

PV to Hydrogen

Studiengang: BSc in Elektro- und Kommunikationstechnik | Vertiefung: Electric Energy Systems and Renewable Energies

Betreuer: Prof. Micheal Höckel

Experte: Dr. Andreas Beer (Repower AG)

Die lokale Wasserstofferzeugung in chemischen Laboratorien hat sich im Markt gut etabliert. Um eine umweltfreundliche Variante anzubieten zu können, wurden die verschiedenen Möglichkeiten zur Anbindung des Wasserstoffgenerators an eine Photovoltaikanlage analysiert. Dabei wurden vier Anbindungskonzepte definiert und über Softwaresimulation auf allgemeines Verhalten, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit untersucht.

Ausgangslage

Im Rahmen des KTI Projektes «Multiliter Wasserstoff-Generator» in Zusammenarbeit mit der ViciDBS AG wird ein neuer modularer Wasserstoffgenerator entwickelt. Die Modularität ermöglicht eine kostengünstige Erhöhung der Erzeugungskapazität. Diese Flexibilität soll auch in der Kombination einer PV-Anlage und dem Wasserstoffgenerator-System vorhanden sein. Dabei sollen die Vor- und Nachteile dieser verschiedenen Kombinationen einander gegenübergestellt werden und zusammen mit den Ergebnissen aus der Simulation die sinnvollste Kombination umgesetzt werden.

Konzepte

Die Anbindungsmöglichkeiten werden als Konzepte bezeichnet. Diese sind technische Varianten, um elektrische Energie aus einer Photovoltaikanlage zu nutzen. Die Anbindung mittels netzgekoppelter Wechselrichter wird generell angewendet und hat den Vorteil, dass das Netz mögliche Überlasten oder Übererzeugung des Systems übernimmt. Bei der zweiten Variante wird ein Wechselrichter mit einem internen oder externen Batteriespeicher eingesetzt. Der Speicher soll zur Begrenzung der Leistungsspitze der Solarenergie dienen und ermöglicht bei einer tieferen Einstrahlung

diese Energie für die Wasserstofferzeugung zu verwenden. Mittels diesem Zwischenspeicher kann der Elektrolyseur kleiner dimensioniert werden und somit werden Kosten gespart. Die Kombination von zwei unterschiedlichen Kreisen wurde als dritte Variante untersucht. Deren Aufbau auf der einen Seite aus einem Laderegler und einer Batterie besteht und auf der anderen aus dem Netz. Dank den Eigenschaften des im Wasserstoffgenerator eingesetzten Wandlers wäre diese Variante relativ einfach technisch umsetzbar. Allerdings müsste im Wandler ein MPP-Tracking implementiert werden. Bei der vierten untersuchten Variante handelt es sich um eine reine Inselnetzvariante. Dies bedeutet, dass die Wasserstofferzeugung rein von der Sonneneinstrahlung abhängig wäre.

Stand der Arbeit und Ausblick

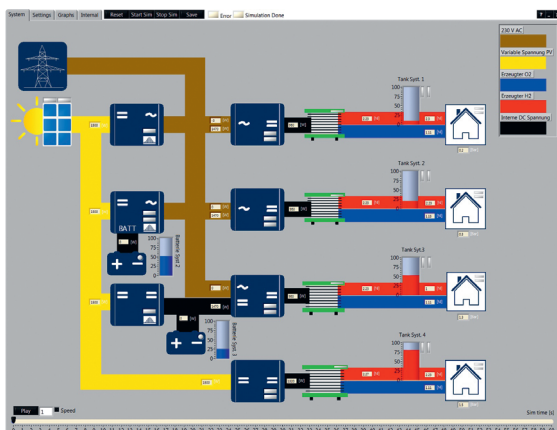
Die vorgestellten Varianten wurden mittels dem Control Design and Simulation Modul von LabView modelliert. Erste Simulationsläufe weisen darauf hin, dass die Vorteile einer direkten Einspeisung der PV-Energie mittels DC/DC-Konverter sehr gering sind. Dementsprechend erzielt auch eine reine Inselnetzlösung ein schlechtes Kosten-Nutzen-Verhältnis. Quantitative Aussagen sind der Bachelorthesis «PV to Hydrogen» zu entnehmen.



Julien Mattia Maria Chiolo

+41 79 688 90 29

chiolo.julien@gmail.com



Übersicht des Simulationstools



CAD Aufbau des Wasserstoffgenerators