

Schwere Masse

Die Masse ist eine Eigenschaft eines jeden Körpers.
Massen haben zwei Eigenschaften: Sie sind *träge* und *schwer*.

So beschreibt man die Eigenschaft *Schwere*:

Alle Körper ziehen einander an.

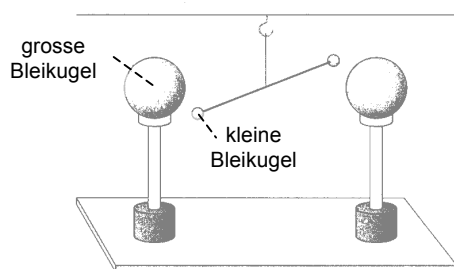
Was heisst das genau?

Mit der Frage, wodurch es überhaupt zu Gewichtskräften kommt, beschäftigte sich vor etwa 300 Jahren der berühmte englische Naturforscher *Isaac Newton*.

Er fand dabei unter anderem Folgendes heraus: **Alle Körper ziehen einander an.**

Ein Apfel fällt z. B. vom Baum, weil er von der Erde angezogen wird.

Aber nicht nur solch riesige Körper wie die Erde und der Mond üben Anziehungskräfte aus – auch Körper mit sehr kleinen Massen ziehen einander an. Das konnte etwa hundert Jahre später der englische Chemiker *Henry Cavendish* nachweisen. Seinen Versuchsaufbau zeigt das folgende Bild:



Er befestigte zwei kleine Bleikugeln an einer Stange und hängte diese an einem Draht auf. Dann näherte er diesen beiden Kugeln zwei grosse Bleikugeln. Und tatsächlich: Die Stange mit den kleinen Bleikugeln drehte sich jetzt geringfügig. Die kleinen Kugeln hatten sich also auf die grossen Kugeln zubewegt.

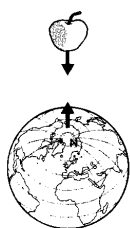
Damit war bewiesen: Alle Körper üben Anziehungskräfte aus – selbst wenn ihre Massen nur sehr klein sind. Diese Erscheinung bezeichnet man als **Massenanziehung** oder auch als **Gravitation** (lat. *gravis*: schwer). Wie gross die Anziehungskraft zwischen zwei Körpern ist, hängt von ihren Massen und auch von ihrem Abstand ab.

Je grösser die Massen der beteiligten Körper sind, desto grösser sind auch die Anziehungskräfte, die sie aufeinander ausüben.

Das ist der Grund dafür, dass man auf Erde und Mond an den gleichen Körpern unterschiedliche Gewichtskräfte misst.

Je weiter die Körper voneinander entfernt sind, desto geringer sind die Massenanziehungskräfte.

Auf einem sehr hohen Berg ist also die Anziehungskraft der Erde etwas kleiner als auf Meereshöhe, weil man sich dann weiter entfernt vom Erdmittelpunkt befindet.



Ein Apfel fällt vom Baum, weil ihn die Erde mit einer bestimmten Kraft anzieht. Aber auch *der Apfel zieht die Erde* an – und zwar mit einer gleich grossen Kraft. Dass dies so ist, können wir jedoch nicht wahrnehmen: Die Erde ist wegen ihrer riesigen Masse sehr *träge*; die Anziehungskraft des Apfels kann da nichts ausrichten.

Die Gewichtskraft

Die Gewichtskraft (Schwerkraft) die ein Körper erfährt, hängt vom Ort ab, an dem er sich befindet:

$$F_G = m \cdot g$$

m : Masse in kg

g : Ortsfaktor in $\frac{\text{N}}{\text{kg}}$

F_G : Gewichtskraft in N

Beispiel:

Der Ortsfaktor auf der Erde beträgt $9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$. Das bedeutet, dass ein Pack Mehl der Masse 1.00 kg auf der Erde mit der Gewichtskraft

$$F_G = m \cdot g = 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1.00 \text{ kg} = \underline{\underline{9.81 \text{ N}}}$$

angezogen wird.

Auf dem Mond hingegen beträgt der Ortsfaktor nur $1.62 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$. Dort wird ein Pack Mehl der Masse 1.00 kg mit der Gewichtskraft

$$F_G = m \cdot g = 1.62 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 1.00 \text{ kg} = \underline{\underline{1.62 \text{ N}}}$$

angezogen.

Einige Ortsfaktoren in $\frac{\text{N}}{\text{kg}}$:

Erde (Nordpol)	9.83	Erde (Europa)	9.81	Erde (Äquator)	9.78
Mond	1.62	Venus	8.83	Mars	3.73
Jupiter	23.1	Merkur	3.7	Sonne	274
Saturn	9.0	Uranus	8.7	Neptun	11.0