

Effizientere Sonnenkraftwerke: DLR nimmt Testanlage für Direktverdampfung in Betrieb

Mittwoch, 23. Januar 2013

Auf der Plataforma Solar de Almería in Südspanien haben Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) eine Testanlage für Sonnenkraftwerke in Betrieb genommen. In der Anlage wird der Dampf für die Stromerzeugung direkt in den Receiverrohren der Parabolrinnen erzeugt. Zwischenschritte über Wärmeträgermedien fallen damit weg, zudem sind höhere Betriebstemperaturen möglich. Durch die neue Technologie können Parabolrinnenkraftwerke effizienter und kostengünstiger Strom erzeugen.

Alles in einer Röhre

In der Versuchsanlage in Almería konzentrieren parabolförmige Spiegel die Sonnenstrahlen auf Receiverrohre. Diese Rohre nehmen die Sonnenstrahlung auf, wandeln sie in Wärme um und leiten sie weiter. Das Besondere an der Testanlage ist, dass sich in den Rohren kein Öl, sondern Wasser befindet, das direkt zu Dampf umgewandelt und noch weiter erhitzt wird. Der so erzeugte "überhitzte Dampf" kann in einem Kraftwerk zum Antrieb einer Turbine verwendet werden. Weil der Dampf direkt aus den Receiverrohren zur Turbine geleitet wird, sprechen die Wissenschaftler von einem Durchlaufkonzept. "Die Herausforderung bei Direktverdampfungsanlagen dieser Art sind der erhöhte Betriebsdruck von zirka 110 Bar in den Receiverrohren und die Regelung des Gesamtprozesses. Aber die Vorteile überwiegen: Durch das Durchlaufkonzept entfallen Wärmetauscher und viele weitere Zusatzkomponenten, zum Beispiel die Aufbereitungsanlagen für das Öl", beschreibt Projektleiter Fabian Feldhoff vom DLR-Institut für Solarforschung die Vorzüge der neuen Technologie. "Dadurch können die Investitionskosten für Solarkraftwerke gesenkt werden. Ein Kraftwerk mit dieser Technologie kann bei höheren Temperaturen arbeiten, wodurch der Kraftwerksprozess effizienter wird."

Mit dem 1.000 Meter langen Kollektorfeld und einer thermischen Leistung von drei Megawatt wollen die Forscher in dem Forschungsprojekt DUKE (Durchlaufkonzept – Entwicklung und Erprobung) die Funktion des Durchlaufkonzepts im Industriemaßstab nachweisen. Die neue Testanlage bietet weltweit einzigartige Möglichkeiten für die Erforschung und Weiterentwicklung dieser Technik.

Vorteile durch das Wärmeträgermedium Wasser

Parabolrinnenkraftwerke sind derzeit die bewährtesten Sonnenkraftwerke. Fast alle bislang gebauten kommerziellen Anlagen nutzen in den Receiverrohren im Spiegelfeld ein synthetisches Wärmeträgeröl. Der Nachteil dieser Wärmeträgeröle: Sie können nur auf Temperaturen bis 400 Grad Celsius erhitzt werden, was zu eingeschränkten Wirkungsgraden führt. Die nun im DLR getestete Anlage kann mit neuartigen Receivern bei Betriebstemperaturen bis zu 500 Grad Celsius arbeiten.

Bei der neuartigen Testanlage wird der Dampf für die Turbine in nur einem durchgehenden Strang im Kollektorfeld verdampft und überhitzt, Wissenschaftler sprechen von einem Durchlaufkonzept. Dieses stellt zwar höhere Anforderungen an die Regelung der Anlage als bisher schon eingesetzte Verfahren, die Wissenschaftler gehen jedoch davon aus, dass das System insgesamt kostengünstiger und effizienter arbeitet. Zudem sind Anlagen dieser Art leichter skalierbar, Sonnenkraftwerke können problemlos erweitert werden. Dies ist langfristig besonders für weitere Kostensenkungen wichtig.

Projektbeschreibung DUKE

Das Solarforschungsprojekt DUKE (Durchlaufkonzept - Entwicklung und Erprobung) wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert und mit Partnern aus der Industrie durchgeführt. Die Testanlage wird auf der Plataforma Solar de Almería (PSA) in bewährter Kooperation mit dem spanischen CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) betrieben. Das Projekt läuft voraussichtlich noch bis zum April 2014.

Die Plataforma Solar de Almería ist ein Testzentrum für konzentrierende Hochtemperatur-Solartechnik. Das DLR war an Planung und Aufbau maßgeblich mitbeteiligt und nutzt es seit Beginn mit vor Ort stationiertem wissenschaftlichem Personal für die eigenen solartechnischen Test- und Entwicklungsarbeiten in enger Zusammenarbeit mit der spanischen Partnerorganisation CIEMAT, die Besitzer und Betreiber der Anlage ist.

Kontakte

Dorothee Bürkle

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Media Relations, Energie und Verkehr

Tel.: +49 2203 601-3492

Fax: +49 2203 601-3249

Dorothee.Buerkle@dlr.de

Fabian Feldhoff

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

DLR-Institut für Solarforschung

Tel.: +49 711 6862-362

Fabian.Feldhoff@dlr.de

Dampferzeugung direkt im Receiverrohr



In der Testanlage DUKE (Durchlaufkonzept – Entwicklung und Erprobung) wird der Wasserdampf für die Stromerzeugung direkt in den Receiverrohren der Parabolrinnen erzeugt. Zwischenschritte über Wärmeträgermedien fallen damit weg, zudem sind höhere Betriebstemperaturen möglich.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Direktverdampfung: Testanlage DUKE



In der Testanlage DUKE (Durchlaufkonzept – Entwicklung und Erprobung) auf der Plataforma Solar in Almería (Spanien) wird der Wasserdampf, der die Turbine antreibt, direkt im Receiverrohr erzeugt. In den heutigen Anlagen wird dort ein Wärmeträgeröl erhitzt.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

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