

AKE 12: Solarenergie im Sonnengürtel

Time: Wednesday 17:30–19:15

Location: BEY 118

Invited Talk

AKE 12.1 Wed 17:30 BEY 118

Clean Power from Deserts - The DESERTEC Academic Initiative — ●MICHAEL DÜREN — II. Phys. Inst., Univ. Giessen

The DESERTEC concept is simple and convincing: The abundance of solar radiation in the deserts of our planet exceeds by far the global energy demand. Using concentrating solar power plants with thermal storage, solar energy can be made available 24 h a day and can be used as a base load and to average out the fluctuations of other renewable energy sources like wind power. A large scale high voltage DC grid is required which connects the distributed sources of renewable energy with the distributed consumers on a scale of several thousand kilometres. Many large countries have their own deserts like USA, China, Australia and many others. A DESERTEC project as a joint venture of European and MENA (Middle East & North Africa) countries faces many political and legal challenges. However, the prospects of such a project for Europe are high. Not only electricity desalinated water and a lot of jobs will be generated, but more important such a project reduces the economical north-south gradient and generates a peace keeping political and economic interconnection between the EU and MENA. The DESERTEC Industrial Initiative (DII GmbH) was founded in 2009 to create a roll out plan for a possible European - MENA future project on a financial scale of about 400 billion Euros. A DESERTEC University Network was founded in 2010. An Academic Initiative is required to examine the options, prerequisites and implications of the DESERTEC concept from an interdisciplinary scientific point of view.

AKE 12.2 Wed 18:00 BEY 118

Oberflächenvermessung von Absorbercups von Solarturmkraftwerken — ●MAX WAGNER², MARKUS SAUERBORN¹, RAINER TELLE² und BERNHARD HOFFSCHMIDT¹ — ¹Solar-Institut Jülich, FH Aachen, Heinrich-Mußmann-Str. 5, D-52428 Jülich — ²Institut für Gesteinshüttenkunde, RWTH Aachen, Mauerstr. 5, D - 52064 Aachen

Solarthermische Kraftwerke konzentrieren das Sonnenlicht auf spezielle Absorber, die die Strahlung in thermische Energie umwandeln. Die verwendeten keramischen Absorber im Solarturmkraftwerk Jülich sind auf thermische Stabilität und hohe Absorption ausgelegt. Die Oberflächeneigenschaften sollen zukünftig auf verschiedene Weise optimiert werden, um den Wirkungsgrad weiter zu steigern.

Ein neuer Messaufbau ermöglicht eine Vermessung von verschiedenen optischen und thermischen Größen. Die keramischen Absorbercups können hierfür in einem Ofenelement über 800 °C erhitzt werden, wobei die Frontfläche für optische Messungen frei zugänglich bleibt. So können Absorption und Reflexion in Abhängigkeit von der Temperatur bestimmt werden. Für Reflexionsmessungen wird der Absorber mit einer Parallelstrahlungsquelle beleuchtet. Ein spezielles Verfahren stellt den Absorber in verschiedene Winkel zur Einstrahlung, um die Ausrichtung der Absorberfläche gegenüber den Spiegeln im Heliostatenfeld zu simulieren. Mit einem integrierten und ebenfalls verfahrenbaren Spektrometerkopf lässt sich dann der winkelabhängige, spektrale Reflexionsgrad bestimmen. Aus den Reflexionsdaten lassen sich darüber zusätzlich Werte für die Absorption ermitteln.

Invited Talk

AKE 12.3 Wed 18:15 BEY 118

Hochkonzentrierende Photovoltaik: Entwicklungsstand und Perspektiven — ●ANDREAS WALTER BETT — Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme, Heidenhofstraße 2, 79114 Freiburg

Die zukünftige Energieversorgung wird auf Erneuerbaren Energien basieren! Die Photovoltaiktechnologie spielt in jedem Zukunftsszenario eine wichtige Rolle. Trotz drastischer Kostensenkung in den letzten 10 Jahren sind die Stromgestehungskosten für photovoltaisch erzeugte Energie noch deutlich über 10 €cent/kWh. Es gilt also die Kosten weiter zu senken. Ein technologisch sehr interessanter Ansatz ist, die Lichtsammelfunktion und die Energiewandlerfunktion einer Solarzelle zu trennen. Bei der hochkonzentrierenden Photovoltaik wird daher auf großer Fläche das Licht eingesammelt und mit einer Optik auf eine kleine Solarzelle fokussiert. So kann vergleichsweise teureres Halbleitermaterial reduziert werden und auch hocheffiziente Zellstrukturen kosteneffizient eingesetzt werden. Derzeit werden Dreifach-Stapelzellen eingesetzt, die Spitzenwirkungsgrade über 41 % erzielen. Nutzt man diese hocheffizienten Zellen, können heute Modulwirkungsgrade bis 30 % erzielt werden. Konzentratorsysteme im Betrieb erreichen AC-Spitzenwirkungsgrade über 25 % und stellen somit die effizienteste Technologie im Bereich der Photovoltaik dar. Konzentratorsysteme werden an Standorten mit hoher Sonneneinstrahlung eingesetzt und werden dort im Kraftwerksverbund von mehreren MW betrieben. Der Vortrag gibt einen Überblick über den aktuellen Entwicklungsstand und über die neusten Entwicklungen im Labor.

Invited Talk

AKE 12.4 Wed 18:45 BEY 118

Aufwindkraftwerke: Funktionsweise, Prototyp, Zukunftsperspektiven — ●GERHARD WEINREBE — Schlaich Bergermann Solar, Stuttgart, Germany

Ein Aufwindkraftwerk kombiniert den Treibhauseffekt mit dem Kamineffekt, um aus Sonnenstrahlung elektrische Energie zu gewinnen: Unter einem kreisförmigen Dach wird Luft durch die Sonnenstrahlung erwärmt. In der Mitte des Dachs steht eine Kaminröhre mit Zuluftöffnungen am Fuß. Das Dach ist luftdicht an den Kaminfuß angeschlossen. Da warme Luft eine geringere Dichte als kalte Luft hat, steigt sie im Kamin auf. Die in der Luftströmung enthaltene Energie wird mit Hilfe druckgestufter Turbogeneratoren in elektrische Energie umgewandelt.

Nach Voruntersuchungen und Experimenten im Windkanal wurde in den Jahren 1981/82 in Spanien eine Experimentieranlage errichtet und sieben Jahre betrieben. Sie lieferte wichtige Messdaten.

Große Anlagen haben das Potenzial, kostengünstig Solarstrom bereitzustellen. Dafür sind große Kollektorflächen und Kamine mit Höhen von bis zu rund 1000m erforderlich. Die Bemühungen um den Bau einer solchen Großanlage wurden in den letzten Jahren intensiviert, bislang noch ohne Erfolg.

Im Vortrag werden die physikalischen Grundlagen des Aufwindkraftwerks dargestellt, dabei wird auch auf den Prototypen in Spanien eingegangen. Dann wird ein Ausblick auf geplante Großanlagen und die Ansätze zur technischen Umsetzung gegeben.

Den Abschluss bildet ein Vergleich des Aufwindkraftwerks mit anderen solarthermischen Kraftwerkskonzepten.