

## 0.1 Eiweißstoffe (Proteine)

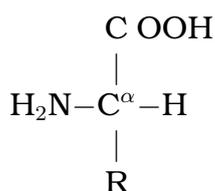
### 0.1.1 Die Aminosäuren – Bausteine der Proteine

Proteine sind aus einer Vielzahl (bis Tausende) von Baueinheiten zusammengesetzte Makromoleküle.

Die einzelnen Bausteine, aus denen ein Eiweißmolekül aufgebaut ist, sind die Aminocarbonsäuren.

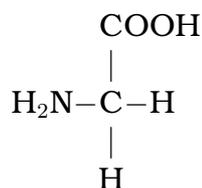
#### Einteilung der Aminosäuren

##### Grundstruktur:



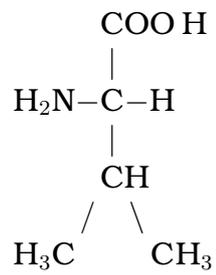
[H<sub>2</sub>N ← Aminogruppe, COOH ← Säuregruppe]

- Aminogruppe am C<sub>2</sub>-Atom → α-Aminocarbonsäure
- Die Position der Aminogruppe gibt die D/L-Konfiguration an. In der Natur kommt nur die L-Konfiguration vor.
- Glycin ist die einzige Aminosäure ohne Chiralitätszentrum.

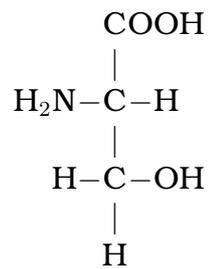


#### Beispiele

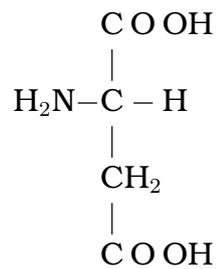
- **Valin** (aliphatisch, unpolar, essentiell)



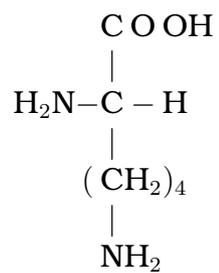
- **Serin** (polar)



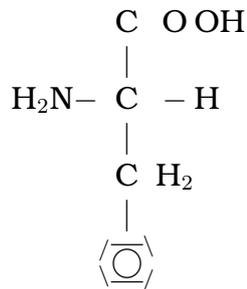
- **Glutaminsäure** (polar, sauer)



- **Lysin** (polar, basisch, essentiell)



- **Phenylalanin** (aromatisch, unpolar, essentiell)

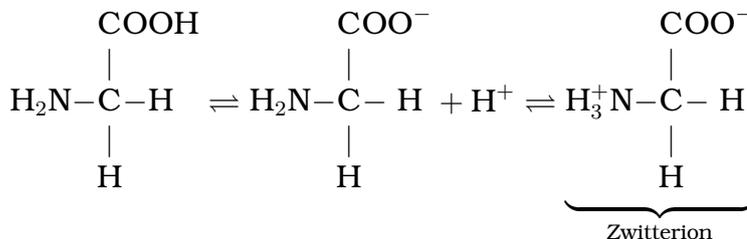


Es gibt [in der Natur] 20 verschiedene Aminosäuren, die durch unterschiedliche Kombination alle vorkommende Proteine bilden.

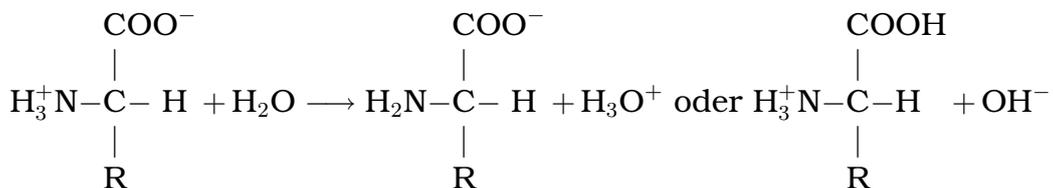
### Chemische Eigenschaften

- Farblose, kristalline Feststoffe
- Hohe Schmelzpunkte (> 200 °C)
- Löslichkeit in H<sub>2</sub>O gut

→ Aminosäuren liegen als Feststoff und in Lösung als Zwitterionen vor.



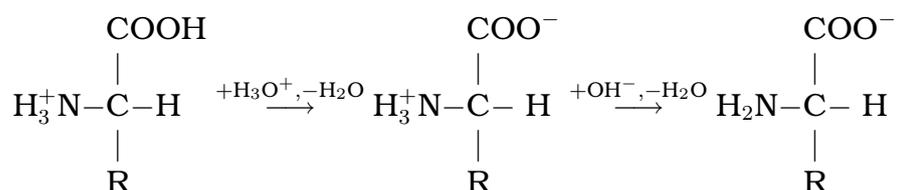
03.07.2006



Die Bildung von Oxoniumionen ist begünstigt [ca. dreimal häufiger als die Reaktion zu Hydroxidionen]. → Säurefunktion

Versuch: Wässrige Universalindikatorlösung + 1. NaOH, 2. Aminosäure + NaOH, 3. HCl, 4. Aminosäure + HCl

Aminosäuren haben eine Pufferfunktion und sind Ampholyte.



[Reaktionen sind beide reversibel.]

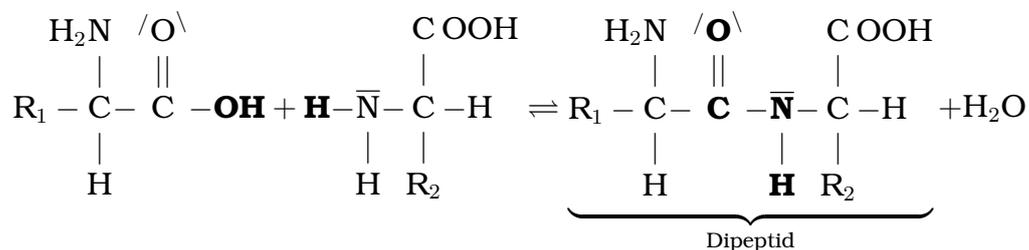
### Isoelektrischer Punkt (IEP)

[Der isoelektrische Punkt einer Aminosäure ist der] Charakteristische pH-Wert einer Aminosäure, an dem die Aminosäuremoleküle fast vollständig als Zwitterion vorliegen.

Die Unterschiede lassen sich auf die verschiedenen Reste zurückführen.

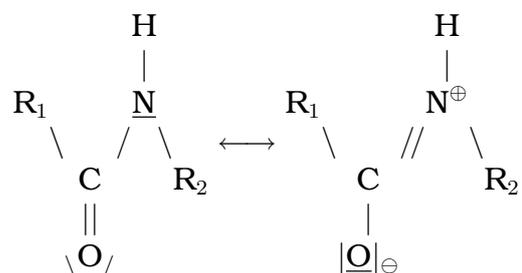
### 0.1.2 Peptide und Proteine

#### Peptidbindung



[Das OCNH ist die Peptidgruppe.]

Peptidgruppe:



Durch die partielle Doppelbindung sind die beteiligten Atome nicht frei drehbar.

12.07.2006

Die vier Atome der Peptidbindung liegen in einer Ebene.

06.07.2006

Aminosäuren → Oligopeptide (2–10 Aminosäuren) → Polypeptide (11–100 Aminosäuren) → Proteine (bis 1000 Aminosäuren) → Proteide (Fremdmoleküle/-ionen eingelagert; [Beispiel: Hämoglobin mit eingelagertem Fe-II])

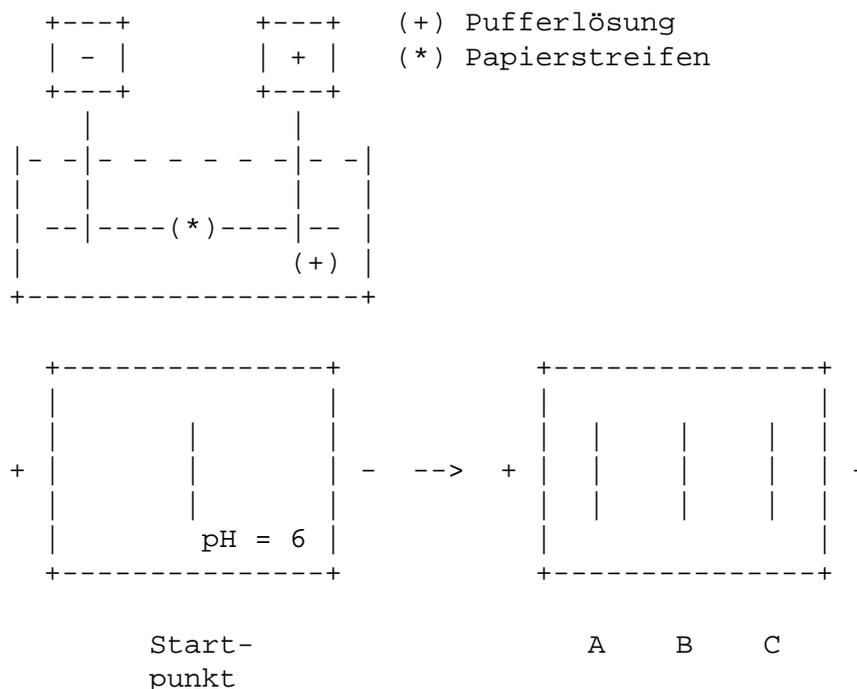
10.07.2006

### Elektrophorese

[Elektrophorese ist ein] Trennverfahren, z.B. [in der] Lebensmittelchemie.

Aminosäuregemische werden im elektrischen Gleichspannungsfeld aufgetrennt. Die Spaltung der Proteine in die einzelnen Aminosäuren erfolgt durch hydrolytische Spaltung mit Säuren oder Enzymen.

Aufbau:



Aminosäure	IEP	Bande	Ionenform	Pol
Alanin	6,0	B	Zwitterion	
Glutamin	5,6	A	Anion	+
Lysin	10,0	C	Kation	-

Die Aminosäuren wandern je nach Ladung (abhängig vom pH-Wert) und der Molekülgröße. [Große Moleküle wandern langsamer. Das hängt mit dem verwendeten Filterpapier zusammen.]

## **Aufbau der Proteine**

### **- Primärstruktur (= Aminosäuresequenz)**

Aus 20 verschiedenen Aminosäuren kombiniert man alle Proteine. [Einfach über Peptidbindung verknüpft.]



### **- Sekundärstruktur (= Konformation)**

Durch Wasserstoffbrückenbindungen

**a)**  $\beta$ -Faltblatt (antiparallele Stränge)

**b)**  $\alpha$ -Helix

12.07.2006

### **- Tertiärstruktur (= räumliche Faltung der Sekundärstruktur)**

Durch Bindung zwischen den Resten der Aminosäuren

Beispiele:

- V.d.W.-Kräfte
- Ionenbindungen
- Wasserstoffbrückenbindungen
- Disulfidbrücken: R-S-S-R [nur bei Cystein]

Faserproteine ( $\alpha$ -Keratin) und globuläre [kugelförmige] Proteine (Myoglobin; [mehr Bindungen  $\rightarrow$  Knäuel]) werden unterschieden.

### - Quartärstruktur

Bei großen Proteinmolekülen, die aus zwei oder mehr Untereinheiten zusammengesetzt sind. [Nicht alle gehen bis zur Quartärstruktur.]

Beispiel: Hämoglobin (vier Globin-Proteinmoleküle + vier Häm-Gruppen [→ damit können vier O gleichzeitig gebunden werden])

[Im Blut dürfen keine Oxidationsmittel enthalten sein, weil sonst Fe-II zu Fe-III oxidiert wird; Fe-III hat aber keine freien Bindungsstellen → O kann sich nicht anlagern]

23.07.2006

### 0.1.3 Fette und Öle

Aus den Eigenschaften der Fette und Öle lassen sich einige Rückschlüsse über den Aufbau ziehen.

- Nicht in Wasser löslich
- Bei Raumtemperatur fest (oder zumindest flüssig)

→ Unpolares, relativ kleines Molekül

Untersuchungen ergeben: Fette sind DreifachXXX von Glycerin mit XXX

XXX