Kinematik (Bewegungslehre)

Wir unterscheiden in der Physik folgende **Bewegungsarten**:

1. gleichförmige Bewegung:

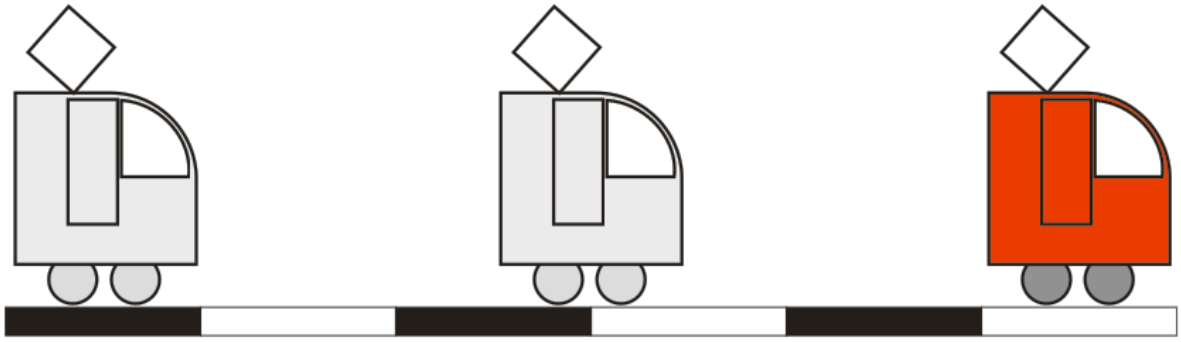
Man nennt eine Bewegung gleichförmig, wenn der Körper in gleichen Zeiten gleich lange Wege zurücklegt.

Die **Geschwindigkeit v = konstant**, d. h. die **Beschleunigung a = 0**

$$Geschwindigkeit = \frac{Weg}{Zeit}$$

$$v[m/s] = \frac{s[m]}{t[s]}$$

Beispiel:
Ein Schnellzug auf freier Strecke bewegt sich weitgehend mit gleicher Geschwindigkeit in der gleichen Richtung fort – seine **Bewegung ist gleichförmig**.

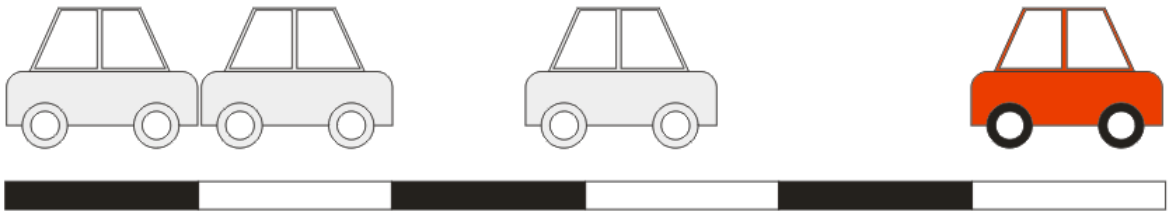


v = ***velocity*** (engl.) = Geschwindigkeit
s = ***spatium*** (lat.) = Weg, Ausdehnung, Entfernung
t = ***time*** (engl.) = Zeit
a = ***acceleration*** (engl.) = Beschleunigung

2. ungleichförmige Bewegung:

Man nennt eine Bewegung ungleichförmig, wenn der Körper in gleichen Zeiten unterschiedliche Wege zurücklegt.

Beispiel:
Die Geschwindigkeit eines Autos im Stadtverkehr ändert sich ständig: Einmal wird „Gas gegeben“, dann wird gebremst oder eine Kurve gefahren – die **Bewegung ist ungleichförmig**.



Zurück gelegter Weg pro Sekunde

3. Gleichmäßig beschleunigte, geradlinige Bewegung:

Eine geradlinige Bewegung heißt gleichmäßig beschleunigt, wenn die **Beschleunigung a = konstant** ist.
Die Geschwindigkeit nimmt in gleichen Zeitabständen um denselben Betrag zu.

$$a[m/s^2] = \frac{v[m/s]}{t[s]}$$

$$s[m] = \frac{a[m/s^2]}{2} \cdot t^2[s^2]$$

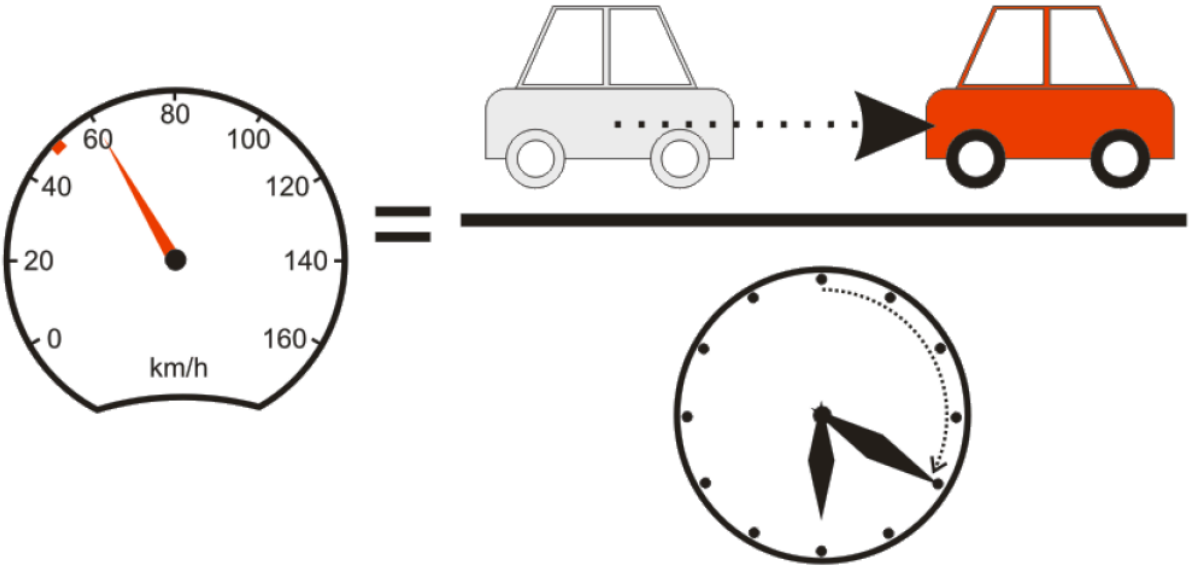
Eine Zunahme der Geschwindigkeit wird Beschleunigung genannt, eine Abnahme bezeichnet man als Verzögerung.

Geschwindigkeit im Alltag / in der Physik

$$Geschwindigkeit = \frac{Weg}{Zeit}$$

$$v[m/s] = \frac{s[m]}{t[s]}$$

Um die **Geschwindigkeit** (**v**) zu berechnen, dividiert man den **zurückgelegten Weg** (**s**) durch die dafür benötigte **Zeit** (**t**).



Im täglichen Gebrauch hat sich die Verwendung von Kilometer pro Stunde (km/h) durchgesetzt, doch in der Physik verwenden wir als Einheit Meter pro Sekunde.

Einheit der Geschwindigkeit: m/s

Wir müssen also meistens umrechnen, aber das ist nicht sehr schwer.

Einfache Umrechnungsbeispiele:

Schau dir zunächst die **Beispielrechnung** an und versuche anschließend, die Rechenbeispiele eigenständig zu lösen!

Umrechnung km/h in m/s:

$$\frac{km \cdot 1.000}{3.600}$$

Wie viel sind $50 km/h$ in m/s?

1. Schritt: Kilometer in Meter umrechnen (x 1.000) und Stunde in Sekunden umrechnen (: 3.600).

$$\frac{km \cdot 1.000}{3.600}$$

2. Schritt: Kürzen!

$$\frac{km}{3{,}6}$$

Lösung:

$$\frac{50}{3{,}6} = 13{,}88 m/s$$

Umrechnung m/s in km/h:

$$\frac{m \cdot 3.600}{1.000}$$

Wie viel sind $10 m/s$ in km/h?

1. Schritt: Meter/Sekunde in Meter/Stunde umrechnen (x 3.600) und dann in Kilometer umrechnen (: 1.000).

$$\frac{m \cdot 3.600}{1.000}$$

2. Schritt: Kürzen!

$$m \cdot 3{,}6$$

Lösung:

$$10 \cdot 3{,}6 = 36 km/h$$

Beispiel 1:

Ein Radfahrer fährt mit $18 km/h$. Wie hoch ist seine Geschwindigkeit in m/s?

Beispiel 2:

Ein Schnellzug legt in einer Sekunde 40 m zurück. Wie hoch ist seine Geschwindigkeit in km/h?

Beispiel 3:

Eine Mopedfahrerin fährt mit 45 km/h. Plötzlich sieht sie am Straßenrand ein Kind und will bremsen. Welchen **Reaktionsweg** (Reaktionszeit = 1 Sekunde) legt sie noch zurück, bevor sie tatsächlich zu bremsen beginnt?

Beispiel 4:

Wie lange ist der **Bremsweg** der Mopedfahrerin, wenn sie gleichmäßig mit 4 m/s^2 verzögert (bremst) und nach 3 Sekunden zum Stillstand kommt?

Und jetzt du:

① Wie lautet die richtige Formel für die **Geschwindigkeit**?

- ○ $s[m] = \frac{a[m/s^2]}{2} \cdot t^2[s^2]$
- ○ $a[m/s^2] = \frac{v[m/s]}{t[s]}$
- ○ $v[m/s] = \frac{s[m]}{t[s]}$

② Wie lautet die richtige Formel für die **Beschleunigung**?

- ○ $v[m/s] = \frac{s[m]}{t[s]}$
- ○ $a[m/s^2] = \frac{v[m/s]}{t[s]}$
- ○ $s[m] = \frac{a[m/s^2]}{2} \cdot t^2[s^2]$

③ Ordne das Formelzeichen der richtigen Bezeichnung zu!

s ●	○ Zeit
v ●	○ Beschleunigung
t ●	○ Geschwindigkeit
a ●	○ Weg

④ Welche drei Bewegungsarten haben wir kennengelernt?

Die _____ Bewegung am Beispiel eines Schnellzuges.

Die _____ Bewegung am Beispiel eines Autos im Stadtverkehr und die _____ beschleunigte, _____ Bewegung.

⑤ Ergänze die Lücken im Merksatz.

Eine Zunahme der Geschwindigkeit wird _____ genannt, eine Abnahme bezeichnet man als _____.