

# Vorlesung Allgemeine Chemie für DBHS Chemie für LA Biologie WS 2022/23

Dr. Lars Birlenbach

Physikalische Chemie 1 (PC1)

Raum AR-F0102

Tel.: 0271 740 2817

eMail: [birlenbach@chemie.uni-siegen.de](mailto:birlenbach@chemie.uni-siegen.de)

- Webseite zur Vorlesung (Folien, Übungsblätter):
- <http://www.chemie.uni-siegen.de/pc/lehre/dbhs/>

**Zugangsdaten:**

**User: Ludwig**

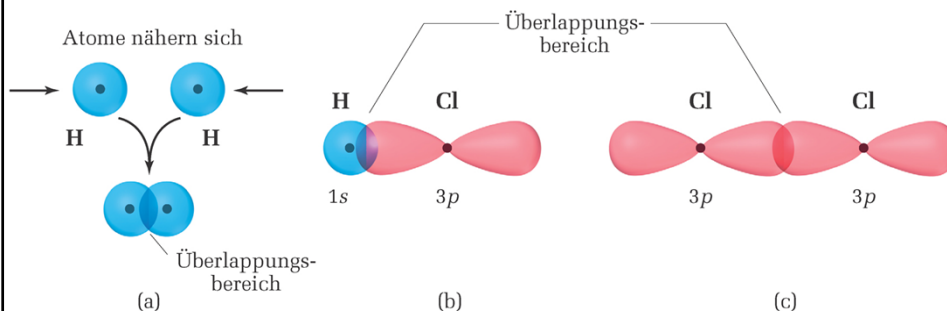
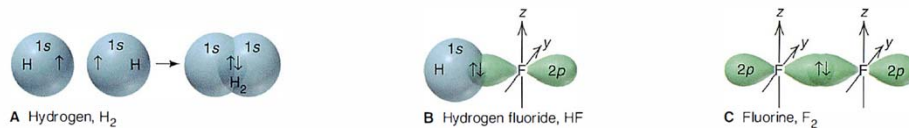
**Passwort: Boltzmann**

Lars Birlenbach

[birlenbach@chemie.uni-siegen.de](mailto:birlenbach@chemie.uni-siegen.de)

84

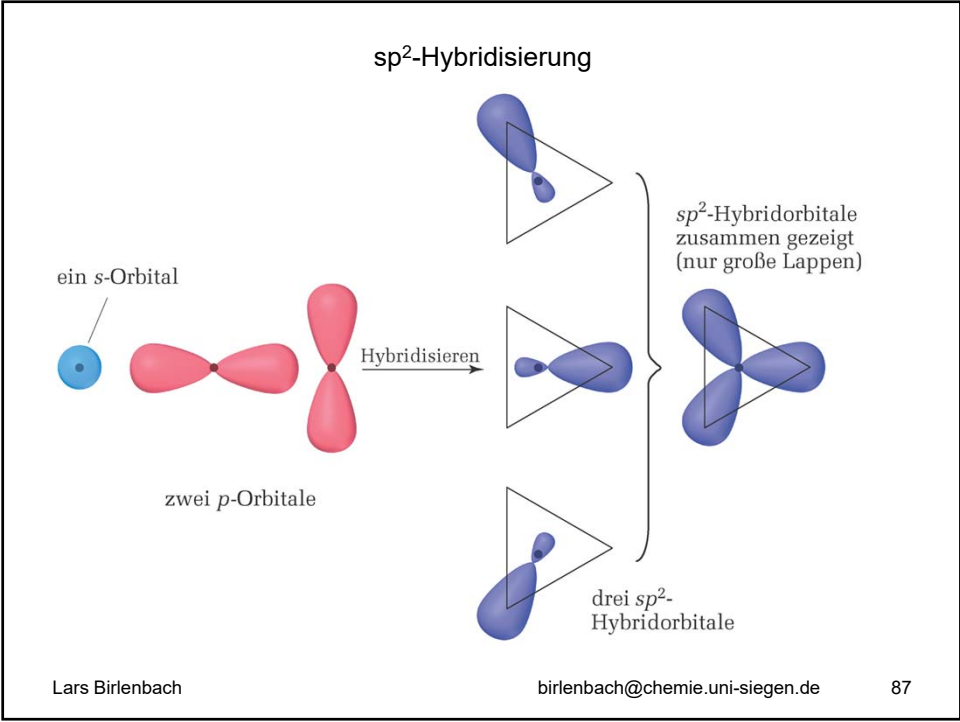
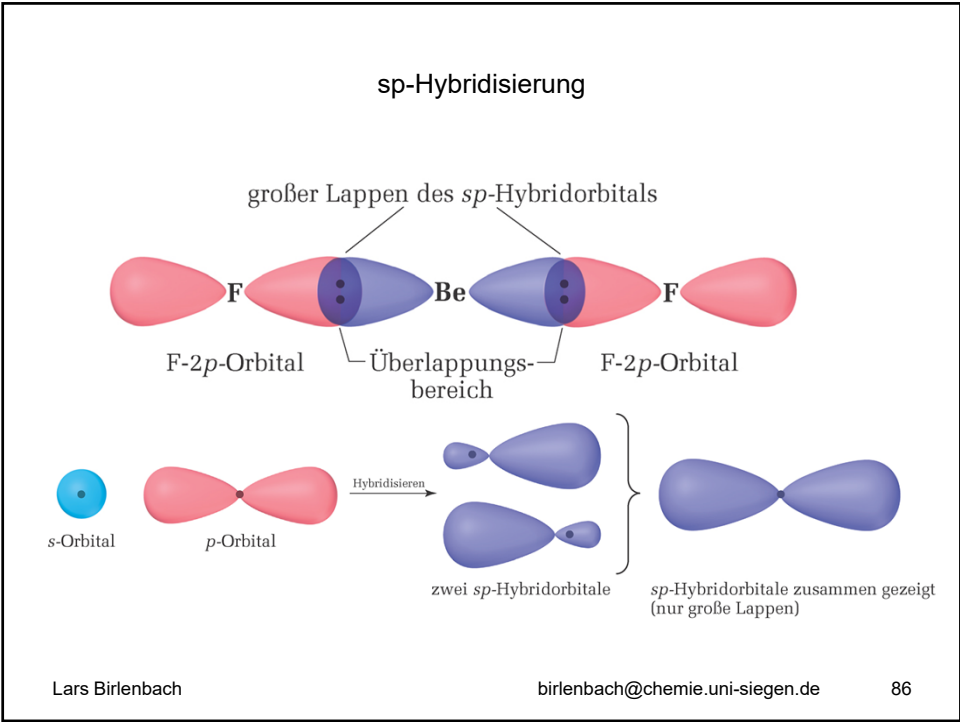
## kovalente Bindung

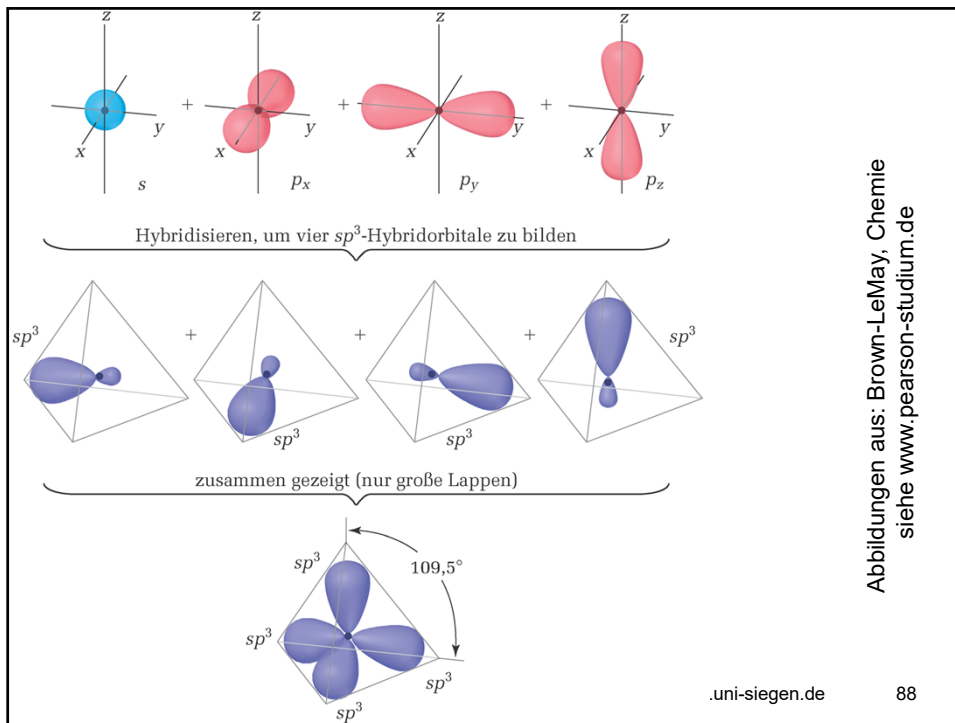


Lars Birlenbach

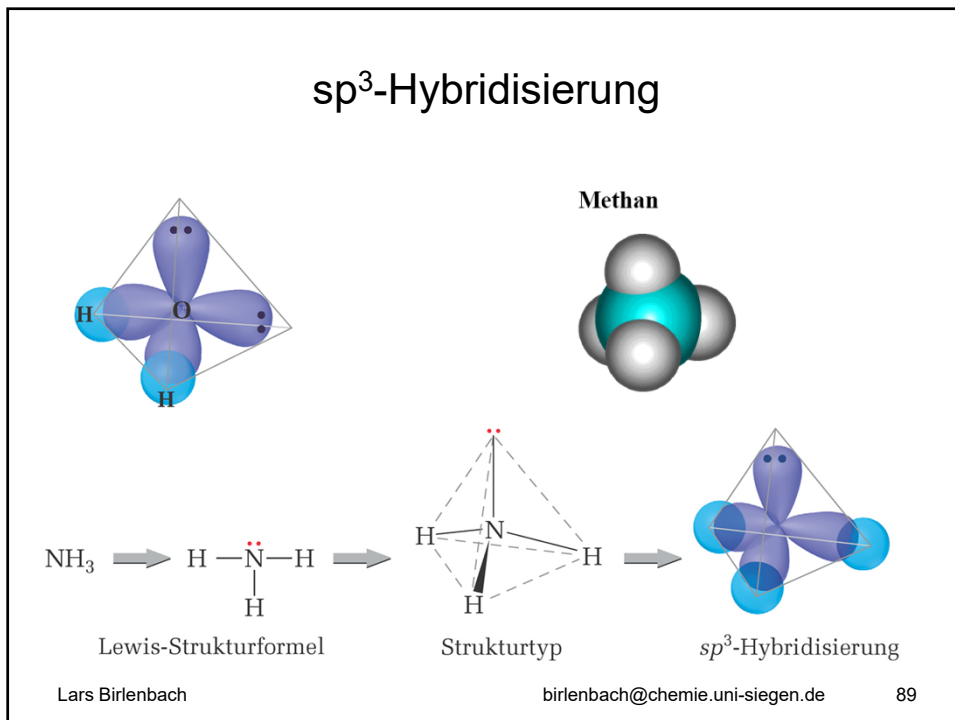
[birlenbach@chemie.uni-siegen.de](mailto:birlenbach@chemie.uni-siegen.de)

85

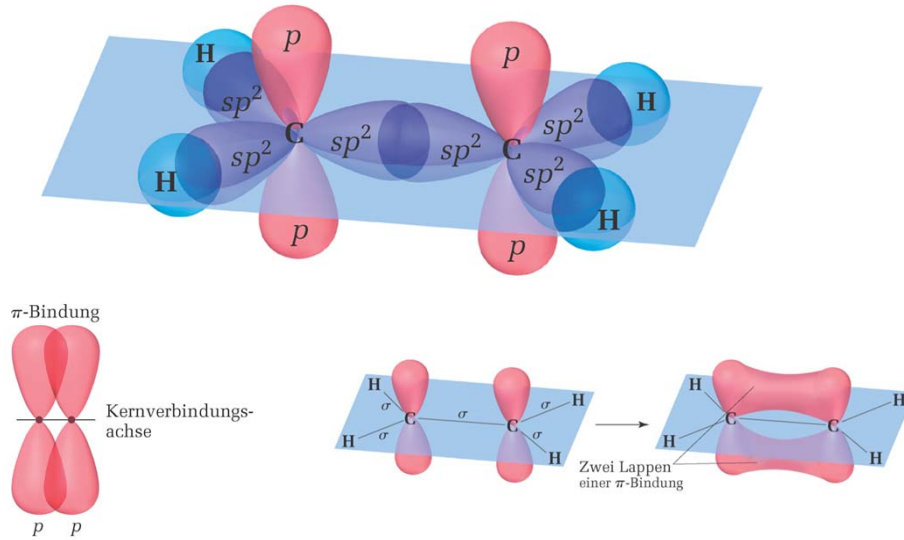




Abbildungen aus: Brown-LeMay, Chemie  
siehe [www.pearson-studium.de](http://www.pearson-studium.de)



## Mehrfachbindungen: Doppelbindung

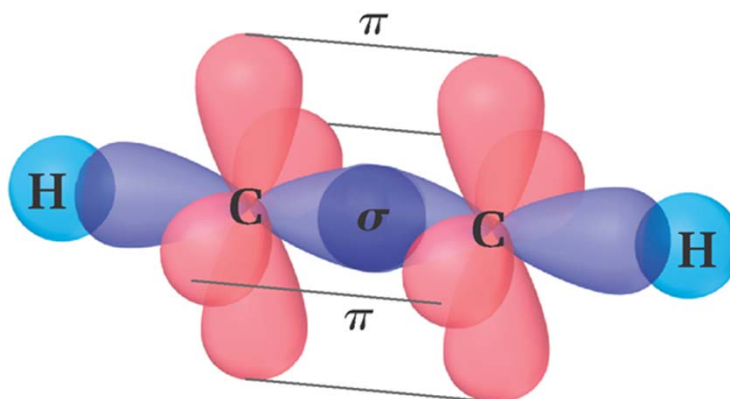


Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

90

## Mehrfachbindungen: Dreifachbindung

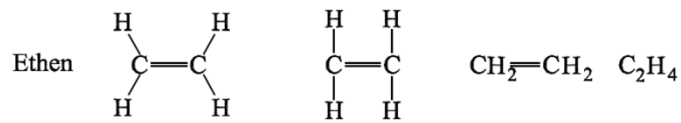
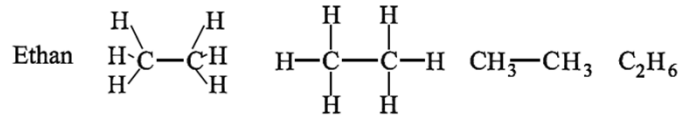


Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

91

## Struktur- und Summenformeln



Strukturformel

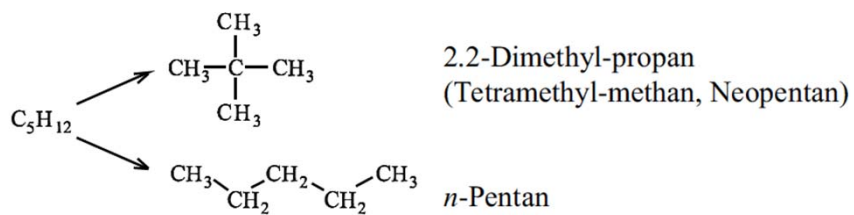
Summenformel

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

92

## Struktur- und Summenformeln



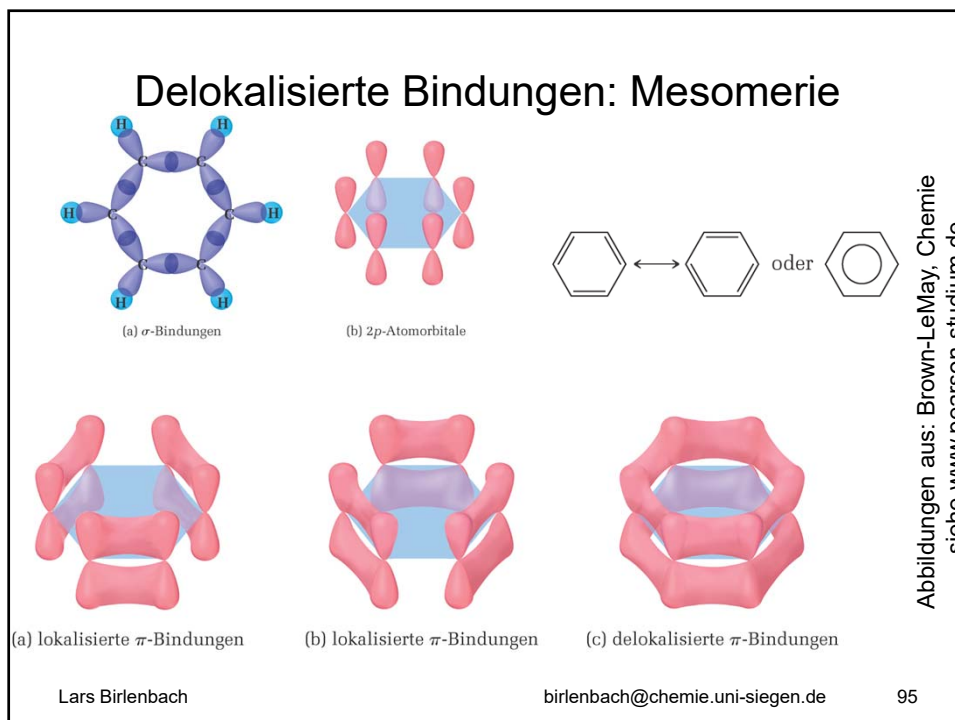
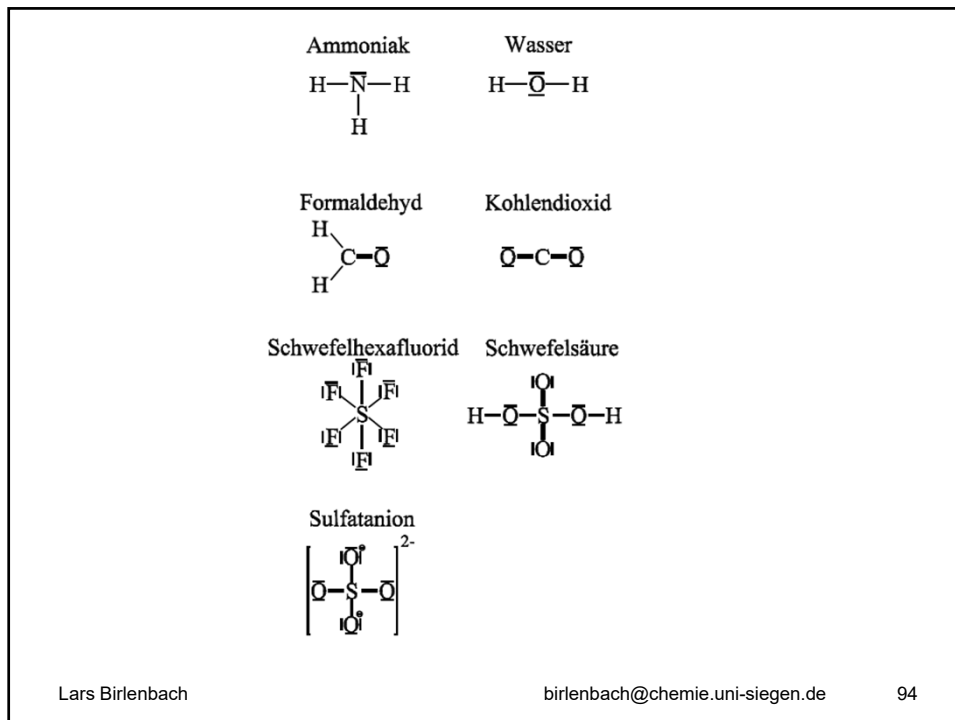
Summenformel

Strukturformel

Lars Birlenbach

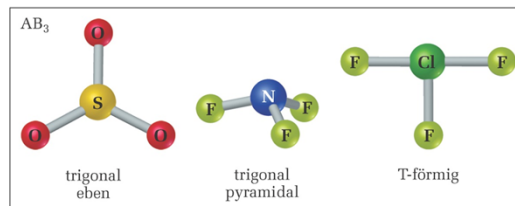
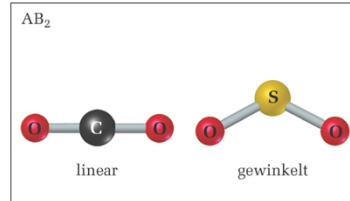
birlenbach@chemie.uni-siegen.de

93



## Bindungsform und Molekülgeometrie

- Zweiatomige Moleküle:  
immer linear
- Dreiatomige Moleküle:  
linear oder gewinkelt
- Mehr Atome:  
kompliziertere Formen



## VSEPR-Modell

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

96

Zahl von Elektronenpaaren	Anordnung von Elektronenpaaren	Strukturtyp	Vorhergesagte Bindungswinkel
2		linear	180°
3		trigonal eben	120°
4		tetraedrisch	109,5°
5		trigonal bipyramidal	120° 90°
6		oktaedrisch	90°

Lars Birlenbac

ni-siegen.de

97

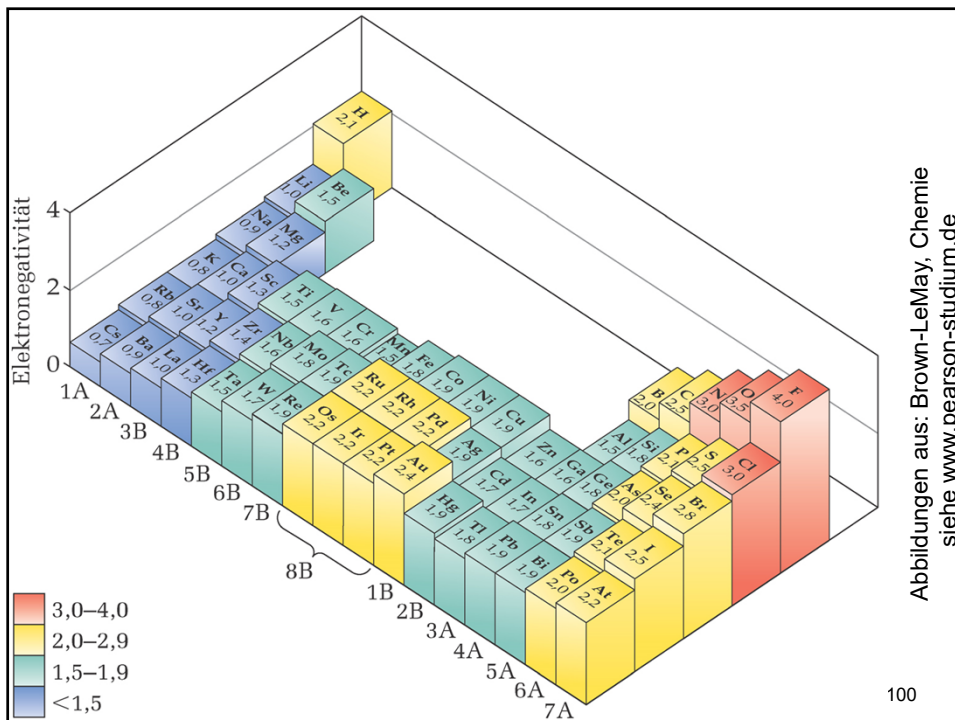
Abbildungen aus: Brown-LeMay, Chemie  
siehe [www.pearson-studium.de](http://www.pearson-studium.de)

**Strukturtypen und Molekülformen für Moleküle mit zwei, drei und vier Elektronenpaaren um das Zentralatom**

Zahl von Elektronen-paaren	Strukturtyp	Bindende Paare	Nichtbindende Paare	Molekül- struktur	Beispiel
2	 linear	2	0	 linear	$\text{O}=\text{C}=\text{O}$
3	 trigonal eben	3	0	 trigonal eben	$\text{BF}_3$
		2	1	 gewinkelt	$[\text{O}=\text{N}=\text{O}]^-$
4	 tetraedisch	4	0	 tetraedisch	$\text{CH}_4$
		3	1	 trigonal pyramidal	$\text{NH}_3$
		2	2	 gewinkelt	$\text{H}_2\text{O}$

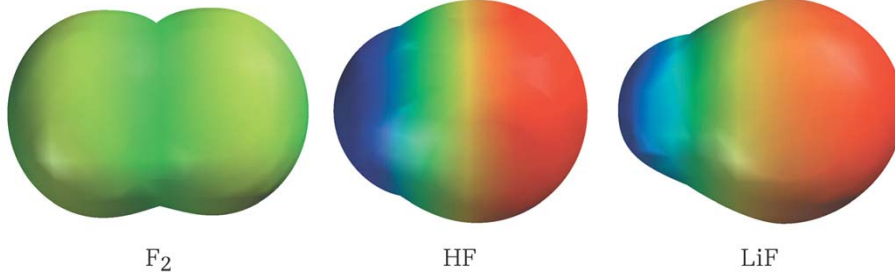
Lars Birlent de 98

Abbildungen aus: Brown-LeMay, Chemie  
siehe [www.pearson-studium.de](http://www.pearson-studium.de)





Elektronendichteverteilung  
Dipolmoment



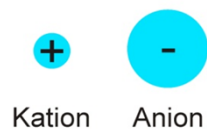
- niedrige Elektronendichte: blau
- hohe Elektronendichte: rot
- mittlere Elektronendichte: grün

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

101

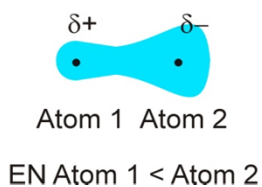
Ionenbindung



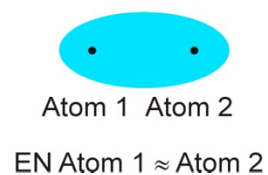
verzerrte Ionenbindung



polarisierte kovalente Bindung



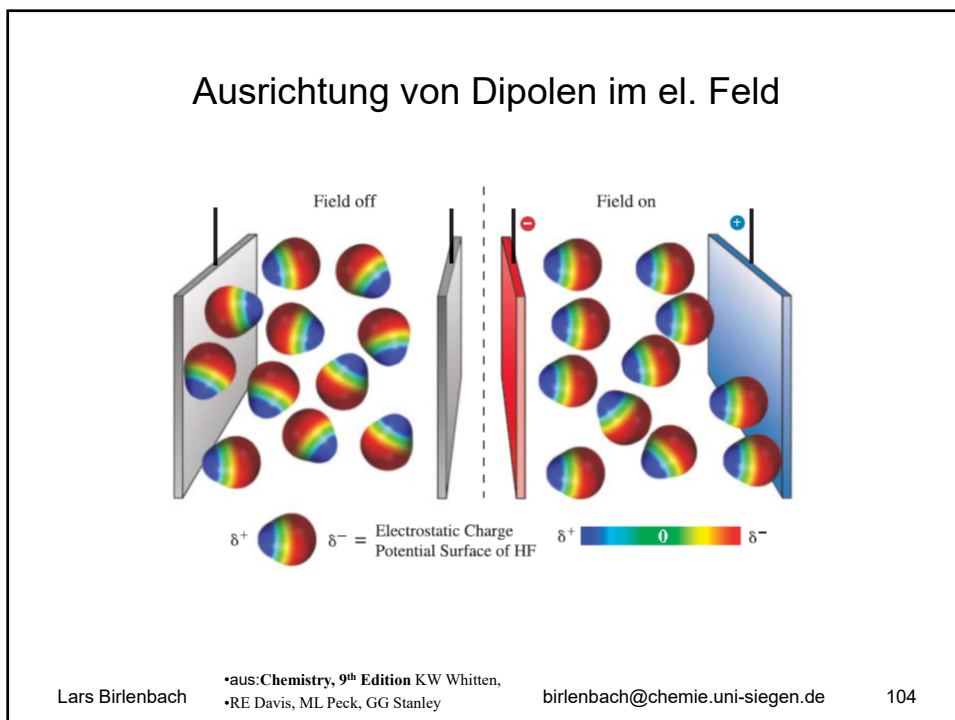
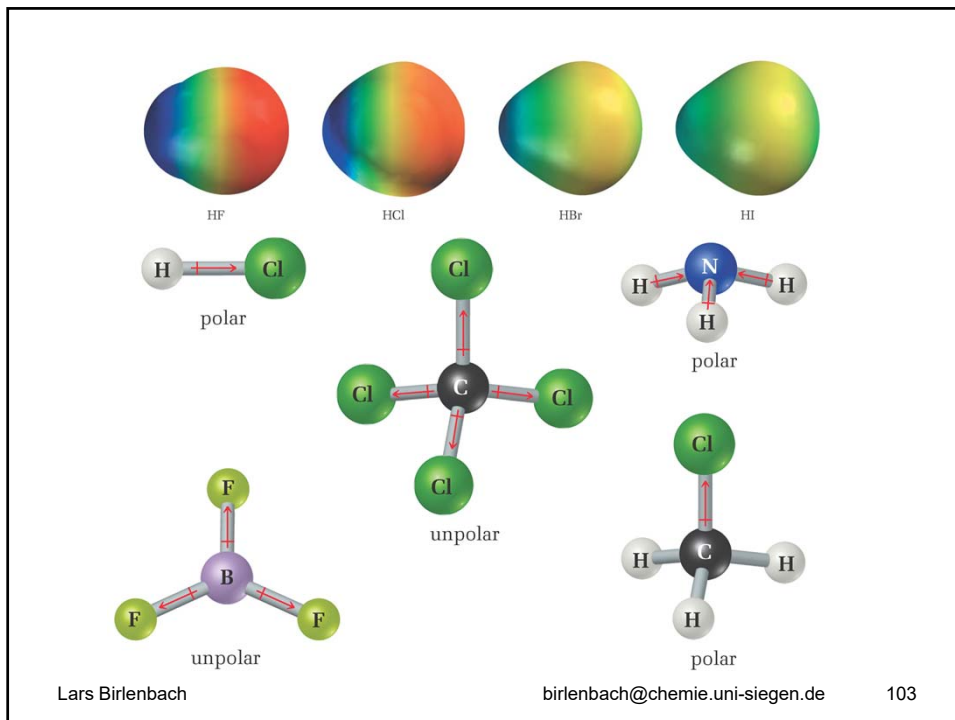
unpolare kovalente Bindung



Lars Birlenbach

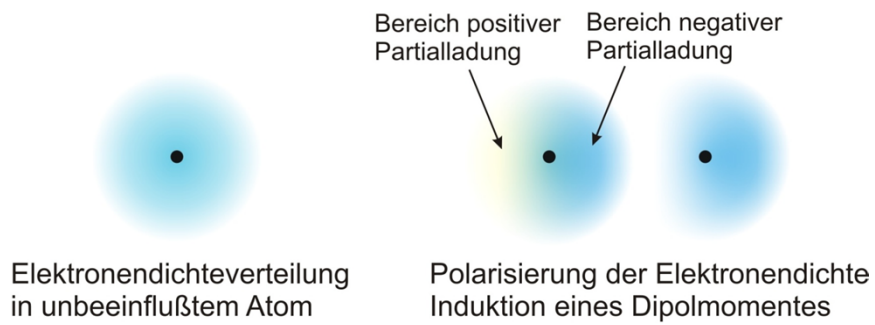
birlenbach@chemie.uni-siegen.de

102



## Wirkungsweise von Van-der-Waals-Wechselwirkungen

### Van der Waals-Wechselwirkungen



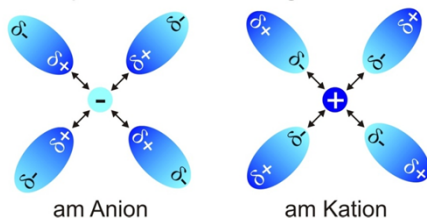
Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

105

## Intermolekulare Wechselwirkungen

### Ion-Dipol Wechselwirkungen



### Dipol-Dipol Wechselwirkungen

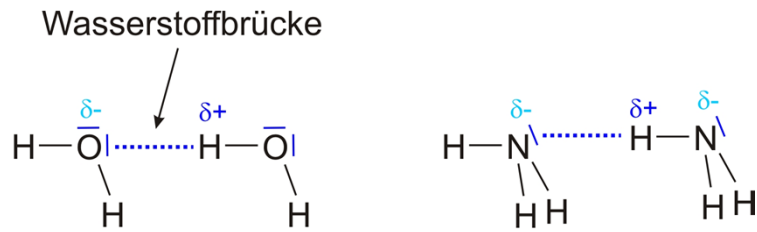


Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

106

### Prinzip der Wasserstoffbrückenbindung



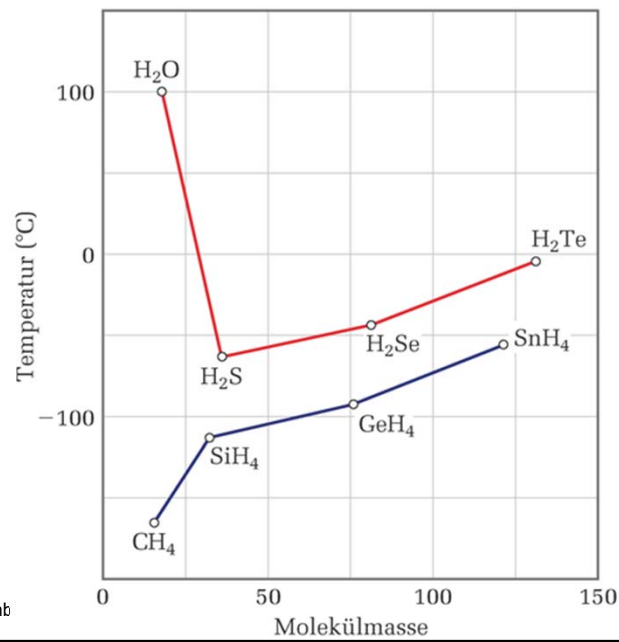
mögliche Bindungspartner: N,O,F,Cl

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

107

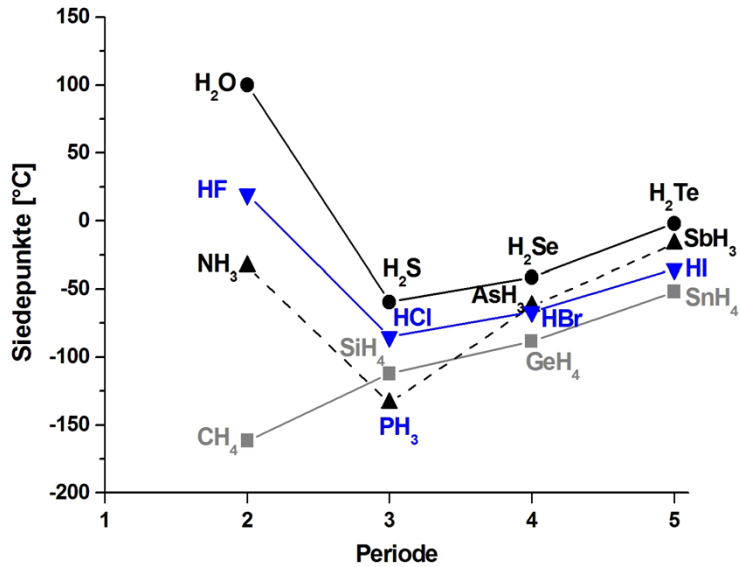
### Siedepunkte der Wasserstoffverbindungen der Elemente der 4. und 6. HG



Lars Birlenb

108

**Siedepunkte der Wasserstoffverbindungen der Elemente der Gruppen 14–17 (4. bis 7. Hauptgruppe) im Vergleich**



Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

109

**Elektronegativitäten der Hauptgruppenelemente nach den Skalen von *Pauling* und *Allred-Rochow***

H						He	
2,2							
2,2							
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,4	4,0	
1,0	1,5	2,0	2,5	3,1	3,5	4,1	
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
0,9	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	3,2	
1,0	1,2	1,5	1,7	2,1	2,4	2,8	
K	Ca	Ga	Ge	As	Sc	Br	Kr
0,8	1,0	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	
0,9	1,0	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
0,8	1,0	1,8	1,8	2,1	2,1	2,7	
0,9	1,0	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
0,8	0,9	2,0	1,9	2,0	2,0	2,2	
0,9	1,0	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	

Elektronegativität nach Pauling

Elektronegativität nach Allred-Rochow

Lars Birlenbach

birlenbach@chemie.uni-siegen.de

110