



## AUFGABEN:

- Punktweise Messung des Drucks  $p$  der bei Raumtemperatur eingeschlossenen Luft in Abhängigkeit von der Kolbenposition  $s$ .
- Darstellung der Messwerte für drei verschiedene Stoffmengen in einem  $p$ - $V$ -Diagramm.
- Bestätigung des Boyle-Mariotte-Gesetzes.

## ZIEL

Messung an Luft bei Raumtemperatur.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Gültigkeit des Boyle-Mariotte-Gesetzes für ideale Gase wird bei Raumtemperatur an Luft demonstriert. Dazu wird das Volumen in einem zylindrischen Behälter durch Verschieben eines Kolbens variiert und gleichzeitig der Druck der eingeschlossenen Luft gemessen.

## BENÖTIGTE GERÄTE

Anzahl	Geräte	Art.-Nr.
1	Boyle-Mariotte-Gerät	1017366

1

## ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Das Volumen einer Gasmenge hängt ab vom Druck, unter dem das Gas steht, und von seiner Temperatur. Bei gleich bleibender Temperatur ist häufig das Produkt aus dem Volumen und dem Druck konstant. Diese von Robert Boyle und Edme Mariotte gefundene Gesetzmäßigkeit gilt für alle Gase im idealen Zustand, d.h. wenn die Temperatur des Gases weit über der sog. kritischen Temperatur liegt.

Das von Boyle und Mariotte gefundene Gesetz

$$(1) \quad p \cdot V = \text{const.}$$

ist ein Spezialfall des für alle idealen Gase gültigen allgemeinen Gasgesetzes, das den Zusammenhang zwischen dem Druck  $p$ , dem Volumen  $V$ , der auf den absoluten Nullpunkt bezogenen Temperatur  $T$  und der Stoffmenge  $n$  eines Gases beschreibt:

$$(2) \quad p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$R = 8,314 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} : \text{universelle Gaskonstante}$$

Aus der allgemein gültigen Gleichung (2) lässt sich der Spezialfall (1) unter der Voraussetzung ableiten, dass sich die Temperatur  $T$  und die eingeschlossene Stoffmenge  $n$  nicht ändern.

Im Experiment wird die Gültigkeit des Boyle-Mariotte-Gesetz bei Raumtemperatur an Luft als idealem Gas demonstriert. Dazu wird das Volumen  $V$  in einem zylindrischen Behälter durch Verschieben eines Kolbens variiert und gleichzeitig der Druck  $p$  der eingeschlossenen Luft gemessen. Die eingeschlossene Stoffmenge  $n$  hängt vom Ausgangsvolumen  $V_0$  ab, in das die Luft vor Beginn des Experiments bei geöffnetem Ventil aus der Umgebung einströmte.

## AUSWERTUNG

Da die Querschnittsfläche  $A$  des Kolbens konstant ist, lässt sich das Volumen  $V$  der eingeschlossenen Luft aus dem Verschiebeweg  $s$  des Kolbens leicht berechnen. Für eine genaue Analyse der Daten sollte auch das unvermeidliche Totvolumen  $V_1$  der Luft im Manometer berücksichtigt werden.

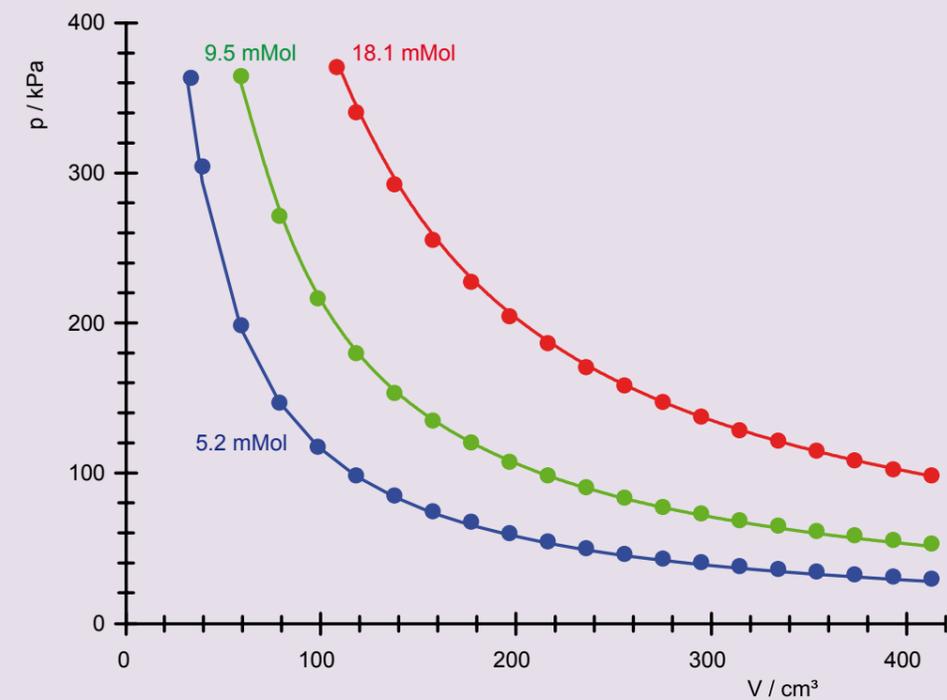


Abb. 1: Druck-Volumen-Diagramme von Luft bei Raumtemperatur bei drei verschiedenen Stoffmengen.