

FutureHome – Messen und Visualisieren von Energieflüssen in einem Gebäude

Studiengang: Master of Science in Engineering | Vertiefung: Informations- und Kommunikationstechnologien

Betreuer: Prof. Martin Kucera

Experte: Michel Bron, EM Microelectronic

Die Messung, Visualisierung und Beeinflussung der elektrischen und thermischen Energieflüsse eines Gebäudes sind aufgrund der zunehmend dezentralen Produktion und Speicherung elektrischer Energie von hoher Bedeutung. Im Rahmen dieser Thesis wurde ein einfach installierbares Mess-System entwickelt, das alle Energieflüsse sowie Klimawerte drahtlos erfasst, auf einem zentralen Gateway speichert und mobilen Geräten zur Verfügung stellt.

Ausgangslage:

Im Rahmen von neuen Energiestrategien, dem Einsatz von verschiedenen alternativen Energiequellen und der Energiespeicherung, wird eine Verbrauchs- und Produktionserfassung immer wichtiger. Mit Funktionen – wie der Visualisierung der aktuellen Verbrauchswerte – sollen ausserdem die Strombezügler animiert werden, energieeffiziente Verbraucher zu betreiben und generell Energie zu sparen.

Das Ziel dieser Arbeit war, ein Messsystem zu entwickeln, das dem Benutzer erlaubt, Energieflüsse zu messen und zu visualisieren. Es sollen dabei sowohl Verbrauchs- wie auch Produktionswerte erfasst werden. Da aus den Verbrauchsdaten relativ einfach ein Nutzerprofil erstellt werden kann und dies aus Sicht des Datenschutzes problematisch ist, sollen die Daten unabhängig eines Drittanbieters auf einem zentralen Gateway beim Benutzer gespeichert werden.

Viele der bereits auf dem Markt erhältlichen Energie-daten-Erfassungssysteme haben den Nachteil, dass sie herstellerabhängig sind. Es ist beispielsweise nicht möglich, die Produktionsdaten von Photovoltaik-Wechselrichtern verschiedener Hersteller über ein gemeinsames System auszuwerten. Das neu entwickelte System soll diese Möglichkeit bieten. Ein signifikanter Mehrwert soll ausserdem durch das drahtlose Sensor-Netzwerk mit hoher Reichweite erreicht

werden, da dieses auch grössere Gebäude und Räume mit schwieriger Empfangssituation abdecken kann und somit minimale Installationskosten verursacht.

Resultat:

Das Ergebnis der Master-Thesis ist ein neu entwickeltes Energiemesssystem, das für die Datenvisualisierung die Open-Source-Visualisierungsplattform «Volkszähler» verwendet. Dabei wird die Übertragung der Messdaten über ein proprietäres 2.4GHz Sensor-Netzwerk bewerkstelligt, das sehr hohe Reichweiten erlaubt.

Es wurden im Rahmen der Thesis neben dem Master-Gateway, das die Messdaten der Sensor-Knoten sammelt und für den Webserver aufbereitet, auch mehrere Sensoren (sowohl Hard- wie auch Software) entwickelt. Dazu zählen ein einphasiges Energiemessgerät, das die Energieaufnahme einzelner Geräte erfassen kann, ein Stromzähler-Interface, das die gängigen Stromzähler der Energielieferanten (DO- wie auch SO-Schnittstelle) auslesen kann sowie auch ein Interface für Photovoltaik-Wechselrichter. Dieses unterstützt die Datenkommunikation über das Modbus-Interface, womit die herstellerunabhängige Wechselrichter-Vernetzung gewährleistet ist. Da Energieflüsse auch von der Aussentemperatur abhängen, wurde ebenfalls ein kombinierter Temperatur- und Luftfeuchtigkeits-sensor entwickelt.

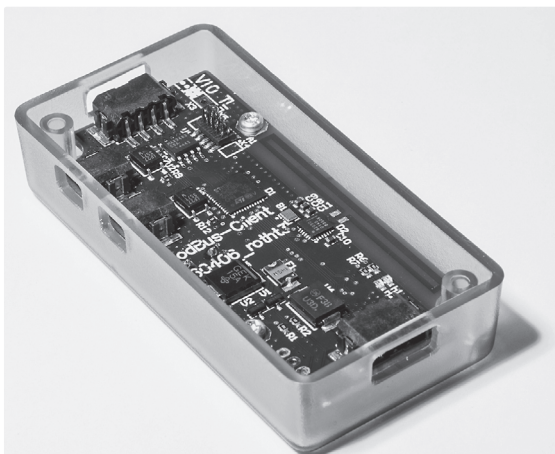
Ausblick:

Die Entwicklung und Produktion der ersten Sensoren und des zentralen Gateways wurden erfolgreich abgeschlossen. Die ersten Testanlagen wurden bereits installiert und sollen Informationen über die Stabilität des Systems und der einzelnen Komponenten liefern. Das drahtlose Messsystem wurde so ausgelegt, dass es stufenlos erweiterbar ist. Es sollen in einem nächsten Schritt auch die Energiedaten von Heizsystemen erfasst werden. Dazu besteht die Möglichkeit, die Energieflüsse direkt über einen geeigneten Wärmemengenzähler zu erfassen oder die bereits vorhandenen System-Daten von Wärmepumpen-Systemen auszulesen.



Thomas Oliver Rothenfluh

thomas.rothenfluh@sunrise.ch



Modbus-Interface für Photovoltaik-Wechselrichter