Terme und Gleichungen

1 Potenzen

$a^0 = 1$ für $a \neq 0$ $\quad a^n \cdot a^m = a^{n+m}$ $\quad \frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$ $\quad (a^n)^m = a^{n \cdot m}$

$a^1 = a$ $\quad a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$ $\quad \frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$ $\quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

2 Wurzeln

$\sqrt{a^2} = |a|$ $\quad \sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$ $\quad \sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$

$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{a \cdot b}$ $\quad \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ $\quad (\sqrt{a})^n = \sqrt{a^n}$

3 Logarithmen

$a^x = b \Leftrightarrow \log_a b = x$ $\quad a^{\log_a b} = b$ $\quad \log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$

$\log_a (b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$ $\quad \log_a \left(\frac{b}{c}\right) = \log_a b - \log_a c$ $\quad \log_a (b^k) = k \cdot \log_a b$

4 Quadratische Gleichungen

$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$ $\quad D = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$ $\quad x_{1/2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2 \cdot a}$

$D < 0$ keine Lösung; $\quad D = 0$ eine Lösung; $\quad D > 0$ zwei Lösungen

5 Binomische Formeln

$(a+b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$ $\quad (a-b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$ $\quad (a+b) \cdot (a-b) = a^2 - b^2$

Funktionen

6 Lineare Funktionen

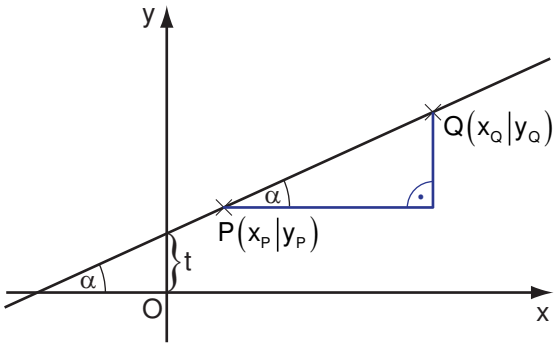
$y = m \cdot x + t$

$m = \frac{y_Q - y_P}{x_Q - x_P}$ $\quad m = \tan \alpha$

Steigung

$m_g = m_h \Leftrightarrow g \parallel h$ $\quad m_g \cdot m_h = -1 \Leftrightarrow g \perp h$

parallele Geraden $\quad$ orthogonale Geraden

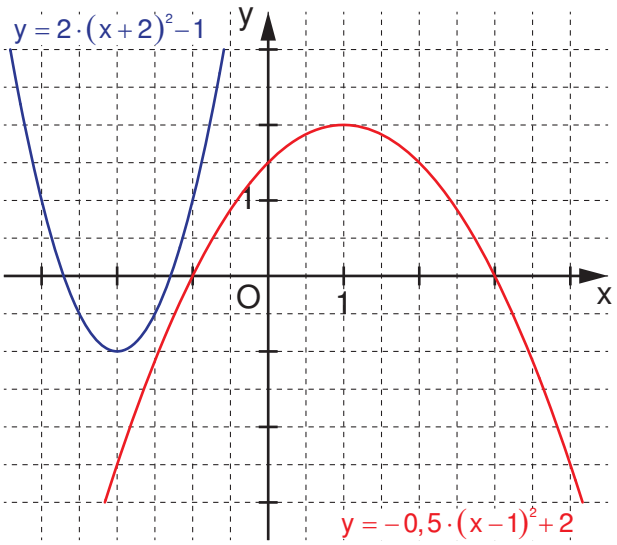


7 Quadratische Funktionen

$$y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$
allgemeine Form

$$y = a \cdot (x - x_S)^2 + y_S$$
Scheitelpunktsform

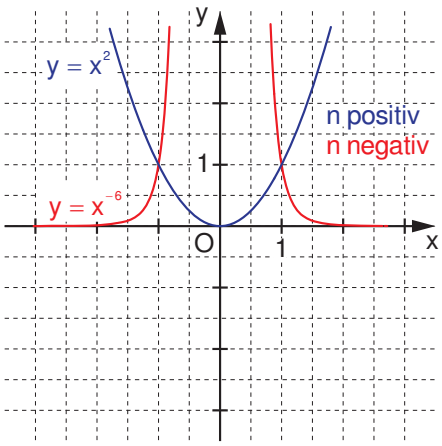
$$S\left(\frac{-b}{2 \cdot a} \middle| c - \frac{b^2}{4 \cdot a}\right)$$
Scheitelpunkt



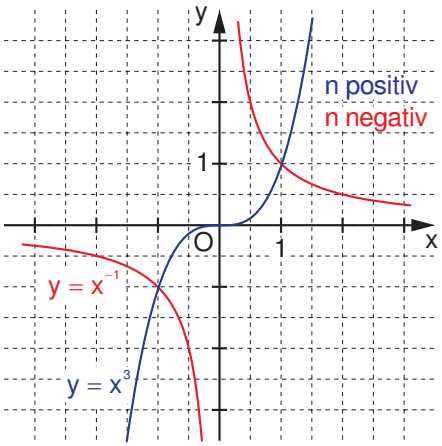
8 Potenzfunktionen

$$y = x^n$$

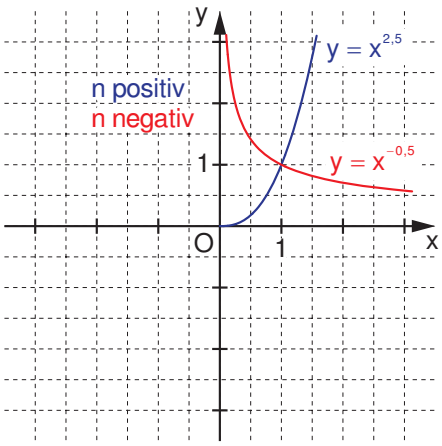
n gerade, ganzzahlig



n ungerade, ganzzahlig

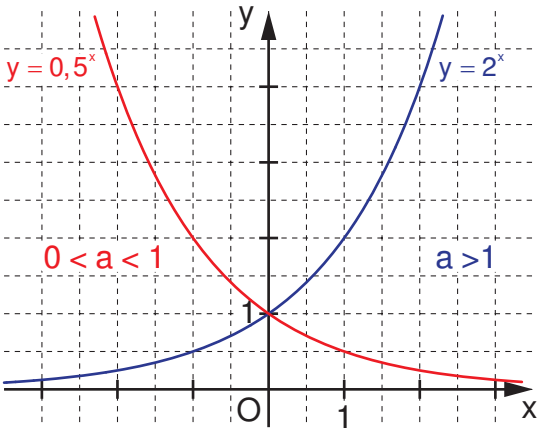


n rational, nicht ganzzahlig



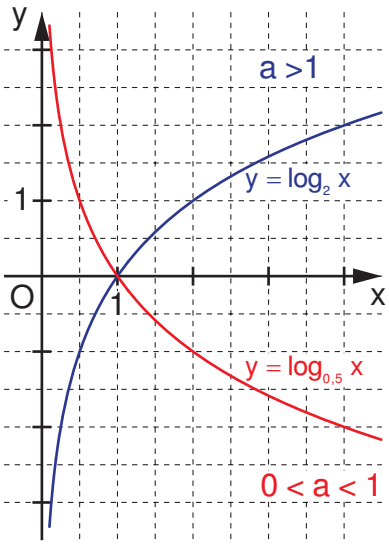
9 Exponentialfunktionen

$$y = k \cdot a^{x-c} + d$$



10 Logarithmusfunktionen

$$y = k \cdot \log_a (x - c) + d$$

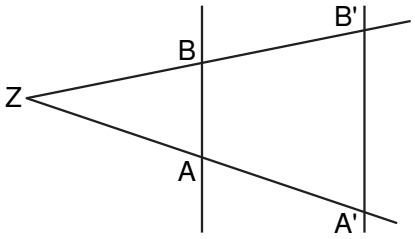


Geometrie

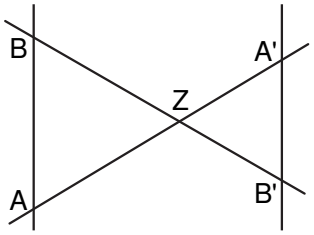
11 Strahlensätze

$$\frac{|\overline{ZA}|}{|\overline{ZA'}|} = \frac{|\overline{ZB}|}{|\overline{ZB'}|}$$

$$\frac{|\overline{ZA}|}{|\overline{ZA'}|} = \frac{|\overline{AB}|}{|\overline{A'B'}|}$$



$AB \parallel A'B'$

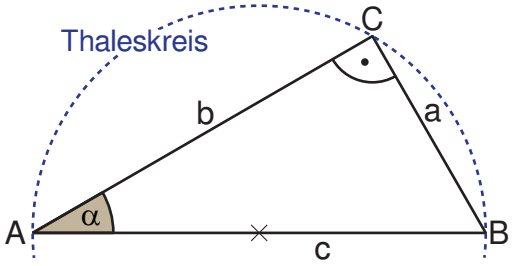


12 Rechtwinkliges Dreieck

$a^2 + b^2 = c^2$ Satz des Pythagoras

$A = 0{,}5 \cdot a \cdot b$

$\sin\alpha = \frac{a}{c}$ $\cos\alpha = \frac{b}{c}$ $\tan\alpha = \frac{a}{b}$

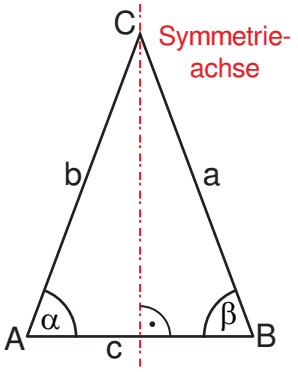


13 Gleichschenkliges Dreieck

Basis: $\overline{AB}$
Schenkel: $\overline{AC}$, $\overline{BC}$

$a = b$

$\alpha = \beta$



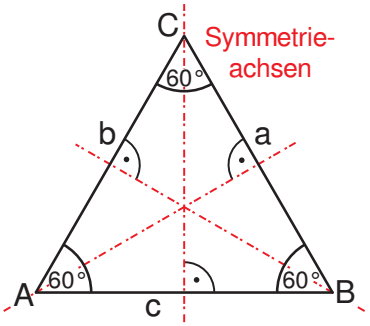
14 Gleichseitiges Dreieck

$a = b = c$

$\alpha = \beta = \gamma = 60°$

$h = \frac{a}{2} \cdot \sqrt{3}$

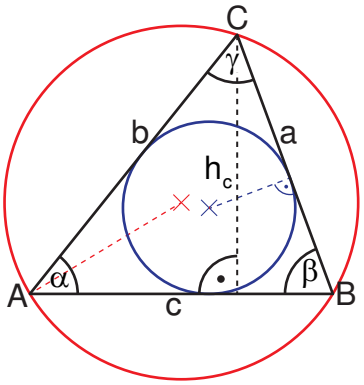
$A = \frac{a^2}{4} \cdot \sqrt{3}$



15 Allgemeines Dreieck

$\alpha + \beta + \gamma = 180°$

$A = \frac{1}{2} \cdot c \cdot h_c$ $A = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin\alpha$



$$\frac{a}{\sin\alpha} = \frac{b}{\sin\beta} = \frac{c}{\sin\gamma}$$

Sinussatz

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2 \cdot b \cdot c}$$

Kosinussatz

Schnittpunkt der Mittelsenkrechten:
Umkreismittelpunkt

Schnittpunkt der Winkelhalbierenden:
Inkreismittelpunkt

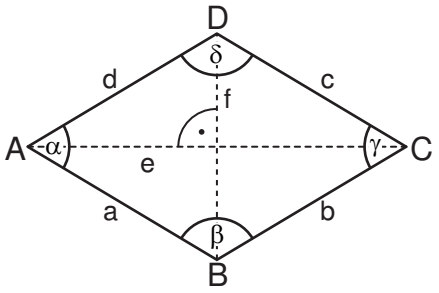
Schnittpunkt der Seitenhalbierenden:
Schwerpunkt

16 Besondere Vierecke

Raute

$$a = b = c = d$$
$$\alpha = \gamma\,;\ \beta = \delta$$

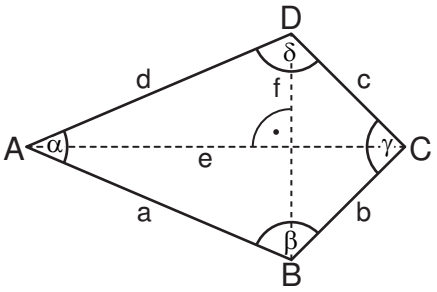
$$A = \frac{1}{2} \cdot e \cdot f$$



Drachenviereck

$$a = d\,;\ b = c$$
$$\beta = \delta$$

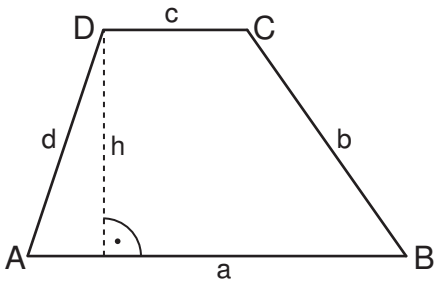
$$A = \frac{1}{2} \cdot e \cdot f$$



Trapez

$$\overline{AB} \parallel \overline{CD}$$

$$A = \frac{1}{2} \cdot (a + c) \cdot h$$



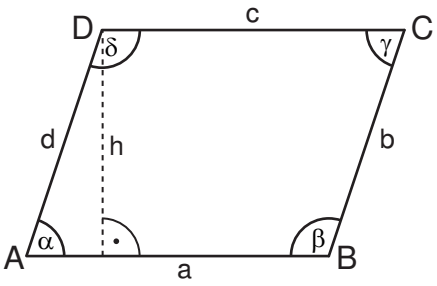
Parallelogramm

$$a = c\,;\ b = d$$

$$\overline{AB} \parallel \overline{CD}\,;\ \overline{BC} \parallel \overline{AD}$$

$$\alpha = \gamma\,;\ \beta = \delta$$

$$A = a \cdot h$$



17 Kreis

$$A = r^2 \cdot \pi$$

Flächeninhalt

$$u = 2 \cdot r \cdot \pi$$

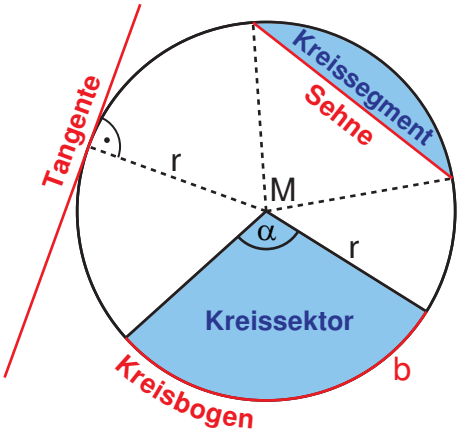
Umfang

$$A = \frac{\alpha}{360°} \cdot r^2 \cdot \pi$$

Flächeninhalt Kreissektor

$$b = \frac{\alpha}{360°} \cdot 2 \cdot r \cdot \pi$$

Länge Kreisbogen



18 Besondere Körper

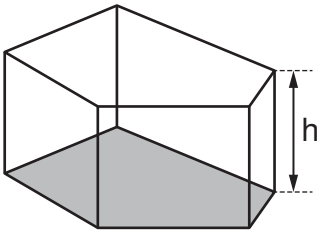
M: Inhalt der Mantelfläche
O: Inhalt der Oberfläche
V: Volumen
G: Inhalt der Grundfläche

Prisma

$$V = G \cdot h$$

$$M = u_G \cdot h$$

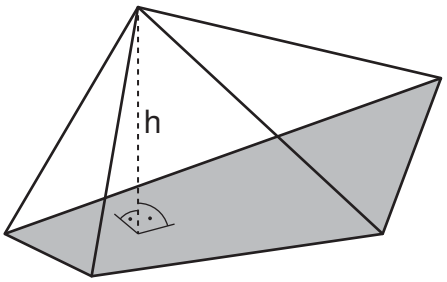
$$O = 2 \cdot G + M$$



Pyramide

$$V = \frac{1}{3} \cdot G \cdot h$$

$$O = G + M$$

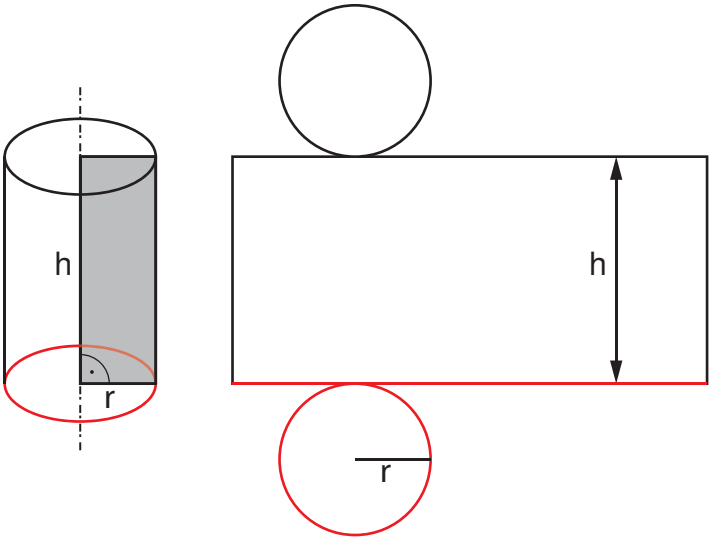


Gerader Kreiszylinder

$$V = r^2 \cdot \pi \cdot h$$

$$M = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot h$$

$$O = 2 \cdot r \cdot \pi \cdot (r + h)$$



Gerader Kreiskegel

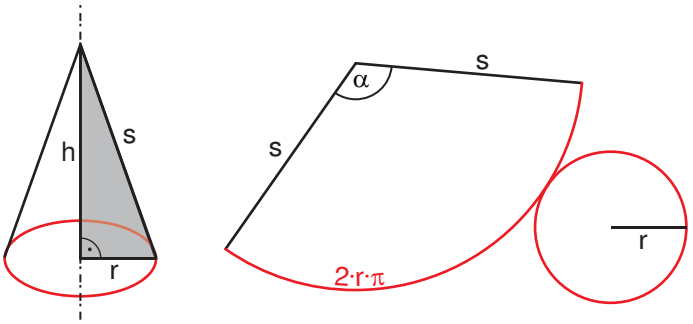
$$V = \frac{1}{3} \cdot r^2 \cdot \pi \cdot h$$

$$M = r \cdot \pi \cdot s$$

$$O = r \cdot \pi \cdot (r + s)$$

$$\alpha = 360° \cdot \frac{r}{s}$$

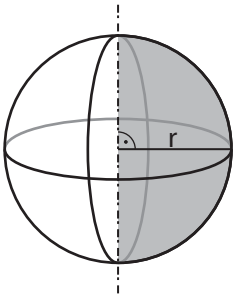
Mittelpunktswinkel der Mantelfläche



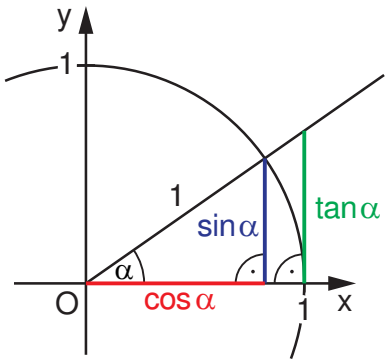
Kugel

$$V = \frac{4}{3} \cdot r^3 \cdot \pi$$

$$O = 4 \cdot r^2 \cdot \pi$$



19 Einheitskreis



20 sin, cos, tan für besondere Winkelmaße

α	0°	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin\alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1	0	-1	0
$\cos\alpha$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\tan\alpha$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	n. def.	0	n. def.	0

21 Auswahl trigonometrischer Formeln

Beziehungen zwischen Sinus, Kosinus und Tangens

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1 \qquad \tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

Negative Winkelmaße

$$\sin(-\alpha) = -\sin\alpha \qquad \cos(-\alpha) = \cos\alpha \qquad \tan(-\alpha) = -\tan\alpha$$

Supplementbeziehungen

$$\sin(180° - \alpha) = \sin\alpha \qquad \sin(180° + \alpha) = -\sin\alpha \qquad \sin(360° - \alpha) = -\sin\alpha$$

$$\cos(180° - \alpha) = -\cos\alpha \qquad \cos(180° + \alpha) = -\cos\alpha \qquad \cos(360° - \alpha) = \cos\alpha$$

$$\tan(180° - \alpha) = -\tan\alpha \qquad \tan(180° + \alpha) = \tan\alpha \qquad \tan(360° - \alpha) = -\tan\alpha$$

Komplementbeziehungen für Sinus und Kosinus

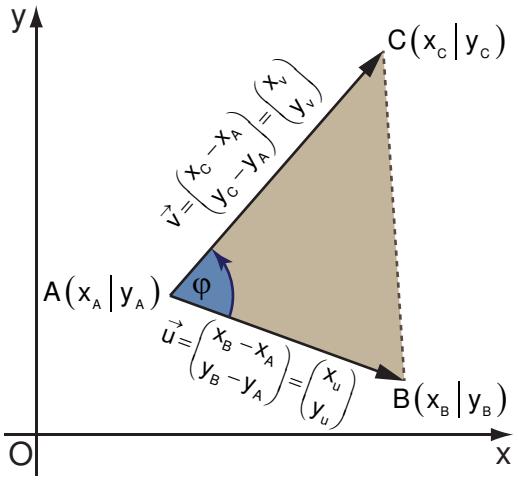
$$\sin(90° - \alpha) = \cos\alpha \qquad \cos(90° - \alpha) = \sin\alpha$$

Additionstheoreme für Sinus und Kosinus

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta + \cos\alpha \cdot \sin\beta \qquad \cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta - \sin\alpha \cdot \sin\beta$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta - \cos\alpha \cdot \sin\beta \qquad \cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta + \sin\alpha \cdot \sin\beta$$

22 Geometrie im Koordinatensystem



$$M\left(\frac{x_A+x_B}{2}\,\middle|\,\frac{y_A+y_B}{2}\right)$$

Mittelpunkt einer Strecke

$$S\left(\frac{x_A+x_B+x_C}{3}\,\middle|\,\frac{y_A+y_B+y_C}{3}\right)$$

Schwerpunkt eines Dreiecks

$$|\overline{AB}| = \sqrt{(x_B-x_A)^2+(y_B-y_A)^2}\ \text{LE}$$

Länge einer Strecke

$$|\vec{u}| = \sqrt{x_u^{\,2}+y_u^{\,2}}$$

Betrag eines Vektors

$$\vec{u}\odot\vec{v} = \begin{pmatrix} x_u \\ y_u \end{pmatrix}\odot\begin{pmatrix} x_v \\ y_v \end{pmatrix} = x_u\cdot x_v + y_u\cdot y_v$$

Skalarprodukt

$$\cos\varphi = \frac{\vec{u}\odot\vec{v}}{|\vec{u}|\cdot|\vec{v}|}$$

Winkel zwischen Vektoren

$$\vec{u}\perp\vec{v} \quad\Leftrightarrow\quad \vec{u}\odot\vec{v}=0$$

Senkrechte Vektoren

$$A = \frac{1}{2}\cdot\begin{vmatrix} x_u & x_v \\ y_u & y_v \end{vmatrix}\text{FE} = \frac{1}{2}\cdot(x_u\cdot y_v - x_v\cdot y_u)\,\text{FE}$$

Flächeninhalt eines Dreiecks

23 Abbildungen im Koordinatensystem

Parallelverschiebung

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}\oplus\begin{pmatrix} x_v \\ y_v \end{pmatrix}$$

Verschiebungsvektor $\vec{v}$

Zentrische Streckung mit dem Zentrum $Z(0|0)$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = k\cdot\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Streckungsfaktor k

Achsenspiegelung an einer Ursprungsgeraden

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(2\cdot\alpha) & \sin(2\cdot\alpha) \\ \sin(2\cdot\alpha) & -\cos(2\cdot\alpha) \end{pmatrix}\odot\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

α: Winkel, den die Spiegelachse mit der x-Achse einschließt

Drehung um den Ursprung

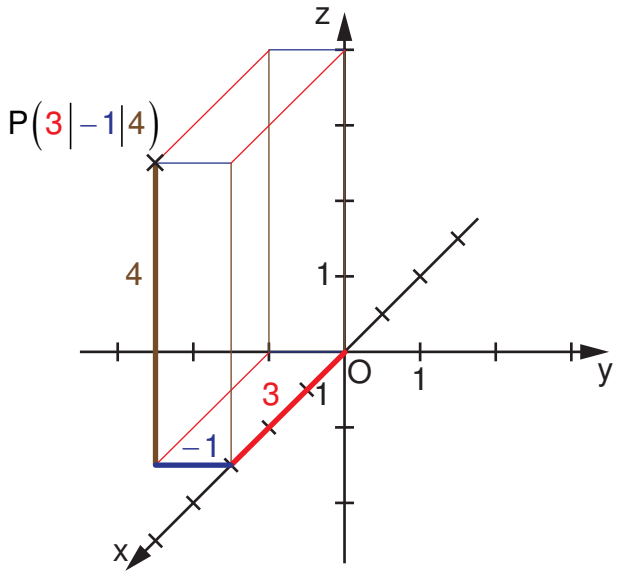
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha \end{pmatrix}\odot\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

α: Drehwinkel

$$\begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix}\odot\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a\cdot x + c\cdot y \\ b\cdot x + d\cdot y \end{pmatrix}$$

Multiplikation einer Matrix mit einem Vektor

24 Dreidimensionales Koordinatensystem



Wahrscheinlichkeiten

25 Laplace-Wahrscheinlichkeit

$$\text{Laplace-Wahrscheinlichkeit} = \frac{\text{Anzahl der günstigen Fälle}}{\text{Anzahl der möglichen Fälle}}$$

26 Mehrstufige Zufallsexperimente

1. Pfadregel (Produktregel)

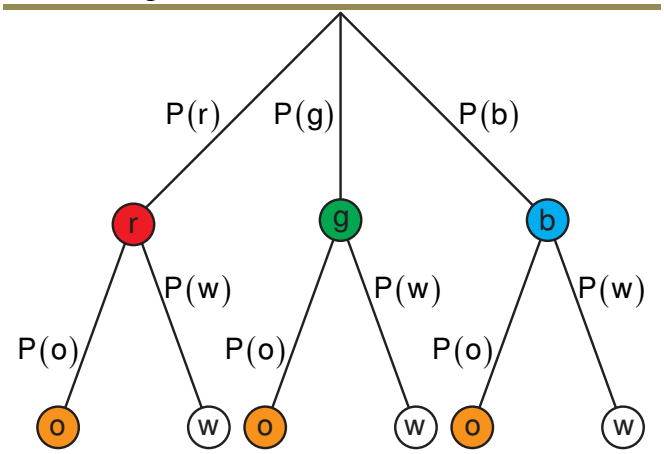
z.B.: $P(r\,o) = P(r) \cdot P(o)$

2. Pfadregel (Summenregel)

z.B.: $P(r\,w, b\,o) = P(r\,w) + P(b\,o)$

$P(r\,o, g\,w, g\,o) = P(r\,o) + P(g\,w) + P(g\,o)$

Baumdiagramm



Wichtiger Hinweis:

Die vorliegende Merkhilfe stellt wichtige Zusammenhänge dar, sie ist aber keine ausführliche Formelsammlung. In der Regel werden Bezeichnungen nicht erklärt, Variablen nicht näher definiert und die Voraussetzungen für die Gültigkeit der Formeln nicht dargestellt.

Grundgrößen

Größensymbole und Maßeinheiten

ℓ	Länge	$[\ell] = 1\ \mathrm{m}$	F	Kraft	$[F] = 1\ \mathrm{N}$	$\Delta T = \Delta\vartheta$	Temperatur-differenz	$[\Delta T] = 1\ K$ entspricht
t	Zeit	$[t] = 1\ \mathrm{s}$	ϑ	Temperatur	$[\vartheta] = 1\ °\mathrm{C}$			$[\Delta\vartheta] = 1\ °C$
m	Masse	$[m] = 1\ \mathrm{kg}$	T	absolute Temperatur	$[T] = 1\ \mathrm{K}$	Q	elektrische Ladungsmenge	$[Q] = 1\ \mathrm{C}$

Gesetze und Definitionen

A Mechanik

Ortsfaktor

$$g = \frac{F_\mathrm{G}}{m}$$

g: Ortsfaktor
F_G: Gewichtskraft
m: Masse

$$[g] = 1\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{kg}}$$

$$g = 9{,}81\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{kg}}$$

Erde, Normort

auch: $g = 9{,}81\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$

Dichte

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ: Dichte
m: Masse
V: Volumen

$$[\rho] = 1\,\frac{\mathrm{kg}}{\mathrm{m}^3}$$

mechanische Arbeit

$$W = F \cdot s$$

W: mechanische Arbeit
F: Kraft
s: Weg

$$[\mathrm{W}] = 1\ \mathrm{Nm} = 1\ \mathrm{J} = 1\,\frac{\mathrm{kg}\cdot\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2} = 1\ \mathrm{Ws}$$

Gesetz von Hooke

$$F = D \cdot \Delta\,\ell$$

F: Kraft
D: Federkonstante
$\Delta\,\ell$: Längenänderung der Feder

Leistung

$$P = \frac{W}{t}$$

P: Leistung
W: Arbeit
t: Zeit

$$[P] = 1\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{s}} = 1\ \mathrm{W}$$

Hubarbeit

$$W_\mathrm{Hub} = F_\mathrm{G} \cdot h$$

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

W_Hub: Hubarbeit
F_G: Gewichtskraft
m: Masse
g: Ortsfaktor
h: Hubhöhe

potentielle Energie

$$E_\mathrm{pot} = F_\mathrm{G} \cdot h$$

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

E_pot: potentielle Energie
F_G: Gewichtskraft
m: Masse
g: Ortsfaktor
h: Hubhöhe

$$[E] = 1\ \mathrm{J}$$

Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{W_\mathrm{nutz}}{W_\mathrm{zu}}$$

$$\eta = \frac{P_\mathrm{nutz}}{P_\mathrm{zu}}$$

η: Wirkungsgrad
W_nutz: Nutzarbeit
W_zu: zugeführte Arbeit
P_nutz: Nutzleistung
P_zu: zugeführte Leistung

Druck

$$p = \frac{F}{A}$$

p: Druck
F: Kraft
A: Fläche

$$[p] = 1\ \frac{\mathrm{N}}{\mathrm{m}^2} = 1\ \mathrm{Pa}$$

Schweredruck in Flüssigkeiten

$$p_\mathrm{S} = \rho_\mathrm{Fl} \cdot g \cdot h$$

p_S: Schweredruck
ρ_Fl: Dichte der Flüssigkeit
g: Ortsfaktor
h: Eintauchtiefe

Auftriebskraft

$$F_\mathrm{A} = \rho \cdot g \cdot V$$

F_A: Auftriebskraft
ρ: Dichte der Flüssigkeit / des Gases
g: Ortsfaktor
V: Volumen der verdrängten Flüssigkeit / des verdrängten Gases

gleichförmige Bewegung (F = 0 N)

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

v: Geschwindigkeit
Δs: zurückgelegter Weg
Δt: benötigte Zeit

$$[v] = 1\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

gleichmäßig beschleunigte Bewegung (F = const.)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

a: Beschleunigung
Δv: Geschwindigkeitsänderung
Δt: benötigte Zeit

$$[a] = 1\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

s: zurückgelegter Weg
a: Beschleunigung
t: benötigte Zeit

Grundgleichung der Mechanik

$$F = m \cdot a$$

F: Kraft
m: Masse
a: Beschleunigung

$$[F] = 1\ \mathrm{kg} \cdot \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} = 1\ \mathrm{N}$$

kinetische Energie

$$E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

E_{kin}: kinetische Energie
m: Masse
v: Geschwindigkeit

$$[E_{kin}] = 1\ \mathrm{kg} \cdot \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2} = 1\ \mathrm{J}$$

Impuls

$$p = m \cdot v$$

p: Impuls
m: Masse
v: Geschwindigkeit

$$[p] = 1\ \mathrm{kg} \cdot \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} = 1\ \mathrm{N} \cdot \mathrm{s}$$

B Wärmelehre

Gesetz von Boyle-Mariotte

Sonderfall für eine isotherme Zustandsänderung

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

p_1: Druck im Zustand 1
V_1: Volumen im Zustand 1
p_2: Druck im Zustand 2
V_2: Volumen im Zustand 2

Gesetz von Gay-Lussac

Sonderfall für eine isobare Zustandsänderung

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

V_1: Volumen im Zustand 1
T_1: absolute Temperatur im Zustand 1
V_2: Volumen im Zustand 2
T_2: absolute Temperatur im Zustand 2

Zustandsgleichung idealer Gase

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$p_{1/2}$: Druck im Zustand 1 / 2
$V_{1/2}$: Volumen im Zustand 1 / 2
$T_{1/2}$: absolute Temperatur im Zustand 1 / 2

Erwärmungsgesetz

$$W_\mathrm{th} = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta$$

$$W_\mathrm{th} = c \cdot m \cdot \Delta T$$

W_th: Zugeführte oder abgegebene Wärme (Wärme: Größensymbol auch Q)
c: spezifische Wärmekapazität
m: Masse
$\Delta\vartheta = \Delta T$: Temperaturänderung

spezifische Schmelzwärme

$$w_\mathrm{s} = \frac{W_\mathrm{th_s}}{m}$$

w_s: spezifische Schmelzwärme
$W_\mathrm{th_s}$: Schmelzwärme
m: Masse

$$[w_\mathrm{s}] = 1\ \frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{kg}}$$

spezifische Verdampfungswärme

$$w_\mathrm{v} = \frac{W_\mathrm{th_v}}{m}$$

w_v: spezifische Verdampfungswärme
$W_\mathrm{th_v}$: Verdampfungswärme
m: Masse

$$[w_\mathrm{v}] = 1\ \frac{\mathrm{kJ}}{\mathrm{kg}}$$

Verbrennungswärme

$$W_\mathrm{th} = H \cdot m$$

H: Heizwert
W_th: Verbrennungswärme
m: Masse

$$[H] = 1\ \frac{\mathrm{MJ}}{\mathrm{kg}}$$

C Elektrizitätslehre

elektrische Stromstärke

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

I: Stromstärke
Q: Ladung
t: Zeit

$$[I] = 1\,\frac{\mathrm{C}}{\mathrm{s}} = 1\,\mathrm{A}$$

elektrische Spannung

$$U = \frac{W_{\mathrm{el}}}{Q}$$

U: Spannung
W_{el}: elektrische Arbeit
Q: Ladung

$$[U] = 1\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{C}} = 1\,\mathrm{V}$$

elektrische Arbeit

$$W_{\mathrm{el}} = U \cdot I \cdot t$$

W_{el}: elektrische Arbeit
U: Spannung
I: Stromstärke
t: Zeit

$$[W_{\mathrm{el}}] = 1\,\mathrm{VAs} = 1\,\mathrm{J}$$

elektrische Leistung

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

P_{el}: elektrische Leistung
U: Spannung
I: Stromstärke

$$[P_{\mathrm{el}}] = 1\,\mathrm{VA} = 1\,\mathrm{W}$$

elektrischer Leitwert

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

G: Leitwert
I: Stromstärke
U: Spannung

$$[G] = 1\,\frac{\mathrm{A}}{\mathrm{V}} = 1\,\mathrm{S}$$

elektrischer Widerstand

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

R: Widerstand
U: Spannung
I: Stromstärke

$$[R] = 1\,\frac{\mathrm{V}}{\mathrm{A}} = 1\,\Omega$$

Widerstandsgesetz

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{A}$$

R: Widerstand
ρ: spezifischer Widerstand
ℓ: Länge des Leiters
A: Querschnittsfläche des Leiters

Thermische Leistung

$$P_{th} = R \cdot I^2$$

R: Widerstand
P_{th}: thermische Leistung
I: Stromstärke

$$[\mathrm{P_{th}}] = 1\,\mathrm{W}$$

unverzweigter Stromkreis
Reihenschaltung

$$U_{\mathrm{ges}} = U_1 + U_2 + \cdots \qquad R_{\mathrm{ges}} = R_1 + R_2 + \cdots$$

$$I_{\mathrm{ges}} = I_1 = I_2 = \cdots$$

Sonderfall für zwei Widerstände: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{U_1}{U_2}$

verzweigter Stromkreis
Parallelschaltung

$$U_{\mathrm{ges}} = U_1 = U_2 = \cdots \qquad \frac{1}{R_{\mathrm{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots$$

$$I_{\mathrm{ges}} = I_1 + I_2 + \cdots$$

Sonderfall für zwei Widerstände: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1}$

D Atom- und Kernphysik

Zerfallsgesetz

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

$N(\mathrm{t})$: Anzahl der Atomkerne nach der Zeit t
N_0: Anzahl der Atomkerne zu Beginn
t: Zeit
T: Halbwertszeit

Aktivität

$$A = \frac{n}{t}$$

A: Aktivität
n: Anzahl der Zerfälle
t: Zeit

$$[A] = \frac{1}{\mathrm{s}} = 1\,\mathrm{Bq}$$

Energiedosis

$$D = \frac{E}{m}$$

D: Energiedosis
E: Energie, die ein Körper aufnimmt
m: Masse des Körpers

$$[D] = 1\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}} = 1\,\mathrm{Gy}$$

Äquivalentdosis

$$H = q \cdot D$$

H: Äquivalentdosis
q: Qualitätsfaktor
D: Energiedosis

$$[H] = 1\,\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{kg}} = 1\,\mathrm{Sv}$$

Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung	Symbol	Bezeichnung	Symbol
Anschluss		Spannungsversorgung („- quelle“): - allgemein - Wechselspannung - Gleichspannung		Batterie, Galvanisches Element	
Fotozelle (Fotoelement, Solarzelle)		Solarmodul	+	Erdung	
Generator	G	Motor	M	Zählrohr	
Leiterverbindung / Verzweigung		Schalter: - offen - geschlossen		Taster	
Messgerät		Spannungsmessgerät (Voltmeter)	V	Stromstärkemessgerät (Amperemeter)	A
ohmscher Widerstand		Veränderbarer Widerstand		Widerstand mit Schleifkontakt	
temperaturabhängiger Widerstand (Kaltleiter PTC)	ϑ	temperaturabhängiger Widerstand (Heißleiter NTC)	ϑ	Fotowiderstand	
Sicherung		Glühlampe		Glimmlampe	
Diode		Leuchtdiode		Zener-Diode	
Fotodiode		Röhrendiode (mit direkter Heizung)		Röhrentriode (mit direkter Heizung)	
Spule		Spule mit Weicheisenkern		Kondensator	
Trafo (allgemein)		Trafo mit Weicheisenkern		Elektrolyt-Kondensator	+
NPN-Transistor	C B E	PNP-Transistor	E B C	Oszilloskop	
Klingel		Lautsprecher		Verstärker	

Tabellenwerte

Dichte ρ

Feste Stoffe (bei 20 °C)	ρ in $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$
Aluminium	2,702
Blei	11,34
Diamant	3,51
Eis (bei 0 °C)	0,917
Gold	19,32
Kupfer	8,933
Platin	21,45
Silber	10,50
Silicium	2,328
Stahl (V2A) / Eisen	7,9
Titan	4,51
Uran	19,16
Zink	7,13
Zinn	7,29

Flüssige Stoffe (bei 20 °C)	ρ in $\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$
Benzin *	0,78
Diesel *	0,87
Ethanol	0,789
Quecksilber	13,546
Spiritus *	0,83
Wasser	0,998
Wasser (bei 4 °C)	1,00

Gasförmige Stoffe (bei 0 °C und 1013 hPa)	ρ in $\frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$
Chlor	3,214
Erdgas *	0,60
Helium	0,1785
Kohlenstoffdioxid	1,9769
Luft *	1,2923
Propan	2,0096
Sauerstoff	1,429
Stickstoff	1,251
Wasserdampf (bei 100 °C)	0,768
Wasserstoff	0,0899

* durchschnittlicher Wert

Spezifische Wärmekapazität c

Stoffe (bei 20 °C)	c in $\frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$
Aluminium	0,896
Blei	0,129
Eis (bei 0 °C)	2,1
Eisen	0,452
Gold	0,129
Kupfer	0,382
Luft (bei 1013 hPa)	1,005
Messing	0,384
Platin	0,133
Silber	0,235
Wasser	4,182
Zinn	0,226

Längenänderungskoeffizient α

Feste Stoffe (bei 20°C)	α in $10^{-6}\ \frac{1}{\text{K}}$
Aluminium	23,1
Beton *	12,0
Eisen / Stahl	12
Gold	14,2
Kupfer	16,5
Silicium	3

Volumenänderungskoeffizient γ

Flüssige Stoffe (bei 20 °C)	γ in $10^{-5}\ \frac{1}{K}$
Benzin *	106
Heizöl *	84
Wasser	20,7

Heizwert H

H in $\frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$	(bei Raumtemperatur)
Benzin	42
Braunkohle	16
Hausmüll	10
Holz (luftgetrocknet)	15
Holzpellets	18
Papier	15
Propan	46,4
Stadtgas	16
Spiritus	30
Steinkohle	30
Wasserstoff	120

* durchschnittlicher Wert

Spezifischer Widerstand ρ

Stoff (bei 20 °C)	ρ in $\frac{\Omega\ \text{mm}^2}{\text{m}}$
Aluminium	0,027
Blei	0,208
Eisen	0,10
Gold	0,022
Graphit	8,00
Kohle (Bürsten)	40
Konstantan	0,50

Stoff (bei 20 °C)	ρ in $\frac{\Omega\ \text{mm}^2}{\text{m}}$
Kupfer	0,0172
Platin	0,107
Silber	0,016
Silicium	$1{,}2 \cdot 10^7$
Wolfram	0,055
Zink	0,061
Zinn	0,11

Halbwertszeit T

Isotop	T	Isotop	T
Cäsium Cs-137	30,08 a	Radon Rn-220	55,6 s
Cobalt Co-60	5,2711 a	Radon Rn-222	3,825 d
Jod I-131	8,0228 d	Strontium Sr-90	28,90 a
Kalium K-40	$1{,}248 \cdot 10^9$ a	Stickstoff N-13	9,96 min
Kohlenstoff C-14	5730 a	Thorium Th-232	$1{,}405 \cdot 10^{10}$ a
Phosphor P-32	14,268 d	Tritium H-3	12,312 a
Plutonium Pu-239	$2{,}411 \cdot 10^4$ a	Uran U-235	$7{,}038 \cdot 10^8$ a
Polonium Po-210	138,38 d	Uran U-238	$4{,}468 \cdot 10^9$ a
Radium Ra-226	1600 a		

Qualitätsfaktor q

Strahlungsart	q
Röntgenstrahlung, β-Strahlung, γ-Strahlung	1
langsame Neutronen	2 … 5
schnelle Neutronen, Protonen	10
α-Strahlung	20

Naturkonstanten

Elementarladung	$e = 1{,}602 \cdot 10^{-19}$ C
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	$c_0 = 2{,}998 \cdot 10^8\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$
Avogadro-Konstante	$N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ \frac{1}{\text{mol}}$
Schallgeschwindigkeit in Luft (bei 20°C und 1013 hPa)	$v_{Schall} = 343\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Periodensystem der Atomsorten (teilchenbezogen)

Perioden	Hauptgruppen I	Hauptgruppen II	Nebengruppen										Hauptgruppen III	Hauptgruppen IV	Hauptgruppen V	Hauptgruppen VI	Hauptgruppen VII	Hauptgruppen VIII
1	-I +I $^{1}_{1}$H 2,2 Wasserstoff																	--- $^{4}_{2}$He --- Helium
2	+I $^{7}_{3}$Li 1,0 Lithium	+II $^{9}_{4}$Be 1,6 Beryllium											+III $^{11}_{5}$B 2,0 Bor	-IV bis +IV $^{12}_{6}$C 2,6 Kohlenstoff	-III bis +V +III $^{14}_{7}$N 3,0 Stickstoff	-II bis +II $^{16}_{8}$O 3,4 Sauerstoff	-I $^{19}_{9}$F 4,0 Fluor	--- $^{20}_{10}$Ne --- Neon
3	+I $^{23}_{11}$Na 0,9 Natrium	+II $^{24}_{12}$Mg 1,3 Magnesium											+I +II +III $^{27}_{13}$Al 1,6 Aluminium	-IV +IV $^{28}_{14}$Si 1,9 Silicium	-III +III +IV +V $^{31}_{15}$P 2,2 Phosphor	-II +II +IV +VI $^{32}_{16}$S 2,6 Schwefel	-I +I +III +IV +V +VI +VII $^{35}_{17}$Cl 3,2 Chlor	--- $^{40}_{18}$Ar --- Argon
4	+I $^{39}_{19}$K 0,8 Kalium	+II $^{40}_{20}$Ca 1,0 Calcium	+III $^{45}_{21}$Sc 1,4 Scandium	+II +III +IV $^{48}_{22}$Ti 1,5 Titan	+II +III +IV +V $^{51}_{23}$V 1,6 Vanadium	+II +III +IV +V +VI $^{52}_{24}$Cr 1,7 Chrom	+II +III +IV +VI +VII $^{55}_{25}$Mn 1,6 Mangan	+II +III +IV +V +VI $^{56}_{26}$Fe 1,8 Eisen	+II +III $^{59}_{27}$Co 1,9 Cobalt	+I +II +III +IV $^{58}_{28}$Ni 1,9 Nickel	+I +II $^{63}_{29}$Cu 1,9 Kupfer	+II $^{64}_{30}$Zn 1,7 Zink	+III $^{69}_{31}$Ga 1,8 Gallium	-IV +II +IV $^{74}_{32}$Ge 2,0 Germanium	-III +III +V $^{75}_{33}$As 2,2 Arsen	-II +II +IV +VI $^{80}_{34}$Se 2,6 Selen	-I +I +III +V +VII $^{79}_{35}$Br 3,0 Brom	--- $^{84}_{36}$Kr --- Krypton
5	+I $^{85}_{37}$Rb 0,8 Rubidium	+II $^{88}_{38}$Sr 1,0 Strontium	+III $^{90}_{39}$Y 1,2 Yttrium	+II +IV $^{90}_{40}$Zr 1,3 Zirkonium	+II +V $^{93}_{41}$Nb 1,6 Niob	+II +III +IV +V +VI $^{98}_{42}$Mo 2,2 Molybdän	-III bis +VII $^{98}_{43}$Tc 1,9 *Technetium	+II +III +IV +VI +VIII $^{102}_{44}$Ru 2,2 Ruthenium	+I +II +III +IV $^{103}_{45}$Rh 2,3 Rhodium	+II +IV $^{106}_{46}$Pd 2,2 Palladium	+I +II +III $^{107}_{47}$Ag 1,9 Silber	+II $^{114}_{48}$Cd 1,7 Cadmium	+I +III $^{115}_{49}$In 1,8 Indium	+II +IV $^{120}_{50}$Sn 1,8 Zinn	-III +III +V $^{121}_{51}$Sb 2,1 Antimon	-II +II +IV +VI $^{130}_{52}$Te 2,1 Tellur	-I +I +III +V +VII $^{127}_{53}$I 2,7 Iod	--- $^{132}_{54}$Xe --- Xenon
6	+I $^{133}_{55}$Cs 0,8 Caesium	+II $^{138}_{56}$Ba 0,9 Barium	+III $^{175}_{71}$Lu 1,3 Lutetium	+II +IV $^{180}_{72}$Hf 1,3 Hafnium	+II +V $^{181}_{73}$Ta 1,5 Tantal	+II +III +IV +V +VI $^{184}_{74}$W 2,4 Wolfram	-III bis +VII $^{187}_{75}$Re 1,9 Rhenium	+II +III +IV +VI +VIII $^{192}_{76}$Os 2,2 Osmium	+I +II +III +IV $^{193}_{77}$Ir 2,2 Iridium	+II +IV $^{195}_{78}$Pt 2,3 Platin	+I +II +III $^{197}_{79}$Au 2,5 Gold	+II $^{202}_{80}$Hg 2,0 Quecksilber	+I +III $^{205}_{81}$Tl 2,0 Thallium	+II +IV $^{208}_{82}$Pb 1,9 Blei	+I +III +V $^{209}_{83}$Bi 2,0 Bismut	+II +IV +VI $^{209}_{84}$Po 2,0 *Polonium	-I +I +III +V +VII $^{210}_{85}$At 2,2 *Astat	--- $^{222}_{86}$Rn --- *Radon
7	+I $^{223}_{87}$Fr 0,7 *Francium	+II $^{226}_{88}$Ra 0,9 *Radium	--- $^{262}_{103}$Lr --- *Lawrencium	--- $^{267}_{104}$Rf --- *Rutherfordium	--- $^{268}_{105}$Db --- *Dubnium	--- $^{271}_{106}$Sg --- *Seaborgium	--- $^{272}_{107}$Bh --- *Bohrium	--- $^{270}_{108}$Hs --- *Hassium	--- $^{276}_{109}$Mt --- *Meitnerium	--- $^{282}_{110}$Ds --- *Darmstadtium	--- $^{280}_{111}$Rg --- *Roentgenium	--- $^{285}_{112}$Cn --- *Copernicium	--- $^{287}_{113}$Uut --- *Ununtrium	--- $^{285}_{114}$Fl --- *Flerovium	--- $^{291}_{115}$Uup --- *Ununpentium	--- $^{293}_{116}$Lv --- *Livermorium	--- $^{292}_{117}$Uus --- *Ununseptium	--- $^{293}_{118}$Uuo --- *Ununoctium

Legende:

-IV bis +IV
$^{12}_{6}$C 2,6
Kohlenstoff

Oxidationszahlen
Nukleonenzahl
Ordnungszahl
Symbol
Atomradius
Elektro-negativität

* = radioaktiv

Als Nukleonenzahl wurde die Anzahl des am häufigsten vorkommenden (langlebigsten) Isotops angegeben.

Lanthanoide und Actinoide

+III $^{139}_{57}$La 1,1 Lanthan	+III +IV $^{140}_{58}$Ce 1,1 Cer	+II +III +IV $^{141}_{59}$Pr 1,1 Praseodym	+III +IV $^{144}_{60}$Nd 1,1 Neodym	+III $^{147}_{61}$Pm 1,1 *Promethium	+II +III $^{152}_{62}$Sm 1,2 Samarium	+II +III $^{153}_{63}$Eu 1,2 Europium	+II +III $^{158}_{64}$Gd 1,3 Gadolinium	+III +IV $^{159}_{65}$Tb 1,2 Terbium	+III $^{164}_{66}$Dy 1,2 Dysprosium	+III $^{165}_{67}$Ho 1,2 Holmium	+III $^{166}_{68}$Er 1,2 Erbium	+II +III +IV $^{169}_{69}$Tm 1,3 Thulium	+II +III $^{174}_{70}$Yb 1,1 Ytterbium
+III $^{227}_{89}$Ac 1,1 *Actinium	+II +III +IV $^{232}_{90}$Th 1,1 *Thorium	+V $^{231}_{91}$Pa 1,5 *Protactnium	+III +IV +V +VI $^{238}_{92}$U 1,4 *Uran	+III +IV +V +VI +VIII $^{237}_{93}$Np 1,4 *Neptunium	+III +IV +V +VI $^{244}_{94}$Pu 1,3 *Plutonium	+II +III +IV +V +VI $^{243}_{95}$Am 1,3 *Americium	+III +IV $^{247}_{96}$Cm 1,3 *Curium	+III +IV $^{247}_{97}$Bk 1,3 *Berkelium	+III $^{251}_{98}$Cf 1,3 *Californium	+II +III $^{252}_{99}$Es 1,3 *Einsteinium	+II +III $^{257}_{100}$Fm 1,3 *Fermium	+II +III $^{258}_{101}$Md 1,3 *Mendelevium	+II +III $^{259}_{102}$No 1,3 *Nobelium

Periodensystem der Elemente (stoffbezogen)

Legende:

Kohlenstoff
3,51 g/cm³ (Diamant)
3547 °C 4826 °C

Elementname
Dichte
Schmelztemperatur Siedetemperatur

kein Bild vorhanden
(z. B. zu geringe Lebensdauer, zu kleine Mengen)

(Daten: RÖMPP-Lexikon, 2015 - Bilder: Heinrich Pniok)

- Nichtmetalle
- Metalle
- Halbmetalle
- Edelgase

Perioden	Hauptgruppen I	Hauptgruppen II	Nebengruppen										Hauptgruppen III	Hauptgruppen IV	Hauptgruppen V	Hauptgruppen VI	Hauptgruppen VII	Hauptgruppen VIII
1	Wasserstoff 0,0899 g/dm³ -259 °C -253 °C																	Helium 0,1785 g/dm³ -271 °C -269 °C
2	Lithium 0,534 g/cm³ 181 °C 1342 °C	Beryllium 1,848 g/cm³ 1285 °C 2970 °C											Bor 2,34 g/cm³ 2300 °C 2550 °C	Kohlenstoff 3,51 g/cm³ (Diamant) 3547 °C 4826 °C	Stickstoff 1,251 g/dm³ -210 °C -196 °C	Sauerstoff 1,429 g/dm³ (O_2) -219 °C -183 °C	Fluor 1,696 g/dm³ -220 °C -188 °C	Neon 0,900 g/dm³ -249 °C -246 °C
3	Natrium 0,968 g/cm³ 98 °C 883 °C	Magnesium 1,738 g/cm³ 650 °C 1107 °C											Aluminium 2,702 g/cm³ 660 °C 2467 °C	Silicium 2,328 g/cm³ 1414 °C 2477 °C	Phosphor 1,83 g/cm³ (weiß) 44 °C 281 °C	Schwefel 2,07 g/cm³ (α) 113 °C 445 °C	Chlor 3,214 g/dm³ -101 °C -34 °C	Argon 1,664 g/dm³ -189 °C -186 °C
4	Kalium 0,862 g/cm³ 64 °C 774 °C	Calcium 1,53 g/cm³ 851 °C 1482 °C	Scandium 2,989 g/cm³ 1541 °C 2836 °C	Titan 4,51 g/cm³ 1668 °C 3287 °C	Vanadium 6,092 g/cm³ 1929 °C 3400 °C	Chrom 7,20 g/cm³ 1890 °C 2670 °C	Mangan 7,20 g/cm³ 1244 °C 2060 °C	Eisen 7,874 g/cm³ (α) 1539 °C 2880 °C	Cobalt 8,90 g/cm³ 1495 °C 3100 °C	Nickel 8,908 g/cm³ 1453 °C 2732 °C	Kupfer 8,933 g/cm³ 1083 °C 2595 °C	Zink 7,13 g/cm³ 419 °C 907 °C	Gallium 5,904 g/cm³ 30 °C 2403 °C	Germanium 5,323 g/cm³ 937 °C 2830 °C	Arsen 5,72 g/cm³ (grau) 613 °C (sublimiert)	Selen 4,48 g/cm³ (rot) 217 °C 685 °C	Brom 3,12 g/cm³ -7 °C 59 °C	Krypton 3,733 g/dm³ -157 °C -153 °C
5	Rubidium 1,522 g/cm³ 39 °C 689 °C	Strontium 2,67 g/cm³ 769 °C 1384 °C	Yttrium 4,47 g/cm³ 1526 °C 3338 °C	Zirconium 6,50 g/cm³ 2125 °C 4577 °C	Niob 8,66 g/cm³ 2468 °C 5127 °C	Molybdän 10,28 g/cm³ 2620 °C 4685 °C	Technetium 11,5 g/cm³ 2172 °C 4877 °C	Ruthenium 12,45 g/cm³ 2310 °C 4150 °C	Rhodium 12,41 g/cm³ 1966 °C 3730 °C	Palladium 12,02 g/cm³ 1554 °C 3125 °C	Silber 10,50 g/cm³ 962 °C 2187 °C	Cadmium 8,65 g/cm³ 321 °C 767 °C	Indium 7,31 g/cm³ 157 °C 2080 °C	Zinn 7,29 g/cm³ (β) 232 °C 2625 °C	Antimon 6,688 g/cm³ 631 °C 1753 °C	Tellur 6,25 g/cm³ 449 °C 1390 °C	Iod 4,93 g/cm³ 114 °C 185 °C	Xenon 5,52 g/dm³ -112 °C -108 °C
6	Caesium 1,90 g/cm³ 29 °C 705 °C	Barium 3,5 g/cm³ 725 °C 1640 °C	Lutetium 9,842 g/cm³ 1652 °C 3327 °C	Hafnium 13,31 g/cm³ 2227 °C 4602 °C	Tantal 16,6 g/cm³ 3020 °C 5534 °C	Wolfram 19,25 g/cm³ 3415 °C 5936 °C	Rhenium 21,03 g/cm³ 3186 °C 5900 °C	Osmium 22,59 g/cm³ 3045 °C 5500 °C	Iridium 22,56 g/cm³ 2443 °C 4527 °C	Platin 21,45 g/cm³ 1769 °C 3830 °C	Gold 19,32 g/cm³ 1064 °C 3080 °C	Quecksilber 13,546 g/cm³ -39 °C 357 °C	Thallium 11,85 g/cm³ 304 °C 1457 °C	Blei 11,34 g/cm³ 328 °C 1744 °C	Bismut 9,79 g/cm³ 271 °C 1560 °C	Polonium 9.196 g/cm³ 254 °C 962 °C	Astat 8,75 g/cm³ 302 °C 337 °C	Radon 9,73 g/dm³ -71 °C -62 °C
7	Francium 1,87 g/cm³ 20 °C 660 °C	Radium 5,5 g/cm³ 700 °C 1140 °C	Lawrencium 9,84 g/cm³ 1627 °C ---	Rutherfordium 18,1 g/cm³ --- ---	Dubnium ~39 g/cm³ --- ---	Seaborgium ~35 g/cm³ --- ---	Bohrium ~37 g/cm³ --- ---	Hassium ~41 g/cm³ --- ---	Meitnerium ~35 g/cm³ --- ---	Darmstadtium 21,46 g/cm³ --- ---	Roentgenium 19,282 g/cm³ --- ---	Copernicium 13,534 g/cm³ --- ---	Nihonium 11,85 g/cm³ --- ---	Flerovium 11,342 g/cm³ --- ---	Moscovium 9,807 g/cm³ --- ---	Livermorium 9,32 g/cm³ --- ---	Tenness --- --- ---	Oganesson --- --- 23 °C

Lanthan 6,145 g/cm³ 920 °C 3469 °C	Cer 6,78 g/cm³ 795 °C 3468 °C	Praseodym 6,77 g/cm³ 931 °C 3250 °C	Neodym 7,004 g/cm³ 1024 °C 3027 °C	Promethium 7,22 g/cm³ 1042 °C ~3000 °C	Samarium 7,536 g/cm³ 1074 °C 1804 °C	Europium 5,26 g/cm³ 826 °C 1439 °C	Gadolinium 7,895 g/cm³ 1312 °C 3273 °C	Terbium 8,219 g/cm³ 1356 °C 3230 °C	Dysprosium 8,559 g/cm³ 1407 °C 2600 °C	Holmium 8,795 g/cm³ 1474 °C 2700 °C	Erbium 9,062 g/cm³ 1497 °C 2900 °C	Thulium 9,321 g/cm³ 1545 °C 1725 °C	Ytterbium 6,966 g/cm³ 824 °C 1196 °C
Actinium 10,07 g/cm³ ~1100 °C ~3000 °C	Thorium 11,724 g/cm³ 1842 °C 4820 °C	Protactinium 15,37 g/cm³ 1597 °C 4027 °C	Uran 19,16 g/cm³ 1132 °C 3930 °C	Neptunium 20,45 g/cm³ 637 °C 3902 °C	Plutonium 19,814 g/cm³ 640 °C 3232 °C	Americium 13,67 g/cm³ 1173 °C 2607 °C	Curium 13,51 g/cm³ 1340 °C 3110 °C	Berkelium 14,8 g/cm³ 986 °C ---	Californium 15,1 g/cm³ 900 °C ---	Einsteinium ~13,5 g/cm³ 860 °C 996 °C	Fermium ~13,6 g/cm³ --- ---	Mendelevium --- --- ---	Nobelium --- --- ---

Stichwortverzeichnis Mathematik

Achsenspiegelung 7
Additionstheoreme 6
Baumdiagramm 8
Betrag eines Vektors 7
Binomische Formeln 1
Determinante 7
Diskriminante 1
Drachenviereck 4
Drehung 7
Dreieck 3, 7
Einheitskreis 6
Exponentialfunktionen 2
Geraden 1
Hyperbel 2
Inkreis 3
Kegel 5
Komplementbeziehungen 6
Koordinatensystem 7, 8
Kosinus 3, 6
Kosinussatz 3
Kreis 4
Kugel 6
Länge einer Strecke 7
Lineare Funktion 1
Logarithmen 1
Logarithmusfunktionen 2
Mittelpunkt einer Strecke 7
orthogonale Geraden 1
Parabel 2
parallele Geraden 1
Parallelogramm 4
Parallelverschiebung 7
Pfadregel 8
Potenzen 1
Potenzfunktionen 2
Prisma 5
Pyramide 5
Pythagoras, Satz des 3
Quadratische Funktion 2
Quadratische Gleichungen 1
Raute 4
Scheitelpunkt 2
Schwerpunkt 3, 7
Sinus 3, 6
Sinussatz 3
Skalarprodukt 7
Steigung 1
Strahlensätze 3
Supplementbeziehungen 6
Tangens 3, 6
Tangente 4
Thaleskreis 3
Trapez 4
Umkreis 3
Wahrscheinlichkeit 8
Wurzeln 1
Zentrische Streckung 7
Zufallsexperiment 8
Zylinder 5

Stichwortverzeichnis Physik

Aktivität 11
Äquivalentdosis 11
Arbeit 9, 11
Auftriebskraft 10
Bewegung
  gleichförmige 10
  gleichmäßig beschleunigte 10
Boyle-Mariotte, Gesetz von 10
Dichte 9, 10, 13
Druck 10
Energie
  kinetische 10
  potentielle 9
Energiedosis 11
Erwärmungsgesetz 10
Gay-Lussac, Gesetz von 10
Grundgleichung der Mechanik 10
Grundgrößen 9
Halbwertszeit 13
Heizwert 10, 13
Hooke, Gesetz von 9
Hubarbeit 9
Impuls 10
Längenänderungskoeffizient 13
Leistung 9, 11
Leitwert 11
mechanische Arbeit 9
Naturkonstanten 13
Ortsfaktor 9
Parallelschaltung 11
Qualitätsfaktor 11, 13
Reihenschaltung 11
Schaltzeichen 12
Schmelzwärme 10
Schweredruck in Flüssigkeiten 10
Spannung 11
Stromkreis 11
Stromstärke 11
Tabellenwerte 13
Verbrennungswärme 10
Verdampfungswärme 10
Volumenänderungskoeffizient 13
Wärmekapazität 13
Widerstand 11, 13
Widerstandsgesetz 11
Wirkungsgrad 9
Zerfallsgesetz 11
Zustandsgleichung idealer Gase 10