

## Prosumer-Lab – Hardware in Betrieb

Dr. Benno J. Züger, Dr. Noah Pflugradt, Douglas Urena

### Projekt

Das Prosumer-Lab Projekt ist ein vom Bundesamt für Energie (BFE) und dem Industriepartner BKW Energie AG finanziertes Pilot- und Demonstrationsprojekt. Im Vordergrund steht eine Testanlage, die im Labor des BFH-CSEM-Zentrums Energiespeicherung aufgebaut wird. Mit dieser sollen die elektrischen Energieflüsse eines Ein- oder Mehrfamilienhaus reproduzierbar nachgebildet werden können. Besonders ist dabei, dass alle Hardwareschnittstellen von der PV-Anlage über Speicher bis hin zu Energiemanagementsystemen real existieren und nicht nur simuliert werden. Die Anlage ist limitiert auf 50 kW Leistung und ermöglicht es, frei wählbare Einstrahlungsprofile und Lastprofile vorzugeben. Im Rahmen dieses Projektes sollen Grundlagen und Komponenten erforscht und verglichen werden, um den Eigenverbrauch in intelligenten Gebäuden und die Einwirkungen auf das Verteilnetz mittels Energiemanagementsystemen zu optimieren. Zusätzlich werden die sozio-ökonomischen Auswirkungen auf bestehende Geschäftsmodelle von Verteilnetzbetreibern identifiziert und analysiert. Das Projekt startet im September 2017 und ist für drei Jahre geplant. Es sind mehrere Forschungsgruppen der BFH-TI (Gruppe Speicher, Netze, Photovoltaik und Business Ecosystem Management) sowie die Photovoltaik-Gruppe des CSEM beteiligt. Das Budget beträgt 3 Mio CHF, wobei das BFE und die BKW je 40 % beitragen und das BFH-Zentrum 20 %.

Seit Ende April ist die Hardware des Prosumer-Labs zu 90 % aufgebaut und konnte kürzlich mit manueller Bedienung in Betrieb genommen werden (Abbildung 1). In den nächsten Monaten wird die Programmierung der MicroLabBox (MLB) von dSpace ausgebaut. Die MLB ist das Herzstück der Anlage und hat die Aufgabe, die Geräte zu steuern, um automatisiert Testszenarien ablaufen zu lassen und gleichzeitig Messwerte auszulesen und zu loggen. Die MLB kommuniziert auch mit einem Webinterface, über welches beliebige Testszenarien vorgegeben und wiederholbar abgespielt werden können.



Abbildung 1 : Links: Die Hardware der Testanlage ist in mehreren Racks untergebracht (von L. n. R.: Energiezähler und EMS, PV-Emulation, Lastemulator, Netzemulator, Wechselrichter und Batteriespeicher). Rechts: Die MicroLabBox von dSpace ist das Herzstück der Anlage für den automatisierten Ablauf von Testszenarien.

Die Gruppe Photovoltaik (Labor für Photovoltaiksysteme) übernimmt in dem Projekt die Haussimulation. Da kein komplettes Haus im Labor gebaut werden soll, sowohl aus finanziellen Gründen, als auch, weil ein reales Haus nicht sehr flexibel anpassbar wäre, muss das Haus simuliert werden. Damit ist gemeint, dass das Verhalten und der Energieverbrauch der Bewohner, der



werden. Im Fall der reinen Solarladung schaltet die Ladestation die Autoladung nur zu, wenn eine minimale Menge (minimaler Ladestrom) an Solarstrom vorhanden ist. Bei der Kombiladung wird unabhängig vom Solarertrag immer mit dem minimalen Ladestrom geladen und in der Schnellladung wird immer mit dem maximalen Strom geladen. Damit das Verhalten der Ein- beziehungsweise Ausschaltsschwellen und die Prioritätensteuerung getestet werden konnten, wurde die Ladestation an der Prosumer-Lab Anlage als Last angeschlossen, die PV-Emulatoren lieferten den gewünschten Solarstrom und der Last-Emulator erzeugte zuschaltbare Hauslasten, z. B. eine Wärmepumpe. Die Untersuchung zeigte, dass die Schaltschwellen und Prioritätensteuerung im SolarLog noch leicht korrigiert werden mussten, damit das Zusammenspiel zw. SolarLog, Ladestation und dem Elektromobil (i-MiEV) optimal harmonisiert.

Bis Ende 2017 soll es möglich sein, auf der Prosumer-Lab Anlage kleinere automatisierte Testszenarien durchzuspielen und die Funktion des Systems (Abbildung 3) zu überprüfen. Ab Ende 2018 sollen voraussichtlich auch externe Aufträge für kurze Tests an der Anlage angenommen werden können.

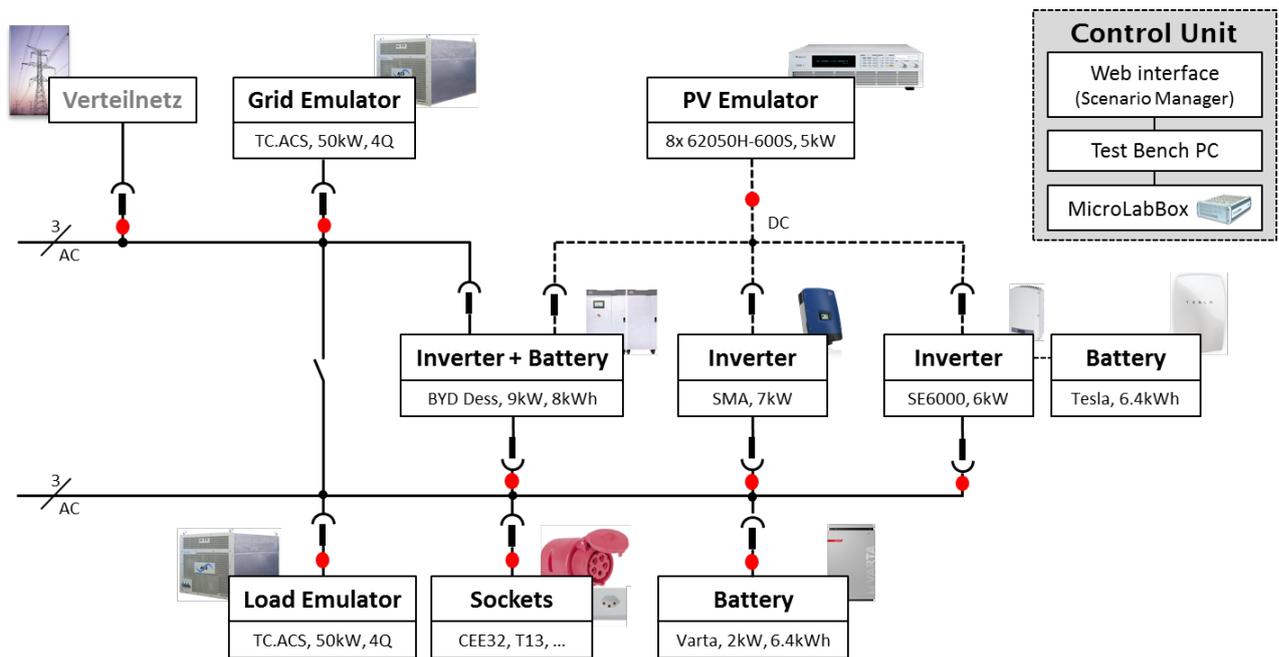


Abbildung 3 : Stromflussdiagramm der Prosumer-Lab Anlage: Alle Geräte können je nach Testszenario verschieden kombiniert werden. Die Steuerung erfolgt über die realtimefähige MicroLabBox von dSpace. Rot markiert sind Energiezähler.

Kontakt: [benno.zueger@bfh.ch](mailto:benno.zueger@bfh.ch), [noah.pflugradt@bfh.ch](mailto:noah.pflugradt@bfh.ch)

Die BFH und das CSEM bedanken sich beim Bundesamt für Energie, der BKW Energie AG und der KTI/SCCER für die Unterstützung bei der Umsetzung dieses wichtigen Projekts.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE