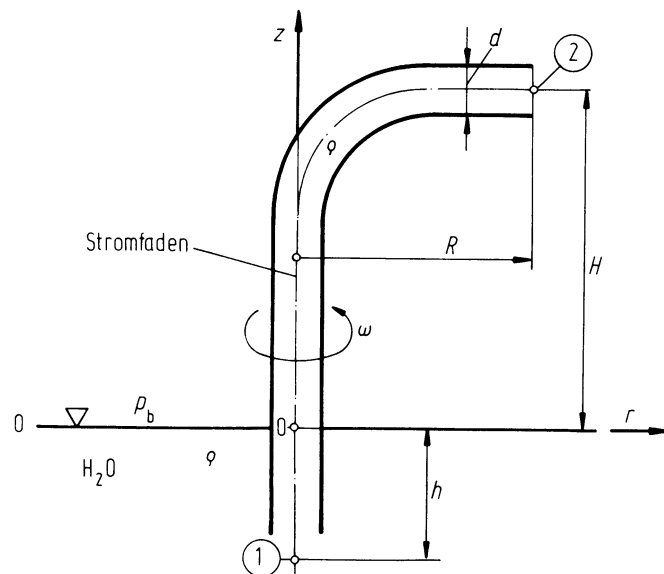


Übungsbeispiele zu Kapitel 2

Ü 1 In einem mit Wasser gefüllten Behälter gleich bleibender Spiegelhöhe befindet sich ein um die Hochachse mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω drehendes, gebogenes Rohr (Bild). Das Rohr ist bereits zu Anfang mit Wasser gefüllt und wird reibungsfrei durchströmt.

Gesucht:

- Volumenstrom im Rohr.
- Zur Drehung des Rohres erforderliche Leistung.
- Wirkungsgrad der Fördereinrichtung.



Gebogenes Rohr, das rotiert, gefüllt und in Wasser eingetaucht ist

Ü 2 Eine Rohrleitung von 2,5 km Länge und NW 250 führt Wasser von 20 °C mit 1,5 m/s mittlerer Geschwindigkeit bei einem mittleren Überdruck von 15 bar. Das Stahlrohr aus S 235 JR hat 10 mm Wanddicke.

Gesucht:

- Drucksprung bei plötzlichem Vollschießen
 - bei Berücksichtigen der Rohrelastizität
 - ohne Berücksichtigung der Rohrelastizität
- Druckerhöhung bei plötzlichem Teilschließen auf den halben Volumenstrom
 - mit Rohrelastizität
 - ohne Rohrelastizität
- Reflexionszeit (Halbperiode)
 - mit Rohrelastizität
 - ohne Rohrelastizität
- Druckanstieg bei allmählichem Schließen
 - bei Vollschießen innerhalb von 10 s
 - bei Halbschließen (Teilschließen auf den halben Querschnitt) innerhalb von 10 s
- Durch die Festigkeit begrenzte zulässige Druckerhöhung im Rohr.

Ü 3

Ein waagrechtes Rohrsystem aus Grauguss für Rohöl mit $2\,000\text{ m}^3/\text{h}$ Durchsatz im stationären Betriebszustand besteht aus den drei Rohrabschnitten:

Abschnitt 1:

NW 800, Länge 700 m, Wanddicke 40 mm

Abschnitt 2:

NW 600, Länge 450 m, Wanddicke 25 mm

Abschnitt 3:

NW 500, Länge 300 m, Wanddicke 15 mm

Die „stillliegende“ Rohranlage soll in Betrieb gesetzt werden. Der mittlere Betriebsüberdruck beträgt 18 bar.

Gesucht:

1. Gleichwertige Geschwindigkeit
2. Gleichwertiger Durchmesser
3. Effektive Wellengeschwindigkeit
4. Druckstoß-Wert bei plötzlichem Vollöffnen
5. Drucksprung bei plötzlichem Halböffnen
6. Minimaler Druck in der Rohrleitung
7. Periodendauer (Halbperiode)