

## Gasdrucksensor – Boyle-Mariottesches Gesetz

### Versuchsziel

Messung des Boyle-Mariotteschen Gesetzes  $pV = \text{const.}$  bzw.  $p \sim V^{-1}$

### Rechnerinfo

**Sensoren:** Gasdruck

**Messmodus:** Ereignisse mit Eingabe

**weiteres:** Anfitten der Funktion  
 $y = ax^b$

### Physik- und Messinfo:

Eine Spritze wird direkt an einen Drucksensor angeschraubt. Durch Eindrücken oder Herausziehen des Stempels wird das Gasvolumen in der Spritze verändert, der Druck wird gemessen. Es ergibt sich das für das ideale Gas gültige Boyle-Mariottesche-Gesetz (auch bei Verwendung von Luft). Die Proportionalität von  $p$  zu  $V^{-1}$  kann durch Anfitten einer entsprechenden Funktion an die Messwerte nachgewiesen werden.

### Messung

Stempel der Spritze auf einen Wert (z. B. 20 ml) herausziehen, Spritze mit dem Drucksensor verschrauben. Drucksensor über lab cradle mit Rechner verbinden. Der Rechner zeigt dann den aktuellen Luftdruck an, der zunächst auch in der Spritze herrscht (die Einheit kann man wählen, voreingestellt ist „atm“).

Volumen in der Spritze sukzessive verkleinern und jeweils den Druck messen, Volumen in den Rechner eingeben. Dazu wird der Messmodus „Ereignisse mit Eingabe“ benutzt.

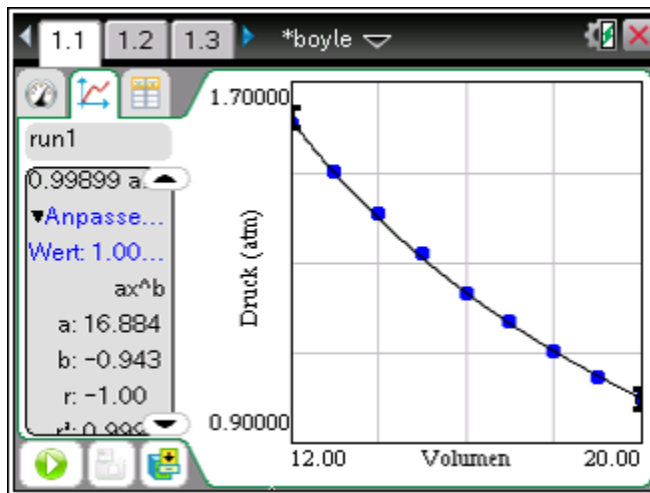
**Tipp:** Die Durchführung des Experiments ist einfacher, wenn man es zu zweit macht: einer hält das Volumen in der Spritze konstant, einer bedient den Rechner.

Man kann auch „andersherum“ messen: Stempel an der Spritze auf z. B. 10 ml stellen, Spritze mit dem Drucksensor verschrauben und Stempel herausziehen. In diesem Fall kann man das Experiment notfalls auch allein durchführen, da man so das Volumen auch mit einer Hand einigermaßen konstant halten kann.

**Weiterer Tipp:** Der Druck in der Spritze sollte nicht ganz extrem vom Luftdruck abweichen. Es ist daher besser, das Volumen nur in kleinen Schritten zu verändern – z. B. in 1 ml Schritten zwischen 20 ml und 12 ml. Verkleinert man das Volumen noch mehr, so steigt der Druck auf Grund der leichten Undichtigkeiten der Spritze nicht so stark an, wie nach dem Boyle-Mariotteschen Gesetz erwartet, da ein Teil der Luft ausströmt. Der Exponent der angefitteten Funktion  $y = ax^b$  weicht dann mehr von  $-1$  ab, als in der unten dargestellten Beispielmessung.

Zur Messung vorgehen, wie bei „Ereignisse mit Eingabe: Nicht-zeitabhängige Messungen“ beschrieben.

## Beispielmessung



Angefittet ist hier bereits die Kurve  $y = ax^b$  bzw.  $P = aV^{-b}$ .

### Anfitten:

Menu drücken

- 4: Analysieren
- 6: Kurvenanpassung
- 5: Potenzfunktion

Der Exponent beträgt hier  $b = -0.943$ , liegt also relativ dicht am erwarteten Wert von  $-1$ .

Wird das Volumen weiter verkleinert, der Druckunterschied zum Außendruck also höher, wird der Exponent betragsmäßig kleiner (s. o) – er kann dann auch bei ca.  $-0.9$  liegen.