



INTERNETBASIERTES SYSTEM ZUR ENERGETISCHEN OPTIMIERUNG DER HAUSTECHNIK MIT FUNKTECHNOLOGIE IM ALTBAUBESTAND

Jahresbericht 2009

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	15.12.2009

ZUSAMMENFASSUNG

In bestehenden Bauten mit mehreren Wohneinheiten wie Ferienwohnungen, Mehrfamilienhäuser oder Apartmenthäuser wird die Heizung bei Abwesenheit der Bewohner oft nicht ausgeschaltet bzw. abgesenkt, da z.B. mehrere Wohn- und Nutzungseinheiten an der gleichen Heizgruppe angeschlossen sind, die Aufheizverzögerung zu lange ist (Komfortprobleme bei Wochenendbelegung) oder der Frostschutz nicht gewährleistet ist. Vergleichbare Probleme bestehen auch mit anderen haustechnischen Anlagen wie z.B. Lüftungen und Klimaanlage.

Seit einigen Monaten unterstützen speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) der Firma *SAIA-Burgess* bidirektionale Funk-Gateways, die auf der *EnOcean*-Funk-Technologie basieren. Die drahtlose 2-Weg-Kommunikation zwischen SPS, Raumfühler und Ventilantrieben, etc. ermöglicht eine kostengünstige Nachrüstung der Haustechnik im Altbaubestand ohne Neuverkabelung der Gebäude. Zudem können Durchgangsventile zu einzelnen Wohneinheiten angesteuert werden, die an der gleichen Heizgruppe angeschlossen sind.

Moderne SPS sind mit einem Webserver ausgerüstet. So kann mit nur einer SPS pro Gebäude eine Applikation 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 zu sparen.

Die benötigten Funk-Komponenten wurden evaluiert und ausführlich getestet. Im Versuchsobjekt sollen Raumfühler der Firma *Thermokon* (Typ *SR04 MS*), Funkrelais der Firma *Omnio* (Typ *UPS230/01*) und Transceiver der Firma *Omnio* (Typ *APG03B-RS485*) eingesetzt werden. Als SPS soll die kostengünstige und kompakte *PCD1* der Firma *SAIA-Burgess* eingesetzt werden (erhältlich ab Frühjahr 2010).

Als Versuchsobjekt wurde ein 6-Familienhaus mit Baujahr 2000 in Engelberg gefunden. Vier der sechs Wohnungen werden als Ferienwohnungen verwendet, die beiden übrigen Wohnungen sind dauerhaft bewohnt. Das Gebäude wird in den nächsten Wochen mit einer SPS, Referenzraumfühlern und Funkrelais ausgerüstet.

Projektziele

In bestehenden Bauten mit mehreren Wohneinheiten wie Ferienwohnungen, Mehrfamilienhäuser oder Apartmenthäuser wird die Heizung bei Abwesenheit der Bewohner oft nicht ausgeschaltet bzw. abgesenkt, da z.B. mehrere Wohn- und Nutzungseinheiten an der gleichen Heizgruppe angeschlossen sind, die Aufheizverzögerung zu lange ist (Komfortprobleme bei Wochenendbelegung) oder der Frostschutz nicht gewährleistet ist. Vergleichbare Probleme bestehen auch mit anderen haustechnischen Anlagen wie z.B. Lüftungen und Klimaanlage.

Eine individuelle Absenkung einer einzelnen Wohneinheit ist in der Regel nur durch manuelles Einstellen an den Thermostaten möglich. Elektronische Thermostate mit integrierter Zeitschaltuhr sind kaum praxistauglich, da diese sehr 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 benötigen, die Bedienung soll in einem Web Browser (z.B. *Internet Explorer*, *Firefox*, ...) 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 an die individuellen Belegungszeiten ermöglicht und dadurch eine Energie- und Betriebskosteneinsparung erreicht.**

- | | | |
|------------------|----------------------|--|
| Etappe 1: | Ziel: | Entwicklung eines Funktionsmusters . |
| | Erwartetes Ergebnis: | Bedürfnisabklärung und Systemaufbau mit Hard- und Softwarekomponenten. |
| Etappe 2: | Ziel: | Entwicklung eines Prototyps . |
| | Erwartetes Ergebnis: | Einwandfrei funktionierender Prototyp im Büro, Erkennen der Einsatzgrenzen (Funkdistanzen, ...). |
| Etappe 3: | Ziel: | Installation und Betrieb in einem Versuchsobjekt . |
| | Erwartetes Ergebnis: | Betrieb des Systems durch die Bewohner, Weiterentwicklung und Anpassung des Systems auf Grund von Rückmeldungen, Abschätzen des Energiesparpotentials. |

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Etappe 1, Funktionsmuster

Die benötigten Funk-Komponenten wurden evaluiert und ausführlich getestet. Im Versuchsobjekt sollen 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 werden (siehe auch 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 soll die kostengünstige und kompakte *PCD1* der Firma *SAIA-Burgess* eingesetzt werden, die ab Frühjahr 2010 als Prototyp ("Phase orange") erhältlich sein wird. Bis diese SPS erhältlich ist, wird mit einer *PCD3* von *SAIA-Burgess* gearbeitet.

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.

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.

Die Softwarebibliothek (Beta Version) für die bidirektionale Funkkommunikation der Firma *SAIA-Burgess* wurde im Zusammenspiel mit obigen Hardwarekomponenten erfolgreich getestet. Die Softwarebibliothek ist inzwischen auch als Alpha Version erhältlich.

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, ...). Als nächster Schritt wird die Programmierung der Webseite in Angriff genommen.

Etappe 3, Installation und Betrieb in einem Versuchsobjekt

Als Versuchsobjekt wurde ein 6-Familienhaus mit Baujahr 2000 in Engelberg gefunden. Vier der sechs Wohnungen werden als Ferienwohnungen verwendet, die beiden übrigen Wohnungen sind dauerhaft bewohnt.

Der Energiebedarf des Gebäudes beträgt ca. 5'200 Liter Öl pro Jahr für die Heizung und ca. 1'500 Liter Öl für das Warmwasser. Gemäss GEAK befindet sich das Gebäude in der Kategorie E für die Effizienz der Gebäudehülle und in der Kategorie D für Gesamtenergieeffizienz.

Das Gebäude soll in den nächsten Wochen mit einer SPS, Referenzraumfühlern und Funkrelais ausgerüstet werden.

Nationale Zusammenarbeit

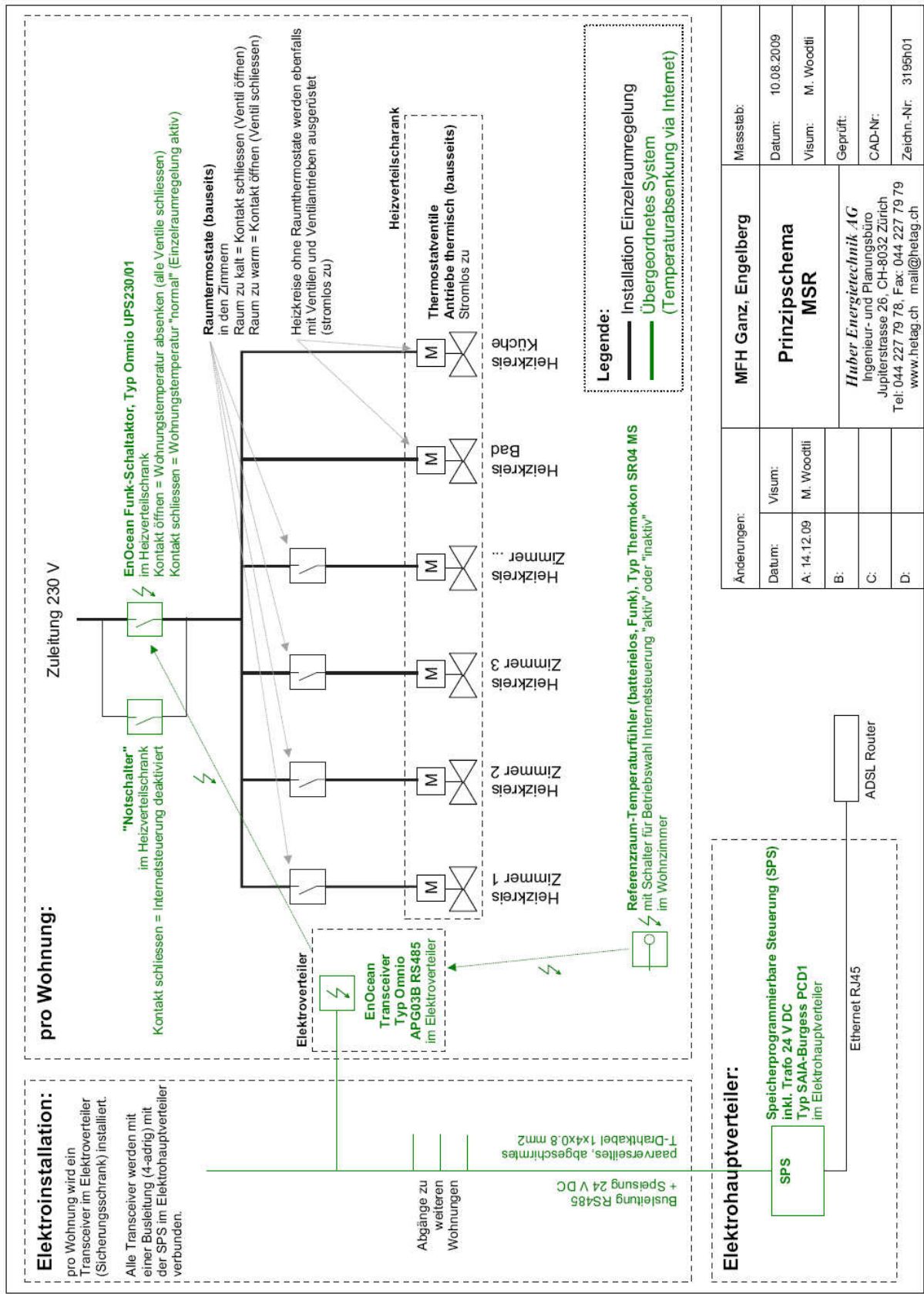
Die Firma SAIA-Burgess stellt als Industriepartner die speicherprogrammierbare Steuerung (PCD1) zur Verfügung.

Bewertung 2009 und Ausblick 2010

Die Versuche im Büro haben gezeigt, dass das Projekt technisch realisierbar ist. Etappe 1 wurde erfolgreich abgeschlossen.

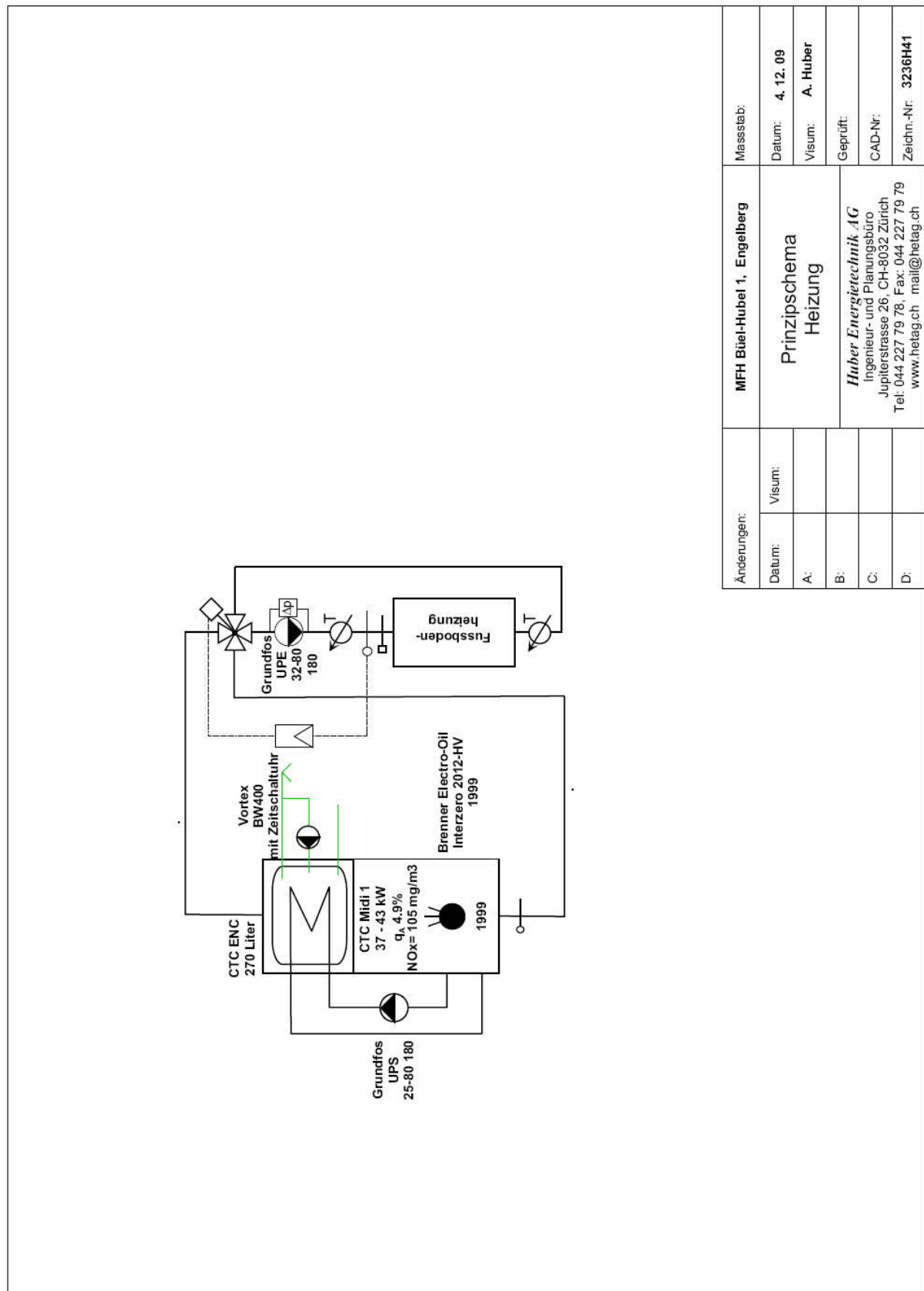
- Etappe 1 (abgeschlossen):** Es wurde ein **Funktionsmuster** erstellt .
- Geeignete Hardwarekomponenten wurden eruiert (internetfähige SPS, Funksensoren und -aktoren für die Heizungsregelung, Router für Fernzugriff, ...).
- Geeignete Softwarekomponenten wurden eruiert (Programme für die Programmierung der SPS und das Erstellen der Webseite, Treiber für bidirektionale Funkkommunikation, ...).
- 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, ...).
- Etappe 2 (Ziel für 2010):** Entwicklung eines **Prototyps**.
- Einrichten und Testen des Fernzugriffs.
- Entwicklung, Programmierung und Testen der Bedienoberfläche (Webseite).
- Erkennen der Einsatzgrenzen (Funkdistanzen, Zuverlässigkeit der Funksensoren und des Funk-Gateways, ...).
- Etappe 3 (Ziel für 2010/11)** Installation und Betrieb in einem **Versuchsobjekt**.
- Installation und Testen des Systems im Testobjekt.
- Anwendung des Systems durch die Bewohner.
- Anpassung des Systems auf Grund von Rückmeldungen.
- Abschätzen des Energiesparpotentials.

Anhang A
Funktionsschema



Anhang B

Heizungsschema



Änderungen:		MFH Büel-Hubel 1, Engelberg		Massstab:
Datum:	Visum:	Prinzipschema Heizung		Datum: 4. 12. 09
A:				Visum: A. Huber
B:				Geprüft:
C:				CAD-Nr:
D:		Huber Energietechnik AG Ingenieur- und Planungsbüro Jupiterstrasse 26, CH-8032 Zürich Tel: 044 227 79 78, Fax: 044 227 79 79 www.hetag.ch mail@hetag.ch		Zeichn.-Nr: 3236H41