

Presseinformation

4.454 Zeichen (inklusive Leerzeichen)

Entwicklung eines hocheffizienten Gasturbinen-Kraftwerks

EU-Projekt HERMES strebt klimaneutrale Stromerzeugung mit neuer Generation von Gasturbinen an

01. Februar 2023 –

Klimaneutral, emissionsfrei und hocheffizient – so könnte die Stromerzeugung der Zukunft mit einer neuen Generation von superkritischen Gasturbinen-Kraftwerken aussehen.

Voraussetzung ist, dass sie mit speicherbaren, regenerativen Energieträgern statt Erdgas und im superkritischen Bereich betrieben werden sowie das im Prozess erforderliche CO₂ im Kreislauf geführt wird. Die Stromerzeugung mit Gasturbinen bietet wesentliche Vorteile, wie zum Beispiel Effizienz, Zuverlässigkeit, schnelle Variabilität der Leistung zur Stabilisierung des Stromnetzes und Ausgleich von Nachfrageschwankungen. Um die Effizienz weiter zu steigern und Schadstoffemissionen zu unterbinden, wollen die Konsortialpartner im EU-Forschungsprojekt HERMES Gasturbinen technisch auf eine neue Stufe heben. Die neue Technik und ein Betrieb mit CO₂-neutralen speicherbaren Energieträgern statt konventionellem Erdgas sollen außerdem einen Beitrag zur Versorgungssicherheit und zum Klimaschutz leisten.

Das angestrebte hocheffiziente Gasturbinen-Kraftwerk soll für Grundlagenuntersuchungen im Labor in einem geschlossenen Kreislauf mit Methanol als erneuerbarem Brennstoff betrieben werden. Dazu entwickeln die Forschenden ein neuartiges, kostengünstiges Verfahren zur Herstellung von erneuerbarem Methanol in kleinem Maßstab. Für die Methanolsynthese wird

zunächst Wasser mittels Elektrolyse mit regenerativ erzeugtem Strom in seine Bestandteile Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) aufgespalten. Der Wasserstoff wird zusammen mit Kohlenstoffdioxid (CO_2) zu Methanol synthetisiert. Das Methanol dient als Brennstoff für die Gasturbine und wird dort mit dem reinen Sauerstoff aus der Elektrolyse sowie superkritischem CO_2 (sCO_2) umgesetzt.

Superkritisches CO_2 steigert die Effizienz

Dies soll zu einer emissionsfreien und sehr effizienten Verbrennung mit einem Wirkungsgrad von mindestens 65 % führen. Um CO_2 in einen superkritischen Zustand zu versetzen, wird es einer Temperatur von 31 °C und einem Druck von 73 bar ausgesetzt, in dem es mehr einer Flüssigkeit als einem Gas ähnelt. Das sCO_2 sorgt bei der Verbrennung von Methanol mit reinem Sauerstoff statt Umgebungsluft dafür, dass die Temperaturen nicht zu hoch werden. Methanol als Brennstoff soll austauschbar sein gegen andere erneuerbare Energieträger wie Wasserstoff, Methan, Ethanol, Ammoniak oder Dimethylether. Als Alternative zu sCO_2 wollen die Forschenden auch Xenon untersuchen. Zum Forschungsvorhaben gehört auch eine dezentrale Kohlenstoffabscheidung und -speicherung. Das gespeicherte CO_2 soll zur Herstellung des Methanols dienen. Im Gesamtprozess werden sowohl das CO_2 als auch das sCO_2 in einem Kreislauf geführt, so dass kein zusätzliches CO_2 in die Atmosphäre gelangt. Dynamische Simulationswerkzeuge wie digitale Zwillinge und Algorithmen für maschinelles Lernen sollen bei der Bewertung des Systems für verschiedene Szenarien helfen.

Einsatzmöglichkeiten für das hocheffiziente Gasturbinen-Kraftwerk bieten sich beispielsweise in energieintensiven Industrien wie zur Herstellung von Zement, Stahl, Keramik oder Glas sowie in der dezentralen Strom- und

Wärmeerzeugung von Stadtvierteln etwa für große Gebäudekomplexe oder kritische Infrastrukturen wie Krankenhäuser etc.

OWI und TEC4FUELS untersuchen Brennstoffe und Materialien

Die OWI Science for Fuels gGmbH und die TEC4FUELS GmbH sind als Konsortialpartner an HERMES beteiligt. TEC4FUELS identifiziert erneuerbare Brennstoffe, die sich für den Einsatz im superkritischen Gasturbinenbetrieb eignen und testet ihre Eignung in einem anwendungsnahen Hardware-in-the-Loop-Prüfstand im Labor. Im Prüfstand durchströmt beispielsweise Methanol unter forcierten Bedingungen brennstoffführende Bauteile des Gasturbinensystems über 100 bis 200 Stunden. Dies liefert Erkenntnisse über die Kompatibilität des Brennstoffs mit den Materialien sowie ihre Lebensdauer mit Blick auf das Alterungsverhalten und den Verschleiß.

OWI Science for Fuels führt mit der Heat-Flux-Methode Experimente in einer Druckzelle durch zur Bestimmung der laminaren Verbrennungsgeschwindigkeit unterschiedlicher Brennstoffe und schafft damit Grundvoraussetzungen für den flexiblen Einsatz verschiedener Brennstoffe. Für eine gleichbleibend hohe Effizienz des Systems sind möglichst homogene und stabile Flammen in der Brennkammer auch beim Einsatz verschiedener Brennstoffe mit ihren unterschiedlichen Energiegehalten und Eigenschaften notwendig. Parallel dazu untersucht OWI noch das Zündverhalten der gasförmigen Brennstoffe, um optimale Startbedingungen der Turbine zu identifizieren.

Das EU-Forschungsprojekt „HERMES“ wird von der Europäischen Union im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms HORIZON EUROPE unter dem Förderkennzeichen Nr. 101083748 gefördert.



**Funded by
the European Union**

Das HERMES-Konsortium

- Universiteit Twente
- Ethnocon Metsovion Polytechnion
- Exergia Energy and Environment Consultants AE
- TEC4FUELS GmbH
- OWI Science for Fuels gGmbH
- Imperial College of Science Technology and Medicine
- CERFACS, Centre Européen der Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique
- Paul Scherrer Institut
- OPRA Engineering Solutions B.V.
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
- Politechnika Wroclawska



Weitere Informationen unter <https://hermes-energy.eu/>

Über die OWI Science for Fuels gGmbH

OWI ist eine unabhängige und gemeinnützige Forschungseinrichtung. In Zusammenarbeit mit Partnern aus Industrie und Forschung forscht und entwickelt OWI Konzepte und Technologien auf den Gebieten der energieeffizienten Nutzung flüssiger konventioneller und alternativer Brenn- und Kraftstoffe sowie innovativer Effizienztechnologien. Das Ziel sind technisch ausgereifte, treibhausgas- und emissionsarme Lösungen für die Wärmeerzeugung und Mobilität von Morgen. OWI ist ein An-Institut der RWTH Aachen und versteht sich als Mittler zwischen Grundlagenforschung und Anwendung. Im Rahmen des Technologietransfers bearbeitet OWI sowohl aus öffentlichen Fördermitteln finanzierte Projekte als auch industrielle

Forschungsaufträge. Zu den Kunden gehören beispielsweise Hersteller von Haushaltsheizungen, Unternehmen der Automobilzulieferindustrie, der Mineralölwirtschaft und der Thermoprozesstechnik. www.owi-aachen.de

Über die TEC4FUELS GmbH

Tec4Fuels ist ein Kompetenzzentrum für konventionelle und alternative Brenn-, Kraft-, Treib- und Schmierstoffe (Fuels) und deren Anwendung in bestehenden und neuen Technologien. Das Unternehmen erbringt Dienstleistungen in der Forschung und Entwicklung von technischen Komponenten und Produkten, Systemen und Energieträgern sowie deren Anwendung im Energiemarkt für Fuels. Tec4Fuels bietet ergänzend zu Prüfverfahren und Kraftstoff-Checks auch mit F&E verbundene Beratungs- und sonstige Dienstleistungen an. Hierzu gehören auch die Prüfung und Zertifizierung, die Vermittlung sowie die Herstellung und der Vertrieb der Produkte. www.tec4fuels.com

TEC4FUELS unterstützt seine Kunden auf folgenden Gebieten:

- Test- und Prüfverfahren
Entwicklung spezieller Hardware-in-the-Loop-(HiL) Systeme und Durchführung von Prüfverfahren zur Qualitätssicherung technischer Komponenten sowie konventioneller und alternativer Brenn-, Kraft-, Treib- und Schmierstoffe
- Kraftstoff-Check für Netzersatzanlagen
Überwachung der Qualität von Kraftstoffvorräten in Netzersatzanlagen (Notstromaggregaten) zur Erhaltung der Verfügbarkeit und Betriebssicherheit
- Technisches Consulting
Beratung in grundlegenden Fragen des Innovationsmanagements über die Vor-, Konzept- und Serienentwicklung bis hin zum Aftersales

Pressekontakt:

Michael Ehring
TEC4FUELS GmbH
Tel: +49 (2407) 55830-15
Fax: +49 (2407) 55830-99
Mail: Michael.Ehring@tec4fuels.com
Web: www.tec4fuels.com