

# BIG PLAYER IN PV

## REC SOLAR – MODULHERSTELLUNG IM NORDEN EUROPAS

In dieser neuen Artikelserie stellt die SONNENENERGIE ausgesuchte Photovoltaik-Anbieter vor, die oftmals nicht im Rampenlicht stehen, aber trotzdem zu den wichtigsten Akteuren in dieser Branche gehören. Zu Beginn werden wir Mitgliedsfirmen der DGS beziehungsweise ihre Firmengruppen vorstellen.

Im ersten Teil der Serie präsentieren wir den Solarmodulhersteller REC Solar.



Wer den Ort Glava in Schweden sucht, wird selbst in Google nicht gleich fündig. Die kleine Gemeinde liegt im Süden Schwedens, malerisch zwischen zwei größeren Seen eingefasst, im Westen von einem großen Naturschutzgebiet begrenzt. Der Ort zieht sich entlang einer Ortsstraße weitläufig, die Häuser haben keine Gärten und stehen nur verstreut in der Landschaft. 400 Kilometer westlich von Stockholm dominiert die Natur, man glaubt, die Menschen hier kennen keinen Lärm und keinen Stress.

Und doch hat sich in Glava ein Global Player der Photovoltaik angesiedelt, der inzwischen weltweit zu den größten der Branche gehört: REC.

### Die Gruppe REC

REC Solar gehört zur REC Gruppe (www.recgroup.com), die weltweit im Photovoltaik-Markt aktiv ist. Die Holding REC ASA hat ihren Sitz in Oslo; der operative Teil der REC Gruppe ist in drei Bereiche aufgeteilt:

### REC Silicon

Die REC Silicon ist in den USA beheimatet und produziert Silan (als Vorprodukt) und polykristallines Silizium, hauptsächlich für die Solarindustrie. REC Silicon ist weltweit einer der größten Solarsilizium-Produzenten, aktuell wird eine Produktionsausweitung in Moses Lake/Washington hochgefahren.

### REC Wafer

In zwei Werken in Norwegen werden multikristalline Wafer für Solarzellen produziert, in einem weiteren Werk monokristalline Wafer. REC Wafer steht weltweit an einer der ersten Stellen bei der Herstellung von multikristallinen Solarwafer und beliefert (neben der Modulproduktion innerhalb der Gruppe) auch zahlreiche namhafte Zellhersteller der Branche.

### REC Solar

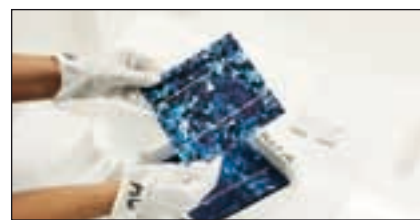
Weiter in der Wertschöpfungskette produziert REC Solar Solarzellen (in einem Werk im Norden Norwegens, Narvik) und Solarmodule (im schwedischen Glava). In einigen Märkten bietet REC auch komplette Solarsysteme an. Die in Schweden gefertigten Solarmodule werden hauptsächlich in Europa und den USA angeboten, Deutschland ist aufgrund des EEG eines der Hauptabsatzländer.

### Historie und Marktwachstum

Begonnen wurde Mitte der 90er Jahre mit der Waferproduktion und der Projektentwicklung im Bereich erneuerbare Energien. Im Jahr 2000 wurden einige Firmen unter dem neuen Dach REC zusammengefasst. Seit 2002 erfolgt die Zellproduktion bei REC Solar und die Siliziumproduktion bei REC Silicon. Die Produktionskapazitäten wurden ausgebaut, auch Zukäufe wurden getätigt. Ende 2007 arbeiteten rund 1.800 Mitarbeiter weltweit für REC, die als norwegische Aktiengesellschaft an der Börse in Oslo gelistet ist.

Die Modulproduktion der REC Solar ist in den vergangenen Jahren rasant gewachsen und wird derzeit weiter erhöht. 2004 wurden gerade einmal 5 MWp produziert, in diesem Jahr beträgt die Produktionskapazität bereits 156 MWp. In der Modulproduktion allein sind knapp 250 Mitarbeiter beschäftigt.

REC hat sich schon früh zum Ziel gesetzt, einen möglichst großen Teil der Wertschöpfungskette abzudecken. Nachdem sich REC selbst den Zugriff auf entsprechende Minen in den USA gesichert hat und die Produktion von Solarsilizium selbst vornimmt, ist dies zweifelsfrei gelungen.



Prüfung von Solarzellen in Glava.



Impressionen aus dem schwedischen Glava

### Ziele und Visionen

Das Ziel, das sich REC gesteckt hat, ist kurz beschrieben: REC will weltweit führender Anbieter von Lösungen für die Solarenergienutzung sein. Im Bereich des Solarsiliziums und der multikristallinen Wafer wurde Platz 1 auf der ganzen Welt bereits erreicht. Den möchte man jetzt halten.

„Für uns ist es sehr wichtig, hier die Nummer 1 zu sein und wir möchten das selbstverständlich auch in den kommenden Jahren bleiben. Auch um das zu schaffen, haben wir Projekte im Bereich der Zell- und Modulherstellung gestartet“, so der Executive Vice President REC Solar, John Andersen jr., im Interview mit

der SONNENENERGIE Mitte 2008.

Bei der Modulherstellung stand REC Solar im Jahr 2007 weltweit auf Platz 11. Im kommenden Jahr möchte man eine Platzierung unter den TOP10 erreichen.

Dabei bleibt das Ziel der Netzparität fest im Visier: „Der Zeitpunkt ist abhängig von der Marktentwicklung, langfristig kann Photovoltaik aber nur erfolgreich sein, wenn grid parity erreicht wird“, so John Andersen jr.

### Die Modulproduktion

Die der REC Solar zugeordnete Tochterfirma REC Scanmodules produziert im schwedischen Glava im 5-Schicht-Betrieb. Mehrere parallel laufende Linien verbinden zuerst die Solarzellen zu Strings, bereiten die Strings für die Module vor und laminieren die Module. Im nächsten Schritt werden robotergesteuert Modulrahmen und Anschlussdose angebracht und die Verbindung in der Anschlussdose mit vorbereiteten Anschlussleitungen hergestellt. Nach den einzelnen Schritten der vollautomatischen Fertigung wird mittels elektrischer Analyse die Qualität von Strings und Modul getestet. Defekte Zellen oder Strings können so direkt manuell ersetzt werden und führen nicht zum Ausschuss eines gesamten Modules. Doch nicht nur die elektrischen Eigenschaften werden überwacht: Insgesamt fünf automatische Kamera-Inspektionssysteme prüfen die optischen Eigenschaften von Zellen, Strings, Laminat-Vorbereitung, fertigem Laminat und der Anschlussdose. Alarm wird ausgelöst, wenn z.B. die Zellverbindungen nicht passgenau auf die Solarzellen aufgebracht wurden.

Gleichzeitig wird die Qualität der Produktion ständig elektronisch und manuell überwacht und statistisch ausgewertet, dadurch erfolgt eine permanente Verbesserung der Prozesse. „Trotz des vollautomatischen Ablaufes entscheidet am Ende immer ein Mitarbeiter in einer letz-

ten Sichtprüfung, ob das Modul unseren hohen Qualitätsansprüchen genügt“, so der Qualitätsingenieur Stefan Wingskog zu unserem Autor bei einer Werksführung. Es sollen auch Fehler gefunden werden, die dem elektronischen Kameraauge entgehen. Einen hohen Stellenwert hat bei REC daher auch die Qualifizierung des Personals. Derzeit werden viele Mitarbeiter, die in den im Aufbau befindlichen Produktionsanlagen arbeiten werden, in Glava geschult.

Die Module werden direkt im Werk geflasht und auf Paletten versendet.

### Produkte

REC Solar bietet derzeit zwei Modulserien an, die beide mit multikristallinen Zellen arbeiten und das gleiche Rahmenmaß aufweisen (1,665 x 0,95 m):

Die A-Serie besteht aus Modulen der Leistungsklasse von 205 bis 230 Wp, die Spanne der AE-Serie reicht von 205 bis zu 235 Wp. Bei der AE-Serie sind die Solarzellen sauer texturiert, um die Zelleffizienz weiter zu erhöhen.

Alle Module haben die IEC-Zertifikate, Schutzklasse II, sind mit MC-Anschlusskabeln und -steckern sowie einem eloxierten Aluminiumrahmen ausgestattet und erfüllen die erhöhte statische Belastbarkeit (5400 Pa).

### Technologie

REC ist von der Zukunft der waferbasierten Solarzellen überzeugt. Neben der eigenen Zellproduktion ist REC auch gemeinsam mit Evergreen und Q-Cells mit einem Drittel der Anteile an der Sovello AG (ehemalige EverQ) beteiligt, die aktuell mit rund 1.100 Mitarbeitern ein Jahresvolumen von 100 MW Solarzellen nach der StringRibbon™-Technologie produziert. Eine Beteiligung an der CSG Solar im Bereich mikro-kristalliner PV-Module wird derzeit wieder reduziert.

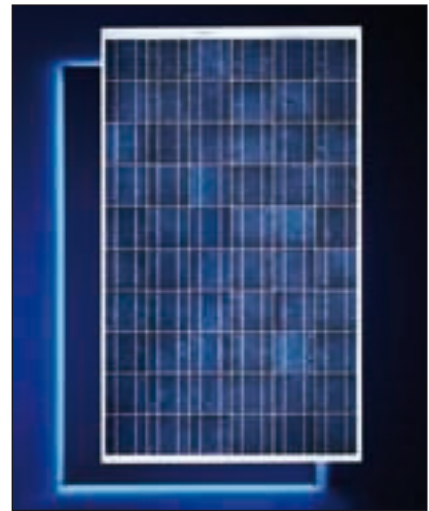


Bild: REC Solar

Hochwertigkeit und Qualität kennzeichnen die REC-Module.

Bei der Siliziumherstellung ist die Wirbelschichtreaktor-Technologie zur Polysiliziumabscheidung eine der wichtigen technologischen Fortschritte. Dabei werden gegenüber dem klassischen Siemens-Reaktor rund 80–90 Prozent des Energieverbrauchs für den Granulierungsprozess eingespart.

Neben dieser Energieeinsparung sollen auch dünnere Wafer, dünnere Drahtsägen (zur Abfallvermeidung) und bessere Prozesstechnologien zu einer massiven Kostensenkung beitragen. Ziel bis zum Jahr 2010 seitens REC ist eine Kostenreduktion um rund 50% gegenüber 2005 im Zusammenspiel der unterschiedlichen technologischen Maßnahmen. Ein Teil der Kosteneinsparung wird auch durch die massive Kapazitätserweiterung erreicht (Skalierungseffekt).

### Qualität und Umweltverantwortung

Die Module werden unter hohen Qualitätsmaßstäben produziert. Bedienungs- und Montageanleitungen (wie von RAL-



## Universität der Künste Berlin

An der Universität der Künste Berlin ist in der Fakultät Gestaltung – Institut für Architektur und Städtebau (Lehrstuhl für Versorgungsplanung und Versorgungstechnik, Prof. Dr.-Ing. Christoph Nytsch-Geusen) folgende Stelle zu besetzen:

### Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in

– Vgr. II a BAT – (i.d.F.d. Anwendungs-TV Berliner Hochschulen) zur Weiterqualifikation (Promotion) für vier Jahre.

Besetzbar: demnächst

Kennziffer: 2/1083/09

**Aufgabengebiet:** Mitarbeit im interdisziplinären Forschungsprojekt „Developing Energy-Efficient Urban Fabric in the Tehran-Karaj Region“ innerhalb des Team 2 (Urban Infrastructure Systems): Entwicklung und Bewertung von Varianten einer energieeffizienten Wärme- und Kälteversorgung für eine neu errichtete Wohnsiedlung mit 2.000 Wohneinheiten im Iran unter Berücksichtigung der Nutzung erneuerbarer Energien (Solarthermie, Biomasse); Modellierung und Simulation von komplexen Energieversorgungssystemen (Energiezentralen, Nahwärme- und Nahkältenetze, thermische Verbraucher). Die Forschungsaufgaben werden in enger Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der Technischen Universität Berlin aus den Bereichen Stadtplanung und Architektur sowie in Kooperation mit den iranischen Forschungspartnern bearbeitet. Weitere Informationen zum Forschungsprojekt siehe unter <http://www.youngcities.org>.

**Anforderungen:** Abgeschlossenes Hochschulstudium der Energietechnik, der Gebäudetechnik, des Bauingenieurwesens, des Maschinenbaus oder einer verwandten Studienrichtung. Erforderlich sind ausgewiesene Kenntnisse in mindestens zwei der drei Bereiche Erstellung von Energiekonzepten, Entwurf thermischer Energieanlagen oder energetische Gebäude- und Anlagensimulation. Erwünscht ist ein sicherer Umgang mit Simulationswerkzeugen für komplexe technische Systeme (z. B. Modelica, TRNSYS, MATLAB/Simulink).

Die Universität ist besonders um die Einstellung und Förderung von Frauen bemüht. Den Prinzipien des Gender Mainstreaming wird Rechnung getragen. Anerkannte Schwerbehinderte werden bei gleicher Eignung bevorzugt berücksichtigt. Bitte weisen Sie auf Ihre Schwerbehinderung ggf. bereits in der Bewerbung hin.

Bewerbungen sind mit aussagefähigen Bewerbungsunterlagen **unter Angabe der Kennziffer bis zum 8. Juni 2009** an die **Universität der Künste Berlin – ZSD 1 – , Postfach 12 05 44, 10595 Berlin**, zu richten. Ausschreibungstext auch unter [www.udk-berlin.de](http://www.udk-berlin.de).

Die Bewerbungsunterlagen können aus Kostengründen nur mit beigefügtem und ausreichend frankiertem Rückumschlag zurückgesandt werden.

Die REC Group in Zahlen	
Umsatz 2008	rund 935 Mio. Euro
Gewinn 2008	rund 289 Mio. Euro
Marktkapital	rund 2,7 Mrd. Euro
Streubesitz Aktien	rund 77%
Mitarbeiterzahl	ca. 2.300 weltweit
Polysilizium	10-11.000 MT in 2009
Waferfertigung	rund 1.000 MW in 2009
Zellfertigung	rund 225 MW in 2009
Modulfertigung	rund 156 MW in 2009



Zellenstrings werden automatisch vor der Laminierung abgesetzt.

Solar gefordert) liegen vor. Die Module genügen der statisch anspruchsvollen Belastung von 5.400 Pa (551 kg/qm). Die Energierückgewinnungszeit bei kristallinen REC-Solarmodulen lag im Jahr 2007 nachweislich bei rund 1,7 Jahren, inzwischen wird bereits ca. ein Jahr erreicht (Installation im sonnigen Süden vorausgesetzt).

REC versucht, die Umweltauswirkungen in allen Produktionsschritten zu minimieren. Die scharfen skandinavischen Umweltvorschriften werden sogar übertroffen. An den REC Silicon-Produktionsstandorten zur energieintensiven Siliziumherstellung wird nur mit Strom aus Wasser gearbeitet.

Nicht zuletzt sei erwähnt, dass REC Mitglied der DGS ist und derzeit auch der erste Modulhersteller am PV-Markt ist, der das RAL-Gütezeichen gemäß P1 (Komponenten) führt.

### Ausblick

REC hat sich ein weiteres überdurchschnittliches Wachstum vorgenommen.

Für diese zukünftige Expansion hat REC weltweit zahlreiche Standorte gesichtet, den Zuschlag hat nach intensiver Prüfung und Verhandlung schließlich Singapur erhalten. Dort wird derzeit 30 Minuten von der Stadtmitte entfernt ein neuer REC-Fertigungsstandort errichtet, der einen massiven Ausbau der Kapazitäten erlaubt: Neben Forschung und Entwicklung werden dort zusätzliche Produktionslinien von REC Wafer (Wafer) und REC Solar (Zellen und Module) angesiedelt. Die projektierten Kapazitäten sind enorm:

- Waferfertigung: rund 740 MWp pro Jahr
- Zellfertigung: rund 550 MWp pro Jahr
- Modulfertigung: rund 590 MWp pro Jahr

Die Produktionsstätten sind aktuell im Bau, die Inbetriebnahmen der einzelnen Linien im Bereich der Zellen und Module ist ab dem 1. Quartal 2010 geplant.

### Kontakt Deutschland

REC Solar Germany GmbH  
Prinzregentenstraße 20  
D-80538 München  
Germany  
Tel: 089/4423859-0  
www.recgroup.com

### ZUM AUTOR:

► *Dipl.-Phys. Jörg Sutter*  
ist seit 2003 Vizepräsident der DGS.  
sutter@dgs.de

## Die DGS-Sektion Münster plant folgende Veranstaltungen:

### “Exkursion” zum Diözesanmuseum KOLUMBA, Köln

mit einer speziellen Führung zum Thema „Nachhaltiges Bauen und Nutzung Erneuerbarer Energien“ Führung: Gerhard Kahlert, Ingenieurbüro Haltern.

Anschließend besteht die Möglichkeit zum Besuch der Ausstellung „Der Mensch verlässt die Erde“

Zeit: Samstag, 8. August 2009, 10.45 – 12 Uhr

Kosten: 30 €

Begrenzte Teilnehmerzahl