

# Orbitalmodell

---

## Inhaltsverzeichnis

<del>Sie können sich unter einer elektromagnetischen Welle etwas vorstellen. Sie kennen typische Eigenschaften von Wellen im Vergleich zu Teilchen-Strahlen.....</del>	<del>2</del>
Sie können die Elektronenkonfiguration von beliebigen Atomen angeben und kennen die Bedeutung der verschiedenen Quantenzahlen .....	2
Sie kennen das Pauli-Prinzip und die anderen Prinzipien, nach denen Elektronen in die verschiedenen Orbitale eingefüllt werden .....	2
Sie kennen die Form der verschiedenen Atom-Orbitale (=AO) .....	3
Sie können erklären, wie man aus 2 AO ein Molekülorbital (=MO) machen kann .....	3
Sie wissen, wie man sich die Bindung im MO-Modell erklärt, und kennen den Begriff Bindungszahl.....	3
Sie können ein einfaches Molekül im Energieniveauschema darstellen .....	3
Sie kennen die Besonderheiten von Sauerstoff und die Tatsache, dass es noch eine andere Sorte Sauerstoff gibt .....	4
Sie wissen, wie man zu Hybridorbitalen kommt und können abschätzen, welches bei einem Molekül energetisch am günstigsten ist.....	4
<del>Sie können ein MO eines Moleküls zeichnen (p rot/blau, andere grün).....</del>	<del>5</del>
<del>Sie können die Lewisformel von komplexeren Molekülen zeichnen und Aussagen über deren Geometrie machen.....</del>	<del>5</del>

## Info

Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Jede Haftung wird abgelehnt.

[Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung 3.0](#)

[Lizenz.](#)



## Lernteil

~~Sie können sich unter einer elektromagnetischen Welle etwas vorstellen. Sie kennen typische Eigenschaften von Wellen im Vergleich zu Teilchen-Strahlen~~

Sie können die Elektronenkonfiguration von beliebigen Atomen angeben und kennen die Bedeutung der verschiedenen Quantenzahlen

*n*: Hauptquantenzahl  $\rightarrow 1, 2, 3, \dots$ ; von 1 bis (theoretisch)  $\infty$

*l*: Nebenquantenzahl  $\rightarrow 0, 1, 2, \dots$ ; von 0 bis  $n - 1$ ; auch *s, p, d, f* genannt (0, 1, 2, 3 resp.)

*m*: Magnetquantenzahl  $\rightarrow -2, -1, 0, 1, 2, \dots$ ; von  $-l$  bis  $+l$

*s*: Spinquantenzahl  $\rightarrow -\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{2}$ ; nur diese zwei Werte(!)

1. In der 1. und 2. Hauptgruppe werden die äussersten s-Orbitale aufgefüllt
2. Von der 3. bis zur 8. Hauptgruppe werden die äussersten p-Orbitale aufgefüllt
3. In den Nebengruppen werden die zweitäussersten d-Orbitale aufgefüllt
4. Bei den Lanthanoiden und Actiniden<sup>1</sup> werden die drittäussersten f-Orbitale aufgefüllt

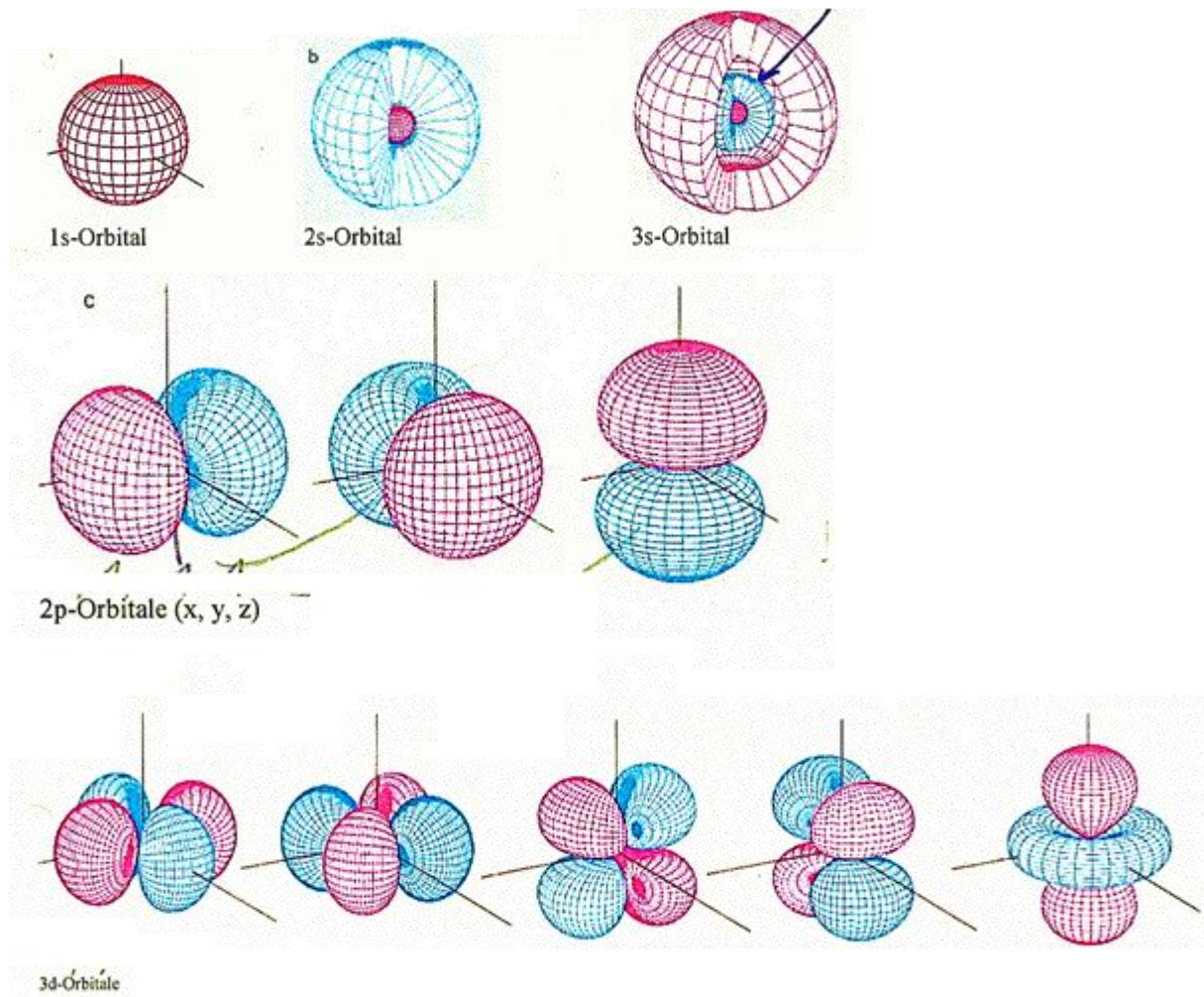
Sie kennen das Pauli-Prinzip und die anderen Prinzipien, nach denen Elektronen in die verschiedenen Orbitale eingefüllt werden

1. Zuerst energieärmere Zustände
2. Orbitale gleicher Energie werden zuerst einfach besetzt
3. Ein Orbital hat Platz für 2 Elektronen  $\rightarrow$  unterschiedlicher Spin

---

<sup>1</sup> Das sind die beiden Reihen, die normalerweise unten auf dem PS sind  
Version 1.0b vom 26.02.2012

## Sie kennen die Form der verschiedenen Atom-Orbitalen (=AO)



## Sie können erklären, wie man aus 2 AO ein Molekülorbital (=MO) machen kann

Die Wellenfunktionen werden an jedem Ort addiert und damit steigt die Wahrscheinlichkeit Elektronen dort antreffen zu können. Es können bindende und anti-bindende MOs entstehen.

## Sie wissen, wie man sich die Bindung im MO-Modell erklärt, und kennen den Begriff Bindungszahl

Man nimmt an, dass die Dichte der Elektronen zwischen den Atomkernen zunimmt und dadurch bindend wirkt.

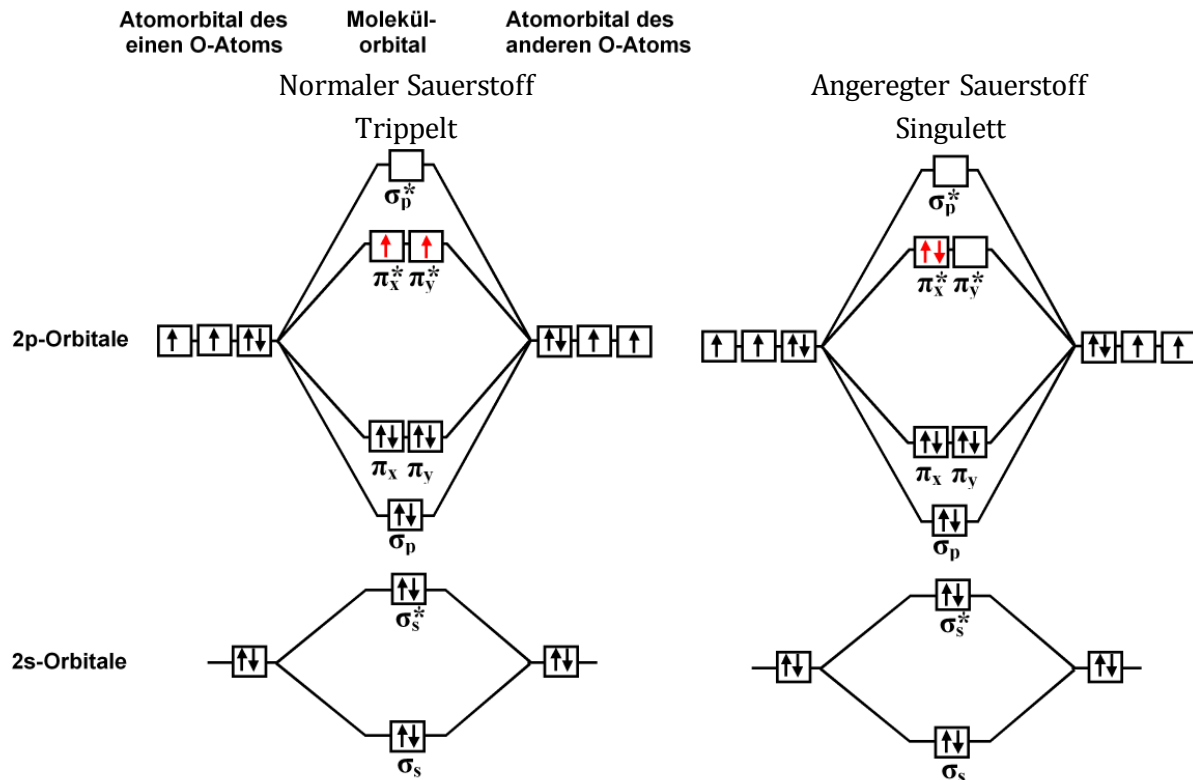
$$\text{Bindungszahl: } \frac{([\text{bindende Bindungen}] - [\text{anti - bindende Bindungen}])}{2}$$

## Sie können ein einfaches Molekül im Energieniveauschema darstellen

1. Links bzw. rechts eines der Atome einzeichnen (von unten nach oben; energiegleiche Orbitale zuerst einfach besetzen)
2. In der Mitte die (Doppel-)Pfeile/Striche addiert aufgeschrieben (von unten nach oben; energiegleiche Orbitale zuerst einfach besetzen)

## Sie kennen die Besonderheiten von Sauerstoff und die Tatsache, dass es noch eine andere Sorte Sauerstoff gibt

Es gibt zwei verschiedene Sauerstoff-Molekülorbitale, wobei das eine (Triplet) sehr stabil ist und das andere (Singulett) sehr kurzlebig und reaktiv ist und magnetisch ist.



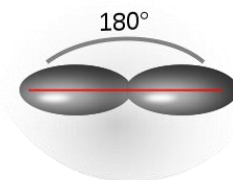
## Sie wissen wie man zu Hybridorbitalen kommt und können abschätzen, welches bei einem Molekül energetisch am günstigsten ist

„Ein Hybridorbital ist ein Orbital, das rechnerisch aus einer Kombination der Wellenfunktionen der grundlegenden Atomorbitale entsteht. Diesen Modellierungsvorgang nennt man Hybridisierung der Orbitale.“<sup>2</sup>

*sp*

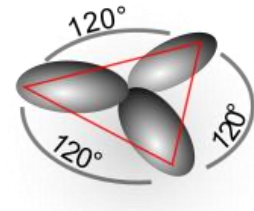
Linear

$HgCl_2, CO_2, C_2H_2$



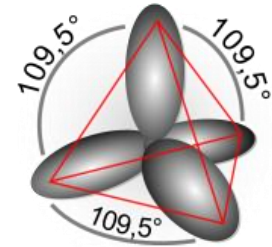
---

$sp^2$  Trigonal-planar  $BF_3, C_2H_4$



---

$sp^3$  Tetraedrisch  $CH_4$



---

~~Sie können ein MO eines Moleküls zeichnen (p rot/blau, andere grün)~~

~~Sie könne die Lewisformel von komplexeren Molekülen zeichnen und Aussagen über deren Geometrie machen.~~