

Mathe für die Praxis

Teil 1: Grundlagen

Wer in technisch orientierten Berufen seine Zukunft sieht, muss neben praktischen Fähigkeiten auch die Mathematik beherrschen. Sie ist die Grundlage, um auf der Baustelle – aber auch im privaten Alltag – zahlreiche Herausforderungen zu meistern. Aus diesem Grund startet die IKZ-PRAXIS mit dieser Ausgabe eine Beitragsserie, die speziell den Neulingen der Branche, aber auch den restlichen Azubis die Zahlenwelt näher bringen soll. So wird beispielsweise die Prozentrechnung vermittelt, die Flächen- und Volumenberechnung oder das Umrechnen von einer Maßeinheit in die andere (z. B. cm^2 in m^2). Wer jeden Teil dieser Serie konsequent sammelt und fleißig übt, wird die mathematische Hürde in Prüfung und Beruf meistern können und besitzt nebenbei noch ein umfangreiches Nachschlagewerk.

Fehler in technischen Berechnungen können fatale Auswirkungen haben. Um sie einzugrenzen wird in der Technischen Mathematik, von wenigen Ausnahmen abgesehen, mit Größengleichungen gerechnet.

Eine „Größe“ ist ein Produkt mindestens aus Maßzahl mal Maßeinheit, z. B. 5 m:

- „5 m“ ist eine Größe,
- die Maßzahl ist 5,
- die Maßeinheit ein Meter [1 m].
- $5 \text{ m} = 5 \cdot 1 \text{ m}$

$$\begin{matrix} 9 & = & 3 & \cdot & 3 \\ \text{Produkt} & = & \text{Faktor} & \text{mal} & \text{Faktor} \end{matrix}$$

Nicht jede **Basiseinheit** ist in allen praktischen Fällen zweckmäßig. So ist z. B. weder für den Bohrungsdurchmesser einer Öldüse noch für die Entfernung bis zum Mond die Angabe in Metern angemessen.

Eine mehr als dreistellige Zahl ist ohne Hilfskonstruktion nicht vorstellbar. Mithilfe von „numerischen Vorsätzen“, das sind dezimale Vielfache oder dezimale Teile, können Maße und Größenvorstellungen in Übereinstimmung gebracht werden.

Numerische Vorsätze (Auszug).

Vorsatz	Kurzzeichen	Vielfaches der Basiseinheit
Mega	M	$1\,000\,000 = 10^6$
Kilo	k	$1000 = 10^3$
Hekto	h	$100 = 10^2$
Deka	da	$10 = 10^1$
Dezi	d	$1/10 = 10^{-1} = 0,1$
Zenti	c	$1/100 = 10^{-2} = 0,01$
Milli	m	$1/1000 = 10^{-3} = 0,001$
Mikro	μ	$1/1\,000\,000 = 10^{-6} = 0,000001$

Hat die Maßeinheit einen Vorsatz, ist eine „Größe“ ein Produkt aus drei Faktoren:

Maßzahl · Vorsatz · Maßeinheit.

Zum Beispiel:

- „5 dm“ ist eine Größe,
- die Maßzahl ist 5,
- der Vorsatz 0,1 für d (s. Tabelle),
- die Maßeinheit ein Meter [1 m],
- $5 \text{ dm} = 5 \cdot 0,1 \cdot 1 \text{ m}$

Es gelten die Rechenregeln für Produkte. Besonders zu beachten ist die Regel: „Punktrechnen vor Strichrechnen“.

Berechnungsbeispiel 1

Gesucht ist die Gesamtlänge aus:

$$\begin{aligned} &3 \text{ m} + 5 \text{ dm} + 7 \text{ cm} \\ &= 3 \cdot 1 \text{ m} + 5 \cdot 0,1 \cdot 1 \text{ m} + 7 \cdot 0,01 \cdot 1 \text{ m} \\ &= (3 + 5 \cdot 0,1 + 7 \cdot 0,01) \cdot 1 \text{ m} \\ &= (3 + 0,5 + 0,07) \cdot 1 \text{ m} \\ &= 3,57 \text{ m} \end{aligned}$$

Vereinfacht gerechnet

$$3 \text{ m} + 0,5 \text{ m} + 0,07 \text{ m} = 3,57 \text{ m}$$

Am Beispiel erkennen Sie, dass Längenmaße mit Vorsätzen erst auf eine Maßeinheit (vorzugsweise die Basiseinheit) umgewandelt werden müssen, ehe sie addiert oder subtrahiert werden können.

Die **Maßeinheiten für die Fläche** sind aus den Längenmaßen durch Potenzieren mit der Hochzahl 2 (Quadrieren) abgeleitet.

$$\begin{aligned} \text{dm}^2 &= \text{dm} \cdot \text{dm} \\ (3 \cdot 3)^2 &= 3^2 \cdot 3^2 = 9 \cdot 9 = 81 \end{aligned}$$

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9}$$

Es gelten die Regeln für das Potenzrechnen:

- Ein Produkt wird potenziert, indem jeder Faktor potenziert wird;
- ein Bruch wird potenziert, indem Zähler und Nenner potenziert werden. Das Produkt (der Bruch) wird in Klammern gesetzt, die Zusammenschreibung von Vorsatz und Basiseinheit ersetzt die Klammern.

$$1 \text{ dm}^2 = \left(\frac{1 \text{ m}}{10}\right)^2 = \frac{1^2 \text{ m}^2}{10^2} = \frac{1 \text{ m}^2}{100} = 0,01 \text{ m}^2$$

Berechnungsbeispiel 2

$$\begin{aligned} &1 \text{ m}^2 + 5 \text{ dm}^2 \\ &= 1 \text{ m}^2 + 5 \cdot (0,1 \cdot \text{m})^2 \\ &= 1 \text{ m}^2 + 5 \cdot 0,01 \cdot \text{m}^2 \\ &= 1 \text{ m}^2 + 0,05 \text{ m}^2 \\ &= (1 + 0,05) \cdot \text{m}^2 \\ &= 1,05 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned} &1 \text{ m}^2 + 5 \cdot \left(\frac{1 \text{ m}}{10}\right)^2 \\ &= 1 \text{ m}^2 + 5 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{100} \\ &= 1 \text{ m}^2 + \frac{5}{100} \cdot \text{m}^2 \\ &= 1,05 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Die **Maßeinheiten für den Raum** sind aus den Längenmaßen durch Potenzieren mit der Hochzahl 3 (Kubieren) abgeleitet. Es gelten die Regeln für das Potenzieren: (Vertiefen Sie bitte das zuvor Gelernte!)

$$\begin{aligned} 1 \text{ dm}^3 &= \left(\frac{1 \text{ m}}{10}\right)^3 = \frac{1^3 \text{ m}^3}{10^3} = \frac{1 \text{ m}^3}{1000} \\ &= 0,001 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Berechnungsbeispiel 3

$$\begin{aligned}
 &1 \text{ m}^3 + 5 \text{ dm}^3 \\
 &= 1 \text{ m}^3 + 5 \cdot (0,1 \cdot \text{m})^3 \\
 &= 1 \text{ m}^3 + 5 \cdot 0,001 \cdot \text{m}^3 \\
 &= 1 \text{ m}^3 + 0,005 \text{ m}^3 \\
 &= (1 + 0,005) \cdot \text{m}^3 \\
 &= 1,005 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned}
 &1 \text{ m}^3 + 5 \cdot \left(\frac{1 \text{ m}}{10}\right)^3 \\
 &= 1 \text{ m}^3 + 5 \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000} \\
 &= 1 \text{ m}^3 + \frac{5}{1000} \cdot \text{m}^3 \\
 &= 1,005 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Die Maßzahl entspricht entweder der Ablesung eines Messgerätes, bestimmten Vorgaben oder Erfahrungswerten. Die Maßzahl soll nie mit mehr Dezimalstellen angegeben werden, als für die berufliche Praxis erforderlich ist.

Die Maßzahlen dürfen nicht zu großzügig gerundet werden, weil das Endergebnis nie genauer sein kann als die Ausgangswerte. Der Fachmann überprüft alle Maßzahlen, ob ihre Angaben für Abmessungen und Betriebskennwerte tauglich sind. Im Allgemeinen wird in Problemlösungen mit drei- bis vierstelligen Zahlen gerechnet. Die vorletzte Stelle ist genau, die letzte Stelle ggf. gerundet.

Maßeinheiten und ihre Umwandlung (Längen und Flächen)

Die Maßeinheiten des internationalen Maßsystems (SI) sind in Deutschland gesetzliche Einheiten, die Formelzeichen sind genormt. Bei Problemlösungen in der Fachmathematik müssen praktisch immer Maßeinheiten umgewandelt werden. Die einfachste Art der Umwandlung ist der Austausch mit einem gleichwertigen

SI-Einheiten der Fläche (Auswahl).

Formelzeichen	SI-Einheiten
Flächeninhalt A	Quadratmeter m ²
	Quadratdezimeter dm ²
	Quadratcentimeter cm ²
	Quadratmillimeter mm ²

SI-Einheiten der Länge (Auswahl).

Formelzeichen	SI-Einheiten	
Länge (l, h, g, b)	Kilometer	km
Radius (r)	Meter	m
Durchmesser (d)	Zentimeter	cm
	Millimeter	mm

Beziehungen der Längeneinheiten.

Und so geht man vor, um eine Längeneinheit in eine andere umzurechnen: Start ist in der linken Spalte. Man wandert so weit nach rechts, bis die gewünschte neue Einheit erreicht ist. Beispiel: 1 cm = 10⁻² m = 0,01 m usw.

	km	m	dm	cm	mm	km	m	dm	cm	mm
km	1	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	1	1000	10 000	100 000	1 000 000
m	10 ⁻³	1	10 ¹	10 ²	10 ³	0,001	1	10	100	1000
dm	10 ⁻⁴	10 ⁻¹	1	10 ¹	10 ²	0,0001	0,1	1	10	100
cm	10 ⁻⁵	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	10 ¹	0,00001	0,01	0,1	1	10
mm	10 ⁻⁶	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	1	0,000001	0,001	0,01	0,1	1

Beziehungen der Flächeneinheiten.

Und so geht man vor, um eine Flächeneinheit in eine andere umzurechnen: Start ist in der linken Spalte. Man wandert so weit nach rechts, bis die gewünschte neue Einheit erreicht ist. Beispiel: 1 dm² = 10⁴ mm² = 100 cm² usw.

	m ²	dm ²	cm ²	mm ²	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
m ²	1	10 ²	10 ⁴	10 ⁶	1	100	10 000	1 000 000
dm ²	10 ⁻²	1	10 ²	10 ⁴	0,01	1	100	10000
cm ²	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	10 ²	0,0001	0,01	1	100
mm ²	10 ⁻⁶	10 ⁻⁴	10 ⁻²	1	0,000001	0,0001	0,01	1

gen Produkt. Die geänderte Maßeinheit und die Umrechnungszahl können Sie den Tabellen entnehmen. Diese Methode hat aber den Nachteil, dass die Nachprüfbarkeit der Berechnung erschwert wird.

Berechnungsbeispiele 4

Wandeln Sie 3,5 dm in m.
Wenn 1 dm = 0,1 m, dann ist
3,5 · 0,1 m = 0,35 m.

Berechnungsbeispiel 5

Wandeln Sie 0,9 m in cm.
Wenn 1 m = 100 cm, dann ist
0,9 · 100 cm = 90 cm.

Berechnungsbeispiel 6

Wandeln Sie 320 cm² in dm².
Wenn 1 cm² = 0,01 dm²,
dann ist 320 · 0,01 dm² = 3,2 dm².



-  [ikz.de/facebook](https://www.facebook.com/ikz.de)
-  [ikz.de/twitter](https://www.twitter.com/ikz.de)
-  [ikz.de/xing](https://www.xing.com/profile/ikz.de)
-  [ikz.de/youtube](https://www.youtube.com/ikz.de)