

Messprojekt Kloster Roggenburg



1 Abstract

Auf dem Areal des Prämonstratenserklosters Roggenburg wurden ein Kloster-Gasthof und eine Bildungsstätte neu errichtet. Diese Gebäude werden durch verschiedene regenerative Energieerzeugungssysteme versorgt. So wird die Heizwärme überwiegend über eine Hackschnitzelheizung zur Verfügung gestellt, die Lüftungswärmeverluste wurden durch Vollaussattung mit mechanischen Lüftungsgeräten minimiert, die Rückkühlung der Lüftungsanlagen erfolgt dabei durch die Nutzung von Grundwasserkälte.

Die Errichtung der Versorgungstechnik wurde durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (BStMWIVT) gefördert. In die Projektförderung eingeschlossen war eine Messkampagne, mit der die Wirksamkeit des Versorgungskonzepts überprüft werden soll.

2 Allgemeiner Kontext und Zielsetzung

Zielsetzung der Untersuchung ist es, aufbauend auf den Ergebnissen geeigneter Messungen die Effizienz der Energieversorgung zu bewerten und, wo möglich, Ansatzpunkte für eine Optimierung der Regelung von Anlagen aufzuzeigen.

3 Konzeption und Messverfahren

Um den Betrieb der Anlagen beurteilen zu können, wurden die Daten von drei Perioden im Winter, in der Übergangszeit und im Sommer ausgewertet. Die Messwerte wurden von der Gebäudeleittechnik (GLT) zur Verfügung gestellt. Sie beinhalten folgende Größen:

- Wärmeerzeugung der einzelnen Kesselanlagen,
- Wärmeeinspeisung in die einzelnen Heizkreise,
- Betriebsparameter zentraler Be- und Entlüftungsanlagen,
- Kältebezug der mit Kühlwasser versorgten Lüftungsanlagen und Fußbodenheizungen und
- Temperaturniveaus der Brunnenanlagen.

Die Daten wurden von der FfE in einem MS-Excel-kompatiblen Format übernommen. Eine eingehende Plausibilisierung der Daten wurde der Auswertung vorangestellt.

4 Ergebnisse

Die Validierung der Daten des Außentempersensors in **Abbildung 1** zeigt, dass der Sensor am Vormittag durch Sonneneinstrahlung erwärmt wird. So steigt ab ca. 09:30 Uhr die Außentemperatur stark an. Von 11:00 Uhr bis 13:00 Uhr wird der Sensor teilweise verschattet, so dass erst ab 12:00 Uhr die reale Außentemperatur angezeigt wird. Nach 14:00 Uhr hat die Sonneneinstrahlung keinen Einfluss auf die gemessene Außentemperatur.

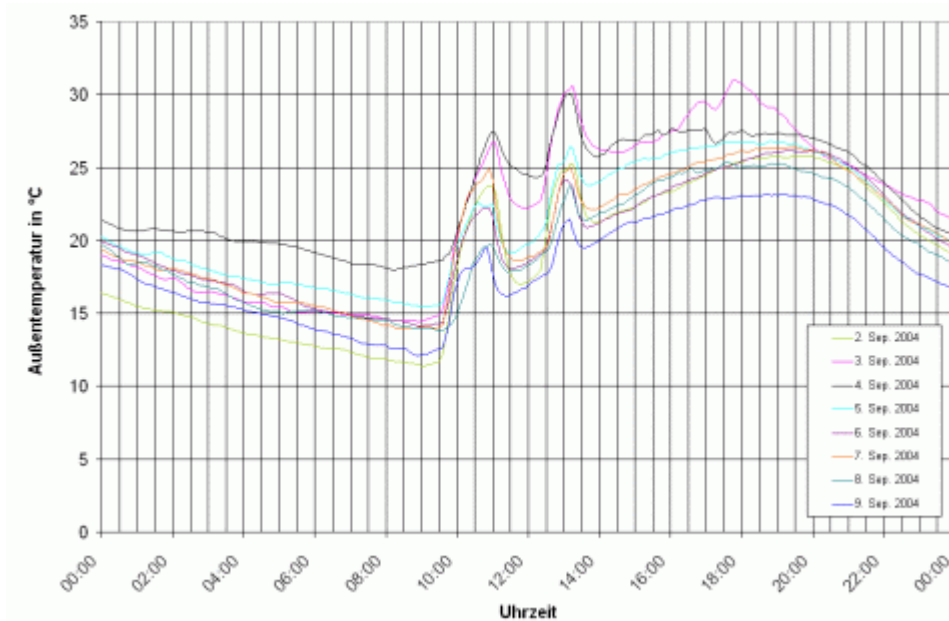


Abbildung 1: Verlauf der Außentemperatur an verschiedenen Tagen

Die Schwankungen der Außentemperatur wirken sich auf alle Anlagen aus, bei denen die Außentemperatur ein Parameter der Regelung ist. Dies ist zum Beispiel bei der Vorlauftemperatur der Fußbodenheizung der Fall.

Die bei dem Projekt realisierten Anlagen sind geschickt gewählt, um einen energetisch sinnvollen Betrieb sicherzustellen. Die Gebäude haben einen niedrigen Heizenergiebedarf, der unter dem von vergleichbaren Gebäuden liegt.

Da Funktionen der Gebäudeleittechnik nur selten im Vorfeld getestet bzw. simuliert werden, treten wegen der Komplexität der Funktionen häufig Betriebszustände auf, die energetisch ungünstig sind. Neben mehreren Fehlern in der Regelung wurde der energieintensive Betrieb der Kältebereitstellung gefunden, der durch eine Umbaumaßnahme entstand. Die gefundenen Optimierungspotentiale lassen sich meist mit geringem Aufwand erschließen, einige nur durch Änderung der Regelung.

An einem Beispiel soll ein Regelungsfehler gezeigt werden. **Abbildung 2** zeigt die Zulufttemperatur, die Ablufttemperatur, die Vorgabe der Regelung für die Raumtemperatur und die Außentemperatur einer Klimaanlage. Die Anlage ist von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr in Betrieb, die Zulufttemperatur (rote Linie) mit ca. 18,5 °C zeigt dass die Zuluft gekühlt wird.

Bei einer hohen Außentemperatur wird eine höhere Raumtemperatur von den Personen im Raum nicht als störend empfunden. Daher wird bei hohen

Außentemperaturen oft die Soll-Raumtemperatur erhöht, um den Kältebedarf der Lüftungsanlagen zu reduzieren.

In dem Beispiel wird ab 15:30 Uhr die Soll-Raumtemperatur (grüne Linie) erhöht.

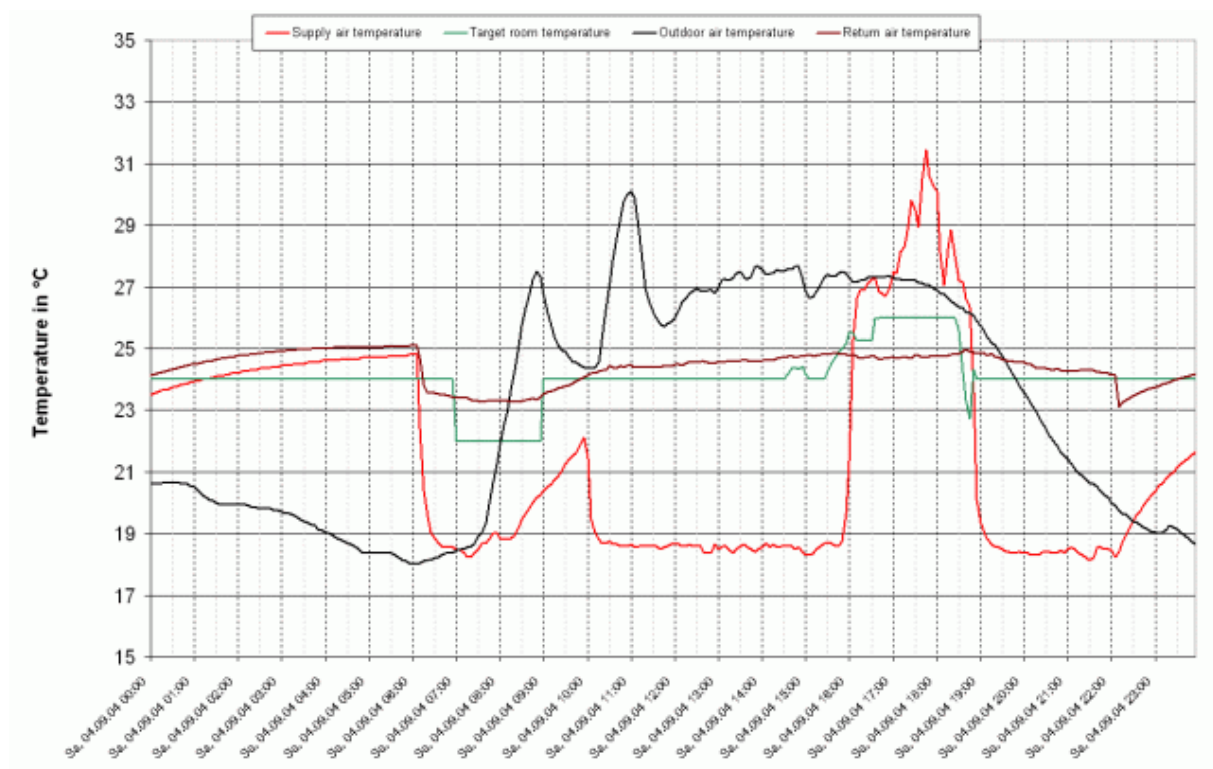


Abbildung 2: Heizbetrieb am 4.9.2004

Dies führt dazu, dass die Soll-Raumtemperatur (grün) höher ist als die Ablufttemperatur (braune Linie). Die Regelung der Lüftungsanlage erkennt, dass die Soll-Temperatur höher ist als die Ist-Temperatur, und schaltet gegen 16:00 Uhr die Kühlung ab. Die Zulufttemperatur steigt dadurch bis zur Außenlufttemperatur an. Da die Solltemperatur dadurch nicht erreicht wird, wird gegen 17:00 Uhr die Zuluft zusätzlich beheizt, so dass sie über 31 °C erreicht. Gegen 18:00 Uhr wird der Sollwert der Raumtemperatur wieder abgesenkt. Dadurch ist die Ist-Temperatur höher als die Solltemperatur, die Anlage schaltet auf Kühlung um.

In diesem Fall erkennt die Regelung der Lüftungsanlage nicht, dass die Erhöhung der Raumtemperatur nur dazu dient, den Kühlbedarf zu reduzieren. Da die Heizung bei hohen Außentemperaturen nicht verriegelt ist, regelt die Lüftungsanlage nach und heizt – an einem der wärmsten Tage der Messperiode.

Auftraggeber:	Prämonstratenserklöster Roggenburg
Ansprechpartner:	Dipl.-Ing. Thomas Gobmaier
Bearbeiter:	Dipl.-Phy. R. Corradini Dipl.-Ing. A. Duschl