


[English](#)

## Solar-Report

[Diese Seite drucken](#)
[Branche](#) [Bücher](#) [Geld](#) [Impressum](#) [Initiative](#) [Lexikon](#) [Pinwand](#) [Service](#) [Solar-Magazin](#) [Solarstore](#) [Termine](#) [Wissen](#)

### Solar-Magazin

### Solar-Reports:

- . [Farbstoff-Solarzellen und Organische Photovoltaik: Dritte Generation der Dünnschicht-Technologie vor dem Durchbruch](#)
- . [Konzentrierte solarthermische Energie: enorme Potenziale in der MENA-Region](#)
- . [Die Kosten politischer Risiken: Empirische Studie untersucht Investitionsbereitschaft europäischer Photovoltaik-Projektentwickler](#)
- . [Dünnschicht-Photovoltaik vor dem Durchbruch; kristalline Siliziumzellen weiterhin dominierend](#)
- . [Sonnennutzung als Pflicht für Hauslebauer](#)
- . [Pvresources Jahresbericht: Rekordinstallationen und -wachstum 2008](#)

## Farbstoff-Solarzellen und Organische Photovoltaik: Dritte Generation der Dünnschicht-Technologie vor dem Durchbruch

19.11.2009

Die dritte Generation der Dünnschicht-Photovoltaik wird nach rund 20 Jahren Forschung und Entwicklung marktreif. Führende Unternehmen wie Konarka and 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. Solar-Report als [PDF-Dokument](#)



- . [Solar-Report](#)
- . [Solar-News](#)
- . [Solar-Links](#)
- . [Anlage / Produkt des Monats](#)
- . [Solarserver-Standpunkt](#)
- . [Akteure](#)
- . [Solar-Interviews](#)
- . [Archiv:](#)
  - . [Solarstrom](#)
  - . [Solarwärme](#)
  - . [Solares Bauen](#)
  - . [Bioenergie](#)
  - . [Brennstoffzelle](#)
  - . [Nachrichten](#)
  - . [Newsletter](#)
- . [Ihr Vorschlag](#)



Suche im Solarserver


Solarzellen von der Rolle. Neue Technologien sollen kostengünstigeren Solarstrom liefern.

Quelle: GTM Research

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.

Der Erfolg der dritten Dünnschicht-Generation wird jedoch von mehreren Faktoren abhängen, wie den Kosten pro Watt, der Verfügbarkeit der Materialien und den technisch-ökologischen Qualitäten der neuen Solarzellen-Technologien. Von Bedeutung sind darüber hinaus sowohl der zusätzliche Nutzen für Verbraucher und Architekten als auch die Optimierung der mittlerweile möglichen Massenproduktion. Gegenwärtig sind DSC und OPV hinsichtlich der Kosten mit Silizium-Solarzellen oder anderen Dünnschichttechnologien nicht wettbewerbsfähig. Dennoch könnten sie eine wichtige Rolle in Märkten und bei Anwendungen spielen, die für herkömmliche Photovoltaik nicht erschlossen werden können. Zum Beispiel im Markt der elektronischen Kleingeräte, zur mobilen Stromversorgung und in der PV-Gebäudeintegration (BIPV).

## Unterhaltungselektronik: Solarstrom für mobile Geräte

Bei der Stromversorgung elektronischer Kleingeräte werden beträchtliche Chancen für die neuen Solarzellen sichtbar, die zwar anfangs noch nicht so verlässlich sein werden wie herkömmliche Technologien, aber zu deutlich günstigeren Preisen angeboten werden können. Eines der ersten kommerziellen Produkte mit Farbstoffsolarzellen war ein von G24i angebotenes Solar-Ladegerät, das kostengünstig Strom zum Laden von Mobiltelefonen und anderen Kleingeräten in ländlichen Regionen Afrikas liefern soll - einem riesigen Markt, in dem 2008 rund 160 Millionen Mobiltelefone verkauft wurden und dessen Volumen bis 2015 auf zwei Milliarden Geräte geschätzt wird.

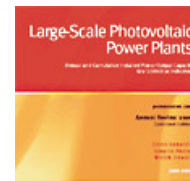
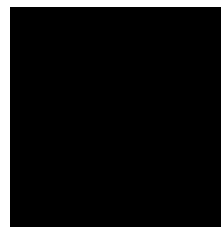


*Solar-Ladegerät von G24i: Farbstoffsolarzellen produzieren kostengünstig Strom zum Laden von Mobiltelefonen und anderen Kleingeräten in ländlichen Regionen Afrikas.*

Foto: G24.

LG Electronics, Samsung und Sharp haben kürzlich Handy-Ladegeräte mit Siliziummodulen präsentiert, und es scheint nur eine Frage der Zeit, bis Farbstoffsolarzellen diese ersetzen. GTM ist davon überzeugt, dass künftig alle Mobiltelefone Photovoltaik-Komponenten zum Nachladen der Geräte im Ruhezustand haben werden, um die Laufzeiten zu erhöhen. Das Ziel sind kleine Solarzellen, die gleichzeitig sehr leistungsfähig sind. Farbstoffsolarzellen sind wahrscheinlich die erste Lösung, die beides vereinen wird.

Dünnschicht-Technologien der dritten Generation bringen deutliche Vorteile gegenüber Standard-Solarzellen auf der Basis von Silizium und anderen Dünnschichttechnologien, denn ihre Leistung nimmt bei Verschattung oder unterschiedlicher Sonneneinstrahlung nicht so stark ab, und sie sind eher in der Lage, auch bei schwachem Sonnenlicht



Neu: [pvresources Annual Review 2008: Untersuchungen und Statistiken zu großen Photovoltaik-Kraftwerken weltweit.](#)  
Im [SolarserverStore](#) bestellen

[pv-tech.org](http://pv-tech.org)

**SUNLOAD**



mobile solar solutions



**Top 50 Solar**

PV-Anlage  
online  
berechnen

Strom zu erzeugen. Das macht sie zu einer ausgezeichneten Lösung für die elektrische Beleuchtung. Mehrere Entwickler arbeiten an Lösungen, um die Vorteile der Farbstoffsolarzellen für die netzunabhängige Beleuchtung zu nutzen. So hat Sony eine Konzeptstudie für elegante Lampen im japanischen Stil vorgestellt, welche die Eignung der DSC als Stromquelle demonstrieren. Eine Vielzahl neuer Anwendungen soll auf den Markt kommen.

## Solarstrom für unterwegs: Steigende Wirkungsgrade und sinkende Kosten

Herkömmliche Solarmodule werden in einer großen Bandbreite von Anwendungen eingesetzt, insbesondere in Automobilen, aber auch auf Booten. Ausgehend vom wachsenden Bedarf an "grüner" Energie auf dem weltweiten Markt, bedeutet dies enorme Chancen, aber auch, dass leistungsfähigere und kosteneffizientere Materialien erforderlich sind.

Die grundlegenden Probleme damit ergeben sich aus dem relativ geringen Energieertrag, der häufig mit vergleichsweise hohen Kosten einhergeht. Die Einführung der Dünnschicht-Photovoltaik der dritten Generation kann dies ändern, wenn die benötigte Effizienz erreicht wird und die Kosten von DSC und OPV gesenkt werden.

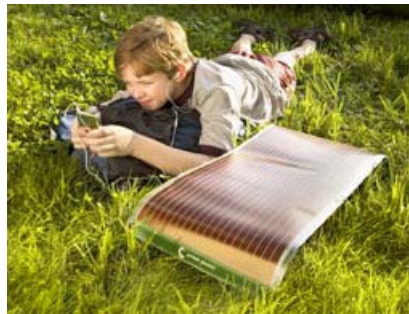


Bild: Tragbares Batterieladegerät mit Organischen Solarzellen (OVV) von Konarka.

Foto: Konarka Technologies, Inc.

## Photovoltaik-Gebäudeintegration

Mit dem durch die Bank neu erwachten Interesse an der Solarenergie hat sich auch die Photovoltaik-Gebäudeintegration in Richtung der dritten Dünnschicht-Generation entwickelt. Hierbei werden Solarmodule komplett in die Gebäudehülle integriert und können konventionelle Bauelemente ersetzen. In diesem Anwendungsfeld werden sich die größten Einsatzmöglichkeiten eröffnen, weil die neuen Produkte z.B. in Dächern, Wänden Fassaden und Fenster einbezogen werden können. Das Unternehmen Corus entwickelt Produkte zur Dachintegration auf der Grundlage von Dyesols Farbstoffsolarzellen, und es wird der erste Anbieter sein, der kommerzielle DSC-Module auf dem Trägermaterial Stahlblech auf den Markt bringt. Die Einführung ist für 2011 geplant.

Corus ist überzeugt, dass viele Industriegebäude, die typischerweise mit Stahldächern eingedeckt sind, mit Hilfe der "Solar-Farbe" Strom produzieren werden. Vor allem auf Grund der Tatsache, dass weltweit mehr als eine Milliarde Quadratmeter Stahldächer weltweit neu errichtet werden. Solar-Fenster und Photovoltaik-Oberlichter sind ein weiterer potenzieller Markt, denn riesige Fensterflächen können genutzt werden, um mit ästhetisch ansprechenden Anlagen Solarstrom zu erzeugen. Die Transparenz dieser Solar-Fenster kann unterschiedlich ausfallen und vorteilhaft für Beschäftigte in Industriegebäuden und private Bewohner sein. Damit können zum Beispiel Blendeffekte vermieden werden. Außerdem tragen die Solar-Fenster zu Wärmedämmung an heißen Tagen bei.



Links: Farbstoffsolarzellen von Dyesol. Rechts: Power Plastic von Konarka.  
Quellen: Dyesol Limited; Konarka Technologies, Inc.

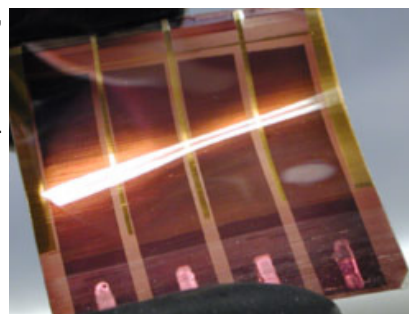
Konarka arbeitet zusammen mit Arch Aluminum & Glass an halbtransparenten Materialien, die herkömmliche Fassadenelemente ersetzen können und in diversen kommerziellen BIPV-Anwendungen zum Einsatz kommen sollen. Diese durchsichtigen Materialien werden flexibler und leichter sein, was sie für optisch ansprechendere BIPV-Lösungen prädestiniert.

Zu den aktiven Farbstoffsolarzellen-Entwicklern zählen auch das Fraunhofer ISE/ColorSol Consortium, New Energy Technologies und Solarmer. Konarkas "Power Plastic" soll bereits 2010 so weit sein, dass es bei Dachanlagen sowohl hinsichtlich der Kosten als auch der Leistung wettbewerbsfähig ist. SKYShades, ebenfalls Partner von Konarka, sieht integrierte Solar-Dachbeläge auf bestehenden Metalldächern als bedeutendes Wachstumsfeld. Bislang hatten Dächer den Besitzern keine Einkünfte beschert, doch nun können Sie Solarstrom zur teilweisen Deckung des Eigenbedarfs erzeugen, und - wenn es sich um große Dachflächen handelt - auch zur Netzeinspeisung. In beiden Fällen kann der Dachbesitzer damit seine Kosten senken. SKYShades arbeitet seit einigen Jahren mit Konarka und stellte ein neues Montagesystem vor, mit dem auf dem Dach einer Fabrik im australischen Brisbane rund 200 Quadratmeter Solarfolien installiert wurden.

## Stromerzeugung

Mit DSC und OPV direct Strom zu erzeugen ist eine Möglichkeit, den weltweiten Energiebedarf zu decken und gleichzeitig schädliche Auswirkungen der Stromproduktion zu minimieren, indem besonders CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt werden. DSC und OPV-Module sind einfacher herzustellen als Siliziummodule und können mit gesteigertem Wirkungsgrad und bei entsprechenden Kostensenkungen sowohl netzunabhängig als auch netzgekoppelt eingesetzt werden.

Das National Renewable Energy Laboratory (NREL) des US-Energieministeriums hat bestätigt, dass Strom aus Farbstoffsolarzellen wettbewerbsfähig werden kann, was bedeutet das er zu dem Preis eingespeist wird, den Endverbraucher für Elektrizität aus fossilen Energiequellen bezahlen müssen.



Am Fraunhofer ISE hergestellte, flexible Organische Solarzelle. Bildquelle: Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme (ISE).

Das dänische Nationallabor Risø hat zusammen mit den Unternehmen Mekoprint A/S und Gaia Solar A/S organische Solarmodule an das Netz von Risø gekoppelt und bezifferte die Kosten im März 2009 mit 15 Euro pro Watt und weniger als €5/W Ende 2009. Rund 1,6 Millionen Menschen leben weltweit ohne Elektrizität. Deshalb sind netzferne Anlagen dringend nötig, besonders in Afrika und Indien. Das Programm "Licht für Afrika (Lighting Africa) soll den Bedarf an billiger und wirksamer Beleuchtung decken und Lösungen zur netzunabhängigen Stromversorgung erarbeiten. Als Teil des Programms entwickeln G24i und Lemnis netzunabhängige Beleuchtungssysteme mit Leuchtdioden und Farbstoffsolarzellen.

## Fortschritte bei Solar-Materialien der dritten

## Dünnschicht-Generation

Einer der größten Vorzüge der dritten Generation von Dünnschicht-Solarzellen ist, dass diese mit bewährten Rolle-zu-Rolle-Verfahren bei niederen Temperaturen hergestellt werden können. Dabei können herkömmliche Druckverfahren und flexible Substrate verwendet werden, die sich in den nächsten Jahren zu einer wirtschaftlicheren Alternative der Solarzellenfertigung entwickeln können. Diese kostengünstigen Solarzellen werden größere Oberflächen und eine höhere Leistung aufweisen. (Siehe Tabelle I-1 am Ende des Beitrags).

Joe McKenna, SKYShades stellvertretender Vorstandsvorsitzender (links) und Firmenchef Barry Maranta SKYShades (4. v. links) erklären dem Leiter, Mitarbeitern und ausgesuchten Studenten des Lake Highland Colleges wie Power Plastic auf SKYShades Rollen aufgebracht wird.



Foto: SKYShades

Doch die langfristige Nutzung von DSC und OPV in der herkömmlichen Stromproduktion, d.h. in netzgekoppelten oder unabhängigen Anlagen, wird erst möglich, wenn deutliche Fortschritte beim Wirkungsgrad, der Stabilität und hinsichtlich der Lebensdauer gemacht wurden. In dieser Hinsicht wird viel diskutiert, ob die neuen Technologien für Dachanlagen künftig so langlebig wie die siliziumbasierte Photovoltaik werden müssen (20 und mehr Jahre). Oder ob eine kürzere Betriebszeit von rund fünf Jahren akzeptabel ist, wie Konarka and SKYShades gegenwärtig anstreben. Klar ist jedoch, dass die optimale Lebensdauer von erstklassigen Solarzellen für die Netzeinspeisung und Gebäudeintegration mindestens 20 Jahre sein sollte, weil die Anlagen weniger geneigt sind, in Technologien mit kürzerer Lebenszeit und niedrigerer Effizienz zu investieren.

## DSC

Die ersten DSC-Prototypen waren zwischen zwei Glasscheiben eingebettet. Neuerdings werden eher flexible Materialien genutzt, um höhere Wirkungsgrade und Lebenszeiten zu erzielen. Professor Michael Grätzel von der Eidgenössischen Technische Hochschule Zürich (ETH) in der Schweiz demonstrierte die Technologie zuerst im Jahr 1991. Nur 16 Jahre später, Ende 2007, hat G24i in Großbritannien zum ersten Mal in eine Farbstoffzellen-Produktionsanlage (auf der Grundlage der Konarka-Technologie) mit einer Kapazität von 20 Megawatt investiert. Weitere 25 MW sollen Ende 2009 hinzukommen.



G24i will schon 2011 die Massenproduktion für mehrere Märkte beginnen, einschließlich der Unterhaltungselektronik und der PV-Gebäudeintegration. Die höchsten Wirkungsgrade für starre Farbstoffsolarzellen liegen gegenwärtig bei rund 8 %, doch DSC versprechen den höchsten Wirkungsgrad unter allen Dünnschichttechnologien der dritten Generation. Aus dem Labor und in Verbindung mit Tandemzellen wurden bereits bis zu 12 % gemeldet. Einige Einrichtungen, die diesen Fortschritt vorantreiben sind in Tabelle I-2 am Ende des Beitrags aufgeführt (DSC TECHNOLOGY CHAMPIONS.)

Foto: BIPV-Module von Dyesol. Quelle: Dyesol Ltd.

Um die Leistung und Lebenszeit der DSC zu steigern werden mehrere Ansätze verfolgt. Weit verbreitete Farbstoffzellen basieren auf teuren anorganischen Farben auf der Grundlage von Ruthenium (von Dyesol und Solaronix). Farbstoffe auf der Grundlage von Kupfer werden jedoch folgen, denn sie sind billiger und ihr Wirkungsgrad wächst. Wenn verschiedene Farben in einer Mehrschicht-Zelle verbunden werden, kann eine größere Bandbreite des Sonnenlichts aufgenommen werden, was den Wirkungsgrad und die Lebensdauer ebenfalls

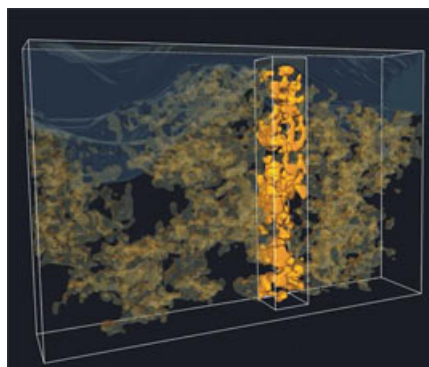
erhöht. Das zeigten Ergebnisse von Panasonic Works, Sony, Kyushu Institute of Technology und KIST.

Vorläufige Tests zeigten ein Wachstum des Wirkungsgrads um bis zu 50 % und die Stabilität bei Temperaturen bis 85 °C für 12 Jahre. Damit kommen die DSC auch für BIPV in Frage. Wahrscheinlich werden organische Farbstoffe auf der Basis von Carbazol, Indolfarbstoffe und Porphyrin immer wichtiger, weil sie breit verfügbar und billiger sind als ihre anorganischen Gegenstücke. Bis vor Kurzem wurden noch flüssige Lösungsmittel als Grundlage der Elektrolyte verwendet, doch weil diese hitzeempfindlich sind und auszulaufen drohen, werden stabilere Alternativen erforscht.

## Organische Photovoltaik

Die Forschung zur Organischen Photovoltaik begann in den 1950er Jahren. Doch erst 1986 schaffte ein Team um Ching Tang bei Kodak den ersten Durchbruch, indem Donatoren und Akzeptoren in einer Solarzelle kombiniert wurden, was den Wirkungsgrad deutlich steigerte, auf ein Prozent. Von 1986 bis 2007 leisteten Forscher wie Serdar Sariciftci (Johannes Kepler Universität), Alan Heeger (UC Santa Barbara), Kwanghee Lee (GIST, Südkorea) und David Carroll (Wake Forest University) Pionierarbeit.

*Neue Forschungsergebnisse bringen wesentliche Einsichten in die Funktionsweise polymerer Solarzellen, die sehr schnell und einfach produziert werden können - sogar im Rollenvordruck.*



*Foto: Elektronentomographisches Bild einer Polymer-Metalloxid-Solarzelle.*

*Quelle: Universität Ulm*

Ihre Arbeit ist in erster Linie verantwortlich für den auf 5 Prozent gesteigerten Wirkungsgrad der mehrschichtigen Zellen vom Typ "P3HT: PCBM" mit einer Lebensdauer von einem Jahr. Die Materialentwicklung konzentriert sich nun auf neue Polymere und kleine Moleküle sowie Elektroden und Verkapselungsmaterialien. Die Schaffung von Beschaffungsketten für das Material in der erforderlichen Reinheit ist die zentrale Herausforderung. Ein wichtiger Faktor, der die Effizienz der OPV beschränkt ist, dass ihre solaraktive Bandbreite zu gering ist, weil die üblichen organischen Materialien sich auf den sichtbaren Teil des Lichtspektrums beschränken, mehr Energie aber im benachbarten Infrarotbereich steckt. Typische Materialien der OPV nehmen relativ wenig Sonnenstrahlung auf, was einen niedrigen Wirkungsgrad zur Folge hat. Diese Grenze wollen die Forscher mit der Entwicklung von Hochleistungs-OPV-Zellen überschreiten, die gestapelt und in Serie verschaltet sind. Auch an Material mit niedrigerer Bandbreite, das Infrarotlicht absorbiert und mehr einfallende Sonnenstrahlung aufnimmt, wird gearbeitet. Das zeigten zum Beispiel Forscher von UCSB, GIST und der University von Laval (einer der Entwicklungspartner von Konarka).

## Die Hersteller von DSC und OPV

Obwohl die Farbstoff-Solarzellen einige Jahre nach der OPV entdeckt wurden, sind sie, dank der Erfolge der EPFL und anderer Forschungseinrichtungen sowie weiterer ökonomischer und ökologischer Gründe, die ersten kommerziellen Produkte. Dyesol und Solaronix sind die wichtigsten Lieferanten und versorgen G24i (Batterieladegeräte für Afrika seit 2009) und Corus (Solarmodule auf Stahldächern ab 2011). Weitere Entwickler werden vermutlich in den nächsten Jahren nachziehen, zum Beispiel 3G Solar, Fraunhofer ISE/ColorSol, Fujikura, und Pecell Technologies. Außerdem werden in Japan neue kleine und mittlere Unternehmen gegründet, die jedoch öffentlich kaum in Erscheinung getreten sind.



**FREE  
Subscription  
to the only  
technical  
manufacturing  
journal  
in the  
solar  
industry**

Anzeigen



Wie der Fahrplan des NREL für die OPV zeigt, sind deren niedriger Wirkungsgrad und die kurze Lebensdauer die größten Herausforderungen für die Markteinführung im großen Stil. Der Wirkungsgrad muss auf mindestens 10 % erhöht werden, die Lebensdauer sollte mindestens auf drei Jahre gesteigert werden. Damit verbunden sollten die Kosten auf mindestens einen Dollar pro Watt gesenkt werden, was 2010 erreicht werden könnte.

Produktvarianten von Konarkas "Power Plastic". Quelle: Konarka Technologies, Inc.

#### [Nachrichten](#)

Aktuelle Nachrichten online - [epochtimes.de](http://epochtimes.de)

Ihre [Fotocollage](#) von [myprinting.de](http://myprinting.de) - Qualität, die überzeugt!

Hier gibt es viele Infos zum Thema [Tagesgeldkonten!](#)

Organische Solarzellen werden wahrscheinlich 2010 kommerziell verfügbar sein. Zu den künftigen Lieferanten zählen Heliatek, Konarka Technologies, Mitsubishi, Plextronics und Solarmer Energy.

#### Der Autor

Philip Drachman ist Analyst bei GTM Research. Er hat seit 2006 Studien zur Dünnschicht-Photovoltaik, zur gedruckten Photovoltaik, zur BIPV und zur gedruckten Elektronik verfasst. Drachman begann seine wissenschaftliche Karriere bei Exxon Chemical und sammelte anschließend Erfahrungen in der Energieversorgung. Als studierter Materialwissenschaftler hat er einen Abschluss als Master of Science im Gebiet der organo-metallischen Chemie der Queen's Universität von Kanada.

#### Über Greentech Media

Greentech Media ist ein integriertes Medien- und Marktforschungsunternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien. Die Top-Solaranalysten publizieren unter GTM Research umfassende und datenreiche Marktberichte zu aktuellen Themen, welche die Branche bewegen. Die Marktforscher arbeiten eng mit dem Prometheus Institut for Sustainable Development und dessen bekannten Gründer, Travis Bradford, zusammen. Darüber hinaus ist GTM in der Konferenzorganisation tätig und versorgt die Branche über die Internetseite [www.greentechmedia.com](http://www.greentechmedia.com) mit aktuellen News rund um die Themen Smart Grid, Solar PV, Green IT und Biofuels. Das Prometheus-Institut ist mit fast 30 Jahren Erfahrung in der Marktforschung zur Solarenergie das bekannteste und am meisten geschätzte Forschungsinstitut, weit über Amerika hinaus. Neben monatlichen Veröffentlichungen wie z.B. dem PV-Newsletter werden laufend neue Forschungsberichte zu aktuellen Themen der Solarbranche veröffentlicht.

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)

Die Tabellen:

### 1. Vergleich der Dünnschicht-Technologien der dritten Generation

	DSC BENEFITS	OPV BENEFITS
Current Cell Efficiency	High efficiency – single junction cells >12 percent efficiency, and tandem cells >12 percent efficiency using liquid BHJ design.	Lower efficiency – single layer about 6 percent efficiency, and 6.4 percent efficiency for tandem BHJ design.
Manufacturing Costs	Offers the lowest cost of all printed solar cells and short energy payback time of <1 year.	Low cost fabrication for large area devices.
Main Benefits	Non-silicon based technology – sheltered from silicon supply and pricing issues. Lightweight, flexible, transparent and coloring options. Maintain efficiency even in low light levels – indoors and outdoors. Enable R2R and standard printing. Uniform output over a large range of light levels – especially early morning, late afternoons and cloudy skies. Commercially available during 2009 from G24 Innovations for low power small applications and later for large area roofing applications from the Corus Group and Pcell Technologies.	Non-silicon based technology – sheltered from silicon supply and pricing issues. Lightweight, flexible and tunable. Maintain efficiency even in low light levels – indoors and outdoors. Enable R2R and fast standard printing. Enabler for applications where mechanical flexibility and disposability are valued.
Main Disadvantages	Degradation under heat and UV light, cell casing is difficult to seal due to solvents, corrosion.	Commercially only available in 2010 from 3G Solar, Konarka Technologies, Plextronics and Solarmer. Material instability over the long term, making it unsuitable for roofing applications.
Future Developments	Printable on very large areas. Stability >15 years. Efficiencies up to 16 percent for tandem cells and multi-junction devices will offer efficiencies up to 30 percent. Solid flexible DSCs.	Printable on large areas. Stability for 10 to 20 years. 10 percent efficiency with single junction, and up to 20 percent with multiple junctions.

Quelle: GTM Research

## 2. DSC TECHNOLOGY CHAMPIONS

ACTIVE AREA / CM <sup>2</sup>	EFFICIENCY	DEVELOPER AND CELL DETAILS
<b>Single junction cell:</b>		
	12.2 percent	EPFL
0.219	11.3 percent	Dyesol – stability in excess of 6,000 hours
1.004	10.1 percent	Sharp
	8.2 percent	Chinese Academy of Sciences – the highest reported for a DSC with a solvent free electrolyte, retaining 93 percent efficiency after 1,000 hours
	7.6 percent	EPFL – solvent free DSC using a binary ionic liquid and conjugated ruthenium based dye, and stable for over 1,000 hours
<b>Tandem cell:</b>		
1	12 percent	Dyesol – using a standard high purity B2 dye and a novel near infrared dye
<b>Module:</b>		
25.45	8.2 percent	Sharp w-contact submodule (9 serial cells) achieves a high active area of 85 percent
18.50	8.2 percent	Sony submodule (8 serial cells)
630	4.2 percent	Fraunhofer ISE/ColorSol Consortium – semi-transparent module

Quelle: GTM Research

## 3. OPV TECHNOLOGY CHAMPIONS

ACTIVE AREA/ CM <sup>2</sup>	EFFICIENCY	DEVELOPER AND CELL DETAILS
<b>Single junction cell:</b>		
	6.77	Solarmer
0.8	6.4 percent	Konarka Technologies - polymer: PCBM BHJ with one-year lifetime. Barrier layer with WVTR of 0.05 g/m <sup>2</sup> /day
100?	6.31 percent	Solarmer – glass substrate, utilizing a novel semiconducting PTB1 material with 3 years lifetime
	6.2 percent	UCSB and GIST
	6.1 percent	UCSB, GIST and University of Laval researchers – PCDTBT/PC70BM cell with internal quantum efficiency of almost 100 percent.
0.043	5.98 percent	Plextronics polymer P3HT:PCBM lab cell with lifetime of 3.3 years
<b>Tandem cell:</b>		
	6.5 percent	UCSB and KIST derivatives of fullerene-P3HT in bulk heterojunction cell, with transparent titanium oxide TCO.
	6.07 percent	Heliatek small molecule based cell
	5.7 percent	University of Florida small molecule based cell - CuPc/C60:CuPc/PTCDI
<b>Module:</b>		
	3.9 percent	Solarmer
108	3.4 percent	Plextronics polymer P3HT:PCBM based submodule with lifetime of 3 years

Quelle: GTM Research

---

### Der Solarserver - Ihr Internetportal zur Sonnenenergie:

[Archiv](#) [Bannerwerbung](#) [Behörden](#) [Berichte](#) [Bücher](#) [Brennstoffzelle](#) [Einkaufen](#) [Fachkräfte](#)  
[Fachliteratur](#) [Firmen](#) [Förderung](#) [Forschung](#) [Geschenke](#) [Initiativen](#) [Interviews](#) [Links](#) [Medien](#) [Messen](#)  
[Nachrichten](#) [Nachschlagen](#) [Photovoltaik](#) [PV-Rechner](#) [Ratgeber](#) [Service](#) [Software](#) [Solaranlagen](#)  
[Solarthermie](#) [Stellenangebote](#) [Veranstaltungen](#) [Verbände](#)

[Branche](#) [Bücher](#) [Geld](#) [Impressum](#) [Initiative](#) [Lexikon](#) [Pinnwand](#) [Service](#) [Solar-Magazin](#) [Solarstore](#) [Termine](#) [Wissen](#)

[nach oben](#)

Letzte Änderung: 13:40 19.11.2009

[Webdesign Heindl Internet AG](#)