Erste Auswertung der Datenaufzeichnung zur Temperierung des „Beinhaus“ am Bad Doberaner Münster.

Im Beinhaus am Bad Doberaner Münster befinden sich alte erhaltenswerte Wandmalereien. Da das kleine Gebäude mitunter stärkeren klimatischen Schwankungen ausgesetzt ist, führt dies zeitweise zu einem ungünstigen Innenraumklima, welches die vorhandenen Malereien schädigt. Vor allem die teilweise hohen Wandoberflächenfeuchtigkeiten haben hier einen zerstörenden Einfluss. Aus diesem Grund wurde eine Wandtemperierung mittels Heizleisten installiert. Als Haupt-Regelparameter dient hier die Wandoberflächenfeuchtigkeit.

Es wurden im Beinhaus sechs elektrische Heizleisten mit je 700 Watt installiert (Abbildung 1). Die Steuerung erfolgt über eine frei programmierbare Regelung (Abbildung 2). Die Parameteraufnahme erfolgt über drei Sensoren. Einen Sensor für die relative Oberflächenfeuchtigkeit und Oberflächentemperatur sowie jeweils einen Sensor für Innen- und Außentemperatur und –Feuchtigkeit. Die Datenspeicherung erfolg mittels eines Loggermoduls, welches alle Sensordaten und zusätzlich die Schaltzeiten der Heizung aufzeichnet. Alle zehn Minuten erfolgt eine Datenaufzeichnung.

Abbildung 1: Wandtemperierung mit Heizleisten in Sockelhöhe

Abbildung 2: Oberflächensensor, Innenraumsensor und Regelung

Das System wurde am 24.06.2008 installiert und ab diesem Zeitpunkt wurde auch mit der Datenaufzeichnung begonnen. Am 17.07.2008 wurden die Heizleisten angeschlossen. Die Daten der Oberflächenfeuchtigkeit und Außenfeuchtigkeit für den Zeitraum bis zum Anschluss der Heizleisten sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zu sehen.

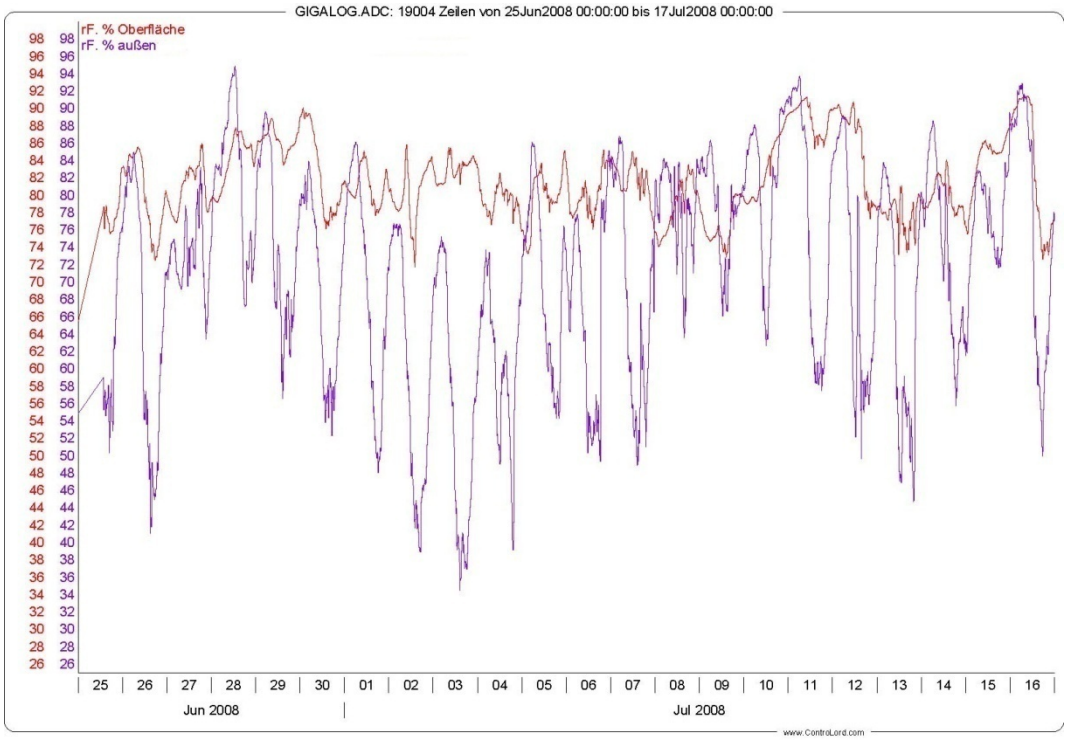

Abbildung 3 rel.Feuchtigkeit an der Oberfläche und außen in dem Zeitraum von der Installation bis zum Anschluss der Heizleisten

In der **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ist zu erkennen, dass die rel. Feuchtigkeit an der Wandoberfläche bis über 90 % anstieg. Bei ungünstigeren klimatischen Bedingungen kann hier sogar der Taupunkt erreicht werden. Die Ursache für die hohe Luftfeuchtigkeit an der Wandoberfläche ist vor allem darin zu sehen, dass wärmere feuchte Luft auf die kühleren Wandoberflächen trifft. In der Abbildung ist zu erkennen, dass die Wandoberflächenfeuchte im Durchschnitt über der Außenfeuchtigkeit liegt. Das ist vor allem immer dann der Fall, wenn die Wandoberflächentemperatur unter der Außentemperatur liegt. Sehr gut im Zeitraum 2. – 4. Juli in der Abbildung 4 zu erkennen.

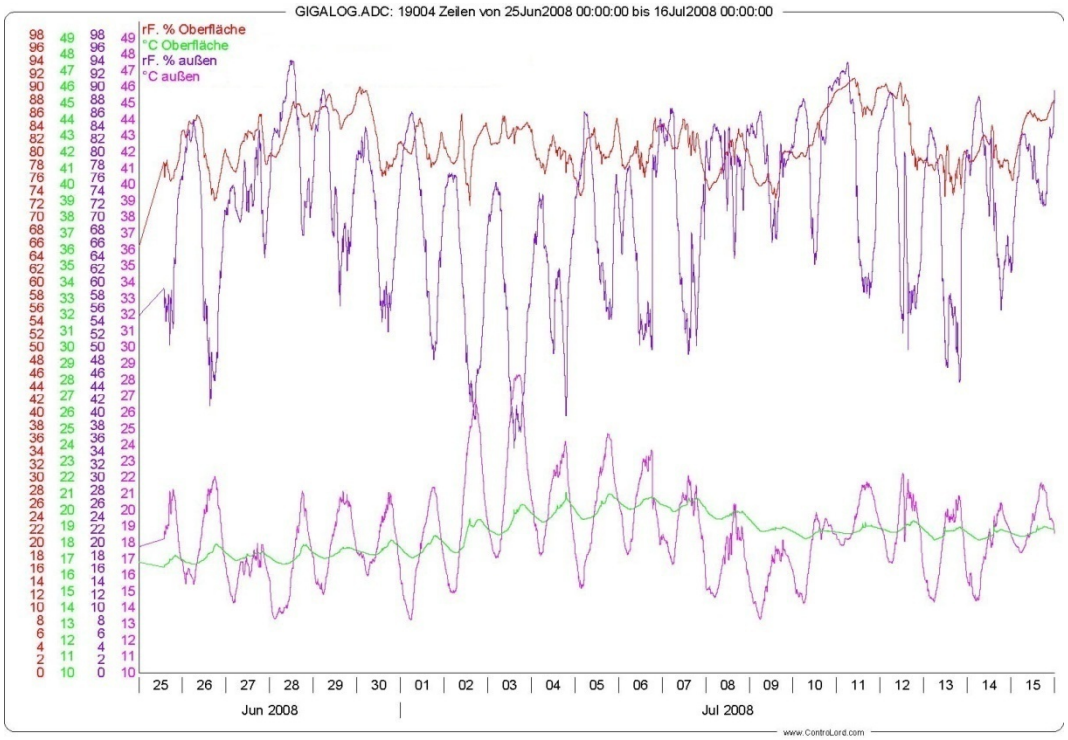

Abbildung 4: rel.Feuchtigkeit an der Oberfläche und außen sowie Oberflächentemperatur und Außentemperatur
in dem Zeitraum von der Installation bis zum Anschluss der Heizleisten

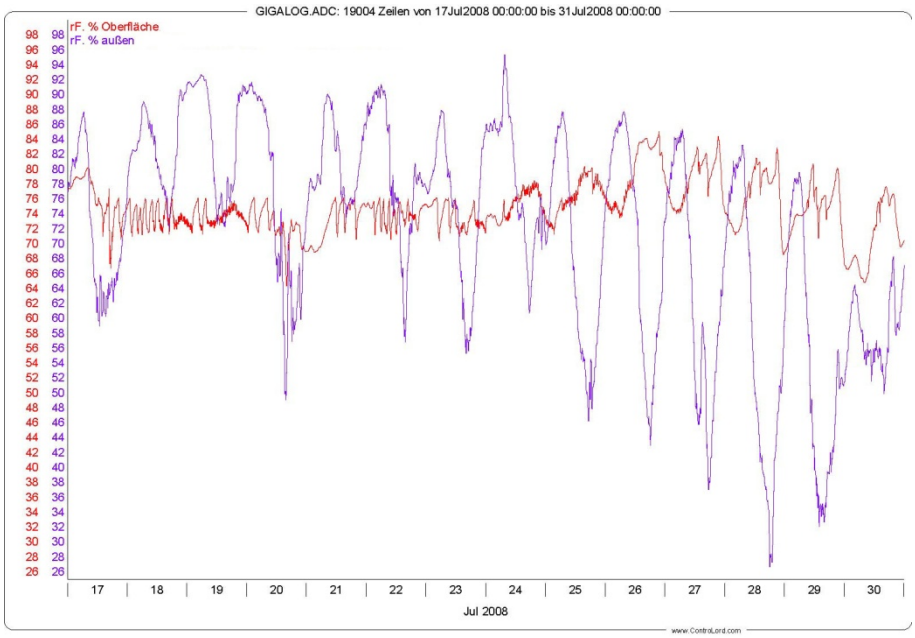

Abbildung 5: rel.Feuchtigkeit an der Oberfläche und außen in dem Zeitraum vom Anschluss der Heizleisten bis zur ersten Regelparameteranpassung

In der Abbildung 5 ist zu erkennen, dass nach der Inbetriebnahme der Heizleisten die Wandoberflächenfeuchtigkeit noch bis auf über 80% anstieg. Auf Grundlage dieser Messwerte wurden die Regelparameter angepasst.

Am 31.07.2008 erfolgte eine Anpassung der Schaltparameter auf 70% rel. Oberflächenfeuchtigkeit auf der Grundlage der ersten Messwerte. Das Auslesen der

Messwerte erfolgte am 04.11.2008. Somit können hier Daten von ca. 3 Monaten nach der Parameteranpassung ausgewertet werden.

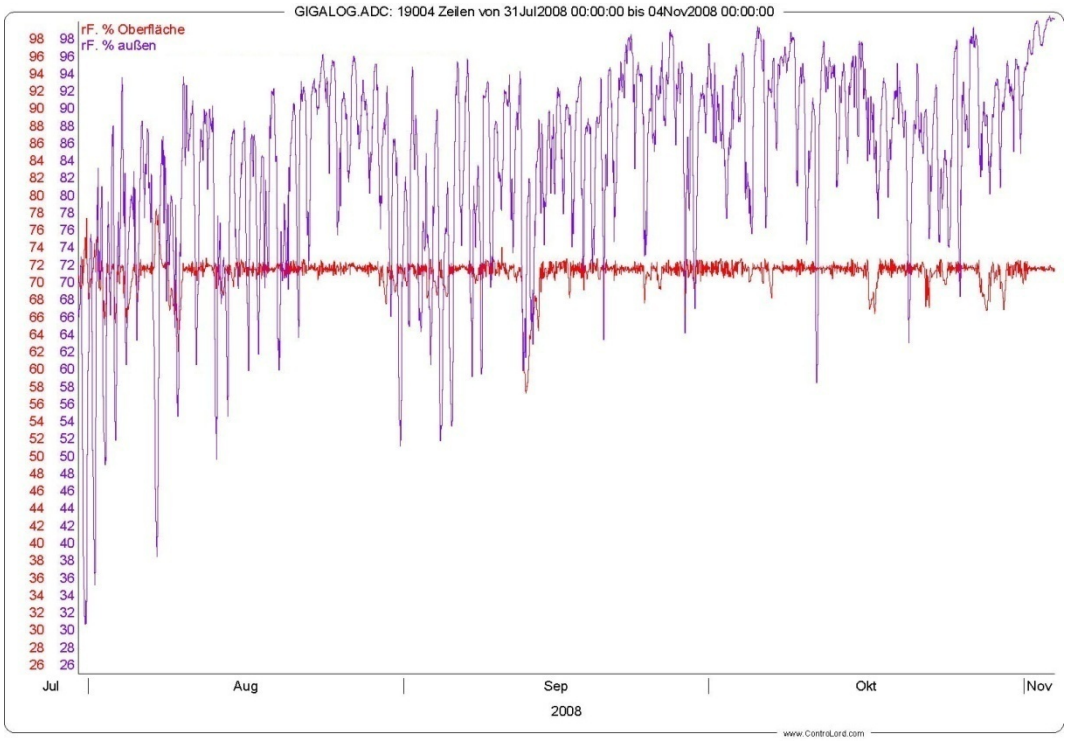

Abbildung 6: rel.Feuchtigkeit an der Oberfläche und außen ab dem Zeitpunkt der Parameteranpassung

In Abbildung 6 ist zu erkennen, dass nach einem „Einschwingvorgang“ von einigen Tagen, die rel. Wandoberflächenfeuchtigkeit einen Wert von ca. 72% kaum noch überschritten hatte. Somit ist durch die Temperierung ein sehr konstantes Feuchteklima an der Wandoberfläche hergestellt worden.

Erste Kostenbetrachtung

In den drei Monaten war die Heizung ca. 250 Stunden zugeschaltet. Das sind ca. 11% des Betrachtungszeitraums. Setzt man eine kWh mit 0,19 EUR an, so sind in den drei Monaten ca. 200 EUR an Betriebskosten für die Temperierung angefallen.