

# Das Metrisches Maßsystem

## Begriffe:

milli = tausendstel    zenti = hundertstel    dezi = zehntel  
 deka = zehn    hekto = hundert    kilo = tausend

### Merke:

Eine Maßangabe besteht immer aus einer **Maßzahl** und einer **Maßeinheit**.

Im metrischen System ist das Grundmaß **der Meter**.

Vom Meter werden alle Längen-, Flächenmaße und Volumina abgeleitet.

## Längenmaße

	mm	cm	dm	<b>m</b>	(dekameter)	(hektometer)	km
mm	1	10	100	1000	10 000	100 000	1 000 000
cm		1	10	100	1000	10 000	100 000
dm			1	10	100	1 000	10 000
m				1	10	100	1 000
(dekameter)					1	10	100
(hektometer)						1	10
km				1 000			1

	mm	cm	dm	<b>m</b>	(dekameter)	(hektometer)	km
Als Bruchteil	1/1000	1/100	1/10	1	10	100	1 000
Als Dezimalbruch	0,001	0,01	0,1	1			

Bei Längenmaßen werden die 2 Stufen zwischen m und km nicht verwendet.

Man braucht sie in der Praxis nicht, müssen aber **beim Umrechnen immer berücksichtigt** werden.

### Merke:

**Bei Längen ist der Umrechnungsfaktor = 10.**

Beim Umrechnen vom größeren Maß in die kleinere Einheit immer mit **10 pro Stufe multiplizieren**.

Beim Umrechnen von der kleineren Maßeinheit auf die größere immer durch **10 pro Stufe teilen**.

Weil der Faktor **10** ist, ändern sich die Werte bei jeder Stufe immer um **eine** Stelle vor oder hinter dem Komma.

(Die Kommastelle bei jeder Stufe um 1 Position rechts oder links rücken, oder **0** anfügen).

Einheiten unter 1 mm spielen im Alltag keine große Rolle. 1/10 mm, 1/100 mm, 1/1000 mm. Sie werden in der Feinwerktechnik gebraucht, wo man bis zu einer Genauigkeit von 1/1000 mm fertigt und misst.

## Flächenmaße

Grundmaß ist der Quadratmeter, ein Quadrat mit einer Seitenlänge von  $a = 1\text{m}$ .

Die Fläche ist dann  $a \cdot a = a^2$ .

(Potenzrechnen, quadrieren, die Seitenlänge ist 2 mal als Faktor gesetzt, Exponent = 2)

	mm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Ar = a	Hektar = ha	km <sup>2</sup>
mm <sup>2</sup>	1	100	10 000	1 000 000	100 000 000	10 000 000	100 000 000
m <sup>2</sup>				1	100	10 000	100 000

	mm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Ar = a	Hektar = ha	km <sup>2</sup>
Als Bruchteil des m <sup>2</sup>	1/1 000 000 0,000001	1/10 000 0,0001	1/100 0,01	1	100	10 000	1 000 000
Seitenlängen					10m * 10m	100m*100m	1000m*1000m

Bei den Flächenmaßen werden die beiden Stufen zwischen m<sup>2</sup> und km<sup>2</sup> in der Praxis verwendet.

Jetzt kommt der Einsatz der Doppelnull-Agenten :-)

Merke:

Bei Flächen ist der Umrechnungsfaktor = 100.

Beim Umrechnen vom größeren Maßeinheit in die kleinere immer mit 100 pro Stufe multiplizieren.

Beim Umrechnen vom der kleineren Maßeinheit auf die größere immer durch 100 pro Stufe teilen.

Weil der Faktor 100 ist, ändern sich beim Umrechnen die Werte

immer um zwei Stellen vor oder hinter dem Komma.

Die Kommastelle bei jeder Stufe um 2 Position rechts oder links rücken, oder 00 anfügen.

# Raummaße - Volumen

Grundmaß ist der Kubikmeter, ein Würfel mit einer Seitenlänge von  $a = 1\text{m}$ .

Lat.: Cubus, der Raum. **Volumen** = Rauminhalt

Das Volumen ist dann  $a \cdot a \cdot a = a^3$

(Potenzrechnen, hoch 3, die Seitenlänge ist 3 mal als Faktor gesetzt, Exponent = 3)

→ 3 Stufen von  $\text{m}^3$  bis  $\text{km}^3$  →

$\text{mm}^3 = \text{ml}$ Milliliter	$\text{cm}^3 = \text{cl}$ Zentiliter	<b>dl</b> Deziliter	$\text{dm}^3 = 1$ l Liter	<b>hl</b> Hektoliter	$\text{m}^3$			$\text{km}^3$
1/1 000 000 000 0,000 000 001	1/100 000 0,000 001	1/10 l = 100 $\text{cm}^3$	1/1000 0,001	= 100 Liter = 1/10 $\text{m}^3$	1	*1000	*1000	1000 000 000

In der Praxis werden die Raummaße für Flüssigkeiten als **Hohlmaße** angegeben.

Das sind handliche Maße, mit denen man täglich umgeht.

Milliliter, Zentiliter findet man bei Rezepturen oder als Einheit für kleine Getränke (Schnapsglas), Liter und Hektoliter bei Bier, Wein und andere Getränkegebinden.

Der **Hektoliter** und der **Deziliter** sind die Ausnahmen.

Sie wurden in die Reihe eingefügt, damit die Maßzahlen nicht so groß werden.

Das ist auch anschaulicher (in der Getränkeproduktion, Bier, Wein...).

Allerdings unterbrechen sie die schöne 1000er-Umrechnungsreihe.

## Achtung:

Der Umrechnungsfaktor von Liter auf Hektoliter ist 100 (nicht Tausend).

Der Deziliter wurde ebenfalls in die Reihe eingefügt um die Zahlen handlich zu halten.

Man findet die dl-Angabe manchmal in Kochrezepten oder (selten in BRD) auf Gebinden.

Auch hier ist der Umrechnungsfaktor 100 (nicht Tausend)

Bei den Volumen werden die beiden Stufen zwischen  $\text{m}^3$  und  $\text{km}^3$  in der Praxis nicht verwendet.

Beim Umrechnen muss man sie jedoch beachten.

### Merke:

**Bei Volumen ist der Umrechnungsfaktor = 1000.**

Beim Umrechnen vom größeren Maßeinheit in die kleinere immer mit 1000 pro Stufe multiplizieren. Beim Umrechnen von der kleineren Maßeinheit auf die größere immer durch 1000 pro Stufe teilen. Beachte die Ausnahme bei Hektolitern und Dezilitern.

Da der Faktor 1000 ist, ändern sich beim Umrechnen die Werte um **drei** Stellen vor oder hinter dem Komma. Die Kommastelle bei jeder Stufe um 3 Position rechts oder links rücken, oder 000 anfügen.

$\text{mm}^3 = \text{ml}$ Milliliter	$\text{cm}^3 = \text{cl}$ Zentiliter	$\text{dm}^3 = 1$ liter	$\text{m}^3$			$\text{km}^3$
1/1 000 000 000 $\text{m}^3$ 0,000 000 001 $\text{m}^3$	1/100 000 $\text{m}^3$ 0,000 001 $\text{m}^3$	1/1000 $\text{m}^3$ 0,001 $\text{m}^3$	1	*1000	*1000	1000 000 000 $\text{m}^3$

# Massen und Gewichte

## Wissenswertes zu Masse und Gewicht

Die physikalische Maßeinheit für Masse ist das Kilogramm kg.

1 kg ist definiert als die Masse von 1 Liter Wasser bei 4° C.

Wasser hat bei 4° C die größte Dichte und ist **ortsunabhängig**.

**Das heißt: 1 kg bleibt 1 kg, egal ob sie gewichtslos im Weltraum schwebt oder auf den Mond liegt.**

Die physikalische Einheit für das Gewicht einer Masse ist Newton N.

1 N ist definiert als die Erdanziehungskraft (Beschleunigung), welche auf dem 45ten Breitengrad auf 1 g Masse einwirkt. 1 kg Masse hat demnach auf dem 45ten Breitengrad 9,80665 N

An den Polen wiegt 1 kg mehr, am Äquator wegen der Erdrotation weniger.

Im Weltraum nichts und auf dem Mond nur 1/6.

Daher müssen alle Waagen nach ihrem Standort auf der Erde geeicht werden.

In der irdischen Praxis hat sich die Bezeichnung kg für das Gewicht (Masse = Gewicht) durchgesetzt.

Stelle dir einfach die Raumaße mit Wasser gefüllt vor, dann hast du das Gewicht (Masse) in kg.

## Besonderheiten

Auch beim Gewicht wurde die 1000er Umrechnungsreihe durch handlichere, gebräuchlichere Gewichtseinheiten erweitert. **Da muss man dann beim Umrechnen aufpassen.**

Gebräuchlich bei Schüttmengen in Säcken (Kohle, Kartoffeln, Getreide, Futtermittel...)

Der **Zentner** z = 50 kg

Der **Doppelzentner** dz = 100 kg

Das **Pfund** ist 1/2 kg = 500 g

Das Pfund ist offiziell nicht mehr zugelassen, wird aber dennoch bei Lebensmitteln und Rezepten umgangssprachlich noch oft verwendet. (1/2 oder 1/4 Pfund Butter. Habe 10 Pfund zugenommen...)

In Österreich ist der Ausdruck *Pfund* unüblich; gebräuchlich sind die Einheiten *Kilogramm* und *Dekagramm dag*. 1 Deka dag = 10 Gramm.

Hier die Tausender-Reihe für Gewichte ausgehend von 1 kg

mg = Milligramm	g = Gramm	kg= Kilogramm	t = Tonne
1/100 000 kg 0,000 001 kg	1/1000 kg 0,001 kg	1	1000 kg

# Übersicht

## Längenmaße:

1 Kilometer (km)	= 1000 m
1 Hektometer (hm)	= 100 m
1 Dekameter (dam)	= 10 m
1 Meter (m)	= 100 cm
1 Dezimeter (dm)	= 10 cm
1 Zentimeter (cm)	= 10 mm
1 Millimeter (mm)	= 1000 $\mu$ m
1 Mikrometer ( $\mu$ m)	= 1/1000 mm

## Flächenmaße:

1 Quadratkilometer (km <sup>2</sup> )	= 100 ha	= 10 000 a
1 Hektar (ha)	= 100 a	= 10 000 m <sup>2</sup>
1 Ar (a)	= 100 m <sup>2</sup>	
1 Quadratmeter (m <sup>2</sup> )	= 100 dm <sup>2</sup>	= 10 000 cm <sup>2</sup>
1 Quadratdezimeter (dm <sup>2</sup> )	= 100 cm <sup>2</sup>	= 10 000 mm <sup>2</sup>
1 Quadratzentimeter (cm <sup>2</sup> )	= 100 mm <sup>2</sup>	

## Raummaße (Hohlmaße):

1 Kubikmeter (m <sup>3</sup> )	= 1000 dm <sup>3</sup>	= 1 000 000 cm <sup>3</sup>
1 Hektoliter (hl)	= 100 dm <sup>3</sup>	= 100 l
1 Kubikdezimeter (dm <sup>3</sup> )	= 1 Liter (l)	= 1000 cm <sup>3</sup>
1 Deziliter (dl)	= 1/10 l	= 100 cm <sup>3</sup>
1 Zentiliter (cl)	= 1/100 l	= 10 cm <sup>3</sup>
1 Kubikzentimeter (cm <sup>3</sup> )	= 1000 Kubikmillimeter (mm <sup>3</sup> )	

## Gewichte:

1 Tonne (t)	= 10 dz	= 1000 kg
1 Doppelzentner (dz)	= 100 kg	
1 Kilogramm (kg)	= 1000 g	
1 Hektogramm (hg)	= 100 g	
1 Dekagramm (dag)	= 10 g	
1 Gramm (g)	= 10 dg = 100 cg = 1000 mg	
1 Dezigramm (dg)	= 10 cg	= 100 mg
1 Zentigramm (cg)	= 10 Milligramm (mg)	