


[English](#)

## Anlage des Monats

[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](#)
- . [Ihr Vorschlag](#)

### Solaranlagen und Produkte der Vormonate:

- . [Weltgrößte Freiflächen- Solarstromanlage mit CIS-Technologie](#)
- . [Mit Dünnschicht-Photovoltaik auf dem Weg zum weltweit größten Solarpark](#)
- . [Solar-Folien als Alternative für Dächer und Wiesen](#)
- . [Solarthermie-Großanlage zur Heizung und Klimatisierung](#)
- . [Große solarthermische Kombianlage unterstützt Wärmeversorgung einer Rehaklinik](#)
- . [Das Kombikraftwerk: Stromversorgung aus 100 % Erneuerbaren](#)



Suche im Solarserver

OK

### Solarpark der Superlative: Weltgrößte Freiflächen- Solarstromanlage mit CIS-Technologie

Der Photovoltaik-Systemanbieter Würth Solergy und der Schweizer Wechselrichter-Hersteller Sputnik Engineering AG haben im spanischen Albacete, Hauptstadt der gleichnamigen Provinz, die größte Freiflächen-Photovoltaikanlage mit Modulen aus Kupfer-Indium-Diselenid (CIS) in Betrieb genommen. Das Solarkraftwerk mit 41.600 Solarmodulen und 30 Zentralwechselrichtern mit einer Leistung von jeweils 100-Kilowatt hat eine Gesamtleistung von insgesamt 3,26 Megawatt (MWp). Mit der Anlage in Albacete hält die CIS-Technologie Einzug in die Solarstromproduktion im Kraftwerksmaßstab. Entwickelt wurde die Dünnschicht-Technologie im Labor des Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) der Universität Stuttgart, die industrielle Großserienproduktion erfolgt in der "CISfab" von Würth Solar in Schwäbisch Hall. Als "Solaranlage des Monats" präsentiert der Solarserver im Oktober 2008 das innovative Solarkraftwerk und informiert über die Vorzüge der leistungsfähigen Dünnschichtmodule im Zusammenspiel mit der Schweizer Wechselrichtertechnologie.

Solar-Anlage des Monats als [PDF-Dokument](#)



3,26 Megawatt-Solarkraftwerk in Albacete, Spanien.



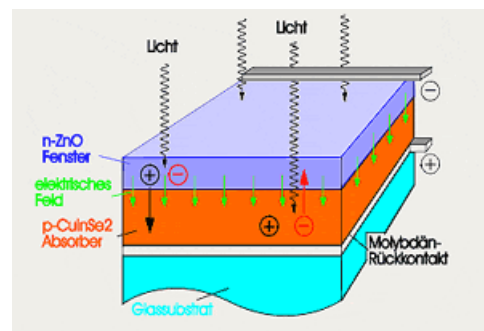
[Fertighaus bauen](#)  
Finden Sie hier Ihr  
Fertighaus  
Bauunternehmen!

Anzeigen

Seit dem Start der Dünnschicht-Solarmodulproduktion im industriellen Maßstab im Jahr 2006 hat Würth Solar die Produktionskapazität seiner "CISfab" von 15 Megawatt auf 30 MW verdoppelt. Damit ist Würth Solar weltweit Spitzenreiter in der Produktion von Solarmodulen auf der Basis von Kupfer-Indium-Diselenid. Jährlich werden in Schwäbisch Hall rund 350.000 Module produziert. "Die 'CISfab' arbeitet rund um die Uhr: Die Produktion läuft 24 Stunden an sieben Tagen die Woche und 365 Tagen im Jahr", erläutert Bernd Sprecher, Geschäftsführer von Würth Solar.

## CIS-Technologie: Die Alternative zu Silizium-Solarmodulen

Alternativen zu Solarzellen aus kristallinem Silizium rückten in den vergangenen Jahren vermehrt in den Mittelpunkt der Aufmerksamkeit, darunter auch die CIS-Technologie. Dabei ersetzt eine unterschiedlich dotierte Kupfer-Indium-Diselenid-Verbindung die Halbleiterfunktion des Rohstoffs Silizium. Die Anfangsbuchstaben der verwendeten Elemente ergeben den Namen der Technologie - CuInSe<sub>2</sub>. Im Gegensatz zu siliziumbasierten Solarzellen, die aufgrund des indirekten Halbleiters Silizium eine Schichtdicke von mindestens 120 Mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) und mehr aufweisen müssen, um Licht ausreichend stark zu absorbieren, reichen bei der CIS-Technologie zwei Mikrometer ( $\mu\text{m}$ ) - also eine Schichtdicke, die 50-mal dünner ist als ein menschliches Haar. Möglich ist dies, weil die Dreistoffverbindung der CIS-Technologie physikalisch betrachtet eine direkte Halbleiterverbindung ist.



Links CIS-Module in Albacete. Rechts: Prinzipskizze einer CIS-Solarzelle.

Neben CIS gibt es weitere Technologien, die mit sehr dünnen Halbleiterschichten arbeiten, unter anderem amorphes Silizium (aSi) oder Cadmium Tellurid (CdTe). CIS-Module von Würth Solar weisen im direkten Vergleich zu diesen beiden Dünnschichttechnologien Vorteile hinsichtlich des Wirkungsgrades auf. Durch den geringeren Flächenverbrauch sind CIS-Module gegenüber amorphen Silizium- und Cadmium-Tellurid-Modulen zudem im Vorteil, wenn die zur Verfügung stehende Dachfläche begrenzt ist. CIS von Würth Solar punktet außerdem durch hohe Leistungsstabilität, gute Eigenschaften bei der Einbindung in die gesamte Photovoltaikanlage und eine ansprechende Optik.

## Hoher Energieertrag und stabile Leistung

Ein wesentlicher Vorteil der CIS-Technologie ist der hochmoderne Herstellungsprozess. Im Gegensatz zur komplexen Produktion von Silizium-Solarmodulen, wird ein CIS- Modul in einem einzigen Prozess gefertigt, in dessen Mittelpunkt das Bedampfen des Trägermaterials (Glas) mit der Halbleiterverbindung steht. Würth Solar kann alle drei Elemente in einem einzigen Arbeitsschritt aufbringen. Ähnlich dem Beschlagen einer Glasscheibe durch menschlichen Atem ist die so aufgetragene Halbleiterschicht beinahe verschwindend dünn. Im Gegensatz zu kristallinen Siliziummodulen muss in der Herstellungskette weniger Energie aufgewendet werden - ein Pluspunkt in Sachen Ökologie.

Auch hinsichtlich des Energieertrags überzeugen die CIS-Module, denn sie sind in der Lage, auch bei hohen Umgebungstemperaturen - die auch in unseren Breitengraden schon im Frühsommer auftreten können - oder bei diffusem Licht - also beispielsweise bei schlechtem Wetter - gute Erträge zu erwirtschaften. Sogar bei teilweiser Abdunklung, zum Beispiel durch aufliegende Schneelast, erzeugen CIS-Module mit der frei bleibenden Fläche des Moduls noch Strom. Mit einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von 12 Prozent liegen die CIS-Module von Würth Solar auf Augenhöhe mit Modulen aus kristallinem Silizium und deutlich über amorphen Silizium-Modulen und Cadmium-Tellurid-Varianten. Neben den unsichtbaren technischen Vorteilen bestechen CIS-Solarmodule auch optisch: Die einheitlich schwarze Farbe der CIS-Module mit ihrer "Nadelstreifenoptik" eröffnet neue gestalterische Möglichkeiten. So werden CIS-Module nicht nur klassisch auf das Dach geschraubt. Sie können auch in die Dachfläche integriert werden und die Dachziegel komplett ersetzen oder in Gebäudefassaden eingebaut werden.



Aufgeständerte CIS-Module, CIS-Photovoltaikanlage.

## Großserienproduktion von CIS-Modulen bei Würth Solar

Bisher ist der weltweite Anteil der CIS-Solarmodule noch gering. Der globale Marktanteil von Dünnschichtmodulen steigt jedoch kräftig und Experten erwarten, dass die Dünnschicht-Photovoltaik bis 2020 rund 20 % Marktanteil erreichen kann und langfristig sogar jedes dritte Modul auf einer Dünnschichttechnologie basieren wird. Branchenkenner bezeichnen CIS, nicht zuletzt aufgrund der geschilderten Vorteile, als eine "Technologie der Zukunft".

Bei Würth Solar hat diese Zukunft schon begonnen, denn das Unternehmen startete im Herbst 2006 als weltweit erstes Unternehmen der Solarbranche mit der Großserienproduktion von CIS-Modulen. Derzeit gehen jeden Monat rund 30.000 fertige CIS-Module vom Band. Das entspricht einer Produktionskapazität von 30 Megawatt. Im Jahr 2009 soll die Nennleistung der Fabrik auf 40 MW gesteigert werden. Vor diesem Hintergrund geht Würth Solar davon aus, Mitte des nächsten Jahrzehnts rund drei bis fünf Prozent Marktanteil zu haben. Das Unternehmen arbeitet kontinuierlich daran, Wirkungsgrad und Energieausbeute durch weitere Forschungserfolge zu verbessern und die Produktivität in der Fertigung zu erhöhen.

Mit dem Ausbau der CISfab reagiert Würth Solar auf das große Interesse an CIS-Modulen. Besonders hoch ist die Nachfrage nach Angaben des Unternehmens derzeit vor allem in Deutschland. Zunehmend werden CIS-Module aber auch in Ländern wie Spanien und Italien nachgefragt. Dort wird die Solarenergie nach dem Modell des deutschen Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) gefördert, was sich positiv auf die Märkte auswirkt.



Die CISfab von Würth Solar; Detailansicht des Kraftwerks in Albacete

## **Stabiler Modulwirkungsgrad von 12 Prozent in der Serienproduktion - ressourcenschonende Herstellung**

CIS-Solarmodule haben auch in Zukunft ein hohes Innovationspotenzial hinsichtlich ihrer Produkteigenschaften, betont Würth Solar. Damit zählt CIS nach Einschätzung des Unternehmens zu den Technologien mit hervorragenden Zukunftsaussichten. GeneCIS-Module von Würth Solar erreichten schon jetzt in der Serienproduktion einen stabilen Modulwirkungsgrad von 12 Prozent. Das Innovationspotenzial werde unter anderem bei der Energiebilanz deutlich: So sei die "Energy Payback Time", also die Zeit, bis ein Solarmodul die Energiemenge erzeugt hat, die zu seiner Herstellung benötigt wurde, bei CIS-Modulen besonders gering. Sie beträgt laut dem von der EU geförderten, unabhängigen SENSE-Projekts in Südeuropa 1,3 Jahre und in Mitteleuropa 2,1 Jahre. Die vergleichbare Zeit für kristalline Siliziummodule liegt laut SENSE-Studie rund 50 bis 70 Prozent darüber.

## **Deutsche CIS-Module und Schweizer Wechselrichter spielen Vorteile besonders bei hohen Umgebungstemperaturen aus**

Die Vorzüge der CIS-Technologie werden besonders bei hohen Umgebungstemperaturen deutlich. Verglichen mit Standardsolarmodulen aus kristallinem Silizium arbeiten CIS-Module mit einem günstigeren Temperaturkoeffizienten. In anderen Worten: ihre Modulleistung nimmt bei höheren Betriebstemperaturen weniger stark ab. Den in Albacete eingesetzten Wechselrichtern machen die hohen Umgebungstemperaturen ebenfalls nichts aus. Dank eines intelligenten Kühlkonzepts speisen die von der Sputnik Engineering AG gefertigten Geräte auch bei Umgebungstemperaturen von bis zu 45 Grad Celsius noch mit voller Nennleistung in das öffentliche Netz ein. Sputnik hat die Elektronik von den Wärme erzeugenden Komponenten des Wechselrichters getrennt, so dass die Temperatur auf einem niedrigen Niveau gehalten werden kann. Die Speicherdrosseln sind im Boden des Gehäuses untergebracht und werden von einem separaten Luftstrom gekühlt. Der Innenraum wird dadurch weniger aufgeheizt. Durch die tieferen Betriebstemperaturen wird sowohl die Zuverlässigkeit der Elektronik als auch die Lebensdauer des Wechselrichters erhöht.

## **Mehr als 1.600 kWh Solarstrom pro installiertem kW Photovoltaik-Leistung**

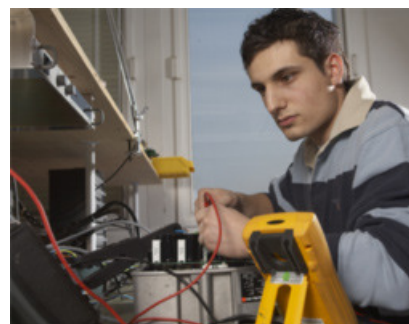
Der Betreiber der Anlage rechnet dank der hochwertigen Komponenten mit einem Jahresertrag von 1.607 Kilowattstunden Solarstrom pro installiertem Kilowatt Nennleistung, was selbst für das sonnenverwöhnte Spanien sehr viel ist.



Links: Wechselrichter von Sputnik. Rechts: Luftaufnahme des Solarkraftwerks in Albacete.

## Zentralwechselrichter werden per Internet überwacht

In Albacete werden 30 Zentralwechselrichter vom Typ SolarMax 100C eingesetzt, die Würth als OEM-Produkt unter dem Namen solarStar verkauft. Je ein Wechselrichter ist an Solarmodule mit Leistungen zwischen 114.24 kWp und 108 kWp angeschlossen. Außerdem installierte Würth 60 Generatoranschlusskästen vom Typ "Max Connect 16 Plus" und drei Einstrahlungssensoren namens MaxMeteo. Der Generatoranschlusskasten Max Connect Plus kontrolliert die Module bis auf Stringebene. Die Überwachung erfolgt mit "MaxControl" über einen internetbasierten Datenlogger von Sputnik, der bei Würth StarCheck und bei Sputnik MaxWeb heißt.



Links: Zentralwechselrichter "SolarMax 100". Rechts: Sputnik-Produktion in Biel (Schweiz)

Ende September 2008 hat die spanische Regierung ein neues Einspeisegesetz mit deutlichen Kürzungen verabschiedet. Betreiber von Photovoltaikanlagen erhalten künftig rund 30 Prozent weniger für den von ihnen produzierten Strom. Sputniks Geschäftsleiter Christoph von Bergen bleibt dennoch optimistisch: "Wir sind davon überzeugt, dass sich Solarstromanlagen mit unseren Wechselrichtern auch bei den reduzierten Einspeisetarifen noch rechnen." Der Schweizer Hersteller fertigt bereits seit 2004 Wechselrichter für den spanischen Markt. 2006 hat Sputnik die spanische Niederlassung Sputnik Engineering Ibérica S.r.l. in Madrid gegründet. Allein in diesem Jahr will das Unternehmen Wechselrichter mit einer Gesamtleistung von 115 Megawatt nach Spanien verkaufen.

## Rückkehr zu "gesünderem" Wachstum in Spanien

Laut Fernando Sánchez García, Geschäftsführer der Sputnik Engineering Ibérica S.L.U. in Madrid, wird das neue Einspeisegesetz die Erwartungen der spanischen PV-Branche erheblich bremsen. Auf der anderen Seite erlaube es die Rationalisierung und Konsolidierung des exorbitanten Wachstums, das die Unternehmen im vergangenen Jahr erlebt hätten. "Es führt uns zu einem stärker limitierten, aber auch gesünderen Business zurück. Ich glaube fest an die Solarenergie als eine nachhaltige Lösung für die Energieversorgung", unterstreicht Sánchez García.

Text und Fotos: Würth Solar / Sputnik Engineering AG. Redaktion Solarserver: Rolf Hug.

---

**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: 11:51 23.10.2008

[Webdesign Heindl Internet AG](#)