

## Kraft und Kraftwirkungen

Wir beschäftigen uns mit dem Begriff „Kraft“ und betrachten dabei 2 bestimmte Kraftwirkungen:

1. Anziehende Gravitationskraft (Schwerkraft, Schwere)
2. Änderung der Geschwindigkeit (bei Beschleunigung)

Messverfahren: zu 1. Die *Schwerkraft* ist seit Hooke mit Hilfe einer Feder leicht messbar: Sie zieht sich - je nach Schwere des Körpers - unterschiedlich weit auseinander bzw. zusammen.

zu 2. Zur Messung der *Beschleunigung* muss zunächst die Geschwindigkeitsdifferenz  $\Delta v$  ermittelt werden, so dass daraus mit den folgenden Funktionen die Beschleunigung berechnet werden kann.

Zusammenhänge: Funktionen bei beschleunigten Bewegungen:

$$s(t) = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$
$$v(t) = a \cdot t$$

Die Schwerkraft ist für uns nicht spürbar, sondern lediglich die Gegenkraft, die wir beispielsweise auf einem Stuhl sitzend erfahren. Die Schwerkraft wird beim folgenden Versuch allerdings ausgeschlossen (bzw. nicht betrachtet).

Auch die eigene Geschwindigkeit ist für uns nur unter 2 Bedingungen feststellbar:

- Wenn wir die eigene relativ zu einer außerhalb von uns auftretenden Geschwindigkeit betrachten
- Wenn sich unsere Geschwindigkeit ändert. Dann nämlich wirkt eine für uns spürbare Kraft, die *Trägheitskraft*.

=>Bei einer Geschwindigkeitsänderung gelten sowohl die oben genannten Funktionen, als auch das Trägheitsgesetz.

Wie hängen Trägheit und Beschleunigung (resultierend aus der Trägheit) zusammen?

Zur Veranschaulichung wird der Versuch „Luftkissenfahrbahn“ besprochen, bei dem die Gesamtmasse  $m$ , also das komplette System, durch die Schwere des hängenden Gewichtstücks beschleunigt wird. Ist die Masse in Bewegung, ist sie nicht mehr schwer, sondern träge.

Es ergibt sich folgender Zusammenhang:

$$F \sim a$$

Dabei wirkt noch eine andere Größe, die - mathematisch gesehen – hier als Proportionalitätsfaktor bezeichnet wird: die gesamte beschleunigte Masse  $m$ :

$$F \sim m \cdot a$$

Da in diesem Zusammenhang keine weitere Größe mehr erkennbar ist, die auf diesen Vorgang Einfluss hat, folgert man:

$$F = m \cdot a$$

$$\text{Zusatz: } [F] = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \text{N}$$

Die physikalische Einheit „Newton“ ist eine aus Grundeinheiten zusammengesetzte Größe