

Wiederholung: Wie aus Atomen Moleküle konstruiert werden

1. Das Kugelwolkenmodell: erweiterte Vorstellung vom Aufbau der Atomhülle

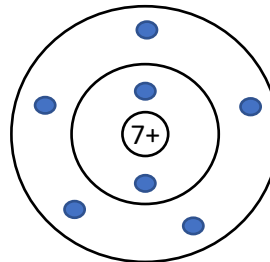
Bisherige Vorstellung vom Aufbau der Atomhülle:

Das Schalenmodell nach Bohr

Bsp. Stickstoff

2. Periode = 2 Schalen

5. Hauptgruppe = 5 Außenelektronen

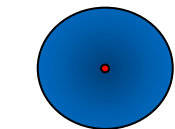


Im Periodensystem nachschlagen!

Das Kugelwolkenmodell (nach Kimball)

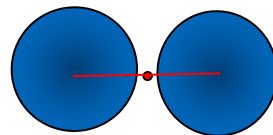
- Elektronen halten sich auf den jeweiligen Schalen nur in **kugelförmigen Bereichen** („Kugelwolken“) auf.
- Jede Kugelwolke enthält maximal **2 Elektronen** (Pauli-Prinzip).
- Da sich höchstens 8 Elektronen auf einer Schale befinden, gibt es pro Schale bis zu 4 Kugelwolken.
- Die Kugelwolken auf einer Schale haben immer einen **größtmöglichen Abstand** voneinander*.
- Die Kugelwolken werden mit den Elektronen des Atoms **zunächst einfach, dann erst doppelt** besetzt (Hund'sche Regel)

* räumliche Anordnung der Kugelwolken:

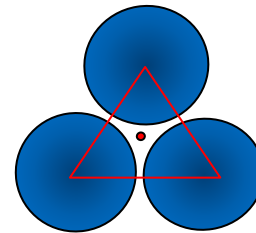


1 Kugelwolke

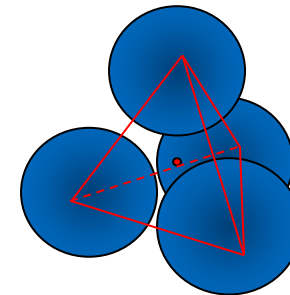
• Atomkern



2 Kugelwolken
mit maximalem
Abstand: **linear**




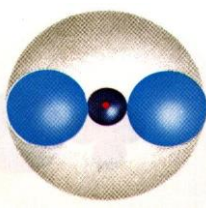
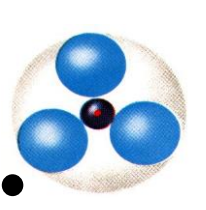
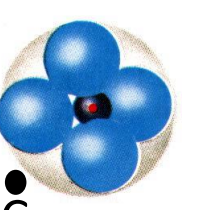
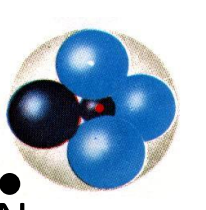
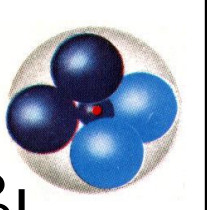
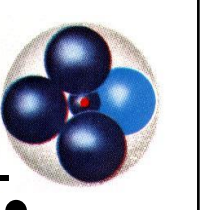
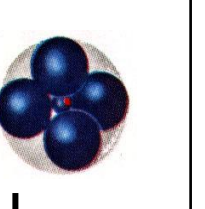
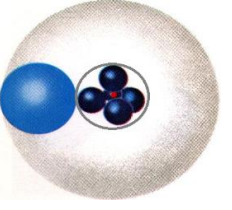
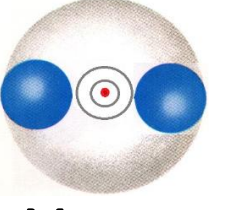


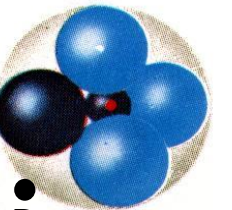
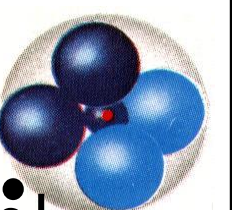
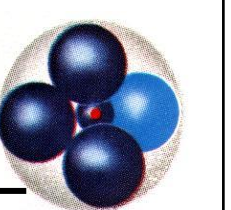
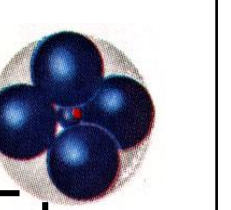

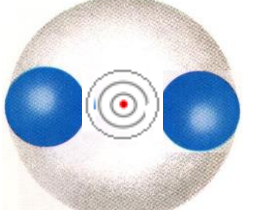


3 Kugelwolken mit maximalem
Abstand: **trigonal-planar**
(Dreieck in einer Ebene)



4 Kugelwolken mit
maximalem Abstand:
tetraedrisch

Periodensystem und Atombau – Das Kugelwolkenmodell der Elektronenhülle

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<p>H</p>  <p>H •</p>							<p>He</p> 
<p>Li</p>  <p>Li •</p>	<p>Be</p>  <p>• Be •</p>	<p>B</p>  <p>• B •</p>	<p>C</p>  <p>• C •</p>	<p>N</p>  <p>• <u>N</u> •</p>	<p>O</p>  <p>• <u>O</u> </p>	<p>F</p>  <p> <u>F</u> •</p>	<p>Ne</p>  <p> <u>Ne</u> </p>
<p>Na</p>  <p>Na •</p>	<p>Mg</p>  <p>• Mg •</p>	<p>Al</p>  <p>• Al •</p>	<p>Si</p>  <p>• Si •</p>	<p>P</p>  <p>• <u>P</u> •</p>	<p>S</p>  <p>• <u>S</u> </p>	<p>Cl</p>  <p> <u>Cl</u> •</p>	<p>Ar</p>  <p> <u>Ar</u> </p>
<p>K</p>  <p>K •</p>	<p>Ca</p>  <p>• Ca •</p>						

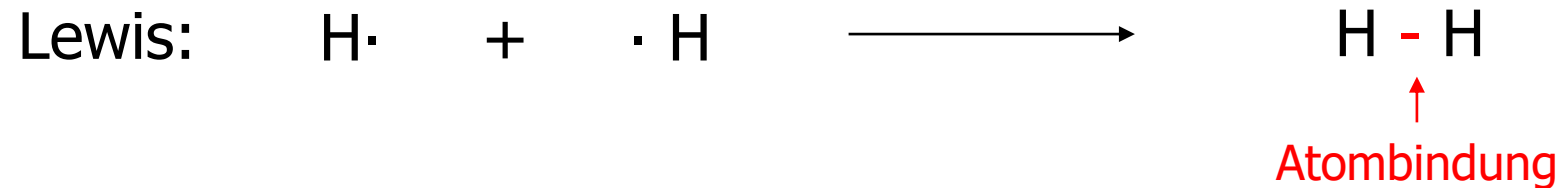
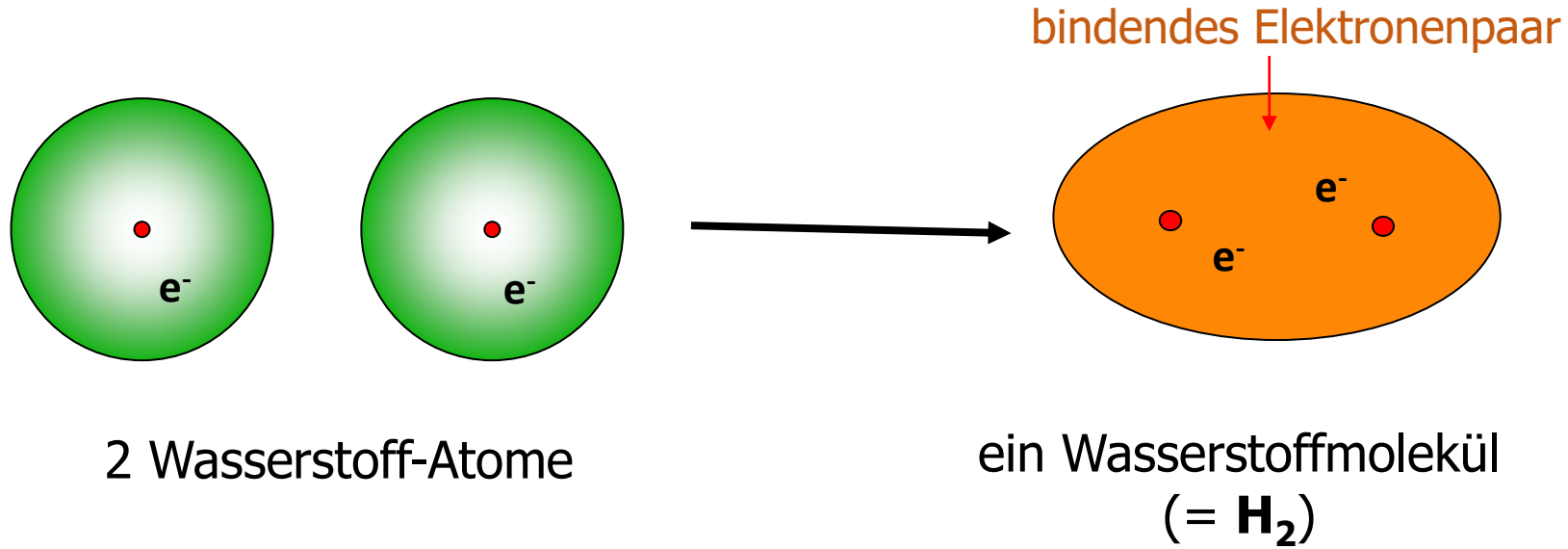
Die Verbindung von zwei Atomen zu einem Molekül

Zwei Atome verbinden sich zu einem **Molekül***, indem sich zwei *einfach besetzte* Kugelwolken überlappen und eine gemeinsame bindende Elektronenwolke bilden. Es entsteht eine **Atombindung** (kovalente Bindung).

Das bindende Elektronenpaar gehört zu beiden Atomen. Somit erreicht jedes Atom **Edelgaskonfiguration**, also 8 Elektronen in der äußersten Schale.

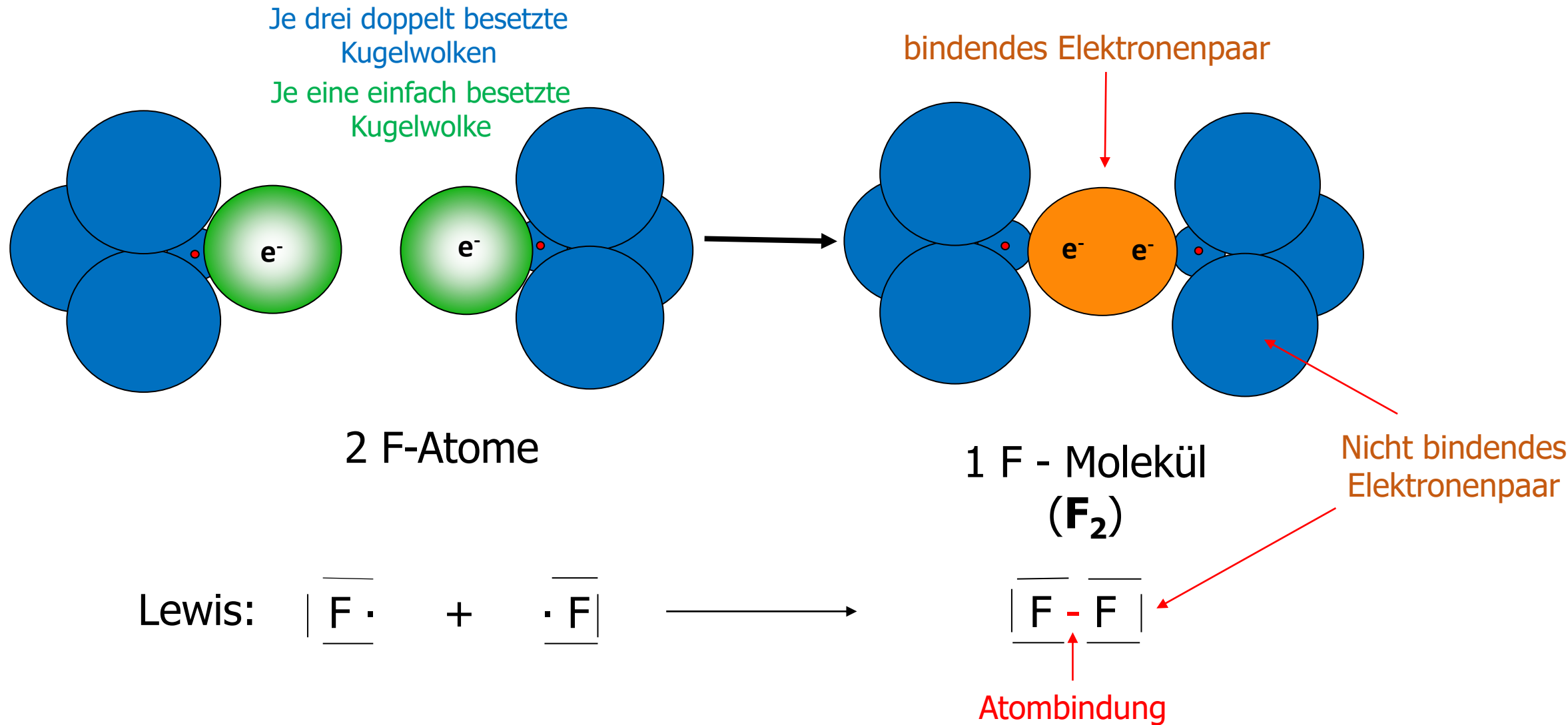
* **Merke**: Ein Molekül besteht aus 2 oder mehreren Atomen, die durch Atombindungen miteinander verbunden sind.

Beispiel 1: Aus 2 Wasserstoff-**Atomen** wird ein Wasserstoff**molekül**



Die beiden einfach besetzten Kugelwolken der Wasserstoffatome überlappen und bilden ein bindendes Elektronenpaar, **eine Atombindung**. Es entsteht ein **Wasserstoffmolekül**. Im Molekül hat jedes Wasserstoffatom 2 Elektronen, also Edelgaskonfiguration.

Beispiel 2: Aus 2 Fluor-Atomen wird ein Fluormolekül

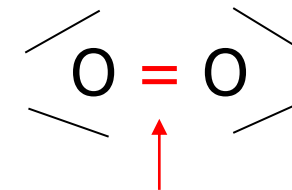
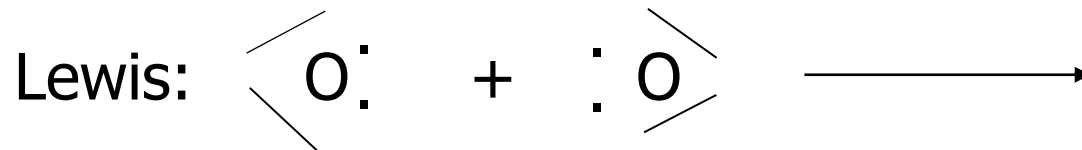
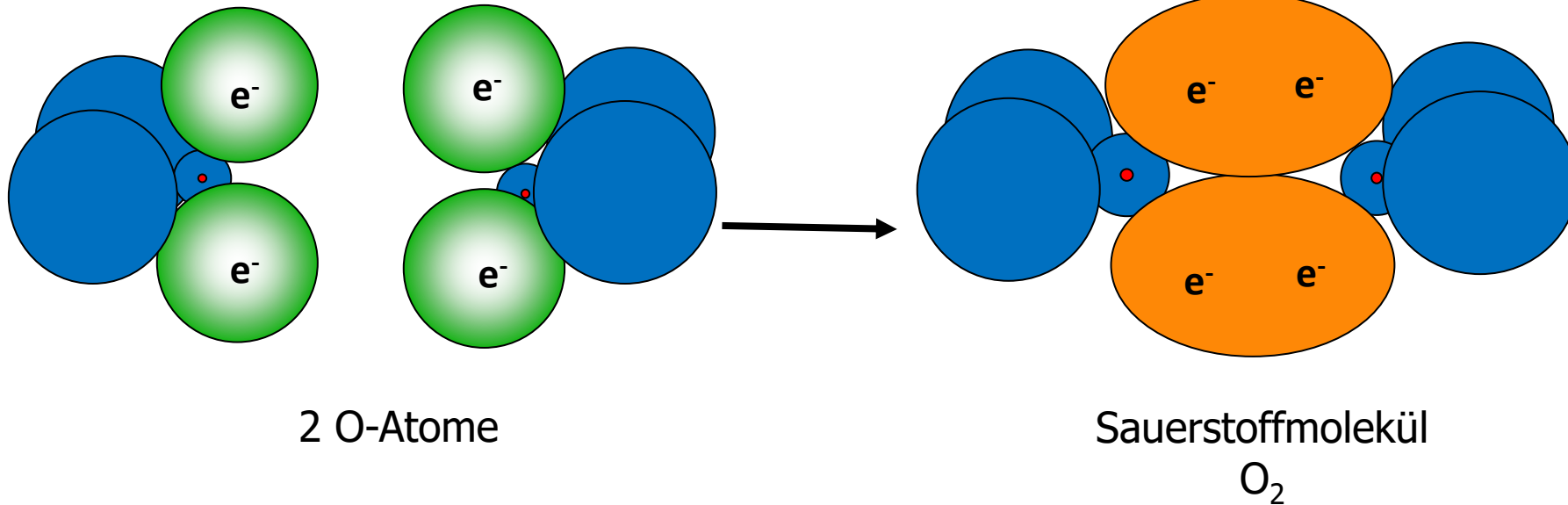


Beispiel 3: Aus 2 Sauerstoff-Atomen wird ein Sauerstoffmolekül

Je zwei doppelt besetzte
Kugelwolken

Je zwei einfach besetzte
Kugelwolken

Zwei bindende Elektronenpaare
durch Überlappung von je zwei
einfach besetzten Kugelwolken



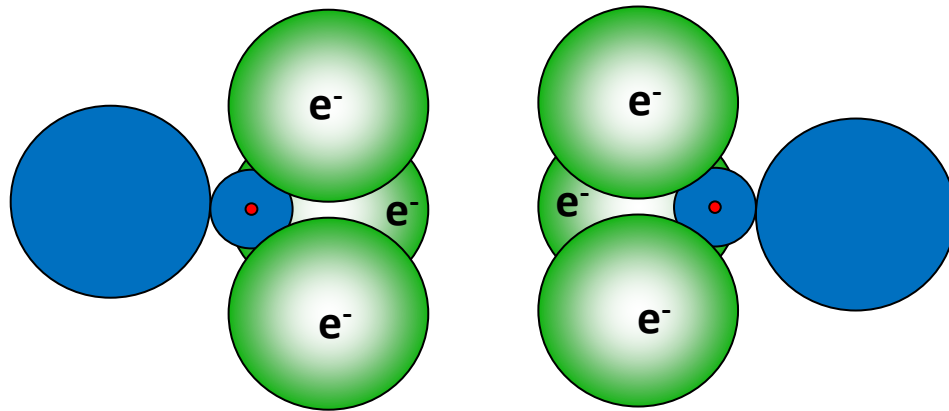
2 bindende Elektronenpaare,
Doppelbindung

Beispiel 4: Aus 2 Stickstoffatomen wird ein Stickstoffmolekül

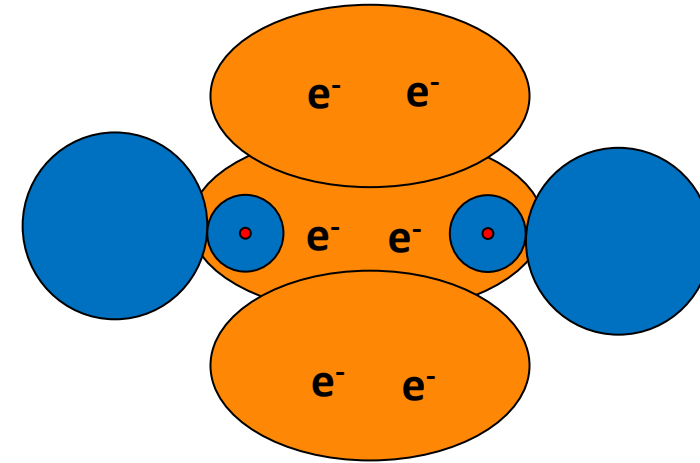
Je eine doppelt besetzte
Kugelwolke

Je drei einfach besetzte
Kugelwolken

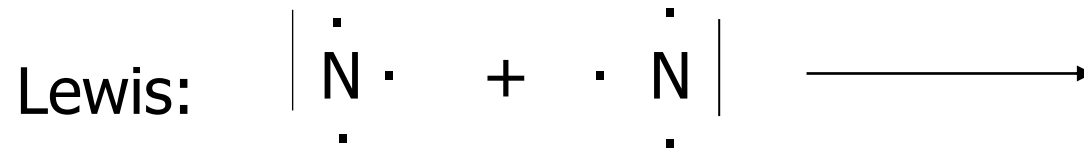
Drei bindende Elektronenpaare
durch Überlappung von je drei
einfach besetzten Kugelwolken



2 N-Atome

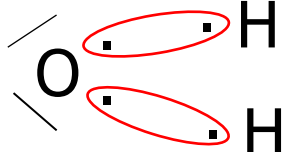

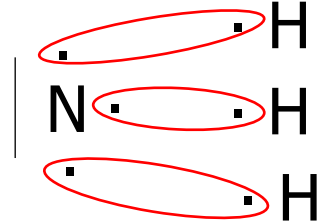
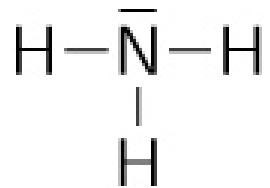
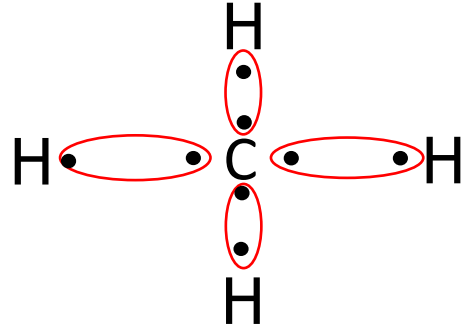
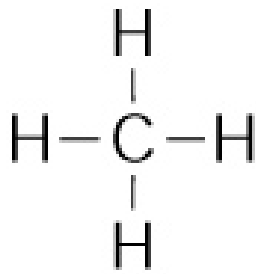
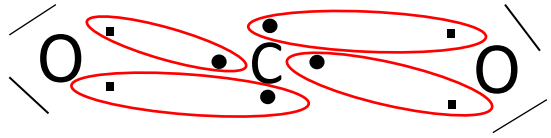
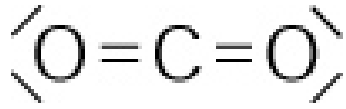


Stickstoffmolekül
 N_2



↑
3 bindende Elektronenpaare,
Dreifachbindung

Konstruktion von Molekülen aus verschiedenen Atomen:

Stoff	LEWIS-Formeln <u>aller</u> beteiligten Atome	LEWIS-Formel des Moleküls	Summenformel des Moleküls
Wasser			H_2O
Ammoniak			NH_3
Methan			CH_4
Kohlenstoffdioxid			CO_2

Bei der Konstruktion organischer Moleküle gilt:

- Kohlenstoffatome haben immer 4 Bindungen
- Wasserstoffatome haben immer 1 Bindung
- Sauerstoffatome haben immer 2 Bindungen und 2 nicht bindende Elektronenpaare
- Halogenatome haben immer 1 Bindung und 3 nicht bindende Elektronenpaare
- Stickstoff hat immer 3 Bindungen und 1 nicht bindendes Elektronenpaar