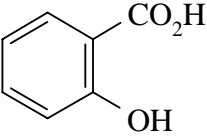
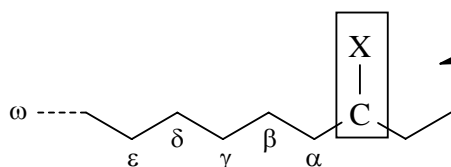


## Hydroxycarbonsäuren

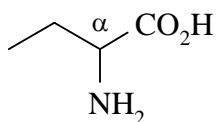
Systematischer Name (Trivialname)	Struktur
Hydroxyethansäure (Glykolsäure)	$\text{HO}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \quad \equiv \quad \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CO}_2\text{H}$
2-Hydroxypropansäure (Milchsäure)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{OH} \\ \vdots \\ \text{CH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \text{CO}_2\text{H} \end{array}</math> <p>(S)-(+)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{CH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_3 \quad \text{CO}_2\text{H} \end{array}</math> <p>(R)-(-)</p> </div> </div>
3-Hydroxybutansäure (β-Hydroxybuttersäure)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{OH} \\ \vdots \\ \text{CH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2 \quad \text{CO}_2\text{H} \end{array}</math> <p>(S)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{CH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2 \quad \text{CO}_2\text{H} \end{array}</math> <p>(R)</p> </div> </div>
(R)-3,5-Dihydroxy-3-methylpentansäure [(R)-Mevalonsäure]	$\begin{array}{c} \text{HO} \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH}_2 \quad \text{CO}_2\text{H} \end{array}$ <p>(R)</p>
2-Hydroxybenzoesäure (Salicylsäure)	

## Relative Stellung funktioneller Gruppen

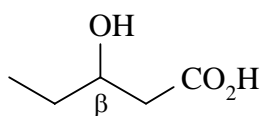


Bezugsgruppe  
(höhere Priorität, z. B.  $\text{CO}_2\text{H} > \text{C}=\text{O}$ )

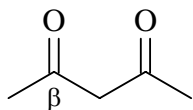
## Beispiele



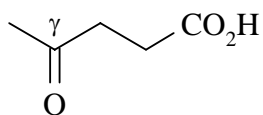
$\alpha$ -Amino(carbon)säure



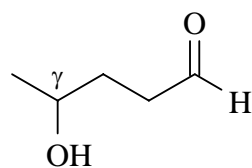
$\beta$ -Hydroxy(carbon)säure



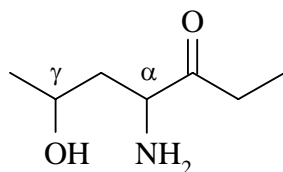
$\beta$ -Diketon



$\gamma$ -Oxo(carbon)säure

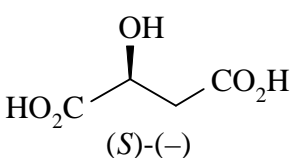
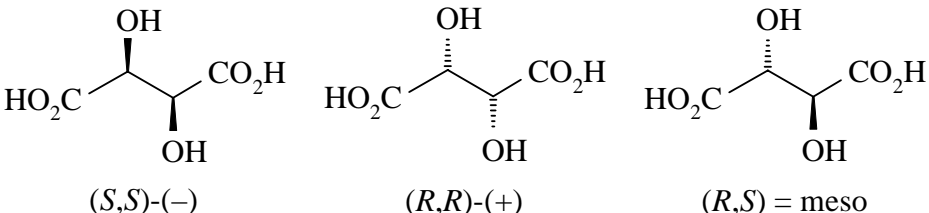


$\gamma$ -Hydroxyaldehyd

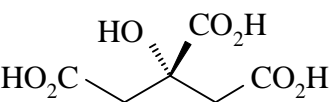


$\alpha$ -Amino- $\gamma$ -hydroxyketon

## Hydroxydicarbonsäuren

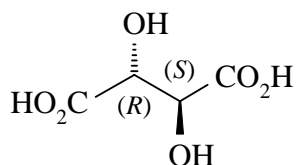
Systematischer Name (Trivialname)	Struktur
(S)-(-)-2-Hydroxy- <b>butan</b> disäure [(S)-(-)-Äpfelsäure]	 <p>(S)-(-)</p>
2,3-Dihydroxy- <b>butan</b> disäuren (Weinsäuren)	 <p>(S,S)-(-)      (R,R)-(+ )      (R,S) = meso</p>

## Hydroxytricarbonsäure

Name (Trivialname)	Struktur
Citronensäure	

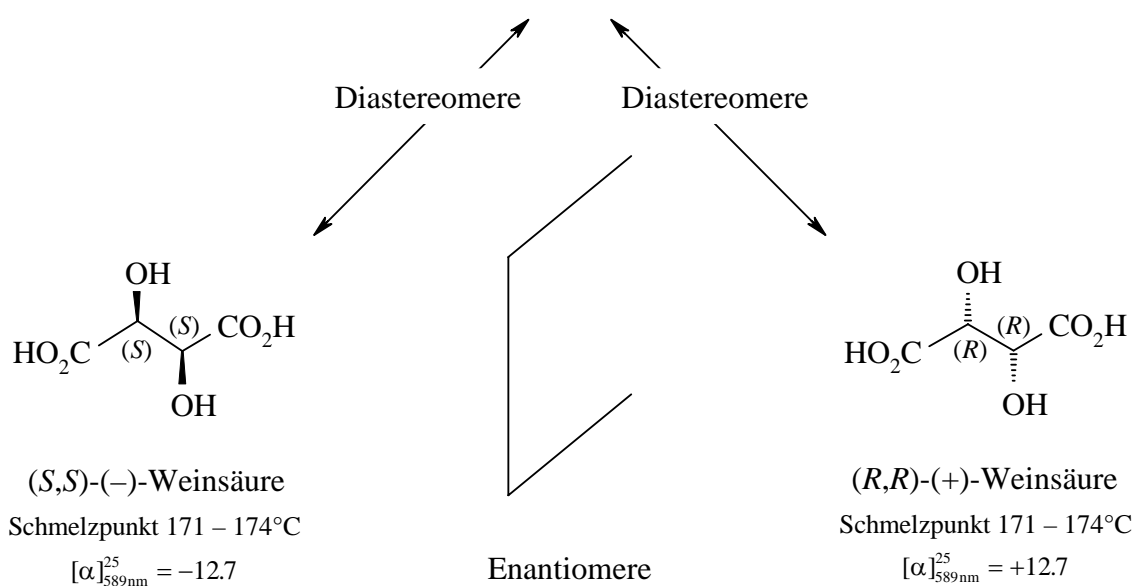
## Moleküle mit zwei konstitutionell äquivalenten Chiralitätszentren

## Beispiel Weinsäuren



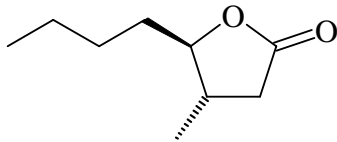
*meso*-Weinsäure = (*R,S*)-Weinsäure

Schmelzpunkt 146 – 148°C  
achiral

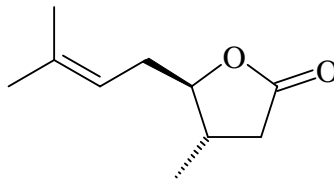


Traubensäure = racemisches Gemisch aus (*R,R*)- und (*S,S*)-Weinsäure (Schmelzpunkt 206°C)

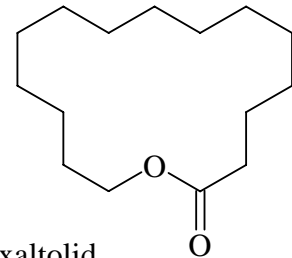
**Natürlich vorkommende Lactone**  
(cyclische Ester von Hydroxycarbonsäuren)



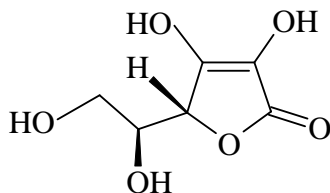
Whisky-Lacton  
(aus Eichenholz)



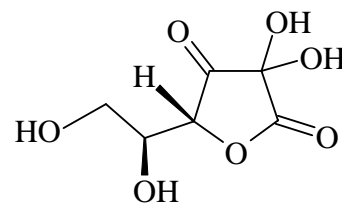
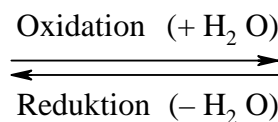
(+)-Eldanolid  
(Pheromon des afrikanischen  
Zuckerrohrbohrers)



Exaltolid  
(Duftstoff aus Angelicawurzelöl)



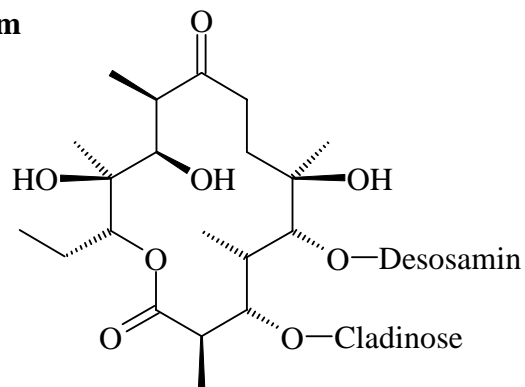
(+)-Ascorbinsäure  
(Vitamin C)



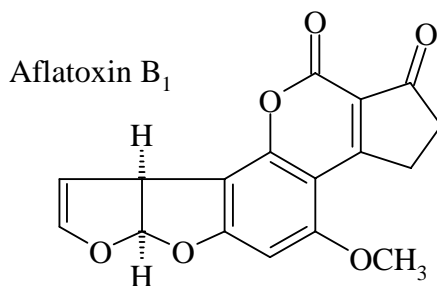
Dehydroascorbinsäure

**Makrolid-Antibiotikum  
aus Mikroorganismen**

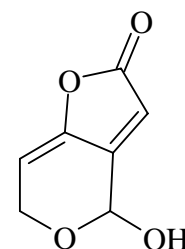
Erythromycin A



**Giftstoffe aus Schimmelpilzen**





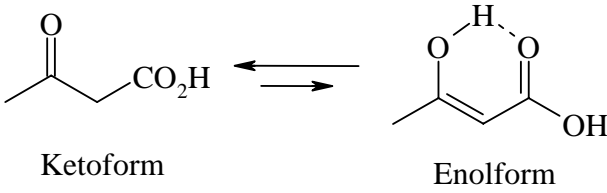
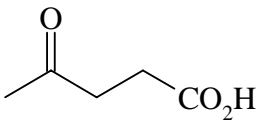
LD<sub>50</sub> = 7.2 mg/kg Ratte, oral  
gefährlichstes Mykotoxin (→ Leberkrebs)



Patulin

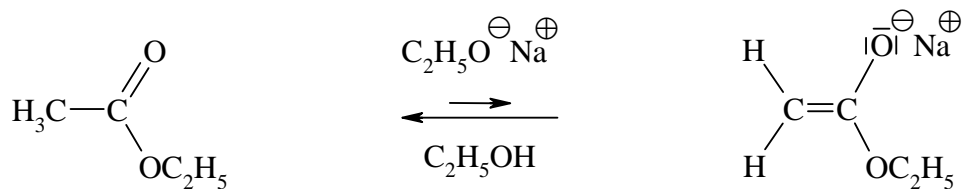
Apfelsaft aus angefaulten Äpfeln  
(→ Lebernekrosen, Sarkome)

## Oxocarbonsäuren

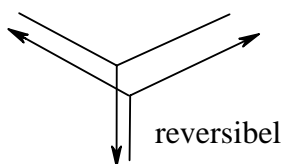
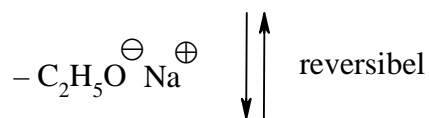
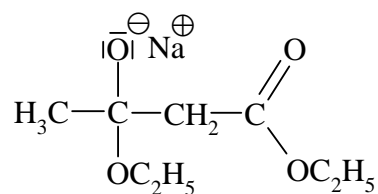
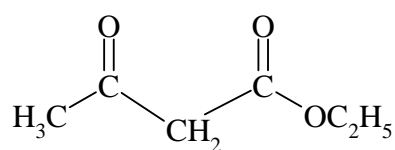
systematischer Name (Trivialname)	Struktur
Oxoethansäure (Glyoxalsäure)	
2-Oxopropanensäure (Brenztraubensäure)	
3-Oxobutansäure (Acetessigsäure)	 <p style="text-align: center;">Ketoform <span style="margin-left: 150px;">Enolform</span></p>
4-Oxopentansäure (Lävulinsäure)	

12.07

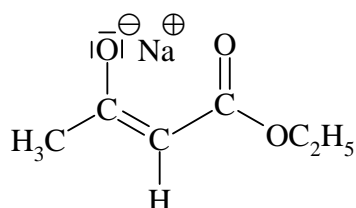
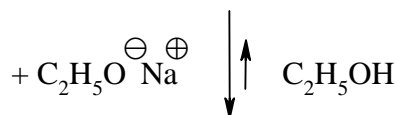
## Claisen-Esterkondensation von Essigsäureethylester



Esterenolat

**Addition****Eliminierung  
Kondensationsprodukt**

Acetessigsäureethylester



## Hydroxyaldehyde

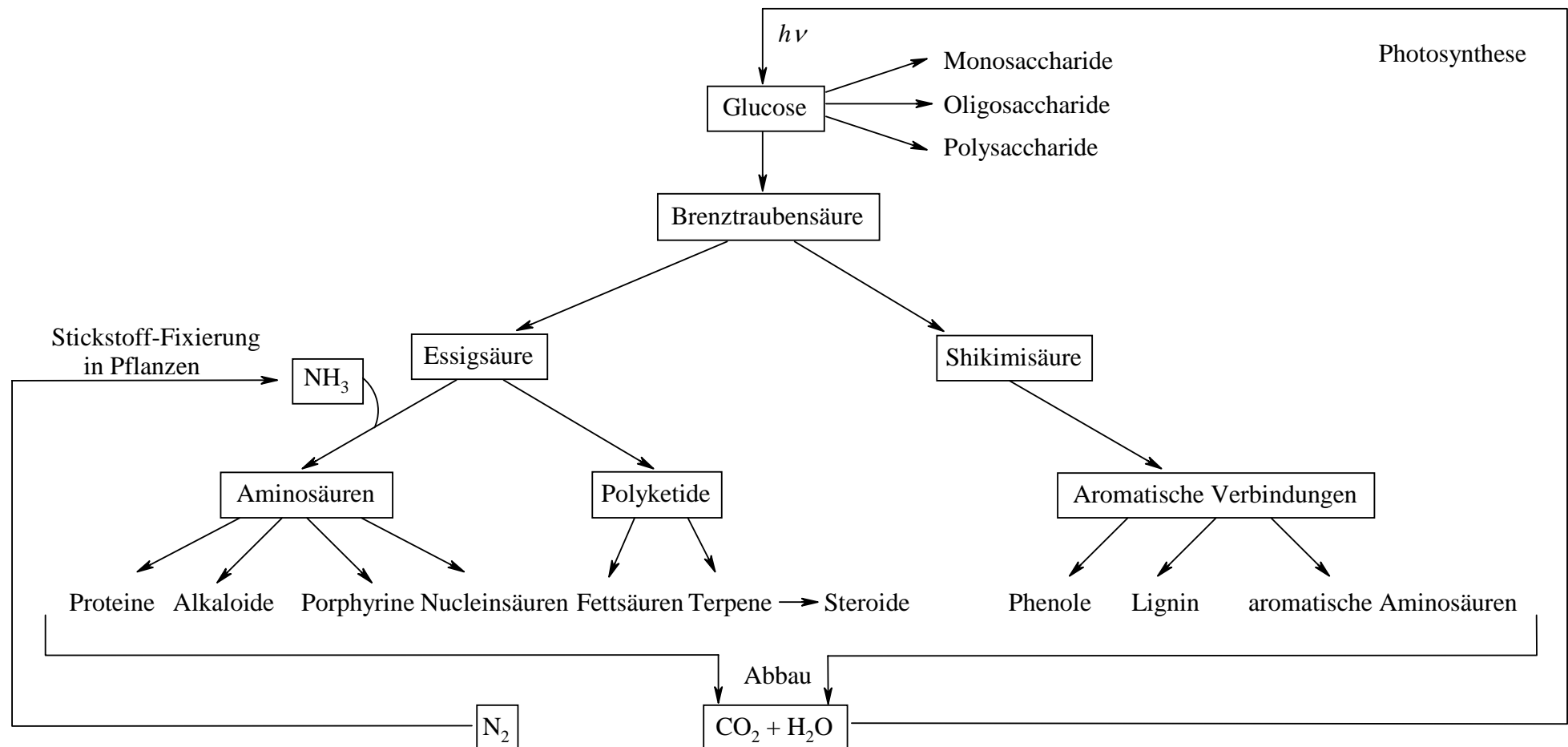
Systematischer Name (Trivialname)	Struktur	
	ausführliche Schreibweise	Stenographie
Hydroxyethanal (Glykolaldehyd)	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{O}$	
3-Hydroxybutanal (β-Hydroxybutyraldehyd) ("Aldol")	$\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \\ & &   & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}=\text{O} \\ & & \beta & & \alpha & & \end{array}$	
4-Hydroxybutanal (γ-Hydroxybutyraldehyd)	$\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \\ & &   & & & & \\ \text{H}_2\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}=\text{O} \\ & & \gamma & & \beta & & \alpha \end{array}$	

## Hydroxyketone

Systematischer Name (Trivialname)	Struktur	
	ausführliche Schreibweise	Stenographie
3-Hydroxybutan-2-on (Acetoin)	$\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & \text{O} & & \\ & &   & &    & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \end{array}$	
4-Hydroxy-4-methylpentan-2-on (Diacetonalkohol)	$\begin{array}{ccccccc} & & \text{HO} & & \text{O} & & \\ & & \backslash & &    & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & & / & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & & & \end{array}$	



## Bedeutung der *D*-Glucose in der Biosynthese



## Einteilung der Kohlenhydrate (mit Beispielen)

### Monosaccharide

Kriterium: Zahl der Kohlenstoffatome		Kriterium: Natur der Carbonylgruppe	
		Aldehydgruppe → <b>Aldosen</b>	Ketogruppe → <b>Ketosen</b>
<b>n = 4</b>	<b>Tetrosen</b>	Erythrose Threose	
<b>n = 5</b>	<b>Pentosen</b>	Arabinose Xylose, Ribose	Ribulose
<b>n = 6</b>	<b>Hexosen</b>	Glucose Galactose	Fructose

### Oligosaccharide

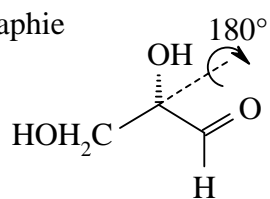
Kriterium: Zahl der am Aufbau beteiligten Monosaccharide

<b>Disaccharide</b>	Saccharose = Rohrzucker Lactose = Milchzucker Maltose = Malzzucker
<b>Trisaccharide</b>	Raffinose
<b>Tetrasaccharide</b>	
etc.	
<b>Polysaccharide</b>	Cellulose, Chitin, Glykogen Stärke = Amylose + Amylopektin

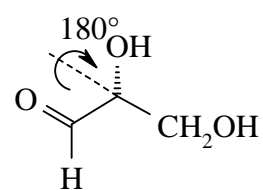
**Moleküle mit einem Chiralitätszentrum**  
**Verschiedene Projektionsformeln und Bezeichnungen der Konfiguration**

**Beispiel Glycerinaldehyd**

Stenographie

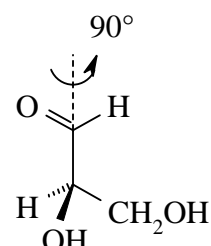
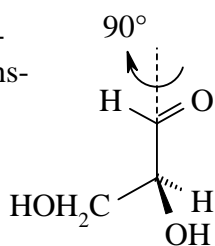


*(S)*-(-)-Glycerinaldehyd

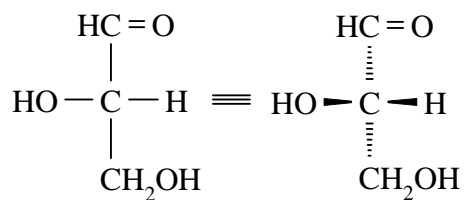


*(R)*-(+)-Glycerinaldehyd

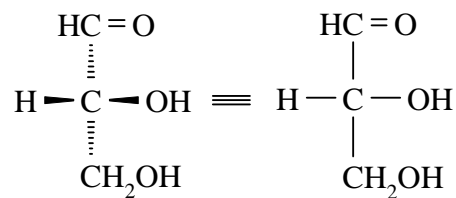
Tetraeder-  
Projektions-  
formeln



**Fischer-  
Konvention**



*L*-(-)-Glycerinaldehyd

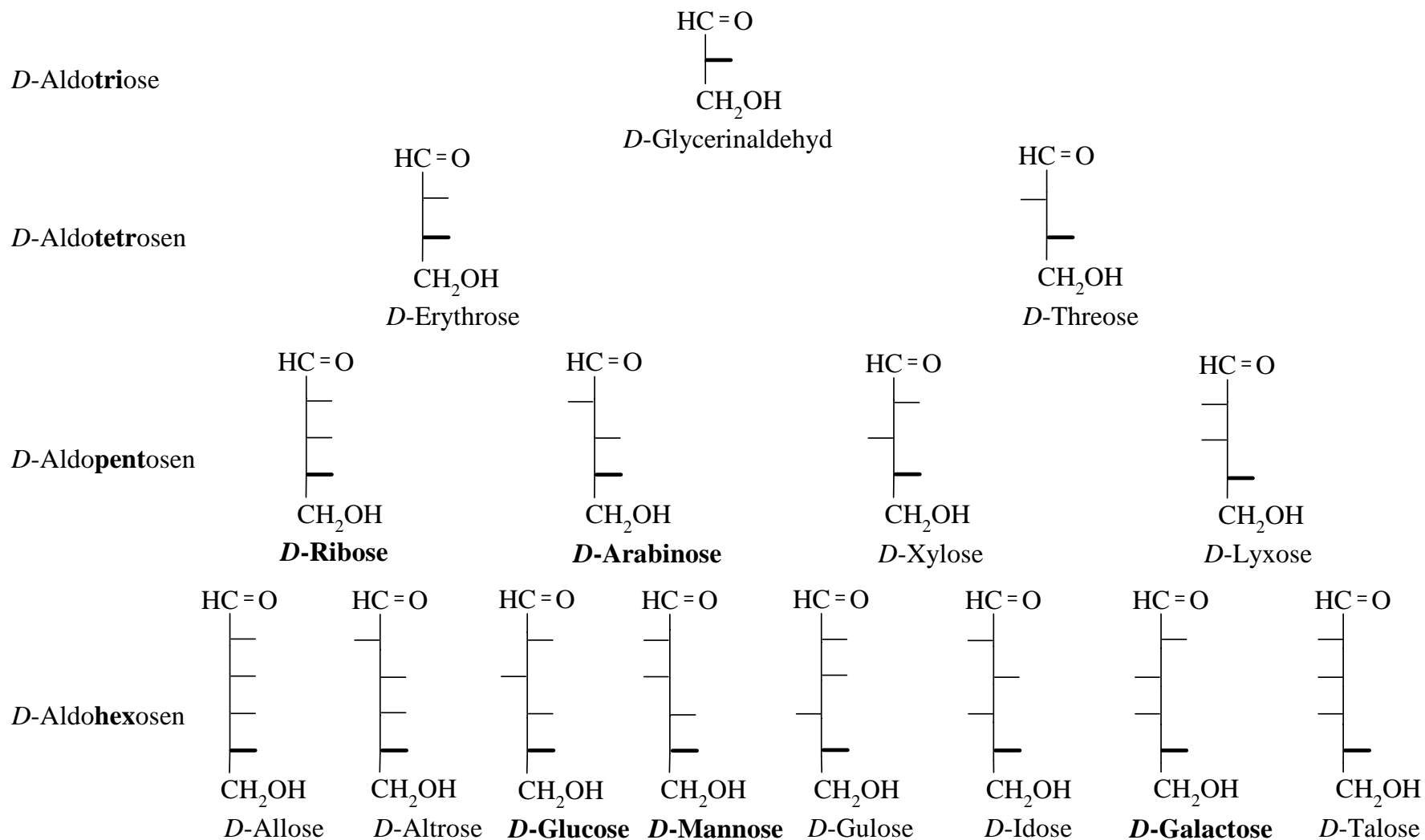


*D*-(+)-Glycerinaldehyd

### Fischer-Projektionsformeln der D-Aldosen

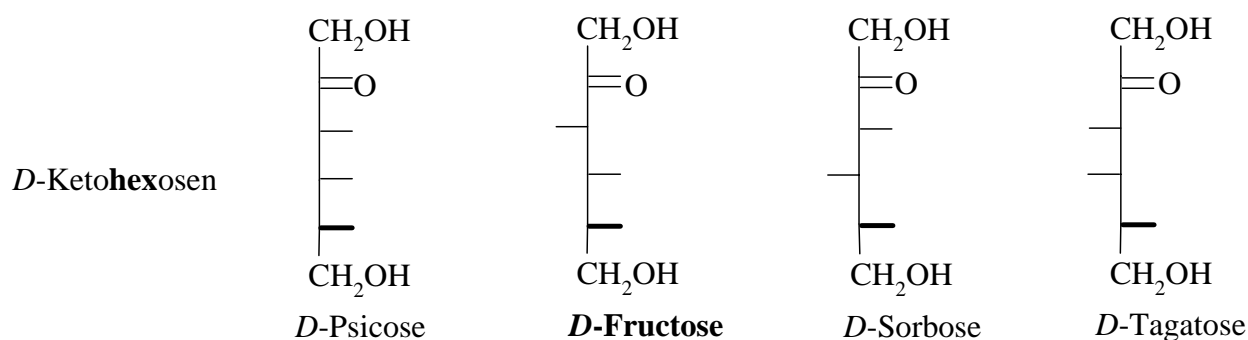
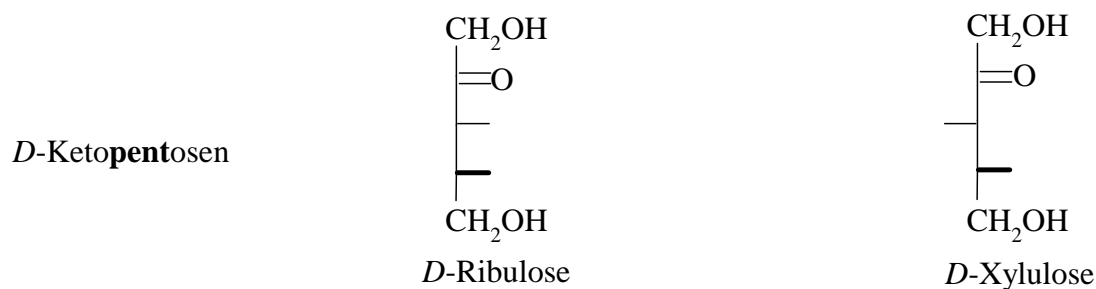
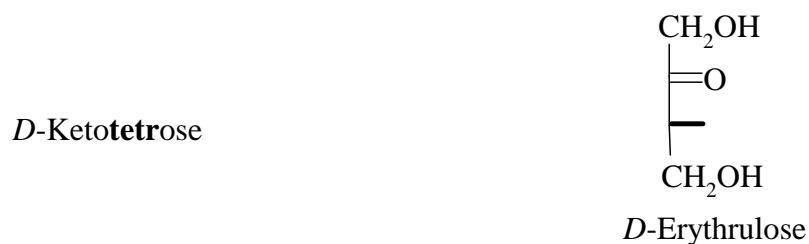
(die enantiomeren L-Aldosen sind die **genauen** Spiegelbilder !)

(die Hydroxylgruppen an Chiralitätszentren sind durch horizontale Striche symbolisiert)



**Fischer-Projektionsformeln von *D*-Ketosen**  
 (die enantiomeren *L*-Ketosen sind die **genauen** Spiegelbilder !)

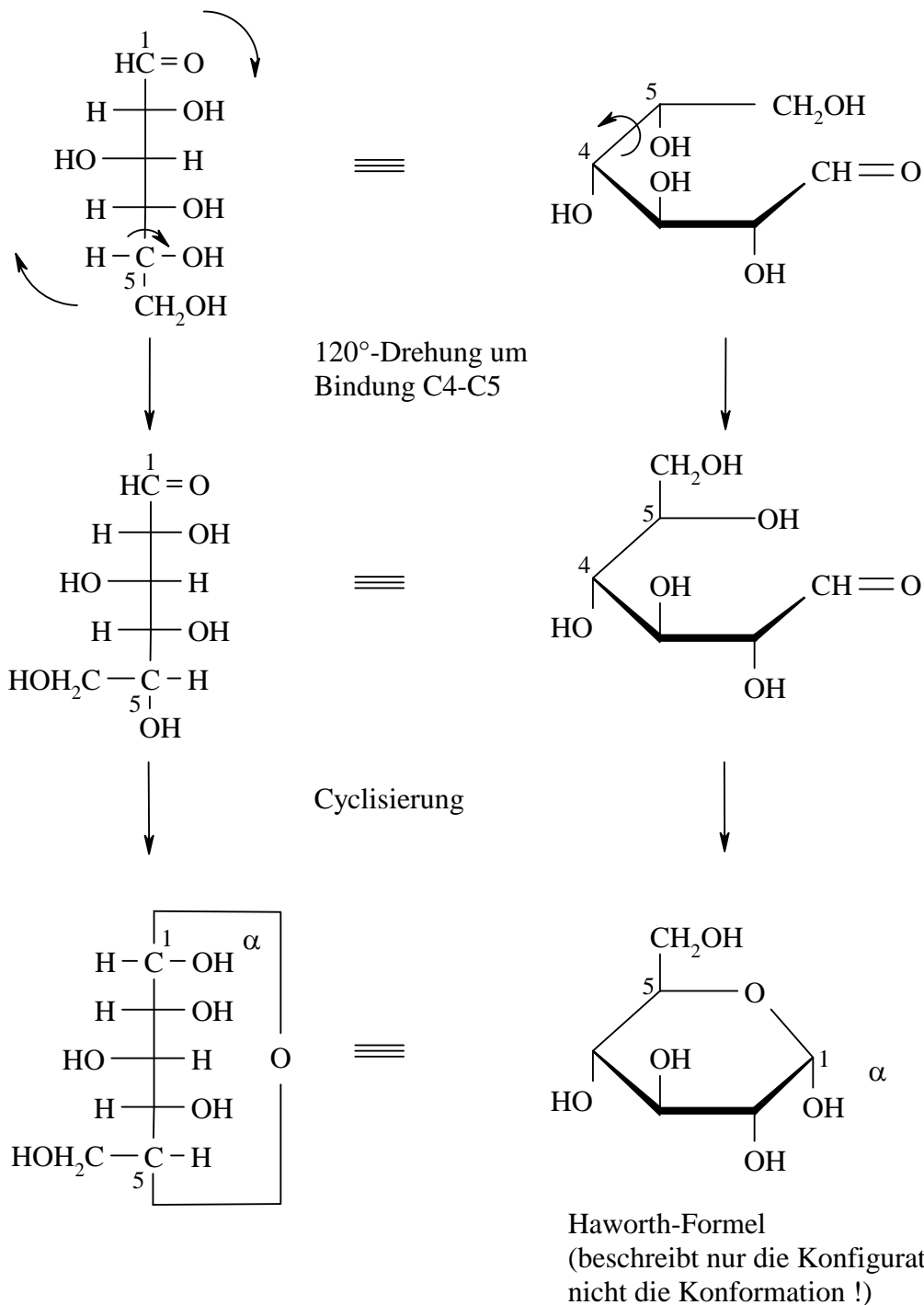
(die Hydroxylgruppen an Chiralitätszentren sind durch horizontale Striche symbolisiert)



**Bildung eines cyclischen Halbacetals aus *D*-Glucose  
→  $\alpha$ -*D*-Glucopyranose**

Fischer-Projektionsformeln

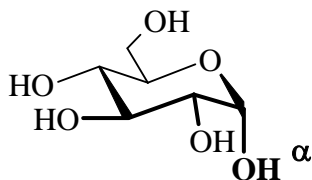
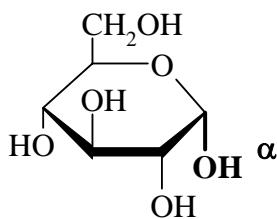
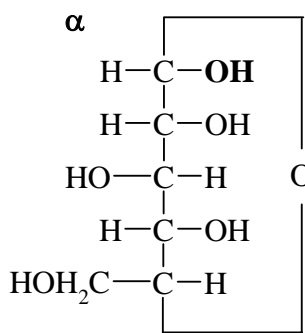
(alle senkrecht gekennzeichneten Bindungen zeigen nach hinten)



**Cyclische Halbacetale der D-Glucose  
→ α- und β-D-Glucopyranose**

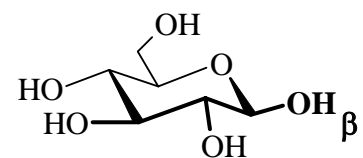
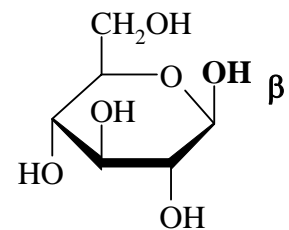
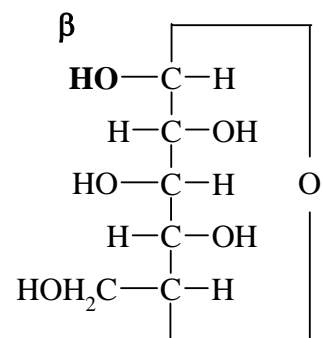
α-D-Glucopyranose  
Schmelzpunkt 146 °C

$$[\alpha]_{289}^{20} = +112$$

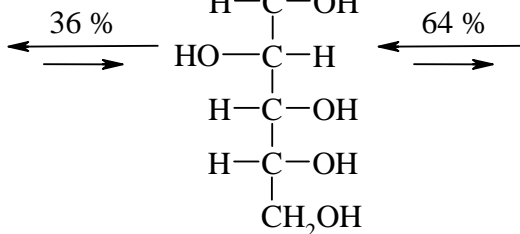


β-D-Glucopyranose  
Schmelzpunkt 148 °C

$$[\alpha]_{289}^{20} = +19$$



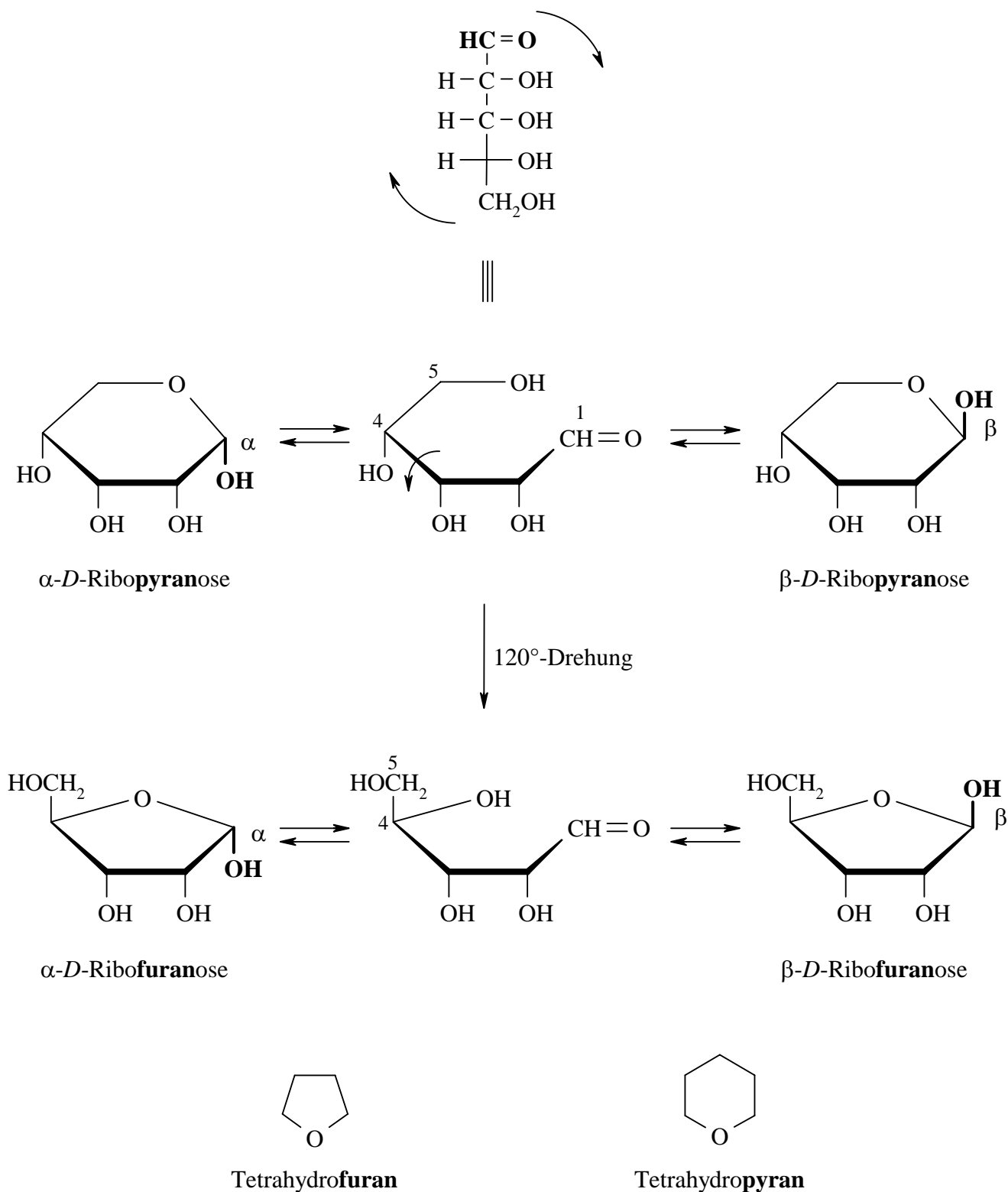
Fischer-Projektionsformeln



< 0.1 % im Gleichgewicht  
in wässriger Lösung

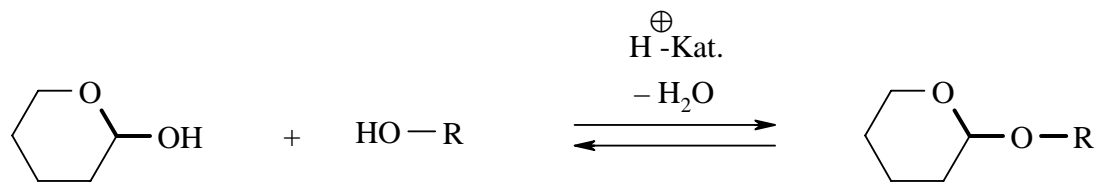
Haworth-Formeln  
(geben nur die  
Konfiguration wieder)

tatsächliche  
Konformation

Cyclische Halbacetale der *D*-Ribose



Natürlich vorkommende Glycoside



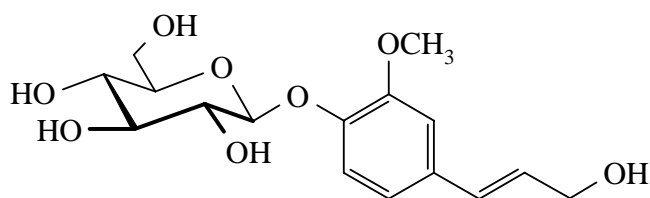
Mono-, Di- oder Oligosaccharid

Alkohol, Phenol oder Zucker

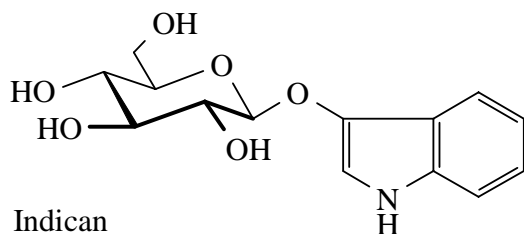
$\alpha$ - oder  $\beta$ -Glycosid

**Halbacetal**

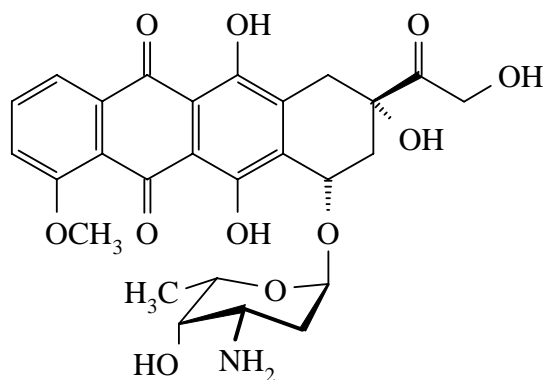
**Acetal**



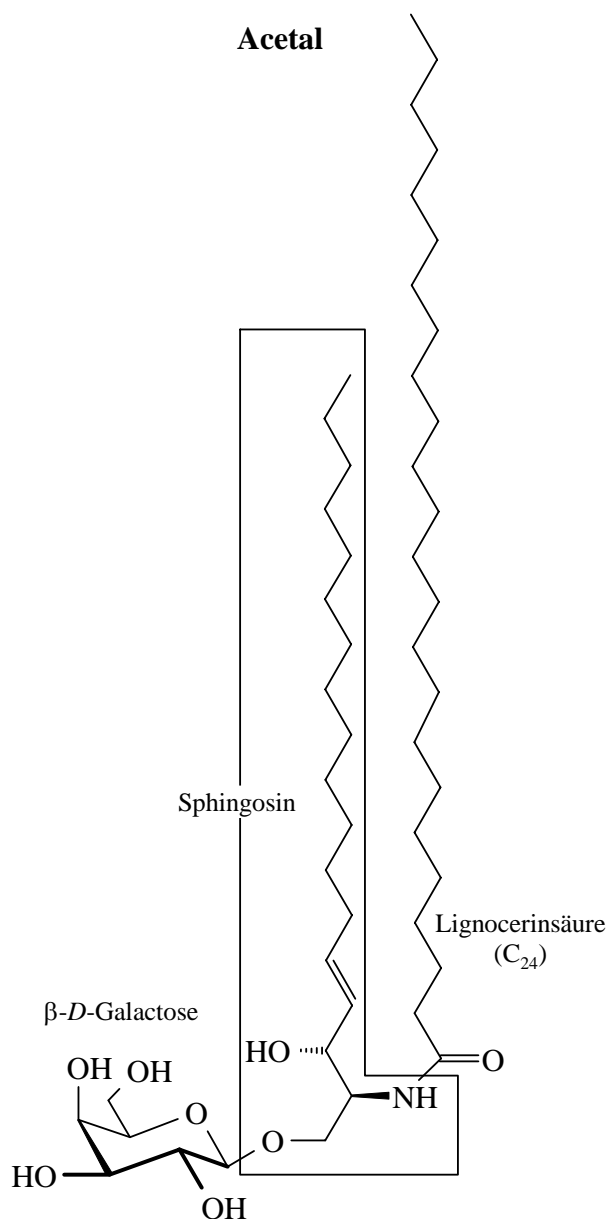
Coniferin  
(Spargel)



Indican  
(Indigopflanze)

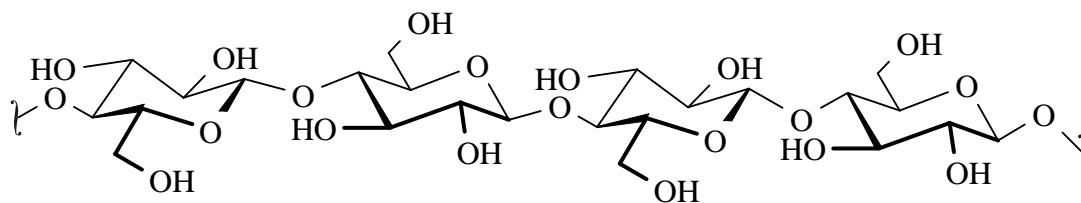


Adriamycin  
(aus Mikroorganismen, gegen Leukämie)



Cerebrosid  
(ein Glycolipid)  
(Zellmembran, Gehirn)

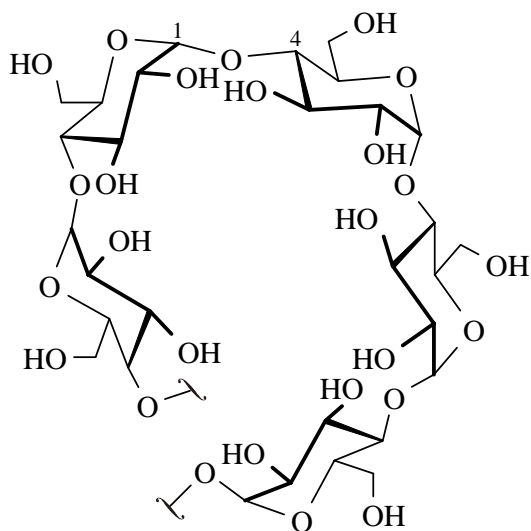
### Cellulose ( $\beta 1 \rightarrow 4$ )-Glycosidbindungen



### Struktur von Amylose (zu 20-30% in Stärke)

(+ 80-70% Amylopektin, das zusätzliche Verzweigungen enthält)

Ausschnitt  
(Blick in die Spirale)



Seitenansicht der Spirale

