

## Symmetrieelemente

In  $\text{ACOCl}$  gibt es vier Symmetrieelemente. Diese sind Bewegungen / Operationen die am Molekül durchgeführt werden und wenn das Molekül dadurch nicht verändert wird, dann hat das Molekül dieses Symmetrieelement.

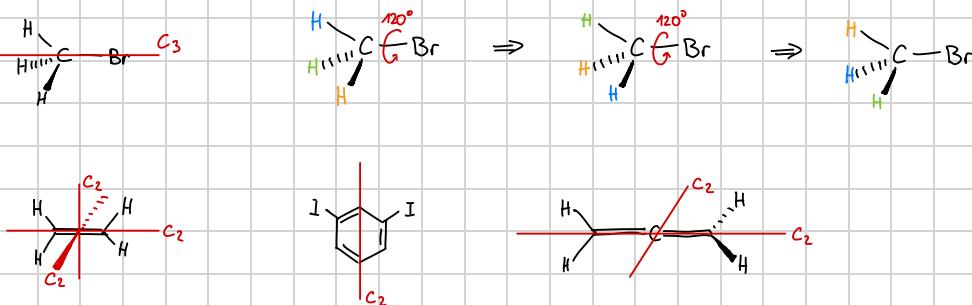
### Drehachse $c_n$

Man lege eine Achse durch das Molekül und drehe das Molekül um diese Achse. Das  $n$  in  $c_n$  bezeichnet, wie oft man das Molekül bei der Drehung wieder in seiner ursprünglichen Form erhält, also das Molekül um je  $\frac{360^\circ}{n}$  zu drehen ergibt wieder dasselbe Molekül.

Da jedes Molekül bei einer Drehung um  $\frac{360^\circ}{1} = 360^\circ$  wieder in seiner ursprünglichen Form ist, hat jedes Molekül eine  $c_1$ -Achse.  $c_1$  wird deswegen auch als E (Identität) bezeichnet.

Jedes Molekül hat E !!

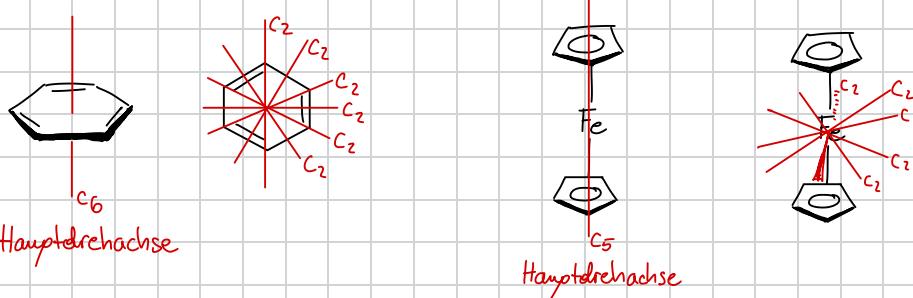
### Beispiele



### Hauptdrehachse

Die Hauptdrehachse ist die höchstzählige Drehachse (wenn es mehrere gibt, dann ist es die, die die meisten Atome bewegt).

### Beispiele



### Spiegelebene $\sigma$

$\sigma$ -Ebenen sind Spiegelebenen, die man durch das Molekül legen kann.  $\sigma_h, \sigma_v, \sigma_d$  sind jeweils die Positionen der  $\sigma$ -Ebenen im Vergleich zur Hauptdrehachse.

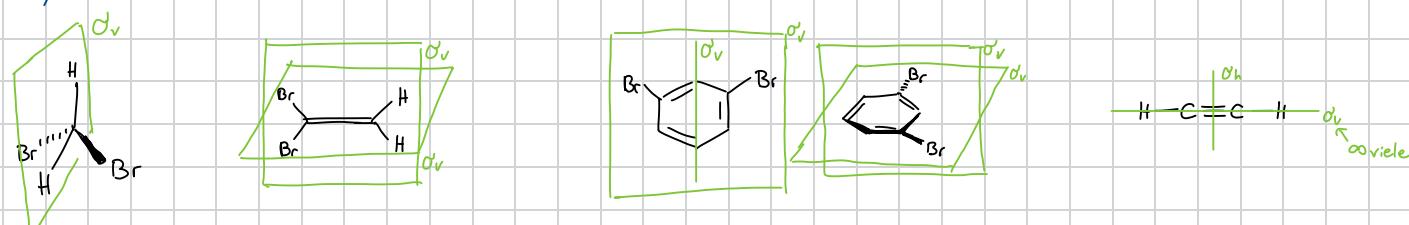
### Nomenklatur der Spiegelebenen

$\sigma_v$ :  $\sigma$ -Ebene in der Hauptdrehachse

$\sigma_h$ :  $\sigma$ -Ebene senkrecht zur Hauptdrehachse

$\sigma_d$ : "alles andere", formal:  $\sigma$ -Ebene zwischen zwei  $c_n$ -Achsen

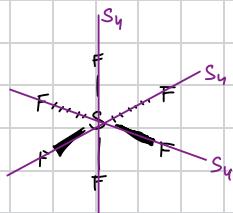
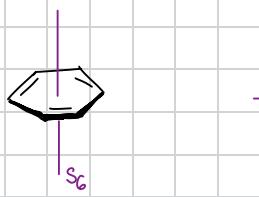
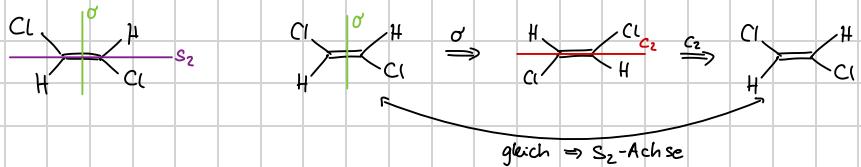
### Beispiele



## Drehspiegelachse $S_n$

Die Drehspiegelachse ist eine Kombination von  $\sigma$ -Ebene und  $c_n$ -Achse. Man lege eine Achse durch das Molekül und spiegelt das Molekül an einer  $\sigma$ -Ebene senkrecht zur Achse. Danach dreht man das Molekül um  $\frac{360^\circ}{n}$  um die Achse.

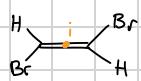
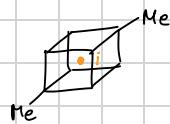
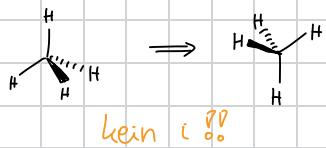
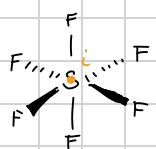
## Beispiele



## Inversionszentrum i

Das Inversionszentrum i ist ein Punkt im Molekül an dem sich das gesamte Molekül spiegeln lässt

## Beispiele



## Anmerkungen

$S_1 = O_h$  }  
 $S_2 = i$  }  $O_h$  und  $i$  aufschreiben  
 statt  $S_1$  und  $S_2$

## Beispiel: bestimme alle Symmetrieelemente

