



INTERNETBASIERTES SYSTEM ZUR ENERGETISCHEN OPTIMIERUNG DER HAUSTECHNIK MIT FUNKTECHNOLOGIE IM ALTBAUBESTAND

Jahresbericht 2010

Autor und Koautoren	Michael Woodtli, Arthur Huber
beauftragte Institution	Huber Energietechnik AG
Adresse	Jupiterstrasse 26, 8032 Zürich
Telefon, E-mail, Internetadresse	044 227 79 78, mail@hetag.ch, www.hetag.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	103228/154251
BFE-Projektleiter	Herr Dr. Charles Filleux
Dauer des Projekts (von – bis)	17. August 2009 bis 31. Juli 2011
Datum	13.12.2010

ZUSAMMENFASSUNG

In bestehenden Bauten mit mehreren Wohneinheiten wie Ferienhäuser, Mehrfamilienhäuser oder Apartmenthäuser wird die Heizung bei Abwesenheit der Bewohner oft nicht ausgeschaltet bzw. abgesenkt, da z.B. mehrere Wohneinheiten an der gleichen Heizgruppe angeschlossen sind, die Aufheizverzögerung zu lange ist (Komfortprobleme bei Wochenendbelegung) oder der Frostschutz nicht gewährleistet ist.

Seit kurzem unterstützen speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) der Firma SAIA-Burgess bidirektionale Funk-Gateways, die auf der EnOcean-Funk-Technologie basieren. Die drahtlose 2-Weg-Kommunikation ermöglicht das ein Zusammenspiel von SPS, Raumfühlern und Ventilantrieben und erlaubt eine kostengünstige Nachrüstung der Haustechnik ohne Neuverkabelung im Gebäude. So kann ein Durchgangsventil in einer Wohneinheit angesteuert und dort die Temperatur abgesenkt werden, auch wenn mehrere Wohneinheiten an der gleichen Heizgruppe angeschlossen sind.

Moderne SPS sind mit einem Webserver ausgerüstet. So kann mit nur einer SPS pro Gebäude eine Webapplikation entwickelt werden, die es den Benutzern (Bewohner, Verwaltung, Vermieter, Hauswart, ...) ermöglicht, ihre Präsenzzeiten auf einer passwortgeschützten Webseite einzutragen.

Dieses System ermöglicht es, die Betriebszeiten der Haustechnik auf ein Minimum zu reduzieren und somit Energie und Betriebskosten zu sparen.

Die benötigten Funk-Komponenten wurden evaluiert und ausführlich getestet. Um den Aufwand für die Elektroinstallationen im Gebäude möglichst klein zu halten, wurden sämtliche Komponenten, die klassischerweise in einem Schaltschrank installiert werden müssen, in eine Box integriert (SPS, Netzteil, Transceiver etc.). Die Box (*Netlogger Home*) kann auch außerhalb des Schaltschranks an eine Wand montiert werden. Zudem kann die Box als fertiges Produkt angeboten werden.

Als Versuchsstoffe wurden ein 6-Familienhaus mit Baujahr 2000 in Engelberg und zwei 5-Familienhäuser mit Baujahr 2009 in Latsch GR gefunden. Die Objekte wurden mit der Box *Netlogger Home*, Funk-Temperaturfühlern und Funk-Aktoren ausgerüstet.

Die Webapplikation wurde entwickelt und soll im Januar 2011 den Bewohnern für erste Tests zur Verfügung gestellt werden.

Projektziele

In bestehenden Bauten mit mehreren Wohneinheiten wie Ferienhäuser, Mehrfamilienhäuser oder Apartmenthäuser wird die Heizung bei Abwesenheit der Bewohner oft nicht ausgeschaltet bzw. abgesenkt, da z.B. mehrere Wohneinheiten an der gleichen Heizgruppe angeschlossen sind, die Aufheizverzögerung zu lange ist (Komfortprobleme bei Wochenendbelegung) oder der Frostschutz nicht gewährleistet ist.. Eine vergleichbare Problematik besteht auch bei weiteren haustechnischen Anlagen wie z.B. Lüftungen oder Klimaanlagen.

Eine individuelle Absenkung einer einzelnen Wohneinheit ist in der Regel nur durch manuelles Einstellen an den Raumthermostaten möglich. Elektronische Thermostate mit integrierter Zeitschaltuhr sind kaum praxistauglich, da diese wartungsintensiv sind (in der Regel Batteriebetrieb) und nur vor Ort programmierbar sind (dies ist speziell bei Ferienwohnungen ein grosser Nachteil).

In diesem Projekt soll ein internetbasiertes System entwickelt werden, das den Bewohnern ermöglicht, ihre Präsenzzeiten und die Sollwerte für die Raumtemperatur auf einer einfach zu bedienenden Webseite einzutragen. Das System soll keine Softwareinstallation voraussetzen, die Bedienung soll in einem Web Browser (z.B. *Internet Explorer, Firefox etc.*) erfolgen.

Diese Werte werden von der Webseite auf eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) und von dort über Funk auf die Haustechnik übertragen. **So wird eine optimale Anpassung der Betriebszeiten der Haustechnik an die individuellen Belegungszeiten der Wohneinheit erreicht. Dieses System ermöglicht es, die Betriebszeiten der Haustechnik auf ein Minimum zu reduzieren und somit Energie und Betriebskosten zu sparen.**

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Etappe 1, Funktionsmuster

Die benötigten Funk-Komponenten wurden evaluiert und ausführlich getestet. Im Versuchsobjekt werden Raumfühler der Firma *Thermokon* (Typ *SR04 MS*, Abb. 1), Funkrelais der Firma *Omnio* (Typ *UPS230/01*, Abb. 2) und Transceiver der Firma *Omnio* (Typ *APG03B-RS485*, Abb. 3) eingesetzt (siehe Abbildungen 1 bis 3 und Funktionsschema im Anhang).

		
Abb. 1: Funk-Temperaturfühler <i>Thermokon SR04</i>	Abb. 2: Funkrelais <i>Omnio UPS230/01</i>	Abb. 3: Transceiver, bidirektional <i>Omnio APG03B-RS485</i>

Als SPS wird die kostengünstige und kompakte *PCD1.M2120* der Firma *SAIA-Burgess* eingesetzt, die seit Frühjahr 2010 als Prototyp ("Phase orange") erhältlich ist. Auf der SPS wird die aktuelle Raumtemperatur mit dem Transceiver über Funk empfangen und mit den Präsenzzeiten und Sollwerten von der Webseite verglichen. Je nach Bedarf wird das Durchgangsventil der Wohneinheit über Funk geöffnet oder geschlossen und somit die Raumtemperatur geregelt.

Dank diesen Möglichkeiten mit der neuen bidirektionalen Funktechnologie kann eine Installation des Systems auch in bestehenden Gebäuden kostengünstig realisiert werden. Die aufwändige Verkabelung fällt weg und es wird nur eine SPS für alle Wohneinheiten benötigt.

Etappe 2, Entwicklung eines Prototyps

Alle Hardwarekomponenten wurden im Büro konfiguriert und erfolgreich getestet (Testen der Funksensoren und -aktoren, Funksignale mit SPS und Gateway empfangen und versenden etc.).

Um den Aufwand für die Elektroinstallationen im Gebäude möglichst klein zu halten, wurden sämtliche Komponenten, die klassischerweise in einem Schaltschrank installiert werden müssen, in eine Box integriert (SPS, Netzteil, Transceiver etc.). Die Box (*Netlogger Home*) kann auch ausserhalb des Schaltschranks an eine Wand montiert werden. Zudem kann die Box als fertiges Produkt angeboten werden (siehe Abbildungen 4 und 5).



Abb. 4 und 5: *Netlogger Home*. Sämtliche Komponenten, die klassischerweise in einem Schaltschrank installiert werden müssen, wurden in eine Box integriert.

Die Software (Webapplikation) wurde entwickelt und befindet sich momentan in der Testphase. Ab Januar 2011 soll die Software durch die Bewohner genutzt und – je nach Rückmeldungen – verbessert werden.

Auf einer Webseite stehen den Benutzern die Betriebsarten "automatisch" oder "manuell" zur Verfügung. In der Betriebsart "manuell" wird der Sollwert der Heizung auf Knopfdruck zwischen "anwesend" und "abwesend" umgeschaltet. In der Betriebsart "automatisch" kann durch den Benutzer ein Zeitprogramm definiert werden, wann er in der Wohnung an- bzw. abwesend sein wird (z.B. anwesend vom 15. Oktober bis 3. November 2010).

Die Webseite ist auf dem integrierten Webserver der SPS gespeichert. Es werden keine zusätzlichen Server benötigt. Für die Bedienung der Webseite ist keine spezielle Software erforderlich.

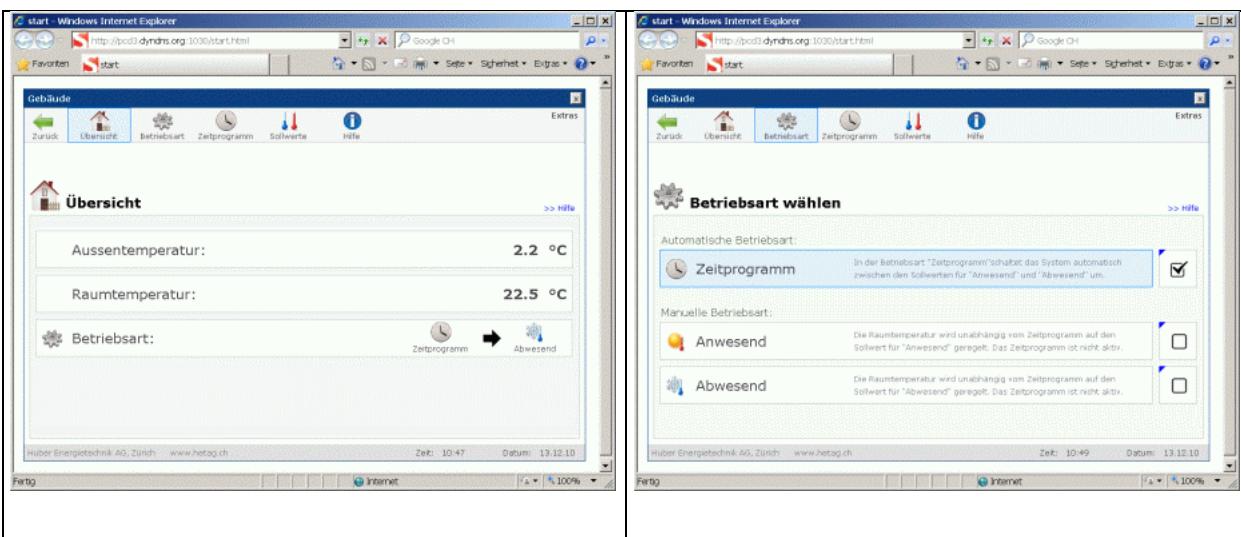


Abb. 6 und 7: Auf einer Webseite können Betriebsart, Sollwerte und Zeitprogramm eingestellt werden.

Etappe 3, Installation und Betrieb in einem Versuchsobjekt

Als Versuchsobjekte wurden ein 6-Familienhaus in Engelberg mit Baujahr 2000 und zwei 5-Familienhäuser in Latsch GR mit Baujahr 2009 gefunden.

Die Objekte wurden mit der Box *Netlogger Home* (1 x pro Gebäude), Funk-Temperaturfühlern und Funk-Aktoren (je 1 x pro Wohnung) ausgerüstet. In den Versuchsobjekten wurden ADSL-Verbindungen von Swisscom eingerichtet und getestet. Die Internetverbindungen werden einerseits für den Fernzugriff auf den *Netlogger Home* verwendet, andererseits stehen die Internetverbindungen den Bewohnern der Ferienwohnungen für den privaten Gebrauch zur Verfügung.

Nationale Zusammenarbeit

Die Firma *SAIA-Burgess* stellt als Industriepartner die speicherprogrammierbaren Steuerungen (*PCD1*) zur Verfügung.

Bewertung 2010 und Ausblick 2011

Die Versuche im Büro und in den Versuchsobjekten haben gezeigt, dass das Projekt technisch realisierbar ist. Etappe 1 und 2 wurden erfolgreich abgeschlossen.

Etappe 1 (abgeschlossen): Es wurde ein **Funktionsmuster** erstellt.

Geeignete Hardwarekomponenten wurden eruiert und validiert (internetfähige SPS, Funksensoren und -aktoren für die Heizungsregelung, Router für Fernzugriff etc.).

Geeignete Softwarekomponenten wurden eruiert und validiert (Programme für die Programmierung der SPS und das Erstellen der Webseite, Treiber für bidirektionale Funkkommunikation etc.).

In Zusammenarbeit mit den Herstellern der SPS und der Funksensoren wurde ein Systemaufbau entwickelt, der ein optimales Zusammenspiel aller Hard- und Softwarekomponenten ermöglicht (siehe Funktionsschema im Anhang).

Etappe 2 (abgeschlossen): Alle Hardwarekomponenten wurden im Büro konfiguriert und erfolgreich getestet (Testen der Funksensoren und -aktoren, Funksignale mit SPS und Gateway empfangen und versenden etc.).

Ein **Prototyp** wurde entwickelt.

Der Fernzugriff in den Versuchsobjekten wurde eingerichtet und getestet.

Die Webapplikation wurde programmiert und getestet.

Etappe 3 (abgeschlossen) Installation in den **Versuchsobjekten**.

Etappe 3 (Ziel für 2011) Betrieb in den **Versuchsobjekten**.

Anwendung des Systems durch die Bewohner.

Anpassung des Systems auf Grund von Rückmeldungen.

Abschätzen des Energiesparpotentials.

Publikation der Resultate

Anhang A

Funktionsschema

