

Ein alternatives Gasgesetz

Hypothesen und Modellexperimente zu den mikroskopischen Ursachen des Drucks bei einem idealen Gas weisen auf Stöße der Gaspartikel gegen die Gefäßwand hin. Dabei führt die Partikeldichte im Druckbehälter zur Flächendichte der Treffer gegen die Wand und die Geschwindigkeit bestimmt die Bewegungsenergie. Die relevanten Zustandsgrößen sind Druck, Temperatur und Partikeldichte. Die Temperaturabhängigkeit des Drucks bei konstantem Volumen nach Amontons bestätigt eine der Aussagen, nämlich die Abhängigkeit des Drucks von der Bewegungsenergie.

Das fehlende Experiment zur Abhängigkeit des Drucks von der Partikeldichte (bzw. der Dichte) ist einfach realisierbar und wird hier vorgestellt:

Die Abbildung zeigt den Aufbau: eine Fahrradluftpumpe mit Manometer für den Überdruck und eine Fahrradtrinkflasche als Druckbehälter. Der Verschluss besteht aus einer Verschlusskappe aus dem Baumarkt-Sanitärbereich, in die ein Ventil eines Autoreifens eingelötet wurde. Die eingepumpte Luft bewirkt sowohl eine Druckerhöhung als auch eine Massenzunahme, die mit Manometer und Briefwaage gemessen werden. Hier muss auf den Temperatenausgleich geachtet werden. Da bei der Trennung der Pumpe vom Druckbehälter immer etwas Luft entweicht, hat die Masse bei der anschließenden Wägung und folglich auch die Dichte in Gramm pro Liter einen etwas zu kleinen Wert.

Die Auftragung Druck versus Dichte gestattet die Herleitung der gesuchten Abhängigkeit und bestätigt die zweite Modellaussage. Damit ergibt sich das »alternative« Gasgesetz für die Proportionalität von Druck und Dichte bei konstanter Temperatur. Neben dem Nullpunkt gewinnt man hier auch den Wert für die Luftdichte. Aus beiden Gasgesetzen folgt unmittelbar die ideale Gasgleichung.

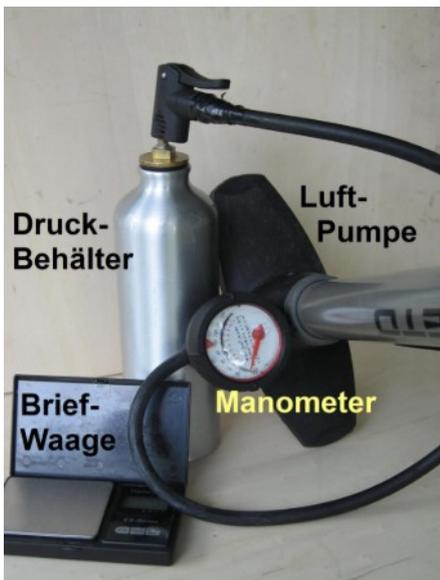


Abbildung 1:
Versuchskomponenten

DPG Lehrmittelkommission

Kontakt:

Dr. Kurt Salewski
Pommernstr.,7
57299, Burbach

Der Versuch ist in Eigenentwicklung entstanden.

Kontaktemailadresse:

dr.salewski@t-online.de

E-Mailadresse der Abteilung:

kurski@cityweb.de

Mehr innovative Experimente finden Sie auf
<https://lmk.dpg-physik.de/versuche>