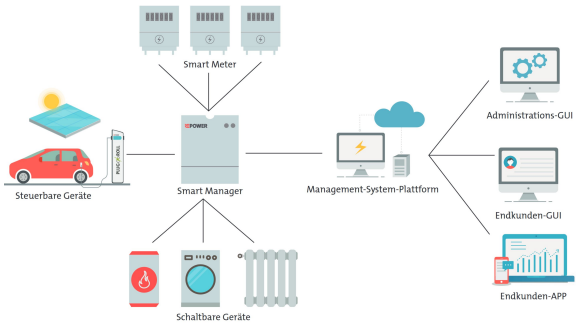
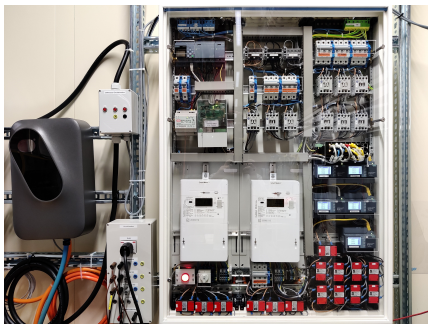
Testanlage für Energiemanagementsysteme

Mit der Energiestrategie 2050 kommt dem Begriff Smart Grid eine grössere Bedeutung zu. Um in Zukunft die Laststeuerung im Energienetz den ständig ändernden Bedingungen anzupassen, werden intelligente Steuerungsgeräte eingesetzt. Damit die Auswirkung dieser sogenannten Smart Manager zu prüfen, wurde eine Testanlage gebaut.



Prinzipschema Smart Home (Quelle: repower.com)



Ausschnitt Testanlage

Problemstellung

Intelligente Stromnetze sollen in Zukunft einen Beitrag zur Energiewende leisten. Von diesen Smart Grids fehlt in den meisten Schweizer Haushalten jede Spur. Die Rundsteuerung ist veraltet, die Energie der PV-Anlage wird nicht optimal genutzt und der Stromtarif wird in manchen Gebieten der Schweiz rein zeitabhängig, bestehend aus Hoch- und Niedertarif, bestimmt. Durch den Smart Manager wird in Zukunft das intelligente Steuern der Hauptlasten im Haushalt übernommen. Um die Auswirkungen der Schaltvorgänge auf Netzstabilität, Wirtschaftlichkeit oder Eigenbedarfsoptimierung zu testen, wird eine Testanlage benötigt.

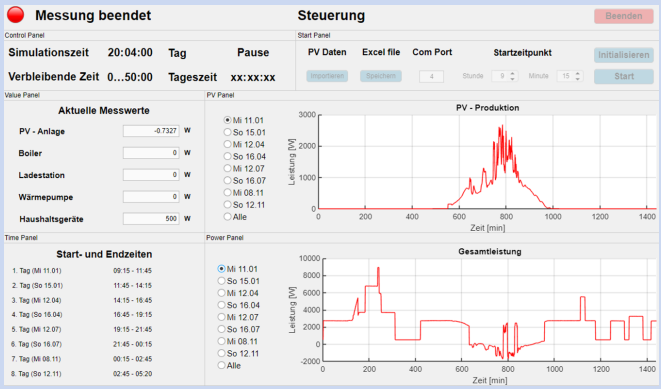
Umsetzung

Die Testanlage umfasst den Aufbau zur Simulation eines Standardhaushaltes mit typischer Last. Die Installation dient zur Überprüfung von Algorithmen, welche grössere Lasten im Haushalt steuern. Die simulierten Lasten Boiler, Wärmepumpe, Haushaltsgeräte, Elektroauto mit Ladestation sowie eine simulierte PV-Anlage sind im Labor aufgebaut. Um die Standardtage zu simulieren, werden die Lasten nach einem bestimmten Muster durch eine SPS ein- und ausgeschaltet. Die PV-Anlage wird durch das Abfahren unterschiedlicher Leistungskurven von einem DC-Netzgerät nachgebildet und speist über einen Wechselrichter in den Testaufbau ein.

Betrieb

Die Testanlage wird über einen im Labor vorhandenen PC gesteuert. Die Steuerung übernimmt die Synchronisation der Anlage und steuert die PV-Produktion. Die Software ermöglicht neben der Steuerung die automatische Aufzeichnung der gemessenen Leistungen der Verbraucher. Acht repräsentative Standardtage können nach Bedarf ausgewählt werden. Nach einem Klick auf Start läuft die Testanlage autonom. Die Messdaten werden am Ende des Tests automatisch abgespeichert. Diese Daten werden schlussendlich mit der Datenauswertungssoftware ausgewertet. Die Steuerungs- sowie die Auswertesoftware wurde mit Matlab programmiert.

Steuerungssoftware mit graphischer Darstellung der Messdaten



Arbeitsgruppe:
Glenn Kohler, Pascal Merkli

Auftraggeber:
Repower AG

Betreuer:
Prof. Dr. Martin Geidl,
Prof. Dr. Ishan Pendharkar