

Gebäudeautomation

Musterklausur vom 2022-06-27

1. Die Normheizlast gibt die Auslegung für sehr kalte Tage an. Solare Eintrag und innere Gewinne werden nicht mitgerechnet ("worst case"). Ein Gebäude, das diese Effekte ausnutzt, hat (über das Jahr) einen geringeren Heizbedarf.

2. 3 Menschen \rightarrow ca. $60 \text{ L CO}_2/\text{h}$
Volumenstrom \dot{V} , innen \times ppm CO_2

$$n_{\text{in}} : \dot{V} \cdot 500 \text{ ppm CO}_2$$

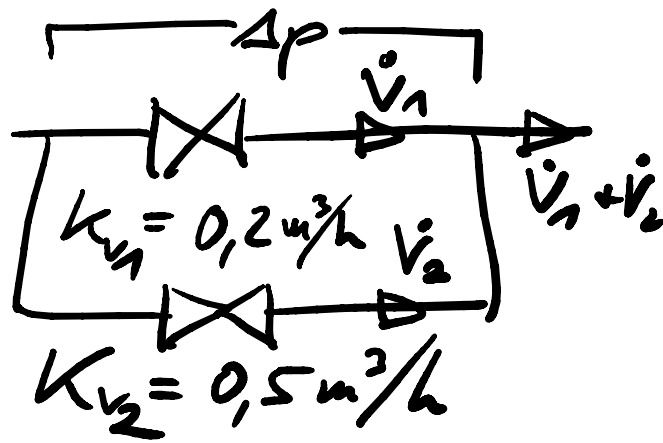
$$n_{\text{aus}} : \dot{V} \cdot x \text{ ppm CO}_2$$

Gleichgewicht, wenn:

$$\dot{V} \cdot 500 \text{ ppm} + 60 \frac{\text{L}}{\text{h}} = \dot{V} \cdot x \text{ ppm}$$

$$\Rightarrow x = 500 + 10 \cdot \frac{60 \text{ L/h}}{\dot{V}} = 500 + 10 \cdot \frac{60 \text{ L/h}}{30 \text{ m}^3 \cdot 0,5/\text{h}}$$
$$= 500 + 1500 = 2000.$$

3.



Wird $\Delta p = 1 \text{ bar}$, dann ist

$$K_{V_{\text{ges}}} = \dot{V}_1 + \dot{V}_2 = 0,7 \text{ m}^3/\text{h}.$$

K_{V1} K_{V2}
weil $\Delta p = 1 \text{ bar}$

4. Wenn die Ventilanföhrigkeit zu klein ist, bricht die Druckdifferenz über dem Ventil zusammen, wenn man es öföfnet.

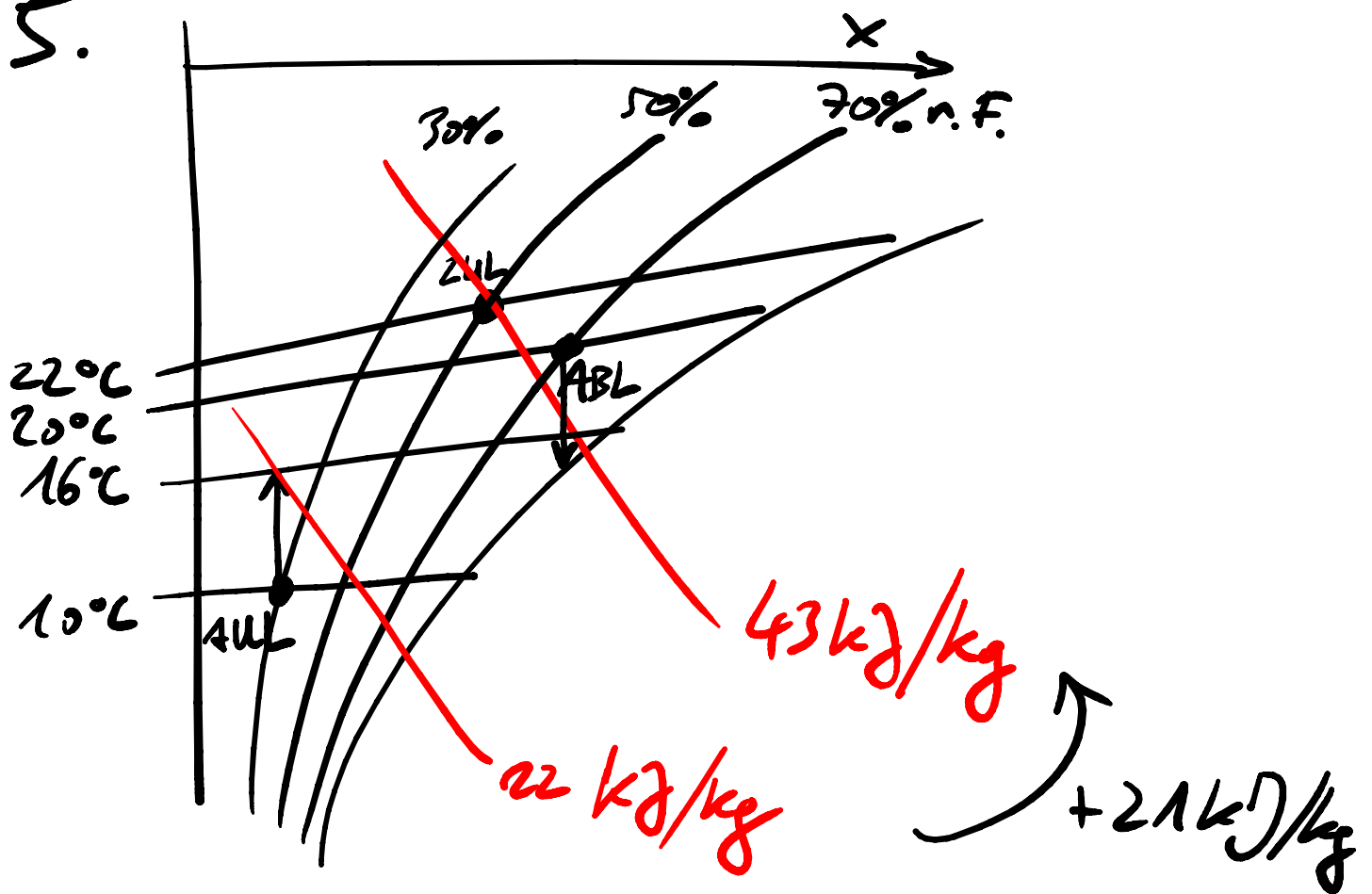
⇒ Öföfnen hat wenig Effekt auf Volumenstrom.

⇒ Schlechte Regelbarkeit

Wenn die Ventilanföhrigkeit zu groß ist, hat man einen hohen Druckdifferenz über dem Ventil.

⇒ Energieverlust $\Delta p \cdot \dot{V}$ hoch.

5.



Also 21 kJ/kg.

6. Model Predictive Control ist die vorausschauende Regelung mit Hilfe eines Modells. Ein White-Box-Modell ist dabei ein detailliertes physikalisches Modell auf Basis der U-Werte der Materialien, der Regler usw. Dies kann aus einem hinreichend detaillierten Building Information Model gewonnen werden!

7. Um das Paraffin von 50°C auf 55°C zu erwärmen, sind $100\text{kg} \cdot 5\text{K} \cdot \frac{2\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} = 1000\text{kJ}$ nötig. Die weiteren 2000kJ schmelzen

$$\frac{2000\text{kJ}}{200\text{kJ/kg}} = 10\text{kg} \text{ von dem Paraffin.}$$

Man hat also 90kg festes und 10kg flüssiges Paraffin, beide bei 55°C .

8. Der Sprühbefeuchter senkt die Temperatur der Luft drastisch. Wird die Luft nicht vorher erwärmt, ist keine starke Befeuchtung (im Sinne der absoluten Feuchte in g/kg) möglich, weil zu schnell 100% r.F. erreicht werden.

9. Möglichkeiten:

- Den P-Faktor verringern
⇒ Sollwert nicht mehr genau genug erreicht.
- Einen I-Anteil dazunehmen und den P-Faktor verringern
⇒ Soll wird exakt erreicht
- Einen Kaskadenregler verwenden (macht die Regelung nicht stabiler, aber schneller)
⇒ Sensor für inneren Regelkreis nötig

10. Bei einem Kaskadenregler ist die Ausgangsgröße des äußeren Reglers der Sollwert des inneren Reglers.

Beim Heizkörperthermostatventil ist der Soll-Wert aber von Hand eingestellt. Also kein.

11.	Ethernet	zwei verdrillte Kabel als Bus
Verdrahtungsaufwand	sterbförmig: ⊖	Bus: ⊕
Datenrate	⊕	⊖
Kompatibilität zu Standard-Computers-Hardware	⊕	⊖
Herstellerunabhängigkeit	⊕	von System abhängig
:		

- 12.
- Maschinenlernen benötigt viele Daten zum Lernen. Wie diese gewinnen? Am Modell?
 - Maschinenlernen kann in beim Training nicht gelerten Situationen Illusion liefern.
 - Rechenaufwand: Genügt ein simpler Microcontroller!