

2. Einheiten und Umrechnen von Einheiten

2.1 SI-Basiseinheiten und abgeleitete Größen

EINHEIT	Symbol	Bezeichnung	EINHEIT	Symbol	Bezeichnung
elektr.-STROMSTÄRKE	A	Ampere	elektr.-LEISTUNG	W	Watt
RADIOAKTIVITÄT	Bq	Becquerel	magn.-FLUSS	Wb	Weber
elektr.-LADUNG	C	Coulomb	LICHT-Stärke	cd	Candela
elektr.-KAPAZITÄT	F	Farad	MASSEN-Maß	kg	Kilogramm
INDUKTIVITÄT	H	Henry	LICHT-Strom	lm	Lumen
abs.-STRAHLUNGS-Energie	Gy	Gray	BELEUCHTUNGS-Stärke	lx	Lux
FREQUENZ	Hz	Hertz	STOFF-Menge	mol	Mol
WÄRME-Menge	J	Joule	LÄNGEN-Maß	m	Meter
TEMPERATUR	°C	Celsius	FLÄCHEN-Maß	m²	Quadrat-Meter
TEMPERATUR	K	Kelvin	RAUM-Maß	m³	Kubik-Meter
mech.-KRAFT	N	Newton	WINKEL-Maß	rad	Radian
DRUCK-Maß	Pa	Pascal	ZEIT-/FREQUENZ-Maß	s	Sekunde
elektr.-LEITWERT	S	Siemens	RAUMWINKEL-Maß	sr	Steradian
magn.-INDUKTION	T	Tesla	elekt. Widerstand	Ω	Ohm
elektr.-SPANNUNG	V	Volt			

2.2 Weitere Beispiele für Einheiten

Masse: Gramm – Kilogramm - Tonne

Länge:

Wellenlänge des Lichts: nm, Å

Mikroskop: Bakterien, Zellen: µm

Maßband: mm, cm, m

Weglänge: km

Astronomische Distanzen: AU (1 Astronomische Einheit), Lichtjahr

Volumen:

ml (medizin. Dosierungen), cl (Getränke), l, hl (Fässer)

Dichte: g/ml – g/cm³ – kg/dm³ – kg/l – kg/m³ – t/m³

Zeit: Sekunde – Minute (60 s) – Stunde (60 m)– Tag (24 h) – Jahr (z.B.: 365 d, 366 d, 365,25 d, ...):

2.3 Englische Maße

Englische Maße																																																					
1 in (inch, Zoll) = 12 lines = 25,40 mm 1 ft (foot, Fuß) = 12 in = 0,3048 m 1 yd (yard) = 3 ft = 0,9144 m	1 furlong = 220 yd = 201,16 m 1 statute mile = 8 furlongs = 1,6093 km 1 league = 3 miles = 4,8280 km																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zoll (inch)</th> <th>mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>25,4</td></tr> <tr><td>2</td><td>50,8</td></tr> <tr><td>3</td><td>76,2</td></tr> <tr><td>4</td><td>101,6</td></tr> <tr><td>5</td><td>127,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>152,4</td></tr> <tr><td>7</td><td>177,8</td></tr> <tr><td>8</td><td>203,2</td></tr> <tr><td>9</td><td>228,6</td></tr> <tr><td>10</td><td>254,0</td></tr> <tr><td>11</td><td>279,4</td></tr> <tr><td>1 ft = 12</td><td>304,8</td></tr> </tbody> </table>	Zoll (inch)	mm	1	25,4	2	50,8	3	76,2	4	101,6	5	127,0	6	152,4	7	177,8	8	203,2	9	228,6	10	254,0	11	279,4	1 ft = 12	304,8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ft</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0,3048</td></tr> <tr><td>2</td><td>0,6096</td></tr> <tr><td>3 = 1 yd</td><td>0,9144</td></tr> <tr><td>4</td><td>1,2192</td></tr> <tr><td>5</td><td>1,5240</td></tr> <tr><td>6 = 2 yd</td><td>1,8288</td></tr> <tr><td>7</td><td>2,1336</td></tr> <tr><td>8</td><td>2,4384</td></tr> <tr><td>9 = 3 yd</td><td>2,7432</td></tr> <tr><td>10</td><td>3,0480</td></tr> <tr><td>11</td><td>3,3528</td></tr> <tr><td>12 = 4 yd</td><td>3,6576</td></tr> </tbody> </table>	ft	m	1	0,3048	2	0,6096	3 = 1 yd	0,9144	4	1,2192	5	1,5240	6 = 2 yd	1,8288	7	2,1336	8	2,4384	9 = 3 yd	2,7432	10	3,0480	11	3,3528	12 = 4 yd	3,6576
Zoll (inch)	mm																																																				
1	25,4																																																				
2	50,8																																																				
3	76,2																																																				
4	101,6																																																				
5	127,0																																																				
6	152,4																																																				
7	177,8																																																				
8	203,2																																																				
9	228,6																																																				
10	254,0																																																				
11	279,4																																																				
1 ft = 12	304,8																																																				
ft	m																																																				
1	0,3048																																																				
2	0,6096																																																				
3 = 1 yd	0,9144																																																				
4	1,2192																																																				
5	1,5240																																																				
6 = 2 yd	1,8288																																																				
7	2,1336																																																				
8	2,4384																																																				
9 = 3 yd	2,7432																																																				
10	3,0480																																																				
11	3,3528																																																				
12 = 4 yd	3,6576																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zoll</th> <th>1/8</th> <th>1/4</th> <th>3/8</th> <th>1/2</th> <th>5/8</th> <th>3/4</th> <th>7/8</th> <th>5/4</th> <th>3/2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mm</td> <td>3,175</td> <td>6,350</td> <td>9,525</td> <td>12,70</td> <td>15,88</td> <td>19,05</td> <td>22,23</td> <td>31,75</td> <td>38,10</td> </tr> </tbody> </table>	Zoll	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	5/4	3/2	mm	3,175	6,350	9,525	12,70	15,88	19,05	22,23	31,75	38,10																																	
Zoll	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	5/4	3/2																																												
mm	3,175	6,350	9,525	12,70	15,88	19,05	22,23	31,75	38,10																																												
1 square inch (sq in) = 645,16 mm ² 1 square foot (sq ft) = 144 sq in = 9,2903 dm ²	1 square yard (sq yd) = 83,613 dm ² 1 acre = 4840 sq yd = 40,469 a 1 square mile = 640 acres = 2,590 km ²																																																				
1 cubic inch (cu in) = 16,3871 cm ³ 1 cubic foot (cu ft) = 28,3168 dm ³ 1 cubic yard (cu yd) = 764,355 dm ³	1 gallon (imp.) = 4,546 dm ³ 1 barrel = 158,987 dm ³ 1 RT (register ton) = 2,832 m ³																																																				
1 dr (dram) = 1,7718 g 1 oz (ounce) = 16 dr = 28,349 g 1 lb (pound) = 16 oz = 0,453 59 kg 1 cwt (hundred weight) = 112 lb = 50,802 kg 1 ton = 2240 lb = 20 cwt = 1016,05 kg USA: 1 sh tn (short ton) = 2000 lb = 907,18 kg	<table border="1"> <thead> <tr> <th>oz</th> <th>Gramm</th> <th>oz</th> <th>Gramm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>28,35</td><td>9</td><td>255,15</td></tr> <tr><td>2</td><td>56,70</td><td>10</td><td>283,50</td></tr> <tr><td>3</td><td>85,05</td><td>11</td><td>311,85</td></tr> <tr><td>4</td><td>113,40</td><td>12</td><td>340,19</td></tr> <tr><td>5</td><td>141,75</td><td>13</td><td>368,54</td></tr> <tr><td>6</td><td>170,10</td><td>14</td><td>396,89</td></tr> <tr><td>7</td><td>198,45</td><td>15</td><td>425,24</td></tr> <tr><td>8</td><td>226,80</td><td>1 lb = 16</td><td>453,59</td></tr> </tbody> </table>	oz	Gramm	oz	Gramm	1	28,35	9	255,15	2	56,70	10	283,50	3	85,05	11	311,85	4	113,40	12	340,19	5	141,75	13	368,54	6	170,10	14	396,89	7	198,45	15	425,24	8	226,80	1 lb = 16	453,59																
oz	Gramm	oz	Gramm																																																		
1	28,35	9	255,15																																																		
2	56,70	10	283,50																																																		
3	85,05	11	311,85																																																		
4	113,40	12	340,19																																																		
5	141,75	13	368,54																																																		
6	170,10	14	396,89																																																		
7	198,45	15	425,24																																																		
8	226,80	1 lb = 16	453,59																																																		

2.4 Wichtige Größen, Definitionen und Einheiten

Mechanik				
Größe	Formelzeichen	Definition	SI-Einheit	Bemerkungen
Länge (Weg)	l, s	Basisgröße	1 m (Meter)	
Flächeninhalt	A	$A = l \cdot l$	1 m ²	1 ha = 100 a = = 10 000 m ²
Volumen	V	$V = l \cdot l \cdot l$	1 m ³	1 l = 1 dm ³
Ebener Winkel	$\alpha, \beta, \dots, \varphi$	$\varphi = \frac{b}{r}$	1 rad = $\frac{1 \text{ m}}{1 \text{ m}} = 1$ (Radiant)	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$ $1^\circ = 60' = 3600''$
Zeit	t	Basisgröße	1 s (Sekunde)	1 d = 24 h = = 86 400 s
Geschwindigkeit	v	$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$	1 m/s	1 km/h = $\frac{1}{3,6}$ m/s
Beschleunigung	a	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	1 m/s ²	$g_n = 9,80665 \text{ m/s}^2$
Masse	m	Basisgröße	1 kg (Kilogramm)	1 t = 1000 kg
Dichte	ρ	$\rho = \frac{m}{V}$	1 kg/m ³	1 kg/dm ³ = 1 g/cm ³ = = 1000 kg/m ³
Kraft	F	$F = m \cdot a$	1 N (Newton)	1 N = 1 kg · m/s ²
Impuls	p	$p = m \cdot v$	1 kg · m/s	1 kg · m/s = 1 N · s
Druck (Spannung)	p	$p = \frac{F}{A}$	1 Pa (Pascal)	1 Pa = 1 N/m ² 1 bar = 10 ⁵ Pa
Arbeit (Energie)	$W (E)$	$W = F \cdot s$	1 J (Joule)	1 J = 1 N · m 1 Ws = 1 J 1 kWh = 3,6 · 10 ⁶ J
Leistung	P	$P = \frac{W}{t}$	1 W (Watt)	1 W = 1 $\frac{\text{J}}{\text{s}}$
Drehmoment	M	$M = F \cdot l$	1 N · m	1 N · m = 1 kg · m ² /s ²
Trägheitsmoment	I	$I = \sum m \cdot r^2$	1 kg · m ²	
Winkelgeschwindigkeit	ω	$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$	1 $\frac{\text{rad}}{\text{s}} = \frac{1}{\text{s}}$	
Winkelbeschleunigung	α	$\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$	1 $\frac{\text{rad}}{\text{s}^2} = \frac{1}{\text{s}^2}$	
Drehimpuls (Drall)	b	$b = I \cdot \omega$	1 $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$	

Basiseinheiten:

Das **Meter** ist gleich der Länge von 1 650 763,73 Wellenlängen der sich im leeren Raum ausbreitenden Strahlung, die dem Übergang zwischen dem Niveau 2 p₁₀ und dem Niveau 5 d₅ des Kryptonatoms-86 entspricht.

Die **Sekunde** ist gleich der Dauer von 9 192 631 770 Schwingungen der Strahlung, die dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstruktur-niveaus des Grundzustandes des Cäsiumatoms-133 entspricht.

Das **Kilogramm** ist gleich der Masse des in Sèvres aufbewahrten Internationalen Kilogrammprototyps.

2.5 SI Präfixe und Exponenten

Exponent (zur Basis 10) von Dezimalzahlen: $E n = 10^n$

Faktor		Präfix	Symbol
10^{24}	E 24	yotta	Y
10^{21}	E 21	zetta	Z
10^{18}	E 18	exa	E
10^{15}	E 15	peta	P
10^{12}	E 12	tera	T
10^9	E 9	giga	G
10^6	E 6	mega	M
10^3	E 3	kilo	k
10^2	E 2	hecto	h
10^1	E 1	deca	da
10^{-1}	E -1	deci	d
10^{-2}	E -2	centi	c
10^{-3}	E -3	milli	m
10^{-6}	E -6	micro	μ
10^{-9}	E -9	nano	n
10^{-12}	E-12	pico	p
10^{-15}	E-15	femto	f
10^{-18}	E-18	atto	a
10^{-21}	E-21	zepto	z
10^{-24}	E-24	yocto	y

2.6 Begriffsbestimmung Flächen und Räumhalte von Gebäuden

2.6.1 Flächenbegriffe

Bebaute Fläche: von der lotrechten Projektion der äußeren Umrisslinien aller überlagerten Brutto-Grundflächen eines Bauwerks begrenzt

Brutto-Grundfläche (BGF): Summe der Grundflächen

Grundfläche (GF): Je Geschoß errechnete Grundfläche. Nicht dazu gehören: Außerhalb des Bauwerksumrisses liegende untergeordnete Bauteile sowie untergeordnete bauliche Anlagen. Innerhalb des Bauwerksumrisses liegende Öffnungen in Grundflächen, nicht nutzbare Grundflächen von Hohlräumen sowie untergeordnete Rücksprünge im Bauwerksumriss. Dächer, die nicht begangen werden, außer für Wartungsarbeiten

Netto-Grundflächen (NGF)

Die NGF ist die Summe der Bodenflächen (Fußbodenflächen) und untergliedert sich in:

- **Nutzfläche (NF):** Summe der Bodenflächen je Nutzungsart
- **Verkehrs- und Versorgungsflächen:** Summe der Bodenflächen der Verkehrs- und Funktionsflächen je Geschoß

Nutzfläche

Gesamte Bodenfläche einer Räumlichkeit (Wohnung, Geschäftsraumes,...): abzüglich:

- der Wandstärke
- der im Verlauf der Wände befindlichen Durchbrechungen (Ausnehmungen)
- der Keller- und Dachbodenräume, soweit sie ihrer Ausstattung nach nicht für Nutzungszwecke geeignet sind
- der Treppen
- der Balkone und Terrassen
- der Bodenfläche mit einer Lichten Raumhöhe unter 1,50 m (1,80 m)

Rohbaufläche

Flächen ohne Verputz, Boden,....

2.6.2 Rauminhaltsbegriffe

Brutto-Rauminhalt (BRI)

Der BRI ist der Rauminhalt eines Baukörpers, der nach unten von der Unterfläche der konstruktiven Bauwerkssohle und von den äußeren Begrenzungsflächen des Bauwerks umschlossen wird

Netto-Rauminhalt (NRI)

Der NRI ist das Produkt aus NGF und lichter Raumhöhe (von Oberfläche Fußboden bis Unterfläche Decke)

