

## Übungen zum SI-System

Regel: Wenn die **Einheit größer** wird,  
wird die **Zahl** entsprechend **kleiner** (und umgekehrt). <sup>1</sup>

- a)  $1,23 \text{ km} = \dots \text{ m} = \dots \text{ cm}$
- b)  $88 \text{ cm} = \dots \text{ m} = \dots \text{ km}$
- c)  $8,8 \text{ mm} = \dots \text{ m}$
- d)  $13,5 \text{ dm} = \dots \text{ m} = \dots \text{ cm}$
- e)  $0,02 \text{ m} = \dots \text{ cm} = \dots \text{ dm}$
- f)  $0,00234 \text{ km} = \dots \text{ m} = \dots \text{ mm}$
- g)  $1,2 \mu\text{m} = \dots \text{ m} = \dots \text{ mm} = \dots \text{ nm}$
- h)  $700 \text{ nm} = \dots \text{ m} = \dots \mu\text{m}$
- i)  $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ m} = \dots \mu\text{m}$
- j)  $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m} = \dots \text{ mm} = \dots \mu\text{m}$
- k)  $1,2 \cdot 10^{-10} \text{ m} = \dots \text{ nm}$
  
- l)  $1 \text{ h} = \dots \text{ min} = \dots \text{ s}$
- m)  $10 \text{ min} = \dots \text{ h} = \dots \text{ s}$
- n)  $1 \text{ h } 22 \text{ min } 30 \text{ s} = \dots \text{ s}$
- o)  $86.400 \text{ s} = \dots \text{ h} = \dots \text{ d}$
- p)  $1,5 \cdot 10^{-7} \text{ s} = \dots \mu\text{s} = \dots \text{ ns}$
- q)  $35,5 \text{ ms} = \dots \text{ s} = \dots \text{ ns}$
  
- r)  $145 \text{ kg} = \dots \text{ t}$
- s)  $145 \text{ g} = \dots \text{ kg}$
- t)  $1,2 \text{ Mt} = \dots \cdot 10^{\dots} \text{ kg}$
- u)  $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ kg} = \dots \text{ g} = \dots \text{ mg}$
- v)  $15 \text{ g} = \dots \cdot 10^{\dots} \text{ kg}$
- w)  $1434 \text{ ng} = \dots \text{ g} = \dots \mu\text{g}$
  
- x)  $1250 \text{ kW} = \dots \text{ W} = \dots \text{ MW} = \dots \text{ GW}$
- y)  $3,46 \cdot 10^5 \text{ W} = \dots \text{ kW} = \dots \text{ MW}$
- z)  $0,56 \text{ GW} = \dots \cdot 10^{\dots} \text{ W}$

Einheitenumrechnung gut zu können macht das Leben in Physik und Mathematik bedeutend einfacher!

---

<sup>1</sup> ... und umgekehrt natürlich. Das Thema wird im Video 01-Einheitenumrechnung.mp4 genauer erklärt. Diese Seite wird im Unterricht geübt werden. Statt der Punkte (...) lass beim Abschreiben einfach etwas mehr Platz. Zuhause sollst du das Video ansehen und es einmal an einigen Aufgaben probieren. Du siehst dann gleich, wo die Schwierigkeiten liegen. Diese Kompetenzen sollst du dir dann im Unterricht holen.

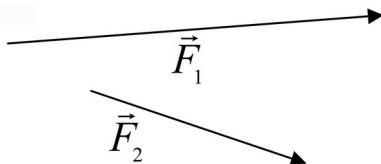
## Vektoren und Skalare

Es gibt Größen, bei denen die Angabe einer Richtung sinnvoll erscheint. Z.B. Kraft, Geschwindigkeit<sup>2</sup>

### Vektoren<sup>3</sup>

Schreibweise:  $\vec{F}$ ,  $\vec{v}$

In Zeichnung:



Länge entspricht der Stärke des Vektors (z.B. der Kraft).<sup>4</sup>

Angriffspunkt: meist der Schaft<sup>5</sup>.

(Ort der Spitze: bedeutungslos<sup>6</sup>.)

Schreibweise ohne Pfeil (z.B.  $F$ ,  $v$ ): Richtung ist ohnehin offensichtlich, z.B. die Straße / den Schienen entlang.<sup>7</sup>

Skalare z.B. Masse, Zeit, Temperatur: Angabe von Richtung sinnlos. Buchstaben (immer) ohne Pfeile. Z.B.  $m = 10 \text{ kg}$ <sup>8</sup>

### Bsp. Längenmessung

Messgeräte:

Laserentfernungsmessgerät, Schieblehre, Mikrometerschraube<sup>9</sup>

2 Es ist wirklich im Allgemeinen interessant, ob von nach vor drückt oder nach hinten zieht (Kraft) oder in welche Himmelrichtung man fährt (Geschwindigkeit).

3 Diese werden in den Mathematik meist genauer durchgemacht. Hier nur eine kleine Einführung.

4 Also z.B.: langer Pfeil – hohe Kraft, kurzer Pfeil – kleine Kraft

5 das hintere Ende des Pfeils

6 Also nicht meinen, dass der Gegenstand, der z.B. bewegt wird, oder auf den die Kraft wirkt, dann an der Spitze ankommen muss. Der Pfeil sagt nur die Richtung, und irgendwo muss er halt aufhören – je nach Stärke z.B. der Kraft.

7 Bei einem Eisenbahn-Zug ist ziemlich klar: Entweder vor oder zurück. Er kann nicht aus. Deswegen reicht es z.B. zu schreiben:  $v = -10 \text{ km/h}$  (Er fährt mit 10 km/h zurück.)

8 10 kg hat dieses Ding auch, wenn es im Weltraum nicht mehr von der Erde angezogen wird. Es ist ja nicht verschwunden. Freilich gibt die Erde der Masse eine Richtung – nach unten – vor, aber das ist dann das Gewicht und ein eigenes Thema ...

Die Zeit hat auch keine Raum-Richtung: „10 s nach oben“ ist sinnlos.

Ebenso die Temperatur: Wer würde sagen „15°C in Richtung Norden“?

9 Ich zeige das im Unterricht vor. Wenn du dich nicht mehr erinnern kannst, schau dir die Bilder auf folgenden Seiten an: [https://de.wikipedia.org/wiki/Elektrooptische\\_Entfernungsmessung](https://de.wikipedia.org/wiki/Elektrooptische_Entfernungsmessung)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Messschieber> <https://de.wikipedia.org/wiki/Messschraube>

Wie ein Laserentfernungsmessgerät funktioniert, musst du nicht wissen.

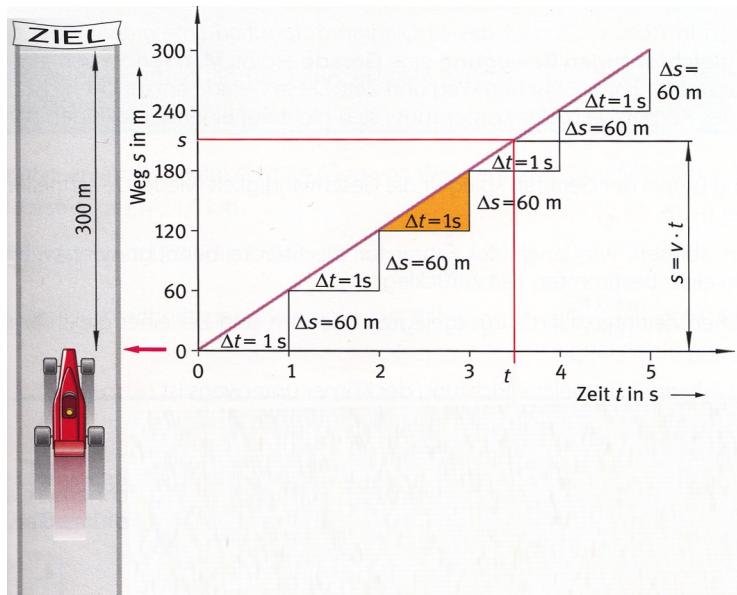
# MECHANIK

## Bewegungslehre

### Geradlinige gleichförmige Bewegung

Ein Körper legt in jeder Sekunde den gleichen Weg zurück.

s-t-Diagramm<sup>10</sup>:



*Geschwindigkeit =  $\frac{\text{zurückgelegter Weg}}{\text{benötigte Zeit}}$*

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$
<sup>11</sup>

Einheiten:  $[s] = \text{m}$ ;  $[t] = \text{s}$ ;  $[v] = \frac{\text{m}}{\text{s}}$ <sup>12</sup>

oder:  $v = \frac{s}{t}$  wenn bei  $t = 0$  auch  $s = 0$  (Stoppuhr auf 0 s bei 0 m).<sup>13</sup>

Bsp.: a) Rennauto im Diagramm:  $v = 60 \text{ m/s}$

b) Ein Olympia-Athlet läuft 100 m in 10 s.<sup>14</sup>  $v = \frac{s}{t} = \frac{100}{10} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

10 Im Unterricht wird hier, wenn möglich, ein Versuch durchgeführt – freilich mit niedrigerer Geschwindigkeit.

11 Das ist die erste Formel, die wir recht oft brauchen werden.

v ... lateinisch *velocitas*, englisch: *velocity*

t ... lateinisch *tempus*, englisch: *time*

s ... wie Strecke

Δ ist der griechische Großbuchstabe Delta und bedeutet hier Differenz.

12 Hier sieht man: Wenn man  $[s]$  schreibt, bedeutet dies, dass „die Einheit von  $s$ “. Aus dem Zusammenhang ist immer klar, ob  $s$  Weg oder Sekunden heißt.

13 Wenn ich z.B. beim Bahnfahren auf die Uhr schaue, und eine Bewegung von Kilometer 10 bis Kilometer 12 dauert von 9:21:00 bis 9:22:30, so ist  $\Delta s = 12 - 10 = 2 \text{ km} = 2000 \text{ m}$  und  $\Delta t = 90 \text{ s}$ . Meist muss man die Differenz aber gar nicht berechnen: Man sieht, dass der Zug für 2 km laut Stoppuhr 90 s braucht und lässt die  $\Delta$  einfach weg.

14 Startphase nicht berücksichtigt oder fliegender Start (Teil eines 400m-Laufs). Ein normaler 100-m-Lauf ist freilich in der Startphase keine gleichförmige Bewegung. Der Läufer muss vom Stand ja erst einmal auf Tempo kommen.

c) Ein Auto fährt 100 km/h. Wie weit fährt es in 1 s?

$$v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 100 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 100 \cdot \frac{1}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 27,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{, also ca. 28 m.}$$