

# Aminosäuren lassen sich nach unterschiedlichen Kriterien einteilen

Zur Bearbeitung dieses Arbeitsblattes laden Sie die Tabelle mit den [zwanzig Standard-Aminosäuren](#) herunter.

## 1.1 Ergänzen Sie die fehlenden Namen der fehlenden Aminosäuren oder die Dreibuchstabencodes.

Man kann die regelmäßig in Proteinen vorkommenden Aminosäuren nach verschiedenen Kriterien in Gruppen einteilen. Für die Einordnung ist auch wichtig, ob man es zulässt, dass eine Aminosäure sich gleichzeitig in mehreren Gruppen befindet. In jedem Fall sind die Grenzen fließend. Eine häufig vorgenommene Einteilung sortiert jede Aminosäure in genau eine der 4 Gruppen ein:

**Gruppe 1: Aminosäuren mit eher unpolarem Rest:** Neben den Aminosäuren mit reinem Kohlenwasserstoffrest wird häufig auch Tyrosin in diese Gruppe eingeteilt. Es besitzt zwar eine OH-Gruppe im Rest, sie ist aber in Anbetracht der Größe des Restes nicht so bedeutend. Die Löslichkeit für Tyrosin in Wasser beträgt gerade mal  $\beta = 0,38$  g/L. Bei anderen Einteilungen, z.B. der deutschen Wikipedia, wird Tyrosin den polaren Aminosäuren zugeschlagen.

**Gruppe 2: Aminosäuren mit relativ bedeutender polarer Gruppe im Rest:** Hier finden sich Vertreter, deren Reste eine relativ gute Wasserlöslichkeit erlauben, aber gleichzeitig nicht geladen sind. Von Serin lösen sich 360 g/L in Wasser, von Threonin 90 g/L, von Asparagin und Glutamin jeweils ca. 25 g/L.

**Gruppe 3: Aminosäuren mit weiterer Carboxylgruppe im Rest („saure Aminosäuren“):** Zu dieser Gruppe gehören somit ..... (.....) und ..... (.....). *Merke:* Sie tragen im Namen als Endwort hinten auch „.....säure“. Die Moleküle sind bei  $\text{pH} = 7$  negativ geladen, weil die zusätzliche Säuregruppen deprotoniert vorliegen.

## 1.2 Finden Sie die entsprechenden AS im Mengendiagramm (vgl. Abb. 1, unten).

**Gruppe 4: Aminosäuren mit basischen Bestandteilen im Rest („basische Aminosäuren“):** Hier finden sich in den Resten funktionelle Gruppen, die reversibel  $\text{H}^+$  anlagern können. Dazu gehören die Aminosäuren mit freien Aminogruppe ( $-\text{NH}_2$ ) im Rest. Aminogruppen ( $-\text{NH}_x$ ) die einer  $\text{C}=\text{O}$ -Gruppe benachbart sind ( $-\text{C}(\text{O})-\text{NH}_2$ , = Amid-Gruppe) und solche Aminogruppen die in ein aromatisches Ringsystem eingebunden sind, können kein  $\text{H}^+$  aufnehmen! Das „nackte“ N-Atom des Histidinrings besitzt 2 freie Elektronenpaare und kann reversibel protoniert werden (auch wenn das bei neutralem pH-Wert nur zu wenigen Prozenten der Fall ist). Zu dieser Gruppe gehören damit folgende drei AS: ..... (.....), ..... (.....) und ..... (.....). Die Moleküle sind bei  $\text{pH} = 7$  positiv geladen, weil die zusätzliche Basengruppen protoniert vorliegen.

## 1.3 Finden Sie die entsprechenden AS im Mengendiagramm (vgl. Abb. 1, unten).

Es können auch weitere Gruppen gebildet werden.

- aromatische Aminosäuren: .....
- schwefelhaltige Aminosäuren: .....
- verzweigt-kettige Aminosäuren (nur nicht-aromatische): .....
- **essentielle Aminosäuren:** Sie können im Körper eines erwachsenen Menschen nicht (in ausreichender Menge) synthetisiert werden und müssen deshalb über die Nahrung aufgenommen werden. Hierzu gehören z.B. die schwefelhaltigen Aminosäuren (*siehe oben*), die verzweigt-kettigen Aminosäuren (*siehe oben*) und einige aromatische Aminosäuren wie *Phenylalanin* und *Tryptophan*. Organismen die sich ihre Nahrung für die Zellen selbst bilden, also nicht von außen zuführen müssen, sogenannte **autotrophe Organismen** (.....) können natürlich alle Aminosäuren selbst herstellen.

## Mengendiagramm der Aminosäuren

1.4 Begründen Sie Anhand des Mengendiagramms die Zugehörigkeit der Aminosäuren „T“, „H“ und „W“ zu allen relevanten Gruppen anhand des Molekülbaus.

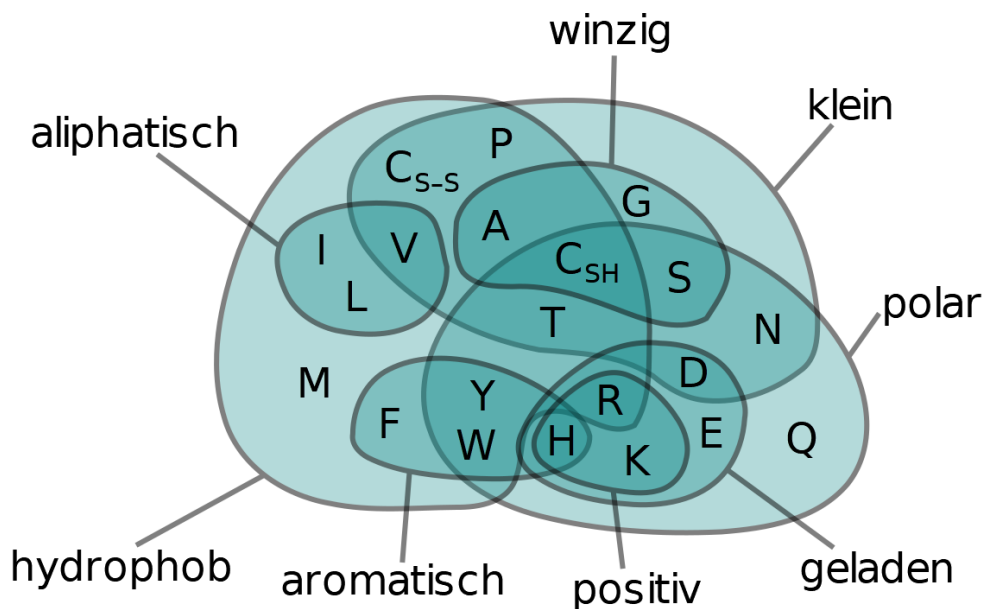


Abb.1: Mengendiagramm der Aminosäuren (wikipedia.de, Autor: Spid)

Exkurs: Weitere biochemische und essentielle Stoffe nennt man „Vitamine“

Neben den essentiellen Aminosäuren gibt es noch einige wenige weitere komplexere organische Stoffe, die nicht der Energiegewinnung dienen und die der tierische Organismus nicht selbst synthetisieren kann. Diese Stoffe werden **Vitamine** genannt. Beim Menschen werden mit dieser Definition (nur noch) 13 Stoffe als Vitamine betrachtet. Früher nahm man an, dass diese Stoffe eine Aminogruppe (-NH<sub>2</sub>-Gruppe) enthielten und nannte die Gruppe deshalb Vitamine. Heute weiß man allerdings, dass dies nicht der Fall ist. Chemisch bilden die Vitamine keine einheitliche Stoffgruppe. Da es sich bei den Vitaminen um recht komplexe organische Moleküle handelt, kommen sie in der unbelebten Natur nicht vor. Vitamine müssen erst von Pflanzen, Bakterien oder Tieren gebildet werden. Einige Vitamine werden dem Körper als Vorstufen, sogenannte **Provitamine** zugeführt, die der Körper dann erst in die Wirkform umwandelt. Man unterteilt Vitamine in fettlösliche (lipophile) und wasserlösliche (hydrophile) Vitamine.

1. Hier eine kleine Auswahl der Strukturformeln. Geben Sie an, welches davon zu den wasserlöslichen und welches zu den fettlöslichen Vitaminen gehören?

<p>Vitamin A = Retinol. Aufnahme erfolgt in Form von <math>\beta</math>-Carotin (= Provitamin A)</p>	<p>Vitamin B9 = Folsäure. Besonders von teilungsaktivem Gewebe benötigt (Tumorgewebe, Embryos etc.).</p>
<p>Vitamin B5 = Panthotensäure</p>	<p>Vitamin B3 = Nicotinsäure</p>
<p>Vitamin C = Ascorbinsäure. Das Vitamin mit der höchsten benötigten Tagesdosis.</p>	

