

# Proteine



<b>Arbeitsauftrag</b>	SuS lesen den Informationstext und gestalten zur Vertiefung ein Mindmap, in welchem sie die wichtigsten Informationen übersichtlich darstellen. In einer Diskussion wird angesprochen, wo Proteine in der Ernährungspyramide überall zu finden sind. An einem Experiment lernen SuS, wie sich Proteine bei Hitze verhalten.
<b>Ziel</b>	SuS kennen den Aufbau von Proteinen und die Funktionen, die Proteine im Körper übernehmen. Sie können Proteine in der Ernährungspyramide verordnen und lernen anhand eines Experiments, im Labor den PH-Wert zu bestimmen. SuS können erklären was geschieht, wenn man Proteine erhitzt.
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informationen für die Lehrperson</li><li>• Informationstext und Arbeitsblätter</li><li>• Materialien für das Experiment</li><li>• Musterlösung</li></ul>
<b>Sozialform</b>	EA / PA / PL / GA
<b>Zeit</b>	45'

Achtung: SuS über Schutzmassnahmen im Labor unterrichten (Schutzbrille, Haare zusammenbinden, Reagenzglasöffnung nicht auf andere richten etc.)

Im Zusammenhang mit Proteinen kann in der Klasse über das Thema vegane Ernährung oder die gesundheitlichen Konsequenzen von Proteinmangel in Drittweltländern gesprochen werden. Auch eine Diskussion über die Rolle von Proteinen beim Muskelaufbau (z.B. BodyBuilding) wäre interessant.

## Zusätzliche Informationen:

- Schweizerische Gesellschaft für Ernährung: <http://www.sge-ssn.ch/>

## kiknet.ch - Lektionen

Sehr viele Unterrichtsmaterialien zu verschiedensten Nahrungsmitteln und Zubereitungsarten für die Sekundarstufe I finden sich in der Rubrik «Wirtschaft / Arbeit / Haushalt» auf kiknet.ch: <https://www.kiknet.ch/z3/wah/>

# Proteine



## Informationstext Proteine



Aufgabe: Lies den Text zu den Proteinen und besprich ihn mit einer Partnerin oder einem Partner. Stell die wichtigsten Informationen übersichtlich in einem Mindmap dar. Schreib euch Fragen auf, wo ihr etwas nicht verstanden habt.

Neben den Kohlenhydraten und den Lipiden bilden die Proteine (auch Eiweisse genannt) eine der drei wichtigsten Nährstoffgruppen. Nur Pflanzen können Proteine aufbauen. Menschen und Tiere müssen sie mit der Nahrung aufnehmen.

### Proteine und der menschliche Körper

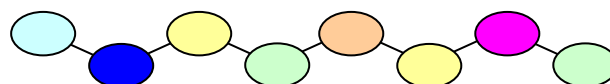
Alle Lebewesen bestehen aus vielen unterschiedlichen Proteinen, die wichtige Aufgaben übernehmen:

- **Baustoff**  
Viele Körperteile wie Muskeln, Haut, Nerven, Blutkörperchen, Haare und Nägel sind zum grössten Teil aus Proteinen aufgebaut. Für den Aufbau, den Unterhalt und den Ersatz der Zellen benötigen diese Körperteile Eiweissstoffe. Vor allem Kinder brauchen im Wachstum pro Kilogramm Körpergewicht bedeutend mehr Proteine als Erwachsene.
- **Steuerfunktionen**  
Enzyme und Hormone steuern die Vorgänge im menschlichen Körper. Sie sind aus Proteinen aufgebaut.
- **Schutz und Abwehr**  
Den Körper angreifende Bakterien, Viren und andere krankheitserregende Stoffe werden von unserem Immunsystem bekämpft. Das Immunsystem besteht vorwiegend aus weissen Blutzellen, die Antikörper und sogenannte Immunglobuline enthalten, welche hauptsächlich aus Proteinen aufgebaut sind.
- **Energiegewinnung**  
Im Gegensatz zu Kohlenhydraten oder Fetten werden Proteine grundsätzlich nicht für die Energiegewinnung verwendet, ausser es werden zu viele, für die anderen Aufgaben überschüssige Proteine aufgenommen.

Proteine sind ein lebenswichtiger Nährstoff. Während bei uns Überfluss herrscht, leiden in Entwicklungsländern viele Menschen an Eiweissmangel.

### Proteine sind nicht gleich Proteine!

Proteine sind Kettenmoleküle, die aus Aminosäuren zusammengesetzt sind. Es existieren 22 verschiedene Aminosäuren. Je nach dem, in welcher Abfolge sie aneinandergereiht sind und wie lang die Kette ist, ergeben sich unterschiedliche Proteinarten.

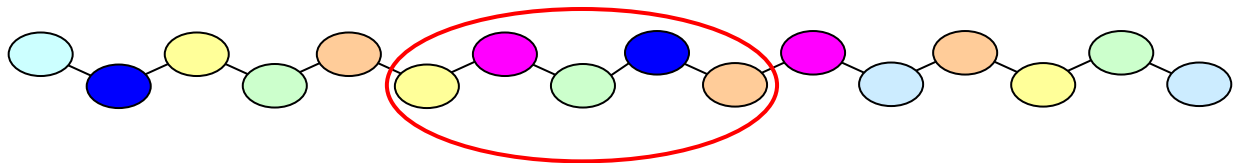


Protein: Kette aus verschiedenen Aminosäuren

# Proteine



Aus 22 Aminosäuren lässt sich eine grosse Vielfalt an Proteinen bilden. Dies kann man sich verbildlichen, indem man sich vorstellt, wie viele Wörter man aus 22 Buchstaben gestalten könnte – und aus diesen Wörtern wiederum ganze Sätze. Die Sätze stellen das Protein dar, ein Buchstabe wird einer Aminosäure gleichgestellt. Festgelegte Abfolgen einer kleinen Anzahl Aminosäuren, die Aminosäuresequenzen, kann man mit einem Wort vergleichen.



Aminosäuresequenz

## Zerstörung von Proteinen

Hitze oder chemische Einflüsse zerstören die Struktur der Proteine. Beim Erhitzungsprozess werden die Proteinmoleküle auseinandergerissen (z.B. beim Anbraten von Fleisch verändert sich die Farbe). Auch beim Kochen eines Eis kann dieser Vorgang betrachtet werden: Aus dem klaren, flüssigen Eiweiss wird das feste, weisse Eiweiss. Man sagt, das Eiweiss koaguliert (verklumpt).

Die Proteine im Blut werden bereits bei 42° C zerstört. Aus diesem Grund ist sehr hohes Fieber lebensgefährlich, weil die denaturierten Proteine im Blut die Blutgefässe verstopfen können. Die Denaturierung ist nicht rückgängig zu machen.

## Proteinanteil in einigen Lebensmitteln

Es gibt tierische und pflanzliche Proteine. Wir finden sie vor allem in Eiern, Milch, Fleisch, Fisch, aber auch in vielen Pflanzen. Viele pflanzliche Proteine sind vor allem in Getreide und Hülsenfrüchten enthalten.

Sojabohnen	37 %
Hartkäse	20–35 %
Rindfleisch	22 %
Fisch	20 %
Hühnerei	13 %
Frischkäse	11–15 %
Bohnen, Erbsen, Linsen	20–25 %
Haferflocken	13 %
Mais	9 %
Kartoffeln	2 %
Olivenöl	0 %
Zucker	0 %

Hochwertige Lebensmittel: Sie enthalten besonders viele essenzielle Aminosäuren.

Der Mensch braucht etwa zwanzig Aminosäuren. Aber neun davon kann er nicht selber produzieren. Diese so genannten essenziellen Aminosäuren müssen unbedingt mit der Nahrung aufgenommen werden. Doch nicht alle proteinhaltigen Nahrungsmittel enthalten alle essenziellen Aminosäuren. Aus diesem Grund sollten verschiedene Nahrungsmittel miteinander konsumiert werden. Empfehlenswerte Kombinationen sind zum Beispiel Kartoffeln und Käse oder Fisch und Reis.



## Proteine in der Nahrungspyramide



Diskussion: Wo befinden sich Proteine in der Nahrungspyramide?





## Experiment: Hitzeverhalten von Proteinen



Experiment: Führe das Experiment nach der Beschreibung durch.

### Material

- Eiweiss
- Reagenzglas
- Reagenzglashalter
- Reagenzglasgestell
- Pipette
- Universalindikator-Papier
- Brenner
- Heizblock (80°C)

### So wird's gemacht

Fülle mit der Pipette ca. 2 ml Eiweiss in das Reagenzglas und erwärme es im Heizblock auf 80°C. Nimm es nach 2 Minuten wieder heraus.

### Was stellst du fest?

---

Befeuchte ein Stück Universalindikator-Papier (gibt den pH-Wert an, d.h., ob etwas sauer oder basisch ist) und halte es an die Öffnung des Reagenzglases. Zünde nun den Brenner an und halte das Reagenzglas mit dem Reagenzglashalter so lange in die Brennerflamme, bis der Inhalt braun bis schwarz wird.

### Was stellst du fest?

---

### Auswertung

Klebe hier ein Stück des Universalindikator-Papiers auf und vergleiche mit den Farben auf der Verpackung des Universalindikators:

⇒ pH-Wert: \_\_\_\_\_

Suche aus der Auswahl den Stoff aus, der dein Universalindikator-Papier gefärbt hat:

- a) Wasser: 7
- b) Ammoniak: 11
- c) Zitronensaft: 2

Beschreibe, wie der Dampf, der beim Verkohlen entstanden ist, gerochen hat:



---

## Musterlösung

### Mindmap

Individuelle Lösung

### Nahrungsmittelpyramide

Bei den Fetten (Nüsse), Fleisch, Fisch, Tofu, Hülsenfrüchte bei den Kohlenhydraten (Linsen etc.)

### Experiment Hitzeverhalten

Beim Erhitzen von Eiweiss auf ca. 80°C entsteht zuerst Wasserdampf (H<sub>2</sub>O). Dadurch wird das Universalindikator-Papier grün (pH 7, neutral) gefärbt. Beim weiteren Erhitzen über der Brennerflamme zersetzt sich das Eiweiss. Es entweicht ein stinkendes, bissiges Gas, das Ammoniak (NH<sub>3</sub>), welches das Indikatorpapier blau-violett (etwa pH 11, basisch) färbt.