

vereinfachte Rechnung zur Innenballistik

gegebene Größen

Geschossdurchmesser $d := 7.9 \cdot \text{mm}$

Geschossmasse $m_0 := 2 \cdot \text{gm}$

Lauflänge $l_0 := 150 \cdot \text{mm}$

Gasdruck $p_0 := 10 \cdot \text{bar}$

mittlerer Druck $p_0 := 6 \cdot \text{bar}$

berechnete Größen

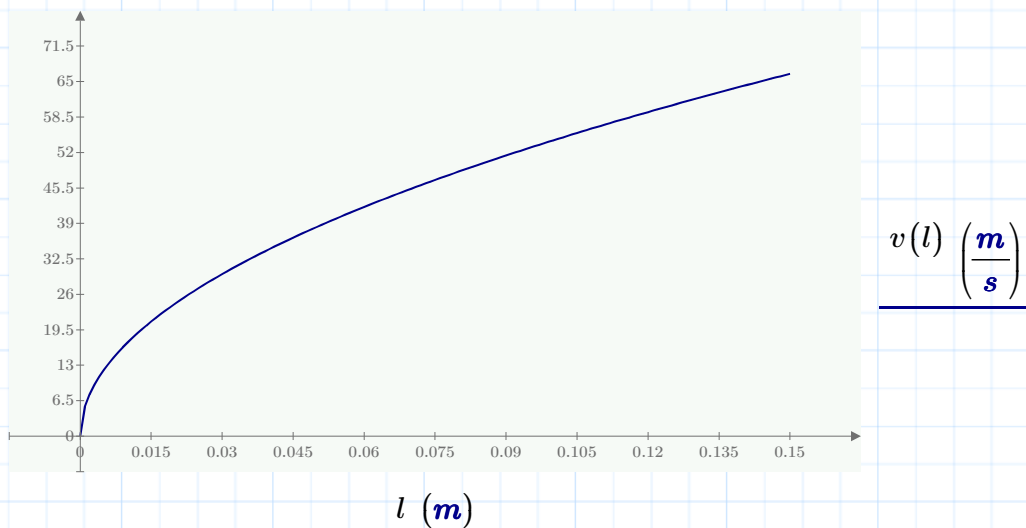
Schattenfläche $A := \frac{\pi}{4} \cdot d^2$

Beschleunigungszeit $t_0 := \sqrt[2]{\frac{2 \cdot m_0 \cdot l_0}{p_0 \cdot A + 0 (p_0 \cdot A)}} \quad t_0 = 0.005 \text{ s}$

Mündungsgeschwindigkeit $v_0 := p_0 \cdot \frac{A}{m_0} \cdot t_0 \quad v_0 = 66.419 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

kinetische Energie $T_0 := \frac{m_0}{2} \cdot v_0^2 \quad T_0 = 4.412 \text{ J}$

$l := 0 \text{ m}, 0.001 \text{ m} \dots 0.15 \text{ m}$ $v(l) := p_0 \cdot \frac{A}{m_0} \cdot \sqrt[2]{\frac{2 \cdot m_0 \cdot l}{p_0 \cdot A}}$



Fluiddynamische Betrachtungen

Dichte der Luft bei 20°C $\rho_L := 1.2 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

dynamische Viskosität der Luft $\eta_L := 17.1 \cdot 10^{-6} \cdot \text{Pa} \cdot \text{s}$

laminare Betrachtung

hydraulischer Widerstand $R_h := \frac{8 \cdot \eta_L \cdot l_0 \cdot \pi}{\rho_L^2 \cdot A^2}$ $R_h = (1.863 \cdot 10^4) \frac{\text{m}^2}{\text{kg} \cdot \text{s}}$

Massenstrom $m_P := A \cdot v_0 \cdot \rho_L$ $m_P = 0.004 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$

Druckverlust $\Delta p := m_P \cdot \rho_L \cdot R_h$ $\Delta p = 87.353 \text{ Pa}$

Anteil am Gesamtdruck in % $p_P := \frac{100}{p_0} \cdot \Delta p$ $p_P = 0.015$

turbulente Betrachtung

mittlere Geschwindigkeit $v_0 := 85.75 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Reynolds-Zahl $R_e := \frac{d \cdot v_0 \cdot \rho_L}{\eta_L}$ $R_e = 47.539 \cdot 10^3$

Reibbeiwert hydraulisch glatt $\lambda := 0.3164 \cdot R_e^{-0.25}$ $\lambda = 4.672$

Druckverlust $\Delta p := \lambda \cdot \frac{l_0}{d} \cdot \frac{\rho_L}{2} \cdot v_0^2$ $\Delta p = (3.914 \cdot 10^5) \text{ Pa}$

Anteil am Gesamtdruck in % $p_P := \frac{100}{p_0} \cdot \Delta p$ $p_P = 65.227$

mittlerer Druck $p_0 - \Delta p = (2.086 \cdot 10^5) \text{ Pa}$