

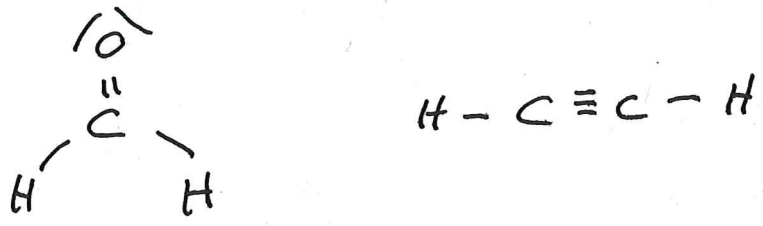
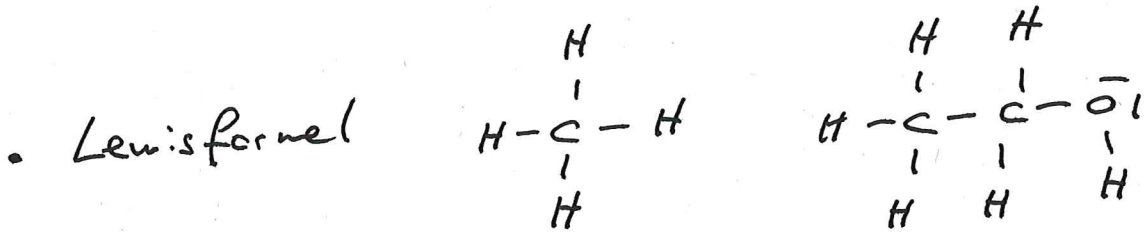
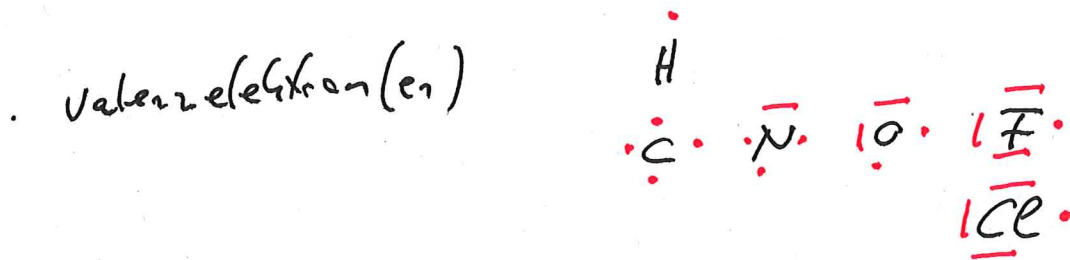
Organische Chemie, OC

(1)

OC: Papier, Fell, Haare, Stroh, Baumwolle  
Holz, Tinte, Blätter, Tee / Fleisch  
Alkohol, Bier, Pommes ...

AC: Beton, Wasser, Glas, Stahl, Gips, CO<sub>2</sub>

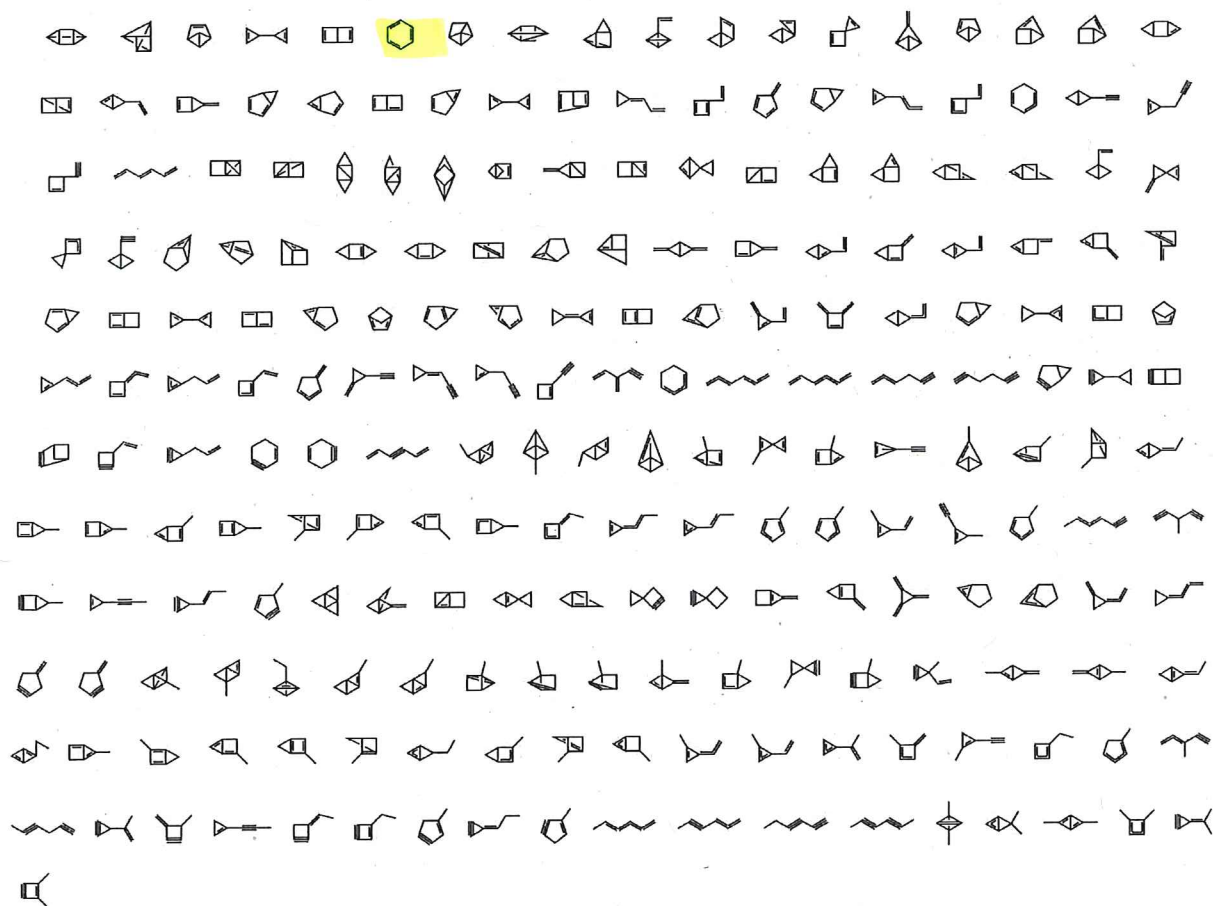
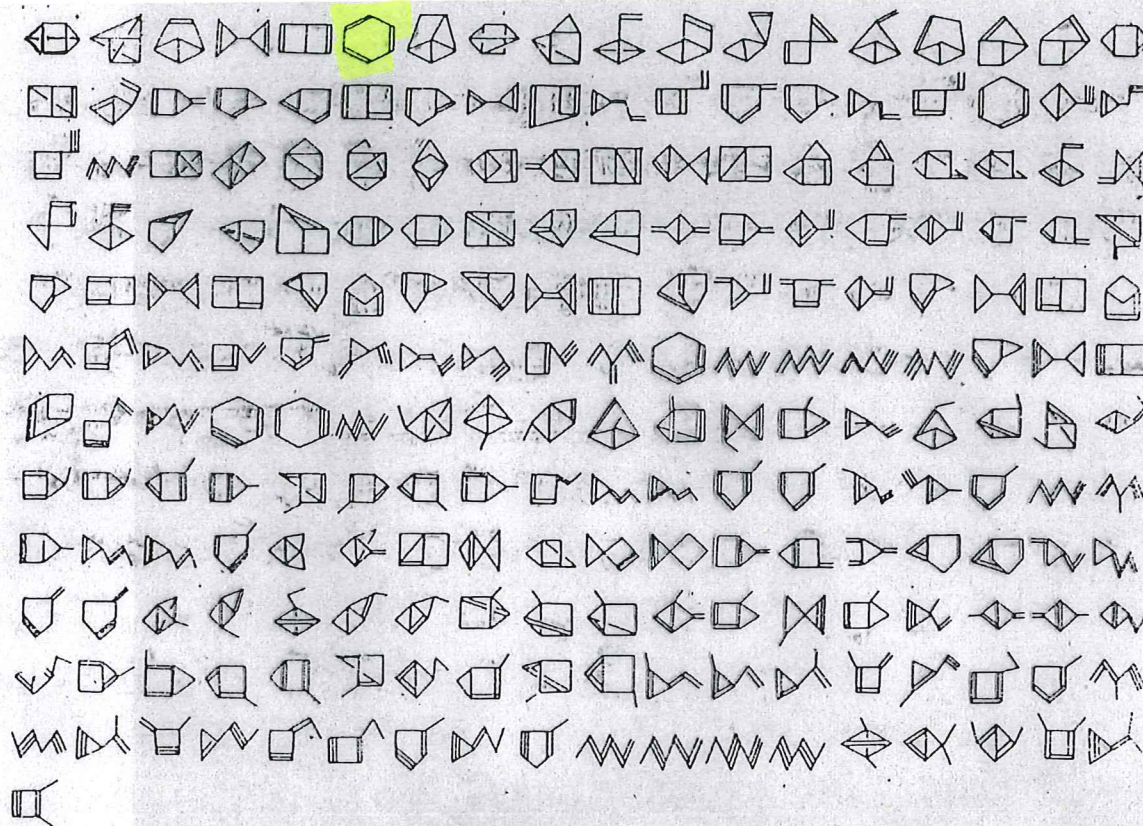
OC: enthalten Kohlenstoff



Bindungswinkel

"Zentralatom" / Nachbarn

4 Nachbarn	→	110°	( "90°" )
3 " "	→	120°	
2 " "	→	180°	

The 217 Constitutional Isomers of  $C_6H_6$ 

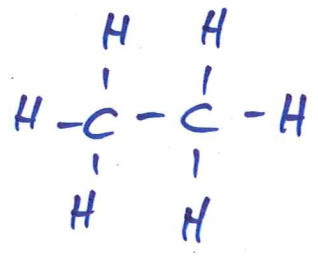
$C_1H_2$

~~FF~~ Summenformel  
Lewis  
Skizze

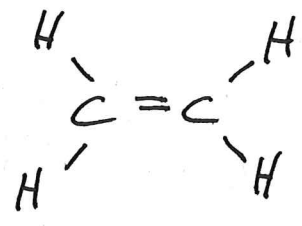
3,5

(2)

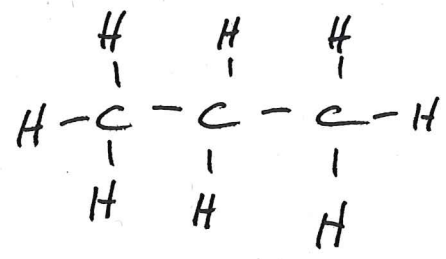
z.B.  $C_2H_6$



$C_2H_4$

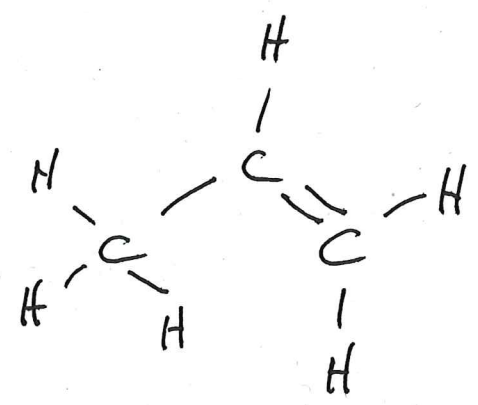


$C_3H_8$

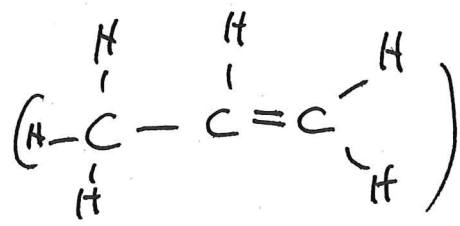


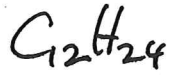
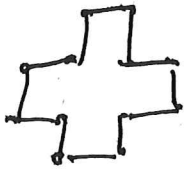
✓

$C_3H_6$

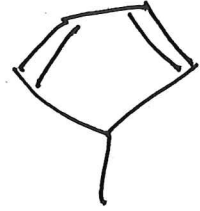
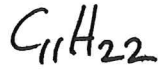


↑  
↑

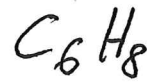
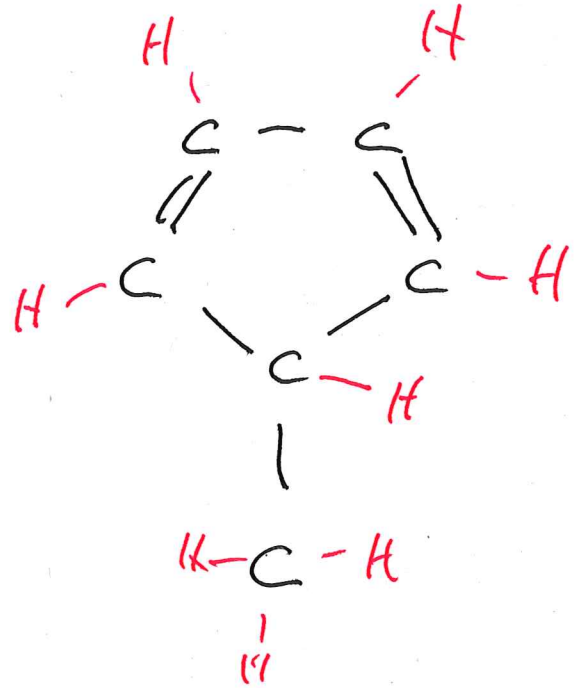
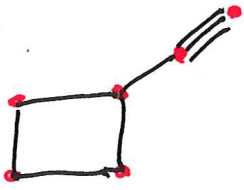




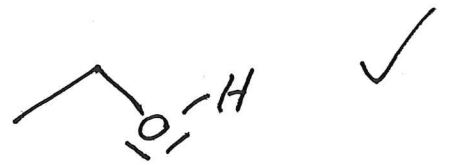
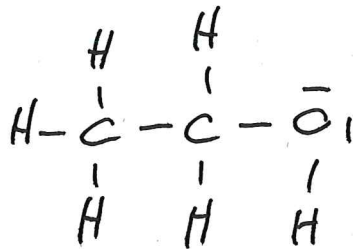
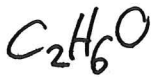
305



3




• Heteroatome: N, O, Halogen, S



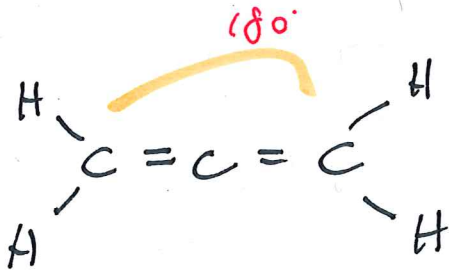


# C-C-Verbindungen

• Einfachbindung : 

Alkan

• Doppelbindung : 

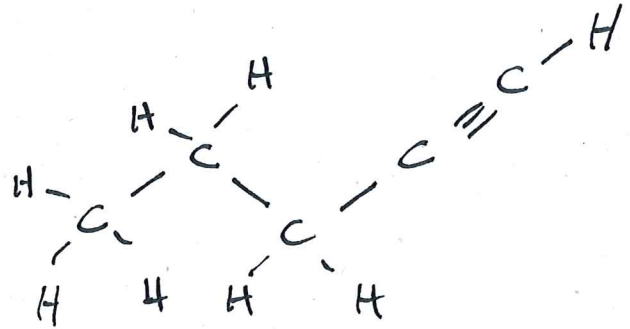


= =

!!

Alken

• Dreifachbindung

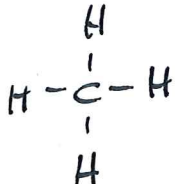











Alkin

## Anzahl C-Atome

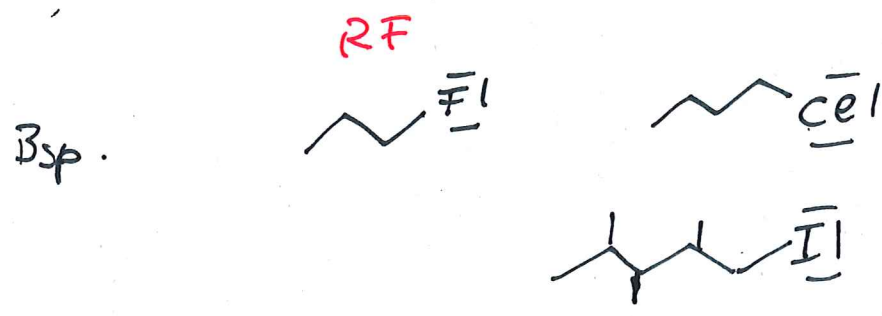
gasf.

flüssig

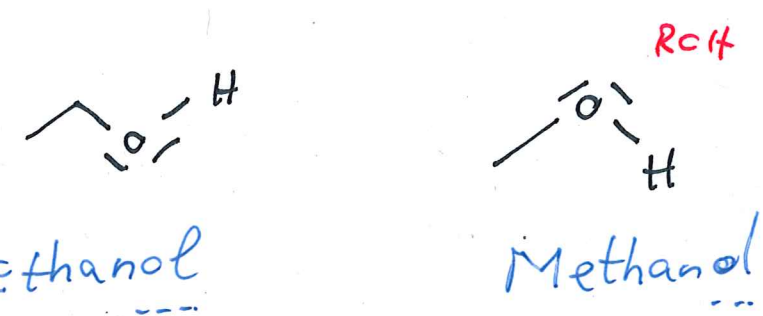
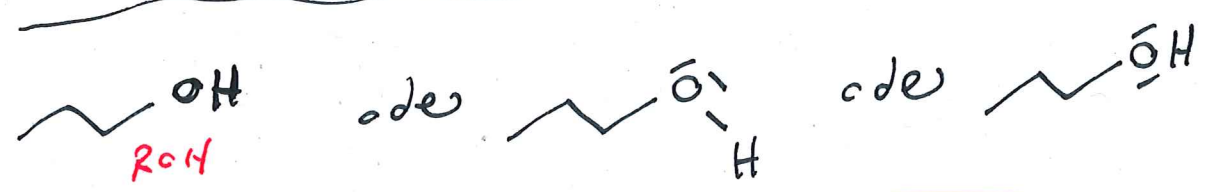
Anzahl C-Atome	Struktur	Name
1		Methan
2		Ethan
3		Propan
4		Butan
5		Pentan
6		Hexan
7		Heptan
8		Octan
9		Nonan
10		Decan

3,5b Eine Einfachbindung zwischen C und einem elektronegativen Element  
"funktionelle-Gruppe"

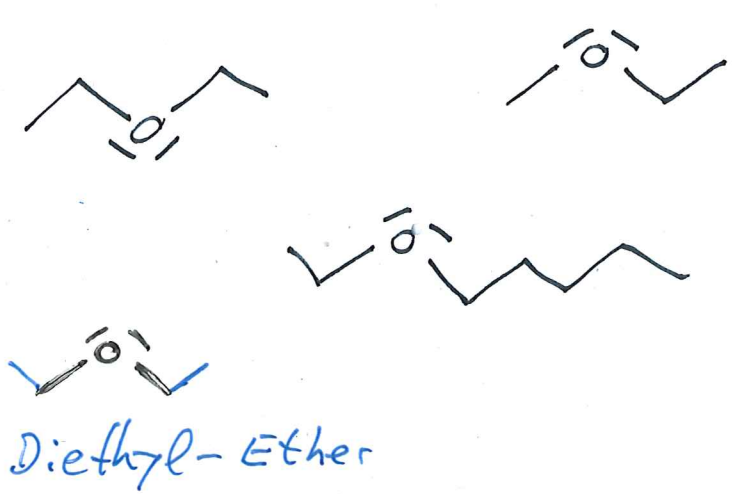
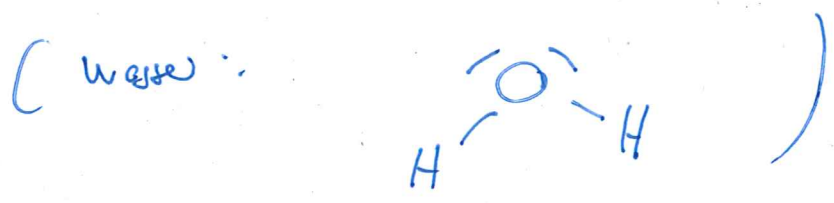
R: Rest  
C-H



$\text{R-X}$   
 $\text{X} = \text{F, Cl, Br, I}$   
**Halogenalkan**



**Alkohol**  
ROH



**Ether**  
 $\text{R}_1\text{OR}_2$



$RNH_2$

Amin

Eine Doppelbindung:  $C=O$



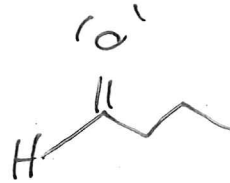
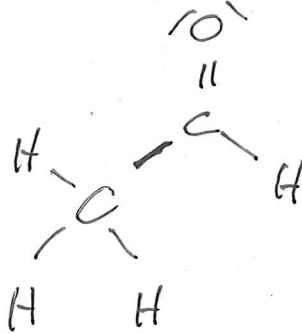
$C_3H_6O$



$C_6H_{12}O$

$R(CO)R$

Keton



$R(CO)H$

Aldehyd



(✓)

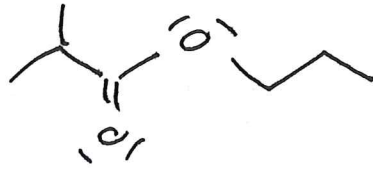
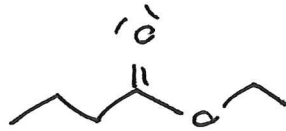
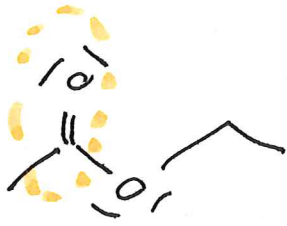


"Formaldehyd"

(oder  $H(CO)H$ )

3 sh

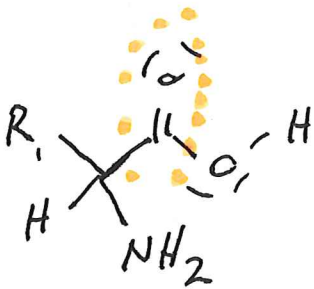
7



Ester



Aminosäure



$R_1 = H, CH_3$  etc.

Aminosäure

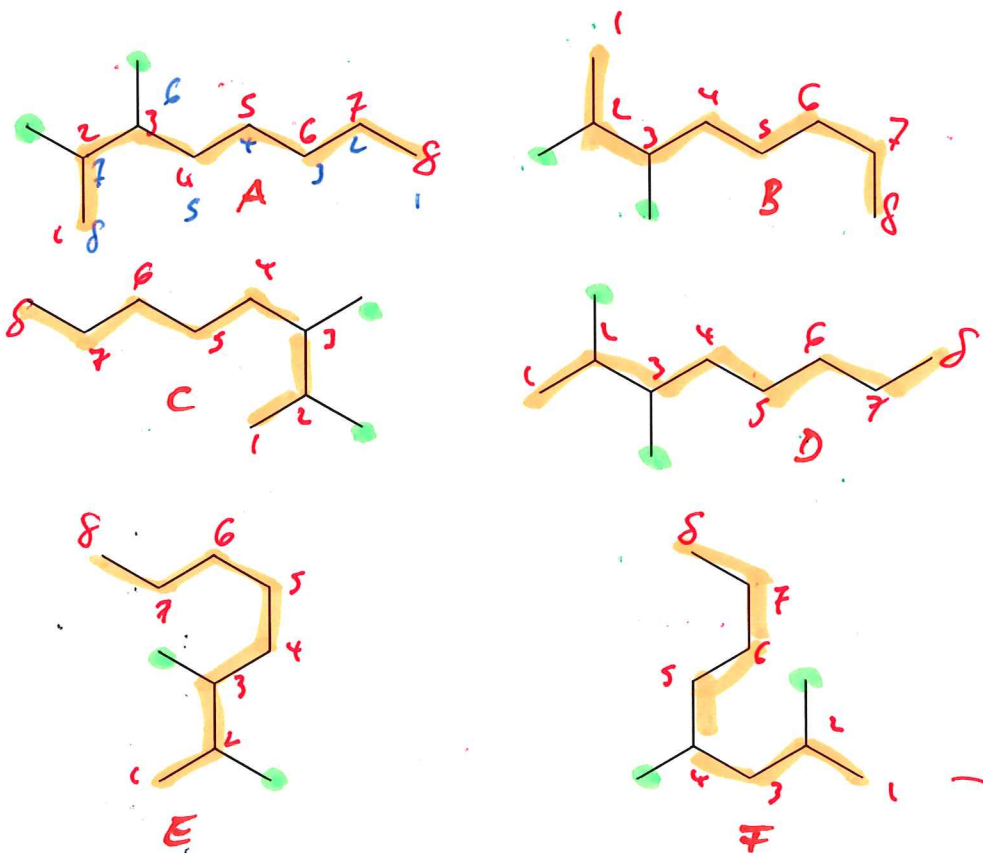


Amid



3.5

- 2.1 Gemäss der Theorie der kovalenten Bindungen herrscht um jede C-C-Einfachbindung freie Drehbarkeit. Kohlenwasserstoff-Moleküle sind von daher sehr beweglich. Logischerweise kann man ein bestimmtes Kohlenwasserstoff-Molekül auf sehr viele Arten aufzeichnen. Die folgenden Skelettformeln stellen bis auf eine Ausnahme alle das selbe Molekül dar. Welches Molekül ist hier fehl am Platz?



● 8 C → Octan  
● je 1 C → Methan → Methyl

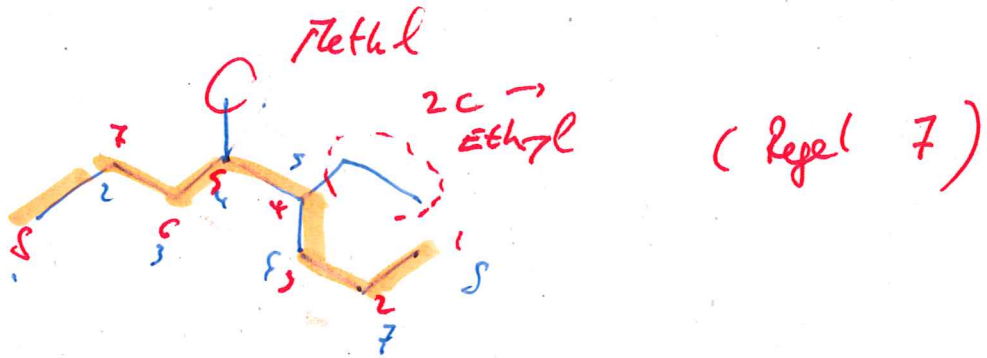
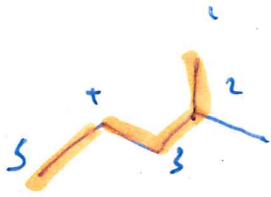
- 2,3-Di-Methyl-Octan
- (6,7-Di-Methyl-Octan)

2,4-Di-Methyl-Octan

336

9

2-Methyl-Pentan

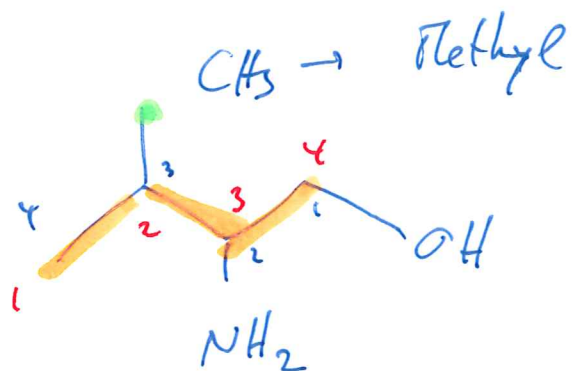


4-Ethyl-5-Methyl-Octan

5-Ethyl-4-Methyl-Octan

4-Ethyl-5-Methyl-Octan

funct. Gruppe	Präfix	Suffix
Alkohol	Hydroxy-	-ol
Keton	Oxo-	-on
Aldehyd	Formyl-	-al
Amin	Amino-	-amin



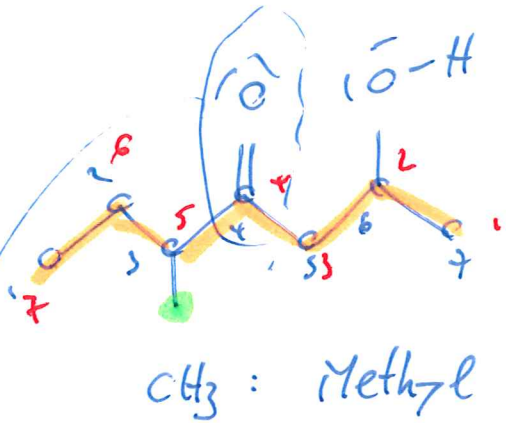
4 C: Butan

Amin < Alkohol

Präfix Suffix

{ 3-Amino - 2-Ethyl - Butan - 4-ol }

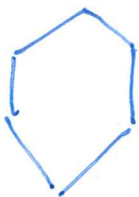
2-Amino - 3-Ethyl - Butan - 1-ol



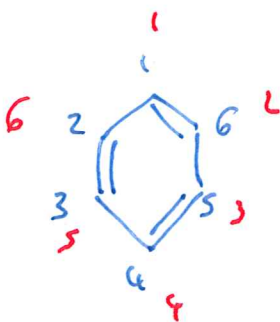
7 C → Heptan

Keton > Alkohol  
effi- Prüf+

{ 6-Hydroxy-3-Methyl-Heptan-4-on }  
 2-Hydroxy-5-Methyl-Heptan-4-on ✓



Cyclohexan



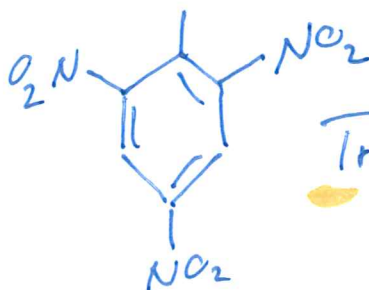
{ Cyclo-Hexan-2,4,6-Tri-En }

Cyclo-Hexan-1,3,5-Tri-En

"Benzol"



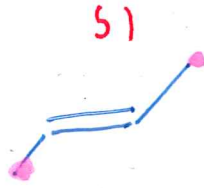
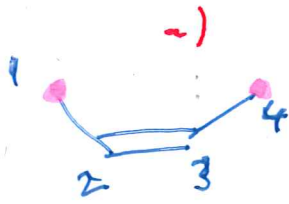
Toluol



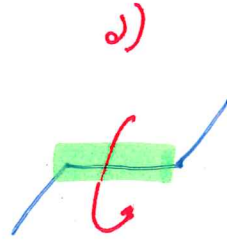
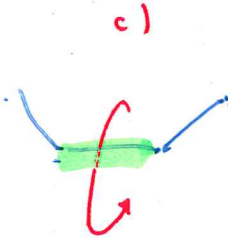
Tri-Nitro-Toluol

cis - trans ...

3.6



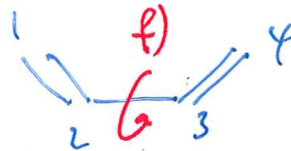
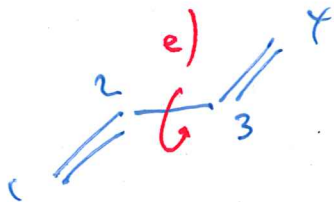
$a \neq b$



$c = d$

c:d: ) Butan

- a: • "zusammen"  $\rightarrow$  cis  $\rightarrow$  \* cis-Butan-2-en
- b: • "entgegengesetzt"  $\rightarrow$  trans  $\rightarrow$  trans-Butan-2-en
- ( \* oder Butan-cis-2-en )



$e = f$  !

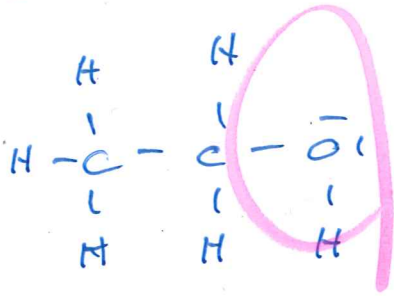
$e \neq f \rightarrow$  Butan

Butan-1,3-Di-En

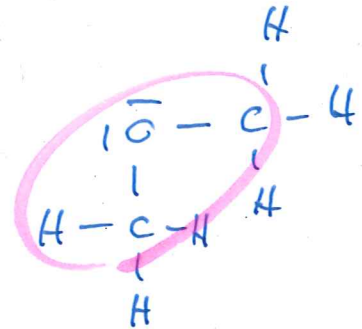
---



Isomere: gleiche Summenformel, aber  
verschiedener räumlicher Aufbau



a)

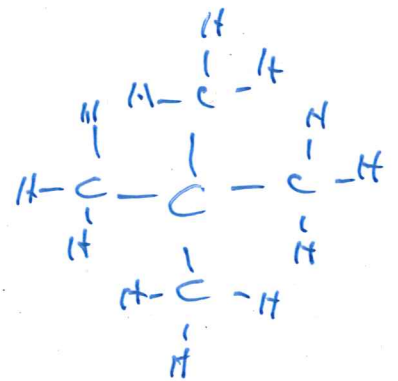
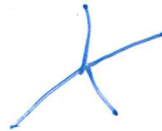
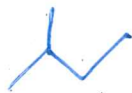


b)

funct. Gruppe: Alkohol

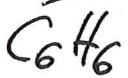
funct. Gruppe: Ether

gleiche Summenformel, verschiedene  
funktionelle Gruppen  $\rightarrow$  Funktionsisomere



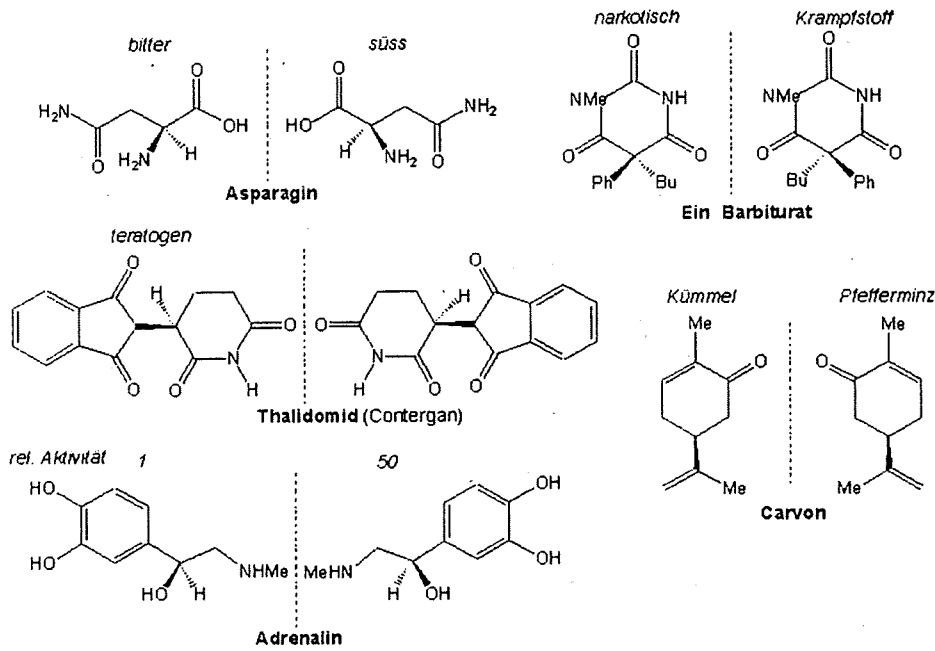
gleiche Summenformel,  
unterschiedliches Skelett

$\rightarrow$  Skelettisomere

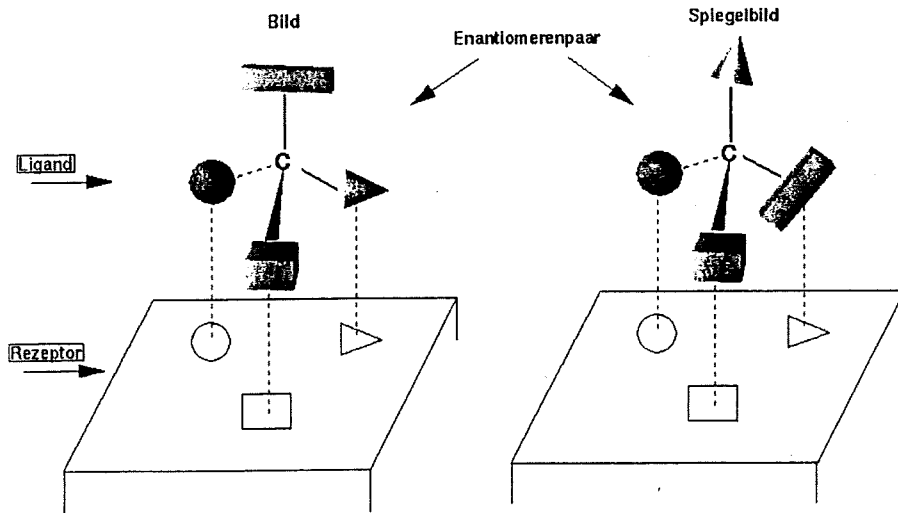


Chiralität in der Natur:

Betrachtet man Moleküle in der freien Natur, so wird sehr schnell ersichtlich, dass praktisch alle wichtigen Substanzen chiral sind. Beispiele:



Warum haben solche Stereoisomere unterschiedliche biologische Eigenschaften? Um ihren biologischen Effekt auszuüben müssen die Moleküle mit anderen Biomoleküle (Proteinen oder DNA, z.B.) Komplexe bilden. Die Biomoleküle sind chiral! Ein chirales Molekül muss zu seinem spezifischen Rezeptor passen (wie eine Hand zu einem Handschuh!). Zum Beispiel können wir in der folgenden Abbildung eine spezifische Wechselwirkung zwischen dem Rezeptor für Adrenalin und den zwei Adrenalin Stereoisomeren darstellen:

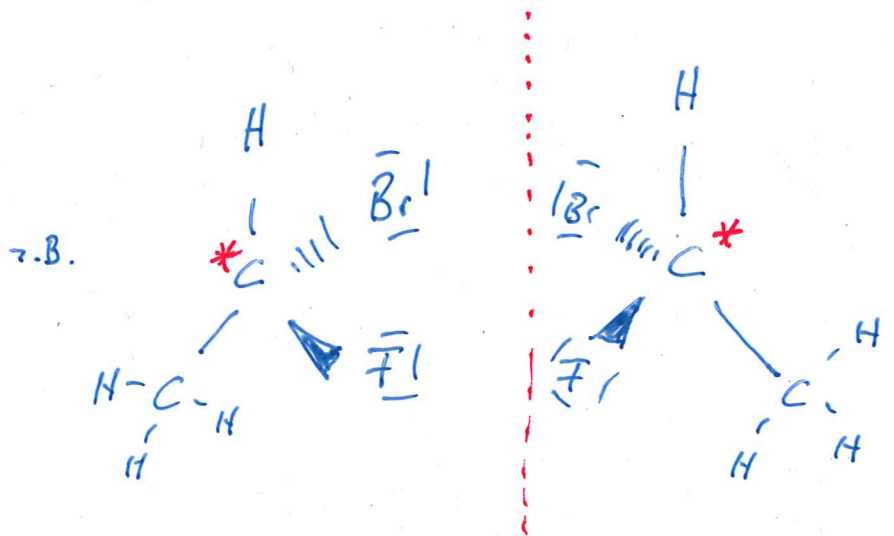
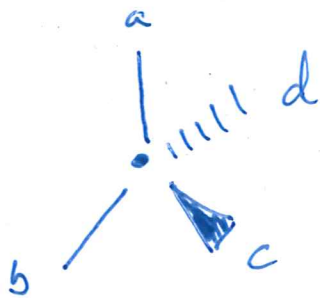


# Chiralität

3sb

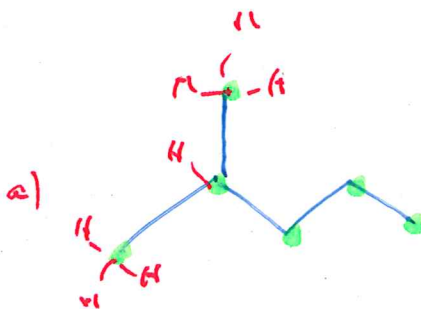
Die Chiralität nennt man die Eigenschaft bestimmte Gegenstände (Moleküle), deren Bild und Spiegelbild durch Drehung sich nicht zur Deckung bringen lassen.

Bsp. → polymed - Baukasten  
1, 2, 3 und 4 verschiedene Reste

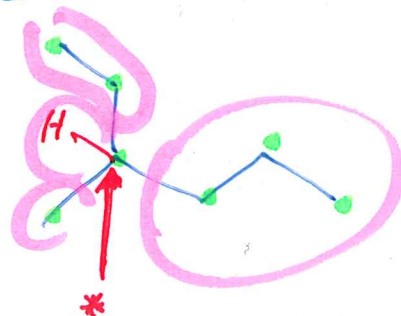


Kohlenstoffatom (!) mit 4 verschiedenen Resten?

je: Chiralitätszentrum \*



b)

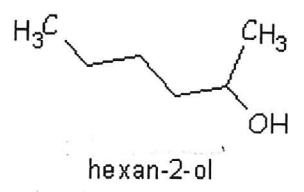


## Nomenklaturregeln

(Kopie dieser Seite wird an der Prüfung abgegeben, aber **ohne Bild-Beispiele rechts!**)

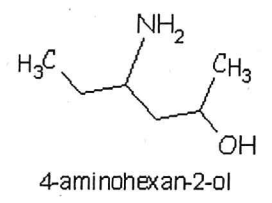
1. Der Name eines Moleküls setzt sich folgendermassen zusammen:  
Präfix - Seitenketten oder Substituent - Hauptkette - Suffix

2. Die **längste** Kohlenstoff-Kette bestimmt den Namen der Hauptkette (z.B. 3-Aminopropan-1-ol).



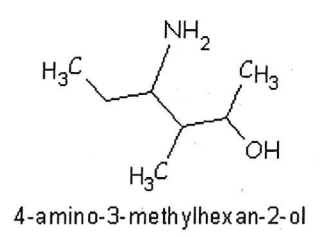
3. Das Suffix: wird an den Namen angehängt (z.B. Methanol), das Präfix wird dem Namen vorangestellt (z.B. 3-aminopropan-1-ol). Das Suffix ist am wichtigsten und ‚bezeichnet das Molekül‘, z.B. Pentanol → Stoffklasse Alkohol.

4. Kommen in einer Verbindung mehrere funktionelle Gruppen vor, so gelten folgende Prioritäten, wobei die weiter links stehende Verbindung eine höhere Priorität aufweist und somit zum Suffix wird. Die funktionellen Gruppen mit einer niederen Priorität werden somit zum Präfix (z.B. 3-Aminopropan-1-ol). Prioritätenliste:



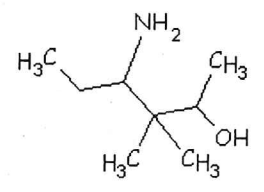
Carbonsäuren > Ester > Amide > Aldehyd > Keton > Alkohole > Amine > Ether > Alkine > Alkene > Halogenverbindungen > Alkane

5. Die Seitenketten werden Substituenten genannt. Die Namensgebung ist hier gleich, nur dass ein -yl angehängt wird (z.B. Methyl-, 2-Butenyl-).

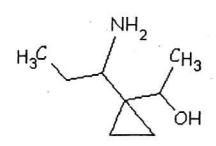


6. Die Positionen der Substituenten an der Hauptkette werden bestimmt. Dazu werden Platzziffern vergeben. Die Summe der Platzziffern muss möglichst klein sein. Die Platzziffern werden vor den Substituentennamen gestellt und die Substituenten vor die Hauptkette z.B. 2-Methylheptan.

7. Kommt der gleiche Substituent mehrmals in einem Molekül vor, so wird die entsprechende Anzahl durch eine Vorsilbe angegeben: mono (vernachlässigbar), di-, tri-, tetra-, penta- etc. z.B. 2,3-Dimethylheptan. Verschiedene Substituenten werden alphabetisch geordnet z.B. 4-Ethyl-2,3-dimethylheptan.



8. Ringförmige Substanzen erhalten den Präfix **Cyclo-** (z.B. Cyclopropan).

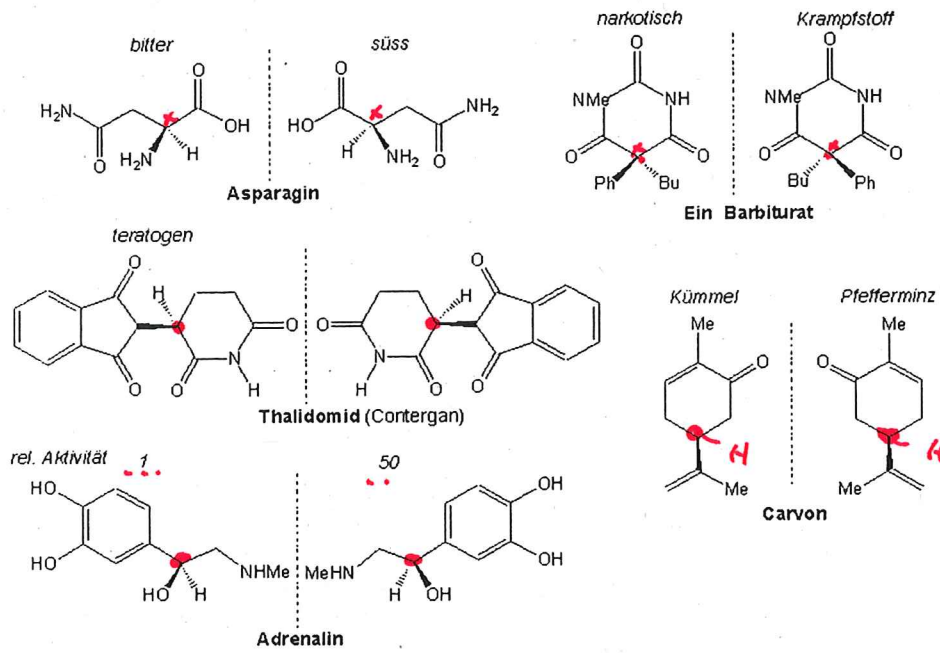


9. Cis-trans-Isomere unterscheiden sich in der gegenseitigen Lage der Substituenten bezogen auf die Doppelbindung. In der cis-Form liegen sie auf der gleichen Seite, in der trans-Form auf entgegengesetzten Seiten.

1-[1-(1-aminopropyl)cyclopropyl]ethanol

Chiralität in der Natur:

Betrachtet man Moleküle in der freien Natur, so wird sehr schnell ersichtlich, dass praktisch alle wichtigen Substanzen chiral sind. Beispiele:



Ph: Rest  
Bu: Butyl (Rest)

Warum haben solche Stereoisomere unterschiedliche biologische Eigenschaften? Um ihren biologischen Effekt auszuüben müssen die Moleküle mit anderen Biomoleküle (Proteinen oder DNA, z.B.) Komplexe bilden. Die Biomoleküle sind chiral! Ein chirales Molekül muss zu seinem spezifischen Rezeptor passen (wie eine Hand zu einem Handschuhel). Zum Beispiel können wir in der folgenden Abbildung eine spezifische Wechselwirkung zwischen dem Rezeptor für Adrenalin und den zwei Adrenalin Stereoisomeren darstellen:

