Übungsbeispiele zu Kapitel 4

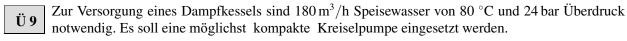
Ü 8

Von einer Kreiselpumpe mit Spiralgehäuse für Wasser sind bekannt:

Förderstrom (Wasser 20 °C) $\dot{V} = 120 \, \mathrm{m}^3/\mathrm{h}$ Gesamtförderhöhe $H_{\mathrm{ges}} = 60 \, \mathrm{m}$ Effektiver Wirkungsgrad $\eta_{\mathrm{e}} = 77 \, \%$

Gesucht:

- 1. Erforderliche Antriebs-Leistung
- 2. Drehzahl bei Bauform I und Direktantrieb durch Elektromotor
- 3. Laufrad-Durchmesser (Abschätzung)
- 4. Volumenstrom, Gesamtförderhöhe bzw. spez. Förder-, d. h. Stufenenergie und Leistung einer geometrisch ähnlichen Pumpe bei halbierter Drehzahl und um 30 % vergrößerter Ausführung



Gesucht:

- 1. Bauform bzw. Ausführung der Kreiselpumpe, wenn zum Antrieb ein vierpoliger Elektromotor vorgesehen ist.
- 2. Erforderliche Antriebs-Leistung bei einem erwarteten Pumpenwirkungsgrad von 72 %.
- 3. Abschätzung des Laufraddurchmessers.
- 4. Abschätzung des Saugrohrdurchmessers, wenn die Fluidströmung im Saugbereich der Pumpe nicht beschleunigt werden soll.

Ü 10 Eine Kreiselpumpe soll bei einer Drehzahl von 2 880 min⁻¹ einen Wasserstrom von 1200 m³/h auf 6,5 m Gesamthöhe (einschließlich Rohrleitungsverluste) fördern.

Gesucht:

- 1. Bauform
- 2. Notwendige Maßnahmen, wenn Radform III verwendet werden soll
- 3. Antriebsleistung bei 85 % Pumpenwirkungsgrad

Ein unter 0,5 bar Überdruck stehender Luftstrom von 90 000 m³/h soll durch ein Radialgebläse geliefert werden.

Gesucht:

- 1. Anzahl der Flute, wenn der Kreiselverdichter eine Drehzahl von 4 800 min⁻¹ aufweisen soll und isentrope Verdichtung angenommen wird
- 2. Abschätzen des Laufraddurchmessers für $\beta_2 < 90^\circ$
- 3. Lieferziffer
- 4. Leistungsziffer
- 5. Drosselziffer
- 6. Reaktionsgrad bei $\eta_{Sch} = 0.9$
- 7. Erforderliche Leistung

Für eine Luftdusche wird ein Volumenstrom von 24 000 m³/h unter 50 mbar Überdruck benötigt. Umgebungszustand 20 °C, 1 bar.

Gesucht:

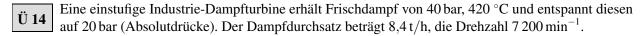
- 1. Kreiselverdichter-Art
- 2. Bauform, wenn Direktantrieb durch vierpoligen Elektromotor vorgesehen
- 3. Ungefährer Laufrad-Durchmesser

- 4. Saugmund-Durchmesser (Abschätzung) bei beschleunigungsfreier Strömung
- 5. Druckkantenbreite bei gleicher Meridiangeschwindigkeit der Strömung vor Saug- und nach Druckkante
- 6. Antriebsleistung
- 7. Luftaustrittsgeschwindigkeit aus der Dusche

Ü 13 Ein Wasserfall von 42 m Gefälle und 1,25 m³/s Durchsatz soll mit einer Turbinen-Anlage ausgerüstet werden.

Gesucht:

- 1. Laufradform bei einer Drehzahl von 750 min⁻¹
- 2. Turbinenleistung bei 10 % Rohrleitungsverluste und 88 % Turbinenwirkungsgrad
- 3. Einheitswerte
- 4. Saugseiten-Strömungsgeschwindigkeit



Gesucht:

- 1. Laufzahl, wenn isentrope Entspannung angenommen wird
- 2. Düsenaustritts-Geschwindigkeit, wenn Entspannung des Dampfes vollständig im Leitrad erfolgt
- 3. Turbinen-Abgabeleistung, wenn der effektive Maschinenwirkungsgrad 60 % beträgt

Hinweis: Isentropes Wärme-, d. h. Enthalpie-Gefälle aus h, s-Diagramm entnehmen.