

EiweiÙe bilden die Bau- und Gerüststoffe aller Zellen, während Kohlenhydrate und Fette hauptsächlich zur Energiegewinnung benötigt werden. Auch Muskelfasern bestehen aus Eiweiß. Daher nehmen manche Leistungssportler zur Unterstützung des Muskelaufbaus Eiweißpräparate zu sich.



Bei unserer heutigen Ernährungsweise nehmen wir aber eine Eiweißmenge zu uns, die auch für einen Leistungssportler normalerweise mehr als ausreichend ist. Überschüssiges Eiweiß wird in Körperfett umgewandelt. Während in

Westeuropa und in den USA der Eiweißbedarf bei der Ernährung voll gedeckt ist, herrscht in Ländern der dritten Welt oft Eiweißmangel.

Der tägliche Eiweißbedarf eines Erwachsenen beträgt 0,9g Eiweiß pro kg Körpergewicht (Leistungssportler 1,5g). Ein Westeuropäer nimmt durchschnittlich 1,6g Eiweiß pro kg Körpergewicht zu sich. Was ist aus dieser Sicht von eiweißreichen Fitness-Drinks zu halten?

EiweiÙe werden auch **Proteine** genannt (von griech. *protos*, das Erste / Ursprüngliche). Sie sind lebenswichtig und können durch keine anderen Nährstoffe ersetzt werden. Nur Pflanzen können selbst EiweiÙe aus einfachen organischen Verbindungen aufbauen. Mensch und Tier sind dagegen auf die äußere Zufuhr von Eiweiß angewiesen. Die körperfremden EiweiÙe, die wir mit der Nahrung aufnehmen, werden im Körper verdaut, d.h. in ihre Bestandteile zerlegt. Aus diesen Grundbausteinen entstehen durch chemische Reaktionen die unterschiedlichen körpereigenen EiweiÙe. Auch Enzyme und manche Hormone (z.B. Insulin) gehören zu den EiweiÙen.

Die Annahme, dass wir zu gleichen Teilen pflanzliches und tierisches Eiweiß zu uns nehmen müssen, ist heute nicht mehr gültig. Es ist möglich, allein von pflanzlichem Eiweiß zu leben; allerdings kommt es darauf an, die essentiellen (lebensnotwendigen) Aminosäuren mit dem Eiweiß aufzunehmen. Tofu, ein Grundnahrungsmittel der asiatischen Bevölkerung, wird aus eiweißreichen Sojabohnen hergestellt. Es ist vitaminreich und enthält alle lebensnotwendigen Eiweißbestandteile.

Zur Mästung eines 1420g schweren Brathuhns mit 293g Eiweiß benötigt man 14100g Weizen. Diese Weizenmenge enthält 1607g pflanzliches Eiweiß. Welche Nachteile bringt

die "Veredelung" von Weizen zu Hühnerfleisch mit sich?

Elementare Zusammensetzung. Erhitzt man Eiweiß, so bildet sich im Reagenzglas ein Beschlag. Mit Watesmopapier läÙt er sich als Wasser nachweisen. Die entweichenden Dämpfe färben pH-Papier blau. Diese alkalische Wirkung wird durch Ammoniak (NH_3) verursacht. Außerdem läÙt sich in den Dämpfen mit Bleiacetatpapier Schwefelwasserstoff (H_2S) nachweisen. Nach längerem Erhitzen verkohlt das Eiweiß.

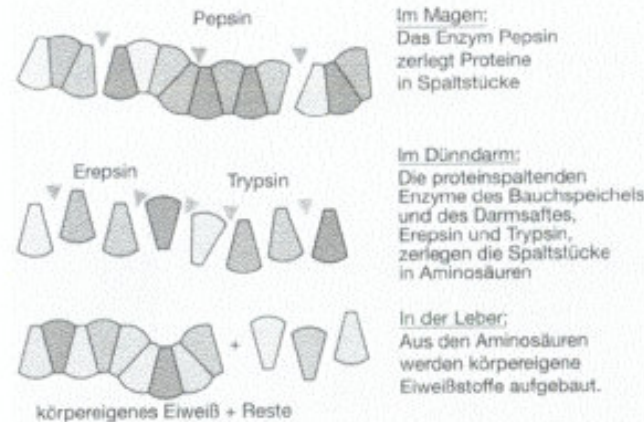
Die entstandenen Reaktionsprodukte geben einen Hinweis auf die im Eiweißmolekül gebundenen Elemente. Eiweißmoleküle bestehen aus

1. Versuch: Erhitze getrocknetes Eiweiß im Reagenzglas und prüfe die entweichenden Dämpfe mit a) Watesmopapier, b) feuchtem pH-Papier, c) Bleiacetatpapier. Erhitze das restliche Eiweiß danach bis zur Verkohlung (Abzug). Fertige ein Versuchsprotokoll an.

Nachweis von Eiweißen. Feste Eiweiße erkennt man beim Erhitzen an ihrem typischen Geruch nach verbrannten Haaren oder verbranntem Horn. Wesentlich eindeutiger ist die **Biuret Reaktion**. (Eine Eiweißlösung zeigt mit alkalischer Kupfersulfatlösung eine typische Violettfärbung.) Bei der **Xanthoprotein-Reaktion** entsteht durch Einwirkung von Salpetersäure auf Eiweiß eine charakteristische Gelbfärbung.

Grundbausteine der Eiweiße. In Wasser gelöstes Eiweiß zeigt beim Durchleuchten mit einem gebündelten Lichtstrahl einen ähnlichen Streueffekt wie Stärkelösung. Das ist ein Hinweis darauf, dass Eiweiß

man einen Tropfen des Gemisches auf einem Filterpapier trocknen und besprüht es mit *Ninhydrin*, einem Nachweismittel, das sich mit Aminosäuren violett färbt.



Im menschlichen Körper werden Proteine in Aminosäuren zerlegt und neu zusammengesetzt.

2. Versuch: Löse etwas Albumin unter Erwärmen (nicht kochen) in 5 ml Wasser.

Löse etwas Pepsin in 2 ml Wasser.

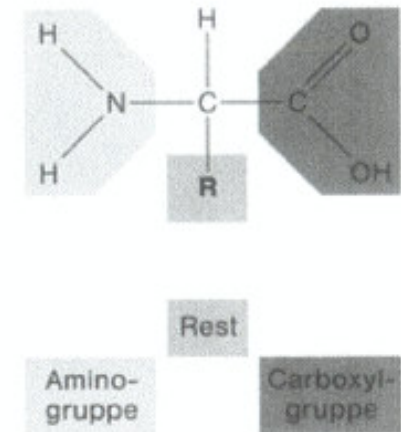
Gib dann zu der Albuminlösung die Pepsinlösung und 1 Tropfen verdünnte Salzsäure.

Stelle das Gemisch 20 Minuten lang in ein Becherglas mit handwarmem Wasser.

Danach gib einen Tropfen des Gemisches auf ein Stück Filterpapier (Chromatographiepapier), besprühe es mit Ninhydrin-Lösung und lasse es (ggf. im Trockenschrank) trocknen.

Fertige ein Versuchsprotokoll an.

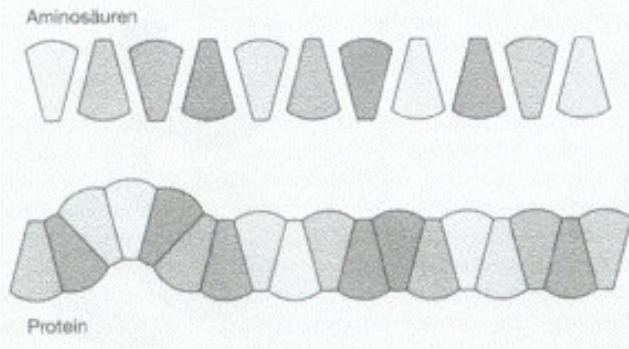
Aufbau der Aminosäuren. Aminosäuren sind Carbonsäuren, bei denen ein Wasserstoff-Atom durch eine **Aminogruppe** $-NH_2$ ersetzt ist. Diese *funktionelle Gruppe* befindet sich meist an dem C-Atom neben der Carboxylgruppe.



In der Natur kommen ca. 20 verschiedenen Aminosäuren vor.

Aminosäuren bilden Kettenmoleküle. Aminosäuremoleküle können miteinander reagieren. Dabei entstehen große Kettenmoleküle, die sogenannten **Polypeptide**. Aus den 20 Aminosäuren lassen sich unvorstellbar viele Kettenmoleküle aufbauen. Sie unterscheiden sich in der Art, Anzahl und Reihenfolge ihrer Aminosäuren.

Eiweißmoleküle besitzen einen komplizierten räumlichen Aufbau. Ihre Polypeptidketten sind meist spiralförmig gewunden. Dadurch erhalten Eiweißmoleküle eine unverwechselbare räumliche Struktur, die für ihre Funktion im Körper, z.B. als Enzyme und Abwehrstoffe (Antikörper) lebensnotwendig ist. Diese Struktur kann durch Hitze (z.B. bei Fieber) oder Gifte zerstört werden.



Bei der Verdauung im Magen werden die Eiweißmoleküle durch das Enzym Pepsin in kleinere Bestandteile zerlegt. Gibt man zu Eiweißlösung etwas Pepsinlösung und etwas Salzsäure, damit eine Umgebung wie im Magen geschaffen wird, so lassen sich nach einiger Zeit in diesem Gemisch **Aminosäuren** nachweisen. Dazu läßt