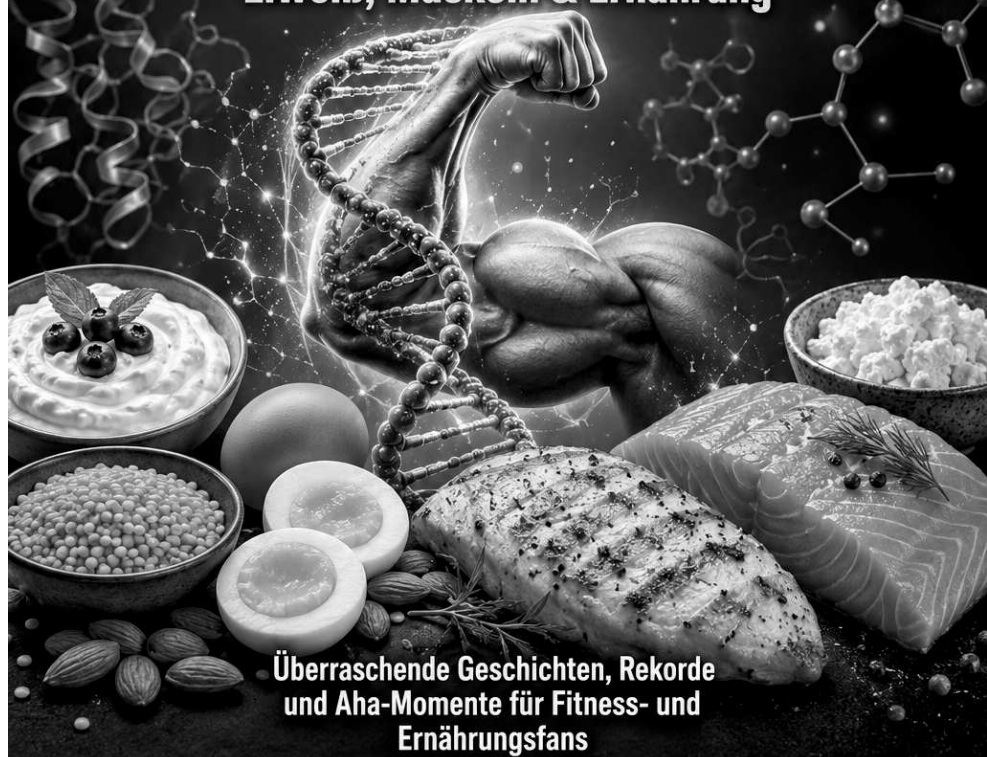


300 VERRÜCKTE FAKTEN ÜBER PROTEIN

Kurioses Wissen über
Eiweiß, Muskeln & Ernährung



Überraschende Geschichten, Rekorde
und Aha-Momente für Fitness- und
Ernährungsfans

VORWORT

PROTEIN IST VIEL SPANNENDER, ALS DU DENKST

— 1/2 —

Protein. Eiweiß. Muskelstoff. Fitness-Futter.

Für viele klingt das zunächst nach Hähnchenbrust, Proteinshake und Fitnessstudio. Vielleicht noch nach Skyr, Eiern und Menschen, die nach dem Training hektisch nach ihrem Shaker greifen.



Doch Protein ist viel mehr als ein Ernährungstrend.

Ohne Proteine könntest du diesen Satz nicht lesen. Du könntest dich nicht bewegen, keine Wunde heilen, keine Haare wachsen lassen und nicht einmal einen Gedanken in dieser Form verarbeiten. Proteine stecken in deinen Muskeln, deiner Haut, deinen Haaren, deinem Blut und zahlreichen winzigen Strukturen, die in deinem Körper rund um die Uhr arbeiten.

Und genau hier wird es spannend.

Denn hinter dem unscheinbaren Wort „Protein“ verbergen sich erstaunliche Geschichten, kuriose Zusammenhänge und Fakten, bei denen man sich manchmal fragt: Warum habe ich das eigentlich nie gelernt?



Wusstest du zum Beispiel, dass Haare hauptsächlich aus einem Protein bestehen?

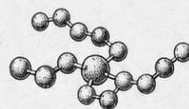
Wusstest du zum Beispiel, dass Spinnenseide ebenfalls aus Proteinen aufgebaut ist?



Wusstest du zum Beispiel, dass Parmesan pro 100 Gramm mehr Protein enthalten kann als manches Stück Fleisch?

Auch viele Dinge, die wir über Protein zu wissen glauben, sind überraschend kompliziert.

Muss man wirklich innerhalb weniger Minuten nach dem Training einen Proteinshake trinken?



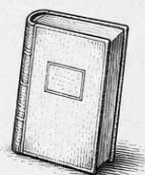
Kann der Körper tatsächlich nur eine bestimmte Menge Eiweiß pro Mahlzeit verwerten?

Sind pflanzliche Proteine schlechter als tierische?

Und macht besonders viel Protein automatisch besonders viele Muskeln?

Die Antworten sind oft interessanter als die Mythen selbst.

Dieses Buch ist deshalb kein klassischer Ernährungsratgeber und kein Lehrbuch voller komplizierter Formeln. Es ist eine Sammlung aus **300** verrückten, überraschenden und manchmal ziemlich unnützen Fakten über Protein, Eiweiß, Muskeln, Lebensmittel und Ernährung.



Du wirst erfahren, warum bestimmte Lebensmittel echte Protein-Schergewichte sind, welche Rolle Aminosäuren spielen, warum deine Muskeln auch im Schlaf beschäftigt sind und welche ungewöhnlichen Materialien in der Natur ebenfalls aus Proteinen bestehen.

Manche Fakten wirst du nach wenigen Minuten wieder vergessen.

Andere wirst du wahrscheinlich beim nächsten Frühstück erzählen.

Und einige werden dafür sorgen, dass du deinen Joghurt, dein Ei oder deine Portion Linsen plötzlich mit völlig anderen Augen siehst.



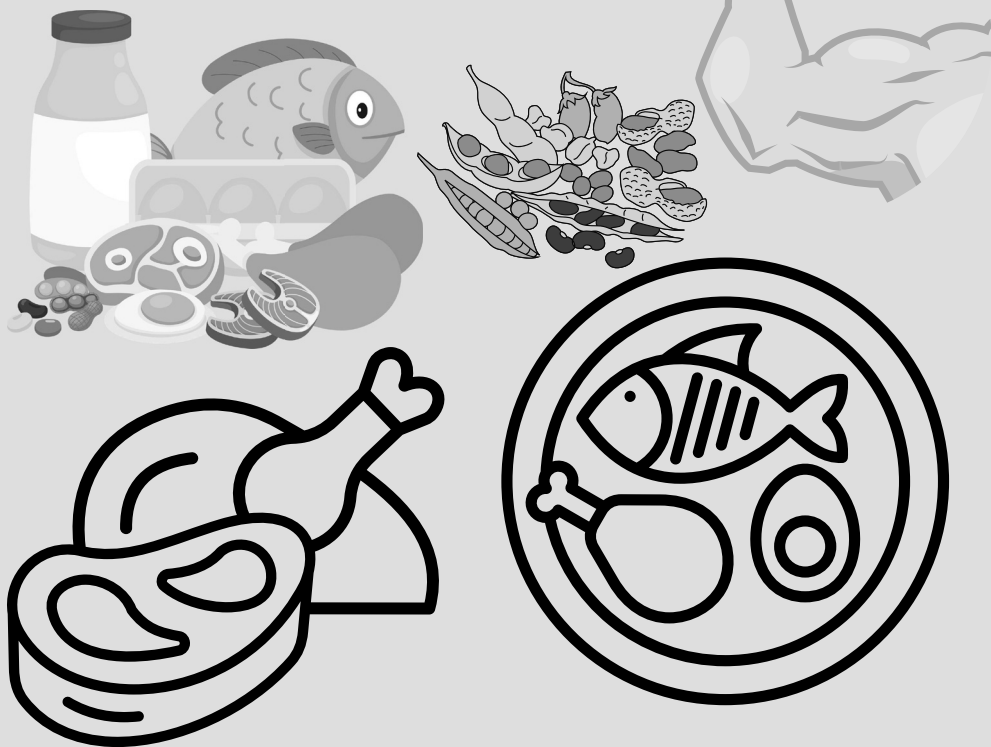
Du musst dafür weder Ernährungsprofi noch Fitnessfan sein. Neugier reicht völlig aus.

Also schnapp dir einen Kaffee, einen proteinreichen Snack – oder einfach dieses Buch.

Denn Protein ist wirklich viel spannender, als du denkst.

Viel Spaß beim Staunen, Schmunzeln und unnützes Wissen Sammeln.

TEIL 1 · PROTEIN — WAS STECKT EIGENTLICH DAHINTER?

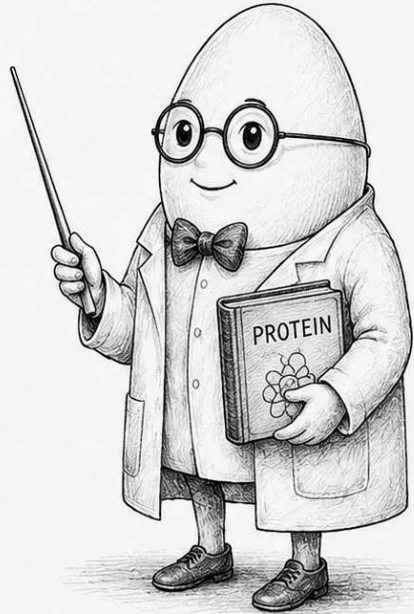


Warum Protein „Eiweiß“ heißt

Ein Name mit überraschender Geschichte

Das Wort „Eiweiß“ führt ein wenig in die Irre. Protein steckt schließlich nicht nur im weißen Teil eines Hühnereis. Der Begriff entstand, weil Eiklar zu den bekanntesten proteinreichen Stoffen gehörte. Beim Erhitzen wird das zunächst durchsichtige Eiklar weiß und fest – eine Veränderung der enthaltenen Proteine.

Heute wird häufiger das Wort Protein verwendet. Es stammt vom griechischen *proteios* und bedeutet sinngemäß „an erster Stelle stehend“.



Eiklar – zunächst klar



nach dem Erhitzen – weiß und fest



AHA-FAKT

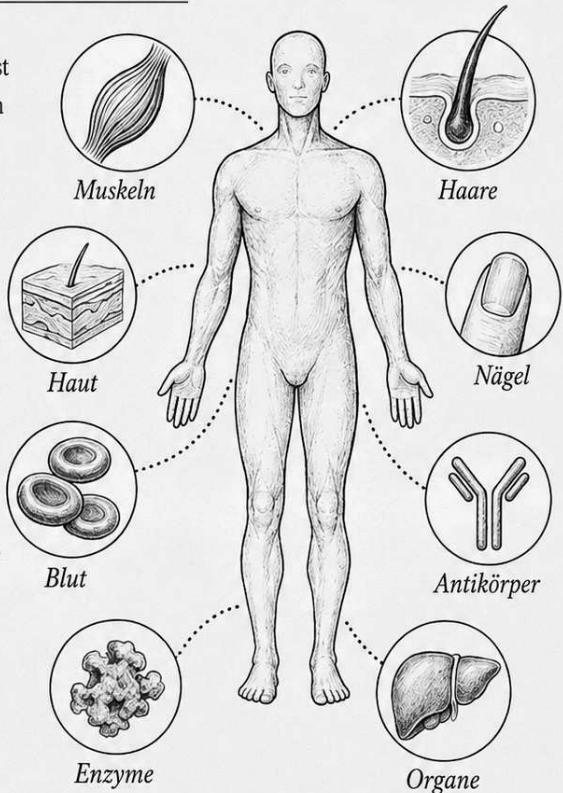
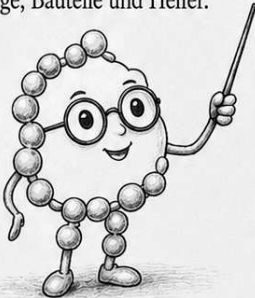
„Eiweiß“ bezeichnet in der Ernährung Protein – nicht nur das Eiklar eines Eis.

Protein steckt fast überall in deinem Körper

Viel mehr als nur Muskelbaustoff

Beim Wort Protein denken viele zuerst an Muskeln. Doch Proteine befinden sich praktisch im gesamten Körper: in Haut, Haaren, Nägeln, Organen, Blut, Enzymen, Antikörpern und zahlreichen Zellstrukturen.

Manche transportieren Stoffe. Andere beschleunigen chemische Reaktionen, geben Gewebe Stabilität oder helfen dem Immunsystem. Proteine sind eine riesige Familie spezialisierter Werkzeuge, Bauteile und Helfer.



AHA-FAKT

Dein Körper nutzt Proteine für Tausende unterschiedliche Funktionen.

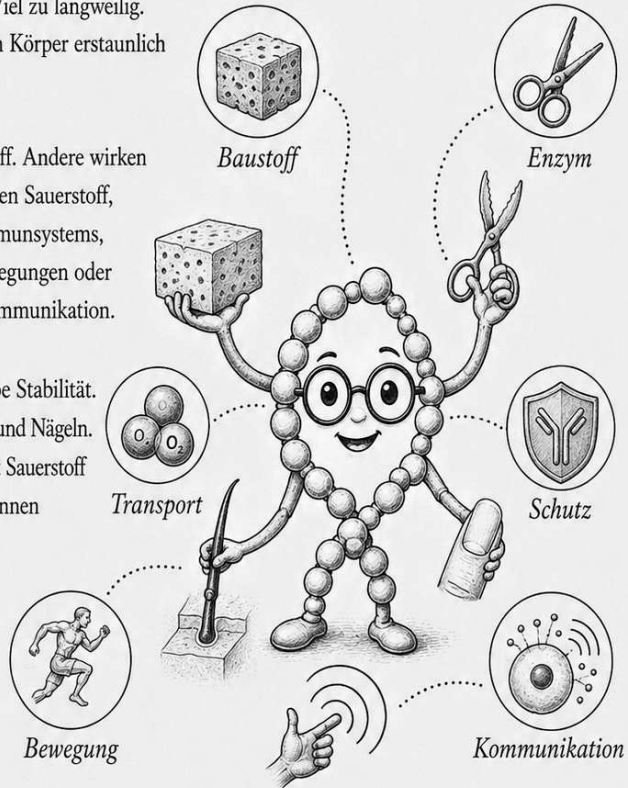
Proteine sind echte Multitalente

Viel mehr als nur Muskelbaustoff

Ein Stoff für Muskeln? Viel zu langweilig. Proteine übernehmen im Körper erstaunlich unterschiedliche Jobs.

Einige dienen als Baustoff. Andere wirken als Enzyme, transportieren Sauerstoff, schützen als Teil des Immunsystems, ermöglichen Muskelbewegungen oder helfen Zellen bei der Kommunikation.

Kollagen verleiht Gewebe Stabilität. Keratin steckt in Haaren und Nägeln. Hämoglobin transportiert Sauerstoff im Blut. Antikörper erkennen körperfremde Strukturen.



AHA-FAKT

*Protein kann gleichzeitig Baustoff,
Transporthelfer, Schutzsystem und molekulares Werkzeug sein.*

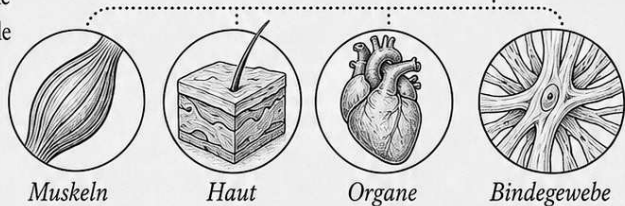
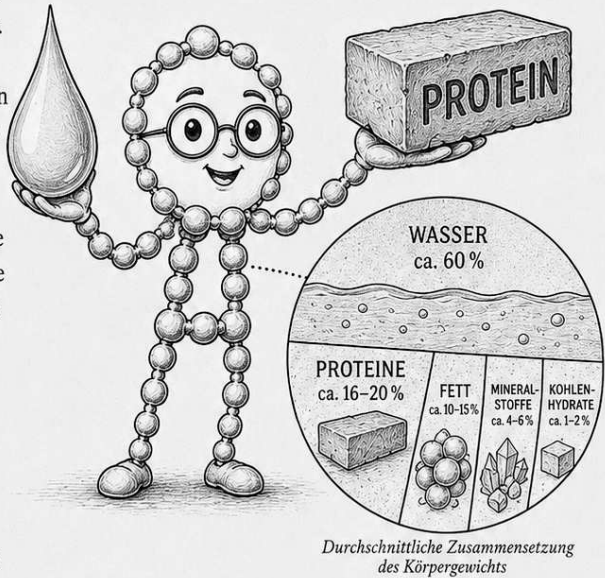
Dein Körper besteht nicht nur aus Wasser

Was nach dem Wasser kommt

Der menschliche Körper besteht zu einem großen Teil aus Wasser. Doch direkt danach wird es interessant: Protein gehört zu den mengenmäßig wichtigsten festen Bestandteilen des Körpers.

Vor allem Muskeln, Haut, Organe und Bindegewebe enthalten große Mengen davon. Gewebe bestehen dabei immer aus verschiedenen Komponenten – Wasser, Mineralstoffen, Fett, Kohlenhydraten und Proteinen.

Protein macht zwar nicht den größten Anteil des Körpergewichts aus, erfüllt aber enorm viele strukturelle und funktionelle Aufgaben.



AHA-FAKT

Wasser dominiert mengenmäßig, doch Protein gehört zu den wichtigsten festen Baustoffen deines Körpers.

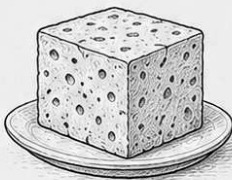
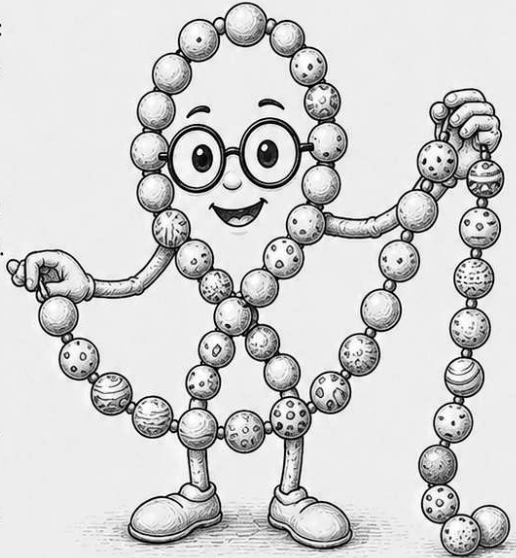
Warum Aminosäuren so wichtig sind

Kleine Bausteine, große Wirkung

Proteine bestehen aus kleineren Bausteinen: den Aminosäuren. Du kannst dir ein Protein wie eine lange Perlenkette vorstellen. Jede Perle steht für eine Aminosäure.

Entscheidend ist nicht nur, welche Bausteine vorhanden sind. Auch ihre Reihenfolge zählt. Aus unterschiedlichen Kombinationen entstehen völlig verschiedene Proteine mit eigenen Eigenschaften und Aufgaben.

Während der Verdauung zerlegt der Körper Nahrungsprotein weitgehend in kleinere Bestandteile und Aminosäuren. Diese sortiert er und baut daraus eigene Proteine. Aus einem Stück Tofu wird also nicht direkt Muskel.



Nahrungsprotein



zerlegen & sortieren



neu aufbauen



AHA-FAKT

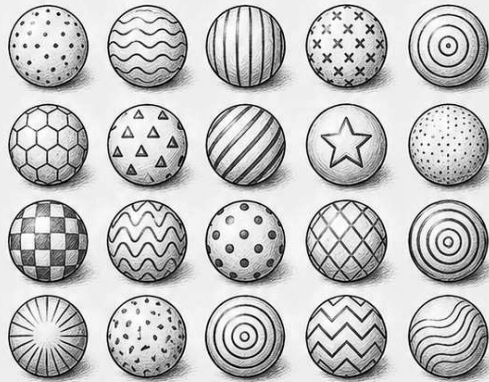
Nahrungsprotein ist eher Rohmaterial als fertiges Ersatzteil für deinen Körper.

Es gibt 20 proteinbildende Aminosäuren

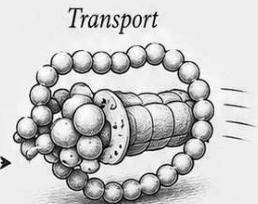
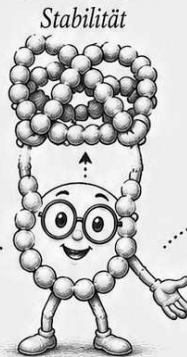
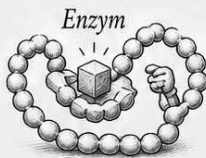
Wenige Bausteine, riesige Vielfalt

Für den Aufbau menschlicher Proteine werden üblicherweise 20 verschiedene proteinbildende Aminosäuren berücksichtigt.

Das klingt zunächst nach wenig. Doch daraus entstehen unglaublich viele Kombinationen. Stell dir 20 verschiedene Buchstaben vor, aus denen du Wörter mit Hunderten oder Tausenden Zeichen bilden kannst.



Ähnlich funktioniert es bei Proteinen: Aus einer überschaubaren Zahl von Aminosäuren entstehen extrem vielfältige Strukturen. So kann ein Protein als Enzym arbeiten, während ein anderes Stabilität gibt oder Stoffe transportiert.



A	B	C	D	E		A	Q	L	B	M	T	G	H	R	C	D	E	J	N	S	K	P	I	O	F
F	G	H	I	J		T	D	J	H	L	C	Q	A	P	S	M	N	O	E	G	I	R	K	B	F
K	L	M	N	O		G	M	C	A	F	R	L	T	N	B	Q	J	D	S	O	H	K	I	E	P
P	Q	R	S	T																					



AHA-FAKT

Mit nur 20 Standardbausteinen konstruiert
dein Körper eine gewaltige Vielfalt unterschiedlicher Proteine.

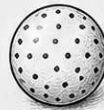
Neun Aminosäuren gelten als essenziell

Diese Bausteine müssen von außen kommen

Nicht alle Aminosäuren muss dein Körper über die Nahrung bekommen. Bei neun Aminosäuren sieht es jedoch anders aus: Sie gelten für Erwachsene als essenziell.

„Essenziell“ bedeutet nicht, dass sie wichtiger wären als alle anderen. Es bedeutet, dass der Körper sie nicht in ausreichender Menge selbst herstellen kann. Deshalb müssen Lebensmittel sie liefern.

Verschiedene Lebensmittel enthalten unterschiedliche Mengen und Kombinationen essenzieller Aminosäuren. Genau hier kommt die Proteinqualität ins Spiel.



Histidin



Isoleucin



Leucin



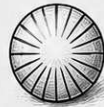
Lysin



Methionin



Phenylalanin



Threonin

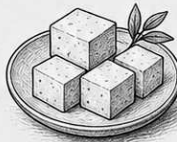
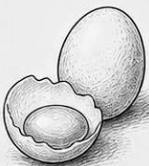


Tryptophan



Valin

über die Nahrung



AHA-FAKT

„Essenziell“ bedeutet: Der Körper braucht den Stoff von außen.

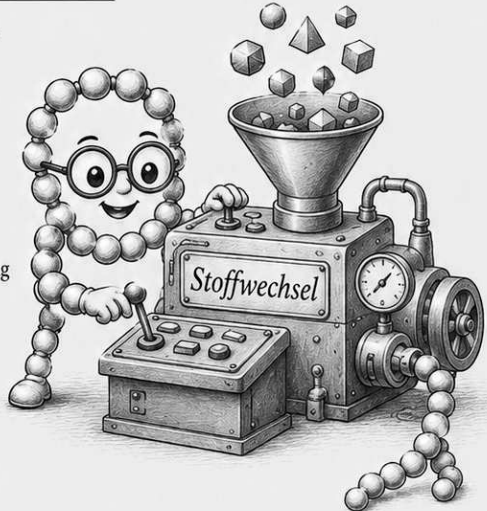
Warum dein Körper manche Aminosäuren selbst herstellen kann

Nicht essenziell heißt nicht unwichtig

Der menschliche Körper ist erstaunlich gut darin, Moleküle umzubauen. Einige Aminosäuren kann er aus anderen Substanzen selbst herstellen. Sie werden häufig als nicht essenzielle Aminosäuren bezeichnet.

Das klingt, als wären sie unwichtig. Das sind sie keineswegs. „Nicht essenziell“ bedeutet nur, dass du sie normalerweise nicht fertig über die Nahrung aufnehmen musst.

Unter besonderen Bedingungen kann sich das verändern. Wachstum, Erkrankungen oder starke körperliche Belastungen können beeinflussen, wie gut der Körper bestimmte Aminosäuren bereitstellt.



Wachstum



Erkrankung



starke Belastung



AHA-FAKT

Eine „nicht essenzielle“ Aminosäure kann trotzdem für den Körper unverzichtbar sein.

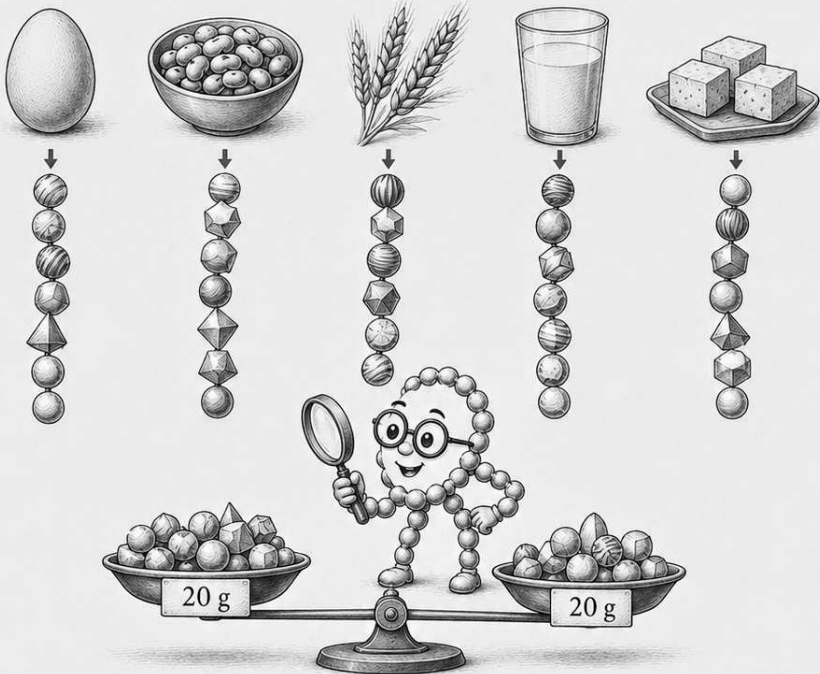
Protein ist nicht gleich Protein

Gleiche Menge, unterschiedliche Bausteine

20 Gramm Protein sind 20 Gramm Protein. Oder? Auf einer Nährwerttabelle vielleicht. Im Körper ist die Sache komplizierter.

Proteinreiche Lebensmittel unterscheiden sich in ihrer Aminosäurezusammensetzung und darin, wie gut ihre Proteine verdaut und genutzt werden können. Ei, Bohnen, Weizen, Milch und Tofu liefern deshalb nicht exakt dasselbe Proteinprofil.

Das bedeutet nicht, dass nur bestimmte Lebensmittel „gutes“ Protein enthalten. Eine abwechslungsreiche Ernährung kann verschiedene Proteinquellen sinnvoll ergänzen. Gerade bei pflanzlichen Lebensmitteln entsteht durch Vielfalt oft ein günstiges Gesamtbild.



AHA-FAKT

Entscheidend ist nicht nur die Proteinmenge, sondern auch die Zusammensetzung der Aminosäuren.

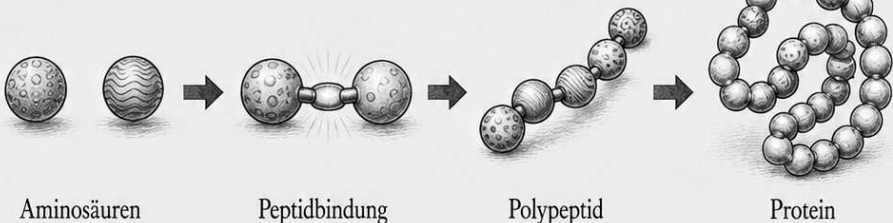
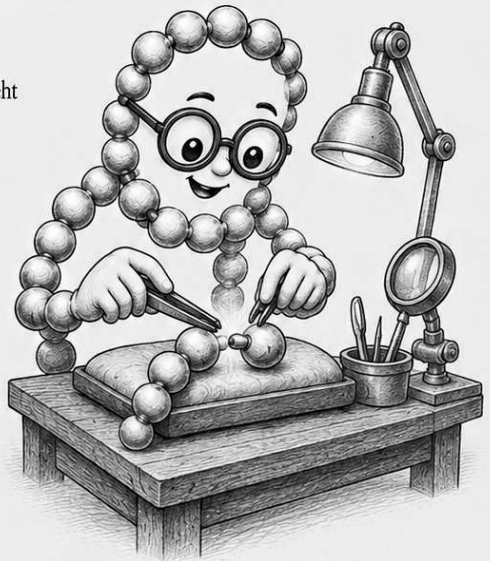
Was eine Peptidbindung ist

Der molekulare Verbindungsfaden

Jetzt wird es kurz chemisch – aber nur kurz. Wenn Aminosäuren miteinander verbunden werden, entsteht zwischen ihnen eine sogenannte Peptidbindung.

Zwei verbundene Aminosäuren bilden ein kleines Peptid. Werden daraus längere Ketten, entstehen Polypeptide. Aus ausreichend langen, korrekt gefalteten Ketten können schließlich funktionsfähige Proteine werden.

Dein Körper stellt solche Verbindungen ständig her und löst sie ebenso wieder auf. Während du liest, laufen in deinen Zellen unzählige solcher molekularen Prozesse ab – ohne dass du etwas davon bemerkst.



AHA-FAKT

Ein Protein beginnt als lange Kette miteinander verknüpfter Aminosäuren.

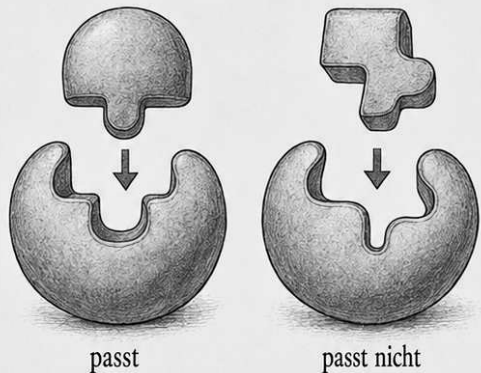
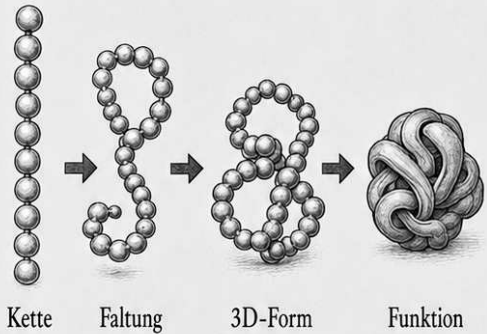
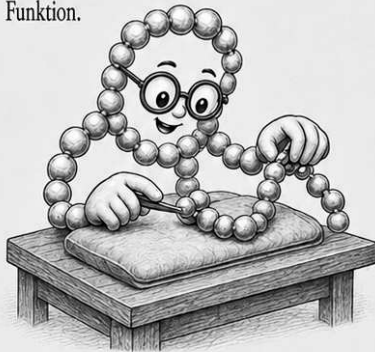
Warum Proteine komplizierte Formen annehmen

Die Form bestimmt die Funktion

Proteine sind keine geraden Aminosäurefäden, die lose durch den Körper schweben. Nach ihrer Herstellung falten sie sich.

Dabei entstehen Schleifen, Spiralen, Faltungen und komplexe dreidimensionale Formen. Diese Form entscheidet maßgeblich darüber, was ein Protein kann.

Bei einem Enzym kann schon eine kleine Strukturveränderung beeinflussen, ob ein bestimmtes Molekül hineinpasst. Vereinfacht lässt sich das wie ein Schloss vorstellen, in das nur bestimmte Schlüssel passen. Die Form ist deshalb Teil der Funktion.



AHA-FAKT

Bei Proteinen kann die richtige Form genauso wichtig sein wie die richtige Zusammensetzung.

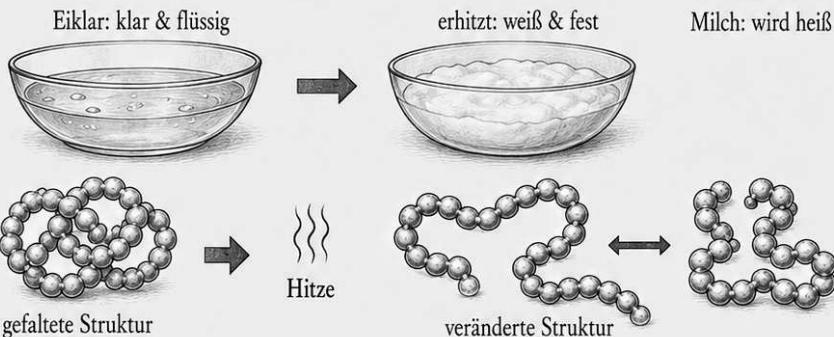
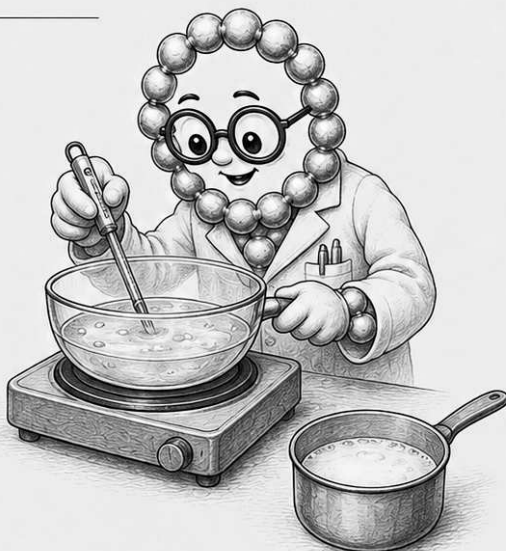
Hitze kann Proteine verändern

Was bei der Denaturierung passiert

Wenn du ein Ei kochst oder Milch erhitzt, passiert auf molekularer Ebene viel. Unter anderem können sich Proteinstrukturen verändern. Dieser Vorgang heißt Denaturierung.

Dabei verändert sich die ursprüngliche räumliche Struktur eines Proteins, ohne dass zwangsläufig alle Verbindungen innerhalb der Aminosäurekette zerbrechen.

Das ist beim Kochen völlig normal. Die Veränderung beeinflusst Konsistenz, Farbe und teilweise auch die Verdaulichkeit. Deshalb wird flüssiges Eiklar beim Erhitzen fest.



AHA-FAKT

Kochen zerstört Protein nicht einfach – häufig verändert sich zunächst seine räumliche Struktur.

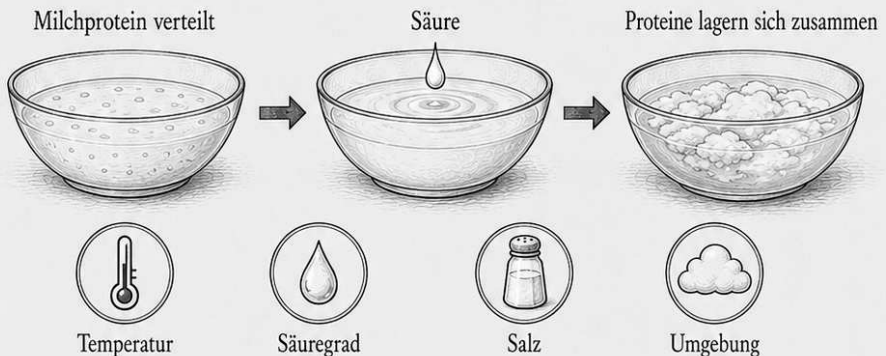
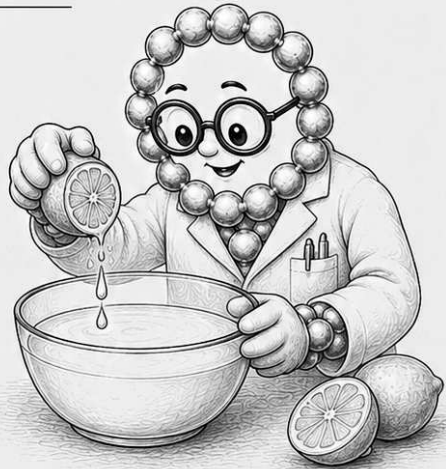
Säure verändert Proteinstrukturen

Proteine reagieren auf ihre Umgebung

Hitze ist nicht die einzige Möglichkeit, Proteine zu verändern. Auch Säure kann ihre Struktur beeinflussen.

Gibt man Säure zu Milch, können sich Milchproteine zusammenlagern und ausflocken. Ähnliche Prinzipien spielen bei der Herstellung verschiedener Milchprodukte eine Rolle.

Auch beim Marinieren können saure Zutaten wie Zitronensaft oder Essig Proteine an der Oberfläche verändern. Temperatur, Säuregrad, Salzkonzentration und weitere Faktoren beeinflussen ihr Verhalten.



AHA-FAKT

Proteine reagieren nicht nur auf Hitze, sondern auch auf ihre chemische Umgebung.

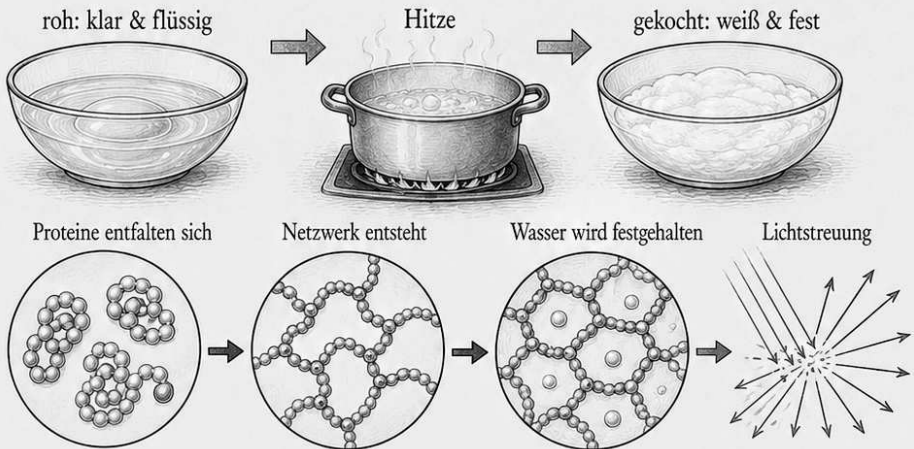
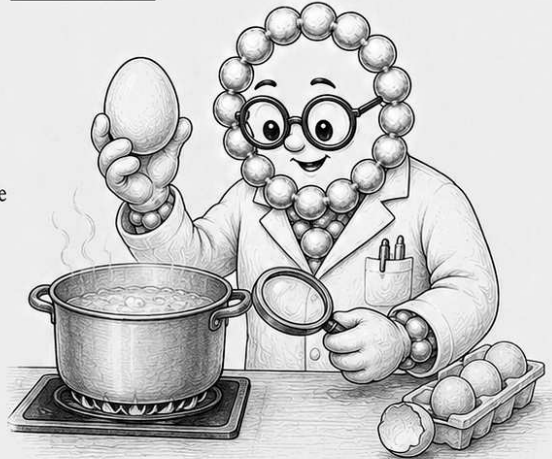
Warum Ei beim Kochen fest wird

Ein sichtbares Proteinexperiment

Rohes Eiklar ist durchsichtig und glibberig. Gekochtes Eiklar ist weiß und fest. Was passiert da?

Die Proteine liegen zunächst in gefalteten Strukturen vor. Durch Hitze verändern sie sich, entfalten sich teilweise und können neue Verbindungen untereinander eingehen.

Dadurch entsteht ein Netzwerk. Dieses hält Wasser fest und macht aus der Flüssigkeit eine feste beziehungsweise gelartige Struktur. Die weiße Farbe entsteht unter anderem, weil Licht an der neuen Struktur anders gestreut wird.



AHA-FAKT

Das Festwerden eines Eis ist ein sichtbares Proteinexperiment in deiner Küche.

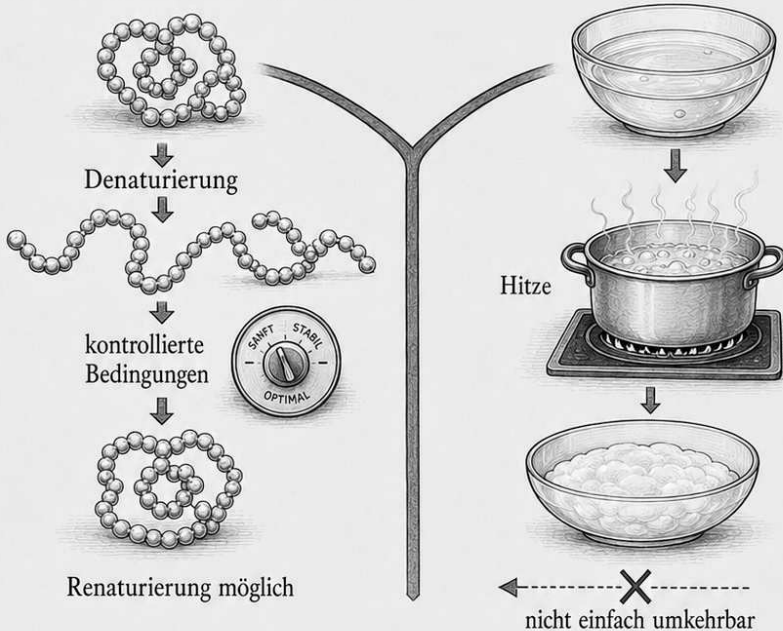
Proteine können sich wieder entfalten – manchmal

Renaturierung ist möglich, aber nicht garantiert

Wird die Struktur eines Proteins verändert, kann dieser Prozess manchmal teilweise rückgängig gemacht werden. Das nennt man Renaturierung.

Doch das funktioniert längst nicht immer. Bei stark erhitztem Ei kannst du nicht einfach die Herdplatte ausschalten und erwarten, dass daraus wieder durchsichtiges Eiklar wird.

Die Proteine haben neue Strukturen und Wechselwirkungen gebildet, die sich unter normalen Küchenbedingungen nicht einfach rückgängig machen lassen. Bei anderen Proteinen und unter kontrollierten Bedingungen kann eine Rückkehr zu einer funktionierenden Struktur möglich sein.



AHA-FAKT

*Denaturierung ist nicht automatisch endgültig –
beim Frühstücksei allerdings ziemlich zuverlässig.*

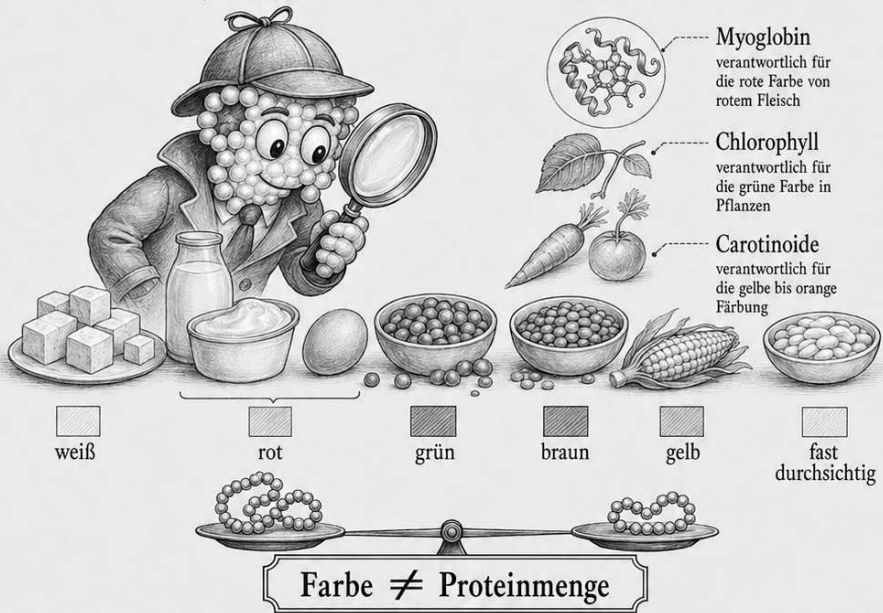
Warum Protein keine eigene Farbe hat

Proteinmenge kann man nicht sehen

„Protein“ ist keine Farbe. Proteinreiche Produkte können weiß, rot, grün, braun, gelb oder nahezu durchsichtig sein.

Die sichtbare Farbe eines Lebensmittels stammt meist von anderen Stoffen und Strukturen. Rotes Fleisch erhält seine charakteristische Farbe wesentlich durch Myoglobin – ein Protein mit einem farbgebenden Bestandteil. Pflanzliche Lebensmittel verdanken ihre Farben oft Pigmenten wie Chlorophyll oder Carotinoiden.

Die Proteinmenge lässt sich deshalb nicht einfach an der Farbe erkennen.



AHA-FAKT

Ein Lebensmittel kann fast farblos und trotzdem proteinreich sein – oder kräftig gefärbt und relativ proteinarm.

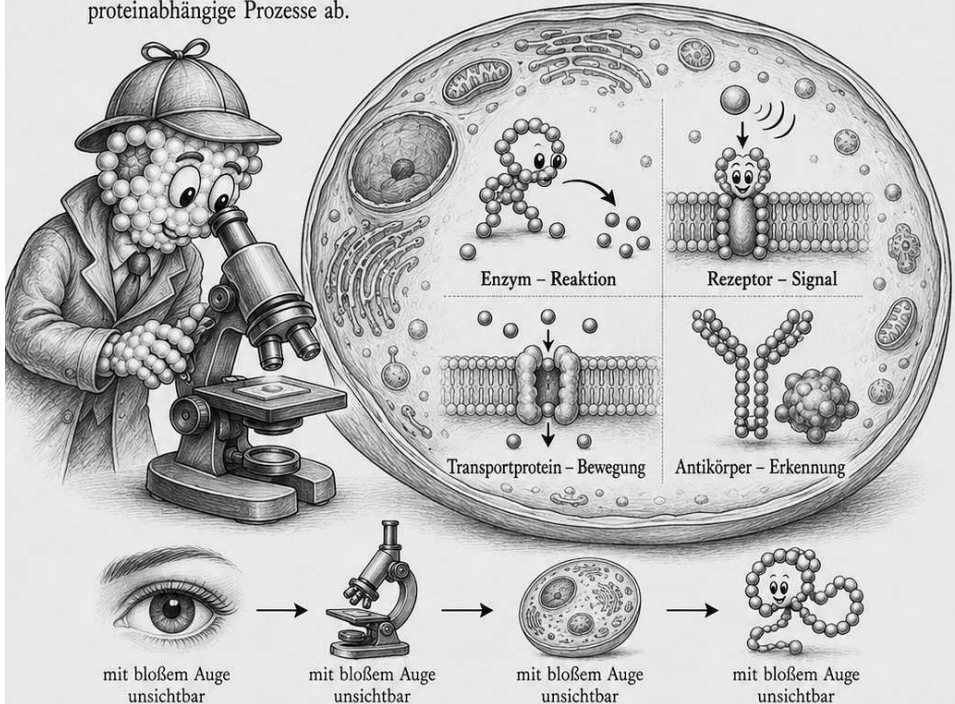
Proteine sind winzig und trotzdem lebenswichtig

Kleine Moleküle, gewaltige Aufgaben

Ein einzelnes Proteinmolekül ist so klein, dass du es nicht mit bloßem Auge erkennen kannst. Trotzdem bestimmen diese winzigen Strukturen entscheidende Vorgänge im Körper.

Enzyme ermöglichen Reaktionen. Rezeptoren nehmen Signale wahr. Transportproteine bewegen Moleküle. Antikörper erkennen bestimmte Strukturen.

Beeindruckend sind die enorme Zahl und Präzision, mit der diese Moleküle zusammenarbeiten. In einer einzigen Zelle laufen gleichzeitig unzählige proteinabhängige Prozesse ab.



AHA-FAKT

Ein Protein kann mikroskopisch klein sein und trotzdem über lebenswichtige Abläufe entscheiden.

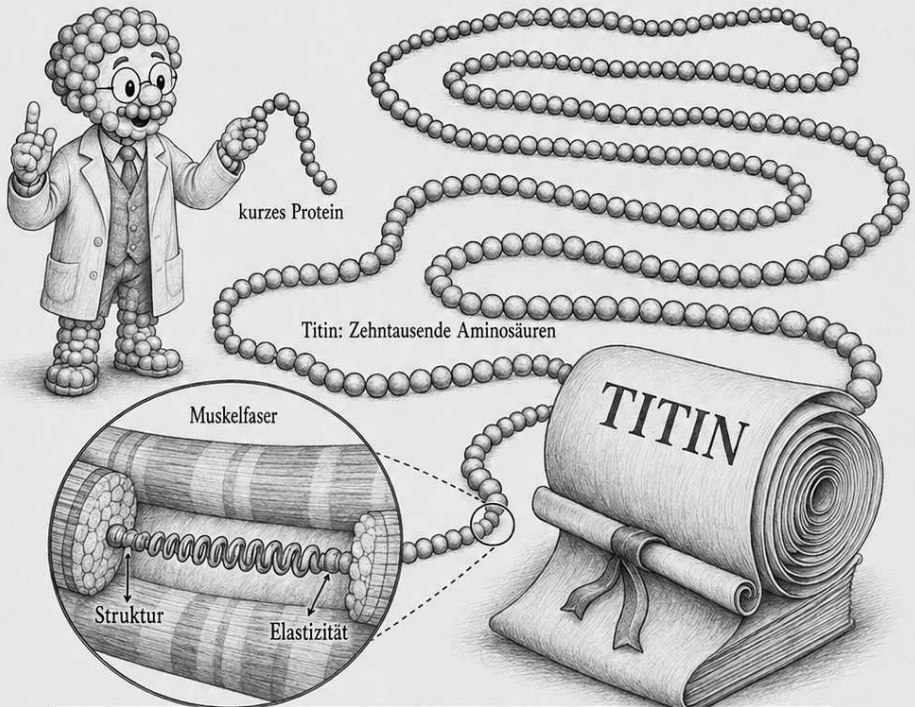
Manche Proteine bestehen aus Tausenden Aminosäuren

Titin ist ein molekularer Riese

Nicht jedes Protein ist gleich groß. Manche bestehen aus relativ kurzen Aminosäureketten. Andere sind gigantisch.

Ein spektakuläres Beispiel ist Titin, ein Protein in der Muskulatur. Es gehört zu den größten bekannten Proteinen des menschlichen Körpers und besteht aus Zehntausenden Aminosäuren.

Titin unterstützt unter anderem Struktur und Elastizität bestimmter Bereiche der Muskelfasern. Sein vollständiger chemischer Name wäre absurd lang. Im normalen Sprachgebrauch sagt deshalb glücklicherweise jeder einfach: Titin.



AHA-FAKT

Einige Proteine sind molekulare Riesen mit Zehntausenden Aminosäurebausteinen.

FAKT 19

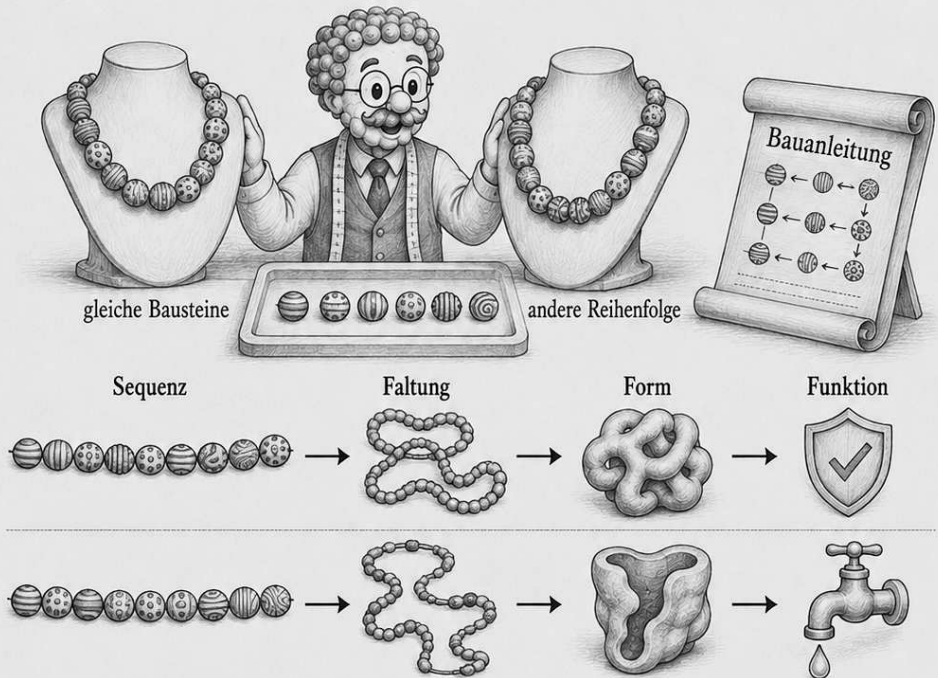
Warum die Reihenfolge der Aminosäuren entscheidend ist

Die Sequenz ist die Bauanleitung

Stell dir zwei Halsketten mit exakt denselben Perlen vor. Farben und Anzahl sind gleich, aber die Reihenfolge ist unterschiedlich. Plötzlich sehen beide Ketten völlig anders aus.

Bei Proteinen beeinflusst die Reihenfolge der Aminosäuren, wie sich eine Kette faltet und welche Form daraus entsteht. Die Form beeinflusst wiederum die Funktion.

Deshalb kann bereits der Austausch einer einzigen Aminosäure die Eigenschaften eines Proteins verändern. Die Aminosäuresequenz funktioniert gewissermaßen wie eine Bauanleitung.



AHA-FAKT

Bei einem Protein zählt nicht nur, welche Aminosäuren vorhanden sind, sondern auch ihre genaue Reihenfolge.