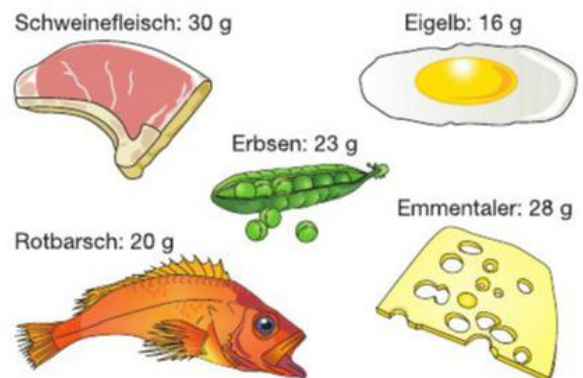


Eiweißstoffe – Baustoffe des Lebens

1. Wie viel Eiweiß täglich?

- a) Nenne einige Lebensmittel mit hohem Eiweißgehalt.
- b) Unser Körper besteht zu 20% aus Eiweißstoffen. Der tägliche Bedarf an Eiweiß beträgt etwa 1 g pro Kilogramm Körpergewicht. Berechne deinen täglichen Bedarf.



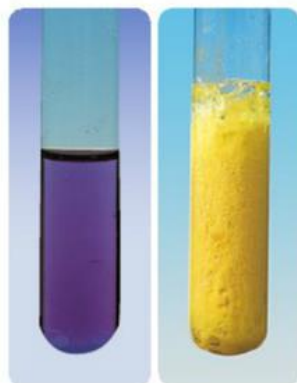
▲ 3. Lebensmittel mit hohem Eiweißanteil (g Eiweiß je 100 g Lebensmittel)

2. Nachweis von Eiweißstoffen



a) Biuret-Reaktion.

Fülle in ein Reagenzglas 4 ml Eiklar-Lösung (1 Teil Eiklar und 5 Teile Wasser). Gib 4 ml verdünnte Natronlauge (GHS 5; B1) und einige Tropfen Kupfersulfatlösung (5%-ig; GHS 9; B2) hinzu und erwärme vorsichtig.



b) Prüfe mehrere Nahrungsmittel, ob du darin Eiweiß nachweisen kannst. Feste Stoffe wie Kartoffeln oder Haferflocken verrührst du dazu in einer Reibschale mit Wasser.

c) Xanthoprotein-Reaktion (Lehrerversuch).

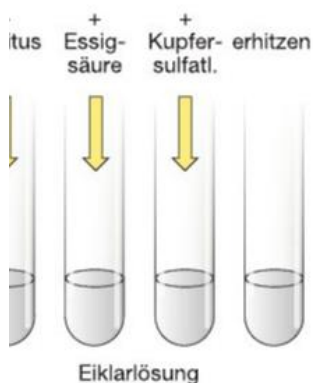
Zu 4 ml Eiklar-Lösung werden einige Tropfen konzentrierte Salpetersäure (GHS 5, 3; B1) gegeben.

Vorkommen und Bedeutung. Viele Nahrungsmittel enthalten Eiweißstoffe – vor allem Fleisch, Fisch und Eier, aber auch Gemüse und Getreide. Der Körper benötigt sie vor allem als Baustoff für die Körperzellen, für Enzyme, viele Hormone und für die Antikörper des Immunsystems. Auch Muskeln, Haare und Fingernägel bestehen größtenteils aus Eiweiß.

Da Eiweiß im Gegensatz zu Kohlenhydraten und Fetten im Körper nicht gespeichert wird, müssen wir täglich eine bestimmte Menge mit der Nahrung aufnehmen, etwa 1 g pro Kilogramm Körpergewicht.

So weist man Eiweiße nach. Wenn sich eine alkalische Kupfersulfatlösung von Blau nach Violett verfärbt, weist das auf Eiweiß hin. Dieser Nachweis heißt **Biuret-Reaktion**. Mit konzentrierter Salpetersäure entsteht eine Gelbfärbung. Die Reaktion heißt **Xanthoprotein-Reaktion**.

3. Eiweißstoffe sind empfindlich



a) Fülle in vier Reagenzgläser je 5 ml Eiklarlösung (1 T. Eiklar, 4 T. Wasser). Versetze die Lösung im ersten Reagenzglas mit Spiritus (F), im zweiten mit verd. Essigsäure, im dritten mit Kupfersulfatlösung (Xn). Erhitze die Lösung im vierten Reagenzglas.

b) Wie verändert sich das Eiklar jeweils? Vergleiche.

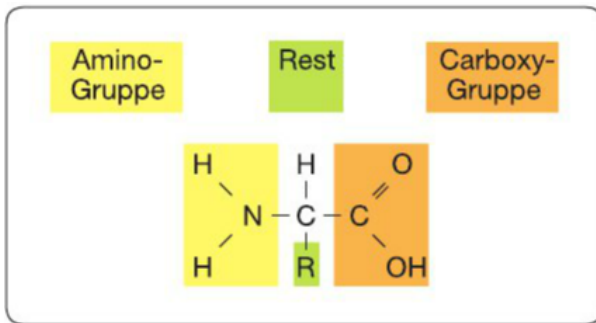
Eiweiße gerinnen leicht. Erhitzt man eine Eiweißlösung wie Eiklar, wird sie bald trüb und dann fest. Man sagt, das **Eiweiß gerinnt**. Bei Zugabe von Säuren, Schwermetalllösungen oder Alkohol beobachtet man die gleiche Reaktion. Die Eiweiße werden dadurch in ihrer Zusammensetzung nicht verändert, sie können aber ihre ursprünglichen Aufgaben nicht mehr erfüllen. Dieser nicht mehr umkehrbare Vorgang wird als **Denaturierung** bezeichnet.



▲ 4. Eiweiß gerinnt

4. Milch mit Zitrone

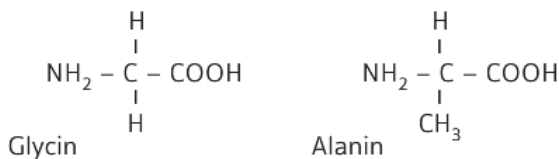
Gieße etwas mit Wasser verdünnte Milch in ein Becherglas und gib langsam Zitronensaft dazu. Erläutere deine Beobachtungen.



▲ 1. Aufbau von Aminosäuren

Aminosäuren – Bausteine der Eiweiße. Eiweißstoffe sind Verbindungen, die die Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, sowie zum Teil auch Schwefel und Phosphor enthalten. Sie sind aus **Aminosäuren** aufgebaut.

Aminosäure-Moleküle zeigen einen gemeinsamen Bauplan: An ein Kohlenstoff-Atom sind eine **Carboxy-Gruppe** (–COOH), eine **Amino-Gruppe** (–NH₂), ein Wasserstoff-Atom und eine **Seitenkette** (–R) gebunden. Die einzelnen Aminosäuren unterscheiden sich nur im Aufbau der Seitenketten. Beispiel:



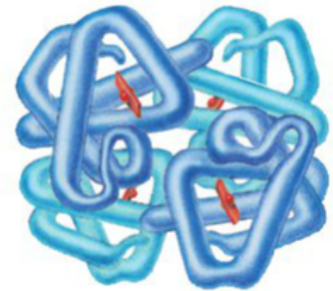
Am Aufbau der Eiweißstoffe aller Lebewesen sind 20 Aminosäuren beteiligt. Einige kann der menschliche Organismus selbst aufbauen. Andere müssen durch die Nahrung aufgenommen werden, sie heißen **essentiell**.

Peptidbindung. In einem Eiweiß-Molekül sind Aminosäure-Moleküle durch Peptidbindungen miteinander verknüpft. Die COOH-Gruppe eines Moleküls reagiert mit der NH₂-Gruppe eines anderen Moleküls. Es entsteht ein **Dipeptid**. Weil dabei Wasser abgespalten wird, spricht man von einer **Kondensationsreaktion**. Aminogruppe und Carboxy-Gruppe des

entstandenen Dipeptids können sich mit weiteren Aminosäure-Molekülen verbinden. Auf diese Weise entstehen lange Ketten-Moleküle.

Die Aminosäuresequenz. Es gibt mehrere Millionen unterschiedlicher Eiweißstoffe. Jeder Organismus baut seine körpereigenen Eiweiße auf. Diese Vielfalt wird durch nur 20 Aminosäuren erreicht. Sie sind in jedem Eiweiß in einer ganz bestimmten Reihenfolge, die genetisch festgelegt ist, angeordnet. Man bezeichnet diese Reihenfolge als **Aminosäuresequenz**.

Die räumliche Struktur der Eiweiße. Innerhalb eines Eiweiß-Moleküls können sich zwischen einzelnen Aminosäuren Wasserstoffbrücken ausbilden. Besonders häufig ergibt sich dabei eine **spiralige** oder **gefaltete** Struktur des gesamten Moleküls.



▲ 4. Hämoglobin im Computermodell

Diese räumlichen Strukturen haben eine große Bedeutung für die Funktionsfähigkeit der Eiweiße. Durch Denaturierung wird diese Struktur zerstört.

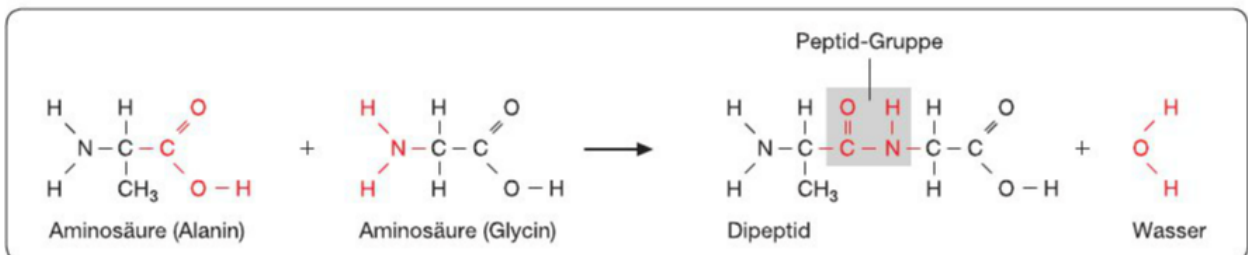
Eiweißstoffe sind lebenswichtige Baustoffe für alle Zellen. Sie sind aus Aminosäure-Bausteinen aufgebaut, die durch Peptidbindung miteinander verknüpft sind. Die Aminosäuresequenz bestimmt Struktur und Eigenschaften des Eiweißes.

1. Fragen zum Text

- a) Welche Bedeutung haben Eiweißstoffe?
- b) Wie sind Aminosäuren aufgebaut?
- c) Was versteht man unter der Aminosäuresequenz?

2. Peptidbildung

- a) Wie ist die große Vielfalt der Eiweiße zu erklären?
- b) Zeichne die Strukturformel des Dipeptids aus zwei Molekülen Glycin.



▲ 3. Bildung eines Dipeptids aus den Aminosäuren Alanin und Glycin