

Jahresbericht 2004, 28. Dezember 2004

Projekt

Smarthome und Energieeffizienz

Begleitung der Planung *Haus Rest-Rivero* in Chur mit Auswertungen und Planungshilfe

| | |
|----------------------------------|--|
| Autor und Koautoren | Alois Huser und Thomas Grieder |
| beauftragte Institution | Encontrol GmbH |
| Adresse | Bremgartenstrasse 2, 5443 Niederrohrdorf |
| Telefon, E-mail, Internetadresse | 056 485 90 44, alois.huser@encontrol.ch , www.encontrol.ch |
| BFE Projekt-/Vertrag-Nummer | 100677 / 150887 |
| Dauer des Projekts (von – bis) | April 2004 bis Juni 2005 |

ZUSAMMENFASSUNG

In Chur entstand im Laufe dieses Jahres ein Einfamilienhaus, welches man als Smarthome bezeichnen kann. Damit ist gemeint, dass technische Funktionen des Hauses kinderleicht bedienbar sind, sich automatisch an die Bedürfnisse der Bewohner anpassen und in jedem Raum zur Verfügung stehen.

Grundsätzlich verursacht die Infrastruktur eines solchen Smarthomes einen erhöhten Strombedarf. Aus der Sicht des effizienten Umgangs mit Ressourcen kann dieser Mehrverbrauch nicht befürwortet werden. Wenn Komfort- und Sicherheitsbedürfnisse aber trotzdem mit vermehrter Technik befriedigt werden sollen, dann muss versucht werden, dies möglichst energieeffizient umzusetzen.

Ziel des Projektes ist es, die Erkenntnisse aus bisherigen Projekten an das Planungsteam weiterzugeben und den tatsächlichen Energiebedarf des Objektes zu erfassen und zu analysieren. Mit den gewonnen Erkenntnissen sollen die bestehenden Hochrechnungen für den zukünftigen Stromverbrauch im Haushaltbereich überprüft und allenfalls korrigiert werden. Die Erfahrungen aus der Planungsphase werden in einer Broschüre zusammengefasst.

In den Sitzungen mit dem Planungsteam konnten einige wichtige Aspekte der Energieeffizienz ins Projekt übergeben werden. So wurde nachträglich eine kontrollierte Wohnungslüftung vorgesehen. Auch im Bereich des Elektrizitätsbedarfes wurden einige Anregungen aufgenommen.

Beim Smarthome in Chur handelt es sich nicht um ein Pilot- und Demonstrationsobjekt im Sinne der Energieforschung. Lediglich Beratung, Messung und Auswertung des Energiebedarfes sind Themen des Forschungsprojektes. Es bestand keine Möglichkeit und keine Befugnis, auf die Planung der Ausrüstung unmittelbaren Einfluss zu nehmen. So scheiterten einige Anregungen am knapp bemessenen Budget oder an abweichender Prioritätensetzung während den Planungs- und Ausführungsphasen.

Projektziele

AUSGANGSLAGE

Das *Bundesamt für Energie* unterstützte bisher mehrere Studien im Bereich Energieeffizienz und Vernetzung im Haushalt ([1], [2], [3]). All diese Studien weisen auf die Gefahr hin, dass der Stromverbrauch im Haushalt mit der Vernetzung stark zunehmen könnte. Die Abschätzungen gehen davon aus, dass im Jahr 2010 der Mehrverbrauch 10 % und im Jahr 2020 33 % des heutigen Haushaltsstromverbrauchs ausmachen könnte. Dies wäre in der Schweiz 1'500 GWh oder sogar 5'000 GWh im Jahre 2020. Auch das untersuchte vernetzte Zukunftshaus *FuturElife* weist in diese Richtung mit einem um den Faktor 4 höheren Stromverbrauch als ein durchschnittlicher Haushalt in der Schweiz.

In Chur hat der Bauherr Hampa Rest-Rivero ein Einfamilienhaus gebaut, welches man als Smarthome bezeichnen kann. Damit ist gemeint, dass technische Funktionen des Hauses kinderleicht bedienbar sind, sich automatisch an die Bedürfnisse der Bewohner anpassen und in jedem Raum zur Verfügung stehen. Dazu gehören:

- Steuerung: Beleuchtung, Heizung, Garagetor, Bewässerung, Haushaltgeräte
- Sicherheit: Innenraumüberwachung, Fenster- und Türüberwachung, Rauchmelder, Anwesenheitssimulation
- Unterhaltung/Information: Home Cinéma, zentraler Server für alle Datenquellen, Multiroom-system
- Kommunikation: Sprache, Daten, Audio, Video in jedem Raum, Bildsprechanlage Eingang

Grundsätzlich benötigt die Infrastruktur für das Betreiben eines solchen Smarthomes mehr Strom. Aus der Sicht des effizienten Umgangs mit Ressourcen kann dieser Mehrverbrauch nicht befürwortet werden. Wenn Komfort- und Sicherheitsbedürfnisse aber trotzdem mit vermehrter Technik befriedigt werden sollen, dann muss versucht werden, dies möglichst energieeffizient umzusetzen.

Es sind schon etliche solche Häuser gebaut worden. Als neues Element bei diesem Projekt ist, dass der Bauherr maximal 4 % der gesamten Bausumme (ca. CHF 30'000.-) an Mehrkosten für die Ausrüstung zum intelligenten Wohnen ausgeben möchte. Es geht daher nicht darum, ein futuristisches Werk zu erstellen, sondern zu erproben, ob ein mit heutigen Technologien ein mach- und bezahlbares Smarthome realisierbar ist. Die Komponentenhersteller, Planer sowie Systemintegratoren unterstützen dieses Projekt.

Aus der Sicht der Energieeffizienz interessiert, wie die Energiebilanz eines Haushaltes aussieht mit einer Infrastruktur, welche unter diesen Randbedingungen geplant wurde.

ZIELE

- Das durch die bisherigen Studien erarbeitete Wissen wird dem Planungsteam im Projekt zur Verfügung gestellt.
- Die Auswirkungen dieser Projekt-Begleitung werden dokumentiert.
- Der Energiebedarf des Hauses wird während 6 Monaten erfasst und anschliessend analysiert.
- Mit den gewonnenen Erkenntnissen werden die bestehenden Hochrechnungen für den zukünftigen Stromverbrauch überprüft und allenfalls korrigiert.
- Basierend auf den Erkenntnissen wird für die Planer und Systemintegratoren von intelligenten Häusern eine einfache Planungshilfe mit Berücksichtigung der Energieaspekte geschaffen.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

PLANUNGSBEGLEITUNG

In zwei Workshops mit Bauherr, Architekt und Elektroplaner und einer weiteren Sitzung mit Bauherr und Elektroplaner wurden die Aspekte der Energieeffizienz im Detail besprochen. Eine Übersicht zu allen Aspekten gibt das in Fig. 1 dargestellte Mind Map.

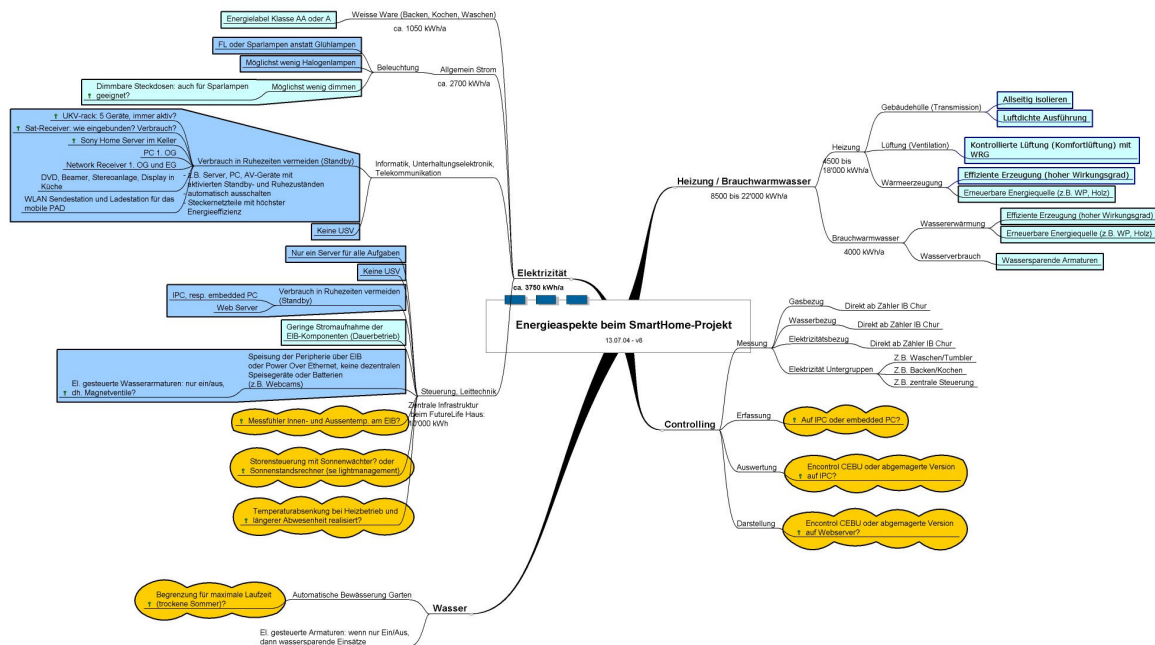


FIG. 1 MIND MAP ZU DEN ENERGIEASPEKTEN BEIM SMARTHOME

In den Sitzungen und Workshops wurden die folgenden Punkte thematisiert:

- Es wurde auf den Minergie Standard hingewiesen. Laut Aussage des Architekten war die Einhaltung des Minergie-Standards wegen der Dimensionierung des Hauses nicht möglich, die zusätzliche Isolationsstärke hätte die erlaubten Abmessungen überschritten.
- Dem Bauherr wurden die Vorzüge einer kontrollierten Wohnungslüftung aufgezeigt. Diese Anregung wurde aufgenommen und nachträglich ins Projekt integriert.
- Storensteuerung mit Sonnenwächter (automatisches Senken der Storen am Morgen bei Sonnenschein und hoher Temperatur). Wurde ins Projekt aufgenommen.
- Die Raumtemperatur sollte bei längerer Abwesenheit abgesenkt werden. Vor der Rückkehr sollte die Raumtemperatur durch das Handy wieder auf das Normalniveau angehoben werden.
- Mittels „Good By“- und „Good Night“-Funktionen kann ein Grossteil der Elektrizitätsverbraucher nachts und bei Abwesenheit automatisch vom Netz getrennt werden. Der Stand der Umsetzung für diese Massnahme ist zur Zeit nicht bekannt.
- Aus dem ursprünglichen Konzept wurde ein Grossteil der Niedervolt-Halogenlampen eliminiert. Im Konzept verbleiben noch mehr als 10 dimmbare Steckdosen resp. Anschlussstellen für De-

ckenlampen. Die dafür benötigten elektronischen Dimmer sind nur für Widerstandslasten geeignet, d.h. der Einsatz von Energiesparlampen ist definitiv verbaut. Dem Hausherr wurde empfohlen, die Notwendigkeit der dimmbaren Beleuchtung noch einmal zu hinterfragen.

- Spannungsversorgung von Sensoren und Aktoren: wenn möglich via EIB-Buskabel. Diese Anregung wurde weitgehend umgesetzt. Die Überwachungskameras sind allerdings mit Netzteilen ausgestattet.
- Ein einziger Server für die zentralen Dienste, ausgestattet mit einer aktiven Energieverwaltung (z. B. ACPI). Diese Anregung konnte aus Kostengründen nur ansatzweise umgesetzt werden. Eingesetzt sind heute zwei Server, einer für die Steuerung des EIB-Busses, ein zweiter als Web- und Home-Server. Die Möglichkeiten für eine Energieverwaltung der beiden Geräte ist z. Z. nicht bekannt.
- Der Server soll ohne USV¹-Anlage betrieben werden. Wurde so realisiert.
- Ein Konzept für eine automatische Erfassung und Auswertung des Energiebezuges (Strom, Gas, Wasser) wurde erarbeitet (siehe Fig. 2). Die Umsetzung ist bis heute nur rudimentär gelungen.
- Für das Energie-Controlling sollten die Temperatursensoren für Innen- und Aussentemperatur mit dem EIB-Bus verbunden sein. Wurde realisiert.

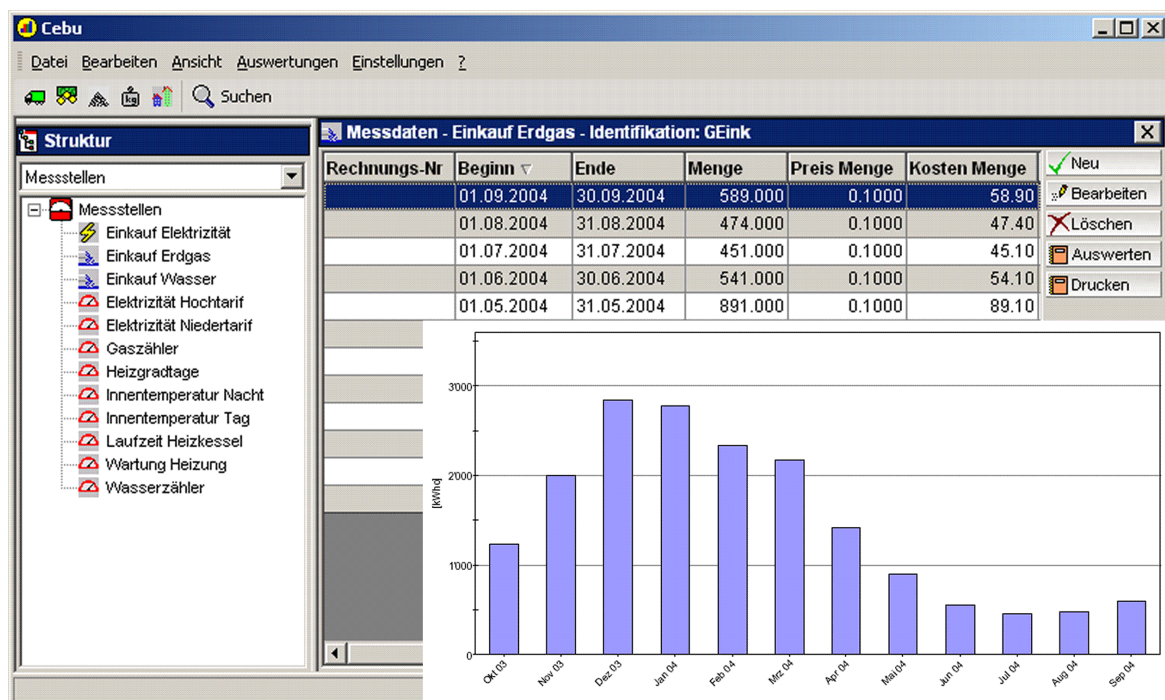


FIG. 2 ERSCHEINUNGSBILD DES GEPLANTEN AUTOMATISCHEN ENERGIE-CONTROLLINGS

¹ USV: unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage

Nationale Zusammenarbeit

Das *Gebäude Netzwerk Institut (GNI)* fördert die Umsetzung der Erkenntnisse bei seinen Mitgliedern und bei seinen weiteren publizistischen Aktivitäten. Ein erster Beitrag zum automatischen Energie-Controlling musste kurzfristig abgesagt werden, weil die Umsetzung gefährdet ist.

In der Zeitschrift *HOMEelectronic* wird in einer mehrteiligen Serie über das Churer Smarthome berichtet. In der Dezembernummer wird ein Beitrag zur Energieeffizienz erscheinen [4].

Internationale Zusammenarbeit

Eine internationale Zusammenarbeit ist im Projekt nicht vorgesehen.

Bewertung 2004 und Ausblick 2005

In den Sitzungen mit dem Planungsteam konnten einige wichtige Aspekte der Energieeffizienz ins Projekt übergeben werden. Die kontrollierte Wohnungslüftung dürfte den Heizwärmebedarf des Objektes um 10% bis 15% verringern. Auch im Bereich des Elektrizitätsbedarfes dürfte ein spürbarer Minderverbrauch resultieren. Genau Zahlen wird die Erhebung und Analyse der Energiedaten ergeben.

Schwierigkeiten bereitete allerdings die spezielle Stellung des Energieberaters innerhalb des Projektteams. Beim Smarthome in Chur handelt es sich nicht um ein Pilot- und Demonstrationsobjekt im Sinne der Energieforschung. Lediglich Beratung, Messung und Auswertung des Energiebedarfes sind Themen des Forschungsprojektes. Es besteht keine Möglichkeit und keine Befugnis, auf die Planung der Ausrüstung unmittelbaren Einfluss zu nehmen. So wurden einige Anregungen in das Projekt aufgenommen, andere scheiterten am knapp bemessenen Budget oder an abweichender Prioritätensetzung während den Planungs- und Ausführungsphasen.

Zur Zeit werden die Energiebezugsdaten per Hand erfasst. Im Verlaufe des Januars 2005 wird eine Erhebung der Elektrischen Verbraucher vor Ort durchgeführt. Diese beiden Erhebungen dienen als Basis für die Analyse des Verbrauches nach einem halben Jahr und für die Hochrechnung des zukünftigen Strombedarfes im Haushaltbereich.

Referenzen

- [1] Aebischer B. et al: **Vernetzung im Haushalt – Auswirkungen auf den Stromverbrauch**, CEPE und Encontrol GmbH im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern, 2000
- [2] Huser A. et al: **Energieanalyse im FutureLife-Haus**, Encontrol GmbH und CEPE im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern, 2002
- [3] Grieder T. et al: **Grundlagen zur Energieeffizienz von Set-Top-Boxen**, Encontrol GmbH im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern, 2004
- [4] Grieder T.: **Churer Smarthome Folge 9: Energieeffizienz**, aus *HOMEelectronic*, Seiten 78 ff, Heft 12/2002