

Fehlerrechnung

☐ — Differentiale

$$v := \frac{V}{A}$$

$$\rho(T) := -0,2683 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3 \text{K}} \cdot T + 1003,8 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\lambda := \frac{\Delta p \cdot 2 \cdot d}{1 \cdot \rho(T) \cdot v^2}$$

$$\text{mWs} := 10,197 \text{ bar}$$

$$\text{mmWs} := \text{mWs} \cdot 10^{-3}$$

$$a := \frac{d}{d \Delta p} \lambda = \frac{20000 \cdot d \text{ K m}^3 \cdot A^2}{1 \text{ kg} \cdot (-2683 \cdot T + 10038000 \text{ K}) \cdot v^2}$$

$$b := \frac{d}{d V} \lambda = - \frac{40000 \cdot \Delta p \cdot d \text{ K m}^3 \cdot A^2}{1 \text{ kg} \cdot (-2683 \cdot T + 10038000 \text{ K}) \cdot v^3}$$

$$c := \frac{d}{d T} \lambda = \frac{53660000 \cdot \Delta p \cdot d \text{ K m}^3 \cdot A^2}{1 \text{ kg} \cdot (-2683 \cdot T + 10038000 \text{ K})^2 \cdot v^2}$$

☐ — Eigentliche Fehlerrechnung

$$T_a := 0,5 \text{ K}$$

$$T := 26,5 \text{ K}$$

$$d := 13,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$p_a := 2 \cdot 2 \text{ mmWs}$$

$$V := 958 \frac{\text{L}}{\text{hr}}$$

$$l := 2,5 \text{ m}$$

$$\Delta p := 0,06 \text{ bar}$$

$$V_a := 2,5 \%$$

$$V_a := V_a \cdot V = 6,6528 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} A := \frac{\pi}{4} \cdot d^2 = 1,4527 \text{ cm}^2$$

$$a = 3,253 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m s}^2}{\text{kg}}$$

$$b = -146,6886 \frac{\text{s}}{\text{m}^3}$$

$$c = 5,254 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{\text{K}}$$

$$p_a = 4078,8 \text{ Pa}$$

$$\rho(T) = 996,69 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\Delta \lambda := |a| \cdot p_a + |b| \cdot V_a + |c| \cdot T_a = 0,0142$$

$$F_{\text{Relativ}} := \frac{\Delta \lambda}{(\lambda)} = 72,99 \%$$

$$z := \frac{1}{g} \cdot w^2 \cdot \sin(2 \cdot \alpha) = \frac{w^2 \cdot \sin(2 \cdot \alpha)}{g}$$

$$a := \frac{d}{d w} z = \frac{2 \cdot w \cdot \sin(2 \cdot \alpha)}{g}$$

$$b := \frac{d}{d \alpha} z = \frac{2 \cdot \cos(2 \cdot \alpha) \cdot w^2}{g}$$

$$w := 1000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\alpha := 15^\circ$$

$$w_a := 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\alpha_a := 0,001$$

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

$$a = 101,9368 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$b = 1,7656 \cdot 10^5 \text{ m}$$

$$\Delta z := |a| \cdot w_a + |b| \cdot \alpha_a = 278,4965 \text{ m}$$