

Eigenverbrauchserhöhung mit einer Batterie

Fachgebiet: Embedded Systems / Renewable Energies
Betreuer: Prof. Roger Weber, Prof. Urs Muntwyler
Experte: Daniel Kühni (Inetronic AG Zollbrück)

Auf vielen Dächern in der Schweiz sind Photovoltaikanlagen installiert, welche elektrische Energie produzieren. Der grösste Teil der elektrischen Energie wird nicht selbst verbraucht, sondern ins Netz abgegeben. Das Ziel dieser Arbeit ist, den Eigenverbrauch der Solarenergie zu erhöhen und das Netz des Elektrizitätswerks zu entlasten. Dazu wurde einen Versuchsaufbau mit einer Steuerung und einer Batterie geplant und gebaut, sowie die benötigte Software erstellt.

Ausgangslage

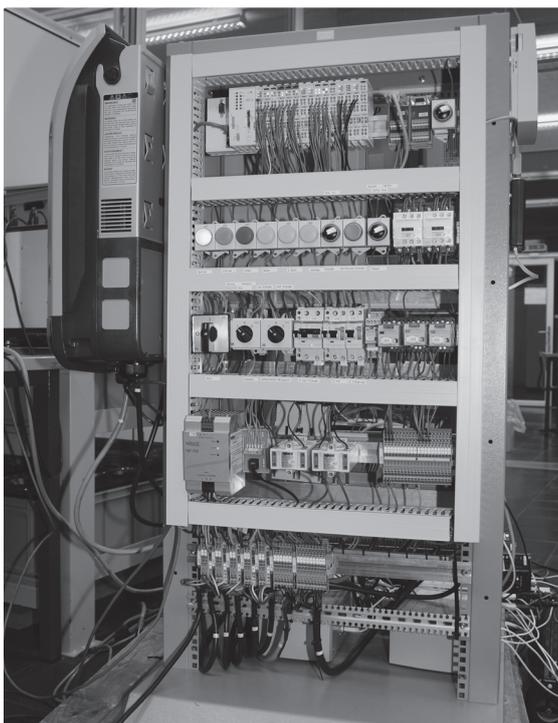
In der Projektstudie wurde der elektrische Energiehaushalt eines Hauses mit einer Solaranlage untersucht. Der Besitzer wünscht sich einen höheren Eigenverbrauch der Solarenergie. In der Projektstudie wurden folgende Komponenten evaluiert.

- Der Xtender der Firma Studer Innotec (Lade und Entladegerät inkl. Wechselrichter für eine Batterie)
- Die PFC200 von Wago (Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) mit Betriebssystem Linux)

Es wurde entschieden, dass ein Laboraufbau an der Berner Fachhochschule erstellt wird.

Hardware

Es wurde ein Laboraufbau mit den oben genannten Komponenten und einer Bleibatterie aufgebaut. Zum



Vorderansicht des fertiggestellten Laboraufbaus

Simulieren der Solaranlage wurde der Sonnensimulator der Berner Fachhochschule eingesetzt. Die Verbraucher wurden mit einer Gleichrichterschaltung und einem Photovoltaikwechselrichter, bei welchem sich die Leistung begrenzen lässt, simuliert.

Software

Der Hauptteil der Arbeit bestand daraus, ein Programm zu schreiben welches die Anlage steuert. Die Software wurde in der Programmiersprache C++ geschrieben. Die Daten werden mit Hilfe der Datenbank «MySQL» geloggt.

Die Steuerung besitzt die zwei Modi «autark» und «PV/netzoptimiert». Im Modus autark wird der elektrische Energiehaushalt so gesteuert, dass das Netz nicht benutzt wird, was zu Komforteinbussen führen kann. Im Modus PV/netzoptimiert wird der elektrische Energiehaushalt anhand des Tarifes des Elektrizitätswerks und der Energieproduktion aus der PV Anlage gesteuert. Die Lithium-Ionen Batterie wurde nicht rechtzeitig geliefert und als Ersatz musste eine Bleibatterie der BFH eingesetzt werden. Daher konnte der Ladezustand der Batterie nicht im Programm als Eingangsgrösse berücksichtigt werden.

Ergebnis

In Rahmen dieser Arbeit wurde ein stabil funktionierender Prototyp aufgebaut. Die Schlüsselfunktionen sind erfolgreich implementiert. Es wurde gezeigt, dass sich eine SPS in einer Hochsprache wie C++ programmieren lässt, was den Vorteil bietet, dass die Möglichkeiten der Software sehr gross sind, ohne dass eigene Elektronik entwickelt wird, da diese als Module zur Steuerung dazugekauft werden können.

Ausblick

Eine interessante Möglichkeit die Arbeit zu erweitern wäre, die Wettervorhersage mit einzubeziehen und zu verifizieren. Bei der Weiterentwicklung des Laboraufbaus müsste überprüft werden, ob alle Komponenten notwendig sind. Die Anzeige des Betriebszustands der Anlage und der Daten könnte über eine App oder ein Webinterface bewerkstelligt werden.



Christian Kaufmann
+41 79 470 46 23
christian@kaufmann.eu.com