

# Trivialnamen und Namen von Arzneistoffen

Zusammengestellt von Alexandra Graup und Manuela Werner

im Rahmen des Wahlpflichtpraktikums 2009

Nachbearbeitet von Prof. Dr. Franz Bracher

---

## Gliederung

- Einleitung:** Definition Trivialnamen / IUPAC-Namen / INN / Markennamen
- Kapitel 1:** Chemische Elemente des PSE (deutsch/englisch)
- Kapitel 2:** Funktionelle Gruppen und Heterocyclen
- Kapitel 3:** Trivialnamen/INN für funktionelle Gruppen
- 3.1:** Carbonsäuren und ihre Derivate
    - 3.1.1:** Aliphatische Monocarbonsäuren
    - 3.1.2:** Aliphatische Di- und Tricarbonsäuren
    - 3.1.3:** Aromatische Carbonsäuren
    - 3.1.4:** Sonstige Carbonsäuren (Hydroxy-/ Aminocarbonsäuren)
    - 3.1.5:** Carbonsäureester
  - 3.2:** Sulfonsäuren (+ Exkurs: Phosphor-haltige funktionelle Gruppen)
  - 3.3:** Alkohole, Polyole, Phenole
  - 3.4:** Amine
- Kapitel 4:** Trivialnamen/INN für Heterocyclen
- Kapitel 5:** Kohlenwasserstoffe und Derivate
- 5.1:** Kohlenwasserstoffreite
  - 5.2:** Kohlenwasserstoffe
  - 5.3:** Kohlenwasserstoffderivate
- Kapitel 6:** Kombinierte Namen
- 6.1:** Doppelester-Prodrugs
  - 6.2:** Kuriositäten

**Anlage:** Eine Sammlung von Strukturen von Arzneistoffen (überwiegend aus der Ph. Eur.), die zur **Veranschaulichung** dient. In dieser Anlage sind fast alle Arzneistoffe enthalten, die in dieser Ausarbeitung als Beispiele genannt sind.

## Einleitung

### **Definition Trivialnamen / IUPAC-Namen / INN / Markennamen**

In der Chemie sind Trivialnamen Namen für Stoffe, an Hand derer man nicht auf die chemische Struktur oder Zusammensetzung der Verbindung schließen kann. Sie entsprechen auch nicht der systematischen chemischen Nomenklatur nach IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry). Sie werden immer dann verwendet, wenn der systematische Name zu lang bzw. zu umständlich ist.

Davon abzugrenzen sind die Internationalen Freinamen, auch INN (International Nonproprietary Names) genannt. Dies sind von der WHO empfohlene Namen für Wirkstoffe mit dem Ziel, international einheitliche Bezeichnungen zu etablieren und damit weltweit eine eindeutige Identifizierung der Stoffe zu ermöglichen. Die INN sollen bei Generika, in Arzneibüchern, bei der Beschriftung von Arzneimitteln und in der wissenschaftlichen Literatur verwendet werden. Wichtige Anforderungen für die Bildung von INN sind:

- INN sollen eindeutig in Aussprache und Schreibweise sein
- Sie sollen kurz sein (nur ein Wort ohne zusätzliche Ziffern oder Einzelbuchstaben)
- Sie sollen Verwechslungen mit anderen Namen möglichst ausschließen
- Die Namen sollen keinen direkten Rückschluss auf die anatomische, physiologische, pathologische oder therapeutische Bedeutung ermöglichen
- Andererseits soll aber aus den INN durch Verwendung definierter Kennsilben („common stems“; meist verwendet als Suffixe, gelegentlich auch als Präfixe in INN) die Zugehörigkeit des Wirkstoffs zu einer bestimmten Klasse verwandter Substanzen zu erkennen sein

Im Gegensatz dazu sind Markennamen (Spezialitätennamen) rechtlich geschützte Warenzeichen, die in einem zumindest nationalen Markenverzeichnis registriert sind und damit exklusiv einem bestimmten Hersteller gehören. Sie werden mit einem ® (im angelsächsischen Bereich einem ™ für „trade mark“) gekennzeichnet.

### **Kapitel 1: Wichtige Elemente des Periodensystems der Elemente (Deutsch/Englisch)**

Hier sind nur Elemente aufgelistet, deren englische Namen deutlich von den deutschen Namen abweichen.

<b>Symbol</b>	<b>deutsch</b>	<b>englisch</b>
O	Sauerstoff	oxygen
S	Schwefel	sulfur
Fe	Eisen	iron
Hg	Quecksilber	mercury
K	Kalium	potassium
N	Stickstoff	nitrogen
Na	Natrium	sodium
Pb	Blei	lead
Sn	Zinn	tin
W	Wolfram	tungsten

## Kapitel 2: Funktionelle Gruppen und Heterocyclen

Unter einer funktionellen Gruppe versteht man eine Atomgruppe als Teil einer organischen Verbindung, die die physikalisch chemischen Eigenschaften und das Reaktionsverhalten der Verbindung bestimmt.

Kommt eine Art von Atomen oder Atomgruppen in einer Verbindung mehrmals vor, so kennzeichnet man deren Anzahl mit einem entsprechenden Zahlenpräfix.

Anzahl	Präfix
0,5	hemi-
1	mono- oder hen-
1,5	sesqui-
2	di-
3	tri-
4	tetra-
5	penta-
6	hexa-
7	hepta-
8	octa-
9	nona-
10	deca-
11	undeca-
12	dodeca-
20	eicosa-
21	heneicosa-
22	docosa-

Beispiele: Dichlormethan, Natriumsulfat-Decahydrat, Natriumdihydrogenphosphat

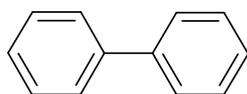
Bei mehreren identischen funktionellen Gruppen können alternativ auch die Präfixe „bis“ für zwei, „tris“ für drei, „tetrakis“ für vier, u.s.w. verwendet werden.

Beispiele: *Bis*(1-butylpentyl)adipat = Adipinsäure-di(5-nonyl)ester, Tetrakis(triphenylphosphan)-palladium(0) =  $[(C_6H_5)_3P]_4Pd$

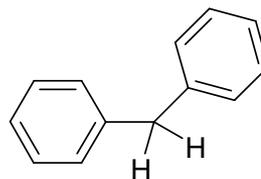
**Direkte Verknüpfungen von identischen Einheiten** werden durch folgende Präfixe ausgedrückt:

„bi“ für 2 Einheiten, „ter“ für 3 Einheiten, „quater“ für 4 Einheiten u.s.w.

Beispiel:  $C_6H_5-C_6H_5$  heißt „*Biphenyl*“ (nicht Diphenyl oder Bisphenyl!!!;  $C_6H_5-CH_2-C_6H_5$  hingegen heißt „*Diphenylmethan*“!!)



Biphenyl



Diphenylmethan

Unter **Heterocyclen** versteht man in der Organischen Chemie cyclische Verbindungen, die neben Kohlenstoff im Ringgerüst noch mindestens ein weiteres chemisches Element („Heteroatom“; meist ist das Stickstoff, Sauerstoff oder Schwefel) enthalten.

Handelt es sich um aromatische Heterocyclen, bezeichnet man diese als **Heteroaromaten**.

### Kapitel 3: Trivialnamen/INN für funktionelle Gruppen

#### Kapitel 3.1: Carbonsäuren und ihre Derivate

Bei Carbonsäure-Derivaten gibt es die Möglichkeit der Salzbildung oder der Veresterung. Dabei ist zu beachten, dass dies am Namen der Verbindung nicht immer eindeutig zu erkennen ist, da das Suffix „-at“ sowohl für ein Salz oder einen Ester stehen kann, z.B. Natriumacetat (Natrium**salz** der Essigsäure) und Ethylacetat (Ethyl**ester** der Essigsäure).

#### Kapitel 3.1.1: Aliphatische Monocarbonsäuren

Unter aliphatischen Monocarbonsäuren versteht man Verbindungen, die eine Carboxylgruppe (COOH) und eine unterschiedlich lange Kohlenwasserstoffkette enthalten, wobei diese sowohl gesättigt, ungesättigt (eine oder mehrere Doppelbindungen) als auch verzweigt sein kann. Da einige höhere Carbonsäuren als Bestandteile der Fette auftreten, bezeichnet man sie auch als **Fettsäuren**. Natürliche Fettsäuren besitzen in der Regel eine gerade Anzahl von Kohlenstoffatomen und sind unverzweigt. Liegen Doppelbindungen vor, sind diese meist Z-konfiguriert und bei mehr als einer Doppelbindung durch mindestens eine Methylengruppe (-CH<sub>2</sub>-) voneinander getrennt. Liegt die Doppelbindung hingegen in der E-Konfiguration vor, spricht man von *trans*-Fettsäuren.

Bei der Zählweise nach IUPAC erhält der Carboxyl-Kohlenstoff die Nummer 1, wohingegen bei der ω-Zählweise („Omega“), welche bei ungesättigten Fettsäuren Anwendung findet, vom Ende der Kohlenstoffkette aus gezählt wird. Daher erhält hier der Carboxyl-Kohlenstoff die höchste Nummer. Für die Einteilung in die verschiedenen Gruppen der ω-Fettsäuren ist nur die als erstes gezählte Doppelbindung entscheidend.

Monocarbonsäuren besitzen die allgemeine Formel: **R-(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>-COOH** (R = CH<sub>3</sub>, Ausnahme: Methansäure R = H).

#### Gesättigte unverzweigte Monocarbonsäuren:

n	IUPAC-Name	Trivialname	Beispiele
0	Methansäure (R = H)	Ameisensäure	Anion: Formiat
0	Ethansäure	Essigsäure	Flecainidacetat (Salz) Cortisonacetat (Ester)
1	Propansäure	Propionsäure	Natriumpropionat (Salz) Testosteronpropionat (Ester)
2	Butansäure	Buttersäure	Natriumbutyrat (Salz) Clobetasonbutyrat (Ester)
3	Pentansäure	Valeriansäure	Estradiolvalerat (Ester)
4	Hexansäure	Capronsäure	Anion: Capronat, Hexanoat
5	Heptansäure	Enantsäure	Fluphenazinenantat (Ester)
6	Octansäure	Caprylsäure	Anion: Caprat, Octanoat
7	Nonansäure	Pelargonsäure	

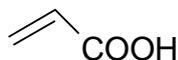
8	Decansäure	Caprinsäure	Anion: Caprinat, Decanoat Bromperidoldecanoat (Ester)
10	Dodecansäure	Laurinsäure	
13	Tetradecansäure	Myristinsäure	Isopropylmyristat (Ester)
14	Hexadecansäure	Palmitinsäure	Chloramphenicolpalmitat (Ester)
15	Heptadecansäure	Margarinsäure	
16	Octadecansäure	Stearinsäure	Erythromycinstearat (Salz)
18	Eicosan-/Icosansäure	Arachinsäure	
20	Docosansäure	Behensäure	

#### Verzweigte Monocarbonsäuren:

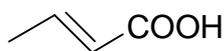
Pivalinsäure	(2,2-Dimethylpropionsäure)	z.B. Flumetasonpivalat (Ester)
Isocaproensäure	(4-Methylpentansäure)	z.B. Testosteronisocaproat (Ester)
Valproinsäure	(2-Propylpentansäure)	z.B. Natriumvalproat (Salz)

#### Einfach ungesättigte Monocarbonsäuren:

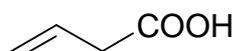
Anzahl der C-Atome: Doppelbindungen	Stellung der Doppelbindung	IUPAC-Name	Trivialname	Beispiele
3:1	2	Propensäure	Acrylsäure	Anion: Acrylat
4:1	2	But-2-ensäure	Crotonsäure	Anion: Crotonat
4:1	3	But-3-ensäure	Vinylensäure	
11:1	10	Undec-10-ensäure	Undecylensäure	Zinkundecylenat (Salz)
14:1	9	Tetradec-9-ensäure	Myristoleinsäure	
16:1	9	Hexadec-9-ensäure	Palmitoleinsäure	
18:1	6	Octadec-6-ensäure	Petroselinensäure	
18:1	9	Octadec-9-ensäure	Ölsäure, Oleinsäure	Anion: Oleat



Acrylsäure



Crotonsäure

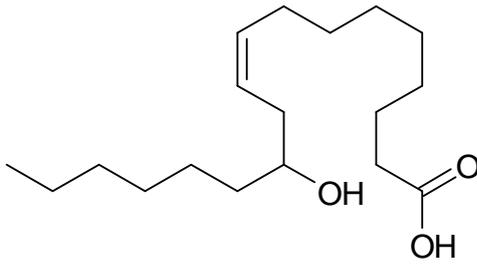


Vinylensäure

#### Mehrfach ungesättigte Monocarbonsäuren:

Anzahl der C-Atome: Doppelbindungen	Stellung der Doppelbindungen	IUPAC-Name	Trivialname	Beispiel
6:2	2, 4	Hexa-2,4-diensäure	Sorbinsäure	Kaliumsorbitat (Salz)
18:2	9, 12	Octadeca-9,12-diensäure	Linolsäure	
18:3	9, 12, 15	Octadeca-9,12,15-triensäure	$\alpha$ -Linolensäure	
18:3	6, 9, 12	Octadeca-6,9,12-triensäure	$\gamma$ -Linolensäure	
20:4	5, 8, 11, 14	Eicosa-5,8,11,14-tetraensäure	Arachidonsäure	

**Exot:** Rizinolsäure (12-Hydroxy-9-cis-octadecensäure; in Ricinusöl)



### Kapitel 3.1.2: Aliphatische Di- und Tricarbonsäuren

Bei Di- und Tricarbonsäuren können eine oder mehrere Carboxylgruppen verestert oder als Salze vorliegen.

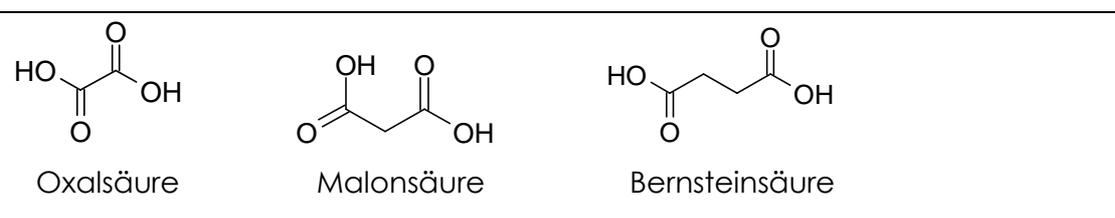
Bei Esterderivaten, z.B. der Bernsteinsäure, können sowohl Monoester, sog. „Hemisuccinate“ (Methylprednisolon-21-hemisuccinat-Natrium, hierbei bildet die nicht veresterte Carboxylgruppe noch ein Natriumsalz aus), als auch gemischte Diester (Erythromycinethylsuccinat, hierbei ist die eine Carboxylgruppe mit dem Erythromycin und die andere mit Ethanol verestert) vorliegen. Der Begriff „Hemisuccinat“ ist irreführend, da es „Halb“ester nicht gibt!

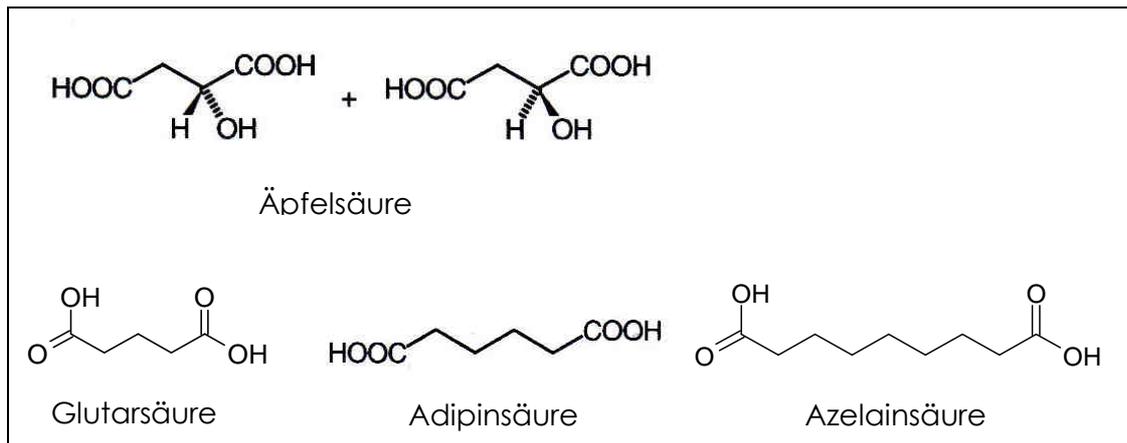
Di- und Tricarbonsäuren können aber auch zur Salzbildung mit basischen Wirkstoffen eingesetzt werden. Je nachdem, ob eine Dicarbonsäure im Verhältnis 1:1 oder 1:2 umgesetzt wurde, werden die Salze dann z.B. als „Hydrogensuccinat“ (Doxylaminhydrogensuccinat) oder als „Succinat“ (Metoprololsuccinat) bezeichnet.

Manchmal wird diese Nomenklatur allerdings nicht exakt gehandhabt. So ist beispielsweise das „Chlorphenaminmaleat“ der Ph. Eur. eigentlich ein Hydrogenmaleat! Grund für diese ungenaue Bezeichnung: Die EDQM weigert sich, alt eingeführte Arzneimittelnamen zu korrigieren. Die dadurch verursachte Verwirrung wird als größer eingeschätzt als der resultierende Nutzen.

#### Gesättigte Di- und Tricarbonsäuren:

Oxalsäure	(Anion: Oxalat)	Ethandisäure	Naftidrofurylhydrogenoxalat (Salz)
Malonsäure	(Anion: Malonat)	Propan-1,3-disäure	Perazin-bis-hydrogenmalonat (Salz)
Bernsteinsäure	(Anion: Succinat)	Butan-1,4-disäure	Metoprololsuccinat (Salz)
Äpfelsäure	(Anion: Malat)	2-Hydroxybutan-1,4-disäure	Clebopridmalat (Salz)
Glutarsäure	(Anion: Glutarat)	Pentan-1,5-disäure	
Adipinsäure	(Anion: Adipat)	Hexan-1,6-disäure	Dibutyladipat (Ester)
Azelainsäure	(Anion: Azelat)	Nonan-1,9-disäure	



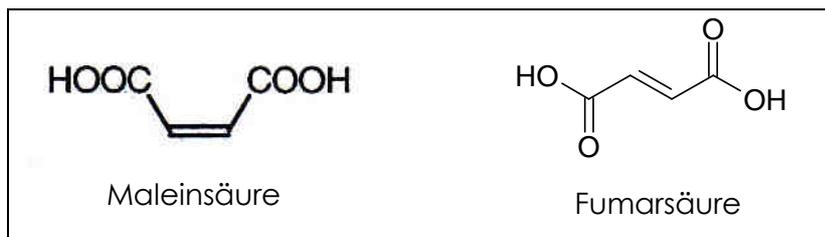


Ungesättigte Di- und Tricarbonsäuren:

Maleinsäure (Anion: Maleat) (Z-Buten-1,4-disäure)      Chlorphenaminmaleat (Salz)

Fumarsäure (Anion: Fumarat) (E-Buten-1,4-disäure)      Clemastinfumarat (Salz)

Natriumstearyl fumarat (Salz und Ester)



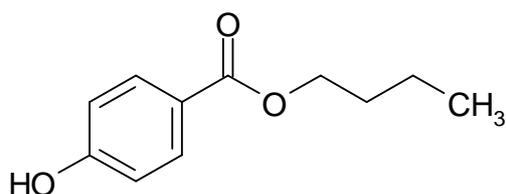
**VORSICHT!! Ähnlich lautende Namen: Malonat (= Salz/Ester der Malonsäure),**

**Malat (= Salz/Ester der Äpfelsäure) und Maleat (= Salz/Ester der Maleinsäure)!!!**

**Kapitel 3.1.3: Aromatische Carbonsäuren**

Aromatische Carbonsäuren tragen die Carboxylgruppe an einem aromatischen System. Die einfachste aromatische Carbonsäure ist die Benzoesäure. Ein Derivat davon ist die **para-Hydroxybenzoesäure**, deren Ester werden PHB-Ester genannt (z.B. Butyl-4-hydroxybenzoat). Als Synonyme für PHB-Ester sind die Begriffe Parabene, Nipagine, Nipazole, Metagine oder Propagine geläufig.

Beispiel: Butyl-4-hydroxybenzoat (Butylparaben)



### Weitere aromatische Carbonsäuren:

Zimtsäure

Mandelsäure

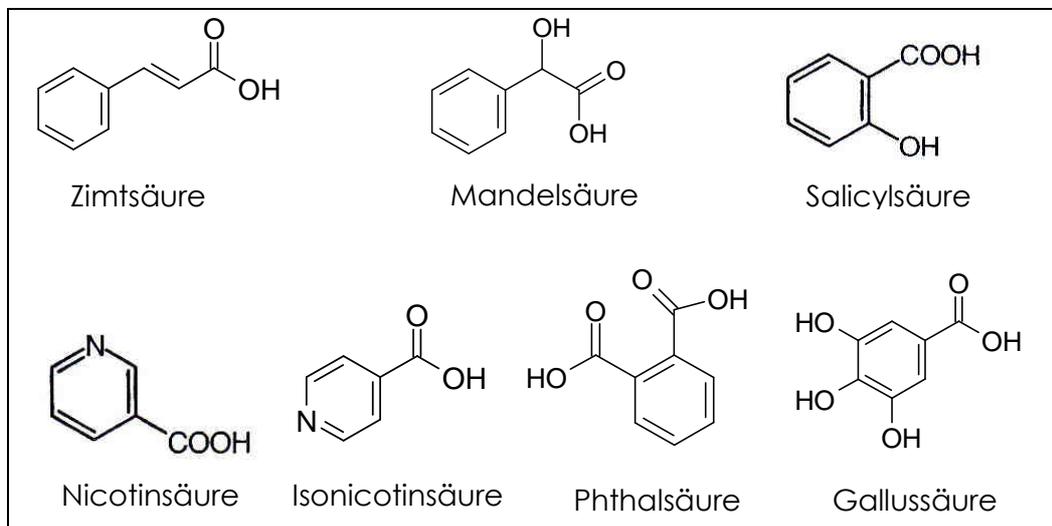
Salicylsäure z.B.: Physostigminsalicylat (Salz), Hydroxyethylsalicylat (Ester)

Nicotinsäure (= Pyridin-3-carbonsäure)

Isonicotinsäure (= Pyridin-4-carbonsäure)

Phthalsäure z.B.: Dibutylphthalat (Diester)

Gallussäure z.B.: Basisches Bismutgallat (Metallsalz), Octylgallat (Ester)



### Kuriositäten:

1-Hydroxynaphthalin-2-carbonsäure (Anion: Xinafoat) z.B.: Salmeterolxinafoat

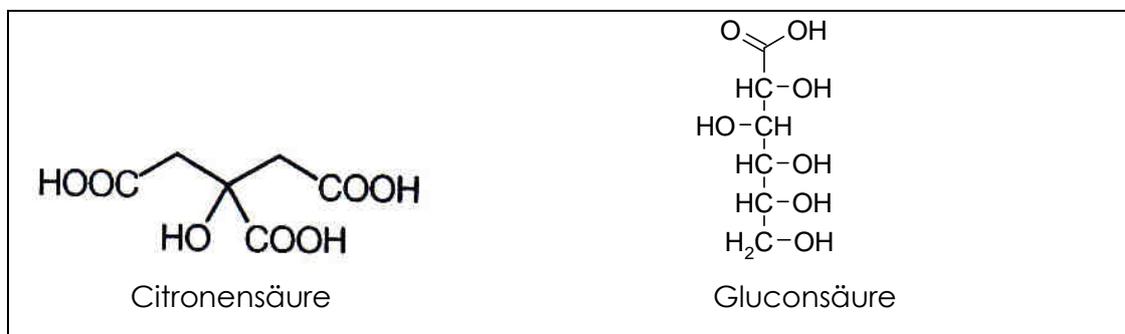
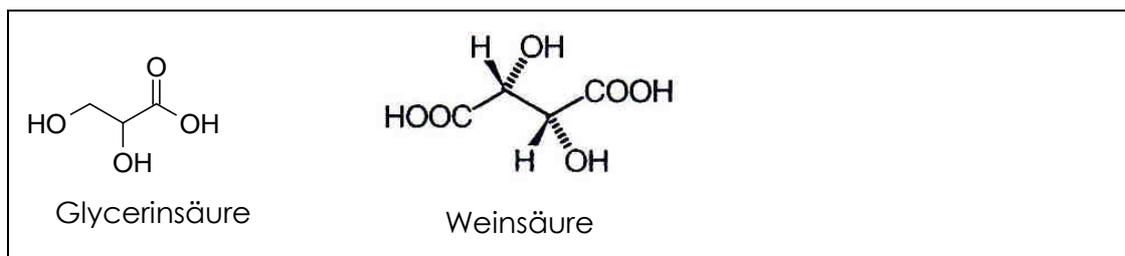
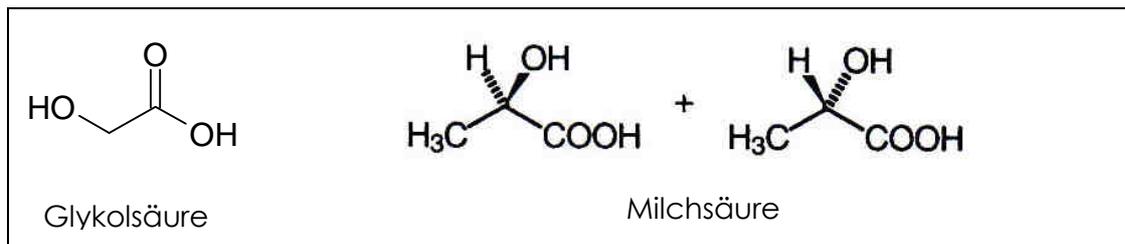
Embonsäure, alt: Pamoasäure (Anion: Embonat, alt: Pamoat) z.B.: Pyrantelarbonat

### Kapitel 3.1.4: Sonstige Carbonsäuren (Hydroxy- und Aminocarbonsäuren)

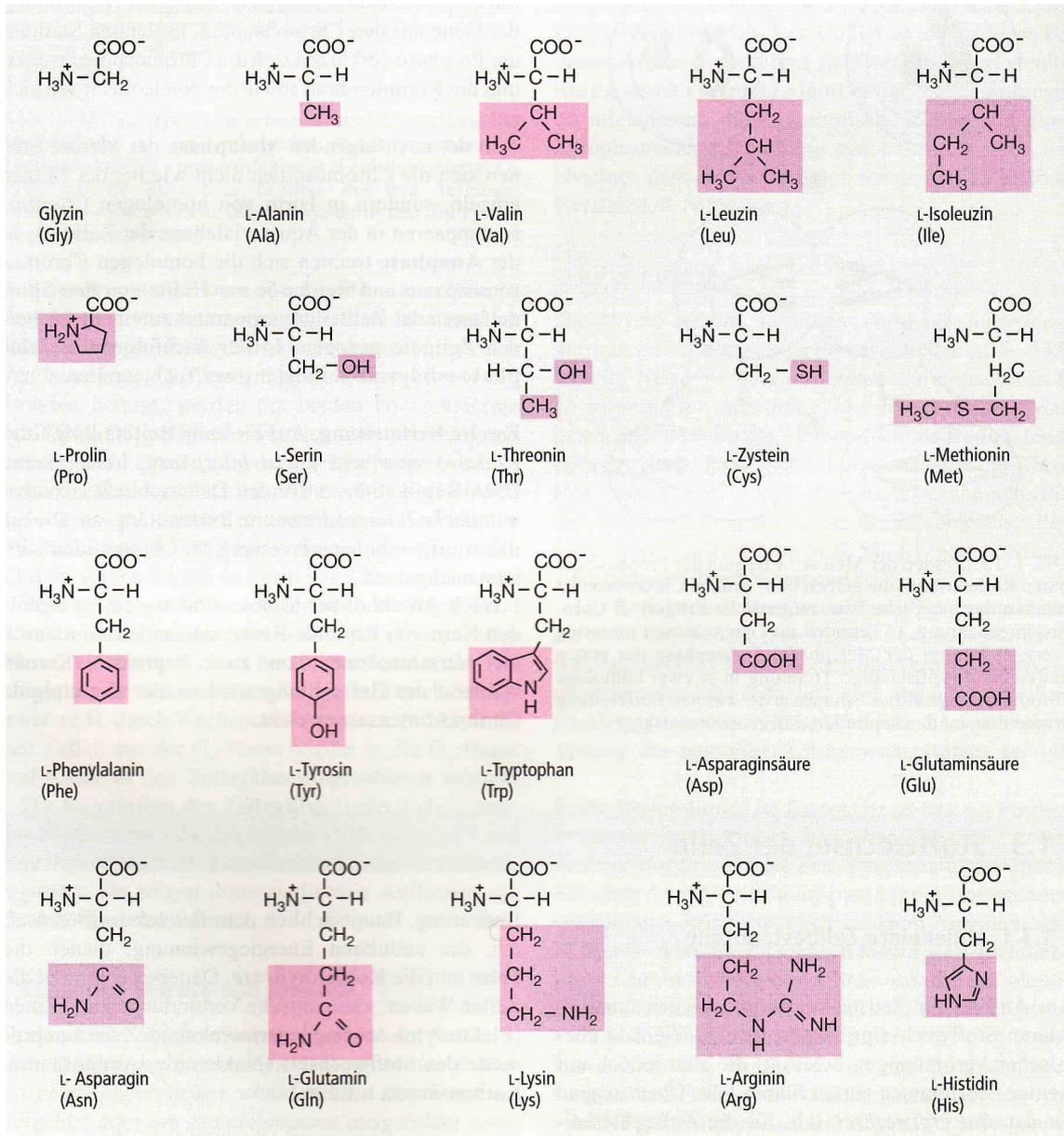
Unter **Hydroxycarbonsäuren** versteht man Abkömmlinge der Carbonsäuren, in denen ein H-Atom der Alkankette durch die Hydroxylgruppe ersetzt ist. Die einfachste Hydroxycarbonsäure ist die Hydroxyessigsäure oder auch Glykolsäure. Ihre Salze oder Ester sind die Glykolate.

Weitere wichtige Hydroxycarbonsäuren:

Milchsäure	(Anion: Lactat)	z.B.: Calciumlactat (Salz)
Glycerinsäure	(Anion: Glycerat)	
Weinsäure	(Anion: (Hydrogen)tartrat)	z.B.: Dextromoramidhydrogentartrat (Salz)
Citronensäure	(Anion: Citrat/(Di)Hydrogencitrat)	z.B.: Deptropincitrat (Salz)
Gluconsäure	(Anion: Gluconat)	z.B.: Calciumgluconat (Salz)



Unter **Aminocarbonsäuren (Aminosäuren)** versteht man Abkömmlinge der Carbonsäuren, die neben der Carboxylgruppe eine Aminogruppe tragen. Bei den proteinogenen Aminocarbonsäuren befindet sich die Aminogruppe am  $\alpha$ -Kohlenstoffatom. Außer Glycin, der einfachsten  $\alpha$ -Aminosäure, sind alle  $\alpha$ -Aminosäuren optisch aktiv und weisen unabhängig von ihrem Drehsinn L-Konfiguration auf.



Außer den oben genannten proteinogenen  $\alpha$ -Aminosäuren gibt es Aminosäuren, die die Aminogruppe nicht am  $\alpha$ -Kohlenstoffatom tragen; diese sind nicht-proteinogen.

### Beispiele:

Aminocapronsäure

6-Acetaminocapronsäure (Acexamsäure)

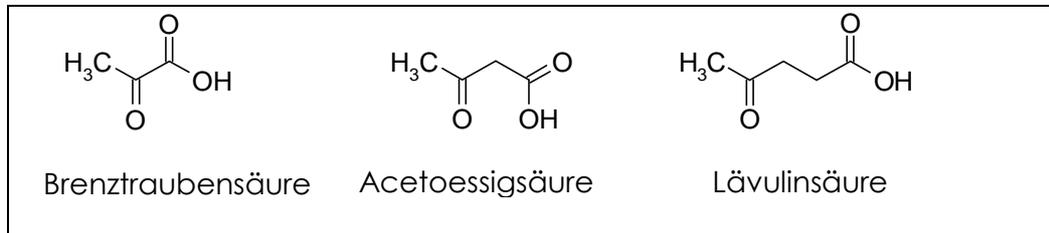
z.B.: Zinkacexamat

Edetsäure (Anion: Edetat) (Ethylendiamintetraessigsäure, EDTA)

z.B.: Natriumedetat

### Andere Carbonsäuren:

Brenztraubensäure	(Anion: Pyruvat)	
Acetoessigsäure (Acetessigsäure)	(Anion: Acetoacetat/Acetacetat)	
Lävulinsäure	(Anion: Lävulinat)	z.B. : Calciumlävulinat



### Kapitel 3.1.5: Carbonsäureester

Durch die Bildung eines Esters eines Arzneistoffs mit Carbonsäurefunktion erhält man in vielen Fällen ein Prodrug. Die Derivatisierung erhöht die Lipophilie und verbessert somit die Resorption bzw. die orale Bioverfügbarkeit. Dieses Prinzip findet vor allem bei Cephalosporin-Antibiotika (z.B. Cefpodoximproxetil, Cefuroximaxetil, siehe Kapitel 6.1) und Corticosteroiden (z.B. Cortisonacetat) Anwendung.

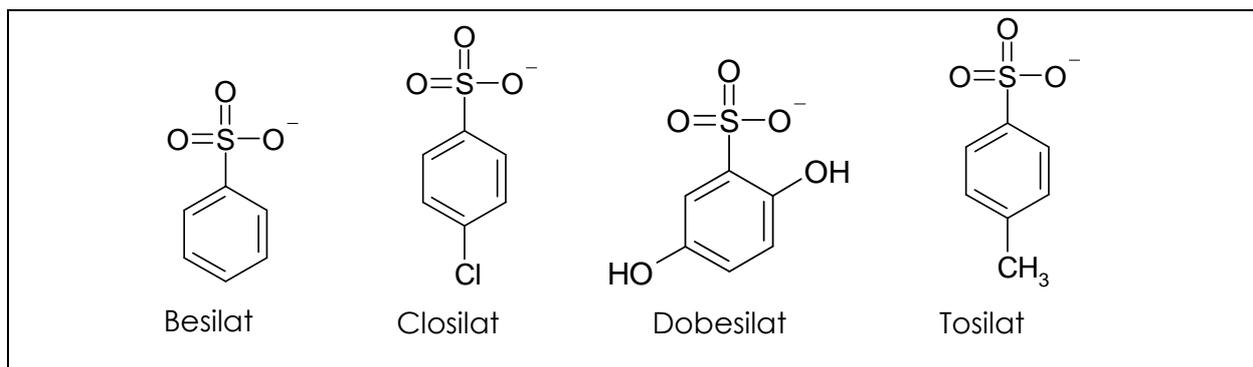
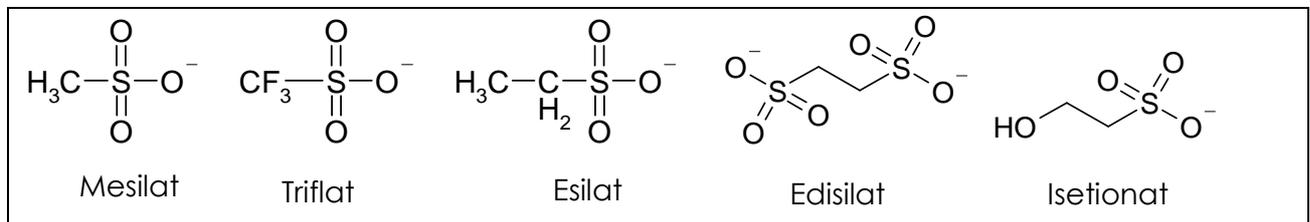
**Wie schon oben (Kap. 3.1) erwähnt ist aus den Trivialnamen oft nicht erkennbar, ob es sich um einen Ester oder um Salz der zu Grunde liegenden Carbonsäure handelt.**

Acetate	(Ester der Essigsäure)	z.B.: Cortisonacetat
Propionate	(Ester der Propionsäure)	z. B.: Testosteronpropionat
Dipropionate	(Diester mit 2 x Propionsäure)	z.B.: Betamethasondipropionat
Butyrate	(Ester der Buttersäure)	z.B.: Clobetasonbutyrat
Valerate	(Ester der Valeriansäure)	z.B.: Estradiolvalerat
Isocaproate	(Ester der Isocaprinsäure)	z.B.: Testosteronisocaproat
Enantate	(Ester der Enantsäure/Heptansäure)	z.B.: Fluphenacinenantat
Isonicotinate	(Ester der Isonicotinsäure)	z.B.: Dexamethasonisonicotinat
Succinate	(Ester der Bernsteinsäure)	z.B.: Methylprednisolonhydrogensuccinat (Monoester) Erythromycinethylsuccinat (gemischter Diester)
Pivalate	(Ester der Pivalinsäure = 2,2-Dimethylpropionsäure)	z.B.: Flumetasonpivalat

## Kapitel 3.2: Sulfonsäuren

Sulfonsäuren sind Organoschwefelverbindungen mit der allgemeinen Formel **R-SO<sub>2</sub>-OH**, wobei R sowohl ein Alkyl- als auch ein Arylrest sein kann. Ester oder Salze der Sulfonsäuren werden **Sulfonate** genannt. Bei den Kurzformen der Ester oder Salze werden die Suffixe „-ilat“ oder „-ylat“ synonym verwendet.

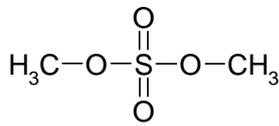
Trivialname	Struktur	Beispiele von Arzneistoffen (Salze)
Mesilat	(Methansulfonat)	z.B. Bromocriptinmesilat
Triflat	(Trifluormethansulfonat)	<b>CAVE:</b> Triflutat (Trifluoracetat) ist kein Sulfonat!
Esilat	(Ethansulfonat)	
Edisilat	(Ethandisulfonat)	z.B. Clomethiazol-Edisilat
Isetionat	(2-Hydroxyethansulfonat)	z.B. Dibrompropamidindiisetionat
Besilat	(Benzolsulfonat)	z.B. Amlodipinbesilat
Closilat	(p-Chlorbenzolsulfonat)	z.B. Thenum Closilat
Dobesilat	(Dihydroxybenzolsulfonat)	z.B. Calciumdobesilat
Tosilat	(p-Toluolsulfonat)	z.B. Sultamicillintosilat



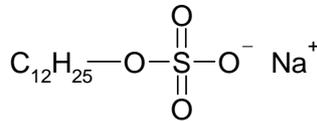
### Vorsicht:

Nicht zu verwechseln mit den Sulfonsäurederivaten (**C-S-Bindung**) sind die **Schwefelsäureester (C-O-S-Bindung)**. Letztere werden auch als „Sulfate“ („Organosulfate“) bezeichnet. Diese wiederum dürfen nicht mit den klassischen Sulfaten (= Salze der Schwefelsäure, z.B. Atropinsulfat) verwechselt werden.

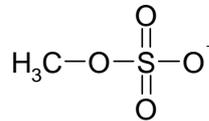
**Beispiele:** Dimethylsulfat (Dimethylester der Schwefelsäure), Natriumpicosulfat (Mononatriumsalz eines Schwefelsäuremonoesters eines Phenols), Neostigminmetilsulfat (Salz eines Monomethylesters der Schwefelsäure), Natriumdodecylsulfat (engl.: sodium dodecylsulfate, SDS ; Natriumsalz eines Monododecylesters der Schwefelsäure)



Dimethylsulfat



Natriumdodecylsulfat

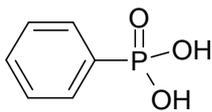


Metilsulfat

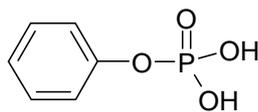
### Exkurs: Phosphor-haltige funktionelle Gruppen

Analog zu den Schwefelverbindungen gibt es bei den Phosphorverbindungen die Derivate der Phosphonsäuren (**C-P-Bindung**), auch „Phosphonate“ genannt (z.B. Natriumalendronat), und die Ester der Phosphorsäure (**C-O-P-Bindung**), die „Phosphate“ (z.B. Betamethasondihydrogenphosphat).

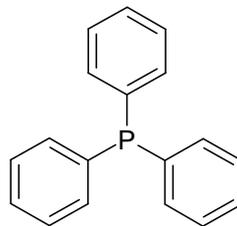
Weitere Phosphor-Derivate sind die Phosphane (alt: Phosphine) mit der allgemeinen Formel  $\text{R}_3\text{P}$  (z.B. Triphenylphosphan).



Phosphonsäure



Phosphorsäureester



Triphenylphosphan

Pharmazeutisch ohne große Relevanz, aber nomenklatorisch nahe verwandt, sind hier auch noch die Boronsäuren ( $\text{R}-\text{B}(\text{OH})_2$ ) mit einer **C-B-Bindung** zu nennen; auch diese sind von Borsäureestern (**C-O-B-Bindung**; siehe Methanol-Nachweis) zu differenzieren!

### Kapitel 3.3: Alkohole, Polyole, Phenole

Bei den Alkoholen kann je nach Anzahl der Hydroxylgruppen zwischen ein- und mehrwertigen Alkoholen unterschieden werden. Ab vier Hydroxylgruppen spricht man allgemein von Polyolen. Polyole können sowohl linear (z.B. Sorbitol) als auch cyclisch (z.B. Inositol) sein. Befinden sich ein, zwei oder drei Hydroxylgruppen in einer Verbindung, so wird die Endung -ol, -diol oder -triol angehängt.

## Aliphatische Alkohole:

Ethylenglykol

Propylenglykol z.B. Cefatrizin-Propylenglykol

Glycerol (Glycerin) z.B. Ethylhexylglycerol (Ester)

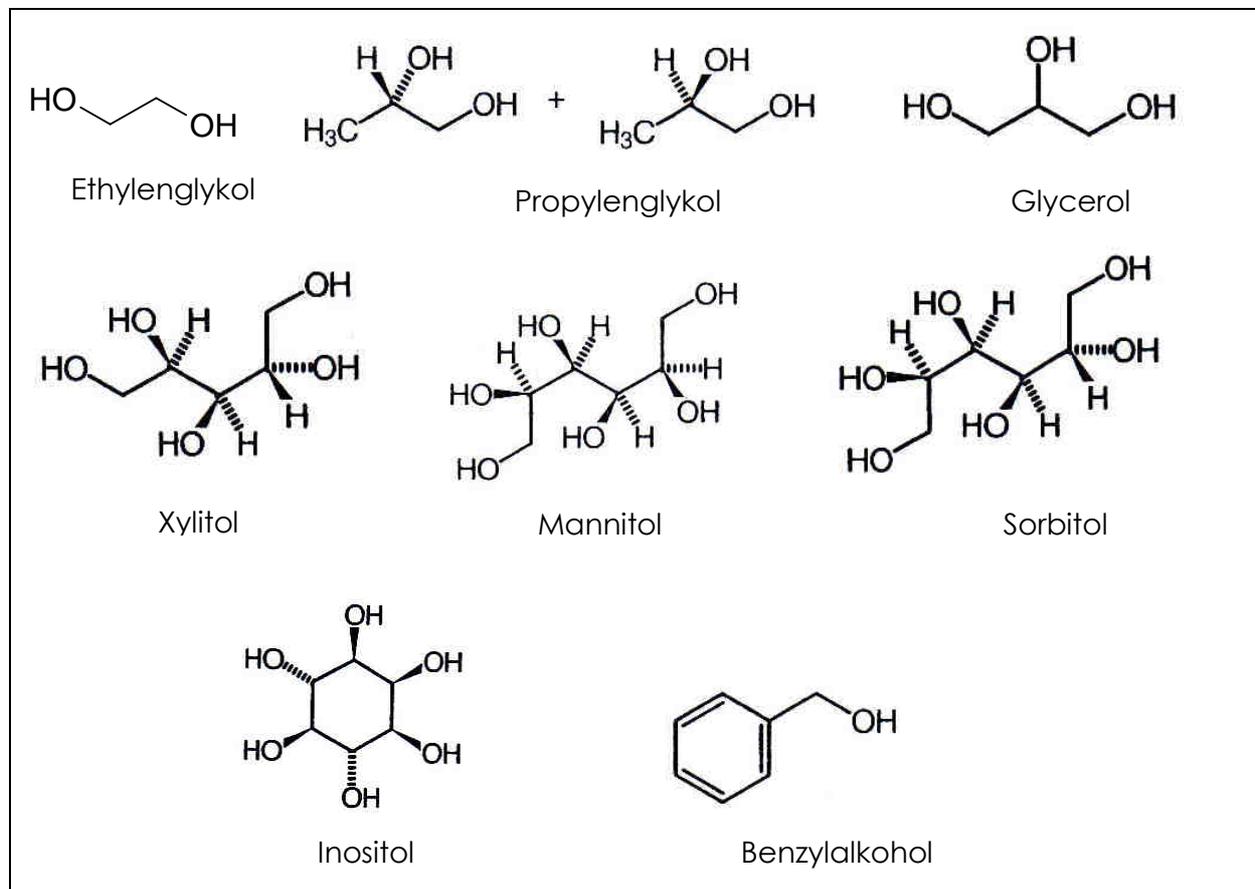
Xylitol (Xylit)

Mannitol (Mannit)

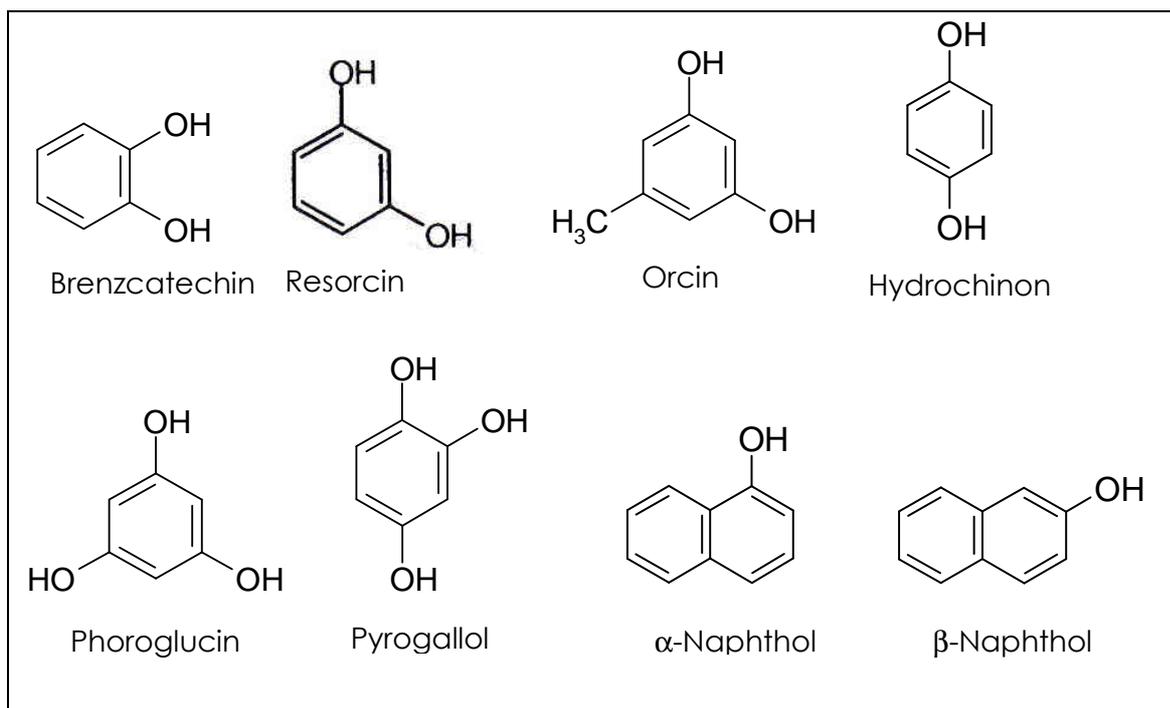
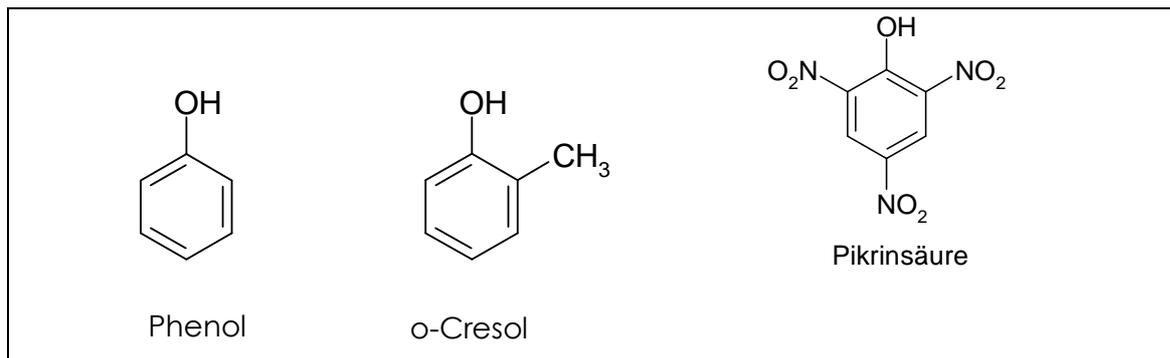
Sorbitol (Sorbit/Glucitol)

Inositol (Inosit)

Benzylalkohol



## Phenole:



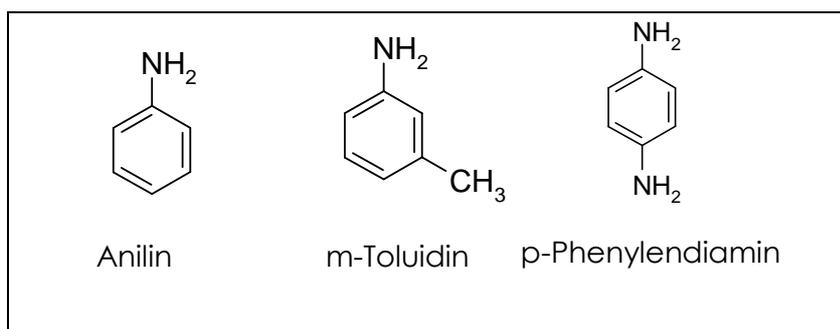
## Kapitel 3.4: Amine

### Aromatische Amine:

Anilin

o-, m-, p-Toluidin

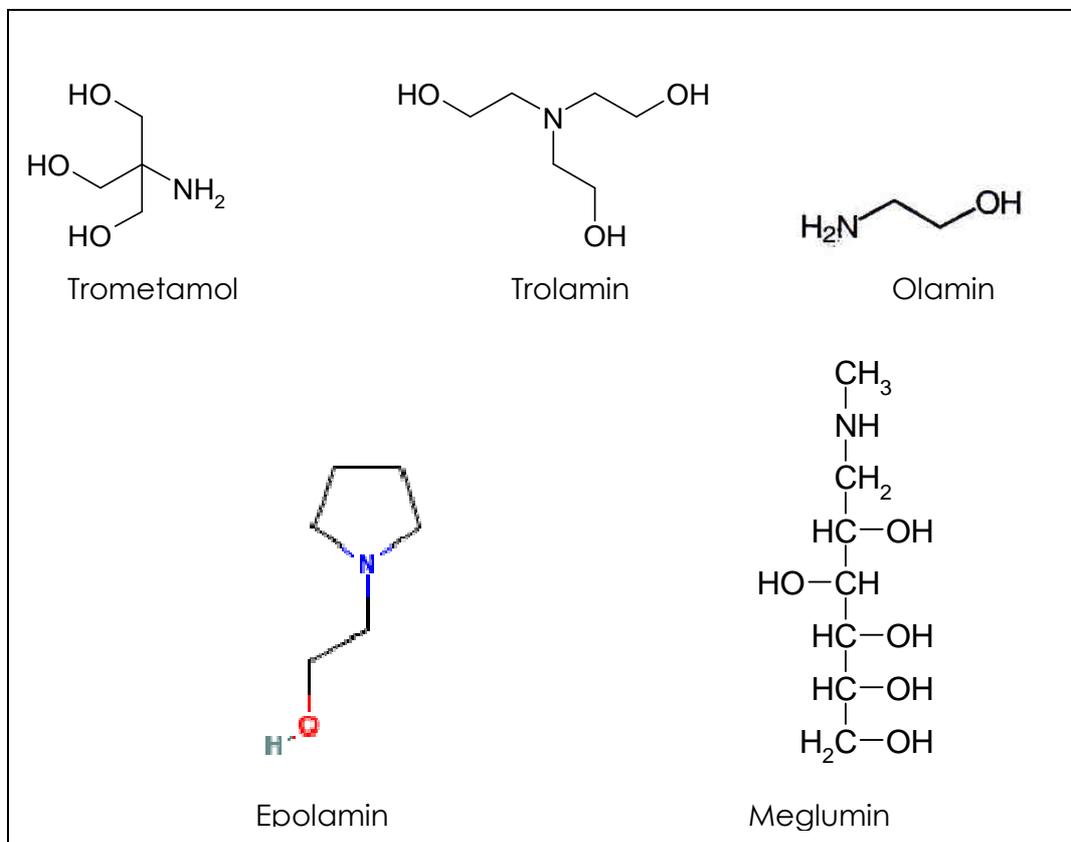
Phenylendiamin



Bei den Arzneistoffen unterscheidet man zwischen Aminen, die selbst den Wirkstoff darstellen (z.B. Amantadin, Methenamin/Urotropin), und Aminen, die zur Salzbildung mit einer wirksamen Komponente (Säure) eingesetzt werden.

Protonierte Amine als Gegenionen in Arzneistoffsalzen:

Trometamol	(Tris-(hydroxymethyl)-aminomethan; kurz: TRIS)	z.B.: Dinoprost-Trometamol
Trolamin	(Triethanolamin)	
Olamin	(Ethanolamin)	z.B.: Ciprolox-Olamin
Epolamin	(Pyrrolidinethanol)	z.B.: Epolamin-Diclofenac
Meglumin	(N-Methylglucamin)	z.B.: Flunixin-Meglumin



**Kapitel 4: Trivialnamen/INN für Heterocyclen**

Bei den Fünfringheterocyclen kann der Grad der Sättigung an der Endung erkannt werden. Die Fünfringheteroaromaten besitzen das Suffix **-ol** (z.B. Imidazol). Wird eine der Doppelbindungen abgesättigt, so endet die Verbindung auf **-olin** (z.B. Imidazolin), werden beide Doppelbindungen abgesättigt, so lautet die Endung **-olidin** (z.B. Imidazolidin). Analog wird dieses Prinzip bei Oxazol und Thiazol angewendet.

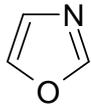
**Monocyclen:**



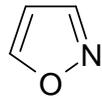
Furan



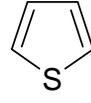
Tetrahydrofuran



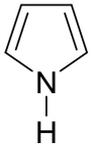
Oxazol



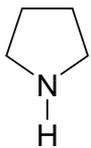
Isoxazol



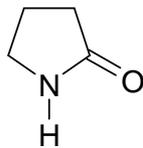
Thiophen



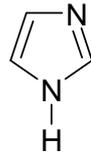
Pyrrol



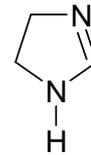
Pyrrolidin



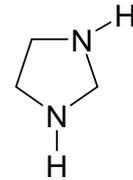
Pyrrolidon



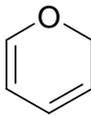
Imidazol



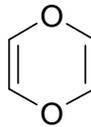
Imidazolin



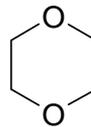
Imidazolidin



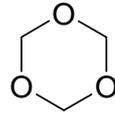
Pyran



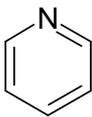
Dioxin



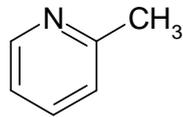
Dioxan



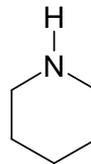
Trioxan



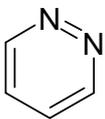
Pyridin



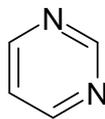
2-Picolin



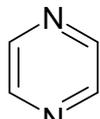
Piperidin



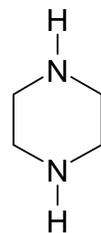
Pyridazin



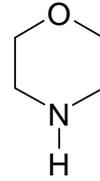
Pyrimidin



Pyrazin

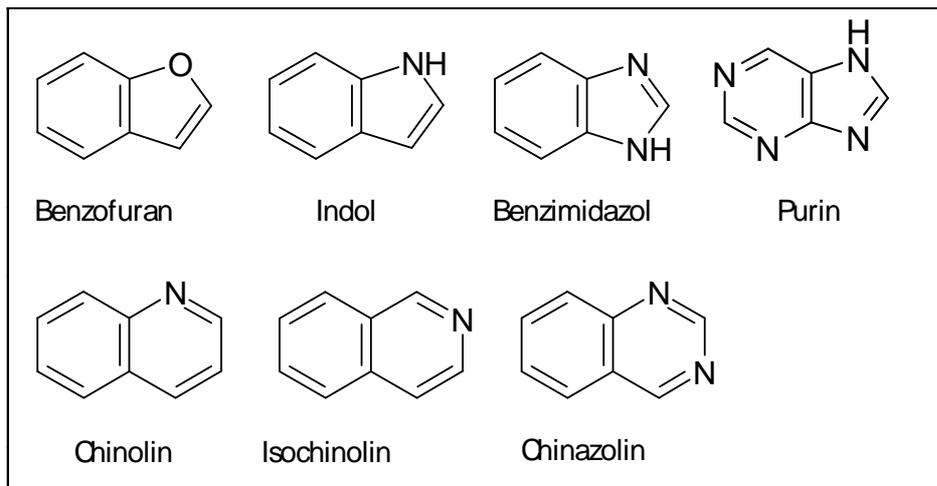


Piperazin

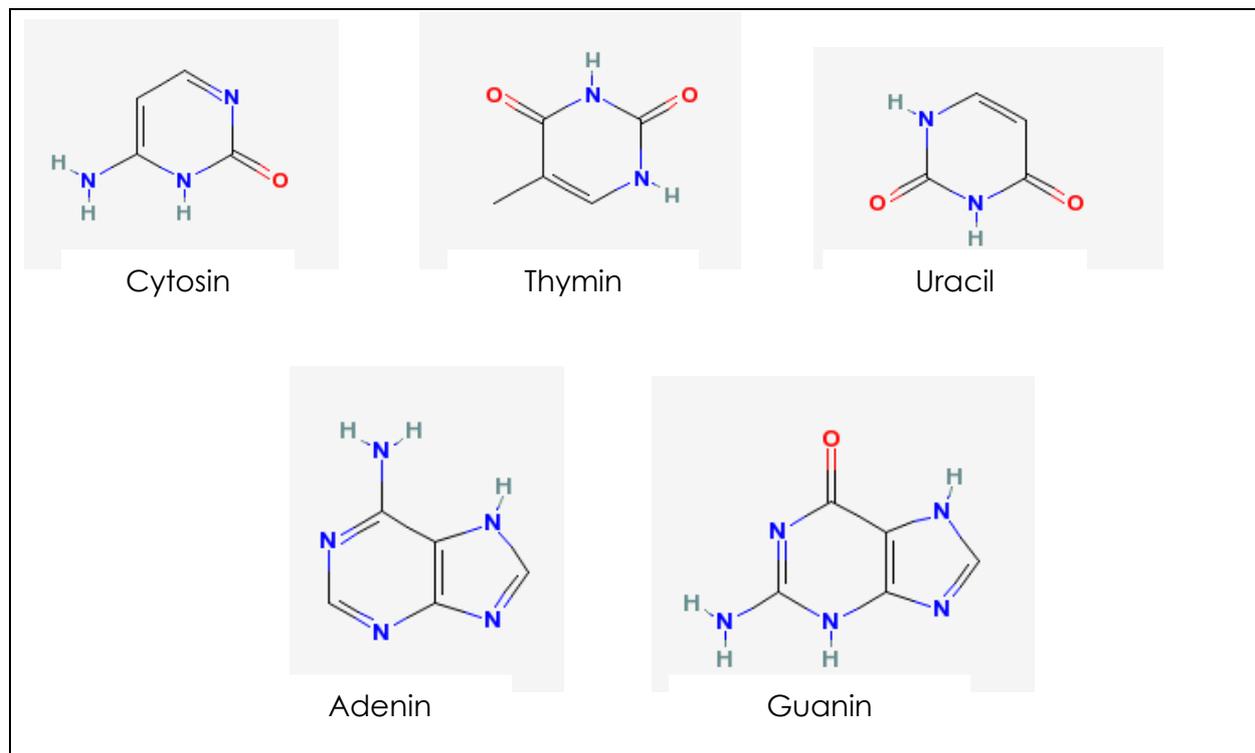


Morpholin

## Bicyclen:

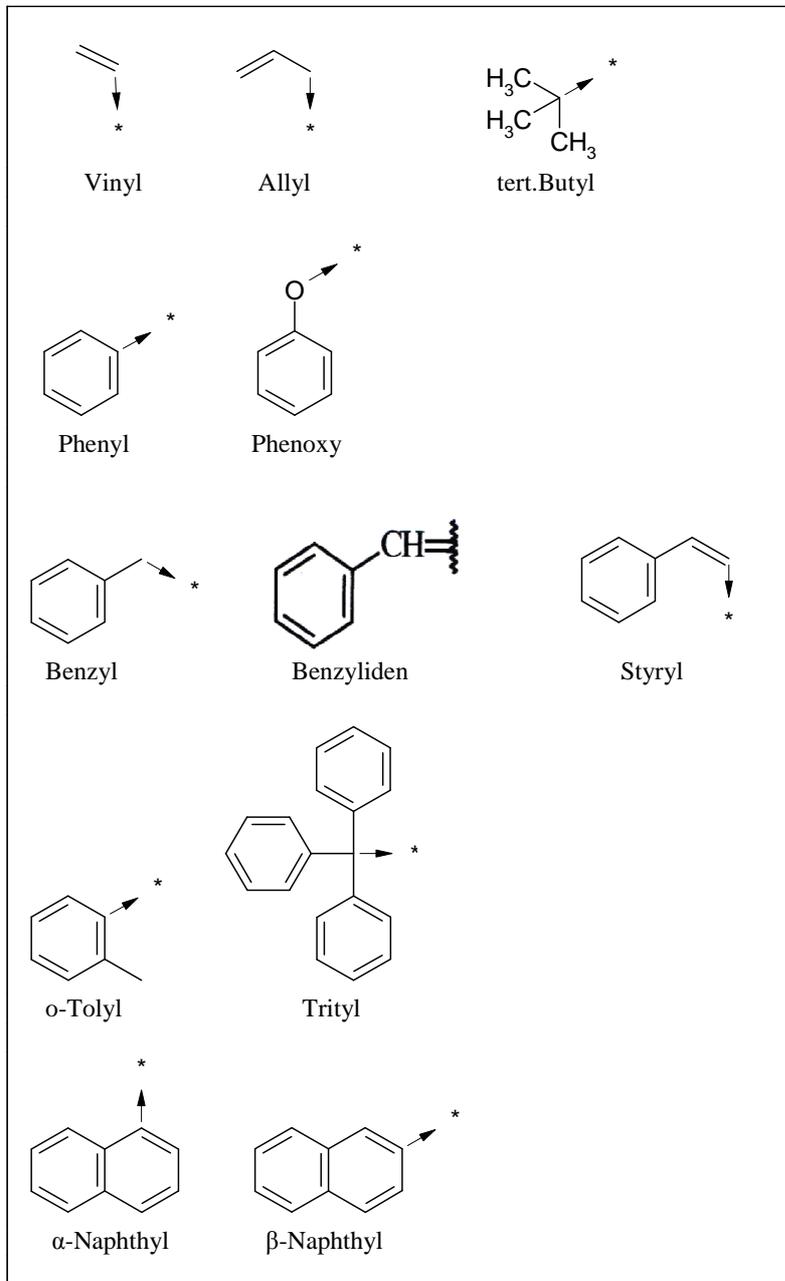


Auch die Basen der DNA/RNA stellen Heterocyclen dar. Die Pyrimidin-Basen Cytosin, Thymin und Uracil sind monocyclisch, die Purin-Basen Adenin und Guanin sind bicyclisch. Ist von einem Nucleosid die Rede, dann ist die jeweilige Base mit einem Monosaccharid (Desoxyribose/Ribose) verknüpft. Bei einem Nucleotid ist das Nucleosid zusätzlich mit Phosphorsäure verestert.

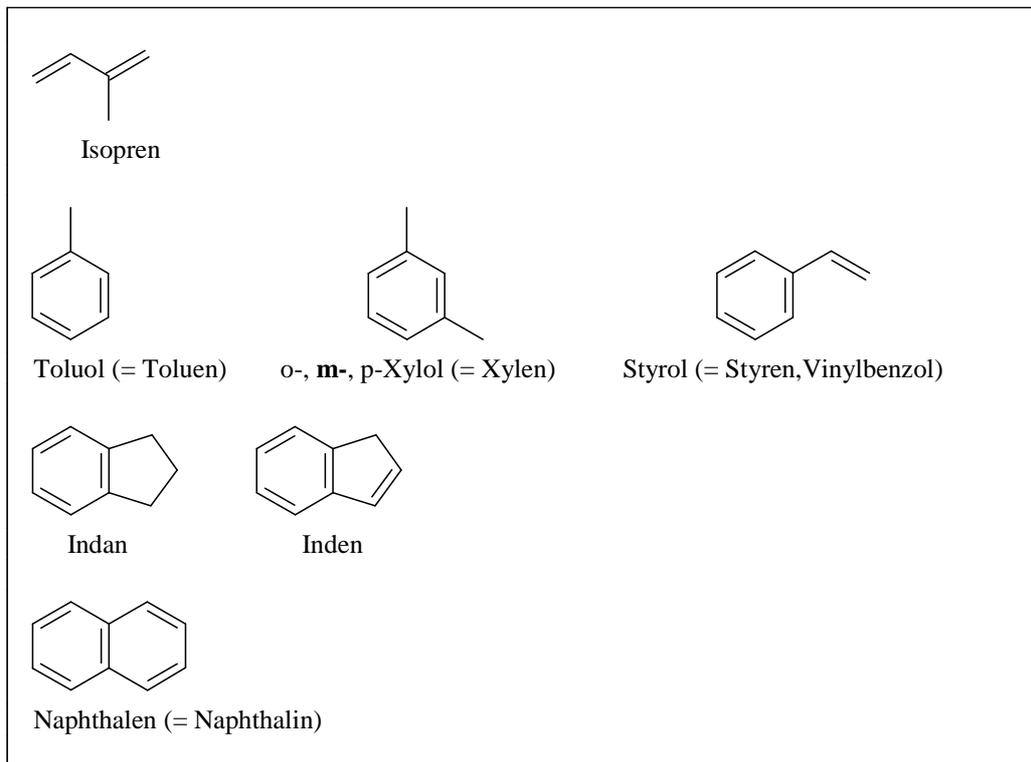


## Kapitel 5: Kohlenwasserstoffe und ihre Derivate

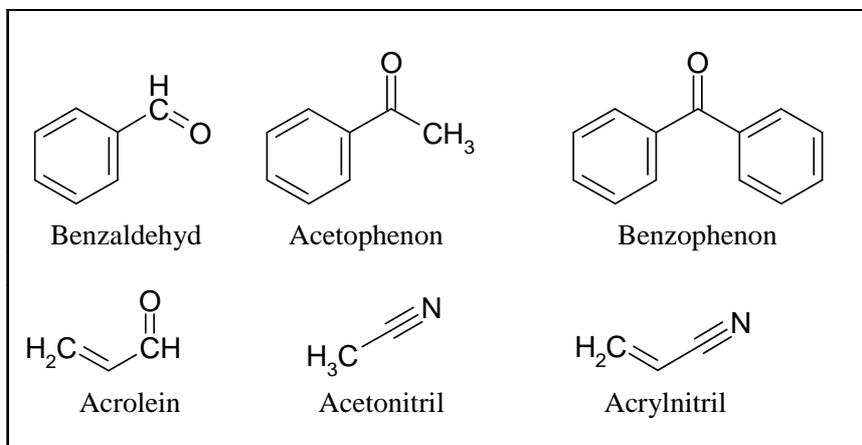
### Kapitel 5.1: Kohlenwasserstoffreste



## Kapitel 5.2: Kohlenwasserstoffe



## Kapitel 5.3: Kohlenwasserstoff-Derivate



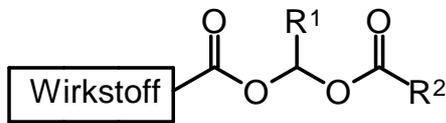
## Kapitel 6: Kombinierte Namen

### Kapitel 6.1: Doppelester-Prodrugs

Ein Spezialfall der Derivatisierung von Wirkstoffen mit Carbonsäurefunktion sind die sogenannten Doppelester-Prodrugs oder „Einschleusester“. Zweck dieser Molekülmodifikation ist es vor allem, durch Veresterung der polaren Carboxylgruppe die Lipophilie der Wirkstoffe und damit die Resorptionsquote nach oraler Einnahme zu erhöhen. Die Prodrugs werden nach der Resorption durch Esterasen rasch und quantitativ wieder zu den pharmakologisch aktiven Muttersubstanzen hydrolysiert. Dieses Prinzip wird v.a. bei den sogenannten Oralcephalosporinen und bei Virustatika genutzt. Wegen der langen systematischen Namen werden hier kurze, griffige Suffixe verwendet. Diese enden meist auf

-xil oder -xetil und charakterisieren eindeutig die jeweils zwei variablen Reste R<sup>1</sup> und R<sup>2</sup> der Doppellester-Gruppe.

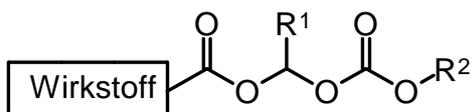
### Typ I: $\alpha$ -Acyloxyalkylester



-axetil	R <sup>1</sup> = CH <sub>3</sub>	R <sup>2</sup> = CH <sub>3</sub>
-hexetil	R <sup>1</sup> = CH <sub>3</sub>	R <sup>2</sup> = Cyclohexyl
-pivoxil	R <sup>1</sup> = H	R <sup>2</sup> = tert.-Butyl
-pentexil	R <sup>1</sup> = CH <sub>3</sub>	R <sup>2</sup> = tert.-Butyl

Beispiel: Cefuroxim-axetil

### Typ II: $\alpha$ -Alkoxy-carbonyloxyalkylester



-proxetil	R <sup>1</sup> = CH <sub>3</sub>	R <sup>2</sup> = Isopropyl
-cilexetil	R <sup>1</sup> = CH <sub>3</sub>	R <sup>2</sup> = Cyclohexyl
-isoproxil	R <sup>1</sup> = H	R <sup>2</sup> = Isopropyl

Beispiele: Cefpodoxim-proxetil, Candesartan-cilexetil, Tenofovir-**di**isoproxil (zusammenggezogen aus di-isoproxil)

## Kapitel 6.2: Kuriositäten (nur zum Staunen!!)

**Stinoprat**, z.B. Erythromycinstinoprat: Hier liegt Erythromycin*propionat*, ein Propionsäureester am Aminozucker (Desosamin) des Erythromycins vor, in welchem zusätzlich die Aminogruppe des Desosamins mit dem Aminosäurederivat Acetylcystein in ein Salz überführt ist.

**Estolat**, z.B. Erythromycinestolat: Hier liegt ebenfalls das Erythromycin*propionat* zu Grunde; dieses bildet (am basischen Desosamin-Teil) ein Salz mit dem Mono-Dodecylester der Schwefelsäure. Vergleiche Neostigminmetilsulfat und SDS; diese enthalten ebenfalls Monoester der Schwefelsäure, siehe Kap. 3.2)

**Hyclat**, z.B. Doxycyclinhyclat: „Hyclat“ bezeichnet das Hydrochlorid mit 0,5 Äquivalenten H<sub>2</sub>O und 0,5 Äquivalenten Ethanol.

**Nafat**, z.B. Cefamandolnafat: „Nafat“ beschreibt einen Ameisensäureester (Formiat) des Arzneistoffs, in dem (an einer anderen Stelle im Molekül) noch das Natriumsalz einer Carbonsäure vorliegt.