

# Grundwissen Chemie

## Jahrgangsstufe 9 (SG)

von  
Christiane Markreiter  
und  
Thomas Gerl



Ludwig-Thoma-Gymnasium  
Seestr. 25b  
83209 Prien am Chiemsee  
Tel.: 08051 / 96 404 0  
Fax.: 08051 / 96 404 100  
thomas.gerl@gmx.de



# Abstraktionsniveaus in der Chemie

Stoffe lassen sich durch bestimmte **Kenneigenschaften** charakterisieren und damit unterscheiden.

z.B. Siedetemperatur: Temperatur bei der ein Stoff vom flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeht.

z.B. Schmelzpunkt: Temperatur bei der ein Stoff vom festen in den flüssigen Zustand übergeht.

z.B. Dichte = Masse / Volumen

z.B. elektrische Leitfähigkeit

## Stoffebene

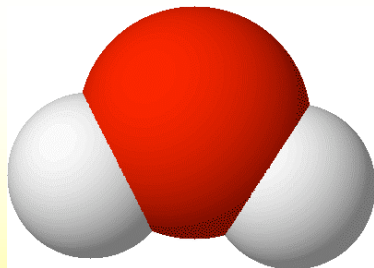
z.B. Wasser

Bei Raumtemperatur, flüssige, farblose, geruchlose Substanz mit folgenden Kenneigenschaften:

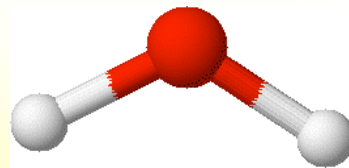
Smp. ( $\vartheta_m$ ) : 0 °C = 273 K

Sdp. ( $\vartheta_b$ ) : 100 °C = 373 K

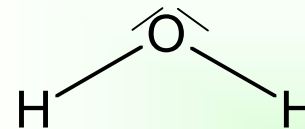
Dichte: 1000 g/L = 1kg/L



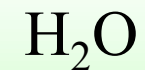
Molekülmodell 1



Molekülmodell 2



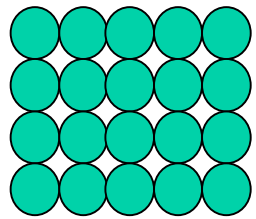
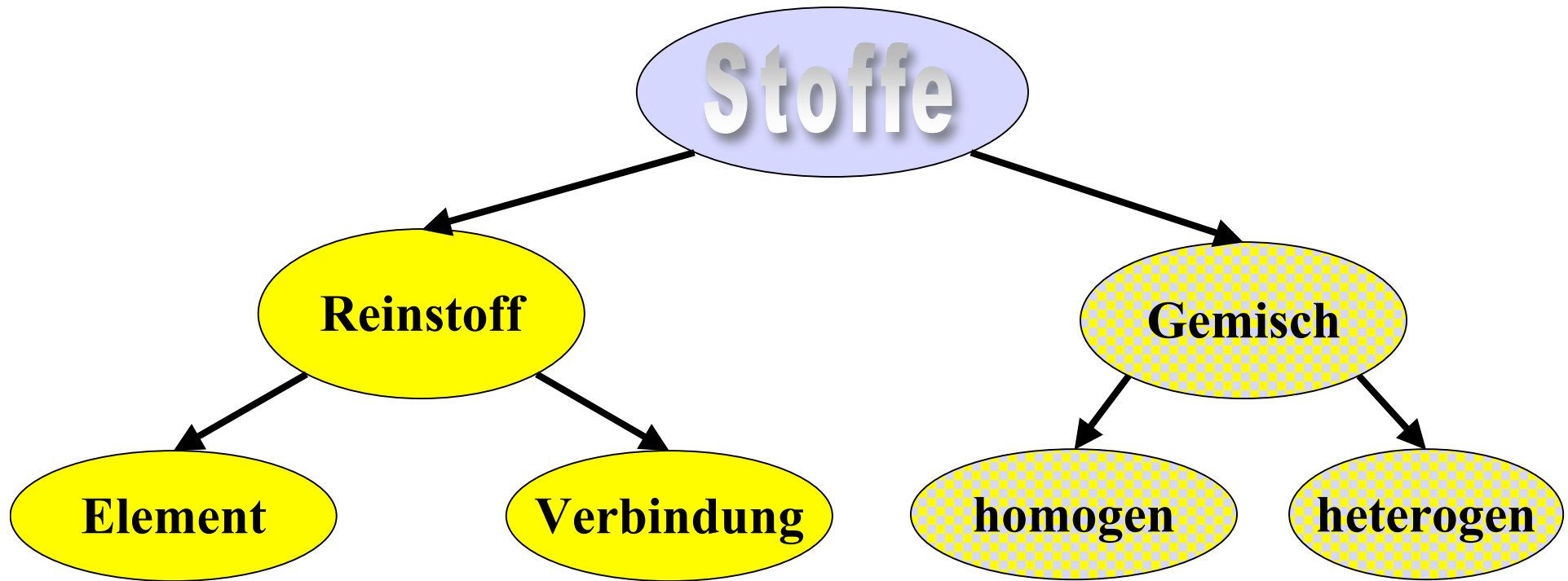
Strukturformel



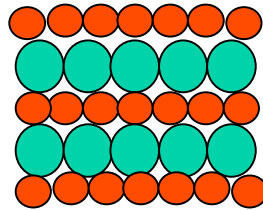
Summenformel

Teilchenebene

Symbolebene

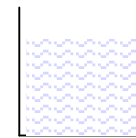


Reinstoff, dessen kleinste Teilchen alle aus der gleichen Atomsorte bestehen und chemisch nicht weiter zerlegt werden können.



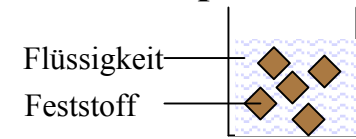
Substanz, die sich mit chemischen Methoden weiter zerlegen lässt und aus mehreren verschiedenen Atomsorten oder Ionen besteht.

**z.B. Lösung**

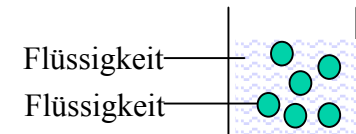


Einheitlich aussehendes Gemisch aus einem flüssigen Lösungsmittel und einem aufgelösten Lösestoff, der fest, flüssig oder gasförmig sein kann.

**z.B. Suspension**



**z.B. Emulsion**

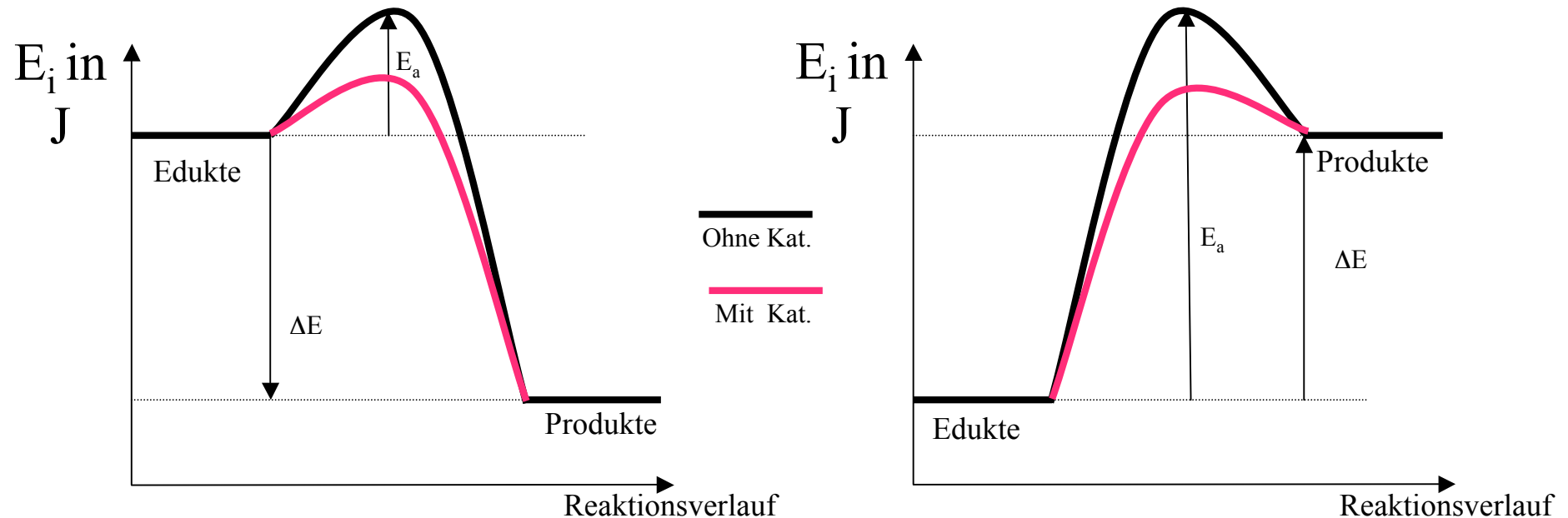


# Energiebeteiligung

Im Verlauf aller chemischen Reaktionen verändert sich die innere Energie des betrachteten Systems. Dabei können folgende Energieformen beteiligt sein:

*Wärme, elektrische Energie, kinetische Energie, Lichtenergie*

Diese Veränderung wird in Form von Energiediagrammen dargestellt:



## Exotherme Reaktion

Reaktion bei der Energie frei wird

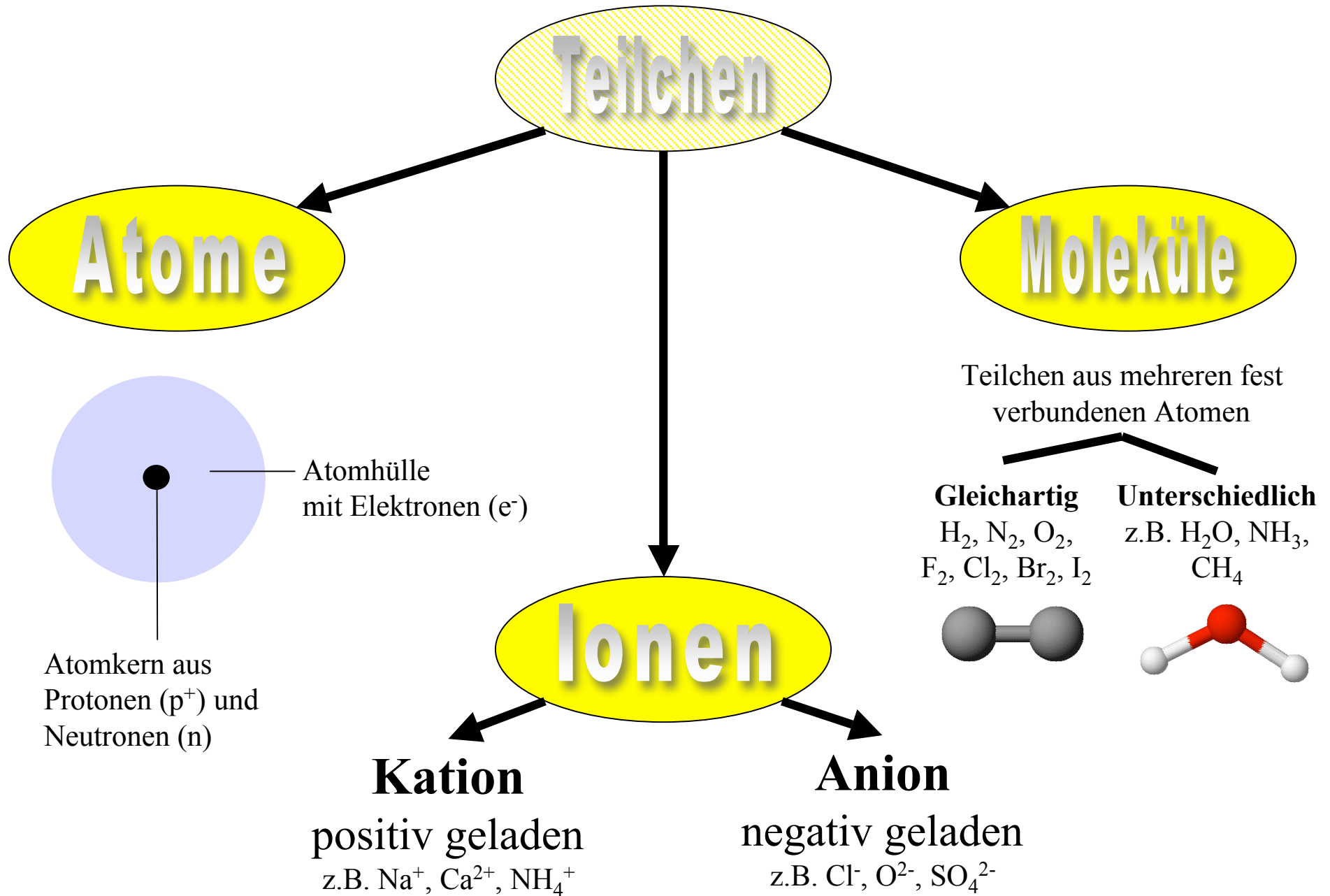
$$\Delta E < 0$$

## Endotherme Reaktion

Reaktion bei der Energie aufgewendet wird

$$\Delta E > 0$$

**Katalysator:** Stoff, der die Aktivierungsenergie  $E_a$  einer Reaktion herabsetzt, ohne dabei selbst verbraucht zu werden. Die Reaktionsenergie  $\Delta E$  ändert sich nicht (vgl. rote Linie).



# Das Periodensystem

## Hauptgruppen

→ Nummer entspricht Anzahl der Valenzelektronen

Periode (früher „Schale“)

	I	II	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	IA	IIA	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	<b>1 H</b> 1,01 2,1																	<b>2 He</b> 4,00 -
2	<b>3 Li</b> 6,94 1,0	<b>4 Be</b> 9,01 1,5											<b>5 B</b> 10,81 2,0	<b>6 C</b> 12,01 2,5	<b>7 N</b> 14,01 3,0	<b>8 O</b> 16,00 3,5	<b>9 F</b> 19,00 4,0	<b>10 Ne</b> 20,18 -
3	<b>11 Na</b> 22,99 0,9	<b>12 Mg</b> 24,31 1,2	Nebengruppen										<b>13 Al</b> 26,98 1,5	<b>14 Si</b> 28,09 1,8	<b>15 P</b> 30,97 2,1	<b>16 S</b> 32,07 2,5	<b>17 Cl</b> 35,45 3,0	<b>18 Ar</b> 39,95 -
4	<b>19 K</b> 39,10 0,8	<b>20 Ca</b> 40,08 1,0	<b>21 Sc</b> 44,96 1,3	<b>22 Ti</b> 47,87 1,5	<b>23 V</b> 50,94 1,6	<b>24 Cr</b> 52,00 1,6	<b>25 Mn</b> 54,94 1,5	<b>26 Fe</b> 55,85 1,8	<b>27 Co</b> 58,93 1,8	<b>28 Ni</b> 58,69 1,8	<b>29 Cu</b> 63,55 1,9	<b>30 Zn</b> 65,39 1,6	<b>31 Ga</b> 69,72 1,6	<b>32 Ge</b> 72,61 1,8	<b>33 As</b> 74,92 2,0	<b>34 Se</b> 78,96 2,4	<b>35 Br</b> 79,90 2,8	<b>36 Kr</b> 83,80 -
5	<b>37 Rb</b> 85,47 0,8	<b>38 Sr</b> 87,62 1,0	<b>39 Y</b> 88,91 1,3	<b>40 Zr</b> 91,22 1,4	<b>41 Nb</b> 92,91 1,6	<b>42 Mo</b> 95,94 1,8	<b>43 Tc</b> 97,91 1,9	<b>44 Ru</b> 101,07 2,2	<b>45 Rh</b> 102,91 2,2	<b>46 Pd</b> 106,42 2,2	<b>47 Ag</b> 107,87 1,9	<b>48 Cd</b> 112,41 1,7	<b>49 In</b> 114,82 1,7	<b>50 Sn</b> 118,71 1,8	<b>51 Sb</b> 121,76 1,9	<b>52 Te</b> 127,60 2,1	<b>53 I</b> 126,90 2,5	<b>54 Xe</b> 131,29 -
6	<b>55 Cs</b> 132,91 0,7	<b>56 Ba</b> 137,33 0,9	<b>57 La</b> 138,91 1,1	<b>72 Hf</b> 178,49 1,3	<b>73 Ta</b> 180,95 1,5	<b>74 W</b> 183,84 1,7	<b>75 Re</b> 186,21 1,9	<b>76 Os</b> 190,23 2,2	<b>77 Ir</b> 192,22 2,2	<b>78 Pt</b> 195,08 2,2	<b>79 Au</b> 196,97 2,4	<b>80 Hg</b> 200,59 1,9	<b>81 Tl</b> 204,38 1,8	<b>82 Pb</b> 207,20 1,8	<b>83 Bi</b> 208,98 1,9	<b>84 Po</b> 208,98 2,0	<b>85 At</b> 209,99 2,2	<b>86 Rn*</b> 222,02 -
7	<b>87 Fr</b> 223,02 0,7	<b>88 Ra</b> 226,03 0,9	<b>89 Ac</b> 227,03 1,1	<b>104 Rf</b> 261,11	<b>105 Db</b> 262,11	<b>106 Sg</b> 266,12	<b>107 Bh</b> 264,12	<b>108 Hs</b> 269,13	<b>109 Mt</b> 268,14	<b>110</b> 273,15	<b>111</b> 272,15	<b>112</b> 277,00		<b>114</b> 289,00				
<b>Lanthanoide</b>			<b>58 Ce</b> 140,12 1,1	<b>59 Pr</b> 140,91 1,1	<b>60 Nd</b> 144,24 1,1	<b>61 Pm</b> 144,91 1,1	<b>62 Sm</b> 150,36 1,2	<b>63 Eu</b> 151,96 1,2	<b>64 Gd</b> 157,25 1,2	<b>65 Tb</b> 158,93 1,2	<b>66 Dy</b> 162,50 1,2	<b>67 Ho</b> 164,93 1,2	<b>68 Er</b> 167,26 1,2	<b>69 Tm</b> 168,93 1,2	<b>70 Yb</b> 173,04 1,1	<b>71 Lu</b> 174,97 1,2		
<b>Actinoide</b>			<b>90 Th</b> 232,04 1,3	<b>91 Pa</b> 231,04 1,5	<b>92 U</b> 238,03 1,4	<b>93 Np</b> 237,05 1,3	<b>94 Pu</b> 244,06 1,3	<b>95 Am</b> 243,06 1,3	<b>96 Cm</b> 247,07 1,3	<b>97 Bk</b> 247,07 1,3	<b>98 Cf</b> 251,08 1,3	<b>99 Es</b> 252,08 1,3	<b>100 Fm</b> 257,10 1,3	<b>101 Md</b> 258,10 1,3	<b>102 No</b> 259,10 1,3	<b>103 Lr</b> 262,11 1,3		

Namen der Hauptgruppen:

I:Alkalimetalle II:Erdalkalimetalle III:Bor-G. IV:Kohlenstoff-G. V:Stickstoff-G. VI:Sauerstoff-G. VII:Halogene VIII:Edelgase

# Angaben zu den Elementen im PSE am Beispiel von Schwefel

## Massenzahl A

= Nukleonenzahl

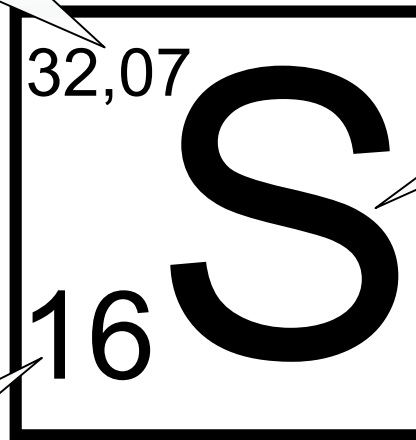
Masse eines Atoms  $m_a$  [u]

$$m_a = N(p^+) \cdot m(p^+) + N(n^0) \cdot m(n^0)$$

**A = Protonenzahl + Neutronenzahl**

## Elementsymbol

Unter Chemikern verbindliche  
Abkürzung für eine Atomsorte mit  
der entsprechenden Anzahl an  
Protonen



## Ordnungszahl Z

= Protonenzahl, Atomnummer,  
Kernladungszahl

Ordnungszahl gibt die Anzahl der  
Protonen im Kern an und ist für  
jedes Element charakteristisch.

## Weitere Angaben im PSE am Beispiel Schwefel

*Elektronegativität EN: 2,5*

*Elektronenkonfiguration: [Ne] 3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup>*

*Erste Ionisierungsenergie : 1006 kJ/mol*

*Aggregatzustand bei Raumtemperatur: fest*

# Chemische Eigenschaften

## Atommasse

	I	II	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	IXA	XIA	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1 H 1,01																		2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01												5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31												13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,61	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 97,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29	
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,20	83 Bi 208,98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn <sup>+</sup> 222,02	
7	87 Fr 223,02	88 Ra 226,03	89 Ac 227,03	104 Rf 261,11	105 Db 262,11	106 Sg 266,12	107 Bh 264,12	108 Hs 269,13	109 Mt 268,14	110 273,15	111 272,15	112 277,00							

## Atomradius

	I	II	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	IXA	XIA	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1 H 1,01																		2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01												5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31												13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,61	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 97,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29	
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,20	83 Bi 208,98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn <sup>+</sup> 222,02	
7	87 Fr 223,02	88 Ra 226,03	89 Ac 227,03	104 Rf 261,11	105 Db 262,11	106 Sg 266,12	107 Bh 264,12	108 Hs 269,13	109 Mt 268,14	110 273,15	111 272,15	112 277,00							

## Ionisierungsenergie

	I	II	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	VIIIA	VIIIA	IXA	XIA	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1 H 1,01																		2 He 4,00
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01												5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31												13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,61	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 97,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29	
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,20	83 Bi 208,98	84 Po 209	85 At 210	86 Rn <sup>+</sup> 222,02	
7	87 Fr 223,02	88 Ra 226,03	89 Ac 227,03	104 Rf 261,11	105 Db 262,11	106 Sg 266,12	107 Bh 264,12	108 Hs 269,13	109 Mt 268,14	110 273,15	111 272,15	112 277,00							

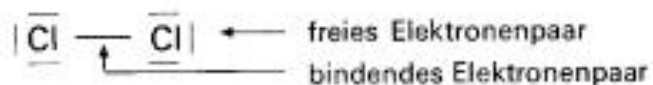
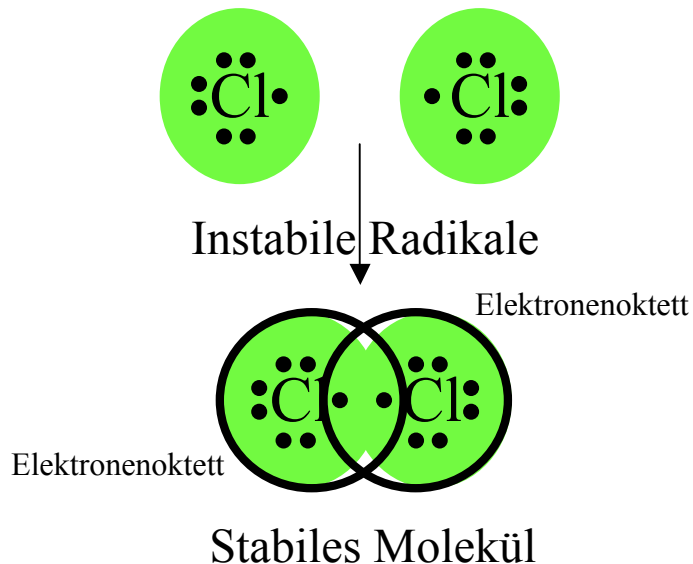


# Chemische Bindung

**Ziel: Erreichen der stabilen, energiearmen Edelgaskonfiguration (= Elektronenoktett)**

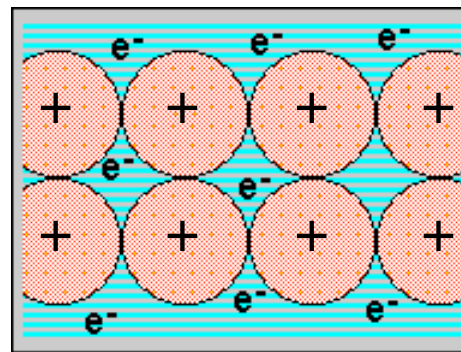
## Elektronenpaarbindung (Atombindung)

Zusammenhalt der Teilchen durch Überlappung von Elektronenwolken zwischen Nichtmetall-Atomen



## Metallbindung

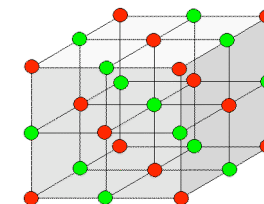
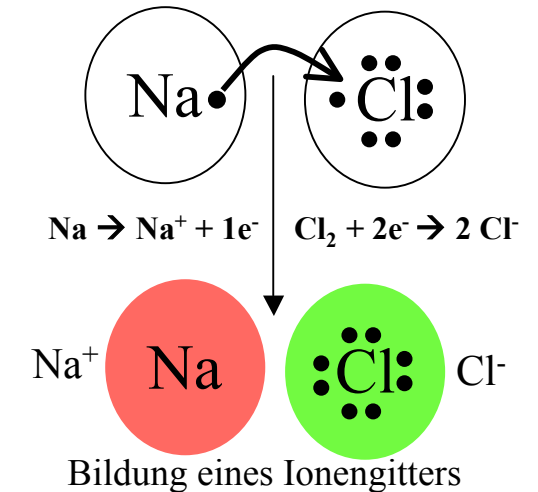
Zusammenhalt der Teilchen über elektrostatische Wechselwirkungen zwischen positiv geladenen Atomrümpfen und negativ geladenen, frei beweglichen Elektronen



Metallbindung

## Ionenbindung

Zusammenhalt der Teilchen über elektrostatische Wechselwirkungen zwischen positiv und negativ geladenen Ionen



# Chemische Gleichung

Beispiel: Synthese von Wasser aus den Elementen

## Stoffebene

Farbloses Gas, das positive Knallgasprobe zeigt → **Wasserstoff**

+

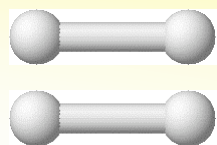
Farbloses Gas, das positive Glühspanprobe zeigt → **Sauerstoff**



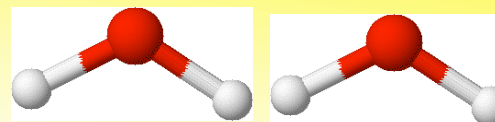
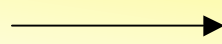
Gas, das mit wasserfreiem Kupfersulfat eine Blaufärbung zeigt → **Wasser**

Reaktionsgefäß erwärmt sich → **Energie wird frei**

## Teilchenebene

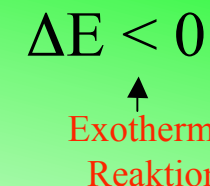
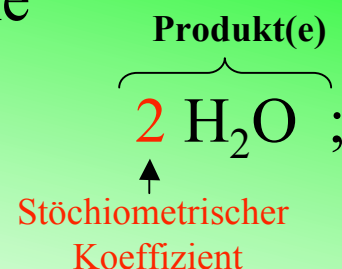
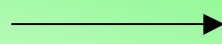
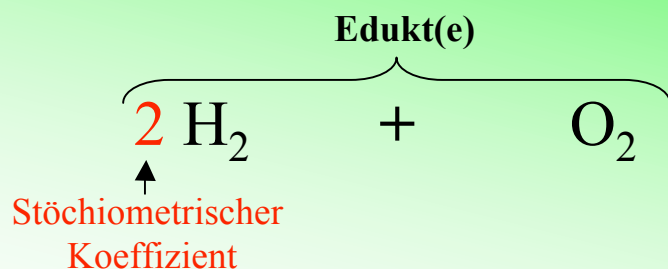


+



Exotherme Reaktion

## Symbolebene



Bei allen Reaktionsgleichungen muss gewährleistet sein, dass auf der Edukt- und Produktseite der Gleichung von jeder Atomsorte gleich viele stehen. Dies erreicht man durch das Voranstellen von stöchiometrischen Koeffizienten vor die Formeleinheiten („Ausgleichen“).

