

# IHPoS- Camp Optimierungen

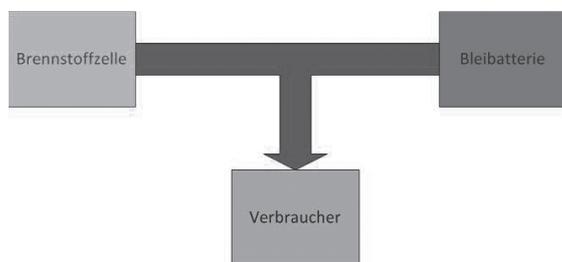
Fachgebiet: Elektro- und Kommunikationstechnik  
Betreuer: Prof. Michael Höckel  
Experte: Dr. Marco Santis (CEKA)

Die BFH entwickelte zusammen mit der Firma CEKA ein luftgekühltes PEM- Brennstoffzellensystem. Um Energieversorgungssysteme technisch effizient und wirtschaftlich interessant zu machen sollte möglichst auf unnötige Komponenten verzichtet werden. Betreibt man eine Brennstoffzelle und eine Batterie zusammen im gleichen System, wird in der Regel ein DC/DC- Wandler eingesetzt. Bereits in mehreren vorangehenden studentischen Arbeiten wurde untersucht wie sich eine Brennstoffzelle parallel zu einer Batterie geschaltet ohne DC/DC- Wandler verhält.

## Ausgangslage

Basis für dieses Projekt stellte ein von der BFH entwickeltes PEM- Brennstoffzellenladegerät für grosse Bleibatterien dar. Das System wies bezüglich Sicherheit und Funktionalität erhebliche Schwächen auf.

Wenn grosse elektrische Lasten an das System angeschlossen werden, werden die Batterie und der Brennstoffzellenstack direkt zusammengeschaltet. Ist keine oder nur eine kleine Last angeschlossen arbeitet das System über einen handelsüblichen Solarladeregler um die Batterie wieder aufzuladen. Die wichtigen Komponenten wie, Brennstoffzellenstack, Luftpumpe und Laderegler sollen aus dem bestehenden Projekt übernommen werden.



Direkthybrid zwischen einer Batterie und einer Brennstoffzelle

## Ziele

Das System sollte in dieser Arbeit überarbeitet und verbessert werden. Insbesondere sollte den Problemen bezüglich Systemsicherheit und Kühlung grosse Beachtung geschenkt werden. Zusätzlich sollte das System nach den Anpassungen und der Inbetriebnahme ausführlich getestet und ausgemessen werden. Vor allem das Verhalten zwischen Brennstoffzelle und Batterie im Direktparallelbetrieb sollte genau untersucht werden. Geplant wurden Messungen mit Leistungen um 1,5 KW.

## Ergebnisse

Das optimierte System wurde in Betrieb genommen und auf korrekte Funktion geprüft. Um eine Idee zu bekommen, wie sich die Ströme von der Batterie und dem Brennstoffzellenstack im Direktparallelbetrieb mit einer konstanten Last aufteilen, wurden einige Simulationen mit MATLAB Simulink erstellt. Während der ersten Testläufe konnten diese Simulationsergebnisse verifiziert werden. Allerdings wurden im Laufe dieser ersten Tests der Solarladeregler und einige Zellen vom Brennstoffzellenstack beschädigt. Bis zum Projektende konnte die genaue Ursache für diese Defekte nicht auffindig gemacht werden. Der Stack stellt im System das zentrale Element dar. Da dieser nicht mehr richtig funktionierte und auch keine Zeit blieb ihn noch zu reparieren, konnten die geplanten Messungen mit grossen Lasten nicht mehr durchgeführt werden. Die Probleme bezüglich Sicherheit und Kühlung wurden durch einige Anpassungen am Gehäuse gelöst, konnten aber aufgrund der fehlenden Messungen nicht auf deren korrekte Funktionalität überprüft werden.



Markus Hoffet