

## 4. Hausaufgabenblatt zum 5. Übungsblatt

a) Zeigen Sie, dass bei einem Wärmeübertrager mit Gleichstromführung für gleiche Kapazitätsströme ( $\dot{M}_1 c_{p,1} = \dot{M}_2 c_{p,2}$ ) sowie  $A \rightarrow \infty$  gilt:  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 0,5$ .

b) In einem Rührkessel soll eine Flüssigkeit  $L$  mit der mittleren spez. Wärmekapazität  $c_{p,L}$  erwärmt werden. Der ideal durchmischte Rührkessel wird kontinuierlich von einem Massenstrom  $\dot{M}_L$  der Eintrittstemperatur  $T_{L, \text{ein}}$  durchströmt. Der Kessel wird durch eine eingebaute Heizschlange beheizt, durch die ein Heizölstrom  $\dot{M}_H$  mit der mittleren spez. Wärmekapazität  $c_{p,H}$  und der Eintrittstemperatur  $T_{H, \text{ein}}$  geführt wird. Der Wärmedurchgangskoeffizient  $k$  zwischen Heizschlange (Oberfläche  $A$ ) und Rührkesselinhalt sei dabei konstant. Rührerleistung und Verlustwärmeströme können vernachlässigt werden.

Berechnen Sie die Austrittstemperaturen der beiden Ströme.

### Angaben:

Flüssigkeitsstrom	$\dot{M}_L = 4 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$
spezifische Wärmekapazität der Flüssigkeit	$c_{p,L} = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$
Eintrittstemperatur der Flüssigkeit	$T_{L, \text{ein}} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizölstrom	$\dot{M}_H = 6 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$
spezifische Wärmekapazität des Heizöls	$c_{p,H} = 2,1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg K}}$
Eintrittstemperatur des Heizöls	$T_{H, \text{ein}} = 215 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizschlangenoberfläche	$A = 10 \text{ m}^2$
Wärmedurchgangskoeffizient Heizschlange-Kesselinhalt	$k = 350 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ K}}$

### Hinweis:

Die rückvermischte Seite wird auf der Formelsammlung mit X identifiziert.

Hausaufgabenblatt 4 Name: \_\_\_\_\_ Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

