

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt:  
Wie viel Kraft steckt in der Sonne?

# Embedded-PC führt Solarkonzentrator Diskus exakt der Sonne nach

Das Institut für Solarforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Köln-Porz befasst sich mit der Entwicklung und Qualifizierung von konzentrierenden Solarsystemen zur Erzeugung von Strom, Wärme und Brennstoffen. Ein Parabolspiegel von 1,5 m Durchmesser kann die Sonnenstrahlen so präzise auf einen Punkt konzentrieren, dass sich im Experiment 1- und 5-Cent-Münzen schmelzen lassen. Verursacht wird dies durch eine 10.000-fache Konzentration des Sonnenlichts, bei der an diesem System Temperaturen von über 3000 °C entstehen können.

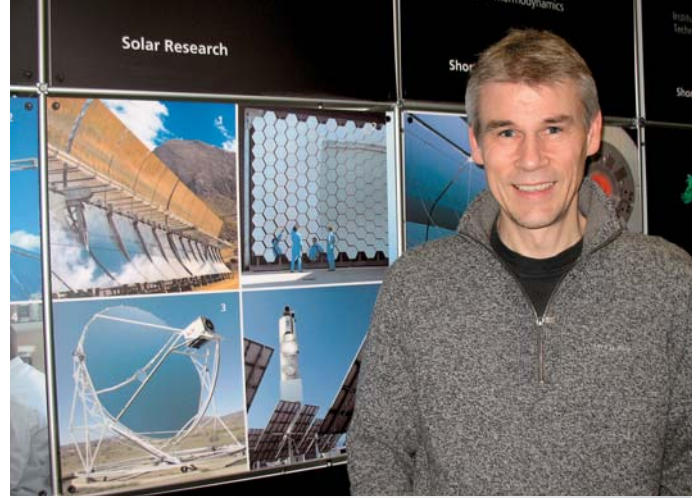
Konzentrierende Solarsysteme funktionieren im Großen, wie Brenngläser im Kleinen: Sie bündeln Sonnenstrahlung und erzeugen Wärme. Solarthermische Energie kann zur Stromproduktion, zur unmittelbaren Anwendung in technischen Prozessen oder zur Erzeugung von Brennstoffen eingesetzt werden.

Im Rahmen der Forschung zur punkt- und linienfokussierenden Solarthermie entstand am DLR das Solar-Dish-System Diskus (Dish mit kurzer Brennweite zur Solarkonzentration).

Der Parabolspiegel wird der Sonnenbahn zweiachsig nachgeführt. Die im Brennpunkt hochkonzentrierte, direkte Sonnenstrahlung, im Bereich von 1-kW-Lichtleistung, bei variabel einstellbarer Flussdichte, steht somit für unterschiedliche Experimente und Messungen zur Verfügung. Es können hierbei Temperaturen von 3000 °C und Energie-Flussdichten von 10 MW/m<sup>2</sup> erreicht werden. Voraussetzung für die Funktionalität des Diskus ist die allzeit präzise Ausrichtung des Spiegels zur Sonne.

Im Rahmen der Forschung zur punkt- und linienfokussierenden Solarthermie entstand am DLR das Solar-Dish-System Diskus (Dish mit kurzer Brennweite zur Solarkonzentration).





Carsten Spenke, Institut für Solarforschung, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. in der Helmholtz-Gemeinschaft

Das Institut für Solarforschung des DLR ist im Juli 2011 aus dem DLR-Institut für Technische Thermodynamik als selbständige Einrichtung hervorgegangen. Es ist die größte Forschungseinheit in Deutschland, die sich an den Standorten Köln-Porz, Stuttgart, Almería (Spanien) und, seit 2011, auch in Jülich mit der Erforschung und Entwicklung von konzentrierenden Solarsystemen zur Wärme-, Strom- und Brennstoffherzeugung für eine nachhaltige Energieversorgung der Erde beschäftigt.



#### Softwarebaustein sorgt für Präzisionsausrichtung

Herzstück der Steuerung ist ein Embedded-PC CX5020, der sämtliche Steuerungsfunktionen übernimmt. Der Sonnenstand wird mittels des Softwarefunktionsbausteins FB\_SPA der TwinCAT-PLC-Bibliothek „Solar Position Algorithm“ berechnet, und an TwinCAT NC PTP zur Steuerung der beiden Schrittmotoren übergeben. Die Schrittmotorklemmen EL7041, für das EtherCAT-Klemmensystem, ermöglichen, mit einem Motorstrom von bis zu 5 A, eine ausreichend hohe Dynamik der gewählten Antriebslösung. Die Rückführung der Ist-Positionen beider Achsen erfolgt durch zwei direkt an eine SSI-Interface-EtherCAT-Klemme EL5002 angeschlossene Absolutdrehgeber am Diskus-Getriebeausgang. Zur Erfassung von Messdaten stehen mehrere EtherCAT-Klemmen bereit, welche die Möglichkeit bieten, eine Vielzahl unterschiedlicher Signale auszuwerten. Die Benutzerschnittstelle wurde durch ein Beckhoff-Control-Panel CP6903 mit Touchscreen realisiert, das aufgrund der frontseitigen Ausführung in Schutzart IP 65 für den Einsatz im Outdoor-Bereich bestens geeignet ist.

Eine Demonstration der Nachführgenauigkeit erfolgte am »Tag der Luft- und Raumfahrt im DLR, Köln-Porz« im September 2011. Im Fokus des Diskus wurde vorab eine Halterung zur Aufnahme von Münzen montiert. Sofern die Wolkendecke es zuließ, konnten sich die Besucher ein Loch in eine Münze schmelzen lassen. Die Geschwindigkeit mit der dies geschah, demonstrierte eindrucksvoll die Energie des Sonnenlichts.

Weitere Infos unter:  
Deutsches Zentrum für Luft- und  
Raumfahrt (DLR), Institut für Solarforschung

[www.dlr.de/sf](http://www.dlr.de/sf)

[www.beckhoff.de/TwinCATSolarPosition](http://www.beckhoff.de/TwinCATSolarPosition)