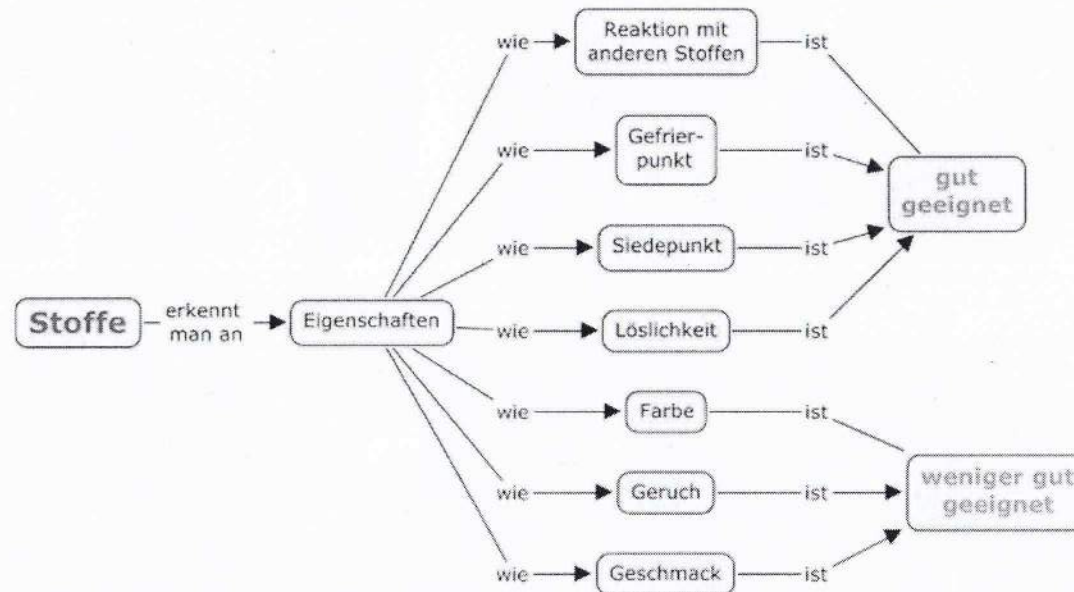


# Stoffeigenschaften



[http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1144557399214\\_1916831103\\_5878/Stoffeigenschaften%202.cmap](http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1144557399214_1916831103_5878/Stoffeigenschaften%202.cmap)

- Chemie ist Lehre von den Stoffen, ihren Eigenschaften, ihrem Aufbau und ihrer Herstellung
- Ihre Aufgaben sind: 1. Präparativ d.h.: Herstellung von Stoffen mit neuen Eigenschaften  
2. Analytisch d.h.: Nachweis von Stoffen

# Stoffe und Teilchen

## Aggregatzustände: Bsp. Wasser

Schmelzen: ab einer Temperatur über 0°C

Sieden: ab ca. 100°C

Kondensieren: trifft Wasserdampf auf eine kalte Fläche, so kondensiert das Wasser

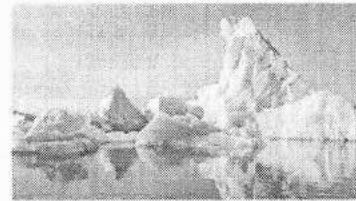
Erstarren: Temperatur unter 0°C

Fest: kaum Bewegung der Teilchen

Flüssig: größerer Abstand zwischen den Teilchen

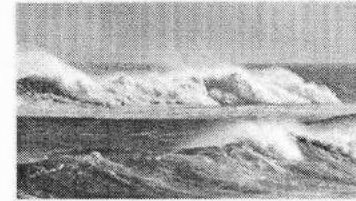
Gasförmig: Teilchen bewegen sich frei

fest



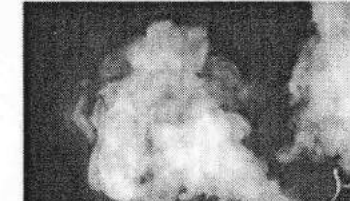
<http://www.southwest.de/content/big/aggregatzustand/fest.jpg>

flüssig

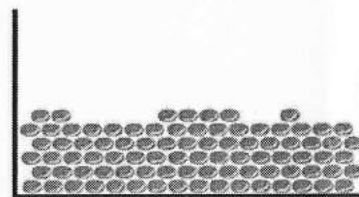


<http://www.southwest.de/content/big/aggregatzustand/fluessig.jpg>

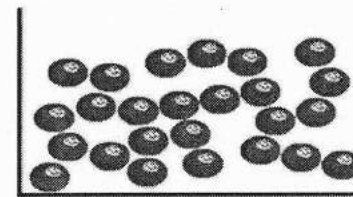
gasförmig



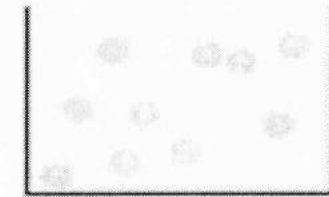
<http://www.southwest.de/content/big/aggregatzustand/gasfoermig.jpg>



<http://bildungsserver.schulservice.de/chemie/04/02/aggregatzustand/040201/1120/112010/112010.html>



<http://bildungsserver.schulservice.de/chemie/04/02/aggregatzustand/040201/1120/112010/112010.html>



<http://bildungsserver.schulservice.de/chemie/04/02/aggregatzustand/040201/1120/112010/112010.html>

schmelzen

sieden

erstarren

kondensieren

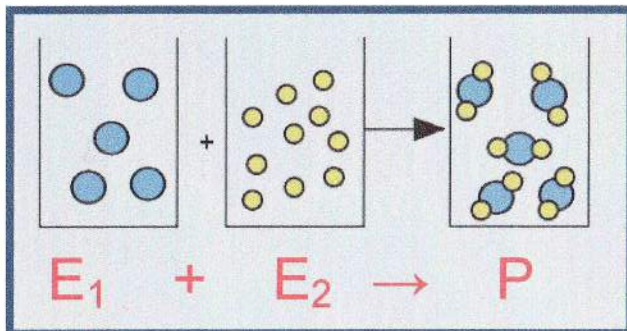


# Chemische Reaktionen

Reaktionsarten  
 $m(\text{Edukte}) = m(\text{Produkte})$

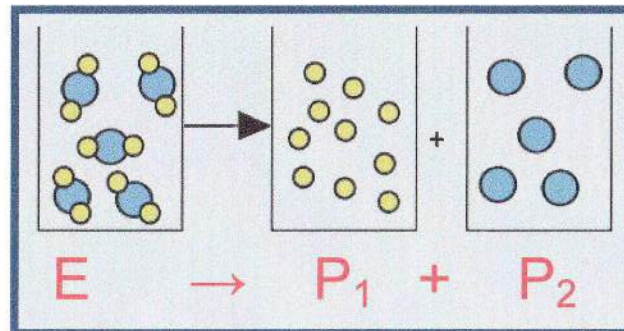
## Synthese (Bildung)

Beispiel:  
 $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$   
(Bildung von Kochsalz)



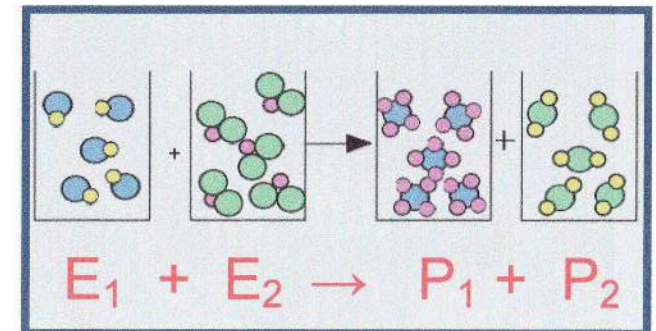
## Analyse (Zersetzung)

Beispiel:  
 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$   
(Fotolyse des Wassers)



## Umsetzung

Beispiel:  
 $12\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 \rightarrow 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   
(Fotosynthese)





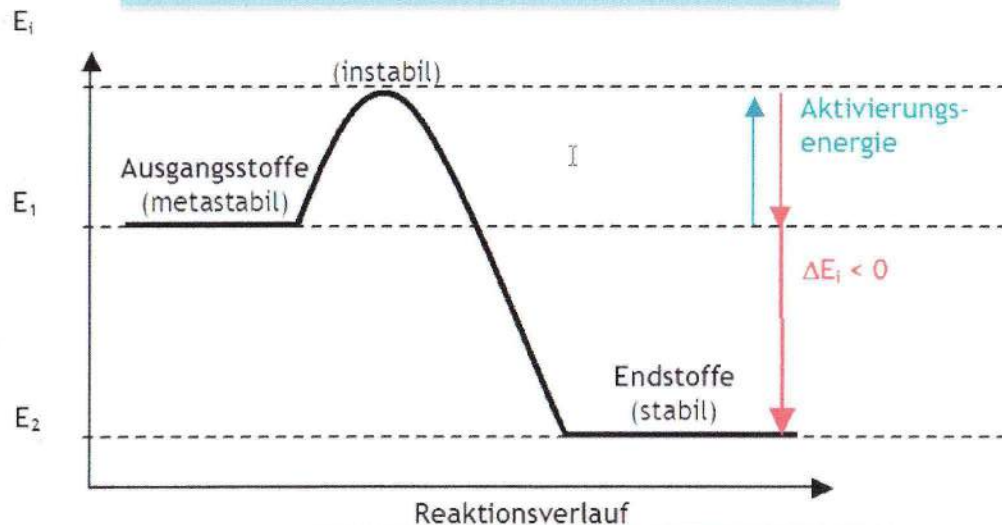
# Energie

## Änderung der inneren Energie $E_i$

### Exotherme Reaktion

- $E_i$  der Edukte wird in Wärme-/ Licht- und elektr. Energie umgewandelt
- Reaktion setzt Energie frei

Beispiel: Knallgasreaktion

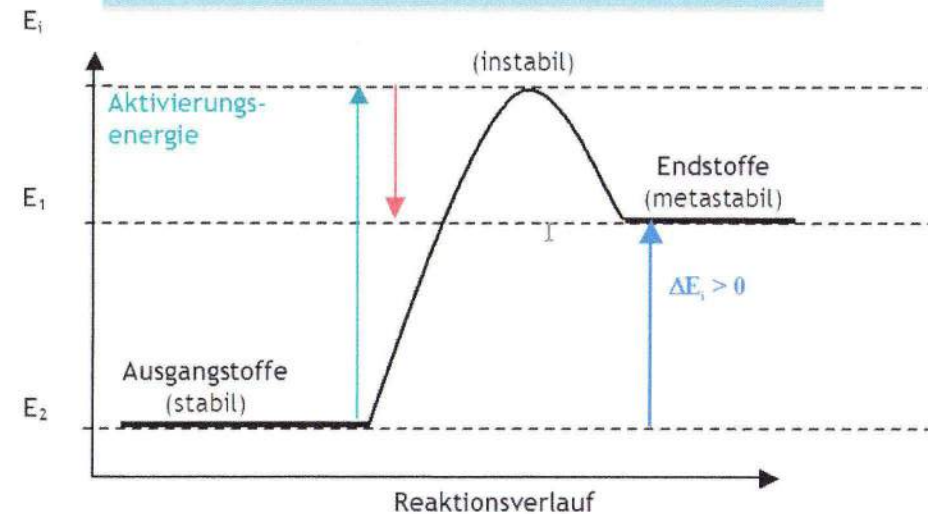


[http://bertlnetz.de/chemie/bilder/e\\_ex.gr.png](http://bertlnetz.de/chemie/bilder/e_ex.gr.png)

### Endotherme Reaktion

- Wärme-, Licht- und elektr. Energie wird in  $E_i$  der Edukte umgewandelt
- Reaktion speichert Energie

Beispiel: Elektrolyse von Wasser



[http://bertlnetz.de/chemie/bilder/e\\_en.gr.png](http://bertlnetz.de/chemie/bilder/e_en.gr.png)



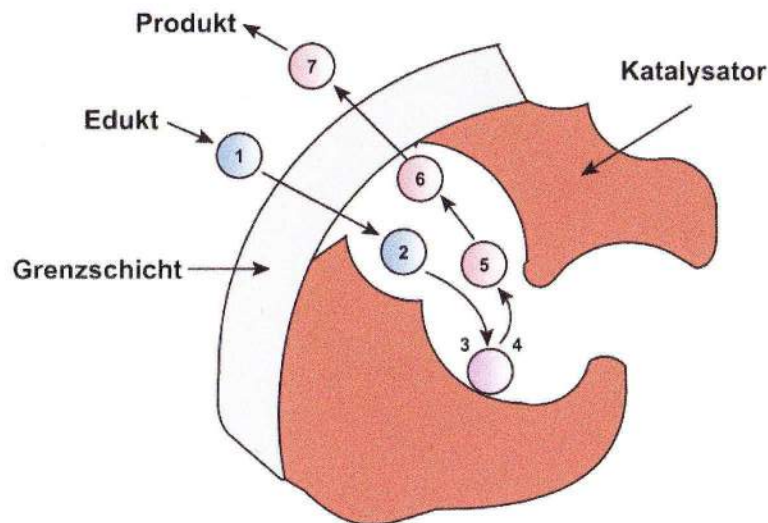
# Katalyse

## Reaktions- geschwindigkeit

### Beschleunigung der Reaktionen durch:

- hohe Temperatur (hohe Teilchengeschwindigkeit)
- große Oberfläche und gezielter Teilchenkontakt (häufiger Teilchenkontakt)

Teilchen stoßen häufiger zusammen



## Katalysator

- senkt Aktivierungsenergie
- sorgt für Teilchenkontakt
- ermöglicht und beschleunigt Reaktion
- wird nicht verändert
- z.B. Metall, Metalloxide, Enzyme

## Anwendung

### Biochemie

Enzyme (= Biokatalysatoren) katalysieren Stoffwechselreaktionen (Verdauung, Gärung)

### Autoabgaskatalysator

- Poröser Keramikkörper mit großer Oberfläche
- „Drei-Wege-Katalysator“: CO und NO<sub>x</sub> reagieren zu ungiftigen Produkten (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O)

# Atombau

## Schalenmodell:

räumliche Darstellung  
des Aufenthaltsraumes der  
Elektronen



## Valenzelektronen:

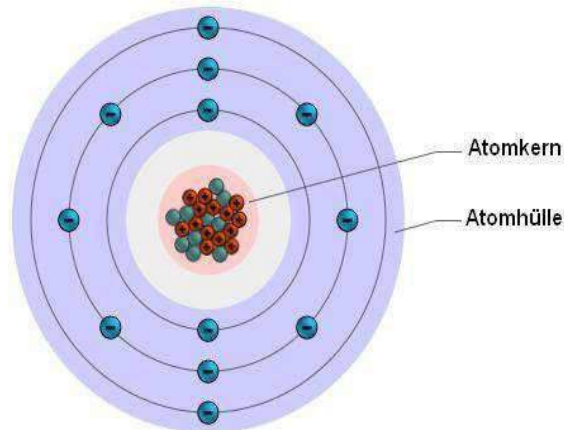
- Elektronen der äußersten Schale
- Darstellung:
  - einzelnes Elektron = Punkt
  - Elektronenpaar = Strich

Elementarteilchen:  
Bausteine eines Atoms



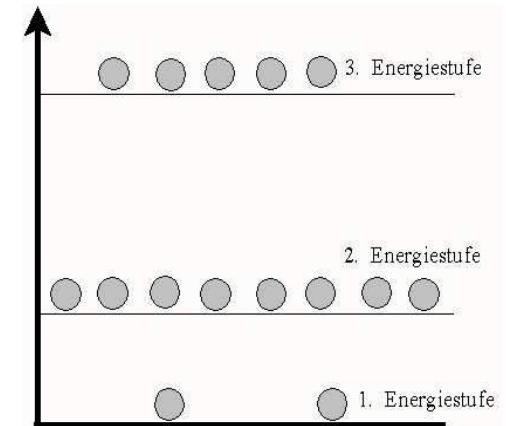
<http://file2.npage.de/012028/87/bilder/atom.jpg>

Dimension = 1 / 10



## Energiestufenmodell:

- Besetzung der  
Energiestufen mit max.  
 $2n^2$  Elektronen
- Von niedrig nach hoch



<http://www.hamm-chemie.de/images/k10/energiestufen.gif>

Atommodelle: Demokrit ( kleinste Teilchen ) → Dalton ( Atom & Molekül ) → Thomson → Rutherford /  
Lenard ( Kern-Hülle-Modell ) → Schalenmodell / Energiestufenmodell



# Periodensystem der Elemente

P  
E  
R  
I  
O  
D  
E

											III							VIII
I	II												III	IV	V	VI	VII	VIII
1,01 H 1													10,81 B 5	12,01 C 6	14,01 N 7	16,00 O 8	19,00 F 9	20,18 Ne 10
6,94 Li 3	9,01 Be 4											26,98 Al 13	28,09 Si 14	30,97 P 15	32,06 S 16	35,45 Cl 17	39,95 Ar 18	
22,99 Na 11	24,31 Mg 12	III a	IV a	V a	VI a	VII a	VIII a			I a	II a							
39,10 K 19	40,08 Ca 20	44,96 Sc 21	47,87 Ti 22	50,94 V 23	52,00 Cr 24	54,94 Mn 25	55,85 Fe 26	58,93 Co 27	58,69 Ni 28	63,55 Cu 29	65,39 Zn 30	69,72 Ga 31	72,61 Ge 32	74,92 As 33	78,96 Se 34	79,90 Br 35	83,8 Kr 36	
85,47 Rb 37	87,62 Sr 38	88,91 Y 39	91,22 Zr 40	92,91 Nb 41	95,94 Mo 42	97,91 Tc 43	101,0 Ru 44	102,9 Rh 45	106,4 Pd 46	107,9 Ag 47	112,4 Cd 48	114,8 In 49	118,7 Sn 50	121,8 Sb 51	127,6 Te 52	126,9 I 53	131,3 Xe 54	
132,9 Cs 55	137,3 Ba 56	175,0 Lu 71	178,5 Hf 72	180,9 Ta 73	183,8 W 74	186,2 Re 75	190,2 Os 76	192,2 Ir 77	195,1 Pt 78	197,0 Au 79	200,6 Hg 80	204,4 Tl 81	207,2 Pb 82	209,0 Bi 83	209,0 Po 84	210,0 At 85	222,0 Rn 86	
223,0 Fr 87	226,0 Ra 88	262,0 Lr 103	261,1 Rf 104	262,1 Db 105	266,1 Sg 106	264,1 Bh 107	269,1 Hs 108	268,1 Mt 109	273,1 Ds 110	272,1 Rg 111								

Atommasse in u (molare Masse)

26,98

Al — Elementsymbol

13

Ordnungszahl

Wasserstoff (blau)

radioaktiv (rot)

Erdalkalimetalle (gelb)

Metalle (weiß)

Halbmetalle (grau)

Edelgase (hellblau)

Nichtmetalle (hellgrün)

Alkalimetalle (hellgrün)

## HAUPTGRUPPEN

- Hauptgruppen: zeigen die Anzahl der Valenzelektronen (steigen von links nach rechts)
- Periode: zeigt die Anzahl der Schalen (steigt von oben nach unten)
- Edelgase: Atome in der 8. Hauptgruppe, haben das Oktett erreicht
- Atommasse: steht über dem Elementsymbol
- Ordnungszahl: Anzahl der Protonen im Kern bzw. der Elektronen in der Schale → Ladungszahl



# Metalle

## Eigenschaften

- elektrische Leitfähigkeit
- Glanz
- Verformbarkeit
- Härte
- Wärmeleitfähigkeit
- Reaktionsverhalten:

### Unedle Metalle

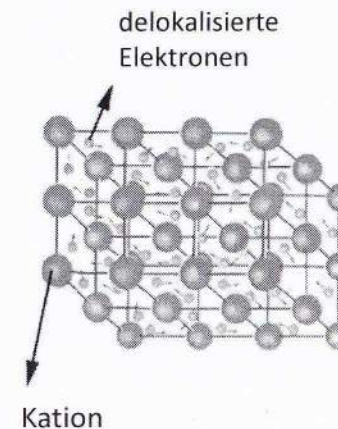
- Neigen zur Kationenbildung ( $\text{Na}^+$ )
- Mit  $\text{HCl}$ :  $\text{H}_2$  und Salze
- Mit  $\text{O}_2$ : Oxide
- Mit  $\text{H}_2\text{O}$ :  $\text{H}_2$  und Laugen

### Edle Metalle

- Reaktionsträge
- Geben nur schwer Elektronen ab
- Instabile Metallionen

## Metallgitter

- Die Atome der Metalle geben ihre Valenzelektronen ab
  - > positiv geladene Atomrümpfe (Kationen) entstehen
  - > delokalisierte Elektronen halten Atomrümpfe zusammen



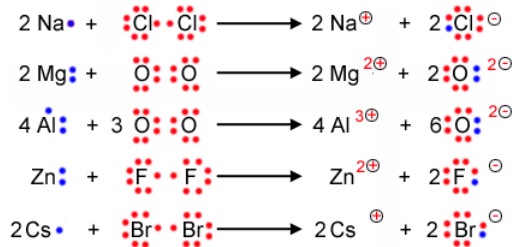
# Grundwissen: SALZE

## BILDUNG:

Reaktion von Metallen als Elektronendonator (gibt Elektron(en) ab) und Nichtmetallen als Elektronenakzeptor (nimmt Elektron(en) auf)

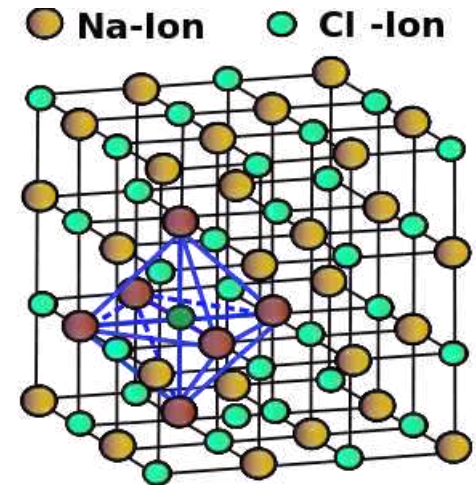
## EIGENSCHAFTEN:

- Sprödigkeit
- hohe Schmelz und Siedetemperatur
- Feststoff als Kristall
- Löslichkeit in Wasser (geringe Gitterenergie → gut; hohe Gitterenergie → schlecht)
- Leitfähigkeit (im Feststoff: feste Gitterplätze → keine)



## IONENGITTER:

- Kation (positiv geladene Ionen; Bsp:  $\text{Na}^+$ ) und Anionen (negativ geladene Ionen; Bsp:  $\text{Cl}^-$ ) ziehen sich elektrostatisch an
- Koordinationszahl: Anzahl der direkten Nachbarn eines Ions (hier: verbunden durch blaue Linien)



# Grundwissen: MOLEKÜLE

## BILDUNG:

- Entstehen bei der Reaktion von Nichtmetallen untereinander
- energetisches Gleichgewicht zwischen Kern-Kern-Anstoßung und Kern-Hülle-Anziehung

## FORMEL:

### -exakte Formel:

- beschreibt Moleküle exakt
- stöchiometrische Wertigkeit
- Zahl der möglichen H-Bindungen
- Fehlende VE-Anzahl zum Edelgaszustand

## BINDUNG:

- jedes Atom steuert zur Bindung 1 Elektron bei
- Atome „teilen“ sich ein Elektronenpaar
- jedes Atom erreicht damit den Edelgaszustand
- gemeinsame Elektronenhülle

## BINDUNGSARTEN:

- Einfachbindung
- Mehrfachbindung
- mehrere Bindungen

## BINDUNGSLÄNGEN:

- Abstand zwischen Atomkernen ist kleiner als die Summen der Atomradien
- verkürzt sich bei Mehrfachbindungen

