

Partyversuche

Physikalische Erklärung: "Schwebende Postkarte" (3)

Lösung

Die Karte schwebt. Warum?

Das Naturgesetz

Wir sprechen im täglichen Leben oft vom „Luftdruck“; in jedem Wetterbericht fallen die Begriffe Tiefdruck und Hochdruck. Doch wir machen uns nicht immer klar, dass Druck ja eine Kraft bedeutet dividiert durch die Fläche, auf die sie wirkt.

Wenn wir unser Glas um 180° drehen, wirkt auf die eine Seite der Postkarte das Gewicht des Wassers im Glas, zum Beispiel das Gewicht von 0,3 l; das ist etwa der Inhalt eines Bierglases.

Gewichtsermittlung: 0,3 l Wasser wiegen $0,3 \text{ l} \cdot 1 \text{ kg/l} = 0,3 \text{ kg} = 300 \text{ g}$.

Auf die andere Seite wirkt der Luftdruck mit $p = 1 \text{ kg/cm}^2$. Nehmen wir an, die Postkartenfläche, auf die das Wassergewicht drückt, sei etwa $6 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} = 36 \text{ cm}^2$ groß. Dann ergibt sich aus dem Luftdruck eine Gegenkraft von $1 \text{ kg/cm}^2 \cdot 36 \text{ cm}^2 = 36 \text{ kg} = 36.000 \text{ g}$!

Gegenüber der Gewichtskraft des Wassers von 300 g ist das um ein Vielfaches mehr.

Die Postkarte würde mit Hilfe des Luftdrucks also auch bei einer wesentlich höheren Wassersäule noch schweben.

Wir haben ausgerechnet, dass die Wassersäule 10 m hoch sein darf!

Anmerkung:

Das kg ist eigentlich eine Masseneinheit. Erst durch die Erdanziehung ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$) wird aus der Masse von 1 kg eine Gewichtskraft von rund 10 Newton (N).

Masse • Beschleunigung ergibt eine Kraft. In diesem Fall die zum Erdmittelpunkt gerichtete Gewichtskraft. Wir konnten die Umrechnung in Kräfteinheiten hier nur deshalb weglassen, weil die Erdanziehung sowohl beim Wasser als auch bei der Luft vorkommt.

Beispiele aus dem Alltag

Wasser in Meereshöhe siedet bei 100 °C. Auf einem hohen Berg wie der Zugspitze siedet es bereits bei ca. 99 °C, da sich bei geringerem Luftdruck eher Dampfbläschen aus dem flüssigen Wasser lösen können.

Weitere Informationen

Die Partyversuche: „Schlagzeile (8)“, „Haftende Gläser (11)“, „Tetrapak-Fontäne (15)“ und „Berliner Sauglocken (21)“ befassen sich ebenfalls mit Luftdruck.

