



**Der Solarserver**  
Das Internetportal zur Sonnenenergie

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

## Solar-Magazin

- ▶ [Solar-Report](#)
- ▶ [Solar-News](#)
- ▶ [Solar-Links](#)
- ▶ [Anlage / Produkt de Monats](#)
- ▶ [Solarserver-Standp](#)
- ▶ [Akteure](#)
- ▶ [Solar-Interviews](#)
- ▶ [Archiv:](#)
  - ▶ [Solarstrom](#)
  - ▶ [Solarwärme](#)
  - ▶ [Solares Bauen](#)
  - ▶ [Bioenergie](#)
  - ▶ [Brennstoffzel](#)
  - ▶ [Nachrichten](#)
- ▶ [Ihr Vorschlag](#)



Suche im Solarserve

## Solar-Reports:

- ▶ [Gebäudeintegration: Photovoltaikanlagen erobern große Dächer und Fassaden](#)
- ▶ [Solarwärme in Europa: wachsende Märkte, vorbildliche Technik](#)
- ▶ [Lohnen sich Photovoltaik-Investitionen in den südlichen EU-Staaten?](#)
- ▶ [Studie: Deutschland kann zu 100 % mit erneuerbaren Energien versorgt werden](#)
- ▶ [Solarstrom aus der Wüste statt Wüste in Deutschland](#)
- ▶ [Solar-Politik von unten: Deutsche Solarinitiativen wollen die Energiewende](#)



## Photovoltaik-Gebäudeintegration: Solarstromanlagen erobern große Dächer und Fassaden

von Rolf Hug  
14.06.2007

Seit Beginn des Jahres 2007 zeichnen sich immer neue Photovoltaik-Rekorde ab: In Brandis nahe Leipzig wird bis zum Jahr 2009 das weltgrößte Solarstrom-Kraftwerk mit einer Leistung von 40 Megawatt entstehen, im spanischen Beneixama arbeitet die City Solar AG an einer 20 MW-Photovoltaikanlage, die schon im Spätsommer 2007 komplett sein soll. In beiden Fällen handelt es sich um Freiflächenanlagen, wie auch bei den Kraftwerken "Solarpark Gut Erlasee" (Deutschland, 12 MW), dem "Serpa PV Power Plant" in Portugal (11 MW) und dem deutschen Solarpark "Pocking" (10MW). Photovoltaik aus Deutschland ist international gefragt, die Exportquoten der Hersteller steigen ständig und immer mehr ausführende deutsche Unternehmen werden im Ausland aktiv und bauen große Freiflächenanlagen in Spanien oder Griechenland und sogar in Afrika.

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



5,1 MW-Solardach der Sharp-Produktionsstätte in Kameyama (Japan); dachintegrierte Solarstromanlage in Muggensturm bei Rastatt (Deutschland). Quellen: Sharp, Tauber Solar



## Megawatt-Solardächer vor allem in Deutschland realisiert

Doch auch die gebäudeintegrierte Photovoltaik strebt nach neuen Superlativen: Nach dem Solardach von Sharp im japanischen Kameyama mit stattlichen 5,1 MW folgen in der Liste der großen Solardächer zwei deutsche Photovoltaikdächer in Bürstadt (5 MW) und Muggensturm (3,9 MW) auf den Plätzen Zwei und Drei. Weitere Solardächer der Megawatt-Klasse gibt es beispielsweise auf vier Lagerhallen des Privatunternehmers Franz Fischer in Dingolfing (Bayern; 3,7 MW) oder im Michelin Solarpark Homburg (Saarland; 3,5 MW). Auf dem Dach der neuen Messe München sind 2,1 MW installiert, die Dächer des Solarparks Pfersdorf e.G. bringen es auf 2 MW, ein Logistikzentrum in Relzow (Mecklenburg-Vorpommern) auf 1,5 MW. Der Discounter LIDL betreibt nahe Freiburg im Breisgau ein Solardach mit 1,2 MW.

Auch die Photovoltaik in der Senkrechten tendiert zu immer größeren Anlagen. Der Solar-Report 6 / 2007 stellt exemplarisch einige der leistungsstarken Photovoltaik-Solardächer vor, präsentiert große, innovative Solarstrom-Fassaden und gibt einen kurzen Ausblick auf die Gebäudeintegration der Zukunft.



## Weltweit drittgrößtes Solar-Kraftwerk auf einem Gebäude in Baden-Württemberg

Auf den Flachdächern des Logistikunternehmens Hartmann AG im badischen Muggensturm hat das Tauberbischofsheimer Unternehmen TAUBER-SOLAR 80.000 Quadratmeter mit Solarstrommodulen belegt. Die Photovoltaikanlage befindet sich im Kreis Rastatt, direkt an der Autobahn A5. Der jährliche Solarstrom-Ertrag entspricht dem Verbrauch von 900 Vier-Personen-Haushalten. Das Kraftwerk ist derzeit die drittgrößte auf einem Gebäude installierte Photovoltaikanlage der Welt. Die knapp 30.000 Solarstrommodule von Conergy sind auf einem flach geneigten Satteldach (zweischaliges Stahl-Trapez-Profil) mit dazwischen liegender Dämmschicht aufgeständert und belegen eine Fläche in der Größe von 16 Fußballfeldern. Bei einer Spitzenleistung von 3,84 Megawatt (MWp) erwarten die Betreiber einen Jahresstromertrag von 3,5 Millionen Kilowattstunden.



Speziell die Dächer großer Unternehmen bieten sich als Standorte von PV-Dächern im großen Stil an. Fotos: Liegenschaften des Logistikunternehmens Hartmann in Muggensturm, einige der rund 30.000 installierten Solarstrommodule. Quelle: Tauber Solar



## 50 Tonnen schwere Wechselrichter-Station, 17 Millionen Euro Gesamtinvestition

Acht Groß-Wechselrichter der SMA Technologie AG aus Niestetal/Kreis Kassel (4 x SMA Sunny Central SC500HE, 4 x SMA Sunny Central SC350HE) sind in einer doppelstöckigen Betonstation mit 6,8 Metern Höhe und einem Gewicht von über 50 Tonnen neben den Gebäuden untergebracht und wandeln den solaren Gleichstrom in Wechselstrom um, damit er netzfähig wird. Die Einspeisung erfolgt direkt in das Mittelspannungsnetz der Gemeinde Muggensturm (Netzbetreiber: eneregio Muggensturm).



Reihe um Reihe wird das Dach mit Solarmodulen bestückt. Montage eines der Groß-Wechselrichter.

Die Kosten dieses solaren Großkraftwerkes belaufen sich laut TAUBER SOLAR auf knapp 17 Millionen Euro. Pro Kilowatt Spitzenleistung lag der Systempreis bei 4.415 €. Für die Projektierung war das Ingenieurbüro IBU aus Karlsruhe verantwortlich, die Installation hat die Firma activ solar (Tauberbischofsheim und Friedelsheim/Kreis Bad Dürkheim) vorgenommen, welche die komplette Solarstrom-Anlage wartet und betreut.

### Weltgrößte PV-Anlage auf einem einzigen Dach in Bürstadt (Hessen)

Eine Übersicht aller weltweit installierten Photovoltaik-Großanlagen ab 150 Kilowatt peak gibt es im Internet unter <http://www.pvresources.com>. Dort ist auch die ebenfalls von TAUBER-SOLAR betriebene weltgrößte Anlage auf einem einzigen Dach verzeichnet. Das Solarkraftwerk "Sonnenfleck" in Bürstadt präsentierte der Solarserver im Mai 2005 als "Solar-Anlage des Monats" unter <http://www.solarserver.de/solarmagazin/anlagemai2005.html>

Die Hartmann AG ist ein Logistikunternehmen und setzt vor allem Nahrungsmittel und Tiefkühlprodukte sowie Spirituosen und Getränke um. Der Kontakt mit dem Dachbesitzer kam über die Vertriebsbank Raiffeisenbank Südhardt zustande. Die Gemeinde Muggensturm mit 6.300 Einwohnern und der Dachbesitzer sind stolz darauf, mit diesem Sonnendach Solargeschichte zu schreiben: Mehrere mit Sonnenblumen bemalte LKW des Unternehmens werben auf ihren Fahrten durch Deutschland mit dem Slogan "Sonnenstrom aus Muggensturm".

### Immer mehr Dünnschicht-Module auf Dächern und an Fassaden

Die kostengünstige Dünnschicht-Technologie wird zunehmend in Freiflächenanlagen eingesetzt, eignet sich aber auch gut für größere Fassaden. Das neue PV-Dach der Colruyt-Gruppe auf einem Warenlager im belgischen Halle mit Dünnschicht-Photovoltaiksystemen und einer Gesamtleistung von 330 Kilowatt (kWp) bleibt zwar deutlich unter der Megawatt-Grenze, ist aber dennoch die größte Anlage in Belgien. An einem Getreidesilo der Schapfenmühle in Ulm befindet sich die höchste fassadenintegrierte CIS-Photovoltaikanlage der Welt mit über 1.300 Modulen und einer Gesamt-Nennleistung von 98 kWp. Die neue Solar-Fassade am Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik in Berlin-Adlershof hat eine Spitzenleistung von 39 Kilowatt, die Module bedecken eine Fläche von rund 640 Quadratmetern.

### Direkt auf der Dachhaut verlegte Dünnschichtmodule verhindern Statik-Probleme

Die derzeit größte Photovoltaikanlage Belgiens befindet sich auf dem Dach eines Warenlagers des Discounters Colruyt in Halle in der Provinz Flämisch-Brabant. Die Colruyt-Gruppe, eine der führenden Lebensmittelketten des Landes, hat die Dünnschicht-Module vom Typ "PV Plate" mit einer Gesamtleistung von 330 kWp von der Paderborner BIOHAUS PV Handels GmbH bezogen.

Raum für Innovation  
Bannerwerbung im  
Großformat, 3 Monate  
für 600 Euro.

Jetzt buchen:  
07071/93871-0

**Heizkosten**  
online  
überprüfen!

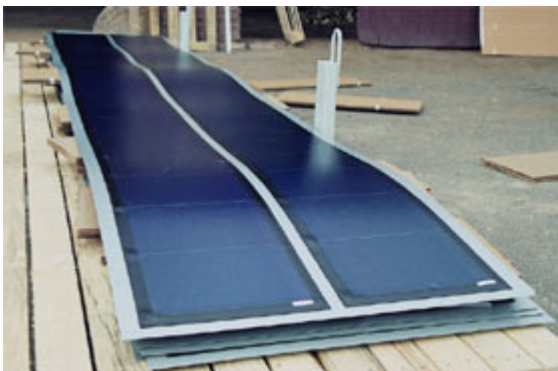




PV-Dach mit Biohaus- Dünnschichtmodulen. Quelle; Biohaus

Das Bitumen-Flachdach hat eine Gesamtfläche von über 12.000 Quadratmetern, davon sind drei Viertel mit Modulen belegt. Das Unternehmen Colruyt macht sich nicht nur wegen eines "grünen" Images für die Nutzung erneuerbarer Energien stark: Langfristiges Ziel des Discounters ist, den eigenen Energiebedarf durch einen möglichst hohen Anteil an regenerativen Energien zu decken. Neben der Photovoltaikanlage gibt es auf dem Gelände in Halle auch eine Windkraftanlage. Eine 2MW-Turbine an einem weiteren Standort, die Beteiligung an einem geplanten Windpark in Ypern sowie Investitionen in Offshore-Windprojekte belegen das Öko-Engagement des Unternehmens.

Ursprünglich hatten die Colruyt-Ingenieure sogar ein Solarkraftwerk mit rund 900 kWp geplant. Platz für die Anlage knapp unter der Megawatt-Grenze wäre auf dem dafür vorgesehenen benachbarten Dach reichlich gewesen. "Da noch nicht klar ist, ob diese Halle demnächst umgebaut wird, haben wir uns vorerst auf das eine Dach beschränkt", erklärte Projektingenieur Dirk Vandercammen in einem Gespräch mit der Zeitschrift Photon. (2/2007). Ein derzeit in Planung befindlicher Neubau werde allerdings von Beginn an für ein großes Solarkraftwerk ausgelegt. Das war bei den derzeit mit Modulen versehenen Flächen nicht der Fall – und deshalb sind dort direkt auf der Dachhaut verlegte Dünnschichtmodule zum Einsatz gekommen, ohne Rahmen, Deckscheiben und Montagegestell. "Anders hätten wir die Anlage nicht installieren können, da die Statik des Daches beim Gewicht nicht mitgespielt hätte", erläutert Vandercammen. Diese speziellen, bei Lagergebäuden gar nicht seltenen Bedingungen hätten letztendlich den Ausschlag gegeben, dass Biohaus mit seinen PV-Plate-Modulen den Zuschlag bekam.



"Unsere Dünnschicht-Systeme sind ideal für diese Art von Dächern", freut sich Ralf Zirkler, technischer Leiter von BIOHAUS. Die Solarmodule, die einzeln über 5 Meter lang sind, wiegen nur rund 50 kg und werden direkt auf das Bitumendach geklebt.

Foto: Biohaus

Durch die verwendete Triple-Junction-Technologie können sie zudem bei geringer Dachneigung - bei Colruyt sind es gerade einmal drei Grad - und auch bei Ost- bzw. Westausrichtung sehr gute Erträge erzielen. Das System BIOSOL PV Plate wurde Anfang 2007 von BIOHAUS entwickelt. Das Großmodul hat eine Leistung von 2 x 136 Wp und ist in erster Linie für den Einsatz in Landwirtschaft und Industrie vorgesehen.

Reichlich Dächer für Strom von der Sonne vorhanden

Dass Solaranlagen auf den Dächern der neuen Colruyt-Lebensmittelkette "Bioplanet" installiert werden, ist für Vandercammen klar: "Unser solares Ausbauprogramm ist beschlossene Sache." Bis zur Selbstversorgung aus Sonne und Wind ist aber noch einiges zu tun. In Halle beispielsweise verschlingen die Kühlhäuser und die Waschstraße zur Reinigung der Transportkisten jährlich 15 Millionen Kilowattstunden Strom. Die Windkraftanlage brachte in den letzten Jahren durchschnittlich 1,8 Millionen kWh, die PV-Anlage soll pro Jahr rund 250.000 kWh Solarstrom liefern. Platz für neue Solarstromanlagen ist auf den Colruyt-Dächern noch reichlich vorhanden – und sicher auch auf großen gewerblich genutzten Immobilien in Deutschland. Der deutsche Discounter LIDL betreibt zum Beispiel bereits seit September 2006 auf dem Dach seines Logistikzentrums im badischen Hartheim ein Solarkraftwerk mit einer Spitzenleistung von rund 1,2 Megawatt (MWp).



Die 10.000 Quadratmeter Solarmodule bedecken fast das ganze Dach. Sie produzieren jährlich etwa 1,1 Millionen Kilowattstunden Solarstrom und zählen somit zu den größten Aufdachanlagen in Deutschland.

Foto: Solar Fabrik AG

### **Größer, höher, stärker: Photovoltaik-Fassaden mit neuer Technik und verbesserter Leistung**

Die höchste fassadenintegrierte CIS-Photovoltaikanlage der Welt steht in Ulm. Neben dem weltbekannten Münster (161 Meter) hat die Stadt damit ein neues Wahrzeichen aufzuweisen: Ob aus der Luft oder vom Boden ist das neue Getreidesilo der Schapfenmühle Ulm mit seiner eindrucksvollen, fassadenintegrierten Photovoltaikanlage bereits von weitem auszumachen.



Die auf bis zu 102 Meter Höhe reichende Solarstromanlage besteht aus über 1.300 CIS-Modulen von Würth Solar und weist eine Gesamt-Nennleistung von 98 kWp auf. Jedes Jahr werden damit rund 70.000 Kilowattstunden Solarstrom erzeugt und etwa 50.000 kg CO<sub>2</sub>-Ausstoß vermieden. Die exponierte Lage des Gebäudes am Stadteingang war Grund für Bauherren und Planer, besonderes Augenmerk auf gestalterische Aspekte bei der Realisierung des extrem schlanken und hohen Siloturms zu richten.

Foto: Würth Solar

Die von Würth Solar produzierten CIS Module fügen sich durch ihre einheitlich mattschwarze Oberfläche nicht nur funktional, sondern auch optisch hervorragend in die Fassade ein. Mit dem beeindruckenden Gebäude hat die Schapfenmühle, Ulms ältestes noch produzierendes Unternehmen, unter Beweis gestellt, dass Tradition, Handwerk und Zukunftstechnologien hervorragend unter einem Dach zu vereinen sind.

## Innovative Solar-Wand mit CIS-Photovoltaik-Elementen in Berlin

Am 25. Januar 2007 ist die Solar-Fassade des Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik in Berlin-Adlershof in Betrieb gegangen, die bislang größte Solarstromanlage des jungen Photovoltaik-Herstellers Sulfurcell. Solarzellen auf der Basis von Kupfer-Indium-Sulfid wandeln das Sonnenlicht in elektrischen Strom um. Die schwarz glänzende Solarwand ist rund 640 Quadratmeter groß (8 mal 80 Meter) und bringt etwa 39 Kilowatt Spitzenleistung (kWp). Die architektonisch auffällige Solarfassade befindet sich an der Südseite eines Laborbaus, der zum Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) gehört. Der Dresdener Architekt Christian Matzke hat die elegant geschwungene Solarwand entworfen.



Die Solarstromanlage besteht aus insgesamt 730 aktiven Modulen mit jeweils 45 bis 60 Watt Leistung die 1,296 mal 0,656 Meter groß sind. Die Gesamtkosten beliefen sich auf rund 250.000 Euro. Es handelt sich dabei nicht wie üblich um blau schimmerndes Silizium, sondern um eine anthrazitfarbene Schicht aus Kupfer, Indium und Schwefel.

Foto: 640 Quadratmeter große Solarwand am Berliner FBH. Quelle: Forschungsverbund Berlin e.V.

### CIS-Schicht absorbiert so viel Sonnenlicht wie das hundert Mal dickere Silizium

"Unsere Solarmodule bestehen im Innern aus hochaktiven dünnen Schichten, deren gleichmäßige Anthrazitfarbe das Ferdinand-Braun-Institut schmückt", erklärt Sulfurcell-Chef Dr. Nikolaus Meyer. Den Kern des Moduls bildet eine dünne CIS-Schicht, die genauso viel Sonnenlicht absorbiert wie das hundert Mal dickere Silizium eines konventionellen Moduls. "In der Herstellung reduziert unsere Technologie drastisch den Material- und Energieaufwand, so dass Solarenergie in einigen Jahren wirtschaftlich werden kann. Die innovative Solaranlage am FBH zeigt bereits heute, wie in Zukunft gebaut werden wird", so Meyer weiter.

### EEG-Novelle soll weitere Anreize für Investitionen in gebäudeintegrierte Solarstromanlagen geben

Die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) will, dass solch innovative Photovoltaik-Technik auch weiterhin und noch umfangreicher in Deutschland installiert wird. Der technisch-wissenschaftliche Verein betont, dass die deutsche Solarindustrie nur mit Premium-Produkten aus hiesiger Produktion ihre Technologieführerschaft verteidigen und ausbauen könne. "Dies wird sicher nicht mit dem massengefertigten Standardmodul möglich sein, da die klassische Halbleiterindustrie zeigt, dass Deutschland kein bevorzugter Produktionsstandort dafür ist", betont DGS-Präsident Jan Kai Dobelmann. Erreicht werden könne dies nur mit Innovationen bei der Gebäudeintegration der Photovoltaik, denn deutsche Hersteller könnten sich auf deren technische Anforderungen besser einstellen als kostengünstige Asiaten. Dies müsse ein zukunftsfähiges EEG fördern, um den Standort zu sichern.



PV-Fassaden in Tübingen (links) und Freiburg. Quellen: SunTechnics; Solarfabrik AG

## Innovationsbonus für PV und Bau

Die DGS hatte bereits in einem Positionspapier für die Verbändeanhörung im Bundesumweltministerium darauf hingewiesen, dass sie einer Optimierung und Veränderung der künftigen EEG-Vergütung für Solarstrom aufgeschlossen gegenüberstehe. Wichtig für den Verband sei, dass die Zukunftsperspektiven der Photovoltaik erweitert werden und keine Nachteile für die heimischen Technologieführer entstehen. Die Gebäudehülle müsse als "klimaneutrales Kraftwerk" erschlossen werden, so die DGS. Hierzu sei im EEG ein spezieller Innovationsbonus nötig für Solartechnik, die Teil der Gebäudehülle ist. Auf diese Weise könnte sowohl das Wachstum der Solarbranche in Deutschland als auch das der Bauwirtschaft gesichert und gestärkt werden. Dies brauche noch Zeit, sei aber eine richtungweisende Zukunftsinvestition. "Wird der Schutz jetzt gewährt, wirkt dies unmittelbar auf den nationalen Mittelstand und das Handwerk", so die DGS.

## Vorbildliche Lösungen zur PV-Integration

Gegenüber auf dem Dach montierten und optimal ausgerichteten Modulen empfangen Solarfassaden über das Jahr gesehen zwar weniger Globalstrahlung, was niedrigere Erträge bedeutet. Doch besonders verglaste Photovoltaik-Fassaden werden zunehmend als architektonisches Gestaltungselement eingesetzt. Solarfassaden bereichern das Gestaltungsrepertoire des Architekten. Sie "werben" weithin sichtbar für die Nutzung der Sonnenenergie und spiegeln das ökologische Bewusstsein des Bauherren. Transparente PV-Fassaden stellen zudem einen Bezug zur Außenwelt her und ermöglichen reizvolle Lichteffekte im Gebäudeinneren. Auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist der Ersatz konventioneller Fassadenelemente interessant, denn die Solaranlagen liefern nicht nur Sonnenenergie, sondern erfüllen auch Aufgaben der Gebäudehülle. So kann beispielsweise eine Photovoltaik-Fassade teure Natursteinplatten oder Edelstahl-Elemente ersetzen und wie jene einen hohen Prestigewert darstellen.

Die Gebäudehülle als dezentraler, verbrauchernaher und emissionsfreier Stromlieferant rückt in greifbare Nähe, wenn das große Interesse an der Solarstromerzeugung mit fundierten Fachinformation über eine architektonisch sinnvolle Integration der Photovoltaik zusammentrifft. Diese Aufgabe hat Dr. Ing. Ingo B. Hagemann in Angriff genommen - und bravourös gelöst. Sein Buch "Gebäudeintegrierte Photovoltaik" (Solarbuch des Jahres 2002) schlägt eine Brücke zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen und stellt die weltweite Entwicklung der Integration von Solarstromanlagen vor. Architekten, Ingenieuren und Bauschaffenden zeigt es die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und Konzepte der Photovoltaik am Bau.

### Anzeigen

#### [DJ Equipment](#)

DJ-Software, DJ Equipme und DJ Zubehör günstig bestellen.

#### [Altenpflege](#)

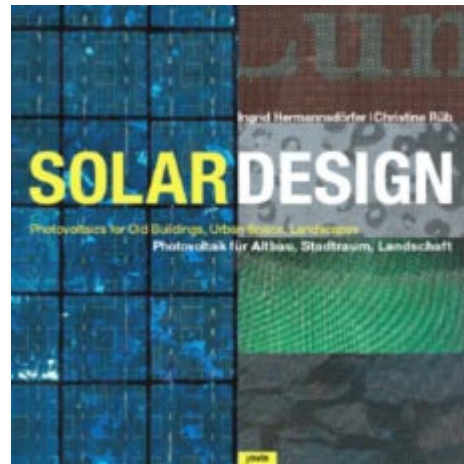
Humanis - Partner für Altenpflege, Pflegedienst Seniorenbetreuung.

#### [Übersetzung Deutsch Eng](#)

Übersetzungsservice Ling Übersetzung Deutsch Eng

#### [Pauschalreisen](#)

Travel24 - Ihr Spezialist für Pauschalreisen und Urlaubsreisen.



Quellen: Verlagsges. Müller; Jovis Verlag.

Mit über 1000 Grafiken, Tabellen und Fotos zeigt Hagemann Integrationstechniken und dokumentiert beispielhaftes Bauen mit Photovoltaik in aller Welt. Die 180-seitige Bildstrecke mit Fotos von PV-Anlagen sowie Detailzeichnungen ist eine globale Leistungsschau der Solar-Architektur. Das Buch zeigt, in wie vielen Größen und Formen Solarzellen hergestellt werden, dass Module für nahezu jede Dachform verfügbar sind, welche Fassadenlösungen machbar sind und wie überzeugend und ansprechend die Integration von Solarstromanlagen gelingen kann.

Auch das "Solarbuch des Jahres 2005" stellt neue Möglichkeiten für die gestalterisch sensible Integration von Solarstromanlagen vor: "Solar Design" präsentiert zudem unterschiedliche Konzepte und Module. Für die nachträgliche Installation von Solarstromanlagen im Baubestand präsentiert das üppig illustrierte Buch innovative Ansätze, die Photovoltaikanlagen mit Altbauten, Denkmälern und Stadträumen in Einklang bringen und auch geeignet sind, mögliche Kontroversen zwischen Denkmalschutz und Solartechnik zu vermeiden. Solar Design berichtet über die Ergebnisse des deutsch-italienischen Forschungsprojekts "PVACCEPT" und belegt mit kurzen Projektbeschreibungen und vielen Fotos, wie Solarstromanlagen differenziert und bewusst als bauliche Gestaltungselemente eingesetzt werden können.

Auch die Solarthermie eignet sich vorzüglich zur Gebäudeintegration. Solarwärmefassaden und mit thermischen Sonnenkollektoren eingedeckte Dächer liefern die Wärme für das Brauchwasser und zur Heizungsunterstützung dort, wo sie benötigt werden, und sorgen so für mehr Energieautonomie.

#### Weitere Informationen zur gebäudeintegrierten Photovoltaik:

[Tübinger Solarstromfassade zeigt Möglichkeiten der Photovoltaikintegration.](#)

[Denkmalintegrierte Solaranlagen: Kompromisse statt Kontroversen.](#)  
[Solarfassaden: Sonnenenergienutzung in der Senkrechten.](#)

[Solarstrom-Weltrekord auf einem Dach: Der "Sonnenfleck".](#)  
[Neues Biohaus-Domizil: perfekte Photovoltaik-Integration im Nullenergiehaus.](#)

---

#### 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-R](#)

[Ratgeber](#) [Service](#) [Software](#) [Solaranlagen](#) [Solarthermie](#) [Stellenangebote](#) [Veranstaltungen](#) [Verbände](#)

[Branche](#)

[Bücher](#)

[Geld](#)

[Impressum](#)

[Initiative](#)

[Lexikon](#)

[Pinnwand](#)

[Service](#)

[Solar-Magazin](#)

[Solarstore](#)

[Termine](#)

[V](#)

[nach oben](#)

Letzte Änderung: 12:53 14.6.2007

**Webdesign Heindl Internet AG**