

Brennstoffflexibel und klimafreundlich: Strom aus Synthesegas

Donnerstag, 20. Januar 2011

Synthesegase können in Zukunft einen wichtigen Beitrag für eine Ressourcen schonende, CO₂-arme, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung leisten – so lautet das Fazit der Forscher des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), der Universität Stuttgart und des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) zum Abschluss des gemeinsamen Forschungsprojektes am 20. Januar 2011 beim DLR in Stuttgart.

Drei Jahre lang haben die Wissenschaftler zusammen mit dem Kraftwerksbetreiber EnBW Energie Baden-Württemberg AG, dem Kraftwerkshersteller ALSTOM Power Systems GmbH und mit Unterstützung des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg die Grundlagen von Synthesegas – seine Herstellung und Verwendung zur Stromproduktion – untersucht.

Die Ergebnisse bestätigen, dass mithilfe von Synthesegasen Brennstoffe für die Energieversorgung bereitgestellt werden können, die die Kraftwerksversorgung von konventionellen Energieträgern unabhängiger und im Betrieb flexibel und umweltfreundlich machen. Das Projekt mit dem Titel "Brennstoffflexibilisierung für Kombi-Kraftwerke mit der Option eines CO₂-freien Betriebs" wurde in Höhe von 3,8 Millionen Euro jeweils zur Hälfte vom Land Baden-Württemberg und der Industrie gefördert.

Um sogenannte "Syngase", das sind so in der Natur nicht vorkommende Gasgemische, zu erzeugen, werden feste Energieträger wie Kohle, Holz oder andere Biomasse in ein brennbares Gas umgewandelt. Dieses Gas, das je nach Ausgangsmaterial und Vergasungsprozess aus einem Gemisch von hauptsächlich Wasserstoff und Kohlenmonoxid besteht, kann in Gas- und Dampf-Kraftwerken sehr effizient und schadstoffarm verbrannt werden und so Strom erzeugen.

Pilotanlage zur Herstellung von Synthesegas entwickelt

Um ein qualitativ hochwertiges Synthesegas zu erzeugen, haben die Wissenschaftler des Instituts für Feuerungs- und Kraftwerktechnik (IFK) der Universität Stuttgart in Zusammenarbeit mit dem ZSW ein Herstellungsverfahren entwickelt, mit dem ein Gasgemisch mit sehr hoher Wasserstoffkonzentration und geringen unerwünschten Nebenprodukten erreicht werden kann. Dem Verfahren liegt die Wasserdampfvergasung zugrunde, zusätzlich wird gebrannter Kalk eingesetzt, der dafür sorgt, dass aus dem Gesamtprozess CO₂ abgetrennt werden kann. Speziell für diesen Herstellungsprozess wurde beim IFK eine Pilotanlage im 200 Kilowatt-Maßstab entwickelt und aufgebaut. In Versuchskampagnen mit kommerziell verfügbaren Brennstoffen konnten die Wissenschaftler erfolgreich ein hochwertiges Synthesegas erzeugen.

Verbrennungseigenschaften von Synthesegasen

Damit der Betrieb von Gasturbinen mit den neuen Brennstoffen zuverlässig und emissionsarm abläuft, müssen auch die Anforderungen an das Design der Brennerkammern bekannt sein. Mit dem Hochdruckbrennkammer-Prüfstand Stuttgart (HBK-S) beim DLR-Institut für Verbrennungstechnik steht den Forschern eine ideale Anlage zur Verfügung, um die genauen Verbrennungseigenschaften von Synthesegasen unter gasturbinentypischen Bedingungen – bei hohen Temperaturen und Drücken – zu charakterisieren. Zum Einsatz kam im Projekt eine spezielle Brennkammer basierend auf einem Verbrennungskonzept, das die Firma ALSTOM in ihrer hocheffizienten Gasturbinenfamilie in Kraftwerken verwendet.

Im Rahmen mehrerer Versuchsreihen fanden die DLR-Wissenschaftler mittels Lasermesstechniken und Hochgeschwindigkeitsaufnahmen in Hochdruck-Experimenten heraus, wie sich die stark wasserstoffreichen Syngase von herkömmlichen Brennstoffen wie Erdgas in ihren Verbrennungseigenschaften unterscheiden – sie sind zum Beispiel reaktionsfreudiger und zünden schneller, was Auswirkungen auf das Design einer Brennkammer hat. Das Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt der Universität Stuttgart hat dabei die Kühlung der Brennkammer analysiert und angepasst.

Folgeprojekt in Planung

Die Ergebnisse beider Teilprojekte liegen nun in Form von detaillierten Daten zur Herstellung von Syngasen und zu deren sicheren und emissionsarmen Verbrennung in Gasturbinen vor. Sie fließen zum Einen in die Weiterentwicklung der Produkte in der Industrie ein, die damit zum Beispiel ihre Brennkammern für den Einsatz von Synthesegasen anpassen kann. Zum Anderen sollen die Ergebnisse in einem Folgeprojekt beim DLR in den nächsten drei Jahren weiter ausgebaut werden.

Kontakte

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Tel.: +49 711 6862-480

Fax: +49 711 6862-636

Melanie.Luther@dlr.de

Dr.-Ing. Peter Griebel

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

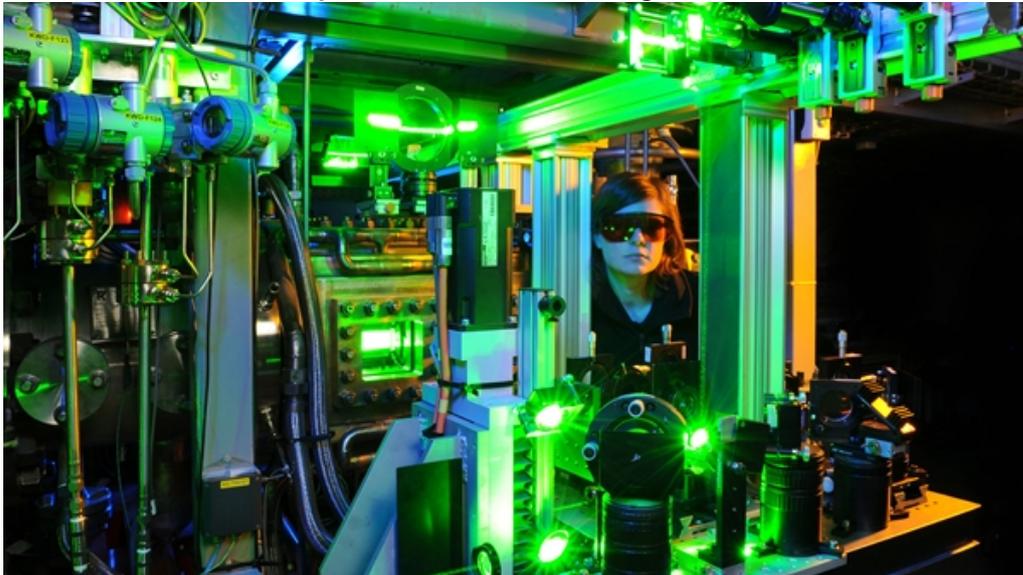
Institut für Verbrennungstechnik

Tel.: +49 711 6862-381

Fax: +49 711 6862-578

peter.griebel@dlr.de

Hochdruckbrennkammerprüfstand beim DLR Stuttgart



Mit der Forschungsbrennkammer können die Wissenschaftler im DLR-Institut für Verbrennungstechnik Synthesegase mit hohem Wasserstoffanteil unter realen Bedingungen untersuchen.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Pilotanlage an der Universität Stuttgart



Pilotanlage an der Universität Stuttgart zur Untersuchung der Synthesegasherstellung.

Quelle: Universität Stuttgart..

Kontakt Daten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.