

Gebäudeautomation

B. Eng. Regenerative Energien

Probeklausur vom 4. Juli 2015

Jörn Loviscach

Versionsstand: 8. Juli 2015, 21:38



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Drei Punkte pro Aufgabe. Mindestpunktzahl zum Bestehen: 15 Punkte. Hilfsmittel: maximal zwei einseitig beschriftete oder ein beidseitig beschrifteter DIN-A4-Spickzettel beliebigen Inhalts, möglichst selbst verfasst oder zusammengestellt; Wörterbuch (z. B. Deutsch–Portugiesisch); kein Skript, keine andere Formelsammlung, kein Taschenrechner, kein Computer (auch nicht wearable), kein Handy. Diesem Aufgabenzettel liegt ein ausgedrucktes Mollier-Diagramm bei.

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse, falls nicht auf ILIAS

Fingerübungen

1. Beschreiben Sie drei Möglichkeiten, ein Gebäude mit Hilfe von Sensorik und Aktorik energieeffizienter zu betreiben.
2. Beschreiben Sie drei Möglichkeiten der Wärmeübertragung. Geben Sie jeweils ein Beispiel für diese Art an Wärmeübertragung im Gebäude an.
3. Was ist im Zusammenhang der thermischen Behaglichkeit mit einem PPD-Wert von 75 gemeint?
4. Ein luftdichter Raum habe eine Außenwand mit den Außenmaßen 5 m mal 3 m. Bei einer Innentemperatur von 15 °C und einer Außentemperatur von –5 °C sollen höchstens 500 W an Wärme durch diese Wand verloren gehen. Welchen U -Wert muss die Wand haben?
5. Ein lineares Ventil mit $K_{V100} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ soll bei einem Volumenstrom von 7 L/min einen Differenzdruck von 0,49 bar aufweisen. Auf wie viel Prozent muss der Hub eingestellt werden?
6. Was ist „Energy Harvesting“ und inwiefern ist dieses Konzept in der Gebäudeautomation interessant?

Kreative Anwendung

7. In ein ansonsten luftdichtes Gebäude werden $1000 \text{ m}^3/\text{h}$ an Außenluft gesaugt, genauso viel Abluft wird abgegeben. Die Außenluft habe einen CO_2 -Gehalt von 500 ppm. Schätzen Sie, wie viele Personen sich in dem Gebäude befinden, wenn sich der CO_2 -Gehalt im Inneren bei 1000 ppm einpendelt. Erklären Sie, wie Sie zu Ihrem Ergebnis kommen.
8. Schätzen Sie, welche Wärmemenge pro Jahr nötig ist, um den Warmwasserbedarf einer vierköpfigen Familie zu decken. Erklären Sie, wie Sie zu Ihrem Ergebnis kommen.
9. Warum ist die Heizkurve typischerweise keine Gerade, sondern gekrümmt? Begründen Sie das in drei Sätzen.
10. Es werden bei einem Druck von konstant 1013 mbar gemischt:
 - feuchte Luft (darin 1 kg trockene Luft) mit einer Temperatur von $20 \text{ }^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 %
 - feuchte Luft (darin 2 kg trockene Luft) mit einer Temperatur von $30 \text{ }^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40 %Bestimmen Sie die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit des Gemisches.
11. In einer Klimaanlage sind ein Vorerwärmer, ein Kühler (mit Wasserausscheidung; mittlere Kühlflächentemperatur $6 \text{ }^\circ\text{C}$), ein Sprühbefeuchter und ein Nacherwärmer hintereinandergeschaltet. Die Außenluft hat eine Temperatur von $40 \text{ }^\circ\text{C}$ mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40 %. Die Zuluft soll eine Temperatur von $25 \text{ }^\circ\text{C}$ mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 % haben. Skizzieren Sie im Mollier-Diagramm einen möglichen Prozess und benennen Sie die einzelnen Schritte.
12. Ein Heizkessel soll mit konstantem Volumenstrom und bei möglichst konstanter Rücklauf­temperatur betrieben werden. Zeichnen Sie eine mögliche Anlage auf, dazu auch Regelstruktur und Regeldiagramm(e).