

# KOHLLENHYDRATE

## WAS SIND UND WO KOMMEN KOHLLENHYDRATE VOR?

- Organische Verbindungen
- Enthalten Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff
- Stärke, Zucker und Cellulose gehören zu Kohlenhydrate
- Pflanzen, Tieren und Menschen

## WOZU BRAUCHEN WIR KOHLLENHYDRATE

- Energielieferant und Speicher
- Bauen körpereigene Verbindungen auf
- Cellulose ist Bestandteil der Ballaststoffe und fördert die Darmtätigkeit → Nahrungsbrei kann besser weitertransportiert werden

## DREI VERTRETER

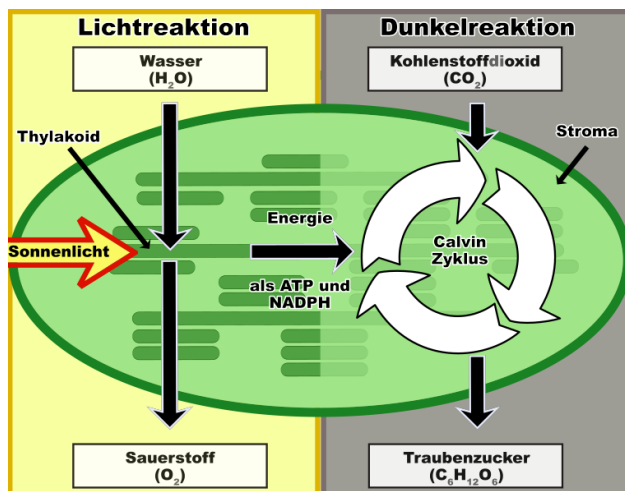
1. Cellulose
2. Stärke
3. Zucker

## WO UND WIE WERDEN SIE IN PFLANZEN AUFGEBAUT

Durch die Photosynthese wird mit Hilfe von Sonnenenergie aus Kohlendioxid und Wasser, Zucker aufgebaut. Als Restprodukt bleibt Sauerstoff. ( $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ )

- Lichtreaktion: Sonnenenergie wird vom Chlorophyll genutzt, welches sich in den Chloroplasten befindet.  
Energie des Lichtes wird genutzt um energiereiche Moleküle ATP und NADPH herzustellen. Dabei wird Wasser verbraucht und Sauerstoff freigesetzt.
- Dunkelreaktion: ATP und NADPH werden mit Hilfe von  $\text{CO}_2$  dazu verwendet, Zuckermoleküle herzustellen.

Die beiden Reaktionen können gleichzeitig oder nur die Dunkelreaktion alleine ablaufen, diese stoppt jedoch bei ATP und NADPH Mangel



## EINTEILUNG DER KOHLENHYDRATE

Eigentlich ist es gar kein Hydrat, da im ganzen Molekül kein ganzes  $\text{H}_2\text{O}$ -Molekül vorkommt

### MONOSACCHARIDE (EINFACHZUCKER)

Bestehen aus einem einzelnen Baustein. Sie sind Aldehyde oder Ketone mit 2 oder mehr Hydroxylgruppen. Ihre allgemeine Summenformel lautet  $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n$ .

#### Eigenschaften

**Chemisch:** sie sind alle leicht oxidierbar, Umwandlung der offen-kettigen in Ringform

**Physikalisch:** besitzen viele Hydroxygruppen und Wasserstoffbrücken und sind daher sehr polar, ZMK sind jedoch sehr stark sogar stärker als kovalenten Bindungen (Verkohlen da kovalente Bindungen eher zerstört werden als ZMK, Molekül bricht auseinander bevor es zu kochen beginnt)

---

### GLUCOSE

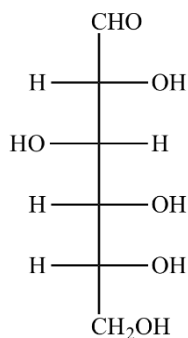
- Aufputschmittel → schnell neue Energie
- 1g Glucose pro Liter Blut → Blutzuckerspiegel
- Wichtiger Baustein der Kohlenhydrate

#### Aufbau

Besitzt die Summenformel  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  und hat eine Kette von 6 Kohlenstoffatomen. Das erste ist Teil einer Aldehydgruppe die 5 anderen tragen eine Hydroxylgruppe. Da Aldehydgruppe wird auch Aldose genannt.

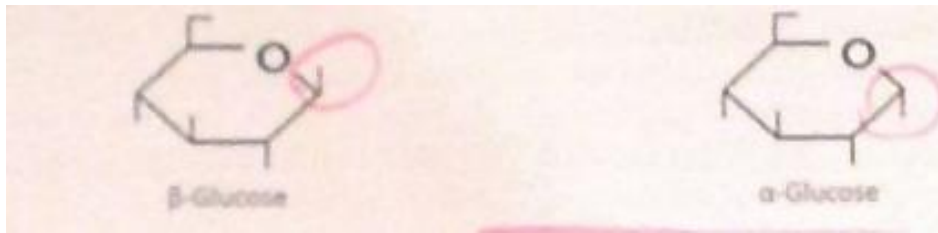


Die offen-kettige Form der Glucose hat die Anordnung der Hydroxylgruppen re-li-re-re.



Ist auch als reduzierender Zucker (leicht oxidierbar) bekannt. → Nachweis durch Fehling-Test. Die Aldehydgruppe wird zu einer Säuregruppe oxidiert, was eine Farbänderung beim Fehling-Test verursacht.

Das 1. Und 5. C-Atom kann durch ein O-Atom zur Ringform verbunden werden. Glucosen kommen hauptsächlich in den Ringformen vor.

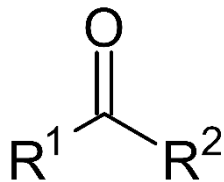


## FRUCTOSE (FRUCHTZUCKER)

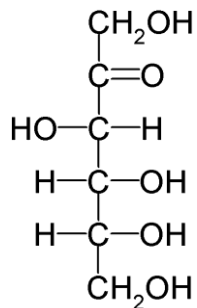
- Kommt in reifen Früchten vor
- Beeinflusst Blutzuckerspiegel nicht

### Aufbau

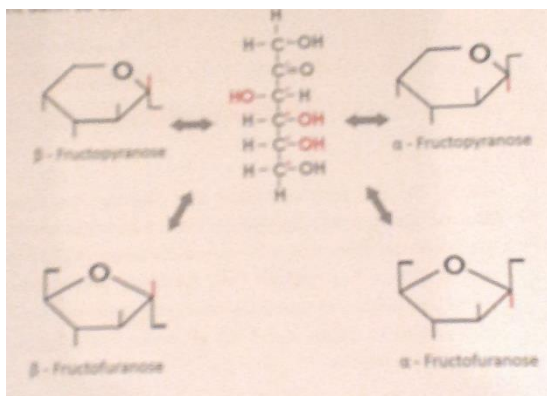
Besitzt auch die Summenformel  $C_6H_{12}O_6$ . Besitzt auch 5 Hydroxylgruppen, hat jedoch in der offen-kettigen Form eine Ketogruppe am 2. C-Atom. Wird deshalb auch Ketose genannt.



Es ist kein reduzierender Zucker und man muss wieder die Anordnung der Hydroxylgruppen beachten.



Auch sie besitzt eine Ringform bei welcher das 2. Und das 5. C-Atom mit einem O-Atom verknüpft sind.



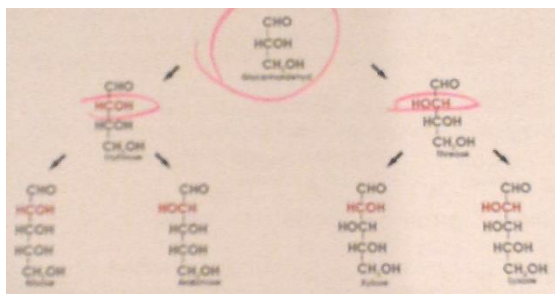
Auch Ketosen können leicht oxidiert werden. (Fehling-Test positiv) Dabei wird die Fructose in die Glucose umgewandelt (Ketose in Aldose) und daher zeigt sich, dass wieder die Aldehydgruppe beim Fehling-Test reagiert.

## ALDOSE

Glycerinaldehyd ist das kleinste Monosaccharid der Aldosen, wobei hier  $n=3$  ist. Die Liste +Aldo ergibt den Namen.

C-Atome	Name
3	Triosen
4	Tetrosen
5	Pentosen
6	Hexosen

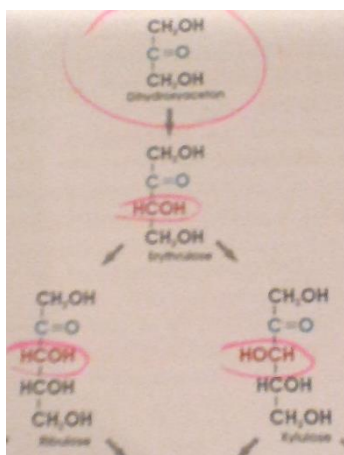
Durch Hinzufügen einer H-C-OH- bzw. einer HO-C-H-Gruppe am Glycerinaldehyd kann ein Stammbaum erstellt werden. Die Tetrosen, Pentosen und Hexosen unterscheiden sich nur in der Anordnung der Hydroxygruppen.



Sie besitzen eine reduzierende Wirkung → leicht oxidierbar

## KETOSEN

Der kleinste Vertreter ist hier das Monosaccharid Dihydroxypropanon. Auch hier kann durch das Anhängen einer H-C-OH- bzw. einer HO-C-H-Gruppe ein Stammbaum gebildet werden. Auch hier gilt die Liste +Keto ergibt den Namen.

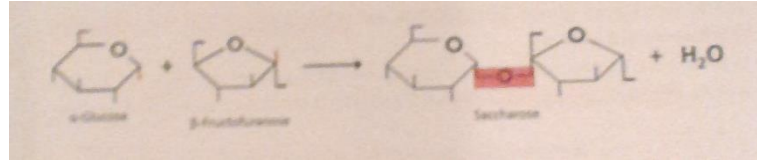


Sie besitzen keine reduzierende Wirkung → leicht reduzierbar

## DISACCHARIDE (ZWEIFACHZUCKER)

### SACCHAROSE (HAUSHALTZUCKER)

Ist das Produkt aus der Reaktion von Glucose und Fructose. (Kondensationsreaktion → Abspaltung kleines Moleküls hier Wasser)



Die rote Bindung stellt eine Ether-Gruppe (R-O-R) dar, welche man auch glycosidisch nennt. Hier genauer 1,2-glycosidische Bindung. (1. C-Atom der Glucose mit O-Atom zum 2. C-Atom der Fructose verbunden)

#### Chemische Eigenschaften

- Verkohlt beim Erhitzen da Bindungsenergie kleiner ist als die ZMK. (siehe Monosaccharide)
- Existiert nur in der Ringform
- Glycosidische Bindung kann durch stark saure Bedingungen gespalten werden
- Besitzt keine reduzierende Gruppe → Fehling-Test negativ