



# FORMELSAMMLUNG PHYSIK

erstellt für die mündliche Physikmatur  
der Promotion 155c am Montag 24. August 2026

**Alex Gertsch**

Mai 2025

# 1 Mechanik

## 1.1 Kinematik geradliniger Bewegungen

### Gleichförmige Bewegung (gfB)

$v = \text{konstant}$

$$s = v \cdot t$$

$s = \text{Strecke}$   
 $v = \text{Geschwindigkeit}$   
 $t = \text{Zeitspanne}$

### Gleichmässig beschleunigte Bewegung ohne Anfangsgeschwindigkeit (gmbBoA)

$a = \text{konstant}$  und  $v_0 = 0$

$$s = \frac{a}{2} \cdot t^2$$

$$v = a \cdot t$$

$$s = \frac{v^2}{2 \cdot a}$$

$$s = \frac{v}{2} \cdot t$$

$s = \text{Strecke}$   
 $a = \text{Beschleunigung}$   
 $t = \text{Zeitspanne}$   
 $v = \text{Endgeschwindigkeit}$

### Gleichmässig beschleunigte Bewegung mit Anfangsgeschwindigkeit (gmbBmA)

$a = \text{konstant}$  und  $v_0 \neq 0$

$$s = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

$$s = \frac{v^2 - v_0^2}{2 \cdot a}$$

$$s = \frac{v_0 + v}{2} \cdot t$$

$s = \text{Strecke}$   
 $a = \text{Beschleunigung}$   
 $t = \text{Zeitspanne}$   
 $v_0 = \text{Anfangsgeschwindigkeit}$   
 $v = \text{Endgeschwindigkeit}$

## 1.2 Dynamik I: Die Axiome der Newton'schen Mechanik

### 1. Newton'sches Axiom: Trägheitsprinzip

Ein kräftefreier Körper (Kräftegleichgewicht resp.  $F_{\text{res}} = 0$ ) beschreibt eine geradlinige und gleichförmige Bewegung.

### 2. Newton'sches Axiom: Aktionsprinzip

Wirkt auf einen Körper eine resultierende Kraft  $F_{\text{res}} \neq 0$ , so erfährt er eine Beschleunigung  $a$  in Richtung von  $F_{\text{res}}$  und es gilt:

$$F_{\text{res}} = m \cdot a$$

$F_{\text{res}} = \text{resultierende Kraft}$   
 $m = \text{Masse}$   
 $a = \text{Beschleunigung}$

### 3. Newton'sches Axiom: Wechselwirkungsprinzip ("actio = reactio")

Kräfte treten stets paarweise auf: übt ein Körper A eine Kraft  $F_{A \rightarrow B}$  auf den Körper B aus, so wirkt der Körper B mit einer gleich starken, aber entgegengesetzt gerichteten Kraft  $F_{B \rightarrow A}$  auf den Körper A.

### 4. Newton'sches Axiom: Superpositionsprinzip ( $\equiv$ Def. der resultierenden Kraft)

Wirken auf einen Körper mehrere Kräfte, so werden diese via Vektoraddition (= Aneinanderhängen der Kraftpfeile) zu einer einzigen resultierenden Kraft  $F_{\text{res}}$  zusammengefasst.

### 1.3 Dynamik II: Wichtige Kraftgesetze der Mechanik

<b>Newton'sches Gravitationsgesetz</b>	$F_G = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$	$F_G$ = Gewichtskraft $m_{1/2}$ = Punktmassen $r$ = Abstand der Punktmassen $G$ = universelle Gravitationskonstante $= 6.674 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$
<b>Gewichtskraft</b> bei bekanntem Ortsfaktor $g$	$F_G = m \cdot g$	$F_G$ = Gewichtskraft $m$ = Masse $g$ = Ortsfaktor
<b>Zerlegung der Gewichtskraft auf der schiefen Ebene</b>	$F_{G,\parallel} = F_G \cdot \sin \alpha$ $F_{G,\perp} = F_G \cdot \cos \alpha$ $\tan \alpha = m$	$F_G$ = Gewichtskraft $F_{G,\parallel}$ = Komponente von $F_G$ parallel zum Hang $F_{G,\perp}$ = Komponente von $F_G$ senkrecht zum Hang $\alpha$ = Neigungswinkel $m$ = Steigungsangabe als Zahl
<b>Federkraft</b>	$F_F = D \cdot s$	$F_F$ = rücktreibende Kraft $D$ = Federkonstante $s$ = Dehnung
<b>Haftreibung</b>	$F_R \leq \mu_H \cdot F_N$	$F_R$ = Haftreibungskraft $\mu_H$ = Haftreibungszahl $F_N$ = Normalkraft
<b>Gleit- und Rollreibung</b>	$F_R = \mu_{G/R} \cdot F_N$	$F_R$ = Gleit-/Rollreibungskraft $\mu_{G/R}$ = Gleit-/Rollreibungszahl $F_N$ = Normalkraft

### 1.4 Kinematik und Dynamik der gleichförmigen Kreisbewegung (gfk)

<b>Bahngeschwindigkeit bei einer gfk</b>	$v = \frac{2\pi \cdot r}{T}$	$v$ = Bahngeschwindigkeit $r$ = Bahnradius $T$ = Umlaufzeit = Periode
<b>Zentripetalbeschleunigung</b> = ins Zentrum der Kreisbahn zeigende Beschleunigung	$a_Z = \frac{v^2}{r}$	$a_Z$ = Zentripetalbeschleunigung $v$ = Bahngeschwindigkeit $r$ = Bahnradius
<b>Zentripetalkraft</b> = ins Zentrum der Kreisbahn zeigende resultierende Kraft bei einer gfk	$F_Z = m \cdot a_Z = \frac{m \cdot v^2}{r}$	$F_Z$ = Zentripetalkraft $m$ = Masse $a_Z$ = Zentripetalbeschleunigung $v$ = Bahngeschwindigkeit $r$ = Bahnradius

## 1.5 Arbeit, Energie und Leistung

### Arbeitsdefinition

“Arbeit ist Kraft mal Weg”  
= goldene Regel der Mechanik

$$W = F \cdot s$$

$F$  = arbeitende Kraft  
 $W$  = von  $F$  verrichtete Arbeit  
 $s$  = Wegstrecke

### Definition der Energie

Unter der Energie eines Körpers oder eines System verstehen wir das im Zustand dieses Körpers resp. Systems gespeicherte Arbeitsvermögen. Die Veränderung  $\Delta E$  der Energie eines Zustandes entspricht somit einer vom oder am Körper resp. System verrichteten Arbeit  $W$ :

$$\Delta E = W$$

$\Delta E$  = Energieumsatz  
 $W$  = am Körper/System  
verrichtete Arbeit

### Allgemeines Energieerhaltungsprinzip

In einem (energetisch) abgeschlossenen System bleibt die Gesamtenergie, also die Summe über alle im System enthaltenen Energieformen, stets gleich. Energie kann nicht erzeugt oder vernichtet, sondern nun zwischen verschiedenen Energieformen umgewandelt werden:

$$E_{\text{tot}} = \text{konstant}$$

$E_{\text{tot}}$  = Gesamtenergie

### Energieerhaltungsprinzip der Mechanik

Bei reibungsfreien Vorgängen bleibt die Summe über die mechanischen Energieformen aller beteiligten Körper insgesamt erhalten. (Mechanische Energieformen:  $E_{\text{pot}}$ ,  $E_{\text{kin}}$ ,  $E_{\text{rot}}$ ,  $E_{\text{F}}$ )

### Hubarbeit und potentielle Energie

$$W_{\text{Hub}} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$$

$W_{\text{Hub}}$  = Hubarbeit  
 $E_{\text{pot}}$  = potentielle Energie  
 $m$  = Masse  
 $g$  = Ortsfaktor  
 $h$  = Höhe (über dem Nullniveau)

### Beschleunigungsarbeit und kinetische Energie

$$W_{\text{B}} = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$E_{\text{kin}} = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$W_{\text{B}}$  = Beschleunigungsarbeit  
 $E_{\text{kin}}$  = kinetische Energie  
 $m$  = Masse  
 $v$  = Geschwindigkeit

### Spannarbeit und Feder- resp. elastische Energie

$$W_{\text{S}} = \frac{D \cdot s^2}{2}$$

$$E_{\text{F}} = \frac{D \cdot s^2}{2}$$

$W_{\text{S}}$  = Spann-/Dehnungsarbeit  
 $E_{\text{F}}$  = Feder-/elastische Energie  
 $D$  = Federkonstante  
 $s$  = Dehnung

### Leistungsdefinition

“Leistung ist Energieumsatz pro Zeitspanne”

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

$P$  = Leistung  
 $\Delta E$  = Energieumsatz  
 $\Delta t$  = Zeitspanne

### Wirkungsgrad eines Prozesses resp. einer Maschine

$$\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}}$$

$\eta$  = Wirkungsgrad  
 $P_{\text{out}}$  = abgegebene Leistung  
 $P_{\text{in}}$  = zugeführte Leistung

## 2 Wärmelehre

### 2.1 Temperatur, innere Energie, Wärme

Umrechnung zw. Celsius-  
und absoluter Temperatur

$$T = \left( \frac{\vartheta}{^\circ\text{C}} + 273.15 \right) \text{K}$$

$$\vartheta = \left( \frac{T}{\text{K}} - 273.15 \right) ^\circ\text{C}$$

$T$  = absolute Temperatur  
 $\vartheta$  = Celsius-Temperatur

Übergangswärme bei  
Phasenübergängen

$$Q = L_{f/v/s} \cdot m$$

$Q$  = Übergangswärme  
 $L_{f/v/s}$  = spez. Übergangswärme  
 $m$  = Masse

Wärmeumsatz bei  
Temperaturänderung

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta$$

$Q$  = Wärmeumsatz  
 $c$  = spez. Wärmekapazität  
 $m$  = Masse  
 $\Delta\vartheta$  = Temperaturdifferenz

Heizleistung

$$P = \frac{Q}{\Delta t}$$

$P$  = Heizleistung  
 $Q$  = Wärmemenge  
 $\Delta t$  = Zeitspanne

Mischungstemperatur  
von  $n$  Körpern

$$\vartheta = \frac{c_1 m_1 \vartheta_1 + \dots + c_n m_n \vartheta_n}{c_1 m_1 + \dots + c_n m_n}$$

$\vartheta$  = Mischungstemperatur  
 $\vartheta_i$  = Anfangstemperaturen  
 $c_i$  = spez. Wärmekapazitäten  
 $m_i$  = Massen

1. Hauptsatz  
der Wärmelehre

$$\Delta U = Q + W$$

$\Delta U$  = Veränderung der  
inneren Energie  
 $Q$  = zugeführte Wärme  
 $W$  = zugeführte Arbeit

### 2.2 Wärmetransport und Wärmeleitungsgleichung

Wärmestrom  
( $\hat{=}$  Heizleistung)

$$J = \frac{Q}{\Delta t}$$

$J$  = Wärmestrom  
 $Q$  = Wärmemenge  
 $\Delta t$  = Zeitspanne

Wärmestromdichte

$$j = \frac{J}{A} = \frac{Q}{\Delta t \cdot A}$$

$j$  = Wärmestromdichte  
 $A$  = Flächenstück

Wärmeleitungsgleichung

$$J = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{\lambda \cdot \Delta\vartheta \cdot A}{l}$$

$J$  = Wärmestrom  
 $\lambda$  = Wärmeleitfähigkeit  
 $\Delta\vartheta$  = Temperaturunterschied  
 $l$  = Leiterlänge

Temperaturgradient

$$\Gamma = \frac{\Delta\vartheta}{l}$$

$\Gamma$  = Temperaturgradient  
 $\Delta\vartheta$  = Temperaturunterschied  
 $l$  = Strecke

## 2.3 Strahlungsleistung und Strahlungsgesetze

<b>Strahlungsleistung</b>	$P_S = \frac{\Delta E}{\Delta t}$	$P_S$ = Strahlungsleistung $\Delta E$ = Energiemenge $\Delta t$ = Zeitspanne
<b>Strahlungsintensität</b>	$I = \frac{P_S}{A} = \frac{\Delta E}{\Delta t \cdot A}$	$I$ = Strahlungsintensität $A$ = Flächenstück
<b>Planck'sches Strahlungsgesetz</b>	$I_T(\lambda) = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda T}} - 1}$	$I_T(\lambda)$ = Intensität der Wellenlänge $\lambda$ bei Temperatur $T$ $h$ = Wirkungsquantum $= 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ $c$ = Lichtgeschwindigkeit $= 2.998 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $\lambda$ = Wellenlänge $k$ = Boltzmann-Konstante $= 1.381 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$ $T$ = absolute Temperatur
<b>Wien'sches Verschiebungsgesetz</b>	$\lambda_{\text{max}} = \frac{2898 \mu\text{m} \cdot \text{K}}{T}$	$\lambda_{\text{max}}$ = Wellenlänge maximaler Intensität $T$ = absolute Temperatur
<b>Stefan-Boltzmann-Gesetz</b>	$P_S = \sigma \cdot A \cdot T^4$	$P_S$ = Abstrahlungsleistung $\sigma$ = Stefan-Boltzmann-Konst. $= 5.670 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}^4}$ $A$ = Oberflächengrösse $T$ = absolute Temperatur
<b>Absorptionskoeffizient</b> (eines grauen Strahlers)	$\alpha = \frac{P_{\text{abs}}}{P_S}$	$\alpha$ = Absorptionskoeffizient $P_{\text{abs}}$ = absorb. Strahlungsleistung $P_S$ = gesamte ankommende Strahlungsleistung
<b>Emissionskoeffizient</b> (eines grauen Strahlers)	$\varepsilon = \frac{P_{\text{emit}}}{P_{\text{schw}}}$	$\varepsilon$ = Emissionskoeffizient $P_{\text{emit}}$ = emitt. Strahlungsleistung $P_{\text{schw.}}$ = Strahlungsleistung eines schwarzen Körpers gleicher Grösse
<b>Kirchhoff'sches Strahl.gesetz</b> "gute Absorber $\approx$ gute Emittter"	$\alpha \approx \varepsilon$	$\alpha$ = Absorptionskoeffizient $\varepsilon$ = Emissionskoeffizient
<b>Abstandsgesetz für punktförmige Strahlungsquellen</b>	$I(r) = \frac{P_S}{A} = \frac{P_S}{4\pi r^2}$	$I(r)$ = Intensität im Abstand $r$ $P_S$ = Strahlungsleistung Quelle $r$ = Abstand zur Quelle

### 3 Elektrizitätslehre

#### 3.1 Elektrischer Strom

##### Coulombgesetz

Coulombkraft = Elektrische Kraft zwischen zwei Ladungen

$$F_{\text{el}} = \frac{1}{4\pi \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

$F_{\text{el}}$  = Coulombkraft

$Q_{1/2}$  = el. Ladungen

$r$  = Abstand der Ladungen

$\epsilon_0$  = Dielektrizitätskonstante  
 $= 8.854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$

##### Elektrische Stromstärke

“Strom ist Ladung pro Zeit”

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

$I$  = el. Stromstärke

$Q$  = el. Ladungsmenge

$\Delta t$  = Zeitspanne

##### Elektrische Spannung

“Spannung ist Energieumsatz pro Ladung”

$$U = \frac{\Delta E}{Q}$$

$U$  = el. Spannung

$\Delta E$  = Energieumsatz

$Q$  = el. Ladungsmenge

##### Elektrische Leistung

“Elektrische Leistung ist Spannung mal Stromstärke”

$$P_{\text{el}} = U \cdot I$$

$P_{\text{el}}$  = el. Leistung

$U$  = el. Spannung

$I$  = el. Stromstärke

##### Elektrischer Widerstand eines Schaltelementes

“Widerstand ist Spannung pro Stromstärke”

$$R = \frac{U}{I}$$

$R$  = el. Widerstand des Leiters

$U$  = el. Spannung

$I$  = el. Stromstärke

##### Ohm'sches Gesetz (für Ohm'sche Leiter)

$R$  = konstant

$$U = R \cdot I$$

$U$  = el. Spannung

$R$  = el. Widerstand des Leiters

$I$  = el. Stromstärke

##### Serieschaltung mehrerer Schaltelemente

$$U_{\text{tot}} = U_1 + U_2 + \dots$$

$$I_{\text{tot}} = I_1 = I_2 = \dots$$

$$R_{\text{tot}} = R_1 + R_2 + \dots$$

$U_{\text{tot}}$  = Gesamtspannung

$U_{1/2/\dots}$  = Teilspannungen

$I_{\text{tot}}$  = Gesamtstromstärke

$I_{1/2/\dots}$  = Teilstromstärken

$R_{\text{tot}}$  = Ersatzwiderstand

$R_{1/2/\dots}$  = Einzelwiderstände

##### Parallelschaltung mehrerer Schaltelemente

$$U_{\text{tot}} = U_1 = U_2 = \dots$$

$$I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + \dots$$

$$\frac{1}{R_{\text{tot}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

$U_{\text{tot}}$  = Gesamtspannung

$U_{1/2/\dots}$  = Teilspannungen

$I_{\text{tot}}$  = Gesamtstromstärke

$I_{1/2/\dots}$  = Teilstromstärken

$R_{\text{tot}}$  = Ersatzwiderstand

$R_{1/2/\dots}$  = Einzelwiderstände

## 3.2 Elektromagnetismus

**Magnetische Flussdichte um langen, geraden Leiter**

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot r}$$

$I$  = Stromstärke im Leiter  
 $r$  = Abstand vom Leiter  
 $\mu_0$  = magnetische Feldkonstante  
 $= 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{V}\cdot\text{s}}{\text{A}\cdot\text{m}}$

**Magnetische Flussdichte im Innern einer Spule**

$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{\sqrt{l^2 + d^2}}$$

$N$  = Windungszahl der Spule  
 $I$  = Stromstärke in der Spule  
 $l$  = Länge der Spule  
 $d$  = Durchmesser der Spule  
 $\mu_0$  = magnetische Feldkonstante  
 $= 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{V}\cdot\text{s}}{\text{A}\cdot\text{m}}$

Spezialfälle:

Einzelne Schlaufe ( $N = 1, l = 0$ ):

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{d}$$

Lange, dünne Spule ( $l \gg d$ ):

$$B \approx \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{l}$$

Flachspule (kurz, dick) ( $d \gg l$ ):

$$B \approx \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{d}$$

**Magnetische Flussdichte im Innenraum eines Helmholtz-Spulenpaares**

$$B = 0.716 \cdot \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{R}$$

$N$  = Windungszahl einer Spule  
 $I$  = Stromstärke im Spulenpaar  
 $R$  = Abstand/Radius der Spulen  
 $\mu_0$  = magnetische Feldkonstante  
 $= 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{V}\cdot\text{s}}{\text{A}\cdot\text{m}}$

**Lorentzkraft auf stromdurchflossenen Leiterabschnitt im homogenen Magnetfeld**

$$F_L = I \cdot l \cdot B \cdot \sin \varphi$$

$F_L$  = Lorentzkraft  
 $I$  = Stromstärke im Leiter  
 $l$  = Länge des Leiterabschnitts  
 $B$  = magnetische Flussdichte  
 $\varphi$  = Winkel zwischen Leiter- und Magnetfeldrichtung

**Lorentzkraft auf geladenes Teilchen im homogenen Magnetfeld**

$$F_L = q \cdot v \cdot B \cdot \sin \varphi$$

$F_L$  = Lorentzkraft  
 $q$  = Teilchenladung  
 $v$  = Teilchengeschwindigkeit  
 $B$  = magnetische Flussdichte  
 $\varphi$  = Winkel zwischen Bewegungs- und Magnetfeldrichtung

### Oersted: Ströme erzeugen $B$ -Felder: Rechte-Hand-Regel (RHR)

Daumen der rechten Hand = Stromrichtung  $I$

gekrümmte restliche Finger der rechten Hand = Richtung des Magnetfeldes  $B$

### Lorentzkraft auf Ströme und Teilchen: Drei-Finger-Regel (3FR)

Ströme und positiv geladene Teilchen: rechte Hand. Negativ geladene Teilchen: linke Hand.

Daumen = Stromrichtung  $I$  resp. Bewegungsrichtung  $v$  des Teilchens

Zeigefinger = Richtung des Magnetfeldes  $B$

⇒ Mittelfinger gibt die Richtung der Lorentzkraft  $F_L$  an

### Faraday: Veränderliche $B$ -Felder erzeugen $E$ -Felder: Linke-Hand-Regel (LHR)

Daumen der linken Hand = Richtung der Zunahme des  $B$ -Feldes

gekrümmte restliche Finger der linken Hand = Richtung des elektrischen Feldes  $E$

## 4 Kernphysik

**Massenverlust bei einer exothermen Kernreaktion**

$$\Delta M = M_E - M_P$$

$\Delta M$  = Massenverlust  
 $M_E$  = Gesamtmasse der Edukte  
 $M_P$  = Gesamtmasse der Produkte

**Energiefreisetzung bei einer exothermen Kernreaktion**

$$\Delta E = \Delta M \cdot c^2$$

$\Delta E$  = Freigesetzte Energiemenge  
 $\Delta M$  = Massenverlust  
 $c$  = Lichtgeschwindigkeit

**Massendefekt eines Atomkerns**

$$\Delta M = Z \cdot m_p + N \cdot m_n - m_{\text{Kern}}$$

$\Delta M$  = Massendefekt des Kerns  
 $Z$  = Protonen-/Ordnungszahl  
 $m_p$  = Protonenmasse  
 $N$  = Neutronenzahl  
 $m_n$  = Neutronenmasse  
 $m_{\text{Kern}}$  = Masse des Kerns

**Bindungsenergie eines Atomkerns**

$$E_B = \Delta M \cdot c^2$$

$E_B$  = Bindungsenergie des Kerns  
 $\Delta M$  = Massendefekt des Kerns  
 $c$  = Lichtgeschwindigkeit

**Mittlere Bindungsenergie pro Nukleon bei einem Atomkern**

$$\frac{E_B}{A}$$

$E_B$  = Bindungsenergie des Kerns  
 $A$  = Massen-/Nukleonenzahl des Kerns

**Zerfallsgesetze für Teilchenzahl und Aktivität einer Quelle**

$$N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$$

$$A(t) = A_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}}$$

$N(t)$  = Anzahl zur Zeit  $t$  noch nicht zerfallener Kerne  
 $N_0$  = Startanzahl bei  $t = 0$   
 $A(t)$  = Aktivität zur Zeit  $t$   
 $A_0$  = Anfangsaktivität bei  $t = 0$   
 $t$  = Zeit  
 $T_{1/2}$  = Halbwertszeit des Kerntyps

**Anfangsaktivität einer Quelle**

$$A_0 = \frac{N_0 \cdot \ln 2}{T_{1/2}}$$

$A_0$  = Anfangsaktivität der Quelle  
 $N_0$  = Anzahl Kerne bei  $t = 0$   
 $T_{1/2}$  = Halbwertszeit des Kerntyps

## 5 Naturkonstanten und spezielle Werte

Die unterstrichenen Werte sind im Konstantenspeicher des **TI-30X Pro** genau so hinterlegt und sollten bei Rechnungen von dort aufgerufen werden.

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	$c = \underline{2.997\,9245\,8 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \approx 300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$
Universelle Gravitationskonstante	$G = \underline{6.674\,28 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}} \approx 6.674 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$
Planck'sches Wirkungsquantum	$h = \underline{6.626\,068\,96 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}} \approx 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
Boltzmann-Konstante	$k = \underline{1.380\,650\,4 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}} \approx 1.381 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$
Stefan-Boltzmann-Konstante	$\sigma \approx 5.670 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}^4}$
Elementarladung	$e = \underline{1.602\,176\,49 \cdot 10^{-19} \text{ C}} \approx 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Dielektrizitätskonstante	$\epsilon_0 = \underline{8.854\,187\,82 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}} \approx 8.854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N} \cdot \text{m}^2}$
Magnetische Feldkonstante	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A} \cdot \text{m}} \approx \underline{1.256\,637\,061 \cdot 10^{-6} \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A} \cdot \text{m}}}$
Elektronenmasse	$m_e = \underline{9.109\,382\,15 \cdot 10^{-31} \text{ kg}} \approx 9.109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Protonenmasse	$m_p = \underline{1.672\,621\,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} \approx 1.672 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Neutronenmasse	$m_n = \underline{1.674\,927\,21 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} \approx 1.675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Atommasseneinheit	$u = \underline{1.660\,538\,78 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} \approx 1.661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadro-Konstante	$N_A = \underline{6.022\,141\,79 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}} \approx 6.022 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$
Schallgeschwindigkeit in Luft	$v_{\text{Schall}} \approx 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Ortsfaktor / Fallbeschleunigung an der Erdoberfläche (Schweiz)	$g \approx 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Absoluter Nullpunkt der Temperatur	$\vartheta_0 = -273.15 \text{ }^\circ\text{C} = 0 \text{ K} = T_0$
Spez. Wärmekapazität von Wasser	$c = 4182 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}}$
Solarkonstante	$S = 1367 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$

## 6 SI-Einheitenvorsätze

Zeichen / Vorsilbe	Vergrößerungs- / Verkleinerungsfaktor	Zehnerpotenz	Beispiel
E Exa	1 000 000 000 000 000 000	$10^{18}$	1 EJ = 1 Exajoule
P Peta	1 000 000 000 000 000	$10^{15}$	1 PJ = 1 Petajoule
T Tera	1 000 000 000 000	$10^{12}$	1 TB = 1 Terabyte
G Giga	1 000 000 000	$10^9$	1 GJ = 1 Gigajoule
M Mega	1 000 000	$10^6$	1 MV = 1 Megavolt
k Kilo	1 000	$10^3$	1 kN = 1 Kilonewton
d Dezi	0.1	$10^{-1}$	1 dl = 1 Deziliter
c Zenti	0.01	$10^{-2}$	1 cm = 1 Zentimeter
m Milli	0.001	$10^{-3}$	1 mW = 1 Milliwatt
μ Mikro	0.000 001	$10^{-6}$	1 μs = 1 Mikrosekunde
n Nano	0.000 000 001	$10^{-9}$	1 nm = 1 Nanometer
p Piko	0.000 000 000 001	$10^{-12}$	1 pg = 1 Pikogramm
f Femto	0.000 000 000 000 001	$10^{-15}$	1 fm = 1 Femtometer
a Atto	0.000 000 000 000 000 001	$10^{-18}$	1 am = 1 Attometer

## 7 Griechisches Alphabet

A	$\alpha$	Alpha	N	$\nu$	Nü
B	$\beta$	Beta	Ξ	$\xi$	Xi
Γ	$\gamma$	Gamma	O	$o$	Omikron
Δ	$\delta$	Delta	Π	$\pi, \varpi$	Pi
E	$\epsilon, \varepsilon$	Epsilon	P	$\rho, \varrho$	Rho
Z	$\zeta$	Zeta	Σ	$\sigma, \varsigma$	Sigma
H	$\eta$	Eta	T	$\tau$	Tau
Θ	$\theta, \vartheta$	Theta	Υ	$\upsilon$	Ypsilon
I	$\iota$	Jota	Φ	$\phi, \varphi$	Phi
K	$\kappa, \kappa$	Kappa	X	$\chi$	Chi
Λ	$\lambda$	Lambda	Ψ	$\psi$	Psi
M	$\mu$	Mü	Ω	$\omega$	Omega

## 8 Grössen- und Einheitenübersicht

Grösse/Dimension	Symbol	SI-Grundeinheit	Andere Einheiten
Strecke, Länge, Radius, etc.	$l, s, r, \lambda \dots$	<b>Meter m</b>	–
Fläche	$A$	Quadratmeter $\text{m}^2$	–
Volumen	$V$	Kubikmeter $\text{m}^3$	1 lit. = 0.001 $\text{m}^3$
Zeit, Periode, etc.	$t, T, \dots$	<b>Sekunde s</b>	1 h = 60 min = 3600 s 1 d = 24 h = 86 400 s
Geschwindigkeit	$v$	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	1 $\frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Beschleunigung, Ortsfaktor	$a, g$	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{\text{N}}{\text{kg}}$	–
Masse	$m$	<b>Kilogramm kg</b>	1 t = 1000 kg 1 u = $1.661 \cdot 10^{-27}$ kg
Kraft	$F$	Newton $\text{N} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$	–
Arbeit, Energie	$W, E$	Joule $\text{J} = \text{N} \cdot \text{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$	1 kWh = 3 600 000 J 1 kcal = 4182 J 1 MeV = $1.602 \cdot 10^{-13}$ J
Leistung, Wärmestrom	$P, J$	Watt $\text{W} = \frac{\text{J}}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$	1 PS = 735.5 W
Dichte	$\rho$	$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	1 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
Absolute Temperatur	$T$	<b>Kelvin K</b>	–
Celsius-Temperatur	$\vartheta$	$^{\circ}\text{C}$	$\vartheta = \left( \frac{T}{\text{K}} - 273.15 \right) ^{\circ}\text{C}$
Spezifische Übergangswärme	$L$	$\frac{\text{J}}{\text{kg}}$	–
Spezifische Wärmekapazität	$c$	$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$	–
Wärmestromdichte Strahlungsintensität	$j, I$	$\frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m}^2} = \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	–
Elektrische Stromstärke	$I$	<b>Ampere A</b>	–
Elektrische Ladung	$Q, q$	Coulomb $\text{C} = \text{A} \cdot \text{s}$	1 $e = 1.602 \cdot 10^{-19}$ C
Elektrische Spannung	$U$	Volt $\text{V} = \frac{\text{J}}{\text{C}}$	–
Elektrischer Widerstand	$R$	Ohm $\Omega = \frac{\text{V}}{\text{A}}$	–
Magnetische Flussdichte	$B$	Tesla $\text{T} = \frac{\text{N}}{\text{A} \cdot \text{m}}$	–
Teilchenzahl	$N$	1	–
Stoffmenge	$n$	<b>Mol mol</b>	–
Aktivität einer Quelle	$A$	Becquerel $\text{Bq} = \frac{1}{\text{s}}$	–