# 4 Anhang

<Anmerkung>Die Tabellen in diesem Dokument sind teilweise sehr umfangreich. Um die vollständige Ansicht sicher zu stellen, muss die Entwurfsansicht eingestellt sein.  
</Anmerkung>

## 4.1 Größen, Einheiten und ihre Beziehungen untereinander

<Anmerkung>Für eine Größe mit \* am Ende des Namens gibt es mehrere Einheitenbezeichnungen und Einheitenzeichen. Aus Gründen der Lesbarkeit wurden diese in mehrere Tabellenzeilen untereinander geschrieben.  
Leere Zellen sind mit -- gekennzeichnet.  
In Spalte 5 (Beziehungen zwischen den Einheiten) passt der Inhalt teilweise nicht in eine Zeile. Sie erkennen dies an einem Gleichheitszeichen am Ende der Zeile.  
<Anmerkung>

<Tabelle>

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Größe | Formelzeichen | Name der Einheit | Einheitenzeichen | Beziehungen zwischen den Ein-heiten |
| Aktivität | A | Becquerel | Bq | 1Bq =1/s |
| Äquivalentdosis | H | Sievert | Sv | 1Sv =1 J/kg |
| Arbeit | W | Joule | J | 1J =1Nm =1 \frac{kg \*m^2}{s^2} |
| Beschleunigung | a | -- | \frac{m}{s^2} | -- |
| Bestrahlungsstärke | E | -- | \frac{W}{m^2} | -- |
| Dichte | ~r | -- | \frac{kg}{m^3} | 1\frac{kg}{m^3} = 0,001\frac{g}{cm^3} |
| Drehmoment | M | -- | Nm | 1Nm =1\frac{kg \*m^2}{s^2} |
| Drehimpuls | L | -- | Nm \*s | 1Nm \*s =1\frac{kg \*m^2}{s} |
| Druck\* | p | Pascal | Pa | 1Pa =1\frac{N}{m^2} = 1\frac{kg}{m \*s^2} |
| Druck\* | p | Bar | bar | 1bar =10^5Pa |
| effektive Dosis | E | Sievert | Sv | 1Sv =1\frac{J}{kg} |
| elektrische Feldstärke | E | -- | V/m | 1 V/m =1 N/C |
| elektrische Flussdichte | D | -- | \frac{A \*s}{m^2} | -- |
| elektrische Ionenäquivalentleit-fähigkeit | ~L\_{eq} | -- | \frac{S \*cm^2}{mol} | -- |
| elektrische Kapazität | C | Farad | F | 1F =1 C/V = 1\frac{A^2 \*s^4}{kg \*m^2} |
| elektrische Ladung | Q | Coulomb | C | 1C =1As |
| elektrische Leitfähigkeit | k | -- | S/m | 1 S/m =\frac{1}{~W \*m} |
| elektrischer Leitwert | G | Siemens | S | 1S =\frac{1}{~W} =1 A/V |
| elektrische Spannung | U | Volt | V | 1V =1 W/A =1 J/C = 1\frac{kg \*m^2}{s^3 \*A} |
| elektrische Stromstärke | I | Ampere | A | -- |
| elektrischer Widerstand | R | Ohm | ~W | 1~W =1 V/A = 1\frac{kg \*m^2}{s^3 \*A^2} |
| elektrisches Potenzial | ~f | Volt | V | 1V =1 W/A =1 J/C = 1\frac{kg \*m^2}{s^3 \*A} |
| elektrochemisches Potenzial | E | Volt | V | 1V =1 W/A =1 J/C = 1\frac{kg \*m^2}{s^3 \*A} |
| Energie\* | E | Joule | J | 1J =1Nm =1Ws = 1\frac{kg \*m^2}{s^2} |
| Energie\* | E | Elektronenvolt | eV | 1eV =1,602176634 \*10^{-19}J |
| Energie\* | E | Kilokalorie | kcal | 1kcal =4,184kJ |
| Energie\* | E | Kilowattstunde | kWh | 1kWh =3600kJ |
| Energiedosis | D | Gray | Gy | 1Gy =1\frac{J}{kg} |
| Enthalpie | H | Joule | J | 1J =1Nm =1\frac{kg \*m^2}{s^2} |
| freie Enthalpie | G | Joule | J | 1J =1Nm =1\frac{kg \*m^2}{s^2} |
| Entropie | S | -- | J/K | -- |
| Flächeninhalt | A | -- | m^2 | -- |
| Flächenladungsdichte | ~s | -- | \frac{As}{m^2} | -- |
| Frequenz | f | Hertz | Hz | 1Hz =1 1/s |
| Geschwindigkeit | v | -- | m/s | -- |
| Helligkeit | m, M | Magnitude | mag | -- |
| Impuls | p | -- | \frac{kg \*m}{s} | -- |
| Induktivität | L | Henry | H | 1H =1\frac{V \*s}{A} = 1\frac{kg \*m^2}{s^2 \*A^2} |
| Intensität | I | -- | \frac{W}{m^2} | -- |
| innere Energie | U | Joule | J | 1J =1Nm =1\frac{kg \*m^2}{s^2} |
| Kraft | F | Newton | N | 1N =1\frac{kg \*m}{s^2} |
| Kreisfrequenz | ~w | -- | 1/s | -- |
| Länge | l | Meter | m | -- |
| Leistung | P | Watt | W | 1W =1 J/S =1\frac{kg \*m^2}{s^3} |
| magnetische Feldstärke | H | -- | A/m | -- |
| magnetischer Fluss | ~F | Weber | Wb | 1Wb =1V \*s |
| magnetische Flussdichte | B | Tesla | T | 1T =1\frac{N}{A \*m} = 1\frac{V \*s}{m^2} = 1\frac{kg}{s^2 \*A} |
| Masse\* | m | Kilogramm | kg | -- |
| Masse\* | m | atomare Masse-einheit | u | 1u =1,66053906660 \*10^{-27}kg |
| Schalldruckpegel | L\_P | Dezibel | dB | -- |
| Schallintensitätspegel | L\_I | Dezibel | dB | -- |
| spezifische Wärmekapazität | c | -- | \frac{J}{kg \*K} | -- |
| Stoffmenge | n | Mol | mol | -- |
| Temperatur | T; ~t | Kelvin; Grad Cel-sius | K; °C | 0°C \^= 273,15K |
| Trägheitsmoment | J | -- | kg \*m^2 | -- |
| Viskosität | ~j | -- | \frac{kg}{m \*s} | -- |
| Volumen | V | Kubikmeter; Liter | m^3; l, L | 1m^3 =1000L |
| Wärme | Q | Joule | J | 1J =1Nm =1\frac{kg \*m^2}{s^2} |
| Wellenlänge | ~l | Meter | m | -- |
| Winkelgeschwindigkeit | ~w | -- | 1/s | -- |
| Zeit | t | Sekunde | s | -- |

</Tabelle>

## 4.2 Astronomische Entfernungsangaben

- 1Lj =9,4607 \*10^{15}m

- 1AE =1,4960 \*10^{11}m

- 1pc =3,0857 \*10^{16}m

## 4.3 Vorsätze bei Einheiten

Legende zur Tabelle:  
Faktor (Spalte 3): Faktor, mit dem die Einheit multipliziert wird

<Tabelle>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vorsatz | Zeichen | Faktor |
| Exa | E | 10^{18} |
| Peta | P | 10^{15} |
| Tera | T | 10^{12} |
| Giga | G | 10^9 |
| Mega | M | 10^6 |
| Kilo | k | 10^3 |
| Hekto | h | 10^2 |
| Deka | da | 10^1 |
| Dezi | d | 10^{-1} |
| Zenti | c | 10^{-2} |
| Milli | m | 10^{-3} |
| Mikro | ~m | 10^{-6} |
| Nano | n | 10^{-9} |
| Piko | P | 10^{-12} |
| Femto | f | 10^{-15} |
| Atto | a | 10^{-18} |

</Tabelle>

## 4.4 Tabellierte Werte

### Naturkonstanten und Näherungswerte wichtiger Größen

- Avogadro-Konstante:  
N\_A =6,02214076 \*10^{23} \frac{1}{mol} (definiert)

- Elementarladung:  
e =1,602176634 \*10^{-19}C (definiert)

- elektrische Feldkonstante:  
~e\_0 =\frac{1}{~m\_0 \*c^2}   
=8,8541878128 \*10^{-12} \frac{A \*s}{V \*m}

- Faraday-Konstante:  
F =96485,33212... \frac{C}{mol} (definiert)

- Gravitationskonstante:  
G =6,67430 \*10^{-11} \frac{m^3}{kg \*s^2}

- Hubble-Parameter:  
H\_0 =68 \frac{km}{s \*Mpc}

- ideale Gaskonstante:  
R =8,314462618... \frac{J}{mol \*K} (definiert)

- magnetische Feldkonstante:  
~m\_0 =1,256637 \*10^{-6} \frac{V \*s}{A \*m}

- Normgröße der Normalfallbeschleunigung, Ortsfaktor:  
g =9,80665 \frac{m}{s^2} (definiert)

- Planck'sches Wirkungsquantum:  
h =6,62607015 \*10{-34} J \*s (definiert)

- Rydberg-Konstante:  
R\_H =1,096776 \*10^7 1/m (Wasserstoffatom)

- Stefan-Boltzmann-Konstante:  
~s =5,670374419...\*10{-8} \frac{W}{m^2 \*K^4} (definiert)

- Vakuumlichtgeschwindigkeit:  
c =2,99792458 \*10^8 m/s (definiert)

- Wien'sche Verschiebungskonstante:  
b =2,897771955... \*10{-3} m \*K (definiert)

### Elektron, Proton, Neutron, ~a-Teilchen

- Elektron  
Masse: m\_e =9,1093837015 \*10{-31}kg  
Ladung: q\_e =-1e

- Proton  
Masse: m\_p =1,67262192369 \*10{-27}kg  
Ladung: q\_p =1e

- Neutron  
Masse: m\_n =1,67492749804 \*10{-27}kg  
Ladung: q\_n =0C

- ~a-Teilchen  
Masse: m\_{~a} =6,6446573357 \*10{-27}kg  
Ladung: q\_{~a} =2e

### Teilchen des Standardmodells

Tabelle der Quarks:

Legende zur Tabelle:  
e (Spalte 3): Ladung in e  
m in \frac{eV}{c^2} (Spalte 4): Masse in \frac{eV}{c^2}

<Tabelle>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Teilchen | Symbol | e | m in \frac{eV}{c^2} |
| Up | u | +2/3 | 2,16 \*10^6 |
| Down | d | -1/3 | 4,67 \*10^6 |
| Charm | c | +2/3 | 1,27 \*10^9 |
| Strange | s | -1/3 | 93,4 \*10^6 |
| Top | t | +2/3 | 1,73 \*10^{11} |
| Bottom | b | -1/3 | 4,18 \*10^9 |

</Tabelle>

Tabelle der Leptonen:

Legende zur Tabelle:  
e (Spalte 3): Ladung in e  
m in \frac{eV}{c^2} (Spalte 4): Masse in \frac{eV}{c^2}

<Tabelle>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Teilchen | Symbol | e | m in \frac{eV}{c^2} |
| Elektron | e^- | -1 | 511,00 \*10^3 |
| Elektron-Neutrino | ~n\_e | 0 | <1,1 |
| Myon | ~m^- | -1 | 105,66 \*10^6 |
| Myon-Neutrino | ~n\_{~m} | 0 | <0,19 \*10^6 |
| Tauon | ~t^- | -1 | 1,7769 \*10^9 |
| Tauon-Neutrino | ~n\_{~t} | 0 | <18,2 \*10^6 |

</Tabelle>

### Festgelegte Bedingungen

molares Volumen idealer Gase bei p =101,325kPa

- V\_m =22,414\frac{L}{mol} bei T =273,15K

- V\_m =24,466\frac{L}{mol} bei T =298,15K

Wasser

- Ionenprodukt:  
K\_W =1,0 \*10^{-14} \frac{mol^2}{L^2} bei T =298,15K

- spezifische Warmekapazitat:  
c\_W =4,183 \frac{kJ}{kg \*K} bei  
T =298,15K und p =101,325kPa

### Dichte

Dichte fester Stoffe bei 25°C

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | ~r in \frac{g}{cm^3} |
| Aluminium | 2,70 |
| Beton | 2,3 |
| Blei | 11,34 |
| Diamant | 3,51 |
| Eis (bei 0°C) | 0,917 |
| Eisen | 7,86 |
| Glas (Fensterglas) | 2,4... 2,6 |
| Glas (Quarzglas) | 2,20 |
| Gold | 19,3 |
| Granit | 2,6 ... 2,8 |
| Graphit | 2,26 |
| Hartgummi | 1,2 ... 1,8 |
| Holz\* (lufttrocken) | -- |
| Eiche\* | 0,6 ... 0,9 |
| Kiefer\* | 0,3 ... 0,7 |
| Ebenholz\* | 1,1 ... 1,3 |
| Kork | 0,2 ... 0,35 |
| Kupfer | 8,96 |
| Magnesium | 1,74 |
| Marmor | 2,6 ... 2,8 |
| Papier | 0,7 ... 1,2 |
| Porzellan | 2,2 ... 2,4 |
| Sandstein | 2,1 ... 2,4 |
| Silber | 10,50 |
| Stahl | 7,8 |
| Zink | 7,14 |
| Zinn | 7,30 |

</Tabelle>

Dichte von Flüssigkeiten bei 25°C

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | ~r in \frac{g}{cm^3} |
| Aceton (Propanon) | 0,79 |
| Benzin | 0,68 ... 0,72 |
| Dieselkraftstoff | 0,84 ... 0,88 |
| Erdöl | 0,73 ... 0,94 |
| Ethanol | 0,79 |
| Glycerin | 1,26 |
| Petroleum | 0,81 |
| Quecksilber | 13,53 |
| Schwefelsäure (50%) | 1,397 |
| schweres Wasser | 1,10 |
| Spiritus | 0,83 |
| Wasser\* | -- |
| Wasser destilliert\* | 1,00 |
| Meerwasser\* | 1,02 |

</Tabelle>

Dichte von Gasen bei 0°C und 101,3kPa

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | ~r in \frac{g}{cm^3} |
| Ammoniak | 0,00077 |
| Chlor | 0,00322 |
| Erdgas (trocken) | 0,0007 |
| Helium | 0,00018 |
| Kohlenstoffdioxid | 0,00198 |
| Luft (trocken) | 0,00129 |
| Methan | 0,00072 |
| Ozon | 0,00215 |
| Propan | 0,00201 |
| Sauerstoff | 0,00143 |
| Stickstoff | 0,00125 |
| Wasserstoff | 0,00009 |
| Xenon | 0,00585 |

</Tabelle>

### Dielektrizitätszahl bei 20°C

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | ~e\_r |
| Bernstein | 2,8 |
| Glas | 5 ... 16 |
| Bariumtitanat (BaTiO\_3) | 100 ... 1000 |
| Calciumtitanat (CaTiO\_3) | 150 ... 180 |
| Luft | 1,0006 |
| Hartpapier | 3,5 ... 5 |
| Paraffin | 2,3 |
| Polystyrol | 2,6 |
| Porzellan | 4,5 ... 6,5 |
| Transformatorenöl | 2,5 |
| Vakuum | 1 |
| Wasser | 81 |

</Tabelle>

### Permeabilitätszahl (relative Permeabilität) bei 20°C

diamagnetische Stoffe

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | ~m\_r |
| Antimon | 0,999884 |
| Gold | 0,999971 |
| Quecksilber | 0,999966 |
| Wasser | 0,999986 |
| Zink | 0,999986 |

</Tabelle>

paramagnetische Stoffe

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | ~m\_r |
| Aluminium | 1,00002 |
| Chrom | 1,00028 |
| Eisen(III)-chlorid | 1,003756 |
| Luft | 1,00000037 |
| Platin | 1,0002 |

</Tabelle>

ferromagnetische Stoffe

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | ~m\_r |
| Cobalt | 80 ... 200 |
| Dynamoblech | 200 ... 3000 |
| Eisen | 250 ... 680 |
| Nickel | 280 ... 2500 |
| Sonderlegierungen | bis 900.000 |

</Tabelle>

### Spezifischer elektrischer Widerstand bei 20°C

Metalle

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Metall | ~r in \frac{~W \*mm^2}{m} |
| Aluminium | 0,028 |
| Blei | 0,21 |
| Eisen | 0,10 |
| Gold | 0,022 |
| Konstantan | 0,50 |
| Kupfer | 0,0172 |
| Quecksilber | 0,96 |
| Silber | 0,016 |
| Wolfram | 0,055 |
| Zinn | 0,11 |

</Tabelle>

Kohle und Widerstandslegierungen

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Material | ~r in \frac{~W \*mm^2}{m} |
| Bogenlampenkohle | 60...80 |
| Bürstenkohle | 40...100 |
| Chromnickel | 1,1 |
| Leitungskupfer | 0,0178 |
| Manganin | 0,43 |
| Nickelin | 0,43 |
| Stahlguss | 0,18 |

</Tabelle>

Halbleiter und Isolatoren

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Material | ~r in \frac{~W \*mm^2}{m} |
| Bernstein | bis 10^8 |
| Holz, trocken | 10^{11} ... 10^{15} |
| Kupferoxid | 10^3 ... 10^8 |
| Polyvinylchlorid PVC | 10^{14} ... 10^{15} |
| Polyethen PE | 10^{12} |
| Porzellan | bis 10^{18} |
| Quarzglas | 10^{13} ... 10^{15} |
| Silicium | 10^{-1} ... 10^5 |
| Transformatorenöl | 10^{12} ... 10^{15} |
| Wasser (destilliert) | 10^{10} |

</Tabelle>

### Brechzahlen

Die Brechzahlen beziehen sich auf den Übergang der gelben Natriumlinien (~l =589,3nm) aus dem Vakuum in den angegebenen Stoff.

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | Brechzahl n |
| Diamant | 2,417 |
| Eis | 1,31 |
| Flintglas, leicht | 1,608 |
| Flintglas, schwer | 1,754 |
| Kronglas, leicht | 1,515 |
| Kronglas, schwer | 1,615 |
| Quarzglas | 1,459 |
| Augenlinse | 1,40 ... 1,41 |
| Glycerin | 1,474 |
| Hornhaut | 1,376 |
| Kammerwasser | 1,336 |
| Luft | 1,0003 |
| Wasser | 1,333 |

</Tabelle>

### Hall-Konstante

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | R\_H in \frac{m^3}{C} |
| Aluminium | -3,5 \*10^{-11} |
| Bismut | +5 \*10^{-7} |
| Cadmium | +5,9 \*10^{-11} |
| Germanium n-dotiert | +5,6 \*10^{-3} |
| Germanium p-dotiert | +6,6 \*10^{-3} |
| Gold | -7,2 \*10^{-11} |
| Indiumantimonid | +7 \*10^{-4} |
| Kupfer | -5,2 \*10^{-11} |
| Palladium | -8,6 \*10^{-11} |
| Platin | -2,0 \*10^{-11} |
| Silber | -8,9 \*10^{-11} |
| Zink | +6,4 \*10^{-11} |

</Tabelle>

### Auslösearbeit

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Metall | W\_A in eV |
| Aluminium | 4,20 |
| Barium | 2,52 |
| Cadmium | 4,08 |
| Cäsium | 1,95 |
| Calcium | 2,87 |
| Gold | 5,47 |
| Eisen | 4,67 |
| Magnesium | 3,66 |
| Platin | 5,64 |
| Wolfram | 4,55 |
| Zink | 3,95 |
| Zinn | 4,42 |

</Tabelle>

### Längenausdehnungs- und Volumenausdehnungskoeffizienten

Längenausdehnungskoeffizienten

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | ~a in \frac{10^{-6}}{K} |
| Aluminium | 23,1 |
| Beton | 12 |
| weißes Floatglas | 8,7 |
| Kupfer | 16,5 |
| Polyethen PE | 200 |
| Polyvinylchorid PVC | 80 |
| Stahl | 11,7 |

</Tabelle>

Volumenausdehnungskoeffzienten

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | ~c in \frac{10^{-3}}{K} bei 20°C |
| Benzin | 1,00 |
| Ethanol | 1,10 |
| Wasser | 0,18 |

</Tabelle>

### Spezifische Wärmekapazitäten

feste Stoffe:

Legende zur folgenden Tabelle:  
c in \frac{kJ}{kg \*K}: spezifische Wärmekapazität c

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | c in \frac{kJ}{kg \*K} |
| Aluminium | 0,90 |
| Beton | 0,92 |
| Diamant | 0,50 |
| Fensterglas | 0,17 |
| Gold | 0,13 |
| Graphit | 0,71 |
| Holz (Eiche) | 2,39 |
| Kupfer | 0,38 |
| Magnesium | 1,02 |
| Mauerwerk | \apx 0,86 |
| Platin | 0,13 |
| Porzellan | \apx 0,84 |
| Quarzglas | 0,73 |
| Silber | 0,24 |
| Stahl | \apx 0,47 |
| Wolfram | 0,13 |
| Zink | 0,39 |
| Zinn | 0,23 |

</Tabelle>

Flüssigkeiten:

Legende zur folgenden Tabelle:  
c in \frac{kJ}{kg \*K}: spezifische Wärmekapazität c

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Stoff | c in \frac{kJ}{kg \*K} |
| Benzol | 1,70 |
| Ethanol | 2,42 |
| Glycerin | 2,39 |
| Petroleum | 2,00 |
| Quecksilber | 0,14 |
| Wasser | 4,183 |

</Tabelle>

Gase:

Legende zur folgenden Tabelle:  
c\_V: spezifische Wärmekapazität c\_V in \frac{kJ}{kg \*K} bei konstantem Volumen  
c\_P: spezifische Wärmekapazität c\_P in \frac{kJ}{kg \*K} bei konstantem Druck

<Tabelle>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stoff | c\_V | c\_P |
| Ammoniak | 1,56 | 2,05 |
| Helium | 3,22 | 5,24 |
| Kohlenstoffdioxid | 0,65 | 0,85 |
| Luft | 0,72 | 1,01 |
| Propan | 1,36 | 1,55 |
| Sauerstoff | 0,65 | 0,92 |
| Stickstoff | 0,75 | 1,04 |
| Wasserdampf | 1,40 | 1,86 |
| Wasserstoff | 10,13 | 14,28 |

</Tabelle>

### Schmelztemperatur und spezifische Schmelzwärme

Legende zur folgenden Tabelle:  
~t\_S in °C: Schmelztemperatur ~t\_S (bei 101,325kPa) in °C  
q\_S in \frac{kJ}{kg}: spezifische Schmelzwärme

<Tabelle>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stoff | ~t\_S in °C | q\_S in \frac{kJ}{kg} |
| Aluminium | 660,3 | 397 |
| Blei | 327,5 | 26 |
| Eis | 0 | 334 |
| Ethanol | -114,1 | 108 |
| Gold | 1064,2 | 65 |
| Helium | -270 (bei 2,6 MPa) | -- |
| Kupfer | 1084,6 | 205 |
| Magnesium | 650 | 382 |
| Methanol | -97,53 | 69 |
| Platin | 1768,4 | 113 |
| Quecksilber | -38,83 | 11,3 |
| Sauerstoff | -218,79 | -- |
| Silber | 961,78 | 104 |
| Silicium | 1414 | 142 |
| Stahl | 723 - 1536 | -- |
| Stickstoff | -210,0 | -- |
| Wasser | 0 | 334 |
| Wasserstoff | -259,34 | 59 |
| Wolfram | 3422 | 192 |
| Zink | 419,53 | 111 |
| Zinn | 231,93 | 59 |

</Tabelle>

### Siedetemperatur und spezifische Verdampfungswärme

Legende zur folgenden Tabelle:  
~t\_V in °C: Siedetemperatur ~t\_V (bei 101,325kPa) in °C  
q\_V in \frac{kJ}{kg}: spezifische Verdampfungswärme q\_V in \frac{kJ}{kg}

<Tabelle>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Stoff | ~t\_V in °C | q\_V in \frac{kJ}{kg} |
| Ammoniak | -33,33 | 1370 |
| Aceton | 56,05 | 520 |
| Ethanol | 78,29 | 842 |
| Glycerin | 290 | 853 |
| Helium | -268,93 | 25 |
| Kohlenstoffdioxid | -79 (Subl.) | 574 |
| Methanol | 64,6 | 1102 |
| Sauerstoff | -182,95 | 213 |
| Stickstoff | -195,79 | 198 |
| Wasser | 100 | 2260 |
| Wasserstoff | -252,87 | 455 |

</Tabelle>

### Schallgeschwindigkeiten

Feste Stoffe

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Feste Stoffe | v in m/s |
| Aluminium | 5100 |
| Beton | 3800 |
| Blei | 1300 |
| Holz (Eiche) | 4100 |
| Eis bei -4°C | 3230 |
| Glas | 4000 ... 5000 |
| Granit | 3950 |
| Kork | 500 |
| Kupfer | 3900 |
| Marmor | 3800 |
| Messing | 3400 |
| PVC, weich | 80 |
| PVC, hart | 1700 |
| Stahl | 5100 |
| Ziegel | 3600 |

</Tabelle>

Flüssigkeiten und Gase

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Flüssigkeiten und Gase | v in m/s |
| Helium | 1020 |
| Kohlenstoffdioxid | 260 |
| Luft bei 0°C | 332 |
| Luft bei 10°C | 338 |
| Luft bei 20°C | 343 |
| Stickstoff | 348 |
| Wasser bei 4°C | 1400 |
| Wasser bei 20°C | 1483 |
| Wasserstoff | 1280 |

</Tabelle>

### Daten zum Sonnensystem

Daten der Sonne:

- Masse: 1,9894 \*10^{30}kg

- Mittlerer Radius: 6,9570 \*10^5km

- Mittlere Dichte: 1,4\frac{g}{cm^3}

- Rotationsdauer am Äquator: 25d

- Oberflächentemperatur: 5,8 \*10^3K

- Leuchtkraft: 3,846 \*10^{26}W

- Solarkonstante: 1,361\frac{kW}{m^2}

- Absolute Helligkeit: 4,83

- Scheinbare Helligkeit: -26,74

- Fallbeschleunigung (Ortsfaktor) an der Oberfläche: 274\frac{m}{s^2}

Daten der Erde:

- Große Halbachse: 1,4960 \*10^8km =1AE

- Umlaufzeit: 365,2563d =31.558.149,54s

- Numerische Exzentrizität der Bahn: 0,017

- Masse: 5,974 \*10^{24}kg

- Mittlerer Radius: 6,371 \*10^3km

- Mittlere Dichte: 5,5\frac{g}{cm^3}

- Fallbeschleunigung (Ortsfaktor) an der Oberfläche (Mitteleuropa): 9,81\frac{m}{s^2}

- Neigung der Rotationsachse gegen das Lot der Bahnebene: 23,44°

- Siderische Rotationsdauer: 23,9345h

Daten des Erdmondes:

- Große Halbachse: 3,844 \*10^5km

- Siderische Umlaufzeit: 27,32d

- Synodische Umlaufzeit: 29,53d

- Numerische Exzentrizität der Bahn: 0,055

- Masse: 7,349 \*10^{22}kg

- Mittlerer Radius: 1737km

- Mittlere Dichte: 3,3\frac{g}{cm^3}

- Fallbeschleunigung (Ortsfaktor) an der Oberfläche: 1,62\frac{m}{s^2}

- Neigung der Rotationsachse gegen das Lot der Bahnebene: 6,68°

- Neigung der Bahnebene zur Ekliptik: 5,1°

- Siderische Rotationsdauer: 27,32d

Daten der Planeten:

Merkur:  
Große Halbachse in AE: 0,387  
Siderische Umlaufzeit in a: 0,2408  
Numerische Exzentrizität der Bahn: 0,21  
Masse in Erdmassen: 0,0553  
Mittlerer Radius in 10^3km: 2,44  
Mittlere Dichte in \frac{g}{cm^3}: 5,4  
Fallbeschleunigung an der Oberfläche in \frac{m}{s^2}: 3,7  
Neigung der Rotationsachse gegen das Lot der Bahnebene: 0,010°  
Neigung der Bahnebene zur Ekliptik: 7,0°  
Siderische Rotationsdauer (ggf. am Äquator) in h: 1407,6

Venus:  
Große Halbachse in AE: 0,723  
Siderische Umlaufzeit in a: 0,6152  
Numerische Exzentrizität der Bahn: 0,0067  
Masse in Erdmassen: 0,815  
Mittlerer Radius in 10^3km: 6,05  
Mittlere Dichte in \frac{g}{cm^3}: 5,2  
Fallbeschleunigung an der Oberfläche in \frac{m}{s^2}: 8,9  
Neigung der Rotationsachse gegen das Lot der Bahnebene: 177,4°  
Neigung der Bahnebene zur Ekliptik: 3,4°  
Siderische Rotationsdauer (ggf. am Äquator) in h: 5832,5

Erde:  
Große Halbachse in AE: 1  
Siderische Umlaufzeit in a: 1  
Numerische Exzentrizität der Bahn: 0,017  
Masse in Erdmassen: 1  
Mittlerer Radius in 10^3km: 6,371  
Mittlere Dichte in \frac{g}{cm^3}: 5,5  
Fallbeschleunigung an der Oberfläche in \frac{m}{s^2}: 9,8  
Neigung der Rotationsachse gegen das Lot der Bahnebene: 23,44°  
Neigung der Bahnebene zur Ekliptik: 0  
Siderische Rotationsdauer (ggf. am Äquator) in h: 23,934

Mars:  
Große Halbachse in AE: 1,52  
Siderische Umlaufzeit in a: 1,881  
Numerische Exzentrizität der Bahn: 0,094  
Masse in Erdmassen: 0,107  
Mittlerer Radius in 10^3km: 3,39  
Mittlere Dichte in \frac{g}{cm^3}: 3,9  
Fallbeschleunigung an der Oberfläche in \frac{m}{s^2}: 3,7  
Neigung der Rotationsachse gegen das Lot der Bahnebene: 25,2°  
Neigung der Bahnebene zur Ekliptik: 1,9°  
Siderische Rotationsdauer (ggf. am Äquator) in h: 24,62

Jupiter:  
Große Halbachse in AE: 5,20  
Siderische Umlaufzeit in a: 11,86  
Numerische Exzentrizität der Bahn: 0,049  
Masse in Erdmassen:318   
Mittlerer Radius in 10^3km: 69,9  
Mittlere Dichte in \frac{g}{cm^3}: 1,3  
Fallbeschleunigung an der Oberfläche in \frac{m}{s^2}: 24,8  
Neigung der Rotationsachse gegen das Lot der Bahnebene: 3,1°  
Neigung der Bahnebene zur Ekliptik: 1,3°  
Siderische Rotationsdauer (ggf. am Äquator) in h: 9,93

Saturn:  
Große Halbachse in AE: 9,58  
Siderische Umlaufzeit in a: 29,46  
Numerische Exzentrizität der Bahn: 0,057  
Masse in Erdmassen: 95,2  
Mittlerer Radius in 10^3km: 58,2  
Mittlere Dichte in \frac{g}{cm^3}: 0,69  
Fallbeschleunigung an der Oberfläche in \frac{m}{s^2}: 10,4  
Neigung der Rotationsachse gegen das Lot der Bahnebene: 26,7°  
Neigung der Bahnebene zur Ekliptik: 2,5°  
Siderische Rotationsdauer (ggf. am Äquator) in h: 10,66

Uranus:  
Große Halbachse in AE: 19,2  
Siderische Umlaufzeit in a: 84,01  
Numerische Exzentrizität der Bahn: 0,046  
Masse in Erdmassen: 14,5  
Mittlerer Radius in 10^3km: 25,4  
Mittlere Dichte in \frac{g}{cm^3}: 1,3  
Fallbeschleunigung an der Oberfläche in \frac{m}{s^2}: 8,9  
Neigung der Rotationsachse gegen das Lot der Bahnebene: 97,8°  
Neigung der Bahnebene zur Ekliptik: 0,77°  
Siderische Rotationsdauer (ggf. am Äquator) in h: 17,24

Neptun:  
Große Halbachse in AE: 30,1  
Siderische Umlaufzeit in a: 164,8  
Numerische Exzentrizität der Bahn: 0,011  
Masse in Erdmassen: 17,1  
Mittlerer Radius in 10^3km: 24,6  
Mittlere Dichte in \frac{g}{cm^3}: 1,6  
Fallbeschleunigung an der Oberfläche in \frac{m}{s^2}: 11,2  
Neigung der Rotationsachse gegen das Lot der Bahnebene: 28,3°  
Neigung der Bahnebene zur Ekliptik: 1,8°  
Siderische Rotationsdauer (ggf. am Äquator) in h: 16,11

### Gewebe-Wichtungsfaktoren w\_T

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Organ | WT |
| Rotes Knochenmark, Dickdarm, Lunge, Magen, Brust, übrige Organe und Gewebe | je 0,12 |
| Keimdrüsen | 0,08 |
| Blase, Speiseröhre, Leber, Schilddrüse | je 0,04 |
| Haut, Knochenoberfläche, Gehirn, Speicheldrüse | je 0,01 |

</Tabelle>

### Typische Werte für Qualitätsfaktoren q

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| Strahlungsart | q |
| ~a | 20 |
| n | 5-20 |
| ~b, ~c | 1 |

</Tabelle>

### Wellenlängen ausgewählter Spektrallinien

<Tabelle>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Element | ~l in nm | relative Intensität |
| Helium | 447,15 | 200 |
| Helium | 492,19 | 20 |
| Helium | 587,56 | 500 |
| Helium | 667,82 | 100 |
| Helium | 706,52 | 200 |
| Natrium | 589,00 | 80.000 |
| Natrium | 589,59 | 40.000 |
| Quecksilber | 404,66 | 1800 |
| Quecksilber | 435,83 | 4000 |
| Quecksilber | 546,07 | 1100 |
| Quecksilber | 576,96 | 240 |
| Quecksilber | 579,07 | 280 |
| Wasserstoff (Balmer-Serie) | 410,17 (H\_{~d}) | 15 |
| Wasserstoff (Balmer-Serie) | 434,05 (H\_{~c}) | 30 |
| Wasserstoff (Balmer-Serie) | 486,13 (H\_{~b}) | 80 |
| Wasserstoff (Balmer-Serie) | 656,27 (H\_{~a}) | 120 |

</Tabelle>

### Säureexponent pK\_S und Basenexponent pK\_B

<Tabelle>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| pK\_S | Säure | konjugierte Base | pK\_B |
| -11 | HI | I^- | 25 |
| -10 | HClO\_4 | ClO\_4^- | 24 |
| -9 | HBr | Br^- | 23 |
| -7 | HCl | Cl^- | 21 |
| -3 | H\_2SO\_4 | HSO\_4^- | 17 |
| -1,37 | HNO\_3 | NO\_3^- | 15,37 |
| 0 | H\_3O^+ | H\_2O | 14,00 |
| 1,25 | HOOC-COOH | HOOC-COO^- | 12,75 |
| 1,85 | H\_2SO\_3 | HSO\_3^- | 12,15 |
| 1,99 | HSO\_4^- | SO\_4^{2-} | 12,01 |
| 2,16 | H\_3PO\_4 | H\_2PO\_4^- | 11,84 |
| 2,22 | [Fe(H\_2O)\_6]^{3+} | [Fe(H\_2O)\_5(OH)]^{2+} | 11,78 |
| 3,20 | HF | F^- | 10,80 |
| 3,25 | HNO\_2 | NO\_2^- | 10,75 |
| 3,75 | HCOOH | HCOO^- | 10,25 |
| 3,81 | HOOC-COO^- | ^-OOC-COO^- | 10,19 |
| 4,75 | CH\_3COOH | CH\_3COO^- | 9,25 |
| 4,97 | [Al(H\_2O)\_6]^{3+} | [Al(H\_2O)\_5(OH)]^{2+} | 9,03 |
| 6,35 | H\_2CO\_3 | HCO\_3^- | 7,65 |
| 7,05 | H\_2S | HS^- | 6,95 |
| 7,20 | HSO\_3^- | SO\_3^{2-} | 6,80 |
| 7,21 | H\_2PO\_4^- | HPO\_4^{2-} | 6,79 |
| 8,96 | [Zn(H\_2O)\_6]^{2+} | [Zn(H\_2O)\_5(OH)]^+ | 5,04 |
| 9,21 | HCN | CN^- | 4,79 |
| 9,25 | NH\_4^+ | NH\_3 | 4,75 |
| 10,33 | HCO\_3^- | CO\_3^{2-} | 3,67 |
| 12,32 | HPO\_4^{2-} | PO\_4^{3-} | 1,68 |
| 14,00 | H\_2O | OH^- | 0 |
| 19 | HS^- | S^{2-} | -5 |
| 23 | NH\_3 | NH\_2^- | -9 |
| 24 | OH^- | O^{2-} | -10 |

</Tabelle>

### Säure-Base-Indikatoren

<Tabelle>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Indikator | pH-Bereich des Farbumschlags | Farbänderung |
| Thymolblau | 1,2-2,8 | rot-gelb |
| Methylorange | 3,0-4,4 | rot-gelborange |
| Bromkresolgrün | 3,8-5,4 | gelb-blau |
| Methylrot | 4,2-6,2 | rot-gelb |
| Lackmus | 5,0-8,0 | rot-blau |
| Bromthymolblau | 6,0-7,6 | gelb-blau |
| Thymolblau | 8,0-9,6 | gelb-blau |
| Phenolphthalein | 8,2-10,0 | farblos-purpur |
| Thymolphthalein | 9,3-10,5 | farblos-blau |
| Alizarin R | 10,0-12,1 | hellgelb-rotbraun |

</Tabelle>

### Standardpotenziale

bei T =298,15K, p =101,325kPa und c =1\frac{mol}{L}

Legende zur folgenden Tabelle:  
E^0 in V: Standardpotenzial

<Tabelle>

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| reduzierte Form | \rlh | oxidierte Form +z \*e^- | E^0 in V |
| Li | \rlh | Li^+ +e^- | -3,04 |
| Na | \rlh | Na^+ +e^- | -2,71 |
| Mg | \rlh | Mg^{2+} +2e^- | -2,37 |
| Al | \rlh | Al^{3+} +3e^- | -1,66 |
| Mn | \rlh | Mn^{2+} +2e^- | -1,19 |
| H2 +2OH^- | \rlh | 2H\_2O +2e^- | -0,83 (pH =14) |
| Zn | \rlh | Zn^{2+} +2e^- | -0,76 |
| Cr | \rlh | Cr^{3+} +3e^- | -0,74 |
| S^{2-} | \rlh | S +2e^- | -0,48 |
| Fe | \rlh | Fe^{2+} +2e^- | -0,45 |
| Ni | \rlh | Ni^{2+} +2e^- | -0,26 |
| Sn | \rlh | Sn^{2+} +2e^- | -0,14 |
| Pb | \rlh | Pb^{2+} +2e^- | -0,13 |
| H\_2 +2H\_2O | \rlh | 2H\_3O^+ +2e^- | 0,00 (pH =0) |
| Cu^+ | \rlh | Cu^{2+} +e^- | +0,15 |
| Cu | \rlh | Cu^{2+} +2e^- | +0,34 |
| 4OH^- | \rlh | O\_2 +2H\_2O +4e^- | +0,40 (pH =14) |
| Cu | \rlh | Cu^+ +e^- | +0,52 |
| 2I^- | \rlh | I\_2 +2e^- | +0,54 |
| Fe^{2+} | \rlh | Fe^{3+} +e^- | +0,77 |
| Ag | \rlh | Ag^+ +e^- | +0,80 |
| 2Br^- | \rlh | Br\_2 +2e^- | +1,07 |
| Pt | \rlh | Pt^{2+} +2e^- | +1,18 |
| 6H\_2O | \rlh | O\_2 +4H\_3O^+ +4e^- | +1,23 (pH =0) |
| 2Cl^- | \rlh | Cl\_2 +2e^- | +1,36 |
| Au | \rlh | Au^{3+} +3e^- | +1,50 |
| 2F^- | \rlh | F\_2 +2e^- | +2,87 |

</Tabelle>

### Spektrum der elektromagnetischen Strahlung

nicht sichtbarer Bereich:

<Tabelle>

|  |  |
| --- | --- |
| ~l | Art der Strahlung |
| 10^4m - 10^{-4}m | Radiowellen |
| 10^{-4}m - 780nm | Infrarot (IR) |
| 780nm - 380nm | sichtbarer Bereich (s. folgende Tabelle) |
| 380nm - 10^{-8}m | Ultraviolett (UV) |
| 10^{-8}m - 10^{-16}m | Röntgenstrahlung |
| 10^{-10}m - 10^{-16}m | Gammastrahlung |

</Tabelle>

sichtbarer Bereich:

<Tabelle>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ~l | Spektralfarbe | Komplementärfarbe |
| 780nm - 605nm | Rot | Blaugrün |
| 605nm - 595nm | Orange | Grünblau |
| 595nm - 580nm | Gelb | Blau |
| 580nm - 560nm | Gelbgrün | Violett |
| 560nm - 500nm | Grün | Purpurrot |
| 500nm - 490nm | Blaugrün | Rot |
| 490nm - 480nm | Grünblau | Orange |
| 480nm - 440nm | Blau | Gelb |
| 440nm - 380nm | Violett | Gelbgrün |

</Tabelle>

### Kernmassen ausgewählter Nuklide

<Tabelle>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Z | Nuklid | m\_K in u |
| 1 | H 1 | 1,007276 |
| 1 | H 2 | 2,013553 |
| 1 | H 3 | 3,015501 |
| 2 | He 3 | 3,014932 |
| 2 | He 4 | 4,001506 |
| 3 | Li 6 | 6,013477 |
| 3 | Li 7 | 7,014358 |
| 4 | Be 9 | 9,009989 |
| 4 | Be 10 | 10,011340 |
| 5 | B 10 | 10,010194 |
| 5 | B 11 | 11,006562 |
| 6 | C 12 | 11,996708 |
| 6 | C 13 | 13,000063 |
| 6 | C 14 | 13,999950 |
| 7 | N 14 | 13,999234 |
| 7 | N 15 | 14,996269 |
| 7 | N 16 | 16,002262 |
| 8 | O 15 | 14,998677 |
| 8 | O 16 | 15,990526 |
| 8 | O 17 | 16,994743 |
| 8 | O 18 | 17,994771 |

</Tabelle>

### Atommassen ausgewählter Nuklide

<Tabelle>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Z | Nuklid | m\_a in u |
| 1 | H 1 | 1,007825 |
| 1 | H 2 | 2,014102 |
| 1 | H 3 | 3,016049 |
| 2 | He 3 | 3,016029 |
| 2 | He 4 | 4,002603 |
| 3 | Li 6 | 6,015123 |
| 3 | Li 7 | 7,016005 |
| 4 | Be 9 | 9,012182 |
| 4 | Be 10 | 10,013534 |
| 5 | B 10 | 10,012937 |
| 5 | B 11 | 11,009305 |
| 6 | C 12 | 12,000000 |
| 6 | C 13 | 13,003355 |
| 6 | C 14 | 14,003242 |
| 7 | N 14 | 14,003074 |
| 7 | N 15 | 15,000109 |
| 7 | N 16 | 16,006102 |
| 8 | O 15 | 15,003066 |
| 8 | O 16 | 15,994915 |
| 8 | O 17 | 16,999132 |
| 8 | O 18 | 17,999161 |
| 9 | F 19 | 18,998403 |
| 10 | Ne 20 | 19,992440 |
| 10 | Ne 21 | 20,993847 |
| 10 | Ne 22 | 21,991385 |
| 11 | Na 22 | 21,994438 |
| 11 | Na 23 | 22,989769 |
| 11 | Na 24 | 23,990963 |
| 11 | Na 25 | 24,989954 |
| 12 | Mg 24 | 23,985042 |
| 12 | Mg 25 | 24,985837 |
| 12 | Mg 26 | 25,982593 |
| 13 | Al 27 | 26,981539 |
| 14 | Si 28 | 27,976927 |
| 14 | Si 29 | 28,976495 |
| 14 | Si 30 | 29,973770 |
| 15 | P 30 | 29,978315 |
| 15 | P 31 | 30,973762 |
| 15 | P 32 | 31,973908 |
| 16 | S 32 | 31,972071 |
| 16 | S 33 | 32,971459 |
| 16 | S 34 | 33,967867 |
| 16 | S 35 | 34,969032 |
| 16 | S 36 | 35,967081 |
| 17 | Cl 35 | 34,968853 |
| 17 | Cl 37 | 36,965903 |
| 17 | Cl 38 | 37,968010 |
| 18 | Ar 36 | 35,967545 |
| 18 | Ar 38 | 37,962732 |
| 18 | Ar 39 | 38,964314 |
| 18 | Ar 40 | 39,962383 |
| 18 | Ar 41 | 40,964501 |
| 18 | Ar 42 | 41,963046 |
| 19 | K 39 | 38,963707 |
| 19 | K 40 | 39,963998 |
| 19 | K 41 | 40,961825 |
| 19 | K 42 | 41,962402 |
| 20 | Ca 40 | 39,962591 |
| 20 | Ca 42 | 41,958618 |
| 20 | Ca 43 | 42,958766 |
| 20 | Ca 44 | 43,955481 |
| 20 | Ca 45 | 44,956186 |
| 20 | Ca 46 | 45,953688 |
| 21 | Sc 45 | 44,955907 |
| 22 | Ti 46 | 45,952626 |
| 22 | Ti 47 | 46,951757 |
| 22 | Ti 48 | 47,947941 |
| 22 | Ti 49 | 48,947870 |
| 22 | Ti 50 | 49,944786 |
| 23 | V 51 | 50,943958 |
| 24 | Cr 51 | 50,944765 |
| 24 | Cr 52 | 51,940505 |
| 24 | Cr 53 | 52,940646 |
| 24 | Cr 54 | 53,938877 |
| 25 | Mn 55 | 54,938043 |
| 26 | Fe 54 | 53,939608 |
| 26 | Fe 55 | 54,938291 |
| 26 | Fe 56 | 55,934936 |
| 26 | Fe 57 | 56,935392 |
| 26 | Fe 58 | 57,933274 |
| 26 | Fe 59 | 58,934873 |
| 26 | Fe 60 | 59,934070 |
| 27 | Co 55 | 54,941996 |
| 27 | Co 56 | 55,939838 |
| 27 | Co 57 | 56,936290 |
| 27 | Co 58 | 57,935751 |
| 27 | Co 59 | 58,933194 |
| 27 | Co 60 | 59,933816 |
| 28 | Ni 58 | 57,935342 |
| 28 | Ni 60 | 59,930785 |
| 28 | Ni 61 | 60,931055 |
| 28 | Ni 62 | 61,928345 |
| 28 | Ni 64 | 63,927966 |
| 29 | Cu 63 | 62,929597 |
| 29 | Cu 65 | 64,927789 |
| 29 | Cu 66 | 65,928869 |
| 30 | Zn 64 | 63,929142 |
| 30 | Zn 65 | 64,929241 |
| 30 | Zn 66 | 65,926034 |
| 30 | Zn 67 | 66,927127 |
| 30 | Zn 68 | 67,924844 |
| 31 | Ga 69 | 68,925574 |
| 31 | Ga 71 | 70,924703 |
| 32 | Ge 70 | 69,924249 |
| 32 | Ge 72 | 71,922076 |
| 32 | Ge 73 | 72,923459 |
| 32 | Ge 74 | 73,921178 |
| 32 | Ge 76 | 75,921403 |
| 33 | As 75 | 74,921595 |
| 34 | Se 74 | 73,922476 |
| 34 | Se 76 | 75,919214 |
| 34 | Se 77 | 76,919914 |
| 34 | Se 78 | 77,917309 |
| 34 | Se 80 | 79,916522 |
| 35 | Br 79 | 78,918338 |
| 35 | Br 81 | 80,916288 |
| 35 | Br 82 | 81,916802 |
| 36 | Kr 78 | 77,920366 |
| 36 | Kr 80 | 79,916378 |
| 36 | Kr 82 | 81,913481 |
| 36 | Kr 83 | 82,914127 |
| 36 | Kr 84 | 83,911498 |
| 36 | Kr 85 | 84,912527 |
| 36 | Kr 86 | 85,910611 |
| 36 | Kr 89 | 88,917835 |
| 36 | Kr 92 | 91,926173 |
| 37 | Rb 85 | 84,911790 |
| 37 | Rb 94 | 93,926395 |
| 38 | Sr 84 | 83,913419 |
| 38 | Sr 86 | 85,909261 |
| 38 | Sr 87 | 86,908877 |
| 38 | Sr 88 | 87,905612 |
| 38 | Sr 90 | 89,907728 |
| 38 | Sr 92 | 91,911038 |
| 38 | Sr 94 | 93,915356 |
| 38 | Sr 96 | 95,921719 |
| 38 | Sr 98 | 97,928693 |
| 39 | Y 89 | 88,905838 |
| 39 | Y 90 | 89,907142 |
| 39 | Y 95 | 94,912820 |
| 39 | Y 96 | 95,915909 |
| 40 | Zr 90 | 89,904699 |
| 40 | Zr 91 | 90,905640 |
| 40 | Zr 92 | 91,905035 |
| 40 | Zr 94 | 93,906313 |
| 40 | Zr 95 | 94,908040 |
| 41 | Nb 93 | 92,906373 |
| 41 | Nb 95 | 94,906831 |
| 42 | Mo 92 | 91,906807 |
| 42 | Mo 94 | 93,905084 |
| 42 | Mo 95 | 94,905837 |
| 42 | Mo 96 | 95,904675 |
| 42 | Mo 97 | 96,906017 |
| 42 | Mo 98 | 97,905404 |
| 42 | Mo 100 | 99,907468 |
| 43 | Tc 97 | 96,906361 |
| 43 | Tc 99 | 98,906250 |
| 44 | Ru 96 | 95,907589 |
| 44 | Ru 98 | 97,905287 |
| 44 | Ru 99 | 98,905930 |
| 44 | Ru 100 | 99,904210 |
| 44 | Ru 101 | 100,905573 |
| 44 | Ru 102 | 101,904340 |
| 44 | Ru 104 | 103,905425 |
| 45 | Rh 103 | 102,905494 |
| 46 | Pd 102 | 101,905632 |
| 46 | Pd 104 | 103,904030 |
| 46 | Pd 105 | 104,905079 |
| 46 | Pd 106 | 105,903480 |
| 46 | Pd 108 | 107,903892 |
| 46 | Pd 110 | 109,905173 |
| 47 | Ag 107 | 106,905092 |
| 47 | Ag 109 | 108,904756 |
| 48 | Cd 106 | 105,906460 |
| 48 | Cd 110 | 109,903007 |
| 48 | Cd 111 | 110,904184 |
| 48 | Cd 114 | 113,903365 |
| 48 | Cd 116 | 115,904763 |
| 49 | In 113 | 112,904060 |
| 50 | Sn 114 | 113,902780 |
| 50 | Sn 115 | 114,903345 |
| 50 | Sn 116 | 115,901743 |
| 50 | Sn 118 | 117,901607 |
| 50 | Sn 120 | 119,902203 |
| 50 | Sn 122 | 121,903445 |
| 50 | Sn 124 | 123,905280 |
| 51 | Sb 121 | 120,903811 |
| 51 | Sb 123 | 122,904215 |
| 52 | Te 120 | 119,904066 |
| 52 | Te 122 | 121,903045 |
| 52 | Te 124 | 123,902818 |
| 52 | Te 125 | 124,904431 |
| 52 | Te 126 | 125,903312 |
| 52 | Te 130 | 129,906223 |
| 53 | I 123 | 122,905590 |
| 53 | I 127 | 126,904473 |
| 53 | I 131 | 130,906126 |
| 54 | Xe 124 | 123,905885 |
| 54 | Xe 126 | 125,904297 |
| 54 | Xe 128 | 127,903531 |
| 54 | Xe 129 | 128,904781 |
| 54 | Xe 130 | 129,903509 |
| 54 | Xe 131 | 130,905084 |
| 54 | Xe 132 | 131,904155 |
| 54 | Xe 134 | 133,905393 |
| 54 | Xe 138 | 137,914146 |
| 55 | Cs 133 | 132,905452 |
| 55 | Cs 134 | 133,906719 |
| 55 | Cs 135 | 134,905977 |
| 55 | Cs 136 | 135,907311 |
| 55 | Cs 137 | 136,907089 |
| 55 | Cs 138 | 137,911017 |
| 55 | Cs 140 | 139,917284 |
| 56 | Ba 130 | 129,906326 |
| 56 | Ba 132 | 131,905061 |
| 56 | Ba 134 | 133,904508 |
| 56 | Ba 135 | 134,905688 |
| 56 | Ba 136 | 135,904576 |
| 56 | Ba 137 | 136,905827 |
| 56 | Ba 138 | 137,905247 |
| 56 | Ba 144 | 143,922955 |
| 57 | La 139 | 138,906363 |
| 58 | Ce 136 | 135,907129 |
| 58 | Ce 138 | 137,905994 |
| 58 | Ce 140 | 139,905448 |
| 59 | Pr 141 | 140,907660 |
| 60 | Nd 142 | 141,907729 |
| 60 | Nd 143 | 142,909820 |
| 60 | Nd 145 | 144,912579 |
| 60 | Nd 146 | 145,913122 |
| 60 | Nd 148 | 147,916899 |
| 61 | Pm 145 | 144,912755 |
| 62 | Sm 144 | 143,911999 |
| 62 | Sm 150 | 149,917282 |
| 62 | Sm 152 | 151,919739 |
| 62 | Sm 154 | 153,922216 |
| 63 | Eu 151 | 150,919857 |
| 63 | Eu 153 | 152,921237 |
| 64 | Gd 154 | 153,920873 |
| 64 | Gd 155 | 154,922629 |
| 64 | Gd 156 | 155,922130 |
| 64 | Gd 157 | 156,923967 |
| 64 | Gd 158 | 157,924111 |
| 64 | Gd 160 | 159,927061 |
| 65 | Tb 159 | 158,925354 |
| 66 | Dy 156 | 155,924284 |
| 66 | Dy 158 | 157,924415 |
| 66 | Dy 160 | 159,925204 |
| 66 | Dy 161 | 160,926939 |
| 66 | Dy 162 | 161,926805 |
| 66 | Dy 163 | 162,928737 |
| 66 | Dy 164 | 163,929181 |
| 67 | Ho 165 | 164,930329 |
| 68 | Er 162 | 161,928787 |
| 68 | Er 164 | 163,929208 |
| 68 | Er 166 | 165,930301 |
| 68 | Er 167 | 166,932056 |
| 68 | Er 168 | 167,932378 |
| 68 | Er 170 | 169,935472 |
| 69 | Tm 169 | 168,934219 |
| 70 | Yb 168 | 167,933891 |
| 70 | Yb 170 | 169,934767 |
| 70 | Yb 171 | 170,936332 |
| 70 | Yb 172 | 171,936387 |
| 70 | Yb 173 | 172,938216 |
| 70 | Yb 174 | 173,938868 |
| 70 | Yb 176 | 175,942575 |
| 71 | Lu 175 | 174,940777 |
| 72 | Hf 176 | 175,941410 |
| 72 | Hf 177 | 176,943230 |
| 72 | Hf 178 | 177,943708 |
| 72 | Hf 179 | 178,945826 |
| 72 | Hf 180 | 179,946560 |
| 73 | Ta 181 | 180,947999 |
| 74 | W 180 | 179,946713 |
| 74 | W 182 | 181,948206 |
| 74 | W 183 | 182,950224 |
| 74 | W 185 | 184,953421 |
| 74 | W 186 | 185,954365 |
| 75 | Re 185 | 184,952958 |
| 75 | Re 187 | 186,955752 |
| 76 | Os 187 | 186,955750 |
| 76 | Os 188 | 187,955837 |
| 76 | Os 189 | 188,958146 |
| 76 | Os 190 | 189,958445 |
| 76 | Os 192 | 191,961479 |
| 77 | Ir 191 | 190,960592 |
| 77 | Ir 193 | 192,962924 |
| 78 | Pt 192 | 191,961043 |
| 78 | Pt 194 | 193,962683 |
| 78 | Pt 195 | 194,964794 |
| 78 | Pt 196 | 195,964955 |
| 78 | Pt 198 | 197,967897 |
| 79 | Au 197 | 196,966570 |
| 79 | Au 198 | 197,968244 |
| 80 | Hg 196 | 195,965833 |
| 80 | Hg 198 | 197,966769 |
| 80 | Hg 199 | 198,968281 |
| 80 | Hg 200 | 199,968327 |
| 80 | Hg 201 | 200,970303 |
| 80 | Hg 202 | 201,970644 |
| 80 | Hg 204 | 203,973494 |
| 81 | Tl 203 | 202,972344 |
| 81 | Tl 204 | 203,973863 |
| 81 | Tl 205 | 204,974427 |
| 81 | Tl 207 | 206,977419 |
| 81 | Tl 208 | 207,982018 |
| 82 | Pb 204 | 203,973044 |
| 82 | Pb 205 | 204,974482 |
| 82 | Pb 206 | 205,974465 |
| 82 | Pb 207 | 206,975897 |
| 82 | Pb 208 | 207,976652 |
| 82 | Pb 209 | 208,981090 |
| 82 | Pb 210 | 209,984188 |
| 82 | Pb 211 | 210,988735 |
| 82 | Pb 212 | 211,991896 |
| 82 | Pb 214 | 213,999804 |
| 83 | Bi 209 | 208,980399 |
| 83 | Bi 210 | 209,984120 |
| 83 | Bi 211 | 210,987269 |
| 83 | Bi 212 | 211,991285 |
| 83 | Bi 213 | 212,994384 |
| 83 | Bi 214 | 213,998711 |
| 84 | Po 210 | 209,982874 |
| 84 | Po 211 | 210,986653 |
| 84 | Po 212 | 211,988868 |
| 84 | Po 213 | 212,992857 |
| 84 | Po 214 | 213,995201 |
| 84 | Po 215 | 214,999418 |
| 84 | Po 216 | 216,001913 |
| 84 | Po 218 | 218,008971 |
| 85 | At 217 | 217,004718 |
| 86 | Rn 219 | 219,009479 |
| 86 | Rn 220 | 220,011392 |
| 86 | Rn 222 | 222,017576 |
| 87 | Fr 221 | 221,014254 |
| 88 | Ra 223 | 223,018501 |
| 88 | Ra 224 | 224,020210 |
| 88 | Ra 225 | 225,023611 |
| 88 | Ra 226 | 226,025408 |
| 88 | Ra 228 | 228,031069 |
| 89 | Ac 225 | 225,023229 |
| 89 | Ac 227 | 227,027751 |
| 89 | Ac 228 | 228,031020 |
| 90 | Th 227 | 227,027703 |
| 90 | Th 228 | 228,028740 |
| 90 | Th 229 | 229,031761 |
| 90 | Th 230 | 230,033132 |
| 90 | Th 231 | 231,036303 |
| 90 | Th 232 | 232,038054 |
| 90 | Th 233 | 233,041580 |
| 90 | Th 234 | 234,043600 |
| 91 | Pa 231 | 231,035883 |
| 91 | Pa 233 | 233,040247 |
| 91 | Pa 234 | 234,043306 |
| 92 | U 233 | 233,039634 |
| 92 | U 234 | 234,040950 |
| 92 | U 235 | 235,043928 |
| 92 | U 236 | 236,045566 |
| 92 | U 237 | 237,048728 |
| 92 | U 238 | 238,050787 |
| 92 | U 239 | 239,054292 |
| 92 | U 240 | 240,056592 |
| 93 | Np 237 | 237,048172 |
| 94 | Pu 238 | 238,049558 |
| 94 | Pu 239 | 239,052162 |
| 94 | Pu 240 | 240,053812 |
| 94 | Pu 241 | 241,056850 |
| 94 | Pu 242 | 242,058741 |
| 94 | Pu 244 | 244,064204 |
| 95 | Am 241 | 241,056827 |
| 95 | Am 242 | 242,059547 |

</Tabelle>

### Auszug aus der Nuklidkarte

Legende zu den beiden folgenden Tabellen:

Z = Ordnungszahl

N = Anzahl der Neutronen

Zerfall/E in MeV (Spalte 5) = Zerfallsart/Energie in MeV  
v = vorherrschende Zerfallsart (In einigen Fällen herrschen zwei Zerfallsarten vor, diese sind entsprechend jeweils mit v gekennzeichnet.)  
Falls vorhanden sind mehrere Zerfallsarten zu einem Nuklid mit Semikolon getrennt in eine Zeile geschrieben.

#### Z 0 bis 8

<Tabelle>

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Z | Nuklid | N | Halbwertszeit | Zerfall/E in MeV |
| 0 | n 1 | 1 | 10,25min | ~b^-: 0,8 v |
| 1 | H 1 | 0 | stabil | -- |
| 1 | H 2 | 1 | stabil | -- |
| 1 | H 3 | 2 | 12,323a | ~b^-: 0,02 v |
| 2 | He 3 | 1 | stabil | -- |
| 2 | He 4 | 2 | stabil | -- |
| 2 | He 6 | 4 | 806,7ms | ~b^-: 3,5 v |
| 2 | He 8 | 6 | 119ms | ~b^-: 9,7 v; ~c: 0,981 |
| 3 | Li 6 | 3 | stabil | -- |
| 3 | Li 7 | 4 | stabil | -- |
| 3 | Li 8 | 5 | 840,3ms | ~b^-: 12,5 v |
| 3 | Li 9 | 6 | 178,3ms | ~b^-: 13,6 v |
| 3 | Li 11 | 8 | 8,5ms | ~b^-: 18,5 v; ~c: 3,368 |
| 4 | Be 7 | 3 | 53,29d | ~b^+: v; ~c: 0,478 |
| 4 | Be 9 | 5 | stabil | -- |
| 4 | Be 10 | 6 | 1,6E6a | ~b^-: 0,6 v |
| 4 | Be 11 | 7 | 13,8s | ~b^-: 11,5 v; ~c: 2,125 |
| 4 | Be 12 | 8 | 23,6ms | ~b^-: 11,7 v |
| 4 | Be 14 | 10 | 4,35ms | ~b^-: v |
| 5 | B 8 | 3 | 770ms | ~b^+: 14,1 v |
| 5 | B 10 | 5 | stabil | -- |
| 5 | B 11 | 6 | stabil | -- |
| 5 | B 12 | 7 | 20,20ms | ~b^-: 13,4 v; ~c: 4,439 |
| 5 | B 13 | 8 | 17,33ms | ~b^-: 13,4 v; ~c: 3,684 |
| 5 | B 14 | 9 | 13,8ms | ~b^-: 14,0 v; ~c: 6,090 |
| 5 | B 15 | 10 | 10,4ms | ~b^-: v |
| 5 | B 17 | 12 | 5,1ms | ~b^-: v |
| 6 | C 9 | 3 | 126,5ms | ~b^+: 15,5 v |
| 6 | C 10 | 4 | 19,3s | ~b^+: 1,9 v; c: 0,718 |
| 6 | C 11 | 5 | 20,38min | ~b^+: 1,0 v |
| 6 | C 12 | 6 | stabil | -- |
| 6 | C 13 | 7 | stabil | -- |
| 6 | C 14 | 8 | 5730a | ~b^-: 0,2 v |
| 6 | C 15 | 9 | 2,45s | ~b^-: 4,5 v; ~c: 5,298 |
| 6 | C 16 | 10 | 0,747s | ~b^-: 4,7 v |
| 6 | C 17 | 11 | 193ms | ~b^-: v; ~c: 1,375 |
| 6 | C 18 | 12 | 92ms | ~b^-: v; ~c: 2,614 |
| 7 | N 12 | 5 | 11,0ms | ~b^+: 16,4 v; ~c: 4,439 |
| 7 | N 13 | 6 | 9,96min | ~b^+: 1,2 v |
| 7 | N 14 | 7 | stabil | -- |
| 7 | N 15 | 8 | stabil | -- |
| 7 | N 16 | 9 | 7,13s | ~b^-: 4,3 v; ~c: 6,129 |
| 7 | N 17 | 10 | 4,17s | ~b^-: 3,2 v; ~c: 0,871 |
| 7 | N 18 | 11 | 0,63s | ~b^-: 9,4 v; ~c: 1,982 |
| 7 | N 19 | 12 | 329ms | ~b^-: v; ~c: 0,096 |
| 8 | O 13 | 5 | 8,58ms | ~b^+: 16,7 v |
| 8 | O 14 | 6 | 70,59s | ~b^+: 1,8 v; ~c: 2,313 |
| 8 | O 15 | 7 | 2,03min | ~b^+: 1,7 v |
| 8 | O 16 | 8 | stabil | -- |
| 8 | O 17 | 9 | stabil | -- |
| 8 | O 18 | 10 | stabil | -- |
| 8 | O 19 | 11 | 27,1s | ~b^-: 3,3 v; ~c: 0,197 |
| 8 | O 20 | 12 | 13,5s | ~b^-: 2,8 v; ~c: 1,057 |

</Tabelle>

#### Z: 77 bis 95

<Tabelle>

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Z | Nuklid | O | Halbwertszeit | Zerfall/E in MeV |
| 77 | Ir 197 | 120 | 8,9min | ~b^-: 2,0 v; ~c: 0,470 |
| 77 | Ir 198 | 121 | 8s | ~b^-: 4,0 v; ~c: 0,507 |
| 78 | Pt 198 | 120 | stabil | -- |
| 78 | Pt 199 | 121 | 30,8min | ~b^-: 1,7 v; ~c: 0,543 |
| 78 | Pt 200 | 122 | 12,5h | ~b^-: 0,6 v; ~c: 0,076 |
| 78 | Pt 201 | 123 | 2,5min | ~b^-: 2,7 v; ~c: 1,706 |
| 79 | Au 199 | 120 | 3,139d | ~b^-: 0,3 v; ~c: 0,158 |
| 79 | Au 200 | 121 | 48,4min | ~b^-: 2,3 v; ~c: 0,368 |
| 79 | Au 201 | 122 | 26,4min | ~b^-: 1,3 v; ~c: 0,543 |
| 79 | Au 202 | 123 | 28s | ~b^-: 3,5 v; ~c: 0,440 |
| 79 | Au 203 | 124 | 60s | ~b^-: 2,0 v; ~c: 0,218 |
| 79 | Au 204 | 125 | 39,8s | ~b^-: 4,3 v; ~c: 0,437 |
| 80 | Hg 200 | 120 | stabil | -- |
| 80 | Hg 201 | 121 | stabil | -- |
| 80 | Hg 202 | 122 | stabil | -- |
| 80 | Hg 203 | 123 | 46,59d | ~b^-: 0,2 v; ~c: 0,279 |
| 80 | Hg 204 | 124 | stabil | -- |
| 80 | Hg 205 | 125 | 5,2min | ~b^-: 1,5 v; ~c: 0,204 |
| 80 | Hg 206 | 126 | 8,15min | ~b^-: 1,5 v; ~c: 0,305 |
| 81 | Tl 201 | 120 | 73,1h | ~b^+: v; ~c: 0,167 |
| 81 | Tl 202 | 121 | 12,23d | ~b^+: v; ~c: 0,440 |
| 81 | Tl 203 | 122 | stabil | -- |
| 81 | Tl 204 | 123 | 3,78a | ~b^-: 0,8 v |
| 81 | Tl 205 | 124 | stabil | -- |
| 81 | Tl 206 | 125 | 4,20min | ~b^-: 1,5 v |
| 81 | Tl 207 | 126 | 4,77min | ~b^-: 1,4 v |
| 81 | Tl 208 | 127 | 3,053min | ~b^-: 1,8 v; ~c: 2,615 |
| 81 | Tl 209 | 128 | 2,16min | ~b^-: 1,8 v; ~c: 1,567 |
| 81 | Tl 210 | 129 | 1,3min | ~b^-: 1,9 v; ~c: 0,800 |
| 82 | Pb 202 | 120 | 5,25E4a | ~b^+: v |
| 82 | Pb 203 | 121 | 51,9h | ~b^+: v; ~c: 0,279 |
| 82 | Pb 204 | 122 | stabil; 1,4E17a | ~a: v |
| 82 | Pb 205 | 123 | 1,5E7a | ~b^+: v |
| 82 | Pb 206 | 124 | stabil | -- |
| 82 | Pb 207 | 125 | stabil | -- |
| 82 | Pb 208 | 126 | stabil | -- |
| 82 | Pb 209 | 127 | 3,253h | ~b^-: 0,6 v |
| 82 | Pb 210 | 128 | 22,3a | ~a: 3,72; ~b^-: 0,02 v; ~c: 0,047 |
| 82 | Pb 211 | 129 | 36,1min | ~b^-: 1,4 v; ~c: 0,405 |
| 82 | Pb 212 | 130 | 10,64h | ~b^-: 0,3 v; ~c: 0,239 |
| 82 | Pb 213 | 131 | 10,2min | ~b^-: v |
| 82 | Pb 214 | 132 | 26,8min | ~b^-: 0,7; ~c: 0,352 |
| 83 | Bi 203 | 120 | 11,76h | ~b^+: 1,4 v; ~c: 0,820 |
| 83 | Bi 204 | 121 | 11,22h | ~b^+: v; ~c: 0,899 |
| 83 | Bi 205 | 122 | 15,31d | ~b^+: v; ~c: 1,764 |
| 83 | Bi 206 | 123 | 6,24d | ~b^+: v; ~c: 0,803 |
| 83 | Bi 207 | 124 | 31,55a | ~b^+: v; ~c: 0,570 |
| 83 | Bi 208 | 125 | 3,68E5a | ~b^+: v; ~c: 2,615 |
| 83 | Bi 209 | 126 | stabil; 1,9E19a | ~a: 3,137 v |
| 83 | Bi 210 | 127 | 5,013d | ~a: 4,649; ~b^-: 1,2 v |
| 83 | Bi 211 | 128 | 2,17min | ~a: 6,6229 v; ~c: 0,351 |
| 83 | Bi 212 | 129 | 60,60min | ~a: 6,051 v; ~b^-: 2,3 v; ~c: 0,727 |
| 83 | Bi 213 | 130 | 45,59min | ~a: 5,87; ~b^-: 1,4 v; ~c: 0,440 |
| 83 | Bi 214 | 131 | 19,9min | ~a: 5,450; ~b^-: 1,5 v; ~c: 0,609 |
| 83 | Bi 215 | 132 | 7,7min | ~b^-: v; ~c: 0,294 |
| 84 | Po 204 | 120 | 3,53h | ~a: 5,377; ~b^+: v; ~c: 0,884 |
| 84 | Po 205 | 121 | 1,66h | ~a: 5,22; ~b^+: v; c: 0,872 |
| 84 | Po 206 | 122 | 8,8d | ~a: 5,2233 v; ~b^+: v; ~c: 1,032 |
| 84 | Po 207 | 123 | 5,84h | ~a: 5,116; ~b^+: v; ~c: 0,992 |
| 84 | Po 208 | 124 | 2,898a | ~a: 5,1152 v |
| 84 | Po 209 | 125 | 102a | ~a: 4,881 v |
| 84 | Po 210 | 126 | 138,38d | ~a: 5,30438 v |
| 84 | Po 211 | 127 | 0,516s | ~a: 7,450 v |
| 84 | Po 212 | 128 | 0,3~ms | ~a: 8,785 v |
| 84 | Po 213 | 129 | 4,2~ms | ~a: 8,376 v |
| 84 | Po 214 | 130 | 164~ms | ~a: 7,6869 v |
| 84 | Po 215 | 131 | 1,78ms | ~a: 7,3862 v |
| 84 | Po 216 | 132 | 0,15s | ~a: 6,7783 v |
| 84 | Po 217 | 133 | 1,53s | ~a: 6,543 v |
| 84 | Po 218 | 134 | 3,05min | ~a: 6,0024 v |
| 85 | At 205 | 120 | 26,2min | ~a: 5,902 v; ~b^+: v; ~c: 0,719 |
| 85 | At 206 | 121 | 29,4min | ~a: 5,703; ~b^+: v; ~c: 0,701 |
| 85 | At 207 | 122 | 1,8h | ~a: 5,759 v; ~b^+: v; ~c: 0,815 |
| 85 | At 208 | 123 | 1,63h | ~a: 5,640; ~b^+: v; ~c: 0,686 |
| 85 | At 209 | 124 | 5,4h | ~a: 5,647; ~b^+: v; ~c: 0,545 |
| 85 | At 210 | 125 | 8,3h | ~a: 5,524; ~b^+: v; ~c: 1,181 |
| 85 | At 211 | 126 | 7,22h | ~a: 5,867 v; ~b^+: v |
| 85 | At 212 | 127 | 314ms | ~a: 7,68 v; ~c: 0,063 |
| 85 | At 213 | 128 | 0,11~ms | ~a: 9,08 v |
| 85 | At 214 | 129 | 0,56~ms | ~a: 8,819 v |
| 85 | At 215 | 130 | 0,1ms | ~a: 8,026 v |
| 85 | At 216 | 131 | 0,3ms | ~a: 7,804 v |
| 85 | At 217 | 132 | 32,3ms | ~a: 7,069 v |
| 85 | At 218 | 133 | 2s | ~a: 6,694 v |
| 85 | At 219 | 134 | 0,9min | ~a: 6,27 v |
| 86 | Rn 206 | 120 | 5,67min | ~a: 6,260 v; ~b^+: v; ~c: 0,498 |
| 86 | Rn 207 | 121 | 9,3min | ~a: 6,133 v; ~b^+: v; ~c: 0,345 |
| 86 | Rn 208 | 122 | 24,4min | ~a: 6,138 v; ~b^+: v; ~c: 0,427 |
| 86 | Rn 209 | 123 | 28,5min | ~a: 6,039 v; ~b^+: v; ~c: 0,408 |
| 86 | Rn 210 | 124 | 2,4h | ~a: 6,040 v; ~c: 0,458 |
| 86 | Rn 211 | 125 | 14,6h | ~a: 5,783 v; ~b^+ v; ~c: 0,674 |
| 86 | Rn 212 | 126 | 24min | ~a: 6,264 v |
| 86 | Rn 213 | 127 | 19,5ms | ~a: 8,088 v; ~c: 540 |
| 86 | Rn 214 | 128 | 0,27~ms | ~a: 9,037 v |
| 86 | Rn 215 | 129 | 2,3~ms | ~a: 8,67 v |
| 86 | Rn 216 | 130 | 45~ms | ~a: 8,05 v |
| 86 | Rn 217 | 131 | 0,54ms | ~a: 7,740 v |
| 86 | Rn 218 | 132 | 35ms | ~a: 7,133 v |
| 86 | Rn 219 | 133 | 3,96s | ~a: 6,819 v; ~c: 0,271 |
| 86 | Rn 220 | 134 | 55,6s | ~a: 6,288 v |
| 86 | Rn 221 | 135 | 25min | ~a: 6,037 v; ~b^-: 0,8 v; ~c: 0,186 |
| 86 | Rn 222 | 136 | 3,825d | ~a: 5,48948 v |
| 86 | Rn 223 | 137 | 23,2min | ~b^-: v; ~c: 0,593 |
| 86 | Rn 224 | 138 | 1,78h | ~b^-: v; ~c: 0,261 |
| 86 | Rn 225 | 139 | 4,5min | ~b^-: v |
| 86 | Rn 226 | 140 | 7,4min | ~b^-: v |
| 87 | Fr 207 | 120 | 14,8s | ~a: 6,767 v |
| 87 | Fr 208 | 121 | 58,6s | ~a: 6,636 v; ~b^+ v; ~c: 0,636 |
| 87 | Fr 209 | 122 | 50,0s | ~a: 6,648 v; ~b^+: v |
| 87 | Fr 210 | 123 | 3,18min | ~a: 6,543 v; ~b^+: v; ~c: 0,644 |
| 87 | Fr 211 | 124 | 3,10min | ~a: 6,535 v; ~b^+: v; ~c: 0,540 |
| 87 | Fr 212 | 125 | 20,0min | ~a: 6,262 v; ~b^+: v; ~c: 1,274 |
| 87 | Fr 213 | 126 | 34,6s | ~a: 6,775 v |
| 87 | Fr 214 | 127 | 5,0ms | ~a: 8,426 v |
| 87 | Fr 215 | 128 | 0,09~ms | ~a: 9,36 v |
| 87 | Fr 216 | 129 | 0,70~ms | ~a: 9,01 v |
| 87 | Fr 217 | 130 | 16~ms | ~a: 8,315 v |
| 87 | Fr 218 | 131 | 1,0ms | ~a: 7,867 v |
| 87 | Fr 219 | 132 | 21ms | ~a: 7,312 v |
| 87 | Fr 220 | 133 | 27,4s | ~a: 6,68 v; ~c: 0,045 |
| 87 | Fr 221 | 134 | 4,9min | ~a: 6,341 v; ~c: 0,218 |
| 87 | Fr 222 | 135 | 14,2min | ~b^-: 1,8 v; ~c: 0,206 |
| 87 | Fr 223 | 136 | 21,8min | ~a: 5,34; ~b^-: 1,1 v; ~c: 0,05 |
| 87 | Fr 224 | 137 | 3,3min | ~b^-: 2,6 v; ~c: 0,216 |
| 87 | Fr 225 | 138 | 4,0min | ~b^-: 1,6 v; ~c: 0,182 |
| 87 | Fr 226 | 139 | 48s | ~b^-: 3,2 v; ~c: 0,254 |
| 87 | Fr 227 | 140 | 2,47min | ~b^-: 1,8 v; ~c: 0,090 |
| 87 | Fr 228 | 141 | 39s | ~b^-: v; ~c: 0,474 |
| 87 | Fr 229 | 142 | 50,2s | ~b^-: v; ~c: 0,310 |
| 88 | Ra 208 | 120 | 1,3s | ~a: 7,133 v |
| 88 | Ra 209 | 121 | 4,6s | ~a: 7,143 v; ~b^+: v |
| 88 | Ra 210 | 122 | 3,7s | ~a: 7,151 v |
| 88 | Ra 211 | 123 | 13s | ~a: 6,907 v; ~b^+: v |
| 88 | Ra 212 | 124 | 13,0s | ~a: 6,899 v; ~b^+: v |
| 88 | Ra 213 | 125 | 2,74min | ~a: 6,624 v; ~b^+: v; ~c: 0,110 |
| 88 | Ra 214 | 126 | 2,46s | ~a: 7,137 v |
| 88 | Ra 215 | 127 | 1,67ms | ~a: 8,700 v; ~c: 0,834 |
| 88 | Ra 216 | 128 | 0,18~ms | ~a: 9,349 v |
| 88 | Ra 217 | 129 | 1,6~ms | ~a: 8,99 v |
| 88 | Ra 218 | 130 | 25,6~ms | ~a: 8,39 v |
| 88 | Ra 219 | 131 | 10ms | ~a: 7,679 v; ~c: 0,316 |
| 88 | Ra 220 | 132 | 23ms | ~a: 7,46 v; ~c: 0,465 |
| 88 | Ra 221 | 133 | 28s | ~a: 6,613 v; ~c: 0,149 |
| 88 | Ra 222 | 134 | 38s | ~a: 6,559 v; ~c: 0,324 |
| 88 | Ra 223 | 135 | 11,43d | ~a: 5,7162 v; ~c: 0,269 |
| 88 | Ra 224 | 136 | 3,66d | ~a: 5,6854 v; ~c: 0,241 |
| 88 | Ra 225 | 137 | 14,8d | ~b^-: 0,3 v; ~c: 0,040 |
| 88 | Ra 226 | 138 | 1600a | ~a: 4,7843 v; ~c: 0,186 |
| 88 | Ra 227 | 139 | 42,2min | ~b^-: 1,3 v; ~c: 0,027 |
| 88 | Ra 228 | 140 | 5,75a | ~b^-: 0,04 v |
| 88 | Ra 229 | 141 | 4,0min | ~b^-: 1,8 v |
| 88 | Ra 230 | 142 | 93min | ~b^-: 0,8 v; ~c: 0,072 |
| 89 | Ac 209 | 120 | 90ms | ~a: 7,59 v |
| 89 | Ac 210 | 121 | 0,35s | ~a: 7,46 v |
| 89 | Ac 211 | 122 | 0,25s | ~a: 7,481 v |
| 89 | Ac 212 | 123 | 0,93s | ~a: 7,38 v |
| 89 | Ac 213 | 124 | 0,80s | ~a: 7,36 v |
| 89 | Ac 214 | 125 | 8,2s | ~a: 7,215 v; ~b^+: v; ~c: 0,139 |
| 89 | Ac 215 | 126 | 0,17s | ~a: 7,600 v |
| 89 | Ac 216 | 127 | 0,44ms | ~a: 9,029 v; ~c: 0,083 |
| 89 | Ac 217 | 128 | 69ns | ~a: 9,65 v |
| 89 | Ac 218 | 129 | 1,1~ms | ~a: 9,205 v |
| 89 | Ac 219 | 130 | 11,8~ms | ~a: 8,664 v |
| 89 | Ac 220 | 131 | 26ms | ~a: 7,85 v; ~c: 0,134 |
| 89 | Ac 221 | 132 | 52ms | ~a: 7,65 v |
| 89 | Ac 222 | 133 | 5,0s | ~a: 7,009 v |
| 89 | Ac 223 | 134 | 2,10min | ~a: 6,647 v |
| 89 | Ac 224 | 135 | 2,9h | ~a: 6,142 v; ~b^+: v; ~c: 0,216 |
| 89 | Ac 225 | 136 | 10,0d | ~a: 5,830 v; ~c: 0,100 |
| 89 | Ac 226 | 137 | 29h | ~a: 5,34; ~b^-: 0,9 v; ~b^+: v; ~c: 0,230 |
| 89 | Ac 227 | 138 | 21,773a | ~a: 4,953; ~b^-: 0,04 v |
| 89 | Ac 228 | 139 | 6,13h | ~b^-: 1,2 v; ~c: 0,911 |
| 89 | Ac 229 | 140 | 62,7min | ~b^-: 1,1 v; ~c: 0,165 |
| 89 | Ac 230 | 141 | 122s | ~b^-: 2,7 v; ~c: 0,455 |
| 89 | Ac 231 | 142 | 7,5min | ~b^-: 1,947 v; ~c: 0,282 |
| 89 | Ac 232 | 143 | 119s | ~b^-: 3,708 v; ~c: 0,665 |
| 90 | Th 213 | 123 | 0,14s | ~a: 7,69 v |
| 90 | Th 214 | 124 | 0,10s | ~a: 7,68 v |
| 90 | Th 215 | 125 | 1,2s | ~a: 7,392 v; ~c: 0,134 |
| 90 | Th 216 | 126 | 26,0ms | ~a: 7,923 v; ~c: 0,629 |
| 90 | Th 217 | 127 | 252~ms | ~a: 9,261 v; ~c: 0,822 |
| 90 | Th 218 | 128 | 0,1~ms | ~a: 9,67 v |
| 90 | Th 219 | 129 | 1,05~ms | ~a: 9,34 v |
| 90 | Th 220 | 130 | 9,7~ms | ~a: 8,79 v |
| 90 | Th 221 | 131 | 1,68ms | ~a: 8,15 v |
| 90 | Th 222 | 132 | 2,24ms | ~a: 7,980 v; ~c: 0,390 |
| 90 | Th 223 | 133 | 0,66s | ~a: 7,324 v; ~c: 0,140 |
| 90 | Th 224 | 134 | 1,04s | ~a: 7,17 v; ~c: 0,177 |
| 90 | Th 225 | 135 | 8,72min | ~a: 6,482 v; ~b^+: v; ~c: 0,321 |
| 90 | Th 226 | 136 | 31min | ~a: 6,336 v; ~c: 0,111 |
| 90 | Th 227 | 137 | 18,72d | ~a: 6,038 v; ~c: 0,236 |
| 90 | Th 228 | 138 | 1,913a | ~a: 5,423 v; ~c: 0,084 |
| 90 | Th 229 | 139 | 7880a | ~a: 4,845 v; ~c: 0,194 |
| 90 | Th 230 | 140 | 7,54E4a | ~a: 4,687 v |
| 90 | Th 231 | 141 | 25,5h | ~b^-: 0,3 v; ~c: 0,026 |
| 90 | Th 232 | 142 | stabil; 1,41E10a | ~a: 4,013 v |
| 90 | Th 233 | 143 | 22,3min | ~b^-: 1,2 v; ~c: 0,087 |
| 90 | Th 234 | 144 | 24,10d | ~b^-: 0,2 v; ~c: 0,063 |
| 90 | Th 235 | 145 | 7,1min | ~b^-: 1,4 v; ~c: 0,417 |
| 90 | Th 236 | 146 | 37,5min | ~b^-: 1,0 v; ~c: 0,111 |
| 91 | Pa 216 | 125 | 105ms | ~a: 7,948 v; ~c: 0,134 |
| 91 | Pa 217 | 126 | 3,8ms | ~a: 8,337 v; ~c: 0,466 |
| 91 | Pa 218 | 127 | 113~ms | ~a: 9,616 v; ~c: 0, 92 |
| 91 | Pa 219 | 128 | 53ns | ~a: 9,90 v |
| 91 | Pa 220 | 129 | 0,78~ms | ~a: 9,65 v |
| 91 | Pa 221 | 130 | 5,9~ms | ~a: 9,08 v |
| 91 | Pa 222 | 131 | 4,3ms | ~a: 8,21 v |
| 91 | Pa 223 | 132 | 6,5ms | ~a: 8,01 v |
| 91 | Pa 224 | 133 | 0,95s | ~a: 7,555 v |
| 91 | Pa 225 | 134 | 1,8s | ~a: 7,25 v |
| 91 | Pa 226 | 135 | 1,8min | ~a: 6,86 v; ~b^+: v |
| 91 | Pa 227 | 136 | 38,3min | ~a: 6,465 v; ~b^+: v; ~c: 0,065 |
| 91 | Pa 228 | 137 | 22h | ~a: 6,078; ~b^+: v; ~c: 0,911 |
| 91 | Pa 229 | 138 | 1,50d | ~a: 5,580; ~b^+: v |
| 91 | Pa 230 | 139 | 17,4d | ~a: 5,345; ~b^-: 0,5 v; ~b^+: v; ~c: 0,952 |
| 91 | Pa 231 | 140 | 3,28E4a | ~a: 5,014 v; ~c: 0,027 |
| 91 | Pa 232 | 141 | 1,31d | ~b^-: 0,3 v; ~c: 0,969 |
| 91 | Pa 233 | 142 | 27,0d | ~b^-: 0,3 v; ~c: 0,312 |
| 91 | Pa 234 | 143 | 1,17min | ~b^-: 2,3 v |
| 91 | Pa 235 | 144 | 24,2min | ~b^-: 1,4 v; ~c: 0,128 |
| 91 | Pa 236 | 145 | 9,1min | ~b^-: 2,0 v; ~c: 0,642 |
| 91 | Pa 237 | 146 | 8,7min | ~b^-: 1,4 v; ~c: 0,854 |
| 91 | Pa 238 | 147 | 2,3min | ~b^-: 1,7 v; ~c: 1,015 |
| 92 | U 226 | 134 | 0,28s | ~a: 7,555 v; ~c: 0,182 |
| 92 | U 227 | 135 | 1,1min | ~a: 6,86 v; ~c: 0,247 |
| 92 | U 228 | 136 | 9,1min | ~a: 6,68 v |
| 92 | U 229 | 137 | 58min | ~a: 6,362 v; ~c: 0,123 |
| 92 | U 230 | 138 | 20,8d | ~a: 5,888 v |
| 92 | U 231 | 139 | 4,2d | ~a: 5,456; ~b^+ v; ~c: 0,026 |
| 92 | U 232 | 140 | 68,9a | ~a: 5,320 v |
| 92 | U 233 | 141 | 1,59E5a | ~a: 4,824 v |
| 92 | U 234 | 142 | stabil; 2,46E5a | ~a: 4,775 v |
| 92 | U 235 | 143 | stabil; 7,04E8a | ~a: 4,398 v; ~c: 0,186 |
| 92 | U 236 | 144 | 2,34E7a | ~a: 4,494 v |
| 92 | U 237 | 145 | 6,75d | ~b^-: 0,2 v; ~c: 0,060 |
| 92 | U 238 | 146 | stabil; 4,47E9a | ~a: 4,198 v |
| 92 | U 239 | 147 | 23,5min | ~b^-: 1,2 v; ~c: 0,075 |
| 92 | U 240 | 148 | 14,1h | ~b^-: 0,4 v; ~c: 0,044 |
| 93 | Np 227 | 134 | 51s | ~a: 7,68 v |
| 93 | Np 228 | 135 | 61,4s | ~a: v; ~b^+: v |
| 93 | Np 229 | 136 | 4,0min | ~a: 6,890 v; ~b^+: v |
| 93 | Np 230 | 137 | 4,6min | ~a: 6,66; ~b^+: v |
| 93 | Np 231 | 138 | 48,8min | ~a: 6,28; ~b^+: v; ~c: 0,371 |
| 93 | Np 232 | 139 | 14,7min | ~b^+: v; ~c: 0,327 |
| 93 | Np 233 | 140 | 36,2min | ~a: 5,54; ~b^+: v |
| 93 | Np 234 | 141 | 4,4d | ~b^+: v; ~c: 1,559 |
| 93 | Np 235 | 142 | 396,1d | ~a: 5,025; ~b^+: v |
| 93 | Np 236 | 143 | 1,54E5a | ~b^-: 0,481 v; ~b^+: v |
| 93 | Np 237 | 144 | 2,14E6a | ~a: 4,790 v; ~c: 0,029 |
| 93 | Np 238 | 145 | 2,117d | ~b^-: 1,2 v; ~c: 0,984 |
| 93 | Np 239 | 146 | 2,355d | ~b^-: 0,4 v; ~c: 0,106 |
| 93 | Np 240 | 147 | 65min | ~b^-: 0,9 v; ~c: 0,566 |
| 93 | Np 241 | 148 | 13,9min | ~b^-: 1,3 v; ~c: 0,175 |
| 94 | Pu 232 | 138 | 34,1min | ~a: 6,60 v; ~b^+: v |
| 94 | Pu 233 | 139 | 20,9min | ~a: 6,31; ~b^+: v; ~c: 0,235 |
| 94 | Pu 234 | 140 | 8,8h | ~a: 6,202 v; ~b^+: v |
| 94 | Pu 235 | 141 | 25,3min | ~a: 5,85; ~b^+: v; ~c: 0,049 |
| 94 | Pu 236 | 142 | 2,858a | ~a: 5,768 v |
| 94 | Pu 237 | 143 | 45,2d | ~a: 5,334; ~b^+: v; ~c: 0,060 |
| 94 | Pu 238 | 144 | 87,74a | ~a: 5,499 v |
| 94 | Pu 239 | 145 | 2,41E4a | ~a: 5,157 v |
| 94 | Pu 240 | 146 | 6563a | ~a: 5,168 v |
| 94 | Pu 241 | 147 | 14,35a | ~a: 4,896; ~b^-: 0,02 v |
| 94 | Pu 242 | 148 | 3,75E5a | ~a: 4,901 v |
| 95 | Am 232 | 137 | 1,31min | ~b^+: v |
| 95 | Am 234 | 139 | 2,32min | ~b^+: v |
| 95 | Am 236 | 141 | 3,6min | ~a: 6,15; ~b^+: v; ~c: 0,719 |
| 95 | Am 237 | 142 | 73min | ~a: 6,04; ~b^+: v; ~c: 0,280 |
| 95 | Am 238 | 143 | 1,63h | ~a: 5,94; ~b^+: v; ~c: 0,963 |
| 95 | Am 239 | 144 | 11,9h | ~a: 5,774; ~b^+: v; ~c: 0,278 |
| 95 | Am 240 | 145 | 50,8h | ~a: 5,378; ~b^+: v; ~c: 0,988 |
| 95 | Am 241 | 146 | 432,2a | ~a: 5,486 v; ~c: 0,060 |
| 95 | Am 242 | 147 | 16h | ~a: v; ~b^-: 0,7; ~b^+: v |
| 95 | Am 243 | 148 | 7370a | ~a: 5,275 v; ~c: 0,075 |

</Tabelle>

### Periodensystem der Elemente

Legende:

Z: Ordnungszahl

ES: Elementsymbol

m in u: Mittlere relative Atommasse in u (\* Atommasse für stabilstes Isotop bei radioaktiven Elementen)

eN: Elektronegativität (nach Pauling)

<Tabelle>

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z | Name | ES | m in u | eN | Gruppe | Periode |
| 1 | Wasserstoff | H | 1,008 | 2,2 | 1 | 1 |
| 2 | Helium | He | 4,003 | -- | 18 | 1 |
| 3 | Lithium | Li | 6,94 | 1,0 | 1 | 2 |
| 4 | Beryllium | Be | 9,012 | 1,6 | 2 | 2 |
| 5 | Bor | B | 10,811 | 2,0 | 13 | 2 |
| 6 | Kohlenstoff | C | 12,011 | 2,6 | 14 | 2 |
| 7 | Stickstoff | N | 14,007 | 3,0 | 15 | 2 |
| 8 | Sauerstoff | O | 15,999 | 3,4 | 16 | 2 |
| 9 | Fluor | F | 18,998 | 4,0 | 17 | 2 |
| 10 | Neon | Ne | 20,180 | 3,2 | 18 | 2 |
| 11 | Natrium | Na | 22,990 | 0,9 | 1 | 3 |
| 12 | Magnesium | Mg | 24,305 | 1,3 | 2 | 3 |
| 13 | Aluminium | Al | 26,982 | 1,6 | 13 | 3 |
| 14 | Silicium | Si | 28,086 | 1,9 | 14 | 3 |
| 15 | Phosphor | P | 30,974 | 2,2 | 15 | 3 |
| 16 | Schwefel | S | 32,065 | 2,6 | 16 | 3 |
| 17 | Chlor | Cl | 35,453 | 3,2 | 17 | 3 |
| 18 | Argon | Ar | 39,948 | 2,4 | 18 | 3 |
| 19 | Kalium | K | 39,098 | 0,8 | 1 | 4 |
| 20 | Calcium | Ca | 40,078 | 1,0 | 2 | 4 |
| 21 | Scandium | Sc | 44,956 | 1,4 | 3 | 4 |
| 22 | Titan | Ti | 47,867 | 1,5 | 4 | 4 |
| 23 | Vanadium | V | 50,942 | 1,6 | 5 | 4 |
| 24 | Chrom | Cr | 51,996 | 1,7 | 6 | 4 |
| 25 | Mangan | Mn | 54,938 | 1,6 | 7 | 4 |
| 26 | Eisen | Fe | 55,845 | 1,8 | 8 | 4 |
| 27 | Cobalt | Co | 58,933 | 1,9 | 9 | 4 |
| 28 | Nickel | Ni | 58,693 | 1,9 | 10 | 4 |
| 29 | Kupfer | Cu | 63,546 | 1,9 | 11 | 4 |
| 30 | Zink | Zn | 65,38 | 1,7 | 12 | 4 |
| 31 | Gallium | Ga | 69,723 | 1,8 | 13 | 4 |
| 32 | Germanium | Ge | 72,630 | 2,0 | 14 | 4 |
| 33 | Arsen | As | 74,922 | 2,2 | 15 | 4 |
| 34 | Selen | Se | 78,971 | 2,6 | 16 | 4 |
| 35 | Brom | Br | 79,904 | 3,0 | 17 | 4 |
| 36 | Krypton | Kr | 83,798 | 2,2 | 18 | 4 |
| 37 | Rubidium | Rb | 85,468 | 0,8 | 1 | 5 |
| 38 | Strontium | Sr | 87,62 | 0,9 | 2 | 5 |
| 39 | Yttrium | Y | 88,906 | 1,2 | 3 | 5 |
| 40 | Zirconium | Zr | 91,224 | 1,3 | 4 | 5 |
| 41 | Niobium | Nb | 92,906 | 1,6 | 5 | 5 |
| 42 | Molybdän | Mo | 95,95 | 2,2 | 6 | 5 |
| 43 | Technetium | Tc | 97,907\* | 1,9 | 7 | 5 |
| 44 | Ruthenium | Ru | 101,07 | 2,2 | 8 | 5 |
| 45 | Rhodium | Rh | 102,905 | 2,3 | 9 | 5 |
| 46 | Palladium | Pd | 106,42 | 2,2 | 10 | 5 |
| 47 | Silber | Ag | 107,868 | 1,9 | 11 | 5 |
| 48 | Cadmium | Cd | 112,414 | 1,7 | 12 | 5 |
| 49 | Indium | In | 114,818 | 1,8 | 13 | 5 |
| 50 | Zinn | Sn | 118,710 | 2,0 | 14 | 5 |
| 51 | Antimon | Sb | 121,760 | 2,1 | 15 | 5 |
| 52 | Tellur | Te | 127,60 | 2,1 | 16 | 5 |
| 53 | Iod | I | 126,905 | 2,7 | 17 | 5 |
| 54 | Xenon | Xe | 131,293 | 2,0 | 18 | 5 |
| 55 | Cäsium | Cs | 132,905 | 0,8 | 1 | 6 |
| 56 | Barium | Ba | 137,327 | 0,9 | 2 | 6 |
| 57 | Lanthan | La | 138,905 | 1,1 | 3 | 6 |
| 58-71 | Lanthanoide (s. u.) | -- | -- | -- | -- | -- |
| 72 | Hafnium | Hf | 178,49 | 1,3 | 4 | 6 |
| 73 | Tantal | Ta | 180,948 | 1,5 | 5 | 6 |
| 74 | Wolfram | W | 183,84 | 2,4 | 6 | 6 |
| 75 | Rhenium | Re | 186,207 | 1,9 | 7 | 6 |
| 76 | Osmium | Os | 190,23 | 2,2 | 8 | 6 |
| 77 | Iridium | Ir | 192,217 | 2,2 | 9 | 6 |
| 78 | Platin | Pt | 195,084 | 2,3 | 10 | 6 |
| 79 | Gold | Au | 196,967 | 2,5 | 11 | 6 |
| 80 | Quecksilber | Hg | 200,592 | 2,0 | 12 | 6 |
| 81 | Thallium | Tl | 204,383 | 2,0 | 13 | 6 |
| 82 | Blei | Pb | 207,2 | 2,3 | 14 | 6 |
| 83 | Bismut | Bi | 208,980\* | 2,0 | 15 | 6 |
| 84 | Polonium | Po | 209,983\* | 2,0 | 16 | 6 |
| 85 | Astat | At | 209,987 | 2,2 | 17 | 6 |
| 86 | Radon | Rn | 222,018\* | 2,0 | 18 | 6 |
| 87 | Francium | Fr | 223,020\* | 0,7 | 1 | 7 |
| 88 | Radium | Ra | 226,025\* | 0,9 | 2 | 7 |
| 89 | Actinium | Ac | 227,028\* | 1,1 | 3 | 7 |
| 90-103 | Actinoide (s. u.) | -- | -- | -- | -- | -- |
| 104 | Rutherfordium | Rf | 267\* | -- | 4 | 7 |
| 105 | Dubnium | Db | 270\* | -- | 5 | 7 |
| 106 | Seaborgium | Sg | 269\* | -- | 6 | 7 |
| 107 | Bohrium | Bh | 270\* | -- | 7 | 7 |
| 108 | Hassium | Hs | 270\* | -- | 8 | 7 |
| 109 | Meitnerium | Mt | 278\* | -- | 9 | 7 |
| 110 | Darmstadtium | Ds | 281\* | -- | 10 | 7 |
| 111 | Röntgenium | Rg | 281\* | -- | 11 | 7 |
| 112 | Copernicum | Cn | 285\* | -- | 12 | 7 |
| 113 | Nihonium | Nh | 286\* | -- | 13 | 7 |
| 114 | Flerovium | Fl | 289\* | -- | 14 | 7 |
| 115 | Moscovium | Mc | 289\* | -- | 15 | 7 |
| 116 | Livermorium | Lv | 293\* | -- | 16 | 7 |
| 117 | Tenness | Ts | 294\* | -- | 17 | 7 |
| 118 | Oganesson | Og | 294\* | -- | 18 | 7 |

</Tabelle>

#### Lanthanoide:

<Tabelle>

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| OZ | Name | ES | Masse in u | eN | Periode |
| 58 | Cer | Ce | 140,116 | 1,1 | 6 |
| 59 | Praseodym | Pr | 140,908 | 1,1 | 6 |
| 60 | Neodym | Nd | 144,242 | 1,1 | 6 |
| 61 | Promethium | Pm | 146,915\* | -- | 6 |
| 62 | Samarium | Sm | 150,36 | 1,2 | 6 |
| 63 | Europium | Eu | 151,964 | 1,2 | 6 |
| 64 | Gadolinium | Gd | 157,25 | 1,2 | 6 |
| 65 | Terbium | Tb | 158,925 | 1,2 | 6 |
| 66 | Dysprosium | Dy | 162,500 | 1,2 | 6 |
| 67 | Holmium | Ho | 164,930 | 1,2 | 6 |
| 68 | Erbium | Er | 167,259 | 1,2 | 6 |
| 69 | Thulium | Tm | 168,934 | 1,3 | 6 |
| 70 | Ytterbium | Yb | 173,045 | 1,3 | 6 |
| 71 | Lutetium | Lu | 174,967 | 1,3 | 6 |

</Tabelle>

#### Actinoide

<Tabelle>

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| OZ | Name | ES | Masse in u | eN | Periode |
| 90 | Thorium | Th | 232,038\* | 1,3 | 7 |
| 91 | Protactinium | Pa | 231,036\* | 1,5 | 7 |
| 92 | Uran | U | 238,051\* | 1,7 | 7 |
| 93 | Neptunium | Np | 237,048\* | 1,3 | 7 |
| 94 | Plutonium | Pu | 244,064\* | 1,3 | 7 |
| 95 | Americium | Am | 243,061\* | 1,3 | 7 |
| 96 | Curium | Cm | 247,070\* | 1,3 | 7 |
| 97 | Berkelium | Bk | 247,070\* | 1,3 | 7 |
| 98 | Californium | Cf | 251,080\* | 1,3 | 7 |
| 99 | Einsteinium | Es | 252,083\* | 1,3 | 7 |
| 100 | Fermium | Fm | 257,095\* | 1,3 | 7 |
| 101 | Mendelevium | Md | 258,098\* | 1,3 | 7 |
| 102 | Nobelium | No | 259,101\* | 1,3 | 7 |
| 103 | Lawrencium | Lr | 262,110\* | -- | 7 |

</Tabelle>