



Umsetzungsprojekt: Integrale Planung und Steuerung der nachhaltigen Modernisierung des Gebäudebestands und der Energieversorgung der Evangelischen Stiftung Neuerkerode

Kurzbericht

Auswertung der Befragung zum Thema Einzelraumregelung im Verwaltungsgebäude der ESN

Der Bericht wurde erstellt von /
Das Projekt wurde bearbeitet von:

Datenstand: 08.07.2013

Die Verantwortung für den Inhalt
des Berichtes liegt bei den Verfassern.

B. Eng. Marius Mieke, Wolfenbüttel
Dr.-Ing. Kati Jagnow, Braunschweig
Prof. Dr.-Ing. Dieter Wolff, Wolfenbüttel

Inhalt

1	Aufgabenstellung und Herangehensweise.....	3
1.1	Aufgabenstellung.....	3
1.2	Herangehensweise.....	3
2	Gebäude und Technik.....	4
2.1	Einleitung.....	4
2.2	Technik und Kosten.....	5
3	Befragung.....	6
4	Verbrauchsauswertung.....	8
5	Schlussfolgerungen und Vorschläge.....	9
6	Anhang.....	10
6.1	Quellen.....	10

1 Aufgabenstellung und Herangehensweise

Im Verwaltungsgebäude der Evangelischen Stiftung Neuerkerode wurden im Oktober 2011 elektronische Einzelraumregler (EER) und im Februar 2012 eine neue zentrale Regelung installiert. Beide Maßnahmen sollen im vorliegenden Bericht ausgewertet werden. Unter anderem wurde eine Nutzerbefragung dazu durchgeführt.

Der erste Abschnitt erläutert die Aufgabenstellung und beschreibt die Herangehensweise bei der Befragung und Auswertung des Fragebogens.

Grundlagen dieses Berichtes sind:

- der Einzelbericht des Gebäudes aus dem Grundlagenprojekt [1],
- der Bericht zu den Medienverbräuchen [2],
- die Auswertung des Fragebogens.

Der Fragebogen wurde in Zusammenarbeit mit der Bauabteilung im Februar 2012 erarbeitet. Die Durchführung der Befragung erfolgte ebenfalls im Februar.

1.1 Aufgabenstellung

Ziel dieser Ausarbeitung soll es sein, mögliche Komplikationen, die durch die Installation der elektronischen Thermostatventile aufgetreten sind, zu klären und möglichst Anregungen zu schaffen, um diese zu beseitigen. Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht das persönliche Empfinden der Mitarbeiter der Verwaltung, da ohne die Einbindung der Mitarbeiter eine Optimierung nicht möglich ist.

Darüber hinaus wird dargestellt, welche Verbrauchsänderungen sich in dem Gebäude ergeben haben,

1.2 Herangehensweise

Aufgrund von Fehlinformationen, mangelnder Kommunikation, Anlagendefekten und falscher Anwendung kam es in der Verwaltung vermehrt zu Beschwerden bezüglich der elektronischen Thermostatventile. Deshalb wurde beschlossen, einen Fragebogen zu erstellen, der die Stimmung und das Wissen rund um die eingesetzte Technik einfangen soll und um mögliche Unklarheiten zu beseitigen. Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

- Aufbereitung der Produktdaten der zentralen Regelung und der elektronischen Einzelraumregler,
- Erstellung eines Kostenkennwertes für elektronische Thermostatventile für weitere Gebäude,
- Erstellung eines Fragebogens,
- Durchführung der Befragung in der Verwaltung,
- Auswertung des Fragebogens,
- Ableiten von Schlussfolgerungen und Erarbeiten von Verbesserungsvorschlägen
- Auswertung der Verbrauchsdaten

2 Gebäude und Technik

Der nachfolgende Abschnitt stellt im Überblick das Gebäude und die neu installierte Technik, d.h. die Einzelraumregelung und deren Kosten, vor.

2.1 Einleitung

Die Untersuchung betrifft die Verwaltung/Pförtner der Stiftung Neuerkerode. Der größte Teil des Gebäudes wurde 1874 erbaut. In diesem Bereich befinden sich ausschließlich Büroräume für die Verwaltung der Neuerkeröder Stiftung. Im Erd- und Obergeschoss befinden sich jeweils ein WC. Im Obergeschoss noch zusätzlich ein Pausenraum mit Küchenzeile. Im Jahre 1972 wurde die Verwaltung erweitert und bekam einen Pförtnerbereich mit Information für Besucher sowie Bankräume am Eingang der Stiftung hinzu. Schließlich wurden 1987 noch einige Büroräume im Obergeschoss erweitert.

Der Grundriss des Gebäudes entspricht etwa einer L-Form. Alle Etagen sind beheizt – bis auf den Dachboden, der nur als Abstellfläche dient. Das innen liegende offene Treppenhaus verbindet das Erdgeschoss mit dem Obergeschoss. Über zwei Bodenluken kann man auf das Dachgeschoss gelangen. Im unbeheizten Kellergeschoss befindet sich die Heizzentrale [1].

Im Zuge der Modernisierung und Energieeinsparung in verschiedenen Objekten der Stiftung Neuerkerode wurden im Oktober 2011 elektronische Thermostatventile (32 Stück) zur Einzelraumregelung im Gebäude der Verwaltung installiert. Dadurch sollen langfristig Energiekosten eingespart werden. Dies wird durch die einstellbare Nachtabenkung der Heizkörper realisiert.

Aufgrund verschiedener Störfaktoren kam es vermehrt zu Beschwerden und ein geregelter Betrieb konnte nicht gewährleistet werden. Deshalb wurde Anfang Februar eine Nutzerbefragung zum Thema Einzelraumregelung (ERR) durchgeführt. Kurze Zeit darauf wurden eine neue Regelung der Firma Siemens (RVP200) und ein neuer Außenfühler zur Vorlauftemperaturregelung eingebaut.

2.2 Technik und Kosten

In der Verwaltung ist eine witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung von Siemens des Typs RVP200 eingebaut. Mit dieser werden eine Nachtabsenkung sowie eine witterungsgeführte Vorlauftemperaturregelung realisiert. Die allgemeine Nachtabsenkung des Gebäudes ist von 22 Uhr bis 5 Uhr aktiviert. Als Heizkurve wurde die vom Hersteller empfohlene Steigung gewählt (1,5).

Darüber hinaus wurden im Oktober 2011 die vorhandenen konventionellen Thermostatventile im Gebäude durch elektronische Einzelraumregler (ERR) der Firma Honeywell HR40 ersetzt, siehe Bild 1.



Bild 1 Honeywell HR40 [Bildquelle: Honeywell]

Elektronische Einzelraumregler haben im Vergleich zu konventionellen Thermostatventilen den Vorteil, dass verschiedene Sollwerte für die Raumtemperatur zeitgesteuert ausgewählt werden können. Bei dem gewählten Modell sind vier freiwählbare Schaltzeiten pro Wochentag möglich. Dabei kann zwischen Temperaturen von 5,0°C bis 30,0°C gewählt werden. Diese Parameter sollten auf die Nutzer der jeweiligen Räume, deren Arbeitszeiten und Vorlieben angepasst werden.

Zudem erkennt der ERR einen starken Temperaturabfall bei der Fensterlüftung und schließt dieses während der Zeit der Fensterlüftung. Spätestens nach 30 Minuten nimmt das Ventil den normalen Betrieb wieder auf. Die elektrische Ansteuerung des Ventils und die Stromversorgung des Mikroprozessors und Displays erfolgt über Batterien. Durch das definierte Absenken der Raumtemperatur bei Nacht oder Nichtbenutzung können im Durchschnitt bis zu 10% der Heizenergiekosten eingespart werden.

Folgende Tabelle listet die angefallenen Kosten und die Berechnung je Thermostatventil auf.

Kosten:	
32 Thermostatventile (Verwaltungsgebäude)	1.010,58 €
8 Handwerkerstunden (Verrechnungssatz intern: 35 €/h)	280,00 €
	<hr/>
entsprechen je Thermostatventil	40,33 €

Für weitere Einbauten von elektronischen Thermostatventilen kann mit diesem vereinfachten Kostenkennwert von ca. 40 € je Ventil gerechnet werden.

3 Befragung

Zur Dokumentation der Meinungen der Nutzer zur eingebauten Technik wurde eine Befragung im Verwaltungsgebäude durchgeführt. Daran nahmen an zwei Tagen insgesamt 21 Personen teil. Das entspricht rund 80% der betroffenen Personen in diesem Gebäude. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass diese Umfrage repräsentativ für alle Nutzer des Gebäudes ist. Die Befragten mussten die Fragen jeweils nur mit „JA“ oder „NEIN“ beantworten. Zusätzlich konnten einzelne Kommentare zu den angesprochenen Themen abgegeben werden.

Die folgende Tabelle zeigt die statistische Verteilung der gegebenen Antworten:

Auswertung Fragebögen ERR Verwaltung

<u>Teilnahme Gesamt:</u>	21	
	JA	NEIN
1. Wissen Sie, warum elektronische Thermostatventile installiert wurden?	18	3
2. Wurden Sie persönlich über die eingebaute Technik und deren Funktionsweise informiert?	15	3
3. Haben Sie diese Unterweisung verstanden? (Falls Frage 2 mit nein beantwortet, entfällt Frage 3)	15	0
4. Sind Sie zufrieden mit den eingestellten Parametern, wie Einschaltzeiten und Temperatur?	13	8
5. Würden Sie an diesen Parametern etwas ändern? (Wenn ja Kommentar unten anfügen)	11	10
6. Mussten Sie das Ventil per Hand nachstellen, um die gewünschte Temperatur zu erreichen?	16	5
7. Zeigte diese Vorgehensweise die erhoffte Wirkung?	20	1
8. Sind Sie mit der neuen Technik zufrieden?	16	5

Tabelle 1 Ergebnisse der Nutzerbefragung

Zusätzlich zu den aufgelisteten Fragen konnten ergänzend Kommentare zu einzelnen Punkten gegeben werden. Diese bezogen sich meist auf die eingestellte Raumtemperatur oder die Schaltzeiten. Zudem wurden der erhöhte Komfort, die bessere Regulierbarkeit und die intelligente Fensterlüftung erwähnt. Im Rahmen der Befragung wurden alle Nutzer nochmals über die Technik informiert.

Generell ist das Wissen zu Energieeinsparmaßnahmen bekannt und wird für sinnvoll befunden. Darüber hinaus wurden alle anwesenden Personen eingewiesen. Die drei nicht eingewiesenen Personen waren zum Einbauzeitpunkt nicht anwesend. Alle unterwiesenen Personen haben die Einweisung verstanden und trauen sich den Umgang mit der installierten Technik zu.

Jedoch sind rund 40% der Befragten mit den eingestellten Parametern unzufrieden. Weitere 2 (insgesamt 10) Personen würden die eingestellten Parameter ändern oder haben sie bereits eigenständig oder durch Hilfe der Handwerker ändern lassen.

Rund ein Viertel der Personen reguliert die Raumtemperatur über das Handrad nach. In allen Räumen stellte sich darauf der gewünschte Effekt ein. Die eine Verneinung der Frage 7 ist durch ein defektes Ventil, welches bereits ausgetauscht wurde, zu erklären. Insgesamt sind 75% der Befragten mit dem Einbau elektronischer Thermostatventile zufrieden.

4 Verbrauchsauswertung

Die Verbrauchskenndaten der Verwaltung für die Jahre 2007 bis 2012 zeigt Tabelle 2. Es ist zu erkennen, dass

- der Wasserverbrauch abnahm, aber im Zeitraum 2010 bis 2012 fast konstant ist.
- der Stromverbrauch abnahm, aber im Zeitraum 2010 bis 2012 fast konstant ist.
- der Wärmeverbrauch konstant war, aber seit Installation der ERR dramatisch zugenommen hat – im Vergleich der ersten beiden mit den letzten beiden Spalten der Tabelle von 150 auf 260 kWh/(m²a) – plus 73 %!

		2007	2008	2009	2010	2011	2012
Wasser	m ³ /(m ² a)	0,40	0,38	0,34	0,28	0,28	0,27
Strom	kWh/(m ² a)	55,4	57,2	51,7	49,6	48,5	47,8
Wärme, witterungskorrigiert	kWh/(m ² a)	149	149	140	170	235	279

Tabelle 2 Verbrauchskennwerte Verwaltung

Es kann auf Basis der Strom- und Wasserverbrauchskennzahlen nicht von einer Nutzungsintensivierung ausgegangen werden. Daher wird der Mehrverbrauch auf die Änderungen an der Heizungsanlage sowie des Nutzerverhaltens zurückgeführt.

Die Detailanalyse der Wärmeverbräuche von 2010 bis 2012 zeigt Bild 2.

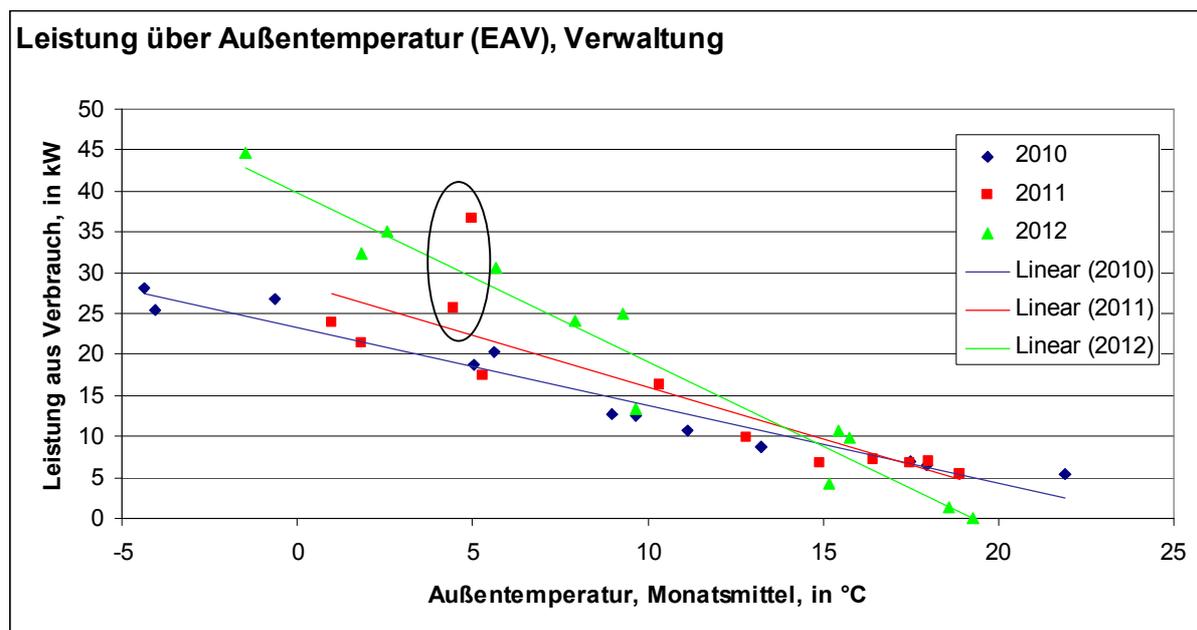


Bild 2 Detailanalyse des Wärmeverbrauchs

Die beiden markierten Ausreißer des Jahres 2011 ergeben sich direkt nach der Inbetriebnahme der ERR im November und Dezember 2013. Sie liegen in der (grünen) Trendlinie des Folgejahres 2012. Es kann festgehalten werden, dass mit Inbetriebnahme der ERR ein höherer Verbrauch im Winter einhergeht, aber gleichzeitig (erstmalig) im Sommer keine Heizung mehr erfolgt.

5 Schlussfolgerungen und Vorschläge

Aufgrund der ausgewerteten Befragung können folgende Schlussfolgerungen und Vorschläge gemacht werden.

- Durch nicht gedämmte Heizungsrohre kommt es in einigen Räumen zu unkontrollierter Wärmeabgabe und nicht bestimmungsgemäßen Betrieb der Heizkörper. Das kann durch Dämmung der Heizungsrohre verbessert werden. Dieses wurde bereits mit der Bauabteilung besprochen. Die Umsetzung ist mittlerweile erfolgt.
- Teilweise ist die eingestellte Vorlauftemperatur für einzelne Heizkörper zu hoch. Eine Anpassung der Heizkurve ist bereits umgesetzt worden. In der Heizperiode 2012/2013 kam es zu keinen Beschwerden bezüglich der eingestellten Parameter.
- Zudem sollten die einzustellenden Parameter (Schaltzeiten und Temperaturen) erneut in allen Räumen abgefragt und eingestellt werden, damit die Zufriedenheit der Nutzer verbessert und die Energieeinsparung erhöht wird.
- Die Voreinstellung des Ventilhubes sollte vermieden werden, wenn keine Berechnungen der Heizlast und der Auslegungsvolumenströme vorliegen. Alle Ventile sollten auf 100% Ventilhub zurückgestellt werden. Diese wurde mit den Handwerkern kommuniziert und umgesetzt.
- Grundsätzlich sollte in dem Gebäude – das gilt allgemein – ein hydraulischer Abgleich durchgeführt werden. Aufgrund der unklaren Situation des Standortes der Verwaltung und damit einer anderen Nachnutzung des Gebäudes wurde auf eine Umsetzung zunächst verzichtet.

Der insgesamt negative Trend der Verbrauchsauswertung führt bislang zu der Erkenntnis, dass die ERR nicht den gewünschten Erfolg gebracht hat – im Gegenteil. Der Mehrverbrauch an Wärme ist bedenklich.

- bis auf Weiteres wird davon abgeraten, weitere Objekte mit ERR auszustatten
- falls das Jahr 2013 ebenfalls zu ähnlichen Ergebnissen hinsichtlich des Wärmeverbrauchs führt, kann keine Empfehlung zum erneuten Einbau in andere Objekte gegeben werden und in der Verwaltung sollte ein Rückbau in Erwägung gezogen werden
- die ERR können dann in Gebäude installiert werden, wo eine sehr geringe Nutzung vorliegt und eine morgendliche Hochheizung nur an einzelnen Wochentagen benötigt wird.

6 Anhang

6.1 Quellen

- [1]** Jagnow, K., Kurdal S.; „Einzelbericht Verwaltung“; DBU-Umsetzungsprojekt Neuerkerode; unveröffentlicht; Wolfenbüttel; 2008
- [2]** Jagnow, Wolff; Bericht "Mediengrunddaten 2012"; Teil des Umsetzungsprojektes Neuerkerode; intern verfügbar; Datenstand 14.08.2013.