



# INTERNETBASIERTE EINSTELLUNG VON ZEITSTEUERUNGEN HAUSTECHNISCHER ANLAGEN

## Jahresbericht 2007

Autor und Koautoren	Arthur Huber, Michael Woodtli
beauftragte Institution	Huber Energietechnik AG
Adresse	Jupiterstrasse 26, 8032 Zürich
Telefon, E-mail, Internetadresse	044 422 79 78, huber@hetag.ch, www.hetag.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	101731/152129
BFE-Projektleiter	Charles Filleux
Dauer des Projekts (von – bis)	1. Juli 2006 – 30. April 2008
Datum	22. November 2007

### ZUSAMMENFASSUNG

In Schulen, Kirchgemeindehäusern, Kirchen und anderen Bauten mit unregelmässiger Belegung wird mangels besserer Hilfsmittel der Betrieb oft über fixe Zeitsteuerungen geregelt. Da aber zwischendurch auch abends und in den Ferien Aktivitäten in diesen Räumen stattfinden, wird teilweise ganz auf diese einfachen Energiesparmassnahmen verzichtet.

Seit kurzem sind kostengünstige, frei programmierbare Steuerungen (SPS) erhältlich, auf die mit einem Web Browser zugegriffen werden kann. Basierend auf einer solchen Steuerung soll ein System entwickelt werden, welches dem Benutzer dieser Räume (z.B. Lehrer, Chorleiter, Hauswart) erlaubt, vor einer Abendlection oder einer Ferienbelegung die Raumbenutzung im Internet anzumelden und so temporär die Energiesparmassnahme auszuschalten. **Durch diese einfache Möglichkeit, Absenkprogramme kurzfristig zu deaktivieren, können die generellen Absenkezeiten stark ausgeweitet werden und somit Energie gespart werden.** Da zudem aus dem Planungsbüro heraus jederzeit ein einfacher Datenzugriff möglich ist, können Betriebsoptimierungen und Inbetriebnahmen vereinfacht werden.

Zwei Versuchsstoffekte (Kirchgemeindehaus in Zürich-Wipkingen und Schulanlage Kappeli in Zürich-Altstetten) wurden mit Steuerungen des Typs PCD3 von SAIA-Burgess ausgerüstet. Für den Zugriff über das Internet wurde eine neue Verbindungsmethode *HTTPdirect* getestet und in Betrieb genommen. Diese Verbindungsmethode funktioniert nach anfänglichen Schwierigkeiten zuverlässig.

Die Webseite wurde komplett überarbeitet, benutzerfreundlicher gestaltet und mit zusätzlichen Optionen versehen. Die Einwahl- und Ladezeiten der Webseite konnten deutlich gesenkt werden.

Der Reservationsbetrieb durch die Hauswärte wurde gestartet. Es wird ein Protokoll mit den Feedbacks geführt und die Webseite wird laufend angepasst.

## Projektziele

In Schulen, Kirchgemeindehäusern, Kirchen und anderen Bauten mit unregelmässiger Belegung wird mangels besserer Hilfsmittel der Betrieb oft über fixe Zeitsteuerungen geregelt. Da aber zwischen-durch auch abends und in den Ferien Aktivitäten in diesen Räumen stattfinden, wird teilweise ganz auf diese einfachen Energiesparmassnahmen verzichtet.

Seit kurzem sind kostengünstige, frei programmierbare Steuerungen (SPS) erhältlich, auf die mit einem Web Browser zugegriffen werden kann. Basierend auf einer solchen Steuerung soll ein System entwickelt werden, welches dem Benutzer dieser Räume (z.B. Lehrer, Chorleiter, Hauswart) erlaubt, vor einer Abendlektion oder einer Ferienbelegung die Raumbenutzung im Internet anzumelden und so temporär die Energiesparmassnahme auszuschalten. **Durch diese einfache Möglichkeit, Absenkprogramme kurzfristig zu deaktivieren, können die generellen Absenkezeiten stark ausgeweitet werden und somit Energie gespart werden.** Da zudem aus dem Planungsbüro heraus jederzeit ein einfacher Datenzugriff möglich ist, können Betriebsoptimierungen und Inbetriebnahmen vereinfacht werden.

**Phase I:** Erstellen und Aufbau eines Funktionsmusters mit einfachen Ein/Aus- Steuerbefehlen.

Programmierung der Benutzerführung in *HTML/JavaScript*.

Durchführen einfacher Tests.

**Phase II:** Finden eines geeigneten Testobjektes.

Anpassen des Programms auf die lokalen Bedürfnisse der Anlage.

Installation des Funktionsmusters auf dieser Anlage.

Instruktion des Betriebspersonals und der künftigen Nutzer der Anlage.

**Phase III:** Benutzerbefragung zur Akzeptanz der Internet-Steuerung.

Erstellen eines Berichts mit den Erfahrungen der Anlage.

Abschätzung der erreichten Energie-Einsparung.

Kurze Kosten-Nutzen-Darstellung der Energie-Sparmassnahme.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

### 1. VERSUCHSOBJEKT: KIRCHGEMEINDEHAUS IN ZÜRICH-WIPKINGEN



Als erstes Versuchsobjekt wurde der grosse Saal des Kirchgemeindehaus Zürich-Wipkingen gewählt (Abb.1). Der Saal bietet Platz für Veranstaltungen mit bis zu 300 Personen. Die Anlässe (Versammlungen, Konzerte, ...) finden ca. 2-4 Mal pro Monat in unregelmässigen Zeitabständen statt.

Der Grossteil der haustechnischen Anlagen wurde im Jahr 1932 installiert (Ölheizung, separate Zu- und Abluftventilatoren).

Die ursprünglich für dieses Projekt eingesetzte SPS mit analogem Modem (*PCS1 von SAIA-Burgess, Murten*) wurde im Frühjahr 2007 durch eine *HTTPdirect-fähige PCD3* ersetzt (ebenfalls von *SAIA-Burgess*), zudem wurde ein ADSL-Anschluss mit fixer IP abonniert. Durch die neue Technik konnten Einwähl- und Ladezeit der Webseite deutlich verkürzt werden (siehe auch Abschnitt Verbindungsvarianten).

**Abb.1: Das Versuchsobjekt: Kirchgemeindehaus in Zürich-Wipkingen**

## 2. VERSUCHSOBJEKT: SCHULANLAGE KAPPELI IN ZÜRICH-ALTSTETTEN



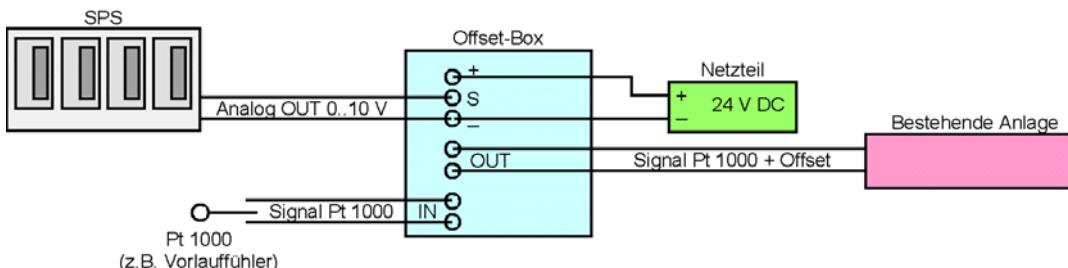
Als zweites Versuchsstobjekt wurde Mitte 2007 der Saal der Schulanlage Kappeli in Zürich-Altstätten gewählt (Abb.2). Der Saal bietet Platz für Veranstaltungen mit bis zu 200 Personen (interne Schulanlässe und externe Vermietung). Der Saal ist wöchentlich mehrmals belegt und wird mit einer modernen Lüftungsanlage belüftet, beheizt und gekühlt.

Die für das Projekt benötigten Elektroinstallationen im Versuchsstobjekt sind geplant und realisiert worden. Es wurde ebenfalls die *HTTPdirect*-fähige Steuerung PCD3 von SAIA-Burgess eingesetzt.

**Abb.2:** Saal der Schulanlage Kappeli in Zürich-Altstetten

### OFFSET-BOXEN

Die Firma *Mosway Electronics GmbH* hat speziell für dieses Projekt eine Offset-Box entwickelt, welche von der SPS via Internet mit einem 0..10 V Signal angesteuert wird. Die Offset-Box kann das Signal eines Pt 1000 Temperaturfühlers um  $\pm 32^{\circ}\text{C}$  "verfälschen". Dies ermöglicht den Eingriff auf eine bestehende Anlage ohne ein spezielles Bus-System. Die Signale der Temperaturfühler der bestehenden Anlage werden mit einem Offset an die bestehende Steuerung gesendet (siehe Abb.3 und Prinzip-Schema im Anhang). Die Offset-Boxen wurden ausgiebig getestet und erweisen sich im Einsatz als zuverlässig.



**Abb.3:** Funktionsprinzip der Offset-Boxen

### VERBINDUNGSVARIANTEN

Da sich die Einwahl- und Ladezeit der Webseite mit der ursprünglich geplanten Konfiguration (analoger Telefonanschluss im Versuchsstobjekt und Steuerung PCS1 mit analogem Modem) als zu lange erwiesen, wurde im Frühjahr 2007 zusammen mit *SAIA-Burgess*, dem Industriepartner dieses Projekts, die neue Verbindungsart *HTTPdirect* getestet. Dazu wurde die PCS1 durch eine *HTTPdirect*-fähige PCD3 ersetzt und ein ADSL-Anschluss mit fixer IP auf die bestehende Telefonleitung abonniert. Diese Verbindungsart ermöglicht einen direkten Zugriff auf Webseite und SPS ohne Einwahlzeit. Die Ladezeit der Webseite ist abhängig von der Upload-Geschwindigkeit des abonnierten ADSL-Anschlusses. Nach anfänglichen Schwierigkeiten mit der Konfiguration verschiedener Netzwerkkomponenten, erwies sich diese Verbindungsart als schnell und zuverlässig. Verglichen zur ursprünglich geplanten Konfiguration wurden wesentliche Verbesserungen erreicht.

Um die durch die fixe IP entstehenden Kosten zu vermeiden, wurde im zweiten Versuchsstobjekt mit dem Internetdienst *dynDNS.org* gearbeitet. Dazu muss der Router auf der Anlage entsprechend konfiguriert werden. Es stellte sich heraus, dass dies nicht bei allen Modellen bzw. Herstellern zuverlässig funktioniert und die Router nach ca. zwei Monaten neu aufgesetzt werden müssen. Mit Routern der Firma *Linksys* scheint der Dienst verlässlich zu arbeiten, im zweiten Versuchsstobjekt ist ein solcher Router seit ca. einem halben Jahr im Einsatz, ohne dass Probleme aufgetreten sind.

## WEITERENTWICKLUNG DER WEBSEITE

Im Jahr 2007 wurde die Webseite weiter entwickelt. Neben der eigentlichen Funktion, dem reservieren von Anlässen, wurde speziell darauf geachtet, dass die Webseite einfach und intuitiv zu bedienen ist. Beim Anmelden auf der Webseite werden gewisse Optionen ein- oder ausgeblendet, je nach Benutzernamen und Passwort des jeweiligen Benutzers (siehe Abb.4 bis 6).

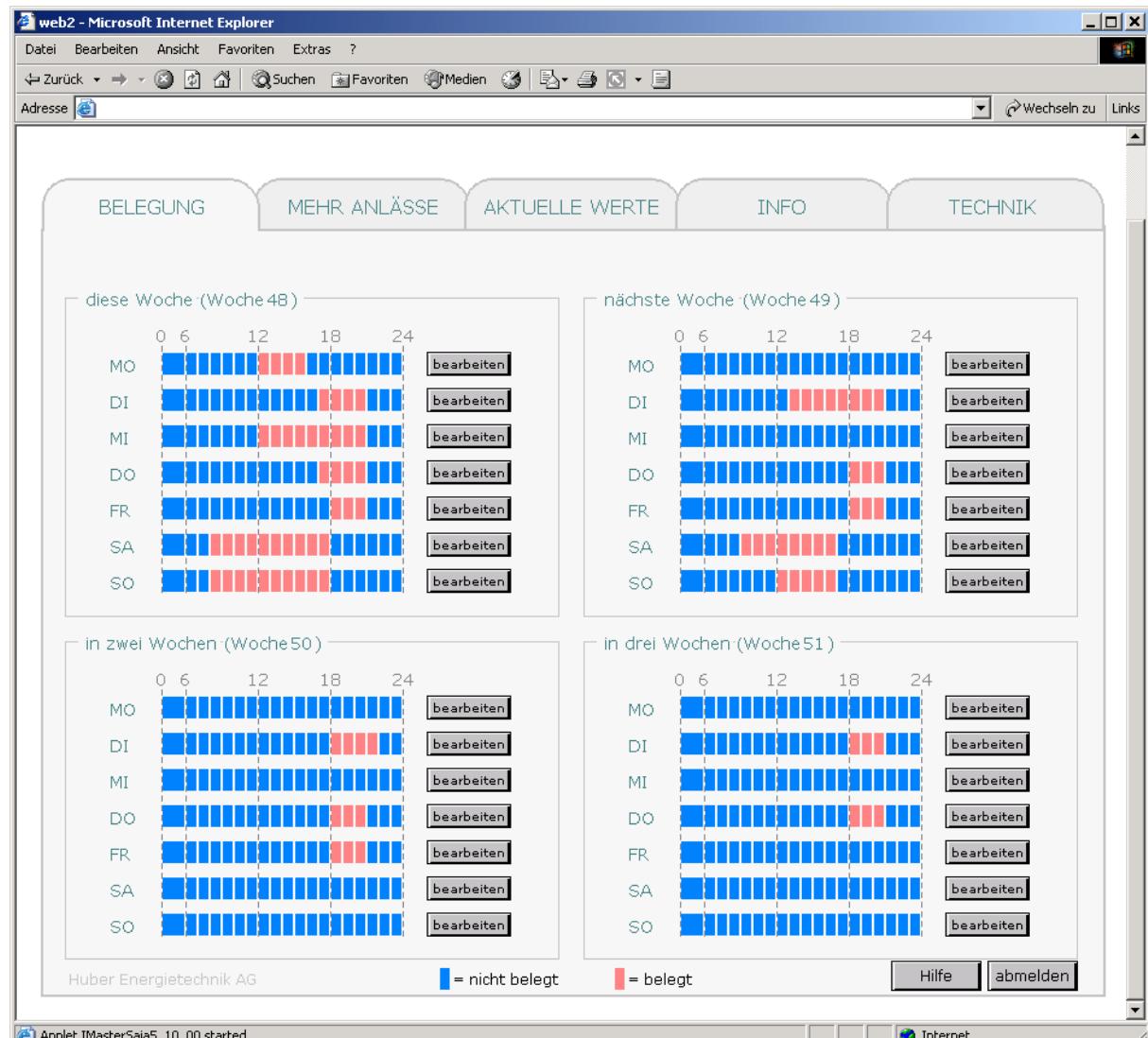


Abb.4: Registerkarte "Belegung". Rote Balken stehen für "belegt", blaue Balken für "nicht belegt"

**DIENSTAG**

	Start	Ende	Zweck	bearbeitet von	Option 1*	Option 2*	regelm. Anlass
1. Anlass	12:00	18:00	GV Turnverein	Woodtli			<input type="button" value="bearb."/>
2. Anlass							<input type="button" value="bearb."/>
3. Anlass							<input type="button" value="bearb."/>
4. Anlass							<input type="button" value="bearb."/>

\* Option 1: Lüftung an während Anlass  
Option 2: ---

MO  MO

**Abb.5:** Pro Tag können vier Anlässe eingegeben werden

**Einstell.** **Schema** **Passwort** **log File** **Trend**

**Bedienung**

Bedienung via Internet

**Sollwerte**

Soll-Temperatur während Anlass   
Soll-Temperatur wenn kein Anlass

**Vor- / Nachlaufzeit**

Vorlaufzeit   
Nachlaufzeit

**Anzeige**

Aussenluftfühler vorhanden    
Raumluftfühler vorhanden    
Vorlauffühler vorhanden    
CO2 Fühler vorhanden    
Option 1 (Seite Belegung):   
Option 2 (Seite Belegung):

Huber Energietechnik AG

Applet IMasterSaia5\_10\_00 started

Internet Hilfe abmelden

**Abb.6:** Die Registerkarte "Technik" wird nur Benutzern mit einem Techniker-Passwort angezeigt.

## Nationale Zusammenarbeit

Industriepartner: Die Firma *SAIA-Burgess* stellte die speicherprogrammierbare Steuerung (*PCS1*) zur Verfügung.

Projektbegleitung: Die Firmen *Naef Energietechnik* und *Martin Stalder, Ingenieurbüro für Energietechnik und Informatik* begleiten das Projekt.

## Bewertung 2006 und Ausblick 2007

Die Versuche an den beiden Versuchsobjekt haben klar gezeigt, dass das Projekt technisch realisierbar ist. **Folgende Ziele wurden bereits erreicht:**

**Phase I:** Ein Prototyp (Programm SPS) wurde erstellt und hat sich in ersten Tests bewährt.

Die Benutzerführung via Internet wurde mit einer ersten, einfachen Webseite realisiert.

Im Büro wurden einfache Funktionstests erfolgreich durchgeführt.

**Phase II:** Das Kirchgemeindehaus Zürich-Wipkingen wurde 2006 als erstes Versuchsobjekt gewählt. Mitte 2007 kam das Schulhaus Kappeli in Zürich-Altstetten als zweites Objekt hinzu.

Die Programmierung der Steuerung wurde erfolgreich an die beiden Versuchsobjekte angepasst.

Die Offset-Boxen wurden entwickelt und getestet.

Die Elektroinstallationen in den Versuchsobjekten wurden geplant, ausgeführt und getestet. Alle Installationen wurden so realisiert, dass die Anlagen im Originalzustand läuft, sobald die SPS ausgeschaltet wird.

Die Hauswärte der beiden Versuchsobjekte wurden instruiert um Anlässe direkt auf der Webseite eingeben zu können.

**Phase III:** Es wird ein Protokoll mit den Feedbacks der Hauswärte geführt und die Webseite wird laufend überarbeitet.

Neu können Anlässe auf der Webseite mit mehreren Optionen eingegeben werden (z.B. "Lüftung an während Anlass").

**Ziele 2008:** Benutzerführung der Webseite mit weiteren Personen testen und die Seite entsprechend anpassen.

Abschätzen der erreichten Energie-Einsparung.