

PV2Bat – Bidirektionaler Solarspeicher

Fachgebiet: Energy and Environment

Betreuer: Prof. Michael Höckel

Experte: Dr. Andreas Beer (Repower)

Industriepartner: Sputnik Engineering AG, Biel

Eine Photovoltaikanlage erzeugt nur tagsüber Strom. Die daraus resultierende Stromproduktion gleicht jedoch nicht dem Lastverlauf eines Haushaltes. Aktuell wird das Elektrizitätsnetz als Speicher genutzt. Mit dem rasanten Anstieg der erneuerbaren Stromproduktion kommt das Verteilnetz an seine Grenzen. Die lokale Zwischenspeicherung von Strom kann eine Alternative zum Ausbau des Netzes sein. Während der Master-Thesis ist eine Pilotanlage mit einem bidirektionalen Wechselrichters kombiniert mit einer Salzbatteie als Speicher aufgebaut worden.

In Zusammenarbeit mit dem Solarwechselrichterhersteller Sputnik Engineering und mit fachlicher Unterstützung durch die Firma Battery Consult ist im Solarlabor Biel/Mett eine kombinierte PV-Salzbatterieanlage aufgebaut und in Betrieb genommen worden. Die Salzbatteie kann die elektrische Energie aus den Photovoltaik Modulen in der Batterie zwischenspeichern und zu einem späteren Zeitpunkt wieder ins Netz einspeisen.

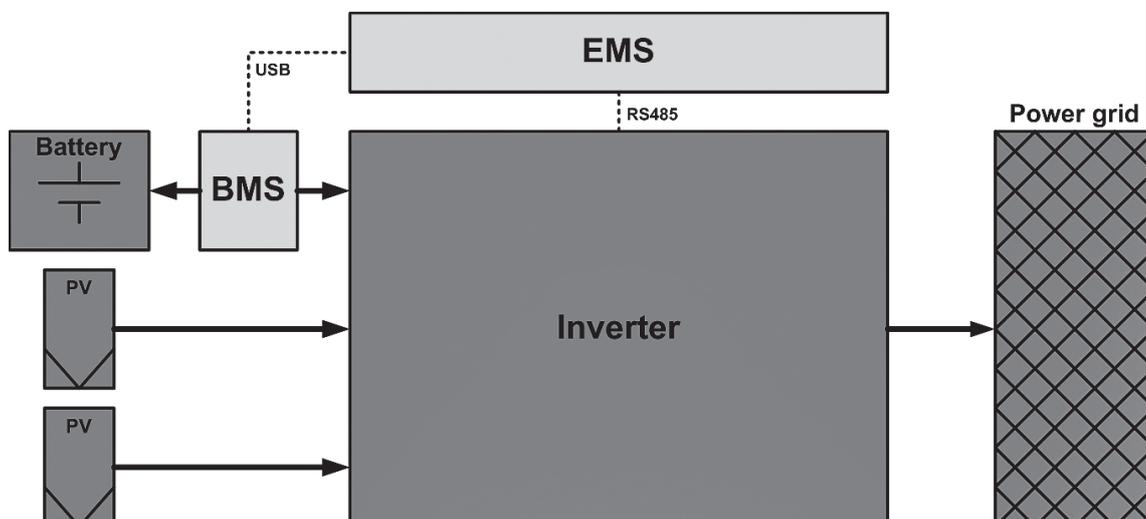
Die Salzbatteie ist eine Hochtemperaturbatteie. Diese unterscheiden sich von gängigen Batterietechnologien, wie z. B. der Blei-Säure-Batteie dadurch, dass die Elektroden flüssig sind und der Elektrolyt ein Festkörper ist. Die hohe Temperatur (300 °C) ist notwendig, um die Elektroden in einen flüssigen Zustand zu bringen und den keramischen Elektrolyten leitfähig zu machen. Der Name hat die Batteie von der negativen Elektrode erhalten, die aus einer Kochsalzlösung besteht. Hauptvorteile der Batteie sind die preiswerten und lokal verfügbaren Inhaltsstoffe, die hohe Zyklusfestigkeit und das robuste chemische Verhalten.

Zu Beginn der Arbeit ist ein Konzept für die Steuerung und Überwachung des Systems erarbeitet worden. Das System ist hierfür in zwei Teile unterteilt worden, in das BMS (Battery Management System) und das EMS (Energy Management System). Das BMS überwacht den Zustand der Batterie, ist zuständig für das Temperaturmanagement, misst periodisch den Isolationswiderstand und berechnet den Ladezustand. Das EMS liest die Werte vom BMS und dem Wechselrichter aus und steuert aufgrund der ermittelten Daten die Pilotanlage. Es sind vier verschiedene Einspeise-Algorithmen im EMS implementiert. Das Konzept ist anschließend mit der graphischen Programmierumgebung LabVIEW umgesetzt worden und kann mit der eigens dafür aufgebauten Hardware die Batterie, resp. den Wechselrichter steuern. Mit der Inbetriebnahme der Anlage startet nun der, ein Jahr dauernde, Feldtest der Pilotanlage.



Reto Zesiger

reto.zesiger@bfh.ch



Schematischer Aufbau der Pilotanlage mit bidirektionalem Solarwechselrichter