

[Projekte](#) / [Projektsuche](#) / Solarkraftwerk im Betrieb testen



Solarthermische Kraftwerke

Solarkraftwerk im Betrieb testen

Kurztitel:

HPS2

Förderkennzeichen:

0324097A-C

Themen:

Solarthermische Kraftwerke

Projektkoordination:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Solarforschung

Laufzeit gesamt:

Januar 2016 bis November 2021

Schlagworte:

Parabolrinnenkraftwerk

Flüssigsalz

QUINTESSENZ

- **Wirtschaftlichkeit und Wirkungsgrad solarthermischer Kraftwerke verbessern, indem die Prozesstemperatur erhöht und die Energie günstiger gespeichert wird**
- **Das Wärmeträgermedium Flüssigsalz bietet hierfür großes Potential und ermöglicht eine direkte Speicherung**
- **Stromerzeugung kann den Anforderungen von Netzbetreibern angepasst werden**
- **Auf dem Forschungsgelände Evora Molten Salt Platform entsteht ein Parabolrinnenkraftwerk als Demonstrationsanlage**

Ein wesentliches Merkmal solarthermischer Kraftwerke ist die Möglichkeit, kostengünstige Wärmespeicher zu integrieren und den Strom genau dann zu erzeugen, wenn dieser benötigt wird, beispielsweise nach Sonnenuntergang. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit von Parabolrinnenkraftwerken mit flüssigem Salz als Wärmeträgermedium zu untersuchen. Auf der Forschungsplattform Évora Molten Salt Plattform (EMSP) errichten die Projektpartner erstmalig ein komplettes Demonstrationskraftwerk. Dieses bildet das Betriebsverhalten eines realen Kraftwerks nach.

Parabolrinnenkraftwerk mit Flüssigsalz als Wärmeträger

In einem Parabolrinnenkraftwerk konzentrieren gekrümmte Spiegel die Solarstrahlung auf Absorberrohre, in denen ein Wärmeträgermedium zirkuliert. Dieses nimmt die Wärme der Solarstrahlung auf und leitet sie zu einem Kraftwerksblock weiter. Im konventionellen Kraftwerksprozess wird die Wärme an den Wasserdampfkreislauf übertragen. Der Wasserdampf treibt die Turbine an. Bisher nutzen kommerzielle Parabolrinnenkraftwerke Thermoöle als Wärmeträgermedium für die mit Solarstrahlung erzeugte Hochtemperaturwärme. Für Flüssigsalze, anstelle von Thermoöl, sprechen die niedrigeren Kosten und die höhere maximale Temperatur, auf die sich das Salz erhitzen lässt. Dadurch können die Stromerzeugungskosten deutlich sinken. Zudem gefährdet Flüssigsalz nicht das Grundwasser. Daher sind keine aufwändigen Einrichtungen notwendig, die das Salz im Leckagefall auffangen. Da kein Thermoöl verwendet wird, ist die Gesamtanlage weniger komplex: Flüssigsalz kann in Saltanks direkt gespeichert werden, ein zusätzlicher Wärmetauscher wird nicht benötigt.



© HPS2

Flüssigsalz-Dampferzeugersystem (rechts) mit einer Höhe von 15 Meter und der Rückkühleinheit (links) (im August 2018)



© HPS2

Fertiggestellte Speichertanks (weiße Tanks) und das Dampferzeugersystem (ohne komplettierten Stahlbau)

Solarthermische Kraftwerke wirtschaftlich betreiben

Ein wirtschaftlicher Betrieb solarthermischer Kraftwerke wird von einem Teil des Marktes kritisch gesehen. Wo genau liegen die Bedenken des Marktes? Eine Umfrage unter externen Marktteilnehmern zeigte verschiedene Problempunkte (fehlende Wirtschaftlichkeit, sicherer und verlässlicher Betrieb) auf. Der Testplan des Vorhabens orientiert sich im Wesentlichen an den ermittelten Bedenken, um diese durch auf wissenschaftlicher Basis erbrachte Antworten zu adressieren.

Darüber hinaus stehen nicht nur Einzelkomponenten im Fokus. Ziel der Projektteams ist es, die

Technologietauglichkeit eines vollständigen Kraftwerks zu demonstrieren. Die Arbeiten umfassen alle wesentlichen Sub-Systeme: Solarfeld, thermischer Speicher, und Dampferzeugersystem mit Rückkühleinheit. Daneben bauen die Projektteams sämtliche Hilfssysteme eines Kraftwerks auf, wie beispielsweise Druckluftsysteme und die Demin-Wasseranlage und stimmen alle Sub-Systeme für ein optimiertes Betriebsverhalten gegenseitig ab. Dies eröffnet neue Potentiale, die Effizienz des Gesamtsystems zu steigern und Kosten zu senken. Folgeprojekte, wie [MSOpera](#) zur Betriebsoptimierung und fortschreitenden Automatisierung der Évora Molten Salt Plattform (EMSP), sind bereits angelaufen und sichern langfristige Forschung auf der Demonstrationsanlage und deren wissenschaftlichen Umfeld.

Erstes Demonstrationskraftwerk bildet reales Kraftwerk nach

Auf der Forschungsplattform Évora Molten Salt Plattform (EMSP) errichten die Forscherteams erstmalig ein komplettes Demonstrationskraftwerk. Dieses bildet das Betriebsverhalten eines realen Kraftwerks nach. Schwerpunkt der Arbeiten lag auf der Abstimmung aller Sub-Systeme und Aggregate untereinander. Die offene und transparente Arbeitsweise über die einzelnen Konsortialpartner hinweg schuf ein in sich abgestimmtes System.

Die Demonstration von Flüssigsalz als Wärmeträger- und Speichermedium ist bislang in einem derartigen System noch nicht erfolgt. Die Anlage erlaubt nicht nur die Demonstration der Machbarkeit dieser Technologie, sondern eröffnet das Potential einer abgestimmten und umfassenden Betriebsoptimierung aller Komponenten.

Betrieb der Anlage startet 2021

Seit August 2018 liegen die konzeptionelle Auslegung der Gesamtanlage sowie der Details vor. Solarkollektordesigns und Receiverrohre sind an den Betrieb mit Flüssigsalz angepasst. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben ein System für die Solarfeldbeheizung entwickelt und erste Tests mit der Salzmischung verliefen erfolgreich. Der Aufbau der Anlage befindet sich derzeit in der finalen Phase, sodass anschließend mit der Inbetriebnahme in 2021 begonnen werden kann.

Strom aus Sonnenenergie - 24 Stunden Tag und Nacht

Flüssigsalz bei Solarfeldern mit großen Aperturflächen zu nutzen, stellt einen entscheidenden Evolutionsschritt in der Entwicklung der Parabolrinnenkraftwerke dar. Studien zeigen, dass die Stromerzeugungskosten gegenüber der bisherigen, kommerzialisierten Thermoöl-Technologie um rund 33 Prozent niedriger liegen. Vor allem in Anlagen mit großen Speichern kann das Potenzial der Anlage vollständig ausgeschöpft werden. Die Stromproduktion erfolgt zu 100 Prozent aus Sonnenenergie für 24 Stunden, Tag und Nacht, bei geringsten Stromerzeugungskosten.

Interessant sind diese Anlagen für Energieversorgungsunternehmen und Staaten, die für den sicheren Betrieb eines gesamten Stromnetzes mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien verantwortlich sind. Die Komponenten, wie Solarfeld, thermischer Speicher, und Dampferzeugersystem mit Rückkühleinheit werden bereits vermarktet.

Letzte Aktualisierung: 04.01.2021

ANSPRECHPARTNER ZUM PROJEKT

 Jana Stengler
 +49(0)711-6862-8238
 DLR - Institut für Solarforschung
Pfaffenwaldring 38 - 40
70569 Stuttgart
 <https://www.dlr.de/sf>

 Dr.-Ing. Michael Wittmann
 +49(0)711-6862-730
 DLR - Institut für Solarforschung
Wankelstraße 5
70563 Stuttgart
 <https://www.dlr.de/sf>

 eltherm production GmbH
 <https://eltherm.com/>

 TSK Flagsol Engineering GmbH
 www.flagsol.com/flagsol/cms/

 University of Évora
 <https://www.uevora.pt/>

ERGÄNZENDE LINKS

DLR Institut für Solarforschung

 [Projekt HPS2](#)

AIP Publishing

 [Demonstration of Molten-Salt in Parabolic Trough Plants – Design of Plant](#)

DOWNLOADS ZUM PROJEKT

BINE-Projektinfo 11/2017

 [Nachtstrom aus dem Solarkraftwerk \(PDF, 251 KB\)](#)



Bei EnArgus, dem zentralen Informationssystem zur Energieforschungsförderung, befindet sich unter anderem eine Datenbank mit sämtlichen Energieforschungsprojekten – darunter auch dieses Projekt.