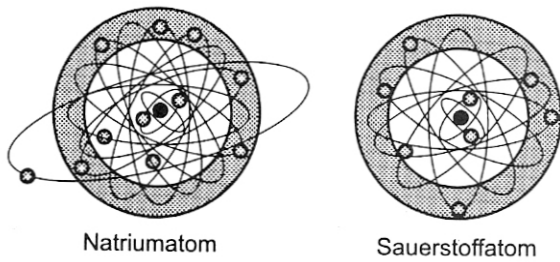


1. ATOMMODELL NACH BOHR

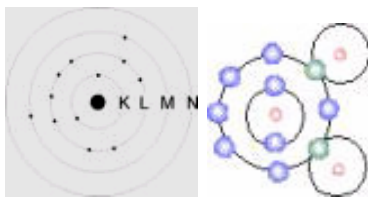
a) Planetenmodell



Vor- und Nachteile

- erstmals die verschiedenen Energiezustände der Elektronenbahnen (= Elektronenhüllen K, L, M, ...) berücksichtigt
- Keine Vorstellungen über die Bindung oder Molekülstrukturen
- Keinen Zugang zur Physik/ Wellenmechanik (Elektron als energetische Welle; so wie Licht als Welle)

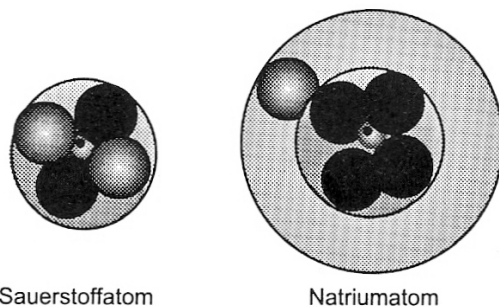
b) Schalenmodell



Vor- und Nachteile

- erweitert um Oktettregel/ Edelgaskonfiguration
- Erklärt Bindungen nur zwischen Teilchen der ersten beiden Perioden
- 2-dimensional
- Ableitung zur Lewis-Schreibweise

2. KUGELWOLKENMODELL NACH SIGDWICK/ POWEL UND KIMBALL/ BENT



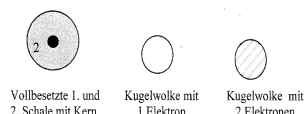
Vor- und Nachteile

- Heisenberg 'sche Unschärferelation
- Pauli Prinzip
- Hund 'sche Regel
- Coulomb 'sche Kräfte (Abstoßung minus/minus)
- Grenzen in Mesomerie
- 3-dimensional
- Keine räumliche Unterscheidung zwischen bindenden und nicht-bindenden Elektronen (letztere sind frei; erstere formen chemische Bindung) → Problem Wasser

Die ersten 20 Elemente des Periodensystems nach dem Kugelwolkenmodell

H 1 Wasserstoff	Li 3 Lithium	Be 4 Beryllium	B 5 Bor	C 6 Kohlenstoff	N 7 Stickstoff	O 8 Sauerstoff	F 9 Fluor	Ne 10 Neon
Na 11 Natrium	Mg 12 Magnesium	Al 13 Aluminium	Si 14 Silicium	P 15 Phosphor	S 16 Schwefel	Cl 17 Chlor	Ar 18 Argon	He 2 Helium
K 19 Kalium	Ca 20 Calcium							

Legende:

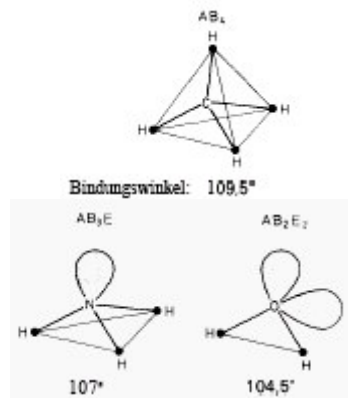


Glossar

- **Hund 'sche Regel:** energetisch gleiche Orbitale werden zunächst einfach und danach doppelt mit e^- besetzt
- **Pauli Prinzip:** in einem Orbital dürfen sich nur $2e^-$ aufhalten (wenn sie einen entgegengesetzten Spin haben, haben niemals die gleiche Quantenzahl)
- **Heisenberg 'sche Unschärferelation:** Die e^- bewegen sich zu schnell, um den Aufenthaltsort zu einem Zeitpunkt bestimmen zu können → wahrscheinlicher Aufenthaltsraum (Orbital)

➤ **Vervollständigen Sie das PSE nach dem Kugelwolkenmodell!!**

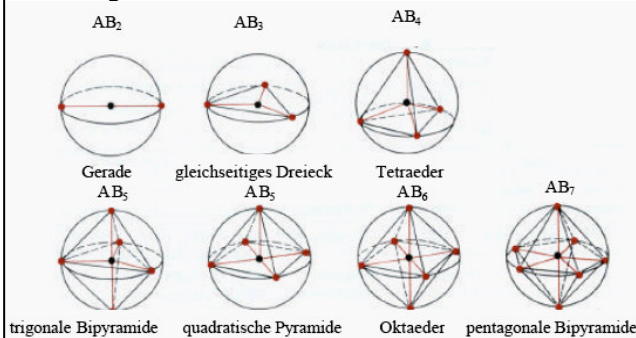
3. ELEKTRONENPAARABSTOßUNGSMODELL (VSEPR) NACH GILLESPIE/ NYHOLM



Vor- und Nachteile

- Umfasst sämtliche Erkenntnisse auch über die zweite Periode hinweg
- Räumliche Berücksichtigung aller Elektronen
- räumliche Unterscheidung zwischen:
 - bindenden und nicht-bindenden Elektronen; letztere benötigen mehr Platz
 - bei elektronegativeren Atomen nimmt das Volumen des Bindungselektronenpaares ab
 - Elektronenpaare von Zwei- oder Dreifachbindungen nehmen mehr Platz in Anspruch

Mögliche räumliche Strukturen:



Regeln:

1. Anzahl der Valenzelektronen aus dem PSE (Periodensystem der Elemente) entnehmen
2. entsprechend der Anzahl der Bindungspartner subtrahieren
3. überbleibende Elektronen in Orbitale aufteilen
4. Größenverhältnisse der nicht-bindenden und bindenden Elektronen beachten; größere Orbitale vertikal/ senkrecht; kleinere Orbitale horizontal/ Ebene

Beispiele:

Lewis-Formel	Molekülstruktur	Lewis-Formel	Molekülstruktur	Lewis-Formel	Molekülstruktur
Bortrifluorid, BF_3 : 	<p>trigonal planar</p>	Carbonat, CO_3^{2-} : 		Methan, CH_4 : 	<p>tetraedrisch</p>
Phosphorpentachlorid, PCl_5 : 	<p>trigonal bipyramidal</p>	Schwefelhexafluorid SF_6 : 	<p>oktaedrisch</p>	Stickstoffdioxid, NO_2 : 	<p>gewinkelt</p>
Sulfit, SO_3^{2-} : 	<p>trigonal pyramidal</p>	Ammoniak, NH_3 : 	<p>107°</p>	Xenontetrafluorid, XeF_4 : 	<p>quadratisch planar</p>

➤ **Zeichnen Sie die Lewis-Formel und die Molekülstruktur des Wassermoleküls!**

➤ **Begründen Sie den Winkel von ca. 104,5° zwischen den beiden H- und dem O-Atom! Bei tetraedrischer Gleichverteilung beträgt der Winkel 109,5°.**