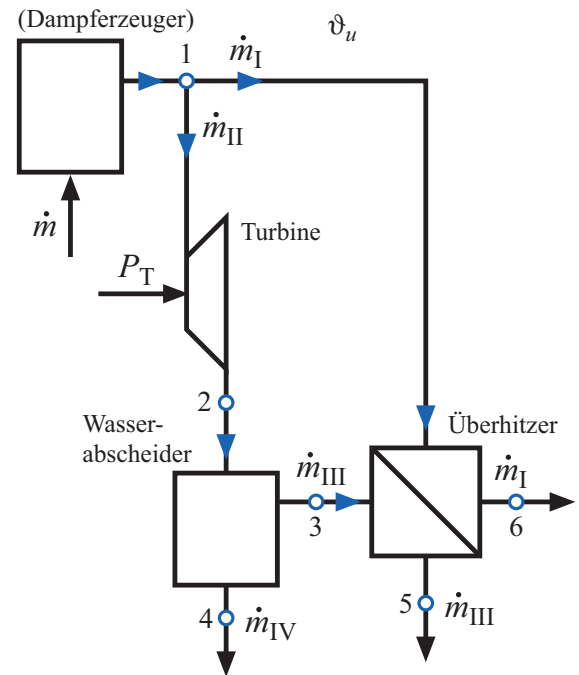


Aufgabe 2 H13

Im Dampfkreislauf eines Kraftwerkes (siehe Skizze) wird Sattdampf des Zustandes 1 erzeugt und in zwei Teilströme I und II verzweigt. Der Teilstrom II expandiert in einer Turbine mit isentropem Wirkungsgrad $\eta_{s,T}$ auf den Zustand 2. Anschließend wird davon in einem Wasserabscheider der Flüssigkeitsanteil unter Druckverlust abgetrennt, so dass sich ein Zustand $\tilde{2}$ beim Druck p_3 einstellt. Den Flüssigkeitsabscheider verlassen daher ein Sattdampfstrom III und ein Flüssigkeitsstrom IV mit diesem Druck. Der Sattdampfstrom III wird noch bei konstantem Druck in einem Überhitzer durch den Teilstrom I des ursprünglichen Sattdampfes auf den Zustand 5 überhitzt. Der Teilstrom I soll dabei gerade vollständig kondensieren, Zustand 6.



Annahmen: Turbine, Wasserabscheider und Überhitzer seien gegenüber der Umgebung wärmeisoliert. Der Druckverlust in den Rohrleitungen und im Überhitzer sowie die kinetischen und potentiellen Energien seien vernachlässigbar.

Geg.:

$$\dot{m}, \eta_{s,T}, \vartheta_u$$

$$p_1, p_2, p_3 \text{ mit } p_2 - p_3 \ll p_1 - p_2,$$

$$x_1 = x_3 = 1, x_4 = x_6 = 0, \vartheta_5,$$

$$\text{Tabellierte Daten von Wasser: } h, s, p, \vartheta, v, h', h'', s', s''$$

Ges.:

- Skizzieren Sie qualitativ die Zustandspunkte 1, 2, $\tilde{2}$, 3 bis 6 in einem h, s -Diagramm! Berücksichtigen Sie dabei, dass der Druckverlust im Wasserabscheider $p_2 - p_3$ gegenüber dem Druckabfall in der Turbine $p_1 - p_2$ klein ist.
- Welche Art von Zustandsänderung setzen Sie für den Prozess $2 \rightarrow \tilde{2}$ an?
- den Dampfgehalt $x_{\tilde{2}}$!
- das Verhältnis der beiden Massenströme $\dot{m}_{\text{III}}/\dot{m}_{\text{IV}}$, die den Wasserabscheider verlassen!
- das Verhältnis der beiden Massenströme $\dot{m}_{\text{I}}/\dot{m}_{\text{III}}$, die den Überhitzer durchströmen!
- den Massenstrom \dot{m}_{II} durch die Turbine!
- die an der Turbinenwelle abgreifbare Leistung P_{T} !
- die Entropieproduktion und den Exergieverluststrom des Wasserabscheiders!