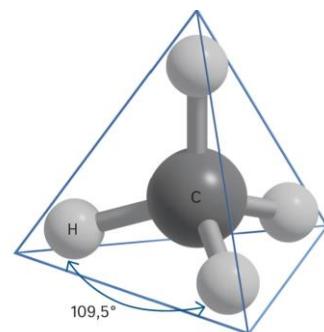


# Elektronenpaarabstoßungsmodell Teil 2

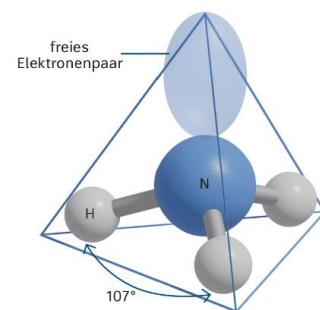
## Beispiel 1: Das Methan-Molekül

Im Methan-Molekül richten sich die Elektronenwolken mit dem größtmöglichen Abstand zueinander räumlich aus. Der Winkel zwischen ihnen beträgt  $109,5^\circ$ . Die Elektronenwolken zeigen dann in die vier Ecken eines Körpers, der als Tetraeder bezeichnet wird. Diese Molekülgeometrie wird **teradisch** genannt.



## Beispiel 2: Das Ammoniak-Molekül

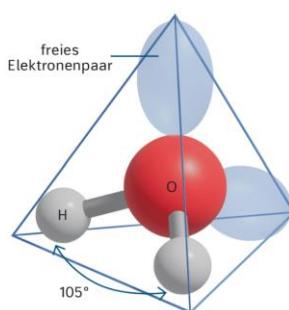
Im Ammoniak-Molekül sind drei Wasserstoffatome über je eine Elektronenpaarbindung an ein Stickstoffatom gebunden. Das Stickstoffatom hat außerdem ein freies Elektronenpaar. Um das zentrale Stickstoffatom ordnen sich diese insgesamt vier Elektronenwolken räumlich an und zeigen ebenfalls in die Ecken eines Tetraeders. Der Winkel zwischen den H-Atomen beträgt beim Ammoniak-Molekül jedoch nur  $107^\circ$ . Am freien Elektronenpaar fehlt die positive Ladung eines H-Atomkerns. Dieses freie Elektronenpaar wird daher stärker vom Stickstoffatom angezogen als die bindenden Elektronenpaare. Das freie Elektronenpaar benötigt mehr Raum und drückt damit die bindenden Elektronenpaare etwas näher zusammen.



Bei der Benennung der Molekülgeometrie werden die freien Elektronenpaare nicht betrachtet. Somit ergibt sich eine Geometrie, die **pyramidal** genannt wird.

## Beispiel 3: Das Wasser-Molekül

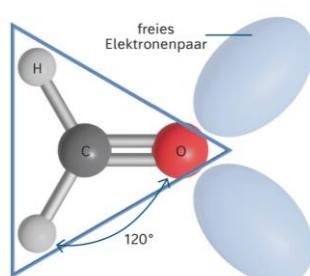
Wasser-Molekül In einem Wasser-Molekül sind zwei H-Atome über je eine Elektronenpaarbindung an ein O-Atom gebunden. Das O-Atom hat außerdem zwei freie Elektronenpaare. Um das zentrale O-Atom ordnen sich tetraedrisch vier Elektronenwolken an. Die Elektronenwolken zeigen in die Ecken eines Tetraeders. Aufgrund der freien Elektronenpaare wird der Winkel zwischen den H-Atomen auf  $105^\circ$  gestaucht.



Diese Molekülgeometrie wird **gewinkelt** genannt.

## Beispiel 4: Das Formaldehyd-Molekül

In einem Formaldehyd-Molekül sind ein Sauerstoffatom über eine Doppelbindung und zwei Wasserstoffatome über Einfachbindungen mit einem Kohlenstoffatom verknüpft. Die Elektronenpaare der Doppelbindung zeigen in die gleiche Richtung. Sie werden formal zusammengefasst. Um das zentrale Kohlenstoffatom ordnen sich die Elektronenwolken in drei Richtungen an. Die Winkel betragen  $120^\circ$ .



Diese Molekülgeometrie wird **planar** genannt.

**REGELN DES ELEKTRONENPAARABSTÖßUNGSMODELLS**

- I. Man zeichnet die Strukturformel eines Moleküls und zählt ab, wie viele Elektronenpaare das zentrale Atom umgeben.
- II. Die Elektronenpaare werden so angeordnet, dass sie im Raum möglichst weit voneinander entfernt sind.
- III. Freie Elektronenpaare beanspruchen etwas mehr Raum als bindende Elektronenpaare.
- IV. Mehrfachbindungen werden wie Einfachbindungen behandelt.

**Zusammenfassung**

Stoff	Methan	Ammoniak	Wasser	Blausäure
Molekülformel	$\text{CH}_4$	$\text{NH}_3$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{HCN}$
Strukturformel	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} & \text{H} \\ &   \\ \text{H}-\overline{\text{N}}-\text{H} \\ &   \\ & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ \text{H}-\text{H} \end{array}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$
Kugel-Stab-Modell				
Molekülgeometrie	tetraedrisch	pyramidal	gewinkelt	linear
Winkel	109,5°	107°	105°	180°

## 1. Vervollständige die Tabelle

Name Molekülformel	Lewis-Formel	Anzahl der Elektronenpaare am zentralen Atom	räumliche Struktur
Schwefelwasserstoff $\text{H}_2\text{S}$	$\text{H}-\bar{\text{S}}-\text{H}$	zwei Einfachbindungen zwei freie Elektronen- paare	$\begin{array}{c} \text{S} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ gewinkelt
Kohlenstoffdisulfid $\text{CS}_2$			
Methan $\text{CH}_4$			
Ammoniak $\text{NH}_3$			
Blausäure $\text{HCN}$			
Ameisensäure $\text{HCOOH}$			
Phosphorwasserstoff $\text{PH}_3$			
Chloroform $\text{CHCl}_3$			
Phosgen $\text{COCl}_2$			
Siliciumtetrachlorid $\text{SiCl}_4$			
Ethin $\text{C}_2\text{H}_2$			
Ethen $\text{C}_2\text{H}_4$			