

Immer den Himmel im Blick: DLR und CIEMAT nehmen meteorologische Station für Solarkraftwerke in Betrieb

Donnerstag, 6. Juni 2013

Wie viel Sonnenenergie erreicht ein Kraftwerk? Ist die Atmosphäre oft durch Staub oder andere Partikel getrübt? Kraftwerksbetreiber brauchen viele meteorologische Daten, ehe sie sich für einen Kraftwerksstandort entscheiden. Forscher des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und des spanischen Solarforschungszentrums Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) haben auf der Plataforma Solar de Almería in Südspanien eine meteorologische Forschungsstation in Betrieb genommen. Sie testen dabei verschiedene Messmethoden und -geräte. Dabei sind die Anforderungen an die Messgeräte hoch: Sie müssen dem rauen Wüstenklima standhalten und in abgelegenen Regionen mit niedrigem Wartungsaufwand präzise Daten liefern.

Sonnenstrahlung ist nicht gleich Sonnenstrahlung

Spiegel von Solarkraftwerken reflektieren nur die direkten Sonnenstrahlen (Direktstrahlung) so exakt, dass sie beim Receiver ankommen, wo sie in Wärme umgewandelt werden. Sonnenstrahlung, die auf ihrem Weg durch die Atmosphäre an Wassertröpfchen oder anderen Partikeln gestreut wird und daher einen veränderten Weg durch die Atmosphäre durchschreitet, wird Diffusstrahlung genannt. Diese Diffusstrahlung kann von den Spiegeln nicht fokussiert und daher für den Kraftwerksprozess nicht genutzt werden. Damit Betreiber wissen, wo die besten Standorte liegen und wie groß sie ein Kraftwerk für eine bestimmte Ausgangsleistung bauen müssen, brauchen sie genaue Informationen über die meteorologischen Gegebenheiten am jeweiligen Standort. In dem Forschungsprojekt METAS (Meteorological Station for Solar Technologies) untersuchen die Forscher verschiedene Messmethoden und sammeln Daten, um eine optimale Kraftwerksplanung zu erlauben. Damit diese Daten weltweit besser vergleichbar sind, erarbeiten die Wissenschaftler auch internationale Richtlinien und Standards.

Hohe Anforderungen im rauen Wüstenklima

Solarkraftwerke kommen vor allem in sonnenreichen, oft wüstenhaften Regionen zum Einsatz. Hier können vor allem kleine Partikel, so genannte Aerosolpartikel, in bodennahen Luftschichten die direkte Sonnenstrahlung abschwächen. Die Aerosolpartikel verschmutzen zudem die Spiegel der Kraftwerke, wodurch ihre Leistung sinkt. Verlässliche entsprechende meteorologische Daten sind bei der Suche nach geeigneten Standorten daher von großer Bedeutung. In dem Projekt testen die Forscher, welche Messgeräte auch im rauen Wüstenklima ohne große Wartungsarbeiten zum Einsatz kommen können.

Aerosolkonzentration bestimmt die Auslegung von Turmkraftwerken

Bei Turmkraftwerken beträgt der Weg der Lichtstrahlen von den Spiegeln bis zum Receiver an der Spitze des Turmes für aktuelle kommerzielle Kraftwerke zum Teil mehrere Kilometer. Bei einer hohen Konzentration an Aerosolpartikel können auf dieser Wegstrecke Lichtstrahlen merklich absorbiert und gestreut werden. Mit einem sogenannten LIDAR-System (Light Detection And Ranging), bestehend aus einem hochenergetischen Laser in Kombination mit einem Teleskop, messen die Wissenschaftler den Aerosolgehalt und seine vertikale Verteilung. Mit diesem Instrument können die Forscher auch unterscheiden, ob es sich bei den Partikeln um Meersalze, mineralischen Wüstenstaub oder Ruß handelt. "Regionen mit einer klaren Atmosphäre sind geeignete Standorte für Turmkraftwerke mit einem großen Heliostatenfeld. In Regionen mit höherer Aerosolkonzentration in der bodennahen Atmosphäre sind unter Umständen mehrere kleinere Kraftwerke sinnvoller", sagt Natalie Hanrieder, Wissenschaftlerin im DLR-Institut für Solarforschung auf der Plataforma Solar de Almería. Die Ergebnisse ihrer

Arbeit werden in bestehende Simulationsprogramme zur optimalen Auslegung von Kraftwerken fließen.

Messgeräte des Projekts

Rotating Shadowband Irradiometer (RSI)

Das Rotating Shadowband Irradiometer (RSI) misst die globale sowie diffuse Solarstrahlung mit der Hilfe eines um den Sensor rotierenden Schattenbandes. Daraus wird dann die für konzentrierende Solarkraftwerke wichtige Direktstrahlung bestimmt.

LIDAR (Light Detection And Ranging)

Ein LIDAR (Light Detection And Ranging) ist ein hochenergetischer Laser. Er sendet Strahlung mit verschiedenen Wellenlängen senkrecht in die Atmosphäre. Ein benachbartes Teleskop detektiert die in der Atmosphäre an Molekülen, Aerosolen und Wolkenpartikeln zurückgestreute Strahlung.

Sonnenphotometer

Ein Sonnenphotometer misst die direkte Solarstrahlung, indem es der Sonne im Tagesverlauf nachgeführt wird und verschiedene Wellenlängenbereiche der Solarstrahlung quantifiziert. Somit kann die aktuelle Trübung der Atmosphäre aufgrund von Aerosolpartikeln zwischen dem Sonnenphotometer und der Sonne sowie die Konzentration einiger Atmosphärenbestandteile analysiert werden.

Celiometer

Ein Celiometer bestimmt anhand von Aussendung eines Laserstrahls vertikal in die Atmosphäre die Höhe sowie Dicke verschiedener Wolkenschichten durch die von Wassertröpfchen wieder Richtung Erdoberfläche zurück gestreute Laserstrahlung.

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

Natalie Hanrieder

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

DLR-Institut für Solarforschung

Tel.: +34 950 362935

natalie.hanrieder@dlr.de

Stefan Wilbert

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

DLR-Institut für Solarforschung

Tel.: +34 950 277619

Stefan.Wilbert@dlr.de

Messstationen liefern Daten über die Sonneneinstrahlung und die Verschmutzung



DLR-Forscher auf der Plataforma Solar de Almería in Südspanien eichen Messstationen, die für ein Messnetz in einigen Ländern in Nordafrika zum Einsatz kommen.

Quelle: DLR.

Meteorologische Messstationen in Betrieb genommen



Auf der Plataforma Solar de Almería in Südspanien haben Forscher des DLR und CIEMAT eine meteorologische Forschungsstation in Betrieb genommen.

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.