

Behnsches Rohr



MF - 47

Barometrische Höhenformel

Mechanik fluider Systeme

Folie Dia Film Video PC-Programm Sonstiges Anz. Blätter: 1 Datum: 20.03.97

Karte nur zur Benutzung in den Räumen der Universität Ulm, Vorlesungssammlung Physik Bearbeiter: *Brackenhofer G.*

Stichworte: Behnsches Rohr: barometrische Höhenformel; barometrische Höhenformel:
Behnsches Rohr

Zweck: Die barometrische Höhenformel ist eine Funktion der Molmasse. Der unterschiedliche Druckgradient in einem mit Propangas gefüllten Rohr und in Luft wird durch die Größe von zwei Flammen nachgewiesen.

Zubehör: Behnsches Rohr {23-5}
Propan-Flasche
Stativmaterial

Aufbau: Behnsches Rohr drehbar montieren.

Durchführung: Gas an den beiden Öffnungen entzünden und Flammenhöhe auf etwa 2 - 3 cm einstellen. Hörsaalbeleuchtung ausschalten. Rohr abwechselnd zu beiden Seiten neigen. Untere Flamme ist jeweils deutlich größer als die obere.

Bild:



Erklärung:

Wegen der unterschiedlichen Molmassen von Luft M_L und Propan M_P ist der Druckgradient in der Luft und im Rohr verschieden.

Bei 1 strömt das Propan mit einem leichten Überdruck

$$\Delta p_1 = p_{P1} - p_{L1}$$

aus, der durch die Propanzufuhr eingestellt wird.

An der Stelle 2 gilt

$$\text{für Luft: } p_{L2} = p_{L1} \exp\left\{\frac{M_L g \Delta h}{RT}\right\} \approx p_{L1} \left\{1 + \frac{M_L g \Delta h}{RT}\right\}$$

$$\text{für Propan: } p_{P2} = p_{P1} \exp\left\{\frac{M_P g \Delta h}{RT}\right\} \approx p_{P1} \left\{1 + \frac{M_P g \Delta h}{RT}\right\}$$

Der Druckunterschied beträgt dann

$$\Delta p_2 = p_{P2} - p_{L2} = \Delta p_1 + p_{L1} g \Delta h \frac{M_P - M_L}{RT}.$$

Somit strömt das Propangas an der Stelle 2 mit einem um

$$\Delta p = \Delta p_2 - \Delta p_1 \approx 0,8 \text{ Pa}$$

höheren Druck aus ($M_P = 40 \text{ g/mol}$, $M_L = 30 \text{ g/mol}$, $\Delta h = 0,2 \text{ m}$, $p_{L1} = 10^5 \text{ Pa}$, $T = 300 \text{ K}$).

Hinweis:

Barometrische Höhenformel \rightarrow Versuch TH-3

Folie:

Berechnung des Druckunterschieds.