

Solarthermisches Versuchskraftwerk Jülich (STJ)

Elektrische Energie aus der gebündelten Kraft der Sonne

Motivation

"Vom physikalisch-technischen Gesichtspunkt aus gibt es keine Zweifel daran, dass solarthermische Kraftwerke eine der besten Optionen für die Bereitstellung der [weltweit] benötigten großen Mengen CO₂-freien Stroms darstellen. ... Will man diese besonders geeignete Technik nicht versäumen, müssen jetzt dringend die notwendigen Schritte getan werden."

Zu diesem Schluss kommt die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) in einer 2005 veröffentlichten Studie in Anbetracht schwindender fossiler Brennstoffreserven und wachsender Probleme im weltweiten Klimawandel.

Inzwischen ist der deutsche Anlagen- und Maschinenbau Innovationsmotor auf dem expandierenden Markt der solarthermischen Kraftwerke. Diese Kraftwerke im MW-Maßstab – später angesiedelt im Sonnengürtel der Erde – werden einen erheblichen Teil des zukünftigen weltweiten Strombedarfs decken können.

Gemeinsam mit dem erfahrenen Industriepartner KAM und den namhaften Forschungseinrichtungen SIJ und DLR stellen sich die Stadtwerke Jülich der Aufgabe, in dieser zukunftsweisen Technologie zugunsten einer nachhaltigen Energieversorgung an der nötigen Pionierarbeit mitzuwirken. Große Teile der finanziellen Aufwendungen werden über Zuschüsse der Länder NRW und Bayern sowie des Bundes abgedeckt.

Ziele

Das Demonstrations- und Versuchskraftwerk in Jülich ist ein Meilenstein bei der Entwicklung eines innovativen High-Tech-Produkts bis hin zur Marktreife. Es steht für kontinuierliche und effiziente Entwicklungsarbeit im engen Verbund von exzellenter Forschung und industrieller Umsetzung in Deutschland.

Die entscheidenden zum Einsatz kommenden Komponenten wurden bereits in Almeria in Spanien erfolgreich erprobt. Im Rahmen des Projekts wird der mehrjährige Test des Gesamtsystems und damit der konsequente Schritt von der Entwicklung zur Vermarktung angestrebt.

Wirtschaftliches Gesamtziel ist es, der lokalen, der nordrhein-westfälischen und der deutschen Forschung und Industrie eine solide Basis für eine kontinuierliche Weiterentwicklung zu schaffen und die derzeitige Marktführerschaft in einem stark wachsenden Exportmarkt zu sichern.

Technisches Prinzip

Sobald die Sonne scheint, richten sich zweiachsig der Sonne nachgeführte Spiegel, so genannte Heliostate (Abb. 1), so aus, dass das Sonnenlicht auf den Turm reflektiert wird (Abb. 2).

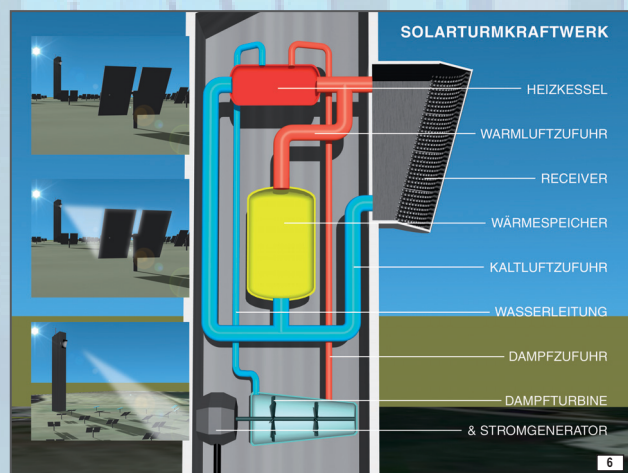
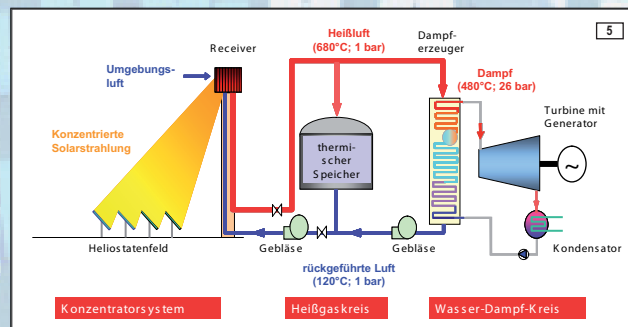


Herzstück des Solarturmkraftwerks ist der Receiver (Abb. 3). Dieser besteht aus einer Vielzahl einzelner quadratischer Absorber aus einer speziellen porösen Keramik (Abb. 4), die sich durch die einfallenden Sonnenstrahlen erhitzen.

Im letzten Schritt wandelt ein Generator die Rotationsenergie der Turbine in elektrischen Strom um, der auf der Mittelspannungsebene in das öffentliche Netz eingespeist wird. Das seit April 2000 geltende Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG) gewährt dabei die Möglichkeit einer erhöhten Einspeisevergütung.



Die erhitzte Luft kann auch einem thermischen Speicher, bestehend aus einem keramischen Porensteinaufbau innerhalb eines isolierten Stahltanks, zugeführt werden. Wenn die Sonne nicht scheint, kann Wärme aus dem Speicher abgeleitet und wiederum Wasserdampf und damit Strom erzeugt werden (Abb. 5).



Umgebungs-luft von außen und erkaltete Luft aus dem Luftkreislauf wird angesaugt und bis auf 700 °C aufgeheizt. Die heiße Luft wird dann zur Erzeugung von Wasserdampf und zum Antrieb einer Turbine genutzt.

Zeitpunkt und Umfang der Strom-einspeisung sind auf diese Weise exakt berechenbar.

Alle diese Funktionskomponenten bis auf die Rückkühler sind zentral in dem Turm untergebracht (Abb. 6). Hier befinden sich auch die

Steuer- und Regelanlage sowie die Einrichtungen der im Rahmen der Begleitforschung wichtigen Messdatenerfassung.



Zeitplan

Im Juni 2007 wurde die Baugenehmigung erteilt und im Anschluss die benötigte Infrastruktur auf dem Grundstück "Königskamp III" (Abb. 7) erstellt. Im Februar 2008 wurde mit den Bau- und Montagearbeiten begonnen. Im Oktober 2008 starteten die ersten Inbetriebnahmen. An die Fertigstellung der Anlage schließt sich im Verlauf des Jahres 2009 der geplante Testbetrieb an.



Ausblick

Projektbegleitend wird untersucht, wie eine solche Anlage zu einem Hybridkraftwerk ausgebaut werden kann, dessen Gasturbine mit Biogas betrieben wird. Langfristig soll sogar die direkte solare Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen und Wasserstoff ermöglicht werden. Diese Technologie hat somit ihr immenses Potenzial für Forschung und Industrie noch lange nicht ausgeschöpft. Das Projekt "Solarturmkraftwerk" bietet eine einmalige Chance für das Land NRW, die Region und insbesondere für die Stadt Jülich, die auf diese Weise ihre Rolle als moderne Forschungsstadt weiter ausbaut, innovative Arbeitsplätze schafft und somit ein einzigartiges Kompetenzzentrum umweltfreundlicher Kraftwerkstechnik entstehen lässt.

Förderung durch:



In Kooperation mit:



Stadtwerke Jülich GmbH
An der Vogelstange 2a
D-52428 Jülich

Dipl.-Ing. Thomas Hartz
t.hartz@stadtwerke-juelich.de
www.stadtwerke-juelich.de