

# Thermodynamik

## Tutorium

3. Übung

15.05.2013

Felix Ellrich

# 1. Aufgabe

Eine Druckluftturbine soll eine Leistung von 3 kW liefern. Hierfür wird mit einem Kompressor die trockenen Luft von 1 bar auf 4 bar verdichtet. Die Temperatur der Luft vor dem Verdichten beträgt  $20^{\circ}\text{C}$  und soll beim Verlassen der Turbine  $15^{\circ}\text{C}$  betragen. Der Wirkungsgrad des Kompressors beträgt 0,75 und der der Turbine 0,65.

Gesucht ist der erforderliche Druckluftmassenstrom, die erforderliche Antriebsleistung des Verdichters, die unbekanntes Temperaturen sowie die zu- oder abzuführende Wärmemenge.

Weiterhin soll der Prozess in das  $p$ - $v$ - und  $T$ - $s$ -Diagramm eingezeichnet werden.

## 2. Aufgabe

Ein Druckbehälter mit einem Volumen von  $15 \text{ m}^3$  soll von Atmosphärendruck auf 7 bar gefüllt werden. Hierfür wird ein Kompressor mit einem Volumenstrom von  $150 \text{ m}^3/\text{h}$  mit einer Temperatur von  $20^\circ\text{C}$  verwendet. Die Anfangs- und die Endtemperatur betragen  $20^\circ\text{C}$ . Wie lange muss der Kompressor laufen um den Druckbehälter zu füllen?

# 3. Aufgabe

Es soll eine Anlage entworfen werden die einen Luftvolumenstrom  $V = 200 \text{ m}^3/\text{h}$  mit  $p = 3 \text{ bar}$ ,  $T = 300 \text{ K}$  und  $\varphi = 30 \%$  bereitstellt. Der Umgebungsluft hat eine Temperatur von  $20^\circ\text{C}$ , einen Druck von  $1 \text{ bar}$  und eine relative Feuchte von  $70 \%$ .

Kompressorwirkungsgrad =  $70 \%$ .

Gesucht ist eine Prinzipskizze, die notwendige ab- oder zuzuführenden Wärme, die Antriebsleistung, die unbekanntenen Temperaturen und die Menge an Kondensat.

## 4. Aufgabe

Ein Luftstrom mit  $V = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\theta = 25^\circ\text{C}$  und  $\varphi = 60\%$  wird mit einem zweiten Luftstrom mit  $V = 36 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\theta = 5^\circ\text{C}$  und  $\varphi = 90\%$  gemischt.

Gesucht: Mischluftfeuchte, Mischlufttemperatur, Massenstrom