

# Die newtonschen<sup>1</sup> Gesetze

Die newtonschen Gesetze beinhalten grundlegende Zusammenhänge zwischen Kräften, Geschwindigkeit und Beschleunigung<sup>2</sup>.

## 1. newtonsches Gesetz (Trägheitsgesetz)

Ein Körper bleibt in Ruhe oder in gleichförmiger geradliniger Bewegung, solange die Summe der auf ihn wirkenden Kräfte null ist.

$$\mathbf{v} = \text{konstant bei } \mathbf{F} = \mathbf{0}$$

## 2. newtonsches Gesetz (Grundgesetz)

Zwischen Kraft, Masse und Beschleunigung gilt folgender Zusammenhang.

$$\mathbf{F} = m \cdot \mathbf{a}$$

## 3. newtonsches Gesetz (Wechselwirkungsgesetz)

Wirken zwei Körper aufeinander ein, so wirkt auf jeden der Körper eine Kraft. Die Kräfte sind gleich groß und entgegengesetzt gerichtet.

$$\mathbf{F}_1 = -\mathbf{F}_2$$

<sup>1</sup> Diese grundlegenden Gesetze der Mechanik wurden von dem englischen Naturforscher ISAAC NEWTON (1643 – 1727) gefunden.

<sup>2</sup> Als Beschleunigung definieren wir die Änderung der Geschwindigkeit mit der Zeit. Für uns bedeutet das, ein Körper wird schneller oder langsamer.

## Info

Begriff	Formelzeichen	Einheit
Geschwindigkeit	$v$ (velocity)	$[v] = 1 \text{ m/s}$
Beschleunigung	$a$ (acceleration)	$[a] = 1 \text{ m/s}^2$

### Aufgabe 1

- Nenne Beispiele im Sport, bei denen die Trägheit des Körpers hilfreich, und andere bei denen sie hinderlich ist.
- Eine Kugel liegt auf dem Tisch und bewegt sich nicht. Wirkt auf sie keine Kraft? Wirken Kräfte, wenn sie mit konstanter Geschwindigkeit rollt?
- Beim schnellen Anfahren eines Autos wird man kräftig in den Sitz gedrückt. Erkläre, wie das kommt.
- Beim Abschleppen eines defekten Autos mit einem Seil sollt man langsam anfahren. Erkläre, warum bei einem ruckartigen Anfahren das Seil reißen kann.

### Aufgabe 2

- Was versteht man in der Physik unter dem Begriff Beschleunigung?
- Warum fährt ein LKW beim Start an der Ampel langsamer an als ein PKW?
- Die Motoren eines IC können eine maximale Antriebskraft von 270 kN aufbringen. Die Masse des IC beträgt 500 t. Wie groß ist die maximale Beschleunigung des IC beim Anfahren? Berechne!

### Aufgabe 3

- Ist es möglich, auf einer reibungsfreien Oberfläche zu gehen?
- Weshalb kann ein Raketenmotor auch im Weltall beschleunigen?
- Nenne und erläutere Beispiele aus Natur und Technik, bei denen das Rückstoßprinzip angewendet wird.