

Das Valence Shell Electron Pair Repulsion (kurz VSEPR) – Modell dient dazu um die räumliche Geometrie von Molekülen einschätzen zu können. Hierbei wird ausgehend von der LEWIS – Schreibweise mit unten stehenden Regeln eine Voraussage über das räumliche Aussehen des Moleküls gemacht

**1. Grundregeln**

- (1) Die Elektronenpaare der Valenzschale (Bindungselektronen) stoßen sich gegenseitig ab und versuchen aus diesem Grund den größtmöglichen Abstand zueinander einnehmen. Im VSEPR Modell werden für diese Regel Doppel- und Dreifachbindungen nur als einfache Bindung gewertet.
- (2) Einsame (freie) Elektronenpaare benötigen mehr Platz als normale Bindungen. Sie verschieben daher andere Bindungen zur Seite.
- (3) Mehrfachbindungen (Doppel- und Dreifachbindungen) benötigen mehr Raum als Einfachbindungen.

**2. Geometrie**

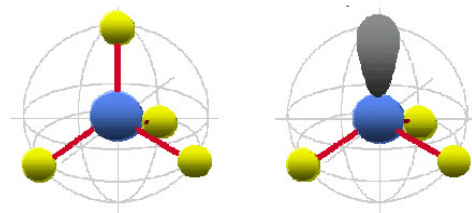
Im Folgenden steht die Abkürzung EP für „Elektronenpaare“

**(1) 2 EP (4e<sup>-</sup>) lineares Molekül**

Sonderfälle: n/a

**(2) 3 EP (6e<sup>-</sup>) trigonal planar**

Sonderfälle: n/a



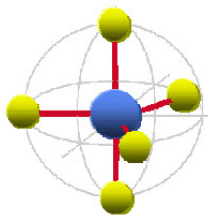
Tetraeder und Ψ-Tetraeder

**(3) 4 EP (8e<sup>-</sup>) Tetraeder**

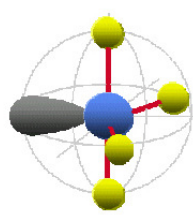
Sonderfälle: (a) Ψ-Tetraeder 1 freies EP (auch trigonal pyramidal genannt)  
 (b) gewinkelt 2 freie EP

**(4) 5 EP (10e<sup>-</sup>) trigonale Bipyramide**

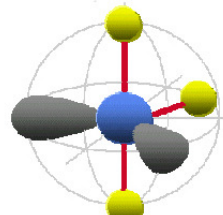
Sonderfälle: (a) Ψ- trigonale Bipyramide 1 freies EP  
 (b) Sägebock 1 freies EP (auch verzerrt genannt)  
 (c) T-förmig 2 freie EP  
 (d) linear 3 freie EP



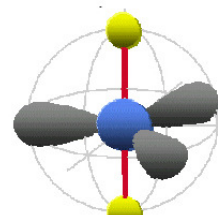
trigonale Bipyramide



Ψ- trigonale Bipyramide



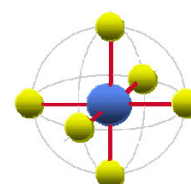
T-förmig



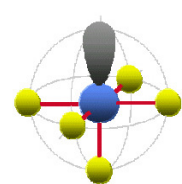
linear

**(5) 6 EP (12e<sup>-</sup>) Oktaeder**

Sonderfälle: (a) Ψ- Oktaeder 1 freies EP (auch quadratisch pyramidal genannt)  
 (b) quadratisch planar 2 freie EP



Oktaeder



Ψ- Oktaeder

### 3. Übersicht und Hybridisierung

Abschließend folgt nun zur besseren Übersicht eine Tabelle, welche die verschiedenen geometrischen Formen in Beziehung zur Hybridisierung des Zentralatoms setzt.

bindende EP	freie EP	Hybrid	Formel	Elektronenstruktur	Molekülstruktur	Beispiele
2		sp	AX <sub>2</sub>	linear	linear	BeCl <sub>2</sub> (g)
3		sp <sup>2</sup>	AX <sub>3</sub>	trigonal eben	trigonal eben	BF <sub>3</sub>
2	1		AX <sub>2</sub> E		gewinkelt	SnCl <sub>2</sub> (g)
4		sp <sup>3</sup>	AX <sub>4</sub>	tetraedrisch	tetraedrisch	CH <sub>4</sub> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
3	1		AX <sub>3</sub> E		trigonal-pyramidal	NH <sub>3</sub>
2	2		AX <sub>2</sub> E <sub>2</sub>		gewinkelt	H <sub>2</sub> O
5		sp <sup>3</sup> d	AX <sub>5</sub>	trigonal bipyramidal	trigonal-bipyramidal	PF <sub>5</sub>
4	1		AX <sub>4</sub> E		verzerrt	SF <sub>4</sub>
3	2		AX <sub>3</sub> E <sub>2</sub>		T-förmig	ClF <sub>3</sub>
4	1		AX <sub>2</sub> E <sub>3</sub>		linear	XeF <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> <sup>-</sup> , ICl <sub>2</sub> <sup>-</sup>
6		sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup>	AX <sub>6</sub>	oktaedrisch	oktaedrisch	SF <sub>6</sub> , SiF <sub>6</sub> <sup>2-</sup>
5	1		AX <sub>5</sub> E		quadratisch-pyramidal	IF <sub>5</sub>
4	2		AX <sub>4</sub> E <sub>2</sub>		quadratisch-planar	XeF <sub>4</sub> , ICl <sub>4</sub> <sup>-</sup>

### Quellenverzeichnis

Script – Grundlagen der Anorganische und Analytische Chemie, Prof. Wolfgang Tremel, Wintersemester 2002/2003