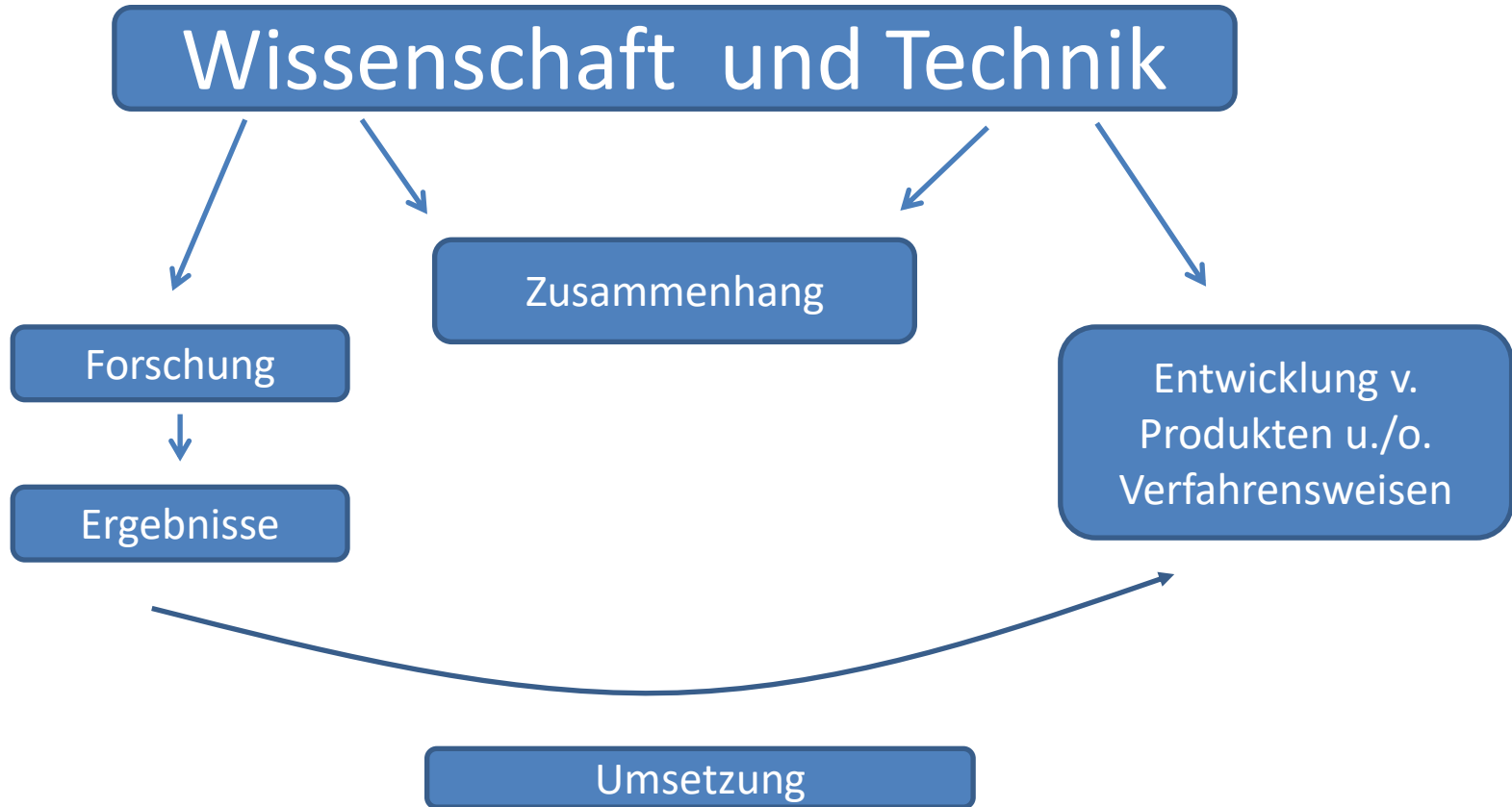


# Physikalische Größen und Einheiten

# Technik und Physik



Die Physik, oder das Verhalten der Stoffe, ist eine der wichtigsten Wissenschaften als Grundlage der Technik.

# Größenarten und Größen

Physikalische Größen setzen sich zusammen aus:

$$\text{Zahlenwert} \times \text{Einheit} = \text{Größe}$$

Dabei sind beim Rechnen mit Einheiten besonders die Regeln der Bruch- und Potenzrechnung zu beachten.

Bei skalaren Größen wie Zeit, Druck usw. reicht bei der Größenangabe der Zahlenwert und die Einheit aus.

Bei vektoriellen Größen wie Geschwindigkeit und Kraft ist zur vollständigen Charakterisierung zusätzlich auch die Angabe der Richtung erforderlich.

# Einheiten und Internationales Einheitensystem (SI)

	Grundgröße	Formelzeichen	Grundeinheit	
1.	Länge	$l$	1 Meter	1 m
2.	Masse	$m$	1 Kilogramm	1 kg
3.	Zeit	$t$	1 Sekunde	1 s
4.	Temperatur	$T, \vartheta$	1 Kelvin	1 K
5.	Stromstärke	$I$	1 Ampere	1 A
6.	Lichtstärke	$I_v$	1 Candela	1 cd
7.	Stoffmenge	$n$	1 Mol	1 mol

Dieses international vereinbarte Einheitensystem enthält die oben angegebenen sieben Basiseinheiten, die dadurch gekennzeichnet sind, dass sie willkürlich festgelegt sind und nicht aus anderen Einheiten abgeleitet werden.

# Definition der Basiseinheiten

**1 Meter** ist die Länge der Strecke, die das Licht im Vakuum während der Dauer von  $1 / 299\,792\,458$  Sekunde zurücklegt.

**1 Kilogramm** ist die Masse des Internationalen Kilogrammprototyps

**1 Sekunde** ist das 9 192 631 770-fache der Periodendauer der dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstruktur-niveaus des Grundzustandes von Atomen des Caesium-Isotops  $^{133}\text{Cs}$  entsprechenden Strahlung.

**1 Kelvin** ist der 273,16 Teil der thermodynamischen Temperatur des Tripelpunkts von Wasser in genau definierter isotopischer Zusammensetzung.

**1 Ampere** ist die Stärke eines konstanten elektrischen Stromes, der, durch zwei parallele, geradlinige, unendlich lange und im Vakuum im Abstand von 1 Meter voneinander angeordnete Leiter von vernachlässigbar kleinem, kreisförmigem Querschnitt fließend, zwischen diesen Leitern pro Meter Leiterlänge die Kraft  $2 \cdot 10^{-7}$  Newton hervorrufen würde.

**1 Candela** ist die Lichtstärke in einer bestimmten Richtung einer Strahlungsquelle, die monochromatische Strahlung der Frequenz  $540 \cdot 10^{12}$  Hz aussendet und deren Strahlstärke in dieser Richtung  $1 / 683$  Watt pro Steradian beträgt.

**1 mol** ist die Stoffmenge eines Systems, das aus ebenso vielen Einzelteilchen besteht, wie Atome in 12 Gramm des Kohlenstoff-Isotops  $^{12}\text{C}$  in ungebundenem Zustand enthalten sind. Bei Benutzung des Mol müssen die Einzelteilchen spezifiziert sein und können Atome, Moleküle, Ionen, Elektronen sowie andere Teilchen oder Gruppen solcher Teilchen genau angegebener Zusammensetzung sein.

# Größengleichungen

In der Physik werden Aussagen über qualitative und quantitative Zusammenhänge und Abhängigkeiten von Größen gemacht.

Quantitative Aussagen lassen sich mathematisch ausdrücken und helfen den qualitativen Gehalt der physikalischen Aussage zu verstehen.

Dabei stellen Gleichungen mathematische Formulierungen von Ergebnissen aus experimentellen Untersuchungen und theoretischen Überlegungen dar.

# Beispiel einer Größengleichung

Geschwindigkeit:  $v = \frac{s}{t}$  in  $\frac{m}{s}$

- Dabei ist  $v = \frac{s}{t}$  die **Formel**
- Dabei sind  $v, s, t$  die **physikalischen Größen**
  - $v$  für die Geschwindigkeit
  - $s$  für die Strecke
  - $t$  für die Zeit
- Dabei sind  $m, s$  und  $\frac{m}{s}$  die **Einheiten**.
  - m (Meter) für die Strecke
  - s (Sekunden) für die Zeit
  - $\frac{m}{s}$  (Meter pro Sekunde) für die Geschwindigkeit

## Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten

Wenn eine Einheit eine ungünstige Größenordnung hat, verwendet man dezimale Vielfache oder dezimale Teile.

So kann man für eine Länge von  $l = 10\,000\,m$  besser  $l = 10\,km$  schreiben.

Dabei können die Vorsätze auch durch Zehnerpotenzen ersetzt werden.

$$l = 10000\,m = 10 * 10^3\,m$$



# Vorsätze und Vorsatzzeichen

da	=	Deka	=	$10^1$
h	=	Hekto	=	$10^2$
k	=	Kilo	=	$10^3$
M	=	Mega	=	$10^6$
G	=	Giga	=	$10^9$
T	=	Tera	=	$10^{12}$
P	=	Peta	=	$10^{15}$
E	=	Exa	=	$10^{18}$

d	=	Dezi	=	$10^{-1}$
c	=	Zenti	=	$10^{-2}$
m	=	Milli	=	$10^{-3}$
$\mu$	=	Mikro	=	$10^{-6}$
n	=	Nano	=	$10^{-9}$
p	=	Piko	=	$10^{-12}$
f	=	Femto	=	$10^{-15}$
a	=	Atto	=	$10^{-18}$

Vorsätze nach DIN 1301