

Sehr geehrte Kunden und Freunde des Solarservers,

die heutige Solarserver-Infomail informiert in Kooperation mit dem Marktforschungsunternehmen GTM Research über die Entwicklung und Marktchancen der Konzentrator-Photovoltaik (CPV) sowie einen neuen Solar-Report zu Farbstoff-Solarzellen und Organischer Photovoltaik (OPV).

## I. Konzentrator-Photovoltaik: Neue Technologien auf dem Weg in neue Märkte

Bedeutende technische Fortschritte und Erfahrungen mit Prototypen haben dafür gesorgt, dass die Konzentrator-Photovoltaik (CPV) im vergangenen Jahr deutliche kommerzielle Fortschritte gemacht hat. Anscheinend über Nacht wurden Dutzende neue Unternehmen gegründet, rund 60 % davon seit 2005. Mehr als die Hälfte der CPV-Entwickler arbeitet in den USA, meist in Kalifornien, gefolgt von Europa, wo wiederum Spanien führt. In den letzten Jahren stieg die installierte Gesamtleistung konzentrierender Photovoltaik-Systeme auf mehr als 19 Megawatt. Das ist dennoch relativ wenig, da die Kosten der CPV-Technologie kaum gesenkt werden können, so lange nur in geringem Umfang produziert wird und nun einige wenige Unternehmen bereits CPV-Anlagen errichtet haben.



*Konzentrator-PV-Kraftwerk des ISFOC in Puertollano (Spanien). Bild: Denis Lenardic; pvresources.com*

Gegenwärtig sind rund 90 % aller CPV-Systeme in Spanien installiert, was hauptsächlich auf die ausgezeichnete Förderung zurückzuführen ist. Andere Standorte wie die USA und Australien hinken in Sachen CPV hinterher, doch das wird sich vermutlich ändern, da der US-Markt das Potenzial hat, Spanien in naher Zukunft zu überholen, wenn man die Ankündigungen fast aller CPV-Entwickler entsprechend würdigt. Wenn es der CPV gelingt, wettbewerbsfähig mit herkömmlichen Photovoltaikmodulen zu werden, könnte sie in diesen führenden Märkten schon bald eine praktikable Alternative zur klassischen Photovoltaik werden, so das Ergebnis der Studie "CPV: NEW APPLICATIONS AND EMERGING MARKETS - 2010 TECHNOLOGY AND MARKET ANALYSIS", des Marktforschungsunternehmens Greentech Media. Kurzfristig werden demnach jene Märkte aktiviert werden, in denen die CPV staatlich gefördert wird. Ausgehend von Kostenanalysen geht Greentech Media Research jedoch davon aus, dass ganz neue Märkte im Mittleren Osten und in Nordafrika entstehen. Da dort sowohl die Temperaturen als auch die direkte Sonneneinstrahlung hoch sind und noch kaum Solarstromanlagen installiert sind, können in diesen Regionen laut GTM Research die langfristig interessantesten Märkte entstehen.

## Utility-Scale PV Power Plants, Las Vegas 10./11. Dez 09



PV Großkraftwerke sind im Trend. Leistungen im Multi-MW-Bereich und Kosten von mehreren hundert Mio Euro stellen Investoren und Planer vor neue Herausforderungen. Um dem hohen Informationsbedarf gerecht zu werden, veranstaltet die Solarpraxis AG, Projektierer und Konferenzveranstalter, die PV Power Plants 2009.

Expertenforen und Diskussionsrunden vermitteln das notwendige Know-how, um Projekte schnell und effizient zu beurteilen, Produktion, Planung und Anlagenbau zu rationalisieren, die Qualität zu erhöhen und Risiken zu minimieren.

Weitere Informationen: <http://www.solarpraxis.de/index.php?id=1824> und Tina Barroso: [tina.barroso@solarpraxis.de](mailto:tina.barroso@solarpraxis.de)

### Solar-Technologien im Wettbewerb

Mittlerweile hat der weltweite Solarmarkt einen Punkt erreicht, an dem auch ergänzende oder gar konkurrierende Technologien Auftrieb bekommen. Große Solarstrom-Kraftwerke sind inzwischen akzeptiert, und das allgemeine Wachstum des Marktes wird es ermöglichen, dass auch entsprechend große Märkte für die CPV erschlossen werden können. GTM Research sieht die Zukunft der hoch konzentrierenden Systeme in der Größenordnung von einem Megawatt bis 10 MW am ehesten in Regionen mit hoher diffuser und direkter Sonneneinstrahlung, beschränkt verfügbarem Land und heißem Klima. Die Märkte für CPV können wachsen, wenn zum Beispiel der Gaspreis steigt oder die Sorge um die Emissionen konventioneller Kraftwerke zunimmt - und wenn der Solarmarkt insgesamt wächst. Schwach konzentrierende Systeme können auch in kleineren Anwendungen im Leistungsbereich von 100 kW bis zu einem MW eingesetzt werden, doch noch sind einige Herausforderungen zu bewältigen.



Links: Weltrekordsolarzelle mit einer Fläche von 5,09 mm<sup>2</sup> (Ga<sub>0.35</sub>In<sub>0.65</sub>P/ Ga<sub>0.83</sub>In<sub>0.17</sub>As/Ge).



Rechts: FLATCON-Module auf Abengoa-Trackern in Puertollano. Fotos: Fraunhofer ISE; Concentrix Solar GmbH.

### Optimierung von Material und Komponenten

Zunächst gilt es, die optischen Elemente hinsichtlich des Wirkungsgrades zu verbessern, an der langfristigen Stabilität zu arbeiten, und auch die Systementwicklung zu optimieren, wobei es darauf ankommt, Synergien mit kostengünstigen optischen Systemen zu nutzen, die z.B. in der Automobilindustrie oder der Optoelektronik eingesetzt werden. Außerdem müssen die Zellwirkungsgrade auf 45 bis 50 % gesteigert und der Übergang zur Massenproduktion erreicht werden. Von zentraler Bedeutung wird es sein, zuverlässige, leichte und robuste Nachführsysteme für hoch konzentrierende Technologien zu entwickeln. Schließlich sind Standards und vereinheitlichte Testverfahren nötig sowie Methoden zu Qualitätssicherung für Laufzeiten von mehr als 20 Jahren erforderlich. Im Moment stehe die CPV am Beginn der Lernkurve und eröffne enorme technische Verbesserungspotenziale, betont GTM Research.

## Module, Montage und Wirkungsgrad

Eine der bedeutendsten Herausforderungen der CPV-Industrie ist, die optimale Größe für Module, Systeme und Nachführung (Tracker) zu finden, mit Blick auf die Leistung, die Herstellung und die Montage. Hierbei kommt es besonders auf kostengünstige und voll automatisierte Produktionsverfahren an. Das Systemdesign muss die günstigste Relation zwischen dem Wirkungsgrad der Solarzellen und dem Konzentrationsfaktor des Sonnenlichts sicherstellen. Im Moment entwickelt fast jeder Hersteller eigene Prototypen und Systemkonfigurationen. Die Konzentrationsfaktoren reichen von 1.2 bis zu 1.500. Das verdeutlicht, dass die Industrie sich noch am Anfang befindet und noch etliche Arbeit notwendig ist, bevor ein System auf den Markt kommt, das alle Beziehungen zwischen der Optik, den Modulen und der Nachführung berücksichtigt. Der Wirkungsgrad der Zellen ist zwar hoch, doch das gilt noch nicht für das Gesamtsystem, da einige weitere Faktoren die Systemeffizienz bestimmen. Zum Beispiel Verluste durch die systembedingte Beschränkung auf die Umwandlung der Direktstrahlung oder Verluste aufgrund der optischen Systeme. Der Wirkungsgrad einer hoch konzentrierenden Solarzelle von 35 % entspricht demnach der Effizienz einer Siliziumzelle mit 23 %, die jedoch nicht nur die direkte Strahlung umwandelt und auch keine Linsen benötigt.



*Links: HCPV-Module und Nachführsysteme von OPEL International.*

*Rechts: Demonstrationsanlage mit schwach konzentrierenden Systemen von Skyline Solar. Quelle: OPEL international; Skyline Solar.*

## Märkte und Finanzierung

Aufgrund der weltweit problematischen Wirtschaftslage ist es gegenwärtig besonders schwierig, Verträge für neue und innovative Technologien zu schließen. Für die CPV sprechen in diesem Zusammenhang deren Skalierbarkeit und der mögliche Einsatz in Hybridsystemen. In solchen Systemen kann zum Beispiel eine bewährte Technologie, wie etwa die siliziumbasierte Photovoltaik, mit einer noch weniger etablierten Technologie kombiniert werden, zum Beispiel mit der hoch konzentrierenden Photovoltaik. Dieser Ansatz verringert das Risiko und erleichtert die Finanzierung.

Um den Anforderungen des Marktes zu entsprechen, müssen die Ansprüche der Kunden hinsichtlich der Standortbedingungen und der optimalen Größe eines CPV-Kraftwerks klar definiert werden. Im Moment zielen die CPV-Unternehmen sowohl auf den privaten, als auch auf den gewerblichen und industriellen Einsatz der Technologie in den sonnigsten Regionen - entweder in großen Solarparks von Energieversorgern oder auch in kleineren, maßgeschneiderten Systemen. Dieses Modell ist im Hinblick auf die Skalierbarkeit und den modularen Aufbau der Systeme sinnvoll, doch es bleibt die Frage, ob dieser Ansatz mit nachgeführter herkömmlicher Photovoltaik oder solarthermischen Kraftwerken wettbewerbsfähig ist.

## Gigawatt Markt ab 2013 in Sicht

Die Analyse von GTM Research kommt zu dem Ergebnis, dass CPV mit der gegenwärtigen Kostenstruktur und vor dem Hintergrund der aktuellen Finanzierungsbedingungen nur an den sonnigsten Standorten mit anderen Solar-Technologien mithalten kann, etwa in Athen, Sevilla, Kairo oder Abu Dhabi. Doch GTM Research erwartet von 2009 bis 2012 deutliche Fortschritte hinsichtlich der Kosten. Beim Energieertrag pro installiertem Kilowatt Leistung übertrifft die CPV Dünnschichtmodule auf der Basis von Cadmiumtellurid (CdTe) an den meisten untersuchten Standorten, und auch Module aus kristallinem Silizium an den sonnigsten Einsatzorten. Das nächste Ziel der CPV-Industrie ist, zusätzliche Projekte anzustoßen und das Marktvolumen von derzeit einigen Megawatt bis hin zu einer Größenordnung von etlichen Megawatt oder gar einem Gigawatt auszubauen. GTM Research rechnet damit, dass der CPV-Markt die Gigawatt-Schwelle bis 2013 erreichen wird.

## II. Dritte Generation der Dünnschicht-Technologie vor dem Durchbruch

Die dritte Generation der Dünnschicht-Photovoltaik wird nach rund 20 Jahren Forschung und Entwicklung marktreif. Führende Unternehmen wie Konarka und Plextronics haben den Fortschritt der Organischen Photovoltaik (OPV) vorangetrieben. Dyesol, EPFL, G24i, Mitsubishi und Peccell arbeiten erfolgreich an Farbstoff-Solarzellen (Dye sensitized Solar Cells; DSC). Noch liegen die Wirkungsgrade der OPV und der DSC deutlich unter jenen der herkömmlichen Photovoltaik, die rund 20 % erreicht. Doch in Märkten, in denen die dritte Dünnschicht-Generation ihre Vorteile ausspielen kann, können organische und Farbstoff-Solarzellen erfolgreich sein, denn sie können

kostengünstig und auf einer Vielzahl von Trägermaterialien produziert werden, und sie liefern auch bei schwacher oder schwankender Beleuchtung Solarstrom. Der Solar-Report beleuchtet im November 2009 in Zusammenarbeit mit GTM Research die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der OPV und DSC-Technologie und liefert einen Ausblick auf potenzielle Märkte.



#### **Photovoltaik-Gebäudeintegration:**

Vorhangfassade mit farbigen OPV-Modulen von Konarka ("Power Plastic"). Konarka entwickelt BIPV-Lösungen gemeinsam mit dem Baukomponenten-Hersteller Arch Aluminum & Glass Co., Inc.

*Foto: Konarka Technologies, Inc.*

Ein Markt für Farbstoff-Solarzellen eröffnet sich in der Photovoltaik-Gebäudeintegration; die Organische Photovoltaik soll zur Versorgung elektronischer Geräte mit niedrigem Stromverbrauch genutzt werden. Das sind zwei Ergebnisse der kürzlich veröffentlichten Studie "Forecasting the Future of Dye Sensitized and Organic PV", die das Marktforschungsunternehmen Greentech Media in Zusammenarbeit mit dem renommierten Prometheus Institute in Chicago herausgegeben hat.

Lesen Sie den kompletten Solar-Report "[Farbstoff-Solarzellen und Organische Photovoltaik: Dritte Generation der Dünnschicht-Technologie vor dem Durchbruch](#)"

Für weitere Informationen zu [Greentech Media](#) und zu den Research Reports kontaktieren Sie bitte: Silvia Christel; Greentech Media; Tel. 089 20 60 99 761; Email: [christel@greentechmedia.com](mailto:christel@greentechmedia.com)

Mit freundlichen Grüßen  
Rolf Hug  
Chefredakteur

PS: Die wichtigsten Solar-Nachrichten haben wir für Sie zusammengestellt unter [http://www.solarserver.de/solarmagazin/top\\_solar\\_news.html](http://www.solarserver.de/solarmagazin/top_solar_news.html).

Unsere englischen Solar-News finden Sie unter <http://www.solarserver.de/solarmagazin/news-e.html>

Newsletter der letzten Monate finden Sie im Archiv unter <http://www.solarserver.de/solarmagazin/infomail.html>

PPS: Wir freuen uns, wenn Sie die Solarserver-Infomail weiterempfehlen. Das Anmeldeformular gibt es unter <http://www.solarserver.de/kontakt.html>

Impressum:

Der Solarserver ist ein Internetportal der  
Heindl Server GmbH  
Hintere Grabenstraße 30  
72070 Tübingen  
Tel.: +49 (0)7071 938 7101  
Fax: +49 (0)7071 938 7108  
E-Mail: [info@solarserver.de](mailto:info@solarserver.de);  
URL: <http://www.solarserver.de>

Geschäftsführer: Rolf Hug;  
Registergericht: Amtsgericht Stuttgart;  
Registernummer: HRB 382398.  
Inhaltlich Verantwortlicher gemäß § 10 Abs. 3 MDStV:  
Rolf Hug, Chefredakteur (Anschrift wie oben)

Wir freuen uns, wenn Sie die Solarserver-Infomail weiterempfehlen. Das Anmeldeformular gibt es unter <http://www.solarserver.de/kontakt.html>

Wenn Sie keinen Newsletter mehr wünschen, senden Sie bitte eine E-Mail mit dem Betreff "No Info" an [info@solarserver.de](mailto:info@solarserver.de)