

■ Neuer Solarkocher

In Südspanien erzeugen bald Fresnel-Kollektoren Strom.

Das Interesse an Solarkraftwerken wächst in Zeiten der Klimaveränderung stetig. Bislang kommen in thermisch arbeitenden Anlagen vor allem parabolförmige Spiegel zum Einsatz, deren Herstellung allerdings aufwändig ist. Daher suchen Wissenschaft und Wirtschaft nach Alternativen. Ein Ansatz sind Fresnel-Kollektoren, die aus mehreren parallelen, unterschiedlich

Auch das Absorberrohr unterscheidet sich von dem bei Parabolrinnensystemen häufig verwendeten: Dort erhitzt Sonnenlicht ein Thermoöl, das über einen Wärmetauscher Wasserdampf erzeugt und dadurch eine Turbine antreibt. Bei der Fresnel-Anlage verdampft dagegen direkt Wasser und strömt anschließend auf eine Turbine.

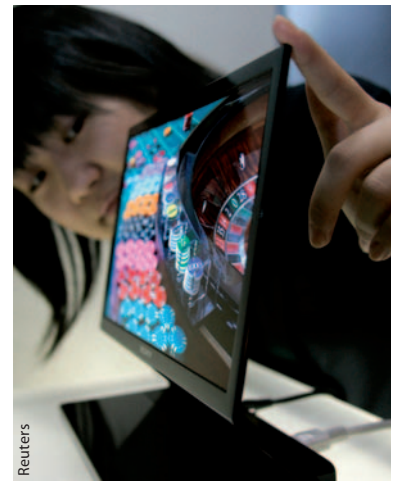
Die Demonstrationsanlage soll vor allem die Frage klären, wie Wirkungsgrad und Kosten eines realen Kraftwerks ausfallen und ob die Direktverdampfung auch bei der Fresnel-Technik funktioniert.

■ Flach wie eine Flunder

Die ersten TV-Geräte mit organischen Leuchtdioden sollen auf den Markt kommen.

Seit einigen Jahren gelten organische Leuchtdioden (OLEDs) als vielversprechende Zukunftstechnik für Bildschirme, da sie mehrere Vorteile gegenüber gewöhnlichen LCDs haben. Während bislang vor allem Displays für Handys oder andere mobile Elektronik aus OLEDs bestanden, sind nun die ersten Fernsehgeräte mit dieser Technik angekündigt: Sony will noch dieses Jahr ein 11-Zoll-Gerät in geringen Stückzahlen auf den Markt bringen, ein Joint Venture aus Toshiba und Matsushita („Panasonic“) möchte spätestens 2009 mit eigenen Fernsehern nachziehen. Hinter beiden Ankündigungen stecken sicherlich die Marketingabteilungen, denn Marktforscher erwarten keinen schnellen Siegeszug der OLEDs, auch wenn immer mehr Prototypen beweisen, dass die Technik zunehmend beherrschbar ist.

Eine organische Leuchtdiode ist aus mehreren dünnen Schichten aufgebaut, in deren Mitte eine mit Farbstoff versetzte Schicht liegt. Wandern von der Kathode Elektronen und von der Anode Löcher in Richtung Farbstoff, bilden sie dort Exzitonen. Diese emittieren beim Übergang in den Grundzustand Photonen, deren Wellenlänge durch den Farbstoff steuerbar ist.



Schauen wir in einigen Jahren Spielfilme auf OLED-Fernsehern an?

Heute übliche LCDs wirken als Farbfilter. OLEDs dagegen emittieren selbst Licht und kommen daher ohne Hintergrundbeleuchtung aus. Ein OLED-Fernseher benötigt daher weniger Energie und liefert kontrastreichere Bilder als LCD- oder Plasma-Schirme. Außerdem ist er sehr flach: Sonys kürzlich gezeigter 11-Zoll-Prototyp bringt es auf gerade mal 3 mm Dicke. Ein weiterer Vorteil von OLEDs besteht darin, dass sie sich drucken lassen.

Die größte technische Herausforderung ist die relativ geringe Lebensdauer der OLEDs, die sich vor allem bei blauen Dioden beobachten lässt. Auch große Bild diagonalen bereiten den Entwicklern noch Probleme: Laut einem Bericht der südkoreanischen Zeitung „Korea Times“ hat Samsung – Weltmarktführer bei OLED-Bildschirmen – selbst in der Produktion von 2,2 Zoll messenden Displays 60 Prozent Ausschuss.

■ Kleines Lechtwunder

Eine blaue Leuchtdiode stellt einen Rekord in punkto Quantenausbeute auf.

Leuchtdioden auf Nitridbasis gelten als mögliche Nachfolger konventioneller Lichtquellen – sowohl als Raumbeleuchtung als auch für Fahrzeugscheinwerfer oder für Laserprojektions-Displays. Dies erklärt das weltweit große Interesse an Galliumnitrid-Halbleitern. Aller-



Fresnel-Kollektoren könnten die Investitionskosten für Solarkraftwerke senken.

neigbaren Spiegelsegmenten bestehen. Die Stromgestehungskosten könnten dadurch um 10 bis 20 Prozent gegenüber den 15 Cent/kWh bei der Paraboltechnik sinken.

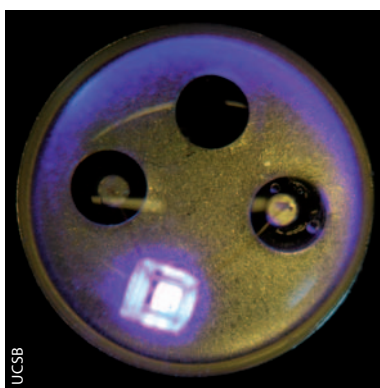
Unter Federführung der MAN Ferrostaal Power Industry errichten die Solar Power Group, das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt gemeinsam eine entsprechende Demonstrationsanlage in Südspanien. Mit dieser Anlage soll die Wirtschaftlichkeit von Fresnel-Kollektoren für solarthermische Kraftwerke bewiesen werden.

Die Anlage wird 21 mal 100 m messen und aus 25 Spiegelstreifen der Breite 60 cm bestehen, die durch ihre Unterkonstruktion so verspannt sind, dass sie einen leichten Krümmungsradius von 8 bis 10 m bekommen. Die Spiegelstreifen reflektieren das Sonnenlicht zu einem parallel verlaufenden Absorberrohr in 8 m Höhe, über dem ein zylindrischer Sekundärspiegel dafür sorgt, dass möglichst viel Wärme ins Absorberrohr gelangt.

1) Kim et al. Phys. Stat. Sol. (RRL) 1, 125 (2007)

dings kämpfen die Wissenschaftler beim Aufbau geeigneter Sandwich-Strukturen mit starken piezoelektrischen Feldern, die aufgrund der Kristallsymmetrie entstehen und einer höheren Effizienz solcher LEDs im Wege stehen.

Um dieses Problem zu umgehen, versuchen die Forscher, entsprechende Heterostrukturen entlang bestimmter kristallografischer Achsen wachsen zu lassen, an denen das piezoelektrische Feld schwach ist oder verschwindet. Solche unpolaren GaN-Leuchtdioden erreichten allerdings bislang nur eine sehr geringe Quanteneffizienz, weil die gezüchteten Kristalle viele Defekte aufgewiesen hatten.



Labormuster der von Kim und Kollegen entwickelten GaN-Leuchtdiode.

Kwang-Choong Kim und seinen Mitarbeitern von der University of California, Santa Barbara, ist nun ein Durchbruch gelungen.¹⁾ Die Wissenschaftler nutzten von Mitsubishi Chemical produziertes GaN mit sehr wenigen Defekten. Daraus erzeugten sie eine mehrschichtige Sandwich-Struktur entlang einer geeigneten kristallografischen Achse, wodurch sie das piezoelektrische Feld klein halten konnten. Bei einer Wellenlänge von 402 nm und einem Steuerstrom von 20 mA erreicht diese unpolare LED eine Quanteneffizienz von gut 45 Prozent. Bei höheren Strömen sinkt die Effizienz der LED aufgrund von Wärmeentwicklung, sie liegt bei 300 mA allerdings immer noch in der Größenordnung von 40 Prozent.

Einer Kommerzialisierung des Labormusters stehen derzeit die hohen Kosten des Ausgangsmaterials und dessen relativ kleine Fläche, die im Bereich einiger Quadrat-

zentimeter liegt, entgegen. Auch die Frage der Lebensdauer dieser unpolaren GaN-Leuchtdioden ist noch ungeklärt.

■ Eiskalter Antrieb

Schiffe profitieren künftig von Hochtemperatur-Supraleitern.

Neue Kreuzfahrtschiffe besitzen meist vollelektrische Antriebe, da diese wirtschaftlicher arbeiten als Dieselmotoren und sich die erzeugte Energie dort nutzen lässt, wo gerade Bedarf besteht. Der Energiebedarf von Kreuzfahrtschiffen schwankt aufgrund ihres typischen Fahrprofils stark: Sie liegen oft in Häfen, müssen über Nacht schnell das nächste Etappenziel erreichen und haben im Hotel- und Restaurantbereich einen stetig wechselnden Strombedarf, während Containerschiffe auf ihren Routen ein sehr gleichmäßiges Tempo beibehalten.

Mehrere Siemens-Geschäftsbereiche entwickeln nun für ein solches Anforderungsprofil einen neuen Propellermotor, dessen Spulen aus einem Hochtemperatur-Supraleiter bestehen. Im Jahr 2005 hatte Siemens bereits einen Generator auf Basis eines Hochtemperatur-Supraleiters vorgestellt.

Als Material für die Rotorwicklung dient beim neuen Synchronmotorkonzept ein Wismut-Bandleiter. Der Ständer, in dem der Rotor das Magnetfeld erzeugt, besitzt eine Kupferwicklung und eine Luftkühlung. Den Rotor dagegen hält ein geschlossener Kühlkreislauf mit Neon als Kühlmittel auf 30 bis 35 K. Die supraleitende Rotorwicklung trägt dadurch eine Stromdichte, die hundert Mal so groß wie in herkömmlichen Kupferwicklungen ist.

Ein solcher Motor hat ein um 30 Prozent geringeres Volumen und Gewicht als sein konventionelles Gegenstück, und der Wirkungsgrad wird im Prozentbereich steigen, so Siemens. Das Engineering ist weitgehend abgeschlossen, sodass der Bau des Labormodells beginnen kann. Im Jahr 2009 folgen dann ausgiebige Tests.

Michael Vogel