Druckstoß

Druckstoß beim Schließen einer Armatur nach Joukowsky und Michaud

Ort / Projekt	Abschnitt / Objekt	Datum	Bearbeitet von

1 Eingaben

Wellengeschwindigkeit	**a =**		m/s	
Fließgeschwindigkeit vorher	**v =**		m/s	vor dem Schließen
Länge bis Reflexionsstelle	**L =**		m	z. B. bis zum Behälter
Schließzeit	**ts =**		s	der Armatur
Betriebsdruck	**p0 =**		bar	

2 Rechnung Schritt für Schritt

a) Joukowsky-Stoß a in m/s, v in m/s	$\Delta p = a \times v \div 100$	=		bar
b) Reflexionszeit	$T = 2 \times L \div a$	=		s
c) Bei langsamem Schließen nur wenn ts größer als T	$\Delta pm = \Delta p \times T \div ts$	=		bar
d) Höchster Druck tiefster: p0 minus Stoß	$p0 + \Delta p$ (oder Δpm)	=		bar

Zeichen und Faktoren: a Wellengeschwindigkeit, v Fließgeschwindigkeit vor dem Schließen, Δp Druckstoß nach Joukowsky, T Reflexionszeit, ts Schließzeit, Δpm Druckstoß nach Michaud. ÷ 100 fasst $\rho = 1.000$ kg/m³ und die Umrechnung von Pa in bar zusammen.

3 Wellengeschwindigkeit und Beispiel

Werkstoff	a etwa	Δp bei 1 m/s
Stahl	1.200 m/s	12 bar
Duktiles Gusseisen	1.100 m/s	11 bar
Asbestzement	1.000 m/s	10 bar
PVC	400 m/s	4 bar
PE	300 m/s	3 bar

Unter −0,8 bar droht Unterdruck. Bemessung nur durch Fachleute.

Beispiel

Guss, v = 1,27, L = 1.000, ts = 5 s

a) Δp = 1.100 × 1,27 ÷ 100 = 14,0 bar

b) T = 2 × 1.000 ÷ 1.100 = 1,82 s

c) Δpm = 14,0 × 1,82 ÷ 5 = 5,1 bar

d) p0 = 5: 10,1 bar, tiefster −0,1 bar

Online rechnen und als Kette weiterführen:

trinkwasser.tools/rechner/druckstoss

Notizen

Messwerte, Beobachtungen, Skizze

Ort / Projekt

Abschnitt / Objekt

Datum

Messprotokoll

Uhrzeit	Messstelle	Messwert	Einheit	Bemerkung

Skizze und Notizen