

In der Biologie sind einige Verbindungsgruppen von besonderer Bedeutung. Neben der DNA (welche später besprochen werden soll) sind vor allem die folgenden Moleküle wichtig:

1. Kohlenhydrate
2. Proteine
3. Lipide

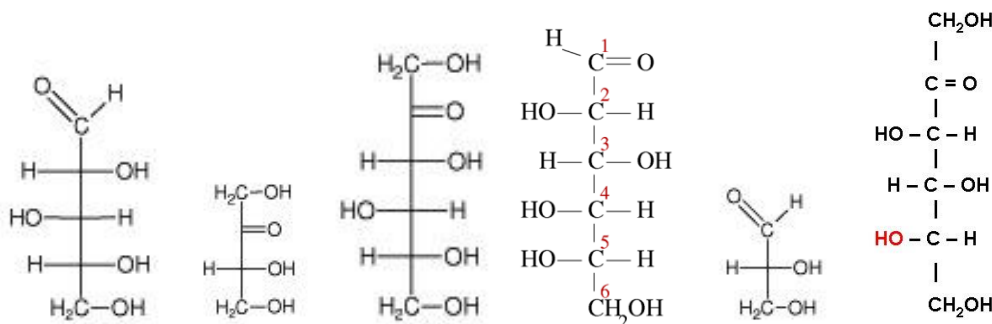
## 1. Kohlenhydrate

Kohlenhydrate, die auch Zucker genannt werden, werden aus den Einfachzucker als einfachste Bausteine aufgebaut. Einfachzucker sind Moleküle mit 3-7 Kohlenstoff, die mehrere Alkoholgruppen (-OH) tragen und eine Carbonylgruppe (=O).

### Einteilung:

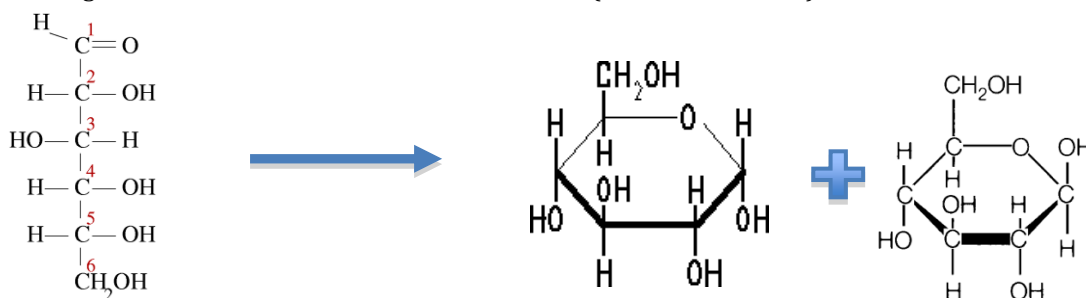
- Wenn die Carbonylgruppe am Ende bzw Anfang der Kette liegt gehört dieser Zucker zu den Aldosen, liegt sie im Inneren der Kette sind es Ketosen.
- Nach der Kohlenstoffanzahl können die Zucker in Triosen (3C), Tetrosen (4C), Pentosen (5C), Hexosen (6C) und Heptosen (7C) eingeteilt werden.
- Das unterste chirale Zentrum entscheidet ob ein Zucker in der L (OH nach links) oder der D (OH nach rechts) Form vorliegt

Übung: Teilen Sie die folgenden Zucker nach den drei genannten Kriterien richtig ein!



### Wichtige Einfachzucker:

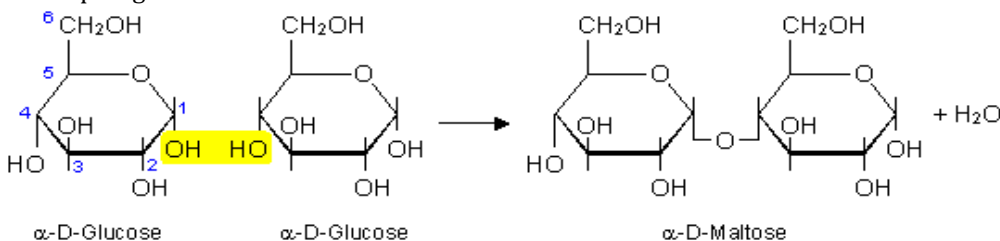
- Glucose (Traubenzucker)  
in wässriger Lösung reagiert das C der Carbonylgruppe mit dem Sauerstoff der OH Gruppe am 5.C Es bildet sich ein Ring mit einem neuen chiralen Zentrum am 1. C (deshalb 2 Formen)



- Fructose (Fruchtzucker)

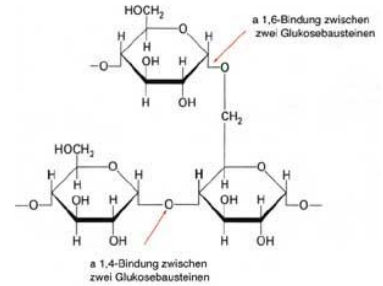
### Verknüpfung zu Mehrfachzuckern:

Einfachzucker verknüpfen sich unter Wasserabspaltung zu Zweifach- oder Mehrfachzuckern: hier eine ( $\alpha 1 \rightarrow 4$ ) Verknüpfung



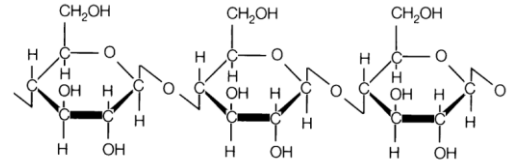
## Wichtige Zweifachzucker:

- Saccharose (Haushaltszucker) : aus Glucose + Fructose



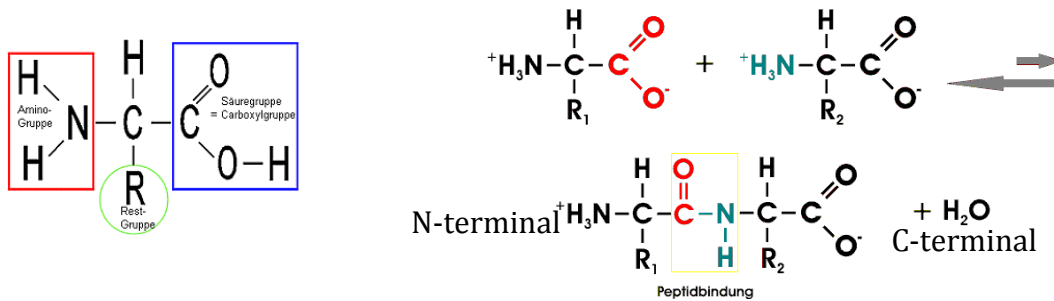
## Wichtige Mehrfachzucker:

- Stärke
  - Gemisch aus Amylose und Amylopektin. Beide sind  $\alpha$  1 $\rightarrow$ 4 verknüpfte Glucoseketten von mehr als 1000 Einfachzuckern. Im Amylopektin sind die Ketten zusätzlich auch noch vernetzt (über die OH Gruppe am C6).
  - Stärke wird bereits im Mund (und auch im Magen) vom Verdauungsenzym Amylase zu Glucose abgebaut.
- Cellulose
  - Unverzweigte Kette von bis zu 100000 Glucosemolekülen ( $\beta$  1 $\rightarrow$ 4 verknüpft): Kann von tierischen Organismen nicht abgebaut werden, aber von Bakterien (zB im Pansen der Kuh).



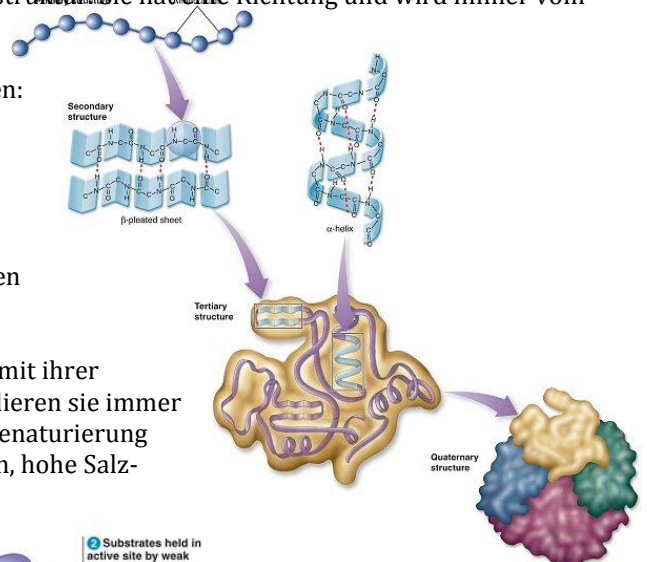
## 2. Proteine

Die Bausteine der Proteine heißen Aminosäuren. Es gibt 20 unterschiedliche Aminosäuren, die aber eine gleiche Grundstruktur aufweisen (siehe Abb.) und sich nur im Rest (R) unterscheiden. Unter Wasserabspaltung verknüpfen sich Aminosäuren zu langen Ketten, den Proteinen. Diese Kette bestehen aus etwa 50-2000 AS.



Die Abfolge der Aminosäuren in einem Protein nennt man Primärstruktur. Sie hat eine Richtung und wird immer vom N-terminalen zum C-terminalen Ende angeschrieben (siehe Abb.) Diese lange Kette von Aminosäuren ordnet sich im Raum immer gleich an. Die endgültige 3-dim Struktur hat bei Proteinen 4 Ebenen:

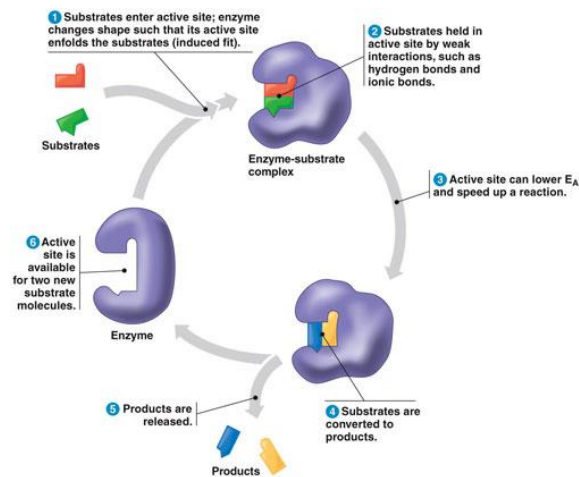
- Primärstruktur: Abfolge der AS vom N zum C-terminalen Ende
- Sekundärstruktur: Abschnitte der Proteinkette falten sich zu immer gleichen Mustern (zB Helix, Faltblatt).
- Tertärstruktur: Die Anordnung der Muster im Raum.
- Quartärstruktur: Viele Proteine lagern sich in Gruppen zusammen an. Diese Muster nennt man Quartärstruktur.



Die dreidimensionale Struktur von Proteinen hängt entscheidend mit ihrer Funktion zusammen. Verlieren Proteine ihre richtige Struktur verlieren sie immer auch ihre Wirksamkeit. Der Vorgang des Strukturverlustes wird Denaturierung genannt. Dies kann durch erhöhte Temperatur (über 45°C), Säuren, hohe Salzkonzentration oder auch mechanische Kräfte ausgelöst werden.

## Funktionen von Proteinen:

- Strukturproteine
- Enzyme
- Transportproteine
- Bewegungsproteine
- Verteidigungsproteine
- Regulatorische Proteine



### 3. Lipide

Die Lipide sind eine sehr heterogene Gruppe von Stoffen, sie haben aber alle gemeinsam, dass sie natürliche Ursprungs sind und unlöslich in Wasser.

Funktionen:

- Energiespeicher
- Schutz und Isolierung
- Aufbau von Zellmembranen
- Vorstufen von Hormonen (Kommunikation)
- ...

Wichtige Lipide:

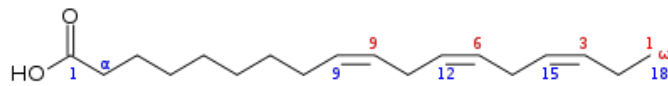
a) Triglyceride („Fette und Öle“)

Struktur: Triglyceride entstehen durch Veresterung von Glycerin (1,2,3 Propantriol) mit 3 Fettsäuren. Fettsäuren sind dabei langkettige Carbonsäuren mit einer geraden Anzahl von Kohlenstoffatomen.

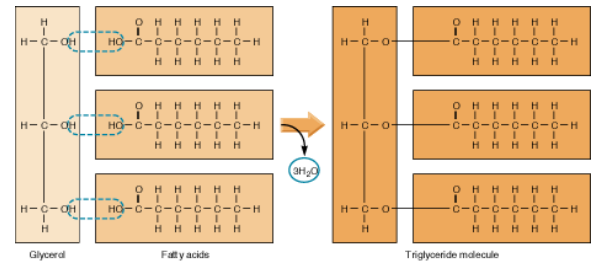
Gesättigte Fettsäuren: Nur Einfachbindungen

Ungesättigte Fettsäuren: Eine oder mehrere Doppelbindungen. Niedrigere Schmelzpunkte der Fette.

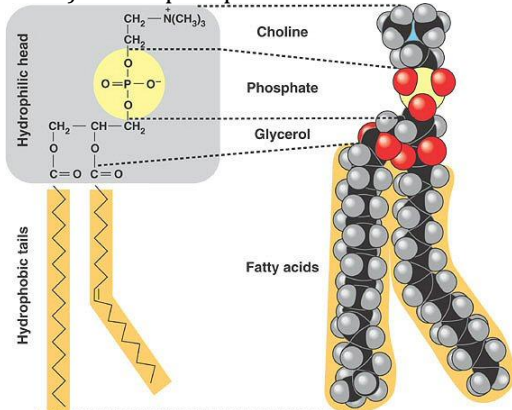
Gesünder.  $\Omega$  - 3 Fettsäuren



Essentielle Fettsäuren: Können von Körper nicht aufgebaut werden, müssen über Nahrung zugeführt werden.

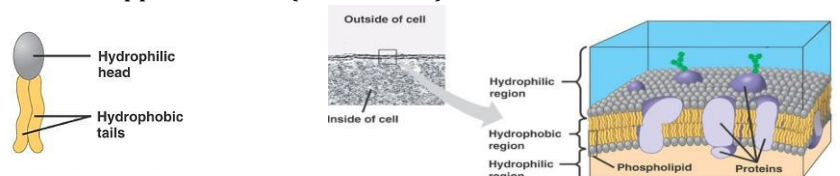


b) Phospholipide



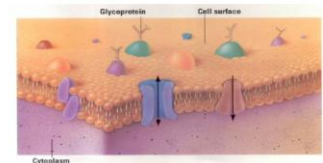
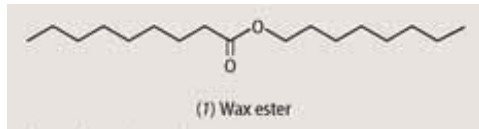
Phospholipide bestehen auch aus verestertem Glycerin. Allerdings sind nur zwei Fettsäuren enthalten. Am 3. C hängt eine Phosphatgruppe. An diese Phosphatgruppe wird eine Alkohol gebunden (hier Cholin)

Die Fettsäuren sind hydrophob, die Phosphatgruppe und der Alkohol hingegen sind hydrophil. Deshalb bilden Phospholipide im Wasser Doppelschichten ( $\rightarrow$  Membran).



c) Wachse

Struktur: Wachse sind Ester von einfachen Alkoholen mit Fettsäuren.



d) Steroide

Struktur: Grundstruktur aller Steroide sind vier Ringe. Diese können verschiedene Funktionelle Gruppen tragen, wodurch die Eigenschaften und Funktionen der Steroide verändert werden.

Wichtiges Beispiel Cholesterin: Funktion : Membranbestandteil, Vorstufe vieler Hormone

