

## 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.

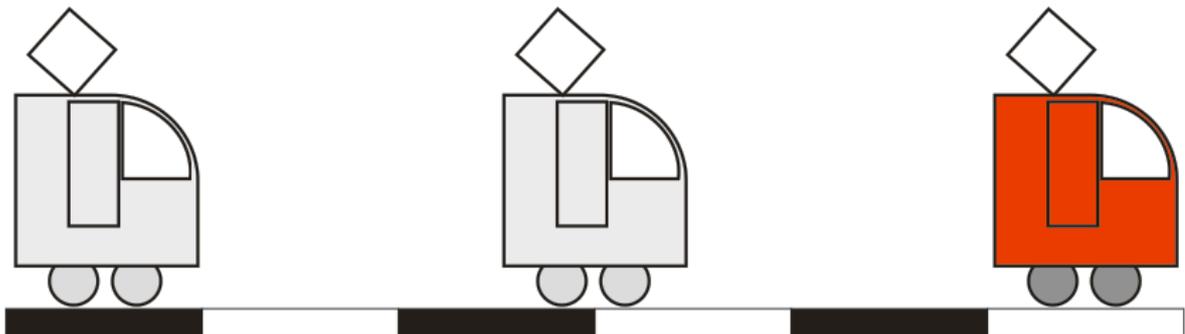
Die **Geschwindigkeit  $v = \text{konstant}$** , d. h. die **Beschleunigung  $a = 0$**

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

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

### Beispiel:

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



Zurück gelegter Weg pro Sekunde

**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  $a = \text{konstant}$**  ist.

Die Geschwindigkeit nimmt in gleichen Zeitabständen um denselben Betrag zu.

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

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

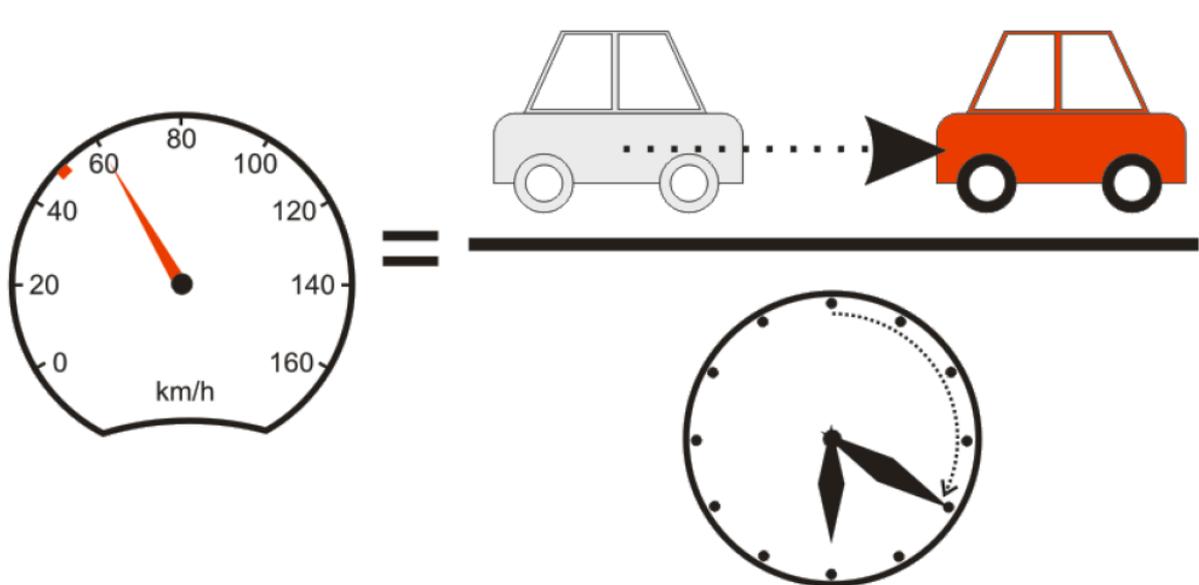
Eine Zunahme der Geschwindigkeit wird **Beschleunigung** genannt, eine Abnahme bezeichnet man als **Verzögerung**.

## Geschwindigkeit im Alltag / in der Physik

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

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

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:**

Wie viel sind  $50\text{km/h}$  in  $\text{m/s}$ ?

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

**1. Schritt:** Kilometer in Meter umrechnen ( $\times 1.000$ ) und Stunde in Sekunden umrechnen ( $: 3.600$ ).

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

**2. Schritt:** Kürzen!

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

**Lösung:**

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

**Umrechnung m/s in km/h:**

Wie viel sind  $10\text{m/s}$  in  $\text{km/h}$ ?

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

**1. Schritt:** Meter/Sekunde in Meter/Stunde umrechnen ( $\times 3.600$ ) und dann in Kilometer umrechnen ( $: 1.000$ ).

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

**2. Schritt:** Kürzen!

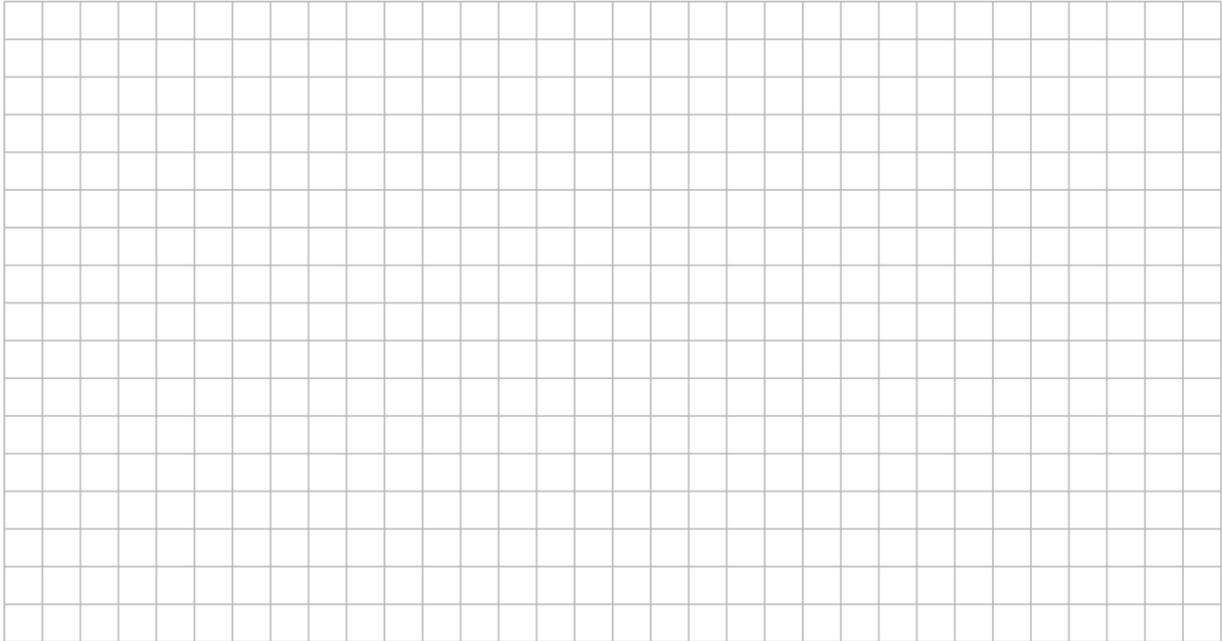
$$\text{m} \cdot 3,6$$

**Lösung:**

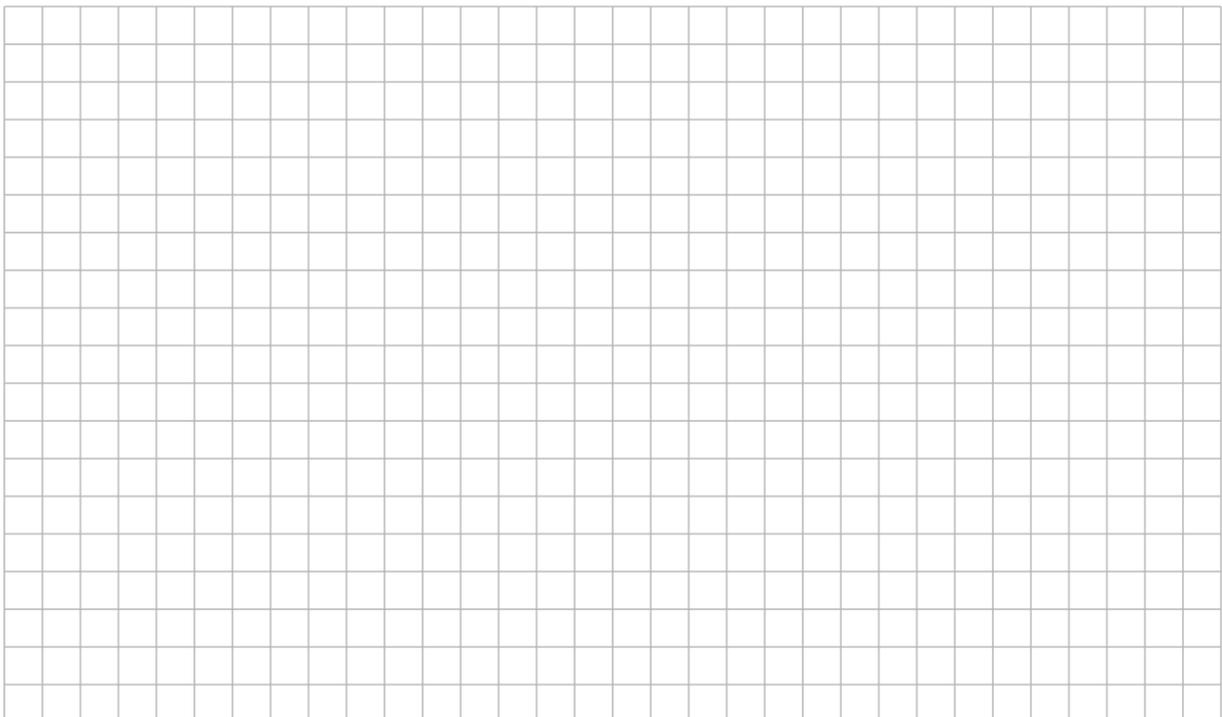
$$10 \cdot 3,6 = 36\text{km/h}$$

**Beispiel 1:**

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

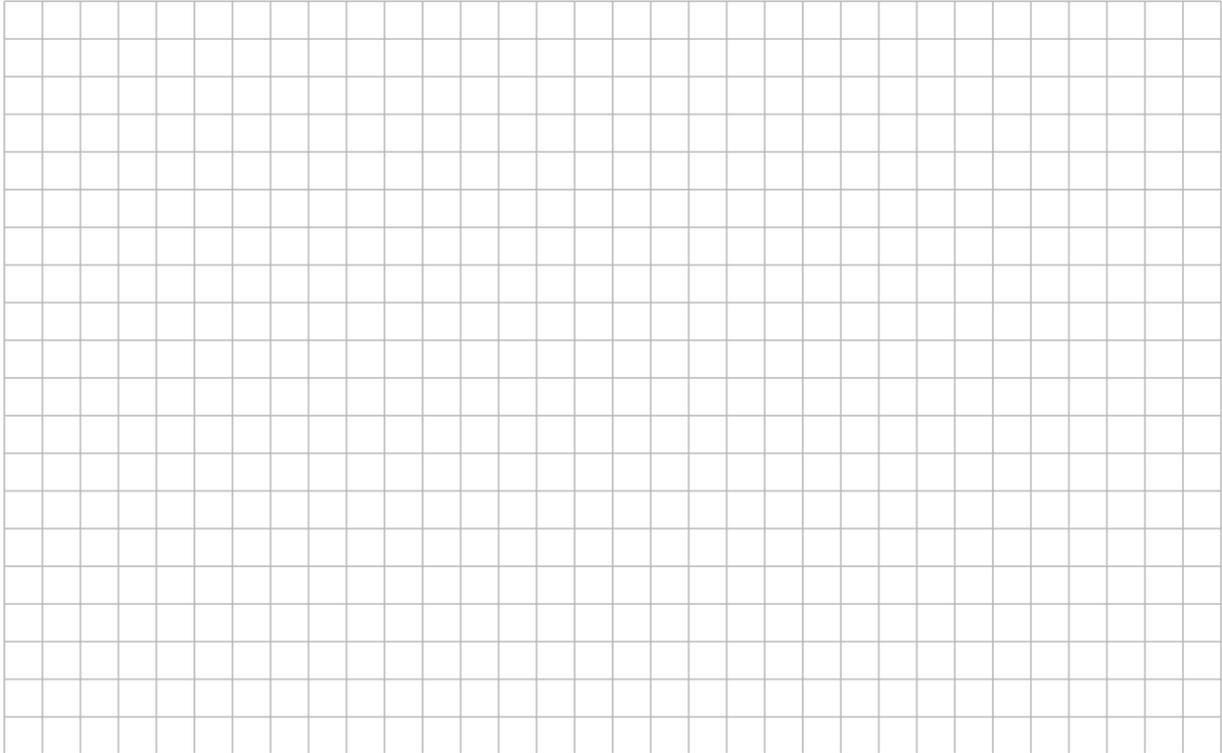
**Beispiel 2:**

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  $4 \text{ m/s}^2$  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 .