

## Kraft nach Newton

- Geschwindigkeit = Weg/Zeit
    - Maßeinheit: Meter/Sekunde =  $\frac{m}{s}$
    - 100 Meter in 20 Sekunden (meine Bestleistung) bedeutet Geschwindigkeit von  $5\frac{m}{s}$
    - Ein guter Läufer braucht nicht viel mehr als 10 Sekunden, hat also eine Durchschnitts-Geschwindigkeit von ungefähr  $10\frac{m}{s}$
  - Beschleunigung = Geschwindigkeitsänderung pro Zeiteinheit
    - Maßeinheit: (Meter/Sekunde)/Sekunde =  
= Meter/(Sekunde im Quadrat) =  $\frac{m}{s^2}$
    - Ein Stein, der an einer Felswand frei herunterfällt, erfährt eine Beschleunigung von  $9,81\frac{m}{s^2}$ , und hat somit nach  $t$  Sekunden eine Geschwindigkeit von  $t \cdot 9,81\frac{m}{s}$ . Der Stein ist also nach einer Sekunde etwa so schnell wie ein guter 100-Meter-Läufer, nach 2 Sekunden doppelt so schnell, usw.
  - Kraft = Masse mal Beschleunigung
    - Maßeinheit:  
Newton = Kilogramm mal Meter/(Sekunde in Quadrat) =  
=  $kg \cdot \frac{m}{s^2}$
    - 1 N ist die Kraft, die man braucht, um eine Masse von 1 Kilogramm in einer Sekunde von Null auf ein Zehntel der Geschwindigkeit eines Hundert-Meter-Läufers zu bringen. Dabei ist Luftwiderstand usw. nicht berücksichtigt.
    - Eine Tafel Schokolade, die auf einer Sahnetorte liegt, wird von der Erde angezogen (das heisst nach unten beschleunigt); weil die Torte die Schokolade am Herunterfallen hindert, drückt die Schokolade auf die Torte mit einer Kraft  $F$ , die sich aus der Erdbeschleunigung ( $9,81\frac{m}{s^2}$ ) und der Masse der Schokolade (0,1 kg) ergibt:
      - \* Die Kraft  $F$  hat den Betrag  $0,1 \cdot 9,81 kg \frac{m}{s^2} = 0,981 N$
- 1 Newton entspricht ungefähr einer Tafel Schokolade  
Die Torte wird demnach durch die Schokolade ein wenig eingedückt. Das solltest Du durch ein Experiment überprüfen.

## Federkonstante

Bei einer Spiralfeder oder einem elastischen Seil sind die Auslenkung (Verlängerung)  $s$  und die dazu aufgewendete Kraft  $F$  zueinander proportional

- Kraft = Federkonstante mal Auslenkung:  $F = D \cdot s$ .
  - Bei gegebener Feder: Je größer die gewünschte Auslenkung, desto größer die anzuwendende Kraft.
  - Bei gegebener Feder: Je größer die gemessene Auslenkung, desto größer die wirkende Kraft.
- Federkonstante = Kraft/Auslenkung:  $D = F/s$
- Auslenkung = Kraft/Federkonstante:  $s = F/D$
- Mit den Maßeinheiten Newton (N) für die Kraft  $F$  und Meter (m) für die Auslenkung  $s$  erhält man
  - Maßeinheit der Federkonstante  $D_m$  ist Newton/Meter:  $N/m$ .
- Mit den Maßeinheiten Newton (N) für die Kraft  $F$  und Zentimeter (cm) für die Auslenkung  $s$  erhält man
  - Maßeinheit der Federkonstante  $D_{cm}$  ist Newton/Zentimeter:  $N/cm$ .
- Mit den Maßeinheiten Newton (N) für die Kraft  $F$  und Millimeter (mm) für die Auslenkung  $s$  erhält man
  - Maßeinheit der Federkonstante  $D_{mm}$  ist Newton/Millimeter:  $N/mm$ .
- Die Federkonstanten einer gegebenen Feder bezüglich der verschiedenen Längeneinheiten für die Auslenkung  $s$  ergeben sich so auseinander
  - $D_{cm} = \frac{1}{100} \cdot D_m$  und  $D_{mm} = \frac{1}{10} D_{cm}$ 

$$X \cdot \frac{N}{m} = X \cdot \frac{N}{100cm} = \frac{X}{100} \cdot \frac{N}{cm}$$

$$X \cdot \frac{N}{cm} = X \cdot \frac{N}{10mm} = \frac{X}{10} \cdot \frac{N}{mm}$$
  - Die Kraft wird stets in  $N$  ausgedrückt. Dann ist bei einer kleineren Längeneinheit ist die Änderung der Kraft pro Längeneinheit kleiner