

Mit Sonnenwärme der Industrie einheizen

Solarkollektoren mit statischen Konzentratoren für solarthermische Anwendungen auf mittlerem Temperaturniveau

Trotz der starken Kostenreduzierung von Photovoltaik-Generatoren im letzten Jahrzehnt wird die Solarthermie aufgrund ihrer geringeren Umweltauswirkungen bei der Herstellung und ihres höheren spezifischen Energieertrags im europäischen Energiesystem weiterhin eine wichtige Rolle spielen. Die große Herausforderung besteht darin, die spezifischen Kosten von Wärme aus solarthermischen Anlagen zu reduzieren. Im deutsch-griechischen Kooperationsprojekt SCoSCo sollen Solarkollektoren für gebäudeintegrierte Kollektorsysteme entwickelt werden, die sehr ungleichmäßige Strahlungsintensitäten effektiv nutzen können. Ziel des Vorhabens sind hocheffiziente Systeme zur Gewinnung solarer Wärme, die zur Warmwasserbereitung, zum Heizen und Kühlen, zum Entsalzen von Meerwasser oder zur Bereitstellung von industrieller Prozesswärme eingesetzt werden können.

Bei der Solarthermie wird die Sonneneinstrahlung in Wärme umgewandelt. Dies ist im Vergleich zur Gewinnung von Strom aus Sonnenenergie deutlich weniger aufwendig. Sogenannte konzentrierende Solarkollektoren bestehen aus dem Konzentrator und dem Receiver bzw. Absorber. Aufgabe des Konzentrators ist es, die einfallende Strahlung auf den Absorber zu konzentrieren. Hierdurch wird die Wärmeträgerflüssigkeit im Absorber aufgewärmt. Diese Wärme kann dann „geerntet“ und weiter genutzt werden. Je nach Konzentratorgeometrie, Absorberform und Einfallswinkel der Sonnenstrahlen kann es vorkommen, dass manche Bereiche der Anlage keine Strahlung erhalten, während andere mit einem Vielfachen der benötigten Intensität bestrahlt werden. Hierfür schafft eine sogenannte Nachführeinrichtung (Tracking) Abhilfe, die den Konzentrator so dem Lauf der Sonne nachführt, dass die einfallende Strahlung immer optimal ist. Im Gewerbe- und Industriebereich wird die in den Kollektoren erzeugte Wärme für die Produktion sowie die Raumheizung und -kühlung von Produktionshallen benötigt. Obwohl der Industriesektor einen hohen Energieverbrauch hat, ist die Nutzung von Solarthermie in Gewerbe- und Industriegebäuden jedoch derzeit unerheblich. Dies liegt vor allem daran, dass ein großer Teil der Wärme ein Temperaturniveau von 100 °C bis 400 °C haben sollte, für welches derzeit aber nur wenige teure Kollektortechnologien verfügbar sind. Darüber hinaus haben die existierenden Technologien Nachteile, die ihre weitere Nutzung für industrielle Anwendungen behindern. Diese Nachteile sind hauptsächlich auf hohe Investitionskosten, Komplexität in der Konstruktion und während des Betriebs zurückzuführen.

Herkömmliche nachgeführte Compound Parabolic Concentrators (CPC), Parabolrinnen- und Fresnel-Kollektoren können Betriebstemperaturen zwischen 100 °C und 250 °C erreichen. Zum Erreichen einer hohen Effizienz ist jedoch eine tägliche und/oder saisonale Anpassung ihrer Reflektorkomponenten (Spiegel) erforderlich, um der Bewegung der Sonne am Himmel zu folgen und den Einfallswinkel optimal zu halten. Dies führt zu erhöhten Fertigungs- und Wartungskosten und begrenzt das Integrationspotenzial in Gebäude.



Teststand für konzentrierende Solarkollektoren am SIJ

Im Projekt SCoSCo sollen daher innovative Solarkollektorsysteme im mittleren Temperaturbereich von 100 °C bis 250 °C mit nachführbaren Absorbern entwickelt sowie theoretisch und in der Praxis untersucht werden. Die Kollektoren werden für den Einsatz in genau diesem Temperaturbereich optimiert, um Wärme für Industrieprozesse, Meerwasserentsalzung, Wasseraufbereitung und

Kälteerzeugung bereitzustellen. Dies bietet die Möglichkeit, ein innovatives Konzept zu nutzen, das ein verbessertes Kosten-Nutzen-Verhältnis, geringere Wärmeverluste und eine optimierte Energieausbeute für den industriellen Einsatz erwarten lässt.



Konfiguriereinheit des am SIJ vorhandenen Hochtemperatur-Kollektoren-Prüfstands (bis zu 200 °C, 20 bar, 0,2 kg/s)

Die neuen Kollektoren werden mit zwei auf dem Markt erhältlichen kostengünstigen Typen verglichen: einem effizienten Flachkollektor und einem Vakuumröhrenkollektor.

An dem Projekt beteiligt sind auf griechischer und deutscher Seite jeweils ein Forschungspartner und mittelständische Unternehmen. Die Forschungspartner werden die Ergebnisse durch den Transfer in die Lehre und für die Beratung regionaler KMU nutzen. Den mittelständischen Unternehmen ermöglichen die Forschungsarbeiten den Transfer der entwickelten Lösungen in neue kommerzielle Angebote. Die im Projekt entwickelten Lösungen und gewonnenen Erkenntnisse zur mechanischen Nachführung und die für den sicheren und optimalen Betrieb notwendige Steuerung leisten zudem einen Beitrag zur effektiveren Gestaltung der Energiewende in Deutschland und in Griechenland.

Fördermaßnahme

Deutsch-Griechisches Forschungs- und Innovationsprogramm
(Greek-German Bilateral Research and Innovation Cooperation)

Projekttitel

SCoSCo – Solarkollektoren mit statischen Konzentratoren für solar-thermische Anwendungen auf mittlerem Temperaturniveau

Laufzeit

01.03.2018 – 28.02.2021

Förderkennzeichen

03SF0554

Fördervolumen des Verbundprojektes

ca. 339.000 Euro

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Spiros Alexopoulos
Solar-Institut Jülich der FH Aachen
Heinrich-Mußmann-Straße 5
52428 Jülich
Telefon: +49 241 600 953 522
Fax: +49 241 600 953 535
E-Mail: alexopoulos@sij.fh-aachen.de

Projektpartner

Solar-Institut Jülich der FH Aachen
Heliokon GmbH
Hilger GmbH

Universität Patras
Calpak S.A.

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Grundlagenforschung Energie, 53170 Bonn

Redaktion und Gestaltung

Projekträger Jülich (PtJ),
Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweis

Solar-Institut Jülich der FH Aachen

Stand: September 2018