

## Newton's Bewegungsgesetze

Newton's erstes Gesetz:

Auf einen Körper wirkt keine resultierende Kraft, wenn

- wenn er sich im Ruhezustand befindet (dann bleibt er in Ruhe)
- wenn er sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt. Dann bewegt er sich in einer geraden Linie mit dieser Geschwindigkeit weiter.

Dazu ist natürlich eine reibungsreien Bewegung nötig: diese finden wir eigentlich nur im Weltall.

Das erste Gesetz besagt, daß jeder Körper eine **Trägheit** besitzt, die sich einer Bewegungsänderung zu widersetzen schient.

- was spürst Du z.B., wenn ein Auto, stark beschleunigt?
- was spürst Du, wenn es dann in die Kurve fährt?
- und was, wenn es dann stark bremst?



Trägheit kann auch gesundheitsschädlich sein.

Newton's zweites Gesetz:

Newton's zweites Gesetz besagt, daß die Beschleunigung, die ein Körper der Masse  $m$  erfährt, der beschleunigenden Kraft proportional ist.

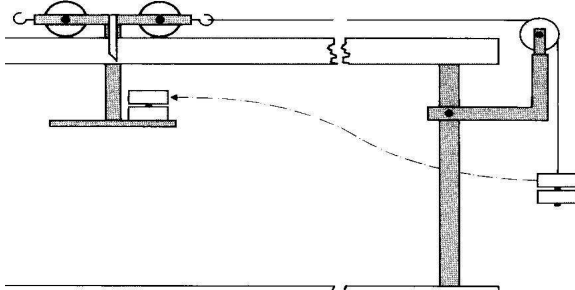
$$F = m \cdot a$$

Ein Newton ist die Kraft, die nötig ist, um einen Körper der Masse 1 kg mit  $1 \text{ m/s}^2$  zu beschleunigen.

$$\left[ N = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

Um einen beladenen Wagen gleich schnell anzuschieben, wie eine leeren braucht man mehr Kraft: der beladenen Körper ist **träger**, er hat ein größeres Beharrungsvermögen.

**Der Körper mit der größeren Trägheit hat auch die größere Konstante  $F/a$ .**

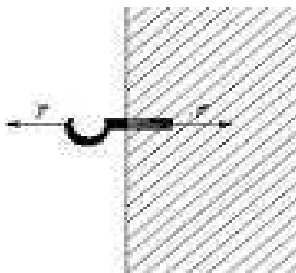


Zwei Körper mit gleicher Masse sind nicht nur überall gleich träge: sie sind auch am gleichen Ort gleich schwer, selbst wenn sie aus verschiedenen Stoffen bestehen.

Newton's drittes Gesetz:

Kraft gleich Gegenkraft.

Eine Kraft (actio) kann also nach Newton nie alleine auftreten, sie hat immer eine Gegenkraft (reactio), die an einem anderen Körper angreift.



Es ist nicht immer einfach, diese Kraftpaare zu identifizieren.

- die Kräfte müssen an **verschiedenen** Körper angreifen
- wirken in einer Linie in entgegengesetzte Richtung
- wirken für denselben Zeitraum

Sitzt eine Person im Sessel, so wirkt die Haftreibungskraft und die Gewichtskraft. Beide greifen an demselben Körper an – dem Menschen im Sessel. Hierfür gilt Newton's drittes Gesetz also nicht.

Das dritte Gesetz von Newton spielt in vielen Bereichen eine wichtige Rolle. Zum Beispiel für die Fortbewegung.

Fortbewegung zu Lande:

Die Füße des Sprinters üben auf den Startblock die Kraft  $F_{\text{spr}}$  nach hinten aus (actio). Die reactio des Startblocks  $F_{\text{stbl}}$  setzt den Läufer in Bewegung.



Fortbewegung zu Wasser:

Die Ruderblätter üben eine Kraft auf das Wasser nach hinten aus (actio). Die reactio des Wassers übt über die Ruder eine Kraft auf das Boot aus, welches nach vorne bewegt wird.



Fortbewegung in der Luft:

Ähnlich wie beim Wasser die Ruderblätter übt hier der Propeller eine Kraft auf die Luft aus (sie wird entgegen der Flugrichtung bewegt). Die Luft ihrerseits übt dann die reactio auf das Flugzeug aus (Vortrieb).

