

Numerische Bestimmung der barometrischen Höhenformel

Fluxion Projektinfo

Die barometrische Höhenformel ergibt sich unter Annahme konstanter Temperatur in der Atmosphäre (gerechtfertigt?) aus folgender Differentialgleichung:

$$\frac{dp}{dh} = -\rho(h)g$$

Mit dem Zusammenhang für Dichte und Druck:

$pV = NkT$ $p = \underbrace{\frac{N}{V}}_{\rho} kT$ $p = \rho \cdot \frac{kT}{m_{N_2}}$ $\rho = \frac{p \cdot m_{N_2}}{kT}$	oder	$pV = nRT$ $p = \underbrace{\frac{n}{V}}_{\rho} \frac{N_A \cdot m_{N_2}}{N_A \cdot m_{N_2}} RT$ $\rho = \frac{p \cdot N_A \cdot m_{N_2}}{RT}$
$k = \frac{R}{N_A}$		

folgt

$$\underline{\underline{\phi' = \frac{dp}{dh} = - \frac{p m_{N_2} g}{kT} \quad \text{od.} \quad \frac{dp}{dh} = - \frac{p N_A m_{N_2} g}{RT}}}$$

Annahme: $T = \text{const.}$ (g auch)

$$\boxed{\phi' = - p \cdot \text{konst.}}$$

$$m_{N_2} = 28 \cdot u = 28 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

$$T = 293 \text{ K}$$

$$\Rightarrow \text{konst.} = \frac{m_{N_2} \cdot g}{kT} = 1,1(3) \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{m}}$$

Zusätzlich zur Simulation wird eine Vergleichsfunktion eingeblendet. Mit dem Schieberegler überzeuge man sich, dass die Druckabhängigkeit einer Exponentialfunktion mit dem von uns berechneten Parameter b und dem Anfangsdruck von 1013 hPa folgt.