

Aus der Wissenschaft

Wasserstoff mit Sonnenenergie erzeugt Direkte Spaltung von Wasser in industrieller Dimension



AUF DEM TURM hoch über der Ebene von Almería empfängt der 100 Kilowatt-Generator die gebündelte Energie des riesigen Brennspiegel-Feldes. (Foto: DLR)

Wasserstoff soll als Energieträger in Zukunft einen wesentlichen Beitrag für die Energiewirtschaft leisten – darauf hoffen viele Zeitgenossen.

Wissenschaftlern des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist es nun erstmals gelungen, diesen hoffnungsvollen Energieträger in einer 100-Kilowatt-Pilotanlage durch Sonnenenergie regenerativ und damit CO₂-frei zu erzeugen.

Solarenergie ist die mit Abstand am meisten verfügbare Energieressource auf der Erde. Doch weder solar gewonnene Wärme noch solar erzeugte Elektroenergie sind über längere Zeit speicherbar. Wasserstoff wiederum ist mit seiner hohen Energiedichte ein ausgezeichneter Energieträger, zudem entstehen bei seiner Verbrennung lediglich Wasser und Wärme.

Während die Verfügbarkeit und Umweltfreundlichkeit des Wasserstoffs in der Öko-Bilanz kaum zu bestreiten ist, sind viele anwendungstechnische Fragen nach wie vor ungeklärt.

Schwierigkeiten bereitet die Flüchtigkeit des chemischen Elements, das selbst aus Tanks und Armaturen entwindet, die etwa für Kohlenwasserstoffe (wie Methan, Acetylen und Propan) durchaus „gasdicht“ sind. Und Gemische von Wasserstoff und Luft sind hochexplosiv.

Obendrein wird bislang das, was bisher an „umweltfreundlicher Wasserstofftechnik“ präsentiert wurde (wie etwa Brennstoffzellen), allzumeist mit Wasserstoff betrieben, der zuvor aber per Reformier aus Erdgas erzeugt wurde – also keineswegs aus „nachwachsenden“ oder CO₂-neutralen Quellen.

Mit der solar angetriebenen thermo-chemischen Spaltung (Dissoziation) von Wasser in seine elementaren Bestandteile Wasser- und Sauerstoff befasst sich die Solarforschung des Instituts für Technische Thermodynamik der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt seit sechs Jahren.

Im Rahmen der EU-Projekte Hydrosol I und II ist man dabei, Reaktoren zu entwickeln, die Wasser durch Sonnenenergie und ohne den Umweg über die Stromerzeugung aufspalten können. Jetzt ist es gelungen, die bislang im Zehn-Kilowatt-Leistungsbereich gezeigten Forschungsergebnisse auf eine 100-Kilowatt-Pilotanlage zu übertragen.

Die auf der spanischen Plataforma Solar de Almería (PSA) installierte Anlage ist mit einem neuartigen Solarreaktor ausgestattet, der als Prototyp für zukünftige industrielle Anlagen gilt. Das DLR entwickelte die Reaktortechnologie dieser Anlage. Durch konzentrierte Solarstrahlung wird der Reaktor aufgeheizt, bei Temperaturen zwischen 800 und 1200 Grad Celsius wird Wasser direkt gespalten.

Die solare Wasserstoffherzeugung stellt einen bedeutenden Meilenstein im Hydrosol II-Projekt dar, zumal die bereits anfänglich erzielten Wasserstoffausbeuten die Erwartungen bei weitem übertrafen. In den nächsten Monaten werden die Tests zur Wasserstoffherzeugung auf dem SSPS-Turm (Small Solar Power System) der Plataforma Solar de Almería fortgesetzt und intensiviert.

Im Fokus steht dabei vor allem die Optimierung der Betriebsbedingungen und der Effizienz der

Anlage. Weitere Tests mit alternativ beschichteten Solarabsorbern sollen dann den Weg zu den am besten geeigneten Materialien aufzeigen.

Das Design der 100-Kilowatt-Pilotanlage beruht auf einem modularen Konzept. Daher ist eine weitere Hochskalierung dieser Technologie bis in den Megawatt-Maßstab ohne weiteres möglich. Dies kann durch Multiplizierung der vorhandenen Reaktoreinheiten und durch Anbindung an Heliostat-Felder (Brennspiegel-Felder) geeigneter Größe, wie sie bereits jetzt unter anderem in Spanien zur Stromerzeugung kommerziell genutzt werden, geschehen.

Unter dem Projekt Hydrosol forscht ein internationales Konsortium mit Teilnehmern aus Deutschland, Spanien, Griechenland, Dänemark und Großbritannien. Dessen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu Hydrosol I wurden unter anderem mit dem Descartes-Forschungspreis der Europäischen Union und dem Technical Achievement Award des International Partnership for the Hydrogen Economy ausgezeichnet.

Das DLR-Institut für Technische Thermodynamik ist eine der weltweit führenden Einrichtungen auf dem Gebiet konzentrierender Solarsysteme. Ziel seiner Forschungen ist, gemeinsam mit industriellen Partnern konzentrierende Solarsysteme zur Wärme-, Strom- und Brennstoffherzeugung für eine nachhaltige Energieversorgung zu entwickeln.

Neben Versuchseinrichtungen und Labors in Köln und Stuttgart hat das Forscherteam durch eine permanente Delegation Zugang zur Plataforma Solar de Almería, dem größten europäischen Testzentrum für konzentrierende Solartechnologie.

e/stg
10.12.2008