Direkt-H2: Lokale Wasserstofferzeugung durch hocheffiziente Gleichstromkopplung

Der Fokus des Projektes liegt auf der direkten Verwendung der durch eine Photovoltaikanlage erzeugten Gleichspannung zur Wasserelektrolyse. Auf dieser Basis soll ein vollständiges System zur lokalen Wasserstoffproduktion entworfen und dessen Wirtschaftlichkeit analysiert werden. Durch den Einsatz hocheffizienter DCDC-Wandler mit Wirkungsgraden bis zu 99,7 % kann die Energieeffizienz des Gesamtsystems gegenüber der derzeit marktüblichen Kopplung über Wechselspannung verbessert und die Investitionskosten für die Leistungselektronik und damit für das gesamte System verringert werden. Je nach angestrebtem Verwertungspfad sind dabei im optimalen Fall Einsparungen von bis zu 40 % bei der Leistungselektronik und eine Effizienzsteigerung über die gesamte Prozesskette um bis zu 9 % möglich.

Vorteile und Anwendungsfälle

- Da Photovoltaikanlagen, Batterien, Elektrolyseure und Brennstoffzellen jeweils mit Gleichspannung arbeiten, ist die Kopplung in einem Gleichstromnetz naheliegend.
- Auch Windkraftanlagen können in das Gleichstromnetz integriert werden, indem statt des häufig verbauten Frequenzumrichters nur ein Gleichrichter verbaut wird.
- Die Vor-Ort-Erzeugung von Wasserstoff aus lokalen Energiequellen ermöglicht von der Marktentwicklung unabhängige Produktionskosten.
- Für lokale Wasserstoff-Verbraucher (z. B. Tankstellen) entfallen die Kosten für die Anlieferung, ein erheblicher Preisvorteil für Betreiber und Kunden.
- Das Konzept ermöglicht sowohl Inselanlagen als auch netzgebundene Anlagen, diese können als „Netzbooster “ Erzeugungsengpässe im Stromnetz ausgleichen.

Vorarbeiten

Zur Demonstration des beschriebenen Konzepts wurde an der TH Deggendorf eine Demonstrationsanlage in kleinerem Maßstab zur direkten Gleichstromkopplung aufgebaut, welche am TC Wörth-Wiesent besichtigt werden kann. Der Demonstrator umfasst eine Solaranlage mit 720 Wpeak, einen PEM-Elektrolyseur, sowie einen speziell designten DCDC-Wandler mit integriertem Maximum-Power-Point-Tracking. Die Leistungselektronik des Demonstrators erreicht einen Spitzenwirkungsgrad von 99,3 % und über 97 % für das gesamte Leistungsspektrum.

Eckdaten

Kurztitel

Direkt-H2

Forschungsschwerpunkt

Sustainable Production, Energy Technologies and Smart Materials

Laufzeit

01.03.2024 - 28.02.2027

Fördergeber

EFRE (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung)

Projektleitung

Prof. Dr.-Ing. Otto Kreutzer

Ziele

- Entwicklung eines Gesamtsystems zur lokalen Wasserstoffproduktion und stationären Energiespeicherung mittels Wasserstoffs
- Direkte Verwendung der durch Photovoltaikanlagen erzeugten Gleichspannung zur Wasserelektrolyse
- Optimierung der Energieeffizienz gegenüber der marktüblichen Kopplung über Wechselspannung und damit Kostenreduktion

Kofinanziert von der Europäischen Union EFRE

Cluster Mobility & Logistics