

Einbeulen von dünnwandigen Rohren bei Außendruckbelastung (AD 2000-Merkblatt B 6:2020-01 | Zylinderschalen unter äußerem Überdruck)

Abmaße Heliumbehälter Ballongas

Radius Behälter $r_B := 95 \text{ mm}$

Länge Behälter $l_B := 370 \text{ mm}$

E-Modul Stahl $E := 210 \text{ GPa}$

Wandstärke Behälter $t_B := 1.14 \text{ mm}$

Poissonzahl $\nu := 0.27$

mittlerer Radius $r_m := r_B - \frac{t_B}{2}$

kritischer Beuldruck $p_{Beul} := \frac{E}{(4 \cdot (1 - \nu^2))} \left(\frac{t_B}{r_m} \right)^3 = 0.996 \text{ bar}$

Sicherheitsfaktor Druckbehälter
(DIN 2413) $S := 1.6$

$p_{zul} := p_{Beul} \cdot S = 1.594 \text{ bar}$

$t_B := \left(\frac{-(4 \cdot p_{Beul} \cdot r_m^3 \cdot \nu^2) + 4 \cdot p_{zul} \cdot r_m^3}{E} \right)^{\frac{1}{3}}$

Mindestwandstärke Behälter $t_B = 1.346 \text{ mm}$