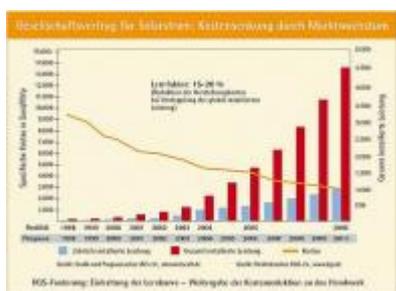




Die neue "SONNENERGIE" Heft 3/2008  
© sonnenenergie.de



Kostensenkung durch Marktwachstum -  
der Planung 3-Jahre vorausgeeilt © dgs.de

## Vision der DGS: Sonnenstrom wird Billigstrom

Wer eine nachhaltige, umweltfreundliche und kostengünstige Stromerzeugung möchte, der setze konsequent auf die weiterentwickelte Photovoltaik-Technologie der kommenden Jahrzehnte. Die DGS hat keine Zweifel, wenn nur das bekannte Potenzial umgesetzt wird, wird die Konkurrenz dieser Stromerzeugungsart mit fossilen Brennstoffen im dann herrschenden Marktumfeld uneingeschränkt möglich sein und von der Photovoltaik gewonnen werden.

Eine Photovoltaikzelle, Baustein des Solarkraftwerkes, gehört streng genommen zu den Halbleitern und ist deshalb schon mit der Computerherstellung mehr als artverwandt. Diese Verwandtschaft wurde zuerst genutzt, als man hochreines Silizium quasi aus den Abfallern der Chiphersteller bezog. Dann wurde sie zum Problem, da Silizium-Kapazitäten nicht in ausreichendem Maße verfügbar waren. Heute produziert die Siliziumindustrie mehr für Solarzellen, als für Computerchips, sie ist integraler Bestandteil der Solarindustrie geworden.

## Erfolgsgeschichte Computerindustrie - Leistungszuwachs bei Kostenreduktion

Bill Gates hat kürzlich auf der Computermesse Comdex Parallelen zwischen den Entwicklungsgeschwindigkeiten der Automobil- und der Computerindustrie gezogen: "Wenn die Autoindustrie mit der Technologie so mitgehalten hätte, wie die Computerindustrie, dann würden Autos heute 25 Dollar kosten und ein 0,04 I-Auto sein."

Klar ist, dass die Computerindustrie heutzutage einen nie gekannten Zuwachs an Rechenleistung präsentiert und dies bei niedrigsten Produktionskosten tut. Die Automobilindustrie dagegen gerät immer mehr ins Visier der Kritiker eines der Ineffizientesten Industriezweige überhaupt zu sein.

## Kostenreduktion ist sehr weit gekommen - gewinnt aber jetzt erst richtig an Fahrt

Die Solarindustrie ist jedoch auch historisch gesehen sehr erfolgreich, was die Kostenreduktion angeht. Auf der Bonner Konferenz für erneuerbare Energien im Jahre 2004 hat der damalige ISES Präsident Yogi Goswani verkündet: "Eine Solarzelle war im Jahre 1974 für 30 US\$ pro Watt zu kaufen. Heute liegt sie bei 3US\$ pro Watt." Dies war bereits im Jahre 2004 beeindruckend. Heute beeindrucken diese 3US\$ pro Watt keinen der führenden Hersteller mehr, sie liegen schon heute weit drunter.

## First Solar: Produktionskosten von 0,7 €/Watt

## **schon erreicht**

Diese Art von Produktionskosten werden bereits heute unterschritten. First Solar publizierte für das 4. Quartal 2007: Produktionskosten von 1,12 USD/Watt (= 0,70 Euro/Watt). Dies gilt aber nicht nur für den Marktführer bei Dünnschichtmodulen: Der nach seiner Marktkapitalisierung weltgrößte Solarkonzern, die norwegische REC Group, berichtete auf der Investorenkonferenz des Magazins Photon in München: Im Jahr 2007 könnten große Anlagen mit Produkten des Hauses REC in sonnigen Ländern Solarstrom zu Kosten von 15 Eurocent produzieren. 2010 will REC bereits bei 7 Cent Stromproduktionskosten liegen und im Jahre 2012 bei 5 Cent je Kilowattstunde. Klar sind diese Zahlen nicht auf Deutschland übertragbar, da wir über 50% weniger Strahlungsangebot haben, aber der hieraus ablesbare Kostentrend wird sich auch in Deutschland umsetzen. Wir lägen lediglich 50% höher und damit schon unter den aktuellen Endverbraucherpreisen für Strom.

## **Q-Cells: Wir wissen schon jetzt wie wir die Kosten um weitere 50% senken**

Der erfolgsverwöhnte und gerade zum Weltmarktführer aufgestiegene Q-Cells Vorstandschef Anton Miller hat in der aktuellen Ausgabe des Renewable Energy Focus faszinierendes erklärt: "Kosten sind die wichtigste Herausforderung für die heutige Solarindustrie. Als Industrie wissen wir schon heute wie wir weitere 40-50% an Kostensenkungen realisieren können."

Für Q-Cells stellt sich die Lage wie folgt dar: 50% des Kostensenkungspotenzials wird aus der weiteren Technologieentwicklung gehoben, 25% kommen aus dem Gesetz der Massenproduktion und die letzten 25% aus einfachen konventionellen Produktivitätsfortschritten.

## **Herstellungskosten werden von sechs Seiten in die Zange genommen:**

Maß der Dinge in der Photovoltaikindustrie ist, anders als bei Ihrem Vetter der Computerindustrie wo nur Rechenleistung zählt, eine der Menschheit im Zeitalter steigender Energiekosten sehr nützliche Einheit: minimale Stromgestehungskosten, also minimale Investitionskosten pro Watt Leistung einer Solarzelle.

Dieser Betrag schwindet permanent, er wird mit vereinten Kräften vieler Beteiligter aus 6 Richtungen eingekreist und laufen drastisch reduziert:

### **1.) sinkender Materialeinsatz**

Seit 2004 ist es dem Marktführer Q-Cells in nur 4 Jahren gelungen die Materialdicke bei der Serienproduktion der Zellen um fast 50% zu senken.

Dies bedeutet aus 1 macht 2 und damit doppelt so viele Zellen pro Kilogramm Silizium. Dies senkt die Kosten der Zellen naturgemäß erheblich, da die Verfügbarkeit des Siliziums und dessen Kosten bei der Herstellung maßgeblich sind.

## **2.) steigende Wirkungsgrade**

Jede Technologieentwicklung durchläuft Stufen. Zunächst wird im Labor ein Prozess entwickelt, der bessere Wirkungsgrade verspricht. Dann wird dieser Prozess in der Pilotproduktion stabil gemacht und schließlich vom Band produziert als neuer Industriestandard eingeführt. In der Photovoltaikindustrie gelangen gerade in der letzten Zeit immer mehr Wirkungsgrad steigernde Prozesse in die industrielle Anwendungen. Jeder Prozentpunkt Zellwirkungsgrad schiebt die Kosten weiter drastisch nach unten, da er einer Reduktion des Materialeinsatz um etwa 5% entspricht.

## **3.) Massenfertigung und Automatisierung**

Die Photovoltaikindustrie besitzt durch die große Nachfrage nun Volumina, die den Einsatz einer Automatisierungstechnik möglich machen. Roboter und schnelle Maschinen bringen kürzere Bearbeitungszeiten, geringere Lohnkosten und weniger Bruch und damit eine höhere Kosteneffektivität. In der letzten Zeit hat sich gezeigt, dass hier seitens der Hersteller mit großem Erfolg investiert wurde. Die Früchte der industriellen Produktionsweise werden gerade reif für die Ernte.

## **4.) Handbremse Siliziumengpass bald gelöst**

Der Motor der Solarbranche lief seit dem EEG auf Hochtouren. Man war bereit, eine große Beschleunigung des ohnehin faszinierenden Marktwachstums hinzulegen. Dennoch wurde die Marktentwicklung durch die Handbremse des Siliziummangels eingebremst. Stellenweise so sehr, dass einige Großkonzerne wie Shell angesichts der geringen Auslastung ihrer Werke entnervt aufgaben und an Marktteilnehmer wie Solarworld verkauften, die genügend Siliziumvorräte angelegt hatten. Es wird angesichts der Tatsache, dass über 100 Siliziumfabriken gebaut werden und sich bereits in der ersten Produktionsphase befinden, immer klarer, dass diese Handbremse Siliziummangel bald gelöst wird und die Kraft des Wachstums nun auf die Straße gebracht werden kann.

## **5.) Metallurgisches Silizium**

Mit einem von Prof. Eike Weber vom Fraunhofer Institut für Solare Energieversorgung (ISE) in Freiburg entwickelten Verfahren lassen sich seit neuestem auch Siliziumvorräte erschließen, die bisher in der Photovoltaikindustrie keinen Einsatz gefunden haben. Das so genannte metallurgische Silizium muss nicht mit hohem Energieaufwand auf

höchste Reinheit geschmolzen werden, sondern kann relativ schmutzig verarbeitet werden. Es ist bereits klar, dass die Zellen aus diesem Prozess funktionieren. In der Folge werden die Beschaffungskosten für Silizium weiter sinken. Q-cells will schon 2009 die erstaunliche Menge von 40-50% ihrer Gesamtproduktion mit diesem billigeren Ausgangsmaterial bestreiten.

### **6.) Technologische Fortschritte**

Der letzte Aspekt der zu drastischen Kostensenkungen führt, sind derzeit an der Schwelle der Massenfertigung befindliche Fortschritte bei der Modulproduktion und der Zellherstellung. Neue Verbundmaterialien, das Kleben leitender Folien statt des Lötens von Leiterbahnen, Solarzellen im Druckverfahren sind nur einige der vielen Stichworte für den technologischen Fortschritt. Derzeit werden viele technologische Pfade zur Kostenreduktion beschritten. Wer das Rennen macht ist unklar, aber die Richtung ist eindeutig. Billiger Strom aus Photovoltaik kommt dadurch zum Greifen nahe.

### **Treiber des Prozesses: Die Nachfrage Deutschlands**

50% der weltweiten Installation von Solarmodulen findet in Deutschland statt. Wir sind der Abnehmer des Weltmarktes. Jeder kann in Deutschland so viele Module installieren, wie er am Weltmarkt beschaffen kann. Und insofern hat der deutsche Markt eine wichtige Funktion: Das ist wie ein Überdruckventil. Hier kommt all das hin, was man nicht auf anderen lukrativeren - weil sonnenreicheren - Märkten absetzen kann. Seitdem das Erneuerbare Energien Gesetz die Möglichkeit geschaffen hat, mit Solartechnik Geld zu verdienen, übersteigt die Nachfrage das Angebot und folglich sind die Preise höher, als wenn man sich als Hersteller bemühen muss, seine Produkte an den Mann zu bringen. Wenn die Kostenreduktion der Hersteller in nennenswertem Umfang weitergegeben wird, dann könnten die Module günstiger sein für das Handwerk und wir könnten mehr Solarmodule haben als bei den hohen Preisen.

### **Netzparität kommt - Man kann Solarenergie nicht mehr zurückdrängen**

Anton Millner, der Vorstandsvorsitzende von Q-Cells gab sich im Renewable Energy Focus sehr selbstbewusst: "**Die Netzparität kommt - Solarstrom lässt sich nicht aufhalten.**" Er hat angesichts der Lage auch allen Grund dazu. Wir haben den Zeitplan der Markteinführung mit doppelter Geschwindigkeit absolviert und um drei Jahre überholt. Das EEG hat dies in seinem politischen Ansatz der kostendeckenden Vergütung auch getan und die Lernkurve als Basis für die Degression genommen. Nun wird von allen

beteiligten Überrascht festgestellt, wir haben ja bereits 6,7 GigaWatt Produktionsmenge erreicht und sind damit schon im Jahre 2011 unseres Zeit- und Kostenplans. Fazit des Solarkonzerns REC: »Die Politiker sollten sich einfach an den Kostensenkungsraten der Industrie orientieren, andernfalls kann es für ein Land und seine Volkswirtschaft bei dieser Geschwindigkeit sehr teuer werden, die besten Förderbedingungen bereitzustellen.«

### **Warnung der DGS: Deckel würde Handwerk erschlagen - Industrie bliebe unberührt**

Abschließend ein Wort der Warnung der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. an die CDU, bei der einige Politiker mit einem Deckel für die Solarförderung liebäugeln. Betrachtet man die Wertschöpfung in der Photovoltaikindustrie wird klar: Die Wertschöpfung landet am oberen Ende der Wertschöpfungskette. Das Handwerk arbeitet im wesentlichen nach Stundenlohn. Deshalb sollte im Sinne einer nachhaltigen Gestaltung des Arbeitsmarkteffektes nicht der Markt verboten, sondern die Förderung auf Basis der Lernkurve gestaltet werden.

### **Vision der DGS: Sonnenstrom wird Billigstrom**

Wer eine nachhaltige, umweltfreundliche und kostengünstige Stromerzeugung möchte, der setze konsequent auf die weiterentwickelte Photovoltaik-Technologie der kommenden Jahrzehnte. Die DGS hat keine Zweifel, wenn nur das bekannte Potenzial umgesetzt wird, wird die Konkurrenz dieser Stromerzeugungsart mit fossilen Brennstoffen im dann herrschenden Marktumfeld uneingeschränkt möglich sein und von der Photovoltaik gewonnen werden.

#### *Quelle:*

Dr. Jan Kai Dobelmann 2008

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. 2008,»  
Mehr zum Thema Trends in den Erneuerbaren  
Energien lesen Sie in der aktuellen SONNENENERGIE,  
die soeben erschienen ist.

#### *Zweite Quelle:*

[www.sonnenseite.com](http://www.sonnenseite.com)