


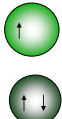
Hund Heisenberg Born



## Kugelwolkenmodell



Kimball und Mitarbeiter entwickelten das Kugelwolkenmodell = **KWM**



## Kugelwolkenmodell

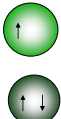
**Messergebnisse:**  
Die Elektronen einer Schale treten einzeln oder paarweise auf.

**Modell:** der Raum, in dem sich die e bewegen, ist kugelförmig. Eine solche Kugelwolke kann einfach oder doppelt besetzt sein.

Einfach besetzte Wolken sind hier hellgrün, doppelt besetzte Wolken sind dunkel dargestellt.

**Pauli-Regel:**  
Die Elektronen in einer Wolke müssen sich in ihrem Spin unterscheiden; Symbol: ↑↓  
8 Elektronen benötigen 4 Kugelwolken.

**Hundsche Regel:**  
Die Wolken einer Schale werden zunächst einfach, dann erst doppelt belegt.




## Wasserstoff $_1\text{H}$

1 Elektron

1. Schale – 1 Kugelwolke

einfach besetzt




## Helium $_2\text{He}$

2 Elektronen

1. Schale – 1 Kugelwolke

doppelt besetzt



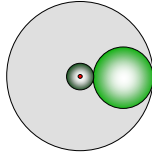
Alle Kugelwolken sind voll besetzt -> sehr hohe Stabilität

Lithium  $_3\text{Li}$ 

3 Elektronen = 2+1

1. Schale – 1 Kugelwolke
2. Schale – 1 Kugelwolke

einfach besetzt

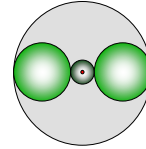
Beryllium  $_4\text{Be}$ 

4 Elektronen = 2+2

1. Schale – 1 Kugelwolke  
doppelt belegt

2. Schale – 2 Kugelwolken

beide einfach besetzt



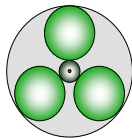
8 Elektronen benötigen 4 Kugelwolken.

**Hundsche Regel:***Die Wolken einer Schale werden zunächst einfach, dann doppelt belegt.*Bor  $_5\text{B}$ 

5 Elektronen = 2+3

1. Schale – 1 Kugelwolke
2. Schale – 3 Kugelwolken

einfach besetzt

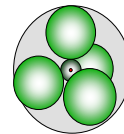
Kohlenstoff  $_6\text{C}$ 

6 Elektronen = 2+4

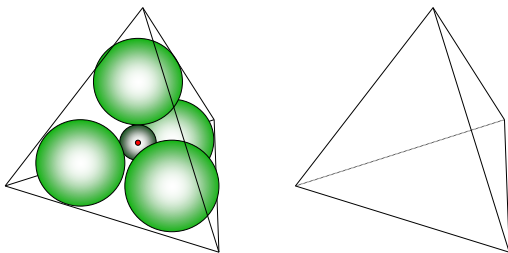
1. Schale – 1 Kugelwolke
2. Schale – 4 Kugelwolken

alle 4 einfach besetzt

C ist 4-bindig



## Tetraeder-Form



Das Tetraeder zeichnen können.

© Peter Mäisenbacher

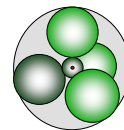
Stickstoff  $_7\text{N}$ 

7 Elektronen = 2+5

1. Schale – 1 Kugelwolke
2. Schale – 4 Kugelwolken

3 einfach besetzt  
1 doppelt besetzt

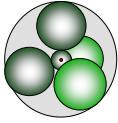
N ist 3-bindig



Sauerstoff  ${}_8\text{O}$ 

8 Elektronen = 2+6

1. Schale – 1 Kugelwolke
2. Schale – 4 Kugelwolken



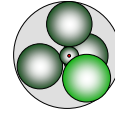
2 einfach besetzt  
2 doppelt besetzt

O ist 2-bindig

Fluor  ${}_9\text{F}$ 

9 Elektronen = 2+7

1. Schale – 1 Kugelwolke
2. Schale – 4 Kugelwolken



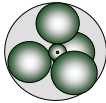
1 einfach besetzt  
3 doppelt besetzt

F ist 1-bindig

Neon  ${}_{10}\text{Ne}$ 

10 Elektronen = 2+8

1. Schale – 1 Kugelwolke
2. Schale – 4 Kugelwolken



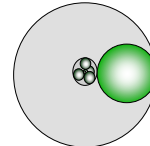
4 doppelt besetzt

Alle Kugelwolken sind voll besetzt -&gt; sehr hohe Stabilität

Natrium  ${}_{11}\text{Na}$ 

11 Elektronen = 2+8+1

1. Schale – 1 Kugelwolke
2. Schale – 4 Kugelwolken
3. Schale – 1 Kugelwolke

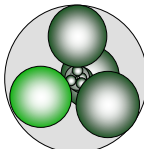


einfach besetzt

Chlor  ${}_{17}\text{Cl}$ 

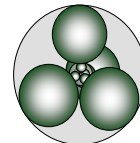
17 Elektronen = 2+8+1

1. Schale – 1 Kugelwolke
2. Schale – 4 Kugelwolken
3. Schale – 4 Kugelwolken



1 einfach besetzt  
3 doppelt besetzt

Cl ist 1-bindig

Argon  ${}_{18}\text{Ar}$ 

Alle Kugelwolken sind voll besetzt -&gt; sehr hohe Stabilität