

Hooke'sches Gesetz:

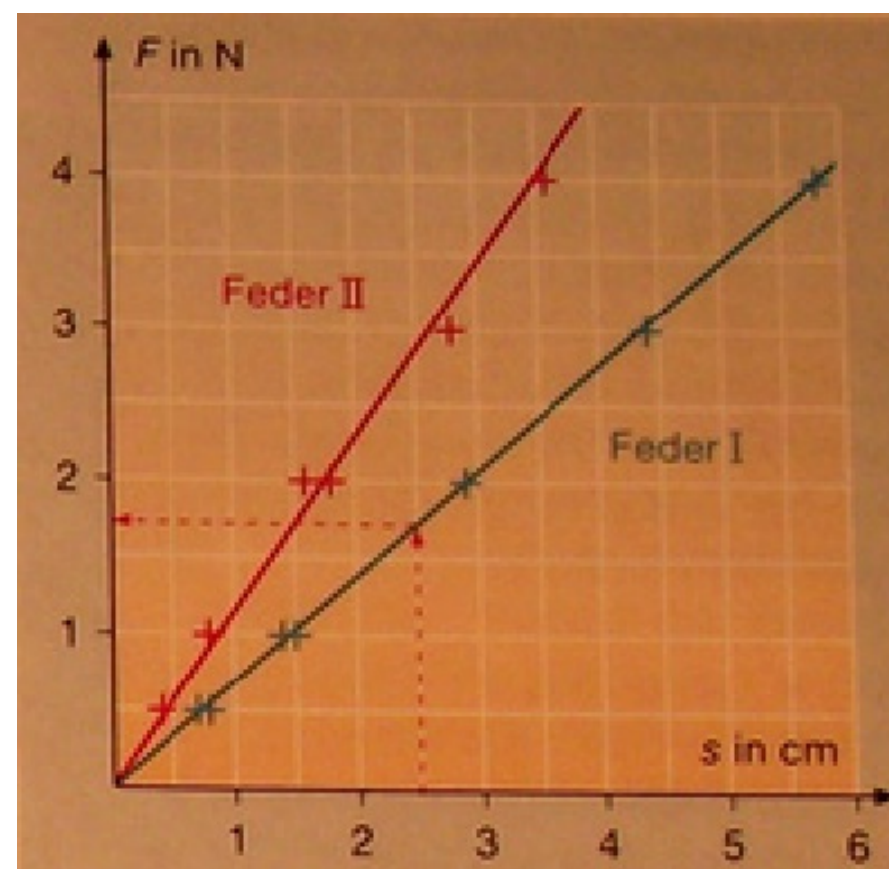
Wird eine elastische Schraubenfeder innerhalb ihres Elastizitätsbereichs um die Strecke s verlängert, so ist die Federkraft F_s der Verlängerung s der Schraubenfeder proportional:

$$\vec{F}_s = -D\vec{s}$$

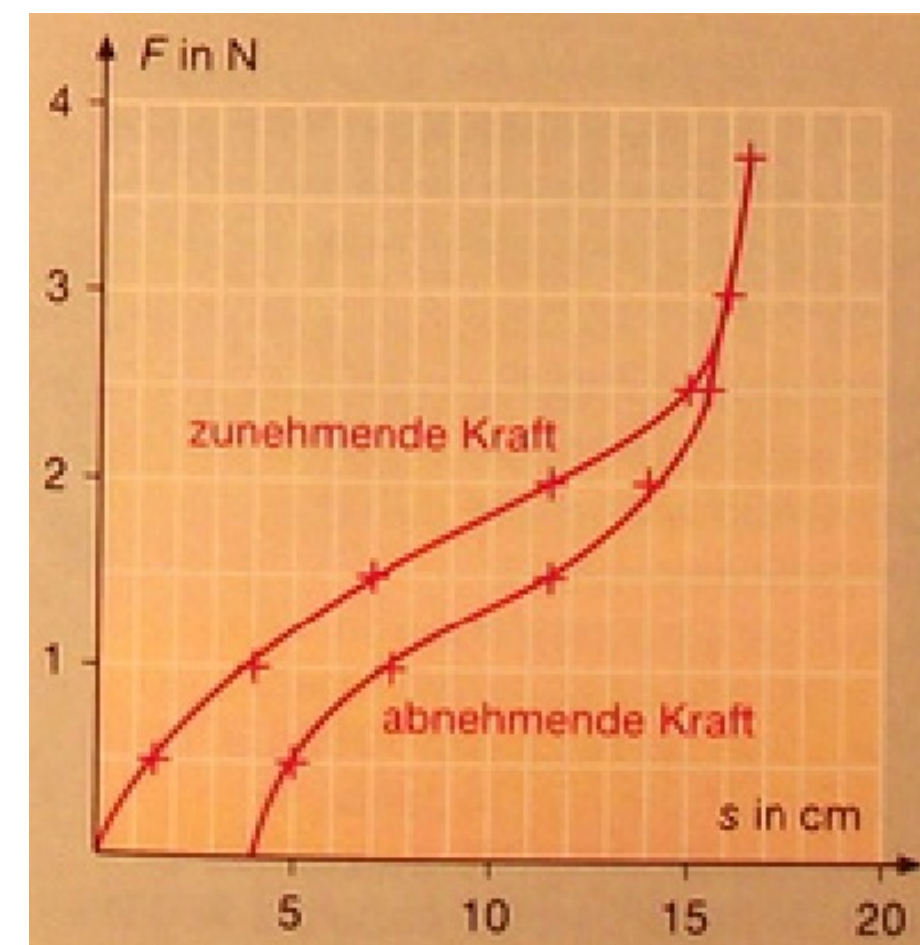
Federkraft \vec{F}_s und Verlängerung \vec{s} sind entgegengesetzt gerichtet, daher das Minuszeichen (Abb. 48.2).

Der Proportionalitätsfaktor D ist die **Federkonstante**, Einheit $[D] = 1 \text{ N/m} = 1 \text{ kg/s}^2$.

Schraubenfeder:



Gummiband:



Das Gravitationsgesetz

($\gamma = \text{Gamma}$)

Alle Massen im Universum ziehen sich gegenseitig an.

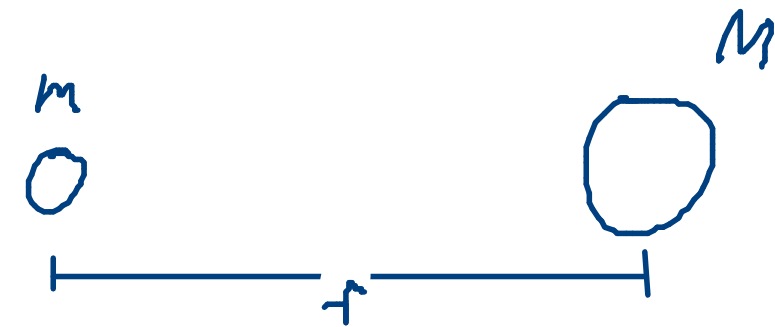
Es ist also ungenau zu sagen, ein Körper wird von der Erde angezogen, wenn man nicht erwähnt, dass die Erde mit der gleichen, entgegengesetzt gerichteten Kraft von dem Körper angezogen wird.

Newton hat das Gesetz gefunden, dass die Kraft zwischen zwei Massen berechnen lässt:

$$F_G = \gamma \cdot \frac{mM}{r^2}$$

$$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2} = \text{Gravitationskonstante}$$

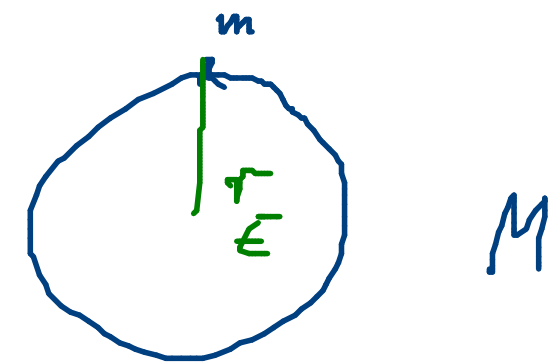
(folgt aus dem Cavendish-Experiment)



Bsp.: Kraft auf $m=1 \text{ kg}$ auf der Erdoberfläche

$$r_E \approx 6400 \text{ km}, \quad M = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$\Rightarrow F_G = 9,8 \text{ N}$$



Vgl. mit $F_G = m g$: $g = \gamma \frac{M}{r^2}$

Die 3 Newtonschen Gesetze ("Axiome")

Sie bilden das Fundament der klassischen Mechanik, die sich mit Kräften, Wechselwirkungen und Bewegungen ausgedehnter Körper befasst.

(In der Welt der kleinsten Teilchen sind sie jedoch nur eingeschränkt gültig; für Mikro- und Nanoobjekte gelten die Gesetze der Quantenmechanik.)

1. Newtonsches Axiom:

Ein Körper behält seine Geschwindigkeit (Betrag & Richtung!) bei, bis eine Kraft auf ihn ausgeübt wird.
(Sonderfall: $v = 0$) (Mit "Kraft" ist die resultierende Kraft gemeint.)

2. Newtonsches Axiom:

$F = m \cdot a$ (F ist hier wieder die resultierende Kraft.)

(Newton hat dieses Gesetz allgemeiner formuliert: $F =$ Ableitung des Impulses nach der Zeit; dazu mehr in der Q1.)

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v(t_2) - v(t_1)}{t_2 - t_1}$$

3. Newtonsches Axiom:

actio = reactio (Zu jeder Kraft existiert eine Gegenkraft.)

<-- Jan 2012