

Boyle-Mariotte Gesetz

Das Gesetz von Boyle-Mariotte

Das Gesetz von Boyle-Mariotte, auch Boyle-Mariottesches Gesetz oder Boyle-Mariotte-Gesetz und oft mit Boyle'sches Gesetz abgekürzt, sagt aus, dass der Druck idealer Gase bei gleichbleibender Temperatur und gleichbleibender Stoffmenge umgekehrt proportional zum Volumen ist. Erhöht man den Druck auf ein Gaspaket, wird durch den erhöhten Druck das Volumen verkleinert. Verringert man den Druck, so dehnt es sich aus.

Mathematisch wird das Boylesche Gesetz durch die Formel ausgedrückt:

(Näherungsformel ohne Berücksichtigung der Temperatur)

$$p \cdot V = \text{konstant}$$

daraus folgt

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

oder

$$p_1/p_2 = V_2/ V_1$$

mit

p_1 : Anfangsdruck

V_1 : Anfangsvolumen

p_2 : Enddruck

V_2 : Endvolumen

Wie sich dieser Effekt zur Umrechnung der Druckänderung bei einer Dichtheitsprüfung auf die Leckrate nutzen lässt erfahren Sie

Aus dem oben Genannten ergibt sich der Formelansatz zur Umrechnung Durchfluss / Druckänderung (ohne Berücksichtigung der Temperatur):

$$p_{\text{start}} \cdot V_{\text{start}} = p_{\text{end}} \cdot V_{\text{end}} + p_{\text{leck}} \cdot V_{\text{leck}}$$

$$\text{Da } V_{\text{start}} = V_{\text{end}} = V_{\text{Prüfling}} + V_{\text{System}} = V_{\text{Prüf}}$$

und $p_{\text{leck}} = 1 \text{ bar}$ (Umgebungsdruck), folgt:

$$V_{\text{Prüf}} \cdot (p_{\text{start}} - p_{\text{end}}) = V_{\text{leck}} \cdot 1 \text{ bar}$$

$$\Rightarrow V_{\text{leck}} = (V_{\text{Prüf}} \cdot \Delta p) / 1 \text{ bar}$$

Normierung auf den Durchfluss (mit Prüfzeit):

$$Q_{\text{leck}} = \frac{V_{\text{Prüf}} \cdot \Delta p}{t_{\text{Prüf}} \cdot 1000 \text{mbar}}$$

oder umgestellt nach Δp :

$$\Delta p = \frac{Q_{\text{leck}} \cdot t_{\text{Prüf}} \cdot 1000 \text{mbar}}{V_{\text{Prüf}}}$$

Kurz zusammengefasst, wie sich dieser Effekt zur Umrechnung der Druckänderung bei einer Dichtheitsprüfung auf die Leckrate nutzen ist es >hier<.