


[English](#)

Solar-Report

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


Solar-Magazin

- . [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](#)

Solar-Reports:

- . [Photovoltaik-Innovation in Nordamerika: auf dem Weg zu solaren Gigawatt](#)
- . [Konzentrator-Photovoltaik: Der Weg zu hohen Wirkungsgraden](#)
- . [Große Solarwärmeanlagen für warmes Wasser und Heizungsunterstützung](#)
- . [Große Solarstrom-Kraftwerke: der Trend geht zu Dünnschicht-Modulen](#)
- . [Gebäudeintegrierte Photovoltaik: Ein Nischenmarkt mit Perspektive](#)
- . [Photovoltaik-Industrie wächst stark, trotz aller Hindernisse](#)



Suche im Solarserver

Photovoltaik-Innovation in Nordamerika: auf dem Weg zu solaren Gigawatt

von Nathan Furr und Travis Bradford
11.05.2009

Die Photovoltaik-Industrie mit einem weltweiten Umsatz von 50 Milliarden US-Dollar nähert sich einem kritischen Wendepunkt. Vor dem Hintergrund des Klimawandels, der wachsenden Bedeutung einer sicheren nationalen Energieversorgung und der sinkenden Produktivität der Energieproduktion aus fossilen Quellen hat sich die Photovoltaik in den letzten 20 Jahren als ökologisch und ökonomisch nachhaltige Alternative entwickelt. Doch mit der Weltwirtschaftskrise, den unsicheren Kreditmärkten und wegen der sich noch immer langsam vollziehenden Integration in die weltweite Energiewirtschaft zeichnen sich Probleme für die Mehrheit der Akteure auf dem PV-Markt ab, zumindest für 2009 und 2010. Trotz dieser Herausforderungen treibt eine Kraft das Wachstum des wichtigen und dynamischen Marktes beständig an: die technische Innovation

Solar-Report als [PDF-Dokument](#)



Photovoltaik-Kraftwerk "EIDorado" mit Modulen von First Solar (links).
Photovoltaik-Röhrenmodule von Solyndra. Fotos: First Solar Inc.; Solyndra Inc.



Mehrere Aspekte sind von Bedeutung, wenn es darum geht, über solide Investitionen zu entscheiden und langfristig zu planen: Es gilt zunächst, zu verstehen, wie die gegenwärtigen PV-Technologien die Kostenentwicklung beeinflussen und welche neuen Technologien etablierte Unternehmen herausfordern werden. Weiter ist es entscheidend, zu wissen, wie die Endverbraucher neue und kommende Technologien annehmen und einsetzen werden. Diese zentralen Fragen an die Technologieentwicklung analysieren Greentech Media (GTM) und das Prometheus Institute für nachhaltige Entwicklung in ihrem neuen Report im Kontext des dynamischen US-Photovoltaikmarktes. Mit freundlicher Erlaubnis von GTM skizziert der Solar-Report auf solarserver.de aktuelle Entwicklungen und Potenziale von Unternehmen und Technologien als Schlüssel zu einer Solarindustrie und einem Markt der Gigawatt-Klasse.



Führende US-Unternehmen starteten mit beispiellos niedrigen Produktionskosten und höchster Leistung

Kleine, von privaten Unternehmern gegründete Firmen beherrschen den nordamerikanischen Photovoltaikmarkt. In Nordamerika gibt es mehr Unternehmen, die Photovoltaik entwickeln, als in Europa und Asien zusammen – und diese Unternehmen arbeiten zügig an den neuesten Generationen der Solarstromtechnologie. Auch die beiden wichtigsten Unternehmen in Nordamerika, First Solar und SunPower, begannen als private Startups, konnten jedoch auf Technologien aufbauen, die hinsichtlich der Kosten und Leistung weltweit einmalig waren. Damit sind diese beiden Produzenten der Maßstab, an dem alle US-Unternehmen gemessen werden.



Neue Staatliche Unterstützung und traditionelle private Finanzierung stärken die Photovoltaikindustrie

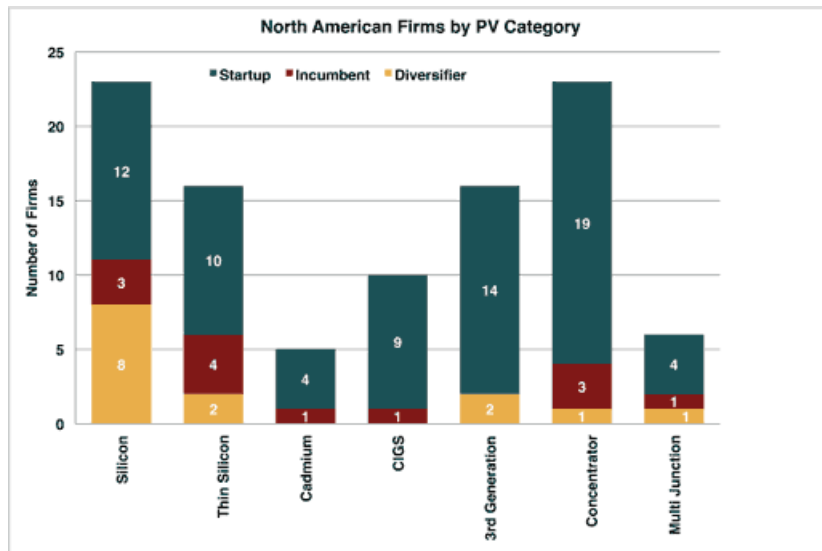
Im Gegensatz zur Mehrheit der europäischen und japanischen Photovoltaikunternehmen entwickelten sich die Unternehmen in den USA weitestgehend ohne staatliche Förderung. Doch nun hat sich das politische Klima in den Vereinigten Staaten zugunsten der erneuerbaren Energien geändert - und die staatliche Unterstützung in Verbindung mit den herkömmlichen Finanzierungsmöglichkeiten wird ein Wachstum anstoßen, das andere führende PV-Märkte deutlich übertreffen wird. Die "Kreditklemme" und höhere Kapitalkosten werden zwar zunächst die Nachfrage in bestehenden PV-Märkten verlangsamen. Aber die Geschichte hat gezeigt, dass Rezessionen auch immer ein günstiges Umfeld für Forschung, Entwicklung und Innovation bilden, weil diese mit vergleichsweise geringem Kapitalaufwand möglich sind. Wenn sich die Kreditmärkte bis Ende 2010 erholt und stabilisiert haben, werden die kleinen Unternehmen in den USA gut für den Weltmarkt aufgestellt sein.



CPV-System von GreenVolts (links). OPV-Produktionslinie von Konarka.
Quellen: GreenVolts, Inc.; Konarka Inc.

Die gesamte nordamerikanische PV-Industrie ist gekennzeichnet durch ein höchst diversifiziertes Technologieportfolio: Es gibt Unternehmen, die auf der Basis von kristallinem Silizium produzieren, Dünnschichtmodule herstellen oder an der Konzentration-Photovoltaik arbeiten. Aber auch Firmen, welche die dritte Photovoltaik-Generation entwickeln: zum Beispiel organische Photovoltaik oder Nanotechnologien. Kein Photovoltaikmarkt der Welt ist so differenziert wie der PV-Markt in den USA. Deshalb können sich nordamerikanische Firmen tendenziell zu Technologieführern in allen dieser wichtigen Branchenwege entwickeln. Etlliche PV-Unternehmen werden die erwartete Marktberreinigung und die weltweite Wirtschaftskrise nicht überstehen, jene Hersteller aber Erfolg haben, deren

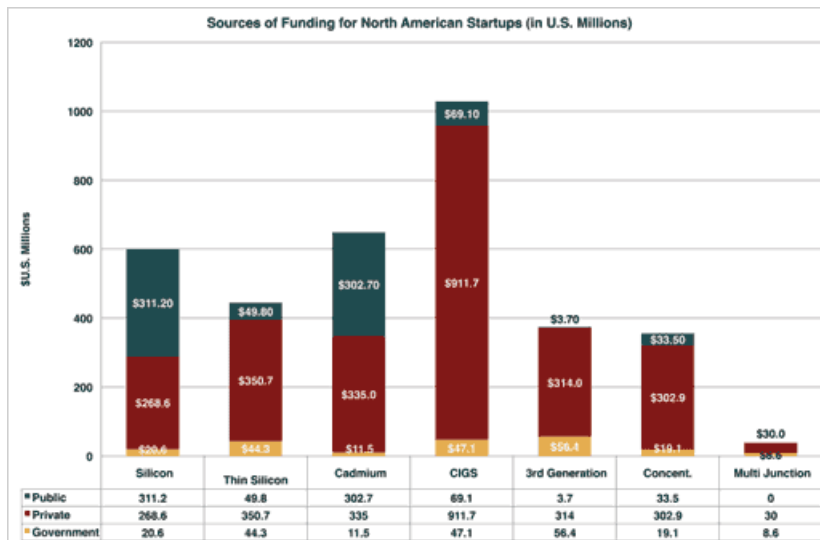
Technologie sich hinsichtlich der Kosten, Leistung oder Anwendungsmöglichkeiten besonders deutlich von den Mitbewerbern abhebt. Der Großteil dieser technologisch herausragenden und hochgradig differenzierten Unternehmen sitzt in Nordamerika.



US-Unternehmen nach Status und Arbeitsfeld.

Kosten und Leistung sind die Grundlagen des Erfolgs

Nicht alle PV-Unternehmen und Photovoltaik-Technologien haben die Chance, unbeschadet aus der weltweiten Rezession hervorzugehen. Viele Unternehmen werden nicht überleben, weil sie nicht genügend Kapital beschaffen können oder nicht in der Lage sind, den Nachweis der großindustriellen Produktion und Kosteneffizienz zu liefern. Große Unternehmen werden im Vorfeld der erwarteten Marktkonsolidierung einige kleine Firmen übernehmen, andere Kleinunternehmen werden aufgeben müssen. Der GTM-Report geht davon aus, dass jene Unternehmen auf der Strecke bleiben, denen es nicht gelingt, Technologien zu vermarkten, die sich durch niedrige Produktionskosten und höhere Leistung auszeichnen. Die detaillierte Analyse zeigt die Grundlagen hierfür auf.



Finanzierungswege nordamerikanischer Unternehmensneugründungen (in Millionen US-Dollar) nach Arbeitsfeldern.

Photovoltaik-Schlüsseltechnologien

Der gegenwärtige PV-Weltmarkt ist charakterisiert durch den enormen Ausbau der drei Technologie-Generationen (Silizium, Dünnschicht, organische und Nanomaterialien) sowie der Konzentrationstechnologie (CPV).

Die Produktion der Technologie der ersten Generation auf Grundlage von Silizium-Wafern hat die höchsten Wachstumsraten erzielt, da die Hersteller die standardisierte Fertigung im großen Stil hochgefahren haben, besonders in Deutschland, Japan und China. Diese Produzenten haben Gigawatt-Kapazitäten erreicht, wurden jedoch in der Vergangenheit durch Materialengpässe beim Rohstoff Silizium ausgebremst, welche die Kosten erhöht und die Produktionsmengen beschränkt hatten. Nachdem der Engpass weitgehend überwunden wurde, können diese Hersteller riesige Mengen an Photovoltaikmodulen auf den Markt bringen. Das bedingt aufgrund von Skaleneffekten beachtliche Kostensenkungen und einen verschärften Wettbewerb über den Preis. Die Kehrseite dieser Entwicklung ist, dass ineffiziente Produzenten vom Markt gedrängt werden, wie dies in allen sich entwickelnden Industriezweigen der Fall ist. Und dass nur die effizienten Hersteller übrig bleiben. Selbst wenn die beträchtlichen Vorteile der Skaleneffekte genutzt werden können, bleibt Silizium ein teurer Rohstoff mit einer langen Wertschöpfungskette und die Hersteller müssen sich auf den Wettbewerb mit viel versprechenden neuen Technologien einstellen.



Links: Das US-Unternehmen Silicon Genesis fertigt nur 50 Mikrometer dünne Wafer - das ist nur rund ein Viertel dessen, was bei der Herstellung von Solarzellen bislang Stand der Technik ist. Rechts: Konarka Technologies, Inc. entwickelt und vermarktet photovoltaisches "Power Plastic", ein Material, das Licht in Energie umwandelt. Quellen: Silicon Genesis; Konarka.

Dünnschicht, die zweite Generation der Photovoltaik-Technologie, hat eben erst auf breiter Basis den industriellen Maßstab erreicht. Zahlreiche Dünnschicht-Produzenten, vor allem in Europa und den USA, haben mit der industriellen Fertigung begonnen und Quartal für Quartal kommen neue Hersteller mit riesigen Produktionskapazitäten hinzu. Die innovativsten Unternehmen kommen aus Nordamerika.

Die Photovoltaik der dritten Generation ist vielfältig und verspricht entweder höhere Wirkungsgrade oder niedrigere Produktionskosten als die erste oder zweite Generation. Zur dritten Generation zählen beispielsweise Farbstoffsolarzellen, Nanomaterialien und organische Photovoltaik. Die meisten dieser viel versprechenden Technologien sind noch relativ weit von der Marktreife entfernt, doch die organische Photovoltaik scheint an der Schwelle zur kommerziellen Produktion zu stehen. Die USA sind eines der wichtigsten Zentren der Forschung und Entwicklung für Solarzellen der dritten Generation.

Auch die Konzentrator-Photovoltaik hat sich zu einem weltweit beachteten und bedeutenden Arbeitsfeld entwickelt, obwohl hier nicht von einer spezifischen Generation gesprochen werden kann. Vor allem in den USA haben sich konzentrierende PV-Technologien nahezu explosionsartig verbreitet.

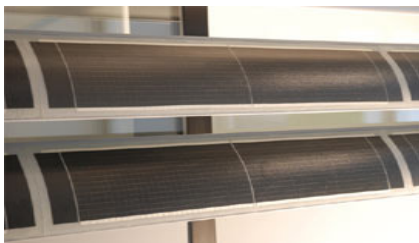
PV-Innovationen

Die Technologie-Entwickler und -Anbieter in den verschiedenen Märkten der Welt verfolgen unterschiedliche Ansätze. So konzentrieren sich zum Beispiel die chinesischen Unternehmen auf die Produktion großer Mengen zu niedrigen Preisen, während die japanischen Hersteller Produktionstechnologien aus der Halbleiter- und

Flachbildschirmproduktion eingeführt haben. Die Europäer produzieren qualitativ hochwertige, leistungsstarke und hochpreisige Photovoltaikkomponenten, die überwiegend auf die heimischen Märkte abzielen. Die bislang wenig ausgeprägte politische Unterstützung in den USA und deren auf die frühen Entwicklungsphasen fokussierter Markt hingegen haben eine große Zahl privater Kleinunternehmen hervorgebracht, von denen einige in den kommenden Jahren industrielle Führungsrollen übernehmen können.

Innovation allein schafft jedoch keine Märkte. Deshalb werden nicht alle der mehr als 120 nordamerikanischen PV-Unternehmen bedeutenden Einfluss auf die weltweite Solarindustrie haben. Den größten Erfolg werden jene Hersteller haben, die sich angemessen auf die wichtigsten Kriterien der Technologieentwicklung eingestellt haben. Das heißt erstens, dass sie Technologien entwickeln oder entwickelt haben, die den Anforderungen des Marktes entsprechen. So werden sich zum Beispiel schwach konzentrierende CPV-Systeme niemals bei privaten Anwendern durchsetzen, weil sie zwar hohe Wirkungsgrade haben, aber höchst komplex aufgebaut sind und ihre Herstellung entsprechend des eng begrenzten Einsatzfeldes relativ teuer ist. Im Gegensatz dazu könnten flexible gebäudeintegrierte Technologien punkten, weil sie das Potenzial haben, die Kosten des Gesamtsystems effizienter zu verringern als jede andere PV-Variante.

Zweitens werden neue Fertigungsverfahren die Kosten auf Kraftwerksebene senken und die Komplexität der Produktion verringern. Nicht weniger als neun CIGS-Hersteller nehmen für sich in Anspruch, das "nächste große Ding" zu liefern. Doch alle diese Unternehmen verfolgen hinsichtlich der Fertigung unterschiedliche Wege. Wenn Unternehmen weitgehend identische Produkte herstellen, ist es wahrscheinlich, dass sich die Fertigungsverfahren einander annähern und einige Produzenten vom Markt gedrängt werden. Gegenwärtig haben vor allem Unternehmen eine Chance, die kostengünstige, leicht zu reproduzierende Verfahren nutzen, welche die kommerzielle Produktion erleichtern und nicht behindern.



Links: CIGS-Dünnschichtmodule von Ascent Solar. Rechts: Solarpark mit nachgeführten Hochleistungsmodulen von SunPower. Quelle: Ascent Solar Technologies, Inc. SunPower Corp.

Drittens muss die industriell produzierte und im großen Stil vermarktete Photovoltaik dem Endkunden einen handfesten Vorteil bringen. Greentech Media und das Prometheus Institut haben schon frühzeitig darauf hingewiesen (und mittlerweile wird es allgemein anerkannt), dass die Photovoltaikindustrie von zwei Arten von Unternehmen geprägt sein wird: Zum einen von Unternehmen, die kostengünstige Technologien herstellen, welche sich genau aus diesem Grunde lohnen. Und zum anderen von den Produzenten höchst leistungsfähiger Anlagen, deren große Effizienz eine hohe Bruttoverzinsung ermöglicht. First Solar steht für den ersten Typus, SunPower für den zweiten. Unabhängig davon, welches Innovationspotenzial ein PV-Unternehmen aufweist, wird es kommerziell erfolglos sein, wenn es nicht eine der beiden genannten Strategien verfolgt.

Fortschritte in allen drei Photovoltaik-Generationen

Der internationale Photovoltaikmarkt ist kräftig gewachsen und hat sowohl etablierte Technik als auch vielfältige Innovationen hervorgebracht. Es ist zu erwarten, dass er auch langfristig wachsen wird, zum Vorteil von Volkswirtschaften, die Innovationen, Produktion und Nutzung der neuen Technologien fördern.

Die Photovoltaik hat beispiellose Fortschritte über alle drei Generationen hinweg gemacht. In der Silizium-Photovoltaik wird an Neuerungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette gearbeitet, von der Siliziumproduktion über Ingots und Wafer bis hin zu Zellen und Modulen. Innovationsschwerpunkte sind dünnere Wafer, ein Zellaufbau mit höheren Wirkungsgraden und Module, die mehr Sonnenlicht einfangen und in Strom umwandeln.

Die Dünnschicht-Photovoltaik, die Jahrzehnte lang auf Eis gelegen hatte, hat nun Industrieniveau erreicht. Und noch immer versuchen Unternehmen, Grenzen zu sprengen, besonders mit Blick auf Fertigungstechnologien, welche Module mit halbsprecherischer Geschwindigkeit produzieren können, was die Kosten dramatisch senkt und gleichermaßen den Output steigert.

Die Konzentrator-Photovoltaik ist mit einer Reihe von hoch- und schwach konzentrierenden Modulen enorm ausgeweitet worden. Innovative Unternehmen erforschen ein Fülle möglicher Kombinationen von Materialien und Formaten, einschließlich Flachmodule, die in bestehende Systeme integriert werden können. Darüber hinaus arbeiten viele Hersteller besonders unter dem Gesichtspunkt der gesamten Systemkosten an neuen Produkten, um die Netzparität zu erreichen.



Links: CPV-Systeme von SolFocus. Rechts: Photovoltaik-Referenzanlage von SunEdison (1,3 MWp) in Veracruz, USA. Fotos. SolFocus Inc.; SunEdison Deutschland GmbH

Schließlich widmen sich sowohl die Photovoltaikproduzenten als auch weitere Akteure anderen Gliedern der Wertschöpfungskette, wie beispielsweise der Installation, um die Kosten anzugehen. Solyndra beispielsweise hat ein Modul entworfen, das mehr Licht aufnehmen kann, selbst wenn es horizontal installiert wird - mit dieser einfacheren Montagevariante können die Kosten um einen US-Dollar pro Watt installierter Leistung gesenkt werden. Unternehmen wie Optisolar beschreiten einen ähnlichen Weg, indem sie sich auf stark integrierte Vertriebskanäle konzentrieren und die Vorteile von Großanlagen oder großformatige Module nutzen. Wieder andere Unternehmen wie Solar City oder SunEdison beschränken sich ausschließlich auf die Systemintegration und Installation von Solaranlagen.

Die Photovoltaik wird weltweit einer der bedeutendsten Industriezweige

Die Photovoltaikindustrie bleibt auf Wachstumskurs: Große Hersteller senken die Kosten etablierter Technologien und etliche neue Akteure lassen ahnen, dass mehrere Innovationsschübe vom Erfolg gekrönt werden und die Kosten weiter senken - was wiederum die Nachfrage verstärkt. Auch werden die Innovationen von neuen Firmen vorangetrieben, die meist von erfahrenen Unternehmern gegründet wurden und von professionelle Anlegern unterstützt werden, deren Investitionen sich allesamt lohnen sollen. Selbst wenn einige hinsichtlich der ökonomischen Motive skeptisch sind, verspricht der wirtschaftliche Ansatz doch die größten Erfolge, da er die innovativen Unternehmen zur Kostensenkung antreibt und gleichzeitig die Produktionsmengen steigert. Tatsache ist, dass die Photovoltaik und andere grüne Technologien in Zukunft die wichtigsten Wachstumsindustrien sein werden, zum Beispiel die Halbleiterindustrie, die Bioechnologie und die IT Unternehmer. Investoren, Gesellschaften und Nationen, die Innovationen fördern, werden in den kommenden Jahren die Gewinner sein. Jedoch sollen sowohl neue Akteure als auch Investoren klug wirtschaften und es vermeiden, eine Blase auf dem Photovoltaikmarkt zu produzieren. Die



Anzeigen

[Nachrichten](#)

Aktuelle Nachrichten online - epochtimes.de

[Altenpflege](#)

Humanis Altenpflege - Pflegedienst und Seniorenbetreuung.

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

[Pauschalreisen](#)

Travel24 ist der Fachmann für Pauschalreisen & Urlaubsreisen.

Produkte der PV-Industrie sind ohnehin verknüpft mit einem gesunden Wachstum aller Volkswirtschaften. Aus diesem Grund wird die sich aus eigener Dynamik entwickelnde Solarindustrie einer der wenigen bedeutenden Wirtschaftszweige des Jahrhunderts und der gesamten Zukunft werden.

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. 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:

Adrian Fopp, Greentech Media; Tel. 089 206099760; Email:

fopp@greentechmedia.com

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: 14:12 11.5.2009

[Webdesign Heindl Internet AG](#)