

Gebäudeautomation

B. Eng. Regenerative Energien

Klausur vom 14. Juli 2015

Jörn Loviscach

Versionsstand: 14. Juli 2015, 01:16



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

Fingerübungen

1. In einem Server-Raum stehen Computer mit einer Leistungsaufnahme von 5 kW. Die Kühlung arbeitet mit Wasser (15 °C Vorlauf, 20 °C Rücklauf). Welcher Volumenstrom an Kühlwasser ist nötig, um die Temperatur im Raum konstant zu halten?
2. Eine Klimaanlage saugt 1 m³/s feuchte Luft mit einer Temperatur von 10 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 30 % an. Nur der Erhitzer der Anlage ist aktiv; er gibt eine Wärmeleistung von 20 kW an die aufbereitete Luft ab. Bestimmen Sie die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit der Luft nach der Erwärmung. Der Druck ist überall 1013 mbar.
3. Eine Betonwand (5 m × 3 m; $\lambda = 2,1$ W/mK) hat innen eine Temperatur von 20 °C und außen eine von –10 °C. Wie dick muss sie sein, damit höchstens 100 W Wärmeleistung durch sie fließen?
4. Beschreiben Sie, wie ein Schichtenspeicher funktioniert und wozu man ihn einsetzt (ca. drei Sätze).
5. Stellen Sie Vor- und Nachteile von Kabel- und von Funkverbindungen für die Raumautomatisierung gegenüber (Tabelle oder ca. drei Sätze).

6. Was ist „Persuasive Computing“ und inwiefern ist dieses Konzept in der Gebäudeautomation interessant? (ca. drei Sätze)

Kreative Anwendung

7. Ein Bungalow in Bielefeld mit 100 m^2 Wohnfläche hat Außenwände und ein Dach mit einem U -Wert von $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$. Schätzen Sie grob, welche Wärmemenge pro Jahr zur Heizung nötig ist (ohne Warmwasser). Rechenweg!
8. Jemand berichtet folgende Messergebnisse: Ein Heizkörper gibt bei einer mittleren Heizkörpertemperatur von $50 \text{ }^\circ\text{C}$ eine Wärmeleistung von $1,8 \text{ kW}$ ab, bei einer mittleren Heizkörpertemperatur von $70 \text{ }^\circ\text{C}$ dagegen $2,0 \text{ kW}$. Der Raum hat eine Innentemperatur von $20 \text{ }^\circ\text{C}$.
Ist das plausibel? Begründen Sie Ihre Antwort rechnerisch.
9. Man schaltet zwei Ventile in Reihe. Das erste hat einen K_V -Wert von $0,2 \text{ m}^3/\text{h}$, das zweite einen von $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Was ist der K_V -Wert der Reihenschaltung beider Ventile?
10. Zeichnen Sie Regelstruktur und Regeldiagramm für ein elektronisches Heizkörperthermostatventil auf.
11. Welche Masse an Wasserdampf kann sich in den 50 m^3 Luft eines Duschrums befinden, ohne dass Wasser an einer Fensterscheibe niederschlägt, die innen eine Temperatur von $10 \text{ }^\circ\text{C}$ hat? Der Druck ist 1013 mbar ; die Lufttemperatur im Inneren des Raums ist $25 \text{ }^\circ\text{C}$.
12. In einer Klimaanlage sind ein Vorwärmer, ein Kühler (mit Wasserausscheidung; mittlere Kühlflächentemperatur $6 \text{ }^\circ\text{C}$), ein Nachwärmer und ein *Dampfbefeuchter* hintereinandergeschaltet. Die Außenluft hat eine Temperatur von $30 \text{ }^\circ\text{C}$ mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von 30% . 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.