

BOYLE-MARIOTTESches Gesetz

Geräte:

Plexiglaszylinder mit Kolben
(z.B. mit einem Durchmesser von 26 mm)
drei Flachgewichte
(z.B. 1,8 kg, 3,6 kg und 10,8 kg)
(optional: Rüttler)

Chemikalien:

–

Sicherheitshinweise:

Es sind die üblichen Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit schweren Gegenständen zu beachten, welche beim Herunterfallen leicht zu Quetschungen oder gar Brüchen von Fingern und Zehen führen können.

Versuchsdurchführung:

Vorbereitung: Die Zylinderinnenwand wird leicht gefettet.

Durchführung: Die unterschiedlichen Gewichte werden nach und nach auf dem Kolben des luftgefüllten Plexiglaszylinders aufeinandergelegt, beginnend mit dem geringsten Gewicht. Es ist empfehlenswert, die Gewichte, um die Haftreibung zu überwinden, mit der Hand etwas anzuheben und niederzudrücken. Dadurch ist die Gleichgewichtslage ganz gut erfühlbar. Eventuell hilft auch leichtes Klopfen mit einem Holzstiel (oder Rütteln mit einem Rüttler).

Beobachtung und Erklärung:

Bei einem Kolbenquerschnitt von $5,3 \text{ cm}^2$ wächst der Druck durch die Gewichte auf rund 133 kPa, 200 kPa und schließlich 400 kPa und das Volumen der im Zylinder eingeschlossenen Luft fällt auf $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ des Ausgangswertes. Wie gemäß dem BOYLE-MARIOTTESchen Gesetz zu erwarten, ist das Luftvolumen (bei konstanter Temperatur, hier der Raumtemperatur) umgekehrt proportional zum Druck.

Entsorgung:

–

Ergänzung:

Eine interessante Alternative stellt der „Gas Law Apparatus“ dar. Durch Drehen der Handkurbel können unterschiedliche Gasvolumina vorgegeben werden; am Manometer wird dann der zugehörige Druck abgelesen. Auf diese Weise ist es leicht möglich, die umgekehrte Proportionalität von Gasvolumen und Druck zu demonstrieren. Mit Hilfe des Digitalthermometers kann zusätzlich überprüft werden, ob die Temperatur (mehr oder weniger) konstant bleibt.

