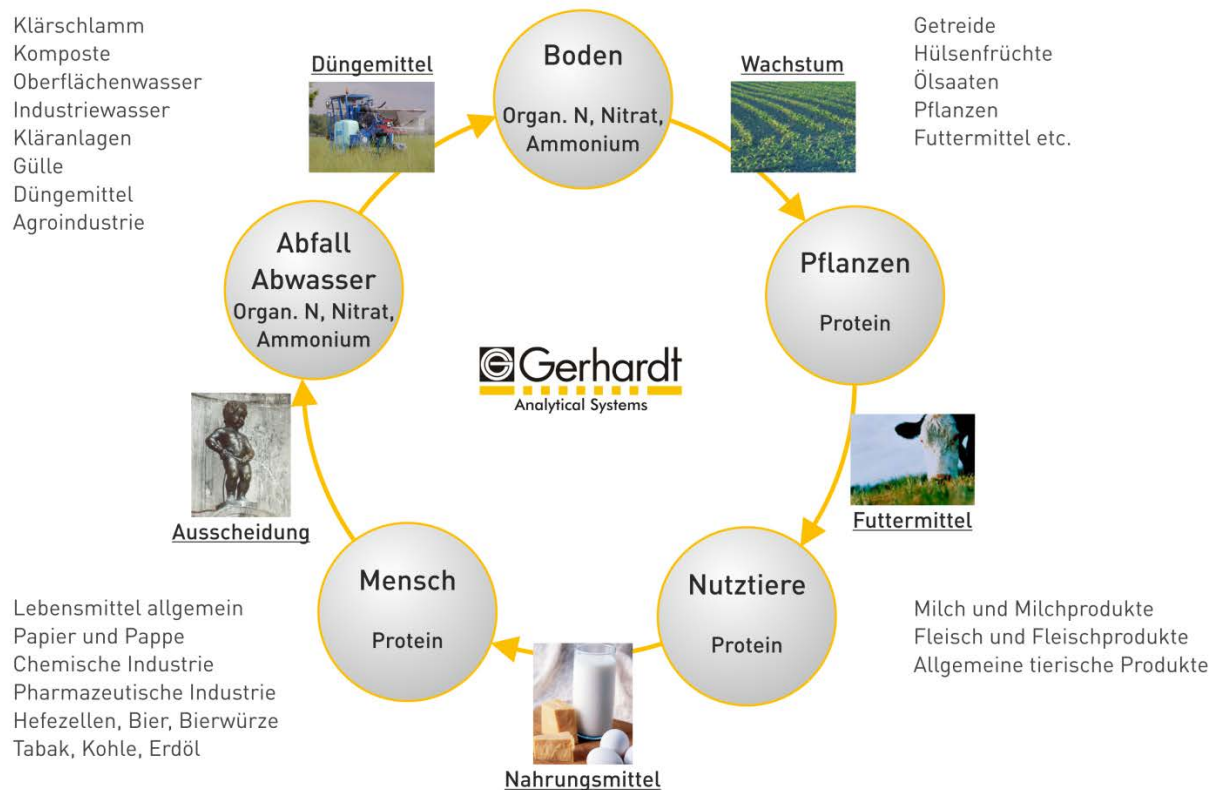


Abb. 2: Der Stickstoffkreislauf in der Natur

Diese zunächst einfachen Abläufe bringen mit den Proteinen hochkomplexe Makromoleküle hervor, die aus mehreren Aminosäureketten bestehen. Die Grundstruktur entsteht zunächst durch die einfache Aneinanderkettung von Aminosäuren über die sogenannte Peptidbindung zwischen der Säurefunktion und der Aminogruppe der einzelnen Bausteine. Hieraus ergeben sich Kettense-

quenzen von Aminosäuren (Primärstruktur), die sich dann zu den komplexeren dreidimensionalen Strukturen zusammenlagern, indem z.B. intermolekulare Wasserstoffbrückbindungen zu den bekannten β -Faltblatt oder α -Helixstrukturen (DNA) führen. Aufgrund von 20 verfügbaren Aminosäuren ergeben sich rein statistisch bereits nahezu unendlich viele Kombinationsmöglichkeiten.



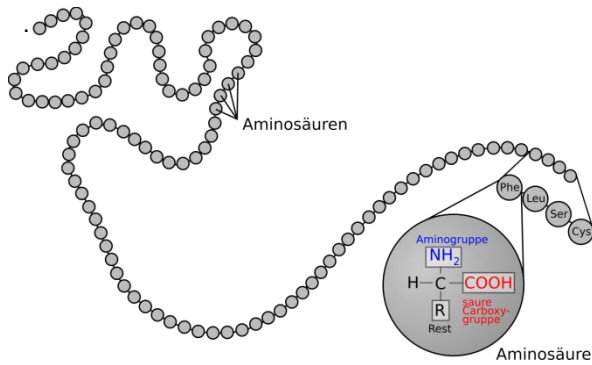


Abb. 3: Kettenstruktur von Proteinen bestehend aus Aminosäuren

Der interessante Zusammenhang zwischen Biomolekül und Stickstoffanalyse besteht nun darin, dass der Stickstoff in Lebensmitteln und Futtermitteln lediglich in diesen Aminosäureketten der Proteine eingebaut ist. Daher lässt eine Bestimmung des Stickstoffs einen quantitativen Rückschluss auf die enthaltene Proteinmenge zu, wenn in der Aminosäurekette nur eine eingeschränkte Zahl der insgesamt 20 verfügbaren Aminosäuren vorhanden ist. Durch den sogenann-

ten Proteinfaktor ist eine Umrechnung von Stickstoff- in Proteingehalt möglich. Internationale Konventionen haben diese Proteinfaktoren festgelegt und vereinheitlicht (Abb. 4)

Probe	Proteinfaktor
Milch und Milchprodukte	6,38
Fleisch, Fleischerzeugnisse	6,25
Getreide und Getreideprodukte mit Ausnahme Weizen und Weizenprodukte	5,7
Ei und Eiprodukte	6,25
Soja und Sojaprodukte	6,25
Futtermittel	6,25

Abb. 4: Proteinfaktoren verschiedener Probenarten

Die Analysenmethode besteht also aus einer Stickstoffbestimmung, mit deren Ergebnis der Proteingehalt rechnerisch ermittelt wird:

$$\text{Proteingehalt [\%]} = \text{Stickstoffgehalt [\%]} * \text{Proteinfaktor}$$

C. Gerhardt GmbH & Co. KG

Cäsariusstraße 97
53639 Königswinter
GERMANY

+49 2223 2999 - 0
info@gerhardt.de
www.gerhardt.de

