

News Archiv 2003

Preiswerter Solarstrom aus heißer Luft: DLR testet neue Kraftwerkstechnologie im spanischen Almeria

24. Januar 2003



Solarturm-Anlage CESA-1 auf der Plataforma Solar im südspanischen Almeria.

Erstmaliger Betrieb einer Gasturbine mit Hilfe von Solarwärme - zukünftig höchster Kraftwerkswirkungsgrad von bis zu 58 Prozent möglich

Almeria - Bei der Erforschung neuer und wirtschaftlicherer Kraftwerkstechnologien hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) einen bedeutenden Erfolg erzielt: erstmals gelang es den Wissenschaftlern und Technikern auf der Plataforma Solar im südspanischen Almeria, mit Hilfe von durch Solareinstrahlung erhitzter Luft eine Gasturbine anzutreiben. In der Stromerzeugung erzielen Gasturbinen-Kraftwerke (als Kombikraftwerke) die höchsten Wirkungsgrade. Die optimale Umwandlung von Sonnenenergie in Strom kann somit künftig zu einem attraktiven Preis angeboten werden. Bisherige solare Kraftwerke, bei welchen beispielsweise in der kalifornischen Wüste Dampfturbinen zum Einsatz kommen, wandeln die eingekoppelte Solarwärme mit einem Wirkungsgrad von lediglich etwa 35 Prozent in Strom um. Vor allem die benötigten großen Spiegelflächen zur Konzentration der Sonnenstrahlung stellen bislang noch einen großen Kostenfaktor dar.

Ein Weg zur weiteren Kostenreduktion besteht daher zunächst in der Verringerung der notwendigen Kollektorfläche. Dabei wird die Sonnenenergie in ein modernes, so genanntes Kombikraftwerk eingespeist. Ein solches Kombikraftwerk besteht aus einer Gasturbine mit Generator, die entstehende Abwärme der Gasturbine treibt zusätzlich eine Dampfturbine an. Mit dieser Technologie mit dem derzeit höchsten Kraftwerkswirkungsgrad von bis zu 58 Prozent kann die notwendige Kollektorfläche deutlich reduziert und somit eine deutliche Kostenminderung erzielt werden.

Unter Federführung des DLR wurde auf der Plataforma Solar in Almeria ein derartiges Kraftwerkssystem entwickelt, bei dem erstmals Solarwärme bei hoher Temperatur eine Gasturbine antreibt. Das System besteht aus einem solaren Strahlungsempfänger ("Receiver") und einer Gasturbine, die mit einem Generator gekoppelt ist. Die Erhitzung der verdichteten Luft erfolgt mit Hilfe der Solareinstrahlung - im Gegensatz zur konventionellen Kraftwerkstechnologie, wo die in der Gasturbine verdichtete Luft durch Verbrennung eines Kraftstoffs auf über 1000 Grad Celsius erhitzt wird.

Das jetzt in Almeria in Betrieb genommene Solarsystem besteht aus drei Receiver-Modulen mit einer Gesamtleistung von 1 MW sowie der Gasturbine mit 250 kW elektrischer Leistung. Die Sonnenstrahlung wird dabei mit Hilfe einer Vielzahl von leicht gekrümmten Spiegeln, die jeweils der Sonne nachgeführt werden, auf die Spitze eines Turmes fokussiert. In diesem stets konstanten Brennfleck befindet sich der Receiver, der die etwa 500fach konzentrierte Solarstrahlung absorbiert.

Dieser so genannte volumetrische Receiver, eine Entwicklung des DLR-Instituts für Technische Thermodynamik, besteht aus einer hochporösen Metall- oder Keramikstruktur, die sich unter der konzentrierten Einstrahlung auf hohe Temperaturen erhitzt. Beim Durchströmen der Hohlräume nimmt die Luft die Wärme auf, bevor sie zur Gasturbine weitergeleitet wird.

In der gegenwärtigen Ausbaustufe erreichen die Wissenschaftler bereits Receivertemperaturen bis zu 800 Grad Celsius, die zusätzliche Erhitzung erfolgt noch durch einen Brennstoff, der in der Gasturbinenbrennkammer verbrannt wird. Noch in diesem Jahr soll ein Receiver zum Einsatz kommen, der die Luft auf 1100 Grad Celsius erhitzen wird.

Das jetzige, mit Fördermitteln der EU und des Bundeswirtschaftsministeriums realisierte System versteht sich in erster Linie als Funktionsnachweis einer neuen Technologie. In wenigen Jahren bereits ist mit der Einführung in den Kraftwerksmarkt zu rechnen, zunächst mit Anlagen im Leistungsbereich einiger Megawatt. Diese Anlagen ermöglichen außerdem die zusätzliche Nutzung der Turbinenabgaswärme zur Erzeugung von Prozesswärme, zur Kühlung sowie auch zur Wasseraufbereitung. Durch derart zusätzliche Erlöse kann diese neue Technologie bereits heute mit konventionellen Kraftwerksanlagen wirtschaftlich konkurrieren.

Die Leistung solch zukunftsweisender Kraftwerke soll auf für Solarkraftwerke typische Werte von einigen zig Megawatt erhöht werden, die solaren Stromerzeugungskosten könnten dann auf einen Wert deutlich unter 0,1 Euro/Kilowattstunde sinken.

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