

Brennstoffzellen machen es möglich: Strom und Wärme aus einer Hand

Nachhaltige und innovative Brennstoffzellen-Anwendungen für Insel-Energie-Systeme

Die Energieversorgung (Strom, Wärme und Kälte) und die Wasserversorgung von Inseln – sowohl geographisch als auch im Sinne von dezentral organisierten Insel-Regionen – sind Bestandteil einer modernen, nachhaltigen Energiepolitik. Brennstoffzellen können hier eine hocheffiziente und umweltfreundliche Bereitstellung elektrischer Energie bei gleichzeitig niedrigen Emissionen ermöglichen. Da es prinzipiell möglich ist, unterschiedliche Brennstoffe einzusetzen, ergibt sich zudem für Brennstoffzellen eine signifikante Flexibilität bei der Brennstoffauswahl. Am Beispiel Griechenlands mit seinen zahlreichen, teilweise weit voneinander entfernten kleinen Inseln, soll gezeigt werden, wie Brennstoffzellen als Anlagen zur zukünftigen Energieversorgung eingesetzt werden können. Das deutsch-griechische Kooperationsprojekt SUNIES untersucht, wie ein auf Brennstoffzellen basierendes Energiekonzept in Inselanwendungen funktionieren kann.

Strom-, Wärme- und Kältebedürfnisse von Haushalten in Inselsystemen können durch moderne Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen erfüllt werden. Im Gegensatz zu „klassischen“ KWK-Anlagen auf Verbrennungsbasis (z. B. Verbrennungsmotoren) können hocheffiziente Brennstoffzellen eine umweltfreundlichere Bereitstellung von Strom und Wärme/Kälte sichern. Solche Anlagen könnten in der Zukunft einen signifikanten Beitrag zur Versorgung dieser Haushalte leisten.

Besonderes Augenmerk liegt dabei auf Oxidkeramischen Brennstoffzellen (SOFC). Das sind Hochtemperaturbrennstoffzellen, die eine dezentrale elektrische Energieerzeugung in Form von Kraft-Wärme-Kopplung mit hoher Effizienz und gleichzeitig niedrigen Abgas- und Schallemissionen ermöglichen. Aufgrund des hohen Temperaturniveaus ergeben sich weitere Nutzungsmöglichkeiten für die hohe Temperatur der entstehenden unschädlichen Abgase. Diese thermische Energie kann zum Beispiel in einer nachgeschalteten Mikro-Gasturbine – man spricht von einem Hybrid-SOFC-System – in Elektrizität umgesetzt werden. So können insgesamt hohe elektrische Wirkungsgrade erreicht werden. Eine zusätzlich nachgeschaltete Dampfturbine ermöglicht sogar eine weitere Wirkungsgradsteigerung.

Ziel des Vorhabens SUNIES ist die Entwicklung eines durchgängigen Energiekonzeptes für Inselanwendungen. Dieses für eine Insel maßgeschneiderte Konzept umfasst die Versorgung mit Strom, Wärme, Kälte und Wasser. In einem nachhaltigen, dezentralen Energienetz mit hochdynamischen Einspeisern, kann ein Hybrid-SOFC-System

Überschussstrom aus erneuerbaren Energien als Wasserstoff speichern und die Energieversorgung durch Nutzung verschiedener Brennstoffe sicherstellen. Neben elektrischem Strom wird die anfallende Wärme auch zur Gebäudeklimatisierung (Heizung und Kühlung) sowie zur Wasserversorgung durch Meerwasserentsalzung genutzt. In Hinblick auf eine moderne Energiebereitstellung werden hierfür spezielle Brennstoffzellensysteme unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit bei der Erzeugung elektrischer Energie betrachtet.

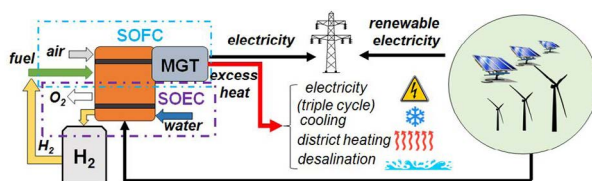


Hybrid-SOFC-System (MHPSE)

Im Rahmen des Projektes soll das vom Partner Mitsubishi Hitachi Power Systems entwickelte SOFC-Hybrid-System im Hinblick auf das Betriebsverhalten in Inselanwendungen getestet werden. Dazu wird eine entsprechende Anlage aufgebaut.

Die Ergebnisse des Projektes werden als Grundlage für die Konzeption zukunftsfähiger Versorgungssysteme mit dezentralen Einspeisern und hoher Dynamik genutzt. Durch die erfolgreiche Evaluierung des Konzeptes ist eine

umfangreiche Anwendung möglich, sodass eine Verstärkung der Projektwirkung bei den Projektpartnern erfolgen kann. Die vielfältigen Integrationsmöglichkeiten, wie zum Beispiel in der Quartiersversorgung, sind ein neues Element zur energetischen Optimierung der Energieversorgung, auch im Sinne der Energiewende in Deutschland und Griechenland. Das erarbeitete nachhaltige Versorgungskonzept wird auch in anderen Inselregionen eingesetzt werden können.



Vorschlag eines durchgängigen Energie-Konzeptes zur Inselversorgung

An dem Projekt beteiligt sind auf griechischer und deutscher Seite jeweils ein Forschungspartner und ein mittelständisches Unternehmen. Die Forschungspartner werden die Ergebnisse durch den Transfer in die Lehre und für die Beratung regionaler KMU nutzen. Des Weiteren tragen die daraus resultierenden wissenschaftlichen Erkenntnisse bei den Forschungsinstituten dazu bei, dass derartige Entwicklungen weiter vorangetrieben werden können. Den mittelständischen Unternehmen ermöglichen die Forschungsarbeiten den Transfer der entwickelten Lösungen in neue kommerzielle Angebote. Es wird erwartet, dass die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes den Weg für die Weiterentwicklung von Anlagen für den kommerziellen und industriellen Einsatz bereiten werden.

Fördermaßnahme

Deutsch-Griechisches Forschungs- und Innovationsprogramm
(Greek-German Bilateral Research and Innovation Cooperation)

Projekttitel

SUNIES – Nachhaltige und innovative Brennstoffzellen-Anwendungen für Insel-Energie-Systeme

Laufzeit

01.03.2018 – 31.08.2021

Förderkennzeichen

03SF0551

Fördervolumen des Verbundprojektes

ca. 326.000 Euro

Kontakt

Universität Duisburg-Essen
Fakultät für Ingenieurwissenschaften
Lehrstuhl für Umweltverfahrenstechnik und Anlagentechnik (LUAT)
Prof. Dr. Ing. K. Görner
Leimkugelstr. 10
45141 Essen
Telefon: +49 201 183 75 10
Fax: +49 201 183 75 13
E-Mail: klaus.goerner@uni-due.de

Projektpartner

Universität Duisburg-Essen Lehrstuhl für Umweltverfahrenstechnik und Anlagentechnik (LUAT)
Gas- und Wärme-Institut Essen e. V. (GWI)
Mitsubishi Hitachi Power Systems Europe GmbH (MHPSE)

Centre for Research and Technology Hellas (CERTH)
Public Power Corporation (P.P.C.)

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Grundlagenforschung Energie, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projektträger Jülich (PtJ),
Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweis

MHPSE (Hybrid-SOFC-System)
Universität Duisburg-Essen

Stand: September 2018

www.bmbf.de