

## Klausurvorbereitung Abschnitt „feuchte Luft“

1. Einem Heatset-Trockner werden  $8000 \text{ m}^3/\text{h}$  Abluft mit  $t_{\text{AI}} = 100^\circ\text{C}$  und  $\phi_{\text{AI}} = 8 \%$  entzogen und nach Durchgang durch einen Wärmeübertrager der Wärmerückgewinnungsanlage mit einer Fortlufttemperatur von  $T_{\text{FI}} = 40^\circ\text{C}$  über Dach geblasen.
  - a. Welche Wärmeleistung wird im Wärmeübertrager abgegeben?
  - b. Entsteht im Wärmeübertrager Kondensat? Wenn ja, wie viel?
  - c. Welche Frischluftmenge könnte mit der unter a) berechneten Wärmeleistung von  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  und  $\phi_1 = 50 \%$  auf  $t_2 = 70^\circ\text{C}$  vorgewärmt werden? Welche relative Luftfeuchte stellt sich nach der Erwärmung ein?
  - d. Welche Kosteneinsparung könnte bei einer Benutzungszahl von  $4000 \text{ h/a}$  mit der Wärmerückgewinnung erreicht werden, wenn vorher die Vorwärmung der Luft mittels Elektroenergie bei einem Wirkungsgrad von  $90 \%$  realisiert wurde und die Arbeitskosten der Elektroenergie  $12 \text{ C/kWh}$  betragen?

Mollier-hx-Diagramm finden Sie unter:

[http://www.dolder-ing.ch/wissen/Lueftung-Klima/h-x-diagramm/h-x-diagramm-pdf-vorlagen-download/Mollier\\_h,x-Diagramm\\_1-7bar\\_Obis150\\_0-200.pdf](http://www.dolder-ing.ch/wissen/Lueftung-Klima/h-x-diagramm/h-x-diagramm-pdf-vorlagen-download/Mollier_h,x-Diagramm_1-7bar_Obis150_0-200.pdf)

### Wärmestrom / Wärmeleistung

$$Q_{1+x} = \dot{m}_L * \Delta h_{1+x} \qquad h = \text{Enthalpie} \left[ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right]$$

### Massenstrom Feuchte Luft

$$\dot{m}_{1+x} = \rho_{1+x} * \dot{V}_{1+x}$$

### Massenstrom Trockene Luft

$$\dot{m}_L = \frac{\dot{m}_f}{1+x}$$

$$\rho_{1+x} = \text{Gesamtdichte (Luft + Dampf)} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

### Feuchte Luft / Feuchtegehalt x

$$\Delta x = \frac{\dot{m}_W}{\dot{m}_L}$$

$x = \text{Feuchtegehalt}$

$\dot{m}_W = \text{Masse der Feuchtigkeit [kg]}$

$\dot{m}_L = \text{Masse der trocknen Luft [kg]}$