

WÜ I: Hausaufgabe 2

Aufgabe:

In der Mensa soll es zum Mittagessen Suppe geben. Die Suppe wurde bereits angerührt und muss lediglich noch erwärmt werden. Dazu wird sie durch eine Rohrschlange (Durchmesser $d = 10 \text{ mm}$) aus Edelstahl geleitet und soll von $T_{\text{ein}} = 18^\circ\text{C}$ auf $T_{\text{aus}} = 40^\circ\text{C}$ erwärmt werden. Die Rohrschlange befindet sich in einem kontinuierlich gerührten Behälter und wird auf diese Weise mit konstanter Temperatur von $T_{\text{heiz}} = 60^\circ\text{C}$ geheizt.

Berechnen Sie für einen Suspendurchsatz von 2 l/min die benötigte Länge der Rohrschlange. Verwenden Sie für die Stoffdaten der Suppe näherungsweise die Stoffdaten von Wasser.

Angaben:

Dichte von Wasser:

$$\rho_W = 998 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

spezifische Wärmekapazität von Wasser:

$$c_{p,W} = 4181 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$$

Wärmedurchgangskoeffizient:

$$\text{k-Wert} = 500 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\cdot\text{K}}$$

Hinweis:

Beginnen Sie mit einer differentiellen Bilanz um ein infinitesimal kleines Volumenelement der Rohrschlange.

Übungsblatt: _____

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Endergebnis:

=====