

# Automatisierter PV-Batteriespeichersystem Prüfstand

Studiengang: Master of Science in Engineering | Vertiefung: Energie und Umwelt  
Betreuer: Prof. Urs Muntwyler  
Experte: Dr. Rudolf Minder

Im Rahmen der «Energiesstrategie 2050» haben dezentrale Batteriespeicher in PV-Anlagen eine grosse Bedeutung. Zur automatischen Messung nach dem «Effizienzleitfaden» wurde ein Prüfstand entwickelt und programmiert. Er dient zur Charakterisierung der Wirkungsgrade, des Standby-Verbrauchs und der Regeleffizienz. Damit kann das effektive Verhalten dieser Systeme bestimmt werden. Zudem können damit Simulationsmodelle zur anwendungsspezifischen Analyse parametrisiert werden.

## Ausgangslage

Aufgrund der sinkenden Einspeisevergütungen werden Photovoltaik (PV)-Anlagen zunehmend in Kombination mit PV-Batteriespeichersystemen installiert, um so den Autarkiegrad zu erhöhen. Infolge des steigenden Interesses an solchen Systemen und insbesondere derer Performance, hat sich das PV-Labor der Berner Fachhochschule (BFH) bereits im Jahr 2015 der «Speicherperformance» Gruppe angeschlossen. Das Ziel dieser internationalen Gruppe aus Instituten, Herstellern und Verbänden war es, einen Prüflitfaden zur Charakterisierung der Performance von PV-Batteriespeichersystemen zu erstellen. Nach rund zwei Jahren ist der «Effizienzleitfaden für PV-Speichersysteme» im März 2017 erschienen. Inhalt des Leitfadens ist das exakte Vorgehen zur einheitlichen Messung der Energieeffizienz von PV-Batteriespeichersystemen. 2016 hat das PV-Labor mit dem Bau eines PV-Batteriespeichersystem-Prüfstands begonnen. Im Rahmen der vorhergehenden Arbeiten wurde ein standardisierter Prüfstand für AC- und DC-gekoppelte Systeme aufgebaut. Die vorliegende Arbeit zeigt, wie der Prüfstand vollständig automatisiert wurde.

## Durchführung

In einem ersten Schritt wurde die Initialisierung und Ansteuerung der Messeinrichtung realisiert. Zur Messeinrichtung gehören die Leistungsanalysatoren, ein PV-Simulator sowie eine elektronische AC-Last. Nach der Realisierung der Ansteuerung und der entsprechenden Dokumentation, konnte mit der eigentlichen Automatisierung begonnen werden. Diese setzt sich aus vier Prüfböcken zusammen: der Bestimmung der Bemessungsleistungen, des Wirkungsgrades des Leistungsumwandlungssystems, des Batteriewirkungsgrades und der Regelabweichungen. Für jeden Prüfblock wurde ein Programm entwickelt, das die Prüfsequenz vorgibt und die benötigten Messungen durchführt. Im Anschluss wurde für jede Messung ein Auswertungsprogramm entwickelt. Die Auswertungsprogramme berechnen jeweils alle vom «Effizienzleitfaden» geforderten Daten und überführen sie ins passende Format für den Prüfbericht. Alle erstellten Programme wurden im Hauptprogramm «PVBAT TEST» zusammengefasst. Das Programm ermöglicht eine vollständig automatisierte Messung und Auswertung von AC- und DC-gekoppelten PV-Batteriespeichersystemen nach Vorgaben des «Effizienzleitfadens». Aus den Ergebnissen lassen sich einerseits Datenblattangaben ableiten und andererseits können damit Simulationsmodelle zur anwendungsspezifischen Analyse parametrisiert werden.



Jonas Oliver Wälten



PVBAT TEST – Software zur Durchführung der automatisierten Messung