

# DIGITALES ARCHIV

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft  
ZBW – Leibniz Information Centre for Economics

Bochum, Ulrich; Meißner, Heinz-Rudolf

## Book

### Solarindustrie: Photovoltaik : Boom - Krise - Potentiale - Fallbeispiele : ein Projekt der Otto Brenner Stiftung

#### Provided in Cooperation with:

Otto Brenner Stiftung, Frankfurt am Main

*Reference:* Bochum, Ulrich/Meißner, Heinz-Rudolf (2013). Solarindustrie: Photovoltaik : Boom - Krise - Potentiale - Fallbeispiele : ein Projekt der Otto Brenner Stiftung. Frankfurt/Main : Otto Brenner Stiftung.

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/11159/856>

#### Kontakt/Contact

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft/Leibniz Information Centre for Economics  
Düsternbrooker Weg 120  
24105 Kiel (Germany)  
E-Mail: [rights\[at\]zbw.eu](mailto:rights[at]zbw.eu)  
<https://www.zbw.eu/>

#### Standard-Nutzungsbedingungen:

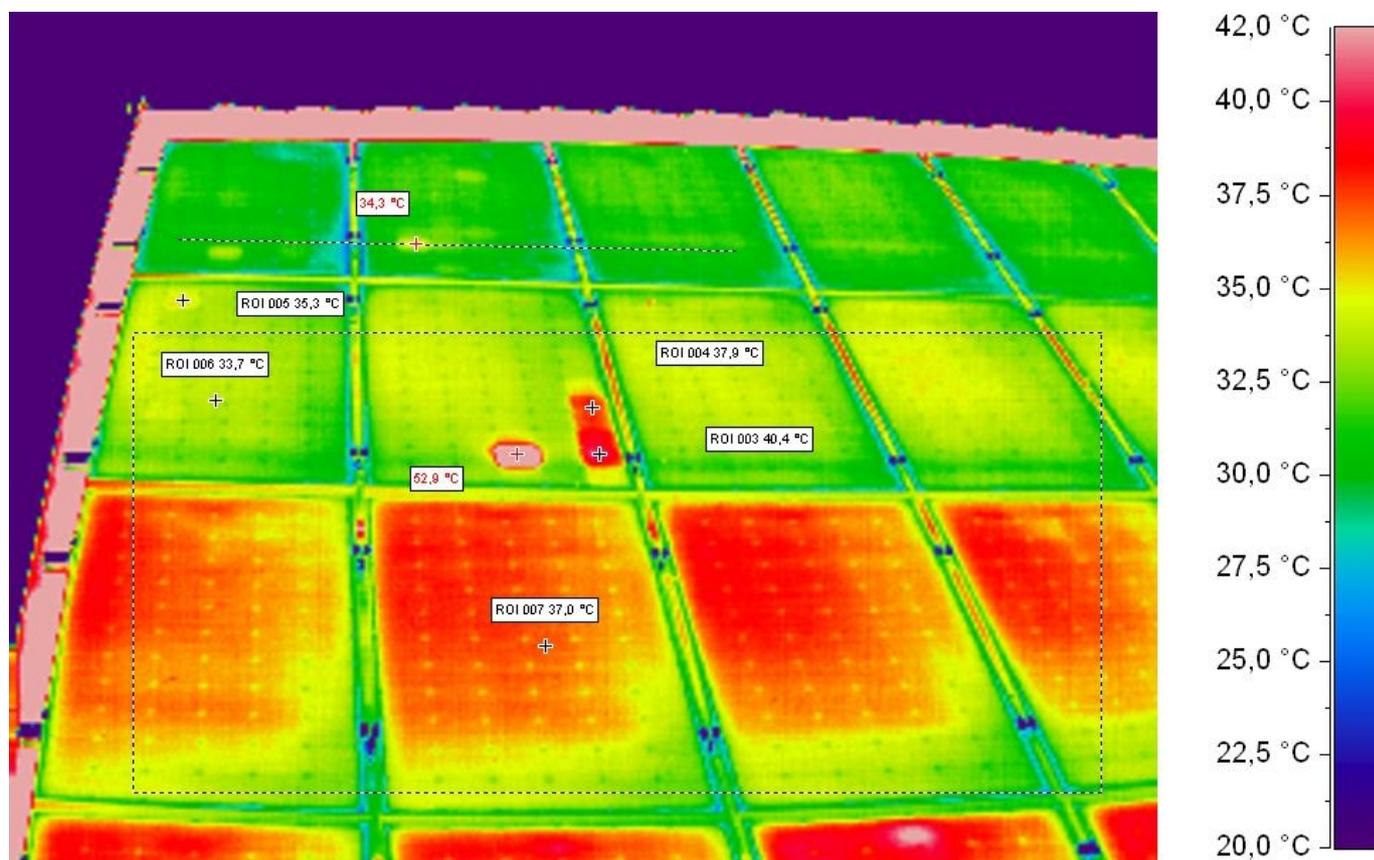
Dieses Dokument darf zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Sofern für das Dokument eine Open-Content-Lizenz verwendet wurde, so gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

<https://savearchive.zbw.eu/termsfuse>

#### Terms of use:

*This document may be saved and copied for your personal and scholarly purposes. You are not to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public. If the document is made available under a Creative Commons Licence you may exercise further usage rights as specified in the licence.*

Ulrich Bochum und Heinz-Rudolf Meißner



# Solarindustrie: Photovoltaik Boom – Krise – Potentiale – Fallbeispiele

Ein Projekt der Otto Brenner Stiftung  
Frankfurt am Main 2013

OBS-Arbeitspapier Nr. 4

## **OBS-Arbeitspapier 4**

Herausgeber:

Otto Brenner Stiftung  
Jupp Legrand  
Wilhelm-Leuschner-Straße 79  
D-60329 Frankfurt/Main

Tel.: 069-6693-2810  
Fax: 069-6693-2786

E-Mail: [info@otto-brenner-stiftung.de](mailto:info@otto-brenner-stiftung.de)  
Internet: [www.otto-brenner-stiftung.de](http://www.otto-brenner-stiftung.de)

### **Autoren:**

Dr. Ulrich Bochum

Mail: [bochum@g-ibs.de](mailto:bochum@g-ibs.de)

Forschungsgemeinschaft für Außenwirtschaft, Struktur- und Technologiepolitik e.V.

Dr. Heinz-Rudolf Meißner

Mail: [hrmeissner@online.de](mailto:hrmeissner@online.de)

Redaktion: Burkard Ruppert (OBS)

Gestaltung: Jan Burzinski (OBS)

Bildnachweis Titelgrafik:

Bauthermografie & Luftdichtheitsprüfung Lutz Weidner, Wichmar

Thermografie an einer Photovoltaik-Anlage/ fehlerhafte Zelle

<http://www.bauthermografie-luftdichtheit.de>

Redaktionsschluss: 24.1.2013

Wir danken der IG Metall für ihre Unterstützung dieses Projektes.

### Hinweis zu den Nutzungsbedingungen:

Dieses Arbeitspapier darf nur für nichtkommerzielle Zwecke im Bereich der wissenschaftlichen Forschung und Beratung und ausschließlich in der von der Otto Brenner Stiftung veröffentlichten Fassung – vollständig und unverändert – von Dritten weitergegeben sowie öffentlich zugänglich gemacht werden.

In den Arbeitspapieren werden Ergebnisse der Forschungsförderung der Otto Brenner Stiftung dokumentiert und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Für die Inhalte sind die Autorinnen und Autoren verantwortlich. Arbeitspapiere erscheinen nur online, nicht als Printprodukt. Download und weitere Informationen:

[www.otto-brenner-stiftung.de](http://www.otto-brenner-stiftung.de)



## Inhaltsverzeichnis

|  |     |
|--|-----|
| Abkürzungsverzeichnis .....  | II  |
| Vorbemerkung .....   | III |
| (1) Photovoltaik - eine Technologie zur Bewältigung des Klimawandels? .....                                  | 1   |
| Die permanente Reparatur des EEG .....   | 5   |
| (2) Wirtschaftliche Lage und Marktprognosen für die PV-Industrie in Deutschland und Europa .....             | 9   |
| Dumping-Klage EU .....   | 11  |
| (3) Die deutsche Sondersituation .....   | 14  |
| Die Branche in Deutschland .....   | 15  |
| (4) Chancen und Risiken der Marktentwicklung in Deutschland und weltweit .....                               | 16  |
| 4.1 Negative Szenarien für die deutschen PV-Unternehmen – Studie der Unternehmensberatung Oliver Wyman ..... | 20  |
| 4.2 Der PV Survival Guide von goetzpartners .....  | 22  |
| (5) Wertschöpfungskette und Unternehmen .....  | 25  |
| (6) Ausgewählte deutsche Unternehmen der Branche (Fallstudien) .....   | 26  |
| 6.1 Bosch Solar Energy .....   | 26  |
| 6.2 Aleo solar AG .....  | 31  |
| 6.3 Solon – ein Mythos wird zerlegt .....  | 34  |
| 6.4 Conergy AG .....   | 37  |
| 6.5 PV Silicon GmbH .....  | 40  |
| 6.6 Solibro GmbH – von Q-Cells zu Hanergy .....  | 43  |
| (7) Innovationspotenzial .....   | 46  |
| (8) Schwächen der deutschen PV-Industrie .....   | 48  |
| (9) Stärken und Schwächen der Fallstudien-Unternehmen .....  | 51  |
| (10) Handlungsmöglichkeiten und Empfehlungen .....   | 54  |
| Entwicklung gewerkschaftlicher Aktivitäten in der Solarindustrie .....                                       | 54  |
| Handlungsmöglichkeiten .....   | 55  |
| (11) Schlussfolgerungen .....  | 58  |
| (12) Literaturverzeichnis .....  | V   |

## Abkürzungsverzeichnis

|                |  |
|----------------|--|
| a-Si/ $\mu$ Si | amorphes Silizium/mikrokristallines Silizium                           |
| BDEW           | Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft                        |
| CAGR           | compound annual growth rate (durchschnittlich jährliche Wachstumsrate) |
| CdS/CdTe       | Cadmiumsulfid/Cadmiumtellurid  |
| CIS / CIGS     | Kupfer-Indium-Selen / Kupfer-Indium-Gallium-Selen                      |
| EBIT           | earnings before income tax (Gewinn vor Steuern)                        |
| EEG            | Erneuerbare Energien Gesetz  |
| FuE            | Forschung und Entwicklung  |
| GW             | Gigawatt   |
| MWh            | Megawatt-Stunden   |
| MWp            | Megawatt Peak (Spitze)   |
| k.A.           | keine Angabe   |
| kWh            | Kilowattstunde   |
| PV             | Photovoltaik   |
| RoW            | Rest of the world (Rest der Welt)                                      |
| WP             | Watt Peak (Spitze)   |

## Vorbemerkung

Photovoltaik war zu Beginn der 2000er Jahre ein „Zauberwort“ und eine industriepolitische Hoffnung in Ostdeutschland mit der Erwartung, in dieser eher strukturschwachen Region gute industrielle Arbeitsplätze und tragfähigere industrielle Strukturen zu schaffen. Zehn Jahre später (2012) ist diese Euphorie weitgehend verflogen.

Neben dem Prinzip, Strom aus Sonnenenergie zu schaffen und damit die Nutzung eines kostenlosen und überall mehr oder weniger verfügbaren „Rohstoffes“ war diese zwar alte, dennoch komplexe Technologie lange Zeit Hoffnungsträger für die Stromerzeugung - hier aus erneuerbaren Energien. Insofern wurde Photovoltaik in Deutschland (vor allem neben der Windkraft [on- und off-shore]) als eine Technologie zur Bewältigung der Energiewende und des Klimawandels angesehen.

Es folgte ein Boom zum Aufbau industrieller Kapazitäten und es wurden in umfangreichem Maße Photovoltaik-Anlagen vor allem auf Dächern installiert, um dezentral Strom zu erzeugen - zum Teil für die eigene Versorgung, zum Teil für die Einspeisung in das deutsche Stromnetz. Begleitet wurde die Einführung dieser Technologie und ihre Nutzung zur Stromerzeugung mit einem komplizierten Regulierungs- und Förderungsprogramm, dem Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG).

Zum Ende des Jahres 2012 ist - wie oben schon angedeutet - die Aufbruchsstimmung und Euphorie verflogen. Chinesischer Wettbewerb bei der Zellproduktion (zum Teil mit Dumpingpreisen), Veränderung der Rahmenbedingungen zur Förderung und Missmanagement in den Unternehmen haben die deutsche Solarwirtschaft in eine Krisensituation geführt und eine Reihe von Unternehmen in die Insolvenz getrieben ([siehe hierzu die tabellarische Übersicht auf Seite 49](#)). Die weiteren Perspektiven werden von Unternehmensberatungen weniger in einer prosperierenden Branche als vielmehr in einem weiteren Konsolidierungsprozess gesehen.

Arbeitsbedingungen, Entgelte und Mitbestimmung sind in den Unternehmen dieser Industrie nach wie vor unterentwickelt.

Die Studie ist wie folgt aufgebaut: In Kapitel 1 behandeln wir zunächst kurz die technischen Grundlagen der Photovoltaik und beschreiben die Struktur der Förderung und die „permanente“ Veränderung des EEG's. Auf die wirtschaftliche Lage und Marktprognosen für die Industrie in Deutschland und Europa gehen wir in Kapitel 2 ein, an das sich die Analyse der deutschen Sondersituation in Kapitel 3 anschließt. In Kapitel 4 diskutieren wir die Chancen

und Risiken der Marktentwicklung (in Deutschland und weltweit) unter Hinzuziehung der Studien von Unternehmensberatungen.

Mit Kapitel 5 kommen wir zur eigentlichen Strukturanalyse der Photovoltaik-Industrie, indem wir auf die Wertschöpfungskette und die wesentlichen Unternehmen in Deutschland eingehen. Auf ausgewählte Unternehmen aus Ostdeutschland nehmen wir in Form von Fallstudien in Kapitel 6 Bezug. Für die Studie haben wir Bosch Solar, aleo solar, Solon, Conergy, PV Silicon und Solibro als näher zu untersuchende Unternehmen ausgewählt und betrachten sie in ihrer Struktur und Entwicklung, ihrer technologischen Ansätze und im Hinblick auf die Arbeitsbedingungen und Mitbestimmungsstrukturen genauer.

Kapitel 7 befasst sich mit dem Innovationspotential der Branche, an das sich in Kapitel 8 eine Bewertung von Stärken und Schwächen der deutschen Photovoltaik-Industrie anschließt. Stärken und Schwächen der ausgewählten Unternehmen (Fallstudien) sind Gegenstand in Kapitel 9.

Die beiden abschließenden Kapitel 10 und 11 thematisieren die Handlungsmöglichkeiten und Empfehlungen dieser Studie sowie die Schlussfolgerungen.

## (1) Photovoltaik - eine Technologie zur Bewältigung des Klimawandels?

Die Erzeugung von Strom aus Sonnenenergie kann als greifbarer und bereits realisierter Traum der Menschheit bezeichnet werden. Mit dem „einfachen“ Prinzip, dass durch den Einsatz von Silizium aus Sonnenenergie Strom erzeugt werden kann, ist die Photovoltaik-Industrie (im Folgenden nur noch PV-Industrie) als Branche oder Wirtschaftszweig entstanden, ohne dass sie bislang statistisch abgegrenzt und damit als Einzelbranche erfasst wird.

### **Stichwort Photovoltaik**

Unter Photovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie mittels Solarzellen. Der photoelektrische Effekt wurde bereits im Jahre 1839 von dem französischen Physiker Alexandre Edmond Becquerel entdeckt. 1905 gelang es Albert Einstein, diesen Photoeffekt richtig zu erklären. Nach vielen weiteren Entdeckungen und Entwicklungen gelang es dann 1954 Chapin, Fuller und Pearson, die ersten Siliziumzellen zu produzieren.

Ausgelöst durch die Energiekrisen in den 1970er Jahren wird seitdem verstärkt versucht, die Erschließung dieses Energiewandlers durch technische Fortschritte auch wirtschaftlich interessant zu machen. Zu nennen sind dabei die verschiedenen „Dächer“-Programme in Japan, USA und Deutschland sowie das deutsche Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das finanzielle Anreize zum Bau einer PV-Anlage bietet.<sup>1</sup>

Strom ist in industriellen Gesellschaften eine grundlegende und unverzichtbare Kraft, die von privaten Haushalten, Maschinen und mittlerweile auch von Fahrzeugen genutzt wird. Die Bandbreite der Anwendungen ist schier unüberschaubar - sie wird erst schmerzlich erfahrbar, wenn der Strom ausfallen sollte - dann liegen ganze Städte und Regionen quasi still und der Alltag ist kaum mehr zu bewältigen.

Bislang wird Strom zum überwiegenden Teil aus Braun- (25%) und Stein-Kohle (19%) sowie Atomkraft produziert - der Anteil der Erneuerbaren erreichte 2011 20%. Stromerzeugung aus den sogenannten regenerativen Energien wie Wasserkraft, Wind oder der Photovoltaik u.s.w. ist erst in Anfängen realisiert - erhält aber angesichts des weltweiten Klimawandels, dem zumindest für Deutschland geltenden Ausstieg aus der Atomenergie und letztlich unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit zunehmend an Bedeutung.<sup>2</sup>

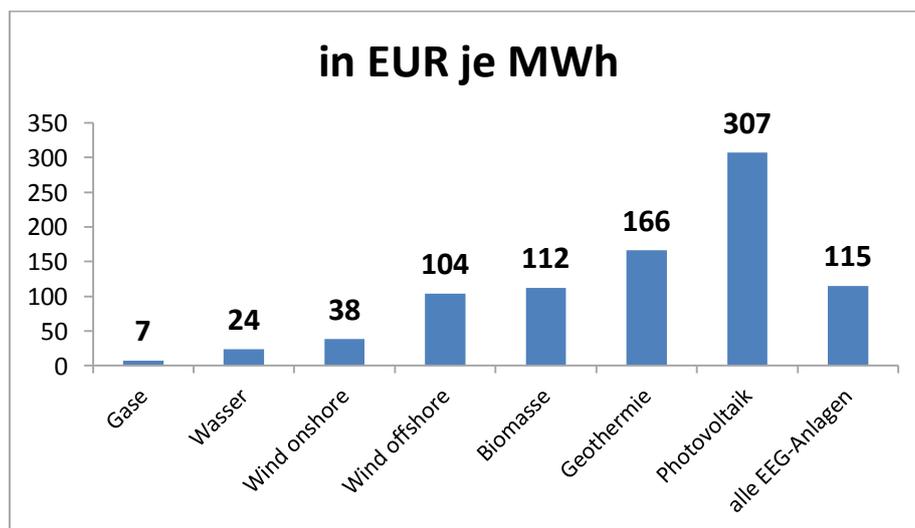
In Deutschland wurde und wird die Entwicklung der PV-Industrie vor allem durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) aus dem Jahr 2000 gefördert, indem für die Einspeisung von

<sup>1</sup> In Anlehnung an Wikipedia (Photovoltaik): <http://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie:Photovoltaik> /Zugriff 15.02.2012.

<sup>2</sup> Vgl. Tagesspiegel vom 12.01.2012 (Angaben nach Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft /BDEW) Der bundesweite Verbrauch an Strom betrug 2011 nach vorläufigen Schätzungen 607 Mio. KWh.

Solarstrom in die Netze ein auf 20 Jahre garantierter Abnahmepreis als sichere Planungsgrundlage für die Investition in eine Solaranlage geregelt ist. Die Vergütungen unterlagen in den letzten Jahren schrittweisen Verringerungen - der größte Schritt wird in diesem Jahr (2012) umgesetzt. Auslöser war der massive Ausbau von Solaranlagen in Deutschland, der die Planungen der Bundesregierung bei weitem übertraf und Deutschland an die Weltspitze der Anwender bzw. der installierten Kapazität katapultierte. Mit 7.500 MW wurden 2011 so viele Solaranlagen installiert wie nie zuvor. Gleichzeitig wurde offensichtlich, dass mehr als die Hälfte der Förderung (2010 = 13 Mrd. €), die letztlich vom Stromverbraucher über den Strompreis zu zahlen ist, in die Förderung der Solaranlagen floss, obwohl sie selbst nur mit 14,5% einen kleinen Anteil am Strom aus Erneuerbaren Energien beitrug (siehe folgende Grafik).<sup>3</sup>

### Schätzung der Förderung von Ökostrom 2012



Quelle: BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) nach Tagesspiegel vom 12.01.2012

Das Vorhaben der Bundesregierung, die Einspeisevergütung für PV-Strom drastisch nach unten zu verändern, wurde Mitte Mai vom Bundesrat zunächst abgelehnt und in den Vermittlungsausschuss überwiesen. Der Vermittlungsausschuss des Bundesrates verabschiedete am 27.06.2012 einen Kompromiss, der eine Abmilderung der geplanten Kürzung der Solarförderung vorsieht.

<sup>3</sup> Handelsblatt vom 23.02.2012; zum Vergleich: Die Windkraft lieferte 46% des EEG-Stroms, die Vergütungen beliefen sich aber lediglich auf 3,3 Mrd. €.

Dabei kommt es zu einer Deckelung der Förderung, wenn 52.000 Megawatt Leistung in Deutschland installiert sind. Bis jetzt sind 28.000 Megawatt installiert. Die Förderkosten werden weiterhin über den Strompreis gezahlt, der Einspeisevorrang bleibt erhalten. Die Photovoltaik-Einspeisetarife werden wie vorgesehen um 30% und mehr gekürzt. Für größere Dachanlagen im Bereich 10-40 Kilowatt soll es 18,50 Cent je Kilowattstunde geben, zunächst waren 16,50 Cent vorgesehen. Für größere Solarparks gibt es wie geplant 20-30% weniger Förderung. Werden pro Jahr mehr als 3.500 Megawatt zugebaut, soll es automatisch weitere Absenkungen der Förderungen geben. Die Kürzungen sollen rückwirkend ab 01.04.2012 gelten. Bevor die Grenze von 52.000 Megawatt erreicht wird, soll die dann regierende Bundesregierung einen neuen Vorschlag entwickeln, wie die Solarenergie weiter behandelt werden soll.

Relevant ist in diesem Zusammenhang, dass alle Beteiligten (Bund und Länder) das Speichern von Solarstrom fördern wollen. Dazu soll ein spezielles Förderprogramm für dezentrale Speicher auf den Weg gebracht werden.

Die Bewertung dieses Kompromisses fällt je nach Position und Interessenlage unterschiedlich aus:

- Der **Bundesverband Solarwirtschaft** begrüßt die Abmilderung der Fördersenkungen, kritisiert andererseits aber die eingezogene Begrenzung des Ausbaus auf 52.000 Megawatt. Er bezweifelt zudem, dass die starke Absenkung der Einspeisetarife um ca. 30% von der Kostenentwicklung der PV-Unternehmen aufgefangen werden könnte.
- Die **Bundesregierung** betont, dass der Strom bezahlbar bleiben müsse und die Kosten für die Bürger in erträglichen Grenzen gehalten werden müssten. Sie hat daher ein starkes Interesse an der Begrenzung des Zubaus, der die Kosten für die Bürger in die Höhe treibe.

Experten bemängeln, dass es zum einen zu einem schnellen weiteren Zubau von Solaranlagen komme, um Fördergelder zu erhalten und zum anderen, dass der Netzausbau dabei hinterherhinke.

Insgesamt drängt sich der Eindruck auf, dass die Solarwirtschaft mit dem erzielten Kompromiss noch leben kann, weil die vorher geplanten härteren Kürzungen vermieden werden konnten. Der Kompromiss enthält zudem Optionen, die die weitere Stellung der Solarenergie im Rahmen der Erneuerbaren als gestaltbar erscheinen lässt. Positiv zu bewerten ist weiterhin, dass mit dem verabschiedeten Kompromiss die Beteiligten wissen, was in den nächsten Jahren auf sie zukommt. Für die Solarunternehmen dürfte der weitgehende Erhalt der Förderungen zunächst ebenfalls positiv wirken, allerdings ist damit keine Verbesserung der Wett-

bewerbungssituation deutscher Unternehmen oder eine Stabilisierung der Preisentwicklung verbunden.

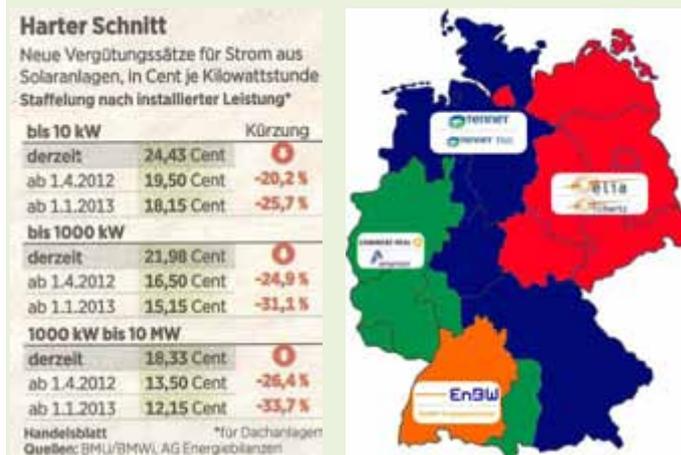
### EEG-Reform 2012 (Systemwechsel)

Das Erneuerbare Energien Gesetz wurde Anfang des Jahres 2012 aufgrund der massiven Intervention des Wirtschaftsministers verändert. Auslöser war die Förderung der Solaranlagen, die mehr als die Hälfte der Förderung nach dem EEG auf sich vereint. Während das Umweltministerium bereits eine Anpassung der Förderregelungen vorbereitete, kam es in den Abstimmungen zwischen beiden Ministerien zu einer Lösung, die die unterschiedlichen Nutzungs- und Anwendungsarten differenziert betrachtet.

Bei kleineren Anlagen für Hausdächer beträgt die Kürzung 20% - bei Freiflächenanlagen mehr als 30%. Entsprechend alarmiert sind die Branchenakteure, die den radikalen Rückgang von Aufträgen erwarten. Gleichzeitig fordern sie von der Bundesregierung, ihre Produkte und ihr Know-how besser und intensiver auf den ausländischen Märkten zu unterstützen.

Darüber hinaus ist festgelegt worden, dass es für bestimmte Anlagengrößen Anteile gibt, die selbst vermarktet oder verbraucht werden müssen und dass die Förderung ab Mai 2012 monatlich um 0,15 Cent/kWh gekürzt wird. Der Wirtschaftsminister (FDP) nannte diese Lösung denn auch einen Systemwechsel. (Handelsblatt vom 24.02.2012)

Die folgende Tabelle veranschaulicht die Kürzungen für die Einspeisungsvergütungen sowie die regionale Zuständigkeit der vier Stromnetzbetreiber:



Quelle: Handelsblatt vom 12.03.2012 sowie [www.Wikipedia.de](http://www.Wikipedia.de)

Die „Gesamtanlage“ des Systemwechsels lässt vermuten, dass es vor allem darauf ankommt, den Ausbau der Photovoltaik nicht ungebremst zuzulassen, sondern gezielt zu steuern - und dies vor dem Hintergrund des Wettbewerbs zwischen den Erneuerbaren und den alten Stromproduzenten. (vgl. Deutschlandradio vom 28.02.2012)

Die Finanzierung der Energiewende stammt in Deutschland - nicht wie in den anderen europäischen Ländern - aus Steuern, sie wird organisiert durch die vier Betreiber der Hochspannungsstromnetze (Tennet<sup>4</sup>, 50 Hertz, Amprion, EnBW Transportnetze). Sie nehmen den Strom aus Erneuerbaren ab und bieten ihn auf dem Spot-Markt in Leipzig und Paris (EPEX) an. Den Verkaufserlös zahlen die Netzbetreiber auf ein EEG-Konto, aus dem die Einspeisevergütungen der Anlagenbesitzer bezahlt werden.

<sup>4</sup> Ehemals E.ON Netz - verkauft aufgrund der Auflagen der EU-Kommission zum 01.09.2010 - heute firmierend als Tochtergesellschaft Tennet TSO GmbH.

Die Stromnetzbetreiber sind darüber hinaus für die Netzstabilität zuständig. Sie unterhalten jeweils eine Netzwarte, in der alle Informationen zusammenlaufen, die die Steuerung der Netze benötigt. So betreibt 50 Hertz z.B. in Neuenhagen bei Berlin die Leitwarte. Ziel ist es, die Balance zwischen Einspeisungs- und Verbrauchsmenge zu steuern. Im elektronischen Kommandostand werden Gefährdungen dieser Balance frühzeitig angezeigt - so auch am 13.02.2012, als das deutsche Stromnetz einen halben Tag lang am Rande eines Notstandes stand. Ausgesprochen peinlich für dieses Großsystem ist, dass keiner weiß, wie es zu dieser prekären Situation kommen konnte. (Vgl. Tagesspiegel vom 15.04.2012)

Die Kritik an dem Systemwechsel läuft darauf hinaus, dass die zentralen Mechanismen des EEG damit beendet werden, dass sich die Umsetzung der Energiewende deutlich verzögern wird bzw. im Zweifel sogar gefährdet wird. (vgl. Deutschlandradio vom 28.02.2012)

Angesichts der Ausbaunotwendigkeiten des Stromnetzes (insb. von Norden nach Süden) und des damit zusammenhängenden enormen Finanzierungsbedarfs beurteilt der Geschäftsführer von Trendresearch (D. Briese) die Offshore-Strategie als kurz vor dem Scheitern stehend. Tennet als Netzbetreiber räumt ein, finanziell überfordert zu sein und dass seine Zusagen für einen Netzan-schluss nur bis zum Jahr 2016 reichen. (Vgl. Handelsblatt vom 30.04.2012)

Die Schwierigkeiten bei der Energiewende haben vielfach Kritik am Management der Energiewende durch die Bundesregierung hervorgerufen. Verschiedene Ministerien, die sich nicht abstimmen, kein Projektmanagement, vielfältige Verzögerung beim Netzausbau durch langwierige Planungs- und Genehmigungsverfahren etc.

Von daher hat der BDI im Mai diesen Jahres beschlossen, ein eigenes Monitoring der Energiewende einzurichten. Die Deutsche Energie-Agentur (DENA), das Energiewirtschaftliche Institut der Universität Köln (EWI) und die Boston Consulting Group (BCG) sollen das Gesamtprojekt kritisch begleiten und frühzeitig auf Umsetzungsprobleme hinweisen. (Vgl. Handelsblatt vom 10.05.2012)

## Die permanente Reparatur des EEG

Das EEG unterliegt jedoch einem permanenten Veränderungsdruck und Rechtfertigungszwang. Es wird in der aktuellen Diskussion vor allem als Preistreiber bei den steigenden Energiepreisen ausgemacht mit dem Tenor: die Energiekunden zahlen die Kosten für die Energiewende. Besonders deutlich wurde dies bei der Festlegung der EEG-Umlage für das Jahr 2013. Die Übertragungsnetzbetreiber legten im Oktober 2012 die EEG-Umlage auf 5,27 ct/kWh für die nicht-privilegierten Verbraucher fest. Sie steigt damit gegenüber dem Jahr 2012 um 1,68 ct/kWh.

Auf die EEG-Umlage wirken jedoch eine Vielzahl von Parametern: die eingespeisten erneuerbaren Strommengen, die Entwicklungen bei den Vergütungssätzen, das Niveau der auf dem Spotmarkt erzielbaren Erträge, das Niveau des gesamten Letztverbrauchs, der Umfang der Privilegierungen in Bezug auf die EEG-Umlage, die Prognosefehler des Vorjahres, finanztechnische Abwicklung sowie weitere Sonderregelungen.

Das Öko-Institut hat die Einflussfaktoren genauer analysiert und die Bedeutung der einzelnen Komponenten, die bei der Festlegung der EEG-Umlage eine Rolle spielen, quantifiziert (siehe auch die untenstehende Tabelle):<sup>5</sup>

- Unter den erneuerbaren Energien entfällt der größte Beitrag auf die Photovoltaik mit 0,26 ct/kWh (je 15% des Anstiegs).
- Der größte Posten von 0,48 ct/kWh (29%) entsteht durch den Ausgleich des aktuellen, negativen Kontostands des EEG-Kontos, der ca. -3 Mrd. € beträgt. Dieser negative Kontostand beruht auf Prognosefehlern für die Einnahmen und Ausgaben im Vorjahr. Ein Großteil davon lässt sich aus dem unvorhergesehen niedrigen Strompreis am Spotmarkt im Jahr 2012 erklären. Dadurch sanken die Einnahmen der Übertragungsnetzbetreiber gegenüber dem erwarteten Wert um ca. 1,2 Mrd. €. Ein weiterer Grund, der für das Defizit verantwortlich ist, ist, dass die Vergütungszahlungen an die Anlagenbetreiber höher ausgefallen sind, als geplant.<sup>6</sup>
- Die Ausweitung der Privilegierung von Stromverbrauch, für den nur eine verminderte Umlage von 0,05 ct/kWh anfällt, führt zu einem Anstieg der EEG-Umlage von 0,12 ct/kWh, das sind 7% des Anstiegs.

Hinsichtlich der Solarindustrie kann festgehalten werden, dass die steigende Solarproduktion einerseits zu einem deutlichen Anstieg der EEG-Umlage in Höhe von 0,79 ct/kWh führt, andererseits aber durch niedrigere Vergütungssätze die Kosten um 0,54 ct/kWh gesenkt werden. „Die Absenkung der Vergütungssätze kompensiert also den Effekt der steigenden Solarstromproduktion zu 68%.“<sup>7</sup> Für die Solarproduktion gilt daher, dass sie mit 0,25 ct/kWh am Anstieg der EEG-Umlage beteiligt ist, dies entspricht einem Anteil von 14,8%. Ähnliches gilt für die Windstromerzeugung an Land und die Erzeugung von Strom durch Biomasse.

---

<sup>5</sup> Vgl. Öko-Institut (2012): Kurzanalyse des Anstiegs der EEG-Umlage 2012, Berlin.

<sup>6</sup> Aufgrund der Erfahrungen mit Prognosefehlern für Einnahmen und Ausgaben in den vorangegangenen Perioden, wird die Liquiditätsreserve im Jahr 2013 auf 10% der Deckungslücke erhöht (vorher 3%). Dies führt zu einem Anstieg der EEG-Umlage von 0,31 ct/kWh.

<sup>7</sup> Öko-Institut (2012): Kurzanalyse des Anstiegs der EEG-Umlage 2013, Berlin, S. 5.

## Einflussfaktoren für Steigerung der EEG-Umlage 2013

| <b>Einflussfaktoren</b>                          | <b>ct /kWh</b> |
|--|----------------|
| Gesamter Letztverbrauch                          | -0,04          |
| Anteil privilegierter Letztverbrauch             | 0,12           |
| Anteil Grünstromprivileg                         | -0,02          |
| <b>zu vergütende Strommengen</b>                 |                |
| Wasser   | 0,03           |
| Gase   | 0,01           |
| Biomasse   | 0,30           |
| Geothermie                                       | 0,00           |
| Wind onshore                                     | 0,52           |
| Wind offshore                                    | 0,05           |
| Solar  | 0,79           |
| <b>spezifische Zahlungen an Anlagenbetreiber</b> |                |
| Wasser   | -0,02          |
| Gase   | 0,00           |
| Biomasse   | -0,09          |
| Geothermie                                       | 0,00           |
| Wind onshore                                     | -0,31          |
| Wind offshore                                    | 0,00           |
| Solar  | -0,54          |
| vermiedene Netzentgelte (alle EE-Technologien)   | 0,01           |
| Kontostand                                       | 0,48           |
| Liquiditätsreserve                               | 0,31           |
| sonstige Kosten insgesamt                        | -0,02          |
| Profilmfaktoren alle EE-Technologien             | 0,03           |
| Strompreis                                       | 0,07           |
| <b>Summe</b>                                     | <b>1,68</b>    |

Quelle: Öko-Institut, 15. Oktober 2012

Der Anstieg der EEG-Umlage auf 5,27 ct/kWh hat die Diskussion um eine Reformierung und Neufassung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes weiter befeuert. Im Oktober 2012 legte der neue Bundesumweltminister Altmaier einen „Verfahrensvorschlag zur Neuregelung des EEG“ vor.<sup>8</sup>

Darin macht er deutlich, dass das geltende EEG nicht mehr imstande ist, den weiteren Ausbau der Energiewende zu begleiten:

- es bewirke Fehlallokationen durch Überförderung und einen überproportionalen Anstieg der EEG-Umlage in einem kurzen Zeitraum. Ein möglichst schnelles Erreichen der Marktfähigkeit Erneuerbarer Energien werde verhindert und es entstünden vermeidbare Mehrkosten, die Bürger und Unternehmen belasten

<sup>8</sup> Vgl. [http://www.erneuerbare-energien.de/erneuerbare\\_energien/downloads/doc/48601.php](http://www.erneuerbare-energien.de/erneuerbare_energien/downloads/doc/48601.php)

- das EEG sei zudem allein auf den quantitativen Ausbau der Erneuerbaren Energien ausgerichtet und habe keinen Einfluss auf deren qualitative Zusammensetzung, zeitliche Erzeugung, räumliche Verteilung und das Zusammenspiel mit den konventionellen Energieträgern und dem Ausbau der Netze
- insgesamt gebe es eine unzureichende Koordination zwischen den Akteuren auf den staatlichen und nicht-staatlichen Ebenen.

Aus diesen Defiziten leitet er die Notwendigkeit einer umfassenden Reform des EEG ab. Die Reform sollte dabei das Ziel der Umsetzung und Realisierung der Energiewende im Auge haben und insgesamt eine planvolle Entwicklung der Erneuerbaren innerhalb eines vorgegebenen Rahmens im Auge haben. Insgesamt plädiert Altmaier für eine Beibehaltung des EEG unter der Prämisse eines steuerbaren Ausbaus der Erneuerbaren Energien. Bei dieser Vorgabe kann es eine kurzfristige Neufassung des EEG nicht geben, zumal hierbei eine enge Abstimmung mit den Ländern erforderlich ist. Diese haben deutlich gemacht, dass sie bis zum Sommer 2013 Eckpunkte einer EEG-Reform erarbeiten wollen, wobei sie sich bereits auf den Erhalt des Einspeisevorrangs Erneuerbarer Energien, den Erhalt langfristig kalkulierbarer Vergütungssätze und auf eine bessere Abstimmung bei der Entwicklung untereinander geeinigt haben. Bestimmte Länderkontingente solle es dabei nicht geben.<sup>9</sup>

Im weiteren Verlauf der Debatte um die Zukunft des EEG ist jedoch mit Forderungen nach kurzfristigen Änderungen zu rechnen, so betrachtet die FDP das EEG als Kostentreiber und möchte es am liebsten abschaffen, sie plädiert für ein Quotenmodell, das den Netzbetreibern vorschreibt, steigende Mengen von Ökostrom in ihrem Strommix anzubieten. (Das Quotenmodell wurde in Großbritannien angewendet und soll dort wieder abgeschafft werden.) EU-Energie Kommissar Oettinger stellt das EEG ebenfalls in Frage, ihm sind die nationalstaatlichen Förderprogramme ein Dorn im Auge, er plädiert für eine EU-weite Harmonisierung.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass viel Aufregung um das EEG und seine Folgen herrscht, dabei besteht einerseits Übereinstimmung über eine notwendige Reform, etwa hinsichtlich der für 20 Jahre garantierten Einspeise-Vergütungen, andererseits verbietet sich jedoch ein Hau-Ruck-Umbau. Auch in anderen EU-Ländern stehen die Gesetze zur Förderung der Erneuerbaren Energien auf dem Prüfstand. Reformen werden in Italien und Frankreich mit einer sogenannten „local content Klausel“ verknüpft, die einen Einspeisebonus von 10% einräumt, wenn 60% der Komponenten auf eine europäische Wertschöpfung zurück zu führen sind. Diese local content-Regelungen rufen jedoch bei den deutschen Herstellern erheblichen Widerstand hervor, weil die deutsche Industrie enorm von frei zugängli-

---

<sup>9</sup> Vgl. [http://www.welt.de/print/die\\_welt/politik/article111223152/Vorlage-bis-Sommer.html](http://www.welt.de/print/die_welt/politik/article111223152/Vorlage-bis-Sommer.html)

chen Absatzmärkten profitiere und aus deutscher Sichte könne daher nur der Abbau und nicht der Aufbau von Handelsbarrieren zielführend sein.<sup>10</sup>

Kommen wir nun von der politisch geprägten Debatte um die Veränderung der Förderung zur Lage und weiteren Entwicklung der Märkte und damit den Absatzperspektiven der PV-Industrie.

## (2) Wirtschaftliche Lage und Marktprognosen für die PV-Industrie in Deutschland und Europa

Die PV-Industrie sowie der PV-Markt waren seit Beginn der 2000er Jahre ein sich langsam und dann dynamisch entwickelnder Wirtschaftsbereich. Schlagendes Argument der Branchenvertreter ist und bleibt nach wie vor, dass der Input (Sonnenlicht) kostenlos und überall erhältlich ist - es gehe nur darum, aus dem Sonnenlicht elektrischen Strom zu erzeugen. Hier liegt die Herausforderung darin, wie dies in industriellen Produktionsstrukturen kostengünstig zu realisieren ist.

Wie eingangs schon angedeutet, ist das Prinzip seit vielen Jahren bekannt und erste Solarzellen wurden zu Beginn der 1950er Jahre genutzt. Die industrielle Produktion von einzelnen Komponenten und ganzen Solaranlagen systemen begann aber erst ab Ende der 1990er Jahre.

Zu Beginn der 2010er Jahre registriert die Branche einen starken Preisverfall der Solarmodule, die insbesondere durch chinesische Hersteller angeboten werden. Die chinesischen Produzenten von Solarzellen haben massiv in den Aufbau von Kapazitäten investiert und produzieren die Zellen in großindustrieller Massenproduktion - und damit auch kostengünstiger, so dass sie mit diesen Preisen den Weltmarkt beliefern - und dies mittlerweile mit einem Anteil von 57%; demgegenüber belief sich der deutsche Anteil auf 6,7% (vgl. Handelsblatt vom 07.05.2012).

Die Marktperspektiven für die nächsten Jahre (bis 2015) sehen - wie in der folgenden Tabelle dargestellt - weltweit positiv aus, was die Nutzung von PV-Modulen angeht. Bis auf Europa werden in allen anderen Weltregionen deutliche Zuwächse erwartet.

---

<sup>10</sup> Vgl. Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie / Solarinput e.V. (Hrsg.) (2012): Strategiepapier für die thüringische Solarwirtschaft, Erfurt.

### Marktprognose 2015 - neu installierte Anlagen in Megawatt (MW)

|             | 2009         | 2010          | 2011          | 2012          | 2013          | 2014          | 2015          |
|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Europa      | 5 721        | 16 586        | 12 326        | 12 215        | 12 645        | 13 670        | 14 585        |
| Nordamerika | 535          | 1 114         | 2 620         | 4 150         | 6 075         | 8 600         | 10 800        |
| Asien       | 983          | 2 002         | 4 360         | 6 275         | 8 185         | 10 375        | 13 090        |
| RoW*        | 260          | 634           | 1 655         | 2 480         | 3 750         | 5 430         | 7 450         |
| <b>Σ</b>    | <b>7 499</b> | <b>20 336</b> | <b>20 961</b> | <b>25 120</b> | <b>30 655</b> | <b>38 075</b> | <b>49 925</b> |

\* RoW = rest of the world

Quelle: Sarasin-Bank 2011: 28

In ihrer Marktprognose - die mit der des europäischen PV-Verbandes<sup>11</sup> weitgehend deckungsgleich ist - kommt die Bank Sarasin zur Abschätzung, dass sich die boomartige Entwicklung in Europa im Jahr 2010 (insbesondere durch die installierte Kapazität in Deutschland) ab 2011 und bis 2015 auf einem „normalen“ Pfad bewegen wird. 2010 erreichte das Volumen an neu installierten Anlagen nahezu die dreifache Größe in Europa wie im Jahr 2009 - ab 2011 wird der Aus- und Aufbau von entsprechenden Anlagen dann bis 2015 moderat verlaufen (siehe Tabelle).

*Anmerkung: Diese Prognose hat sich mittlerweile schon überholt, da 2011 für Deutschland zumindest ein neues Rekordjahr im Hinblick auf die Installation von Anlagen war - auch die Marktentwicklung im Jahr 2012 verlief dynamisch und wird an das Rekordjahr 2011 heranreichen.*

Der Ausbau in Asien nimmt einen kontinuierlich steigenden Verlauf und wird im Jahr 2015 nahezu das Volumen von Europa erreichen. Nordamerika wird einen ähnlichen Verlauf zeigen wie China - allerdings auf einem niedrigeren Ausgangsniveau. Insgesamt wird die PV-Industrie in den nächsten Jahren weltweit auf eine deutlich steigende Nachfrage und auf die steigende installierte Leistung von PV-Anlagen blicken können. Die entscheidende Frage für die deutschen Akteure wird sein, wer und wo die einzelnen Komponenten bzw. Solaranlagen hergestellt werden.

<sup>11</sup> Vgl. EPIA [European Photovoltaic Industry Association] (2011): GLOBAL MARKET OUTLOOK FOR PHOTOVOLTAICS UNTIL 2015, Brüssel.

## Dumping-Klage EU

Nachdem das deutsche Solarunternehmen Solarworld bereits in den USA eine Anti-Dumping-Klage gegen chinesische Wettbewerber eingereicht hatte, reichten 25 europäische Solarfirmen im Juli 2012 auch bei der EU-Kommission eine solche Klage ein. Dazu hatte sich eine Initiative EU Pro Sun, die 25 europäische Hersteller umfasst, unter Führung von Solarworld zusammen geschlossen. In dem Verfahren soll die EU-Kommission prüfen, ob chinesische Firmen ihre Module zu Niedrigstpreisen anbieten, ob dadurch die Industrie in der EU geschädigt wird und ob Strafzölle die wirtschaftlichen Interessen der europäischen Gemeinschaft schädigten. Die EU-Kommission hat bis zu neun Monate Zeit, die Vorwürfe der europäischen Hersteller, die mehr als ein Viertel des europäischen Produktionsvolumens repräsentieren, zu prüfen.

Das Anti-Dumping-Verfahren trifft aber weder im politischen Raum noch bei vielen deutschen Unternehmen auf Zustimmung. Die Bundesregierung befürchtet eine Beschädigung der guten Wirtschaftsbeziehungen zu China und die deutschen Industrieunternehmen sehen ihre herausragende Stellung als Exporteure für den chinesischen Markt gefährdet. So haben sich international aufgestellte Konzerne wie Bosch und Wacker Chemie gegen die Klage ausgesprochen.

Dabei kann eigentlich kein Zweifel daran bestehen, dass der Wettbewerb unter unfairen Bedingungen stattfindet: „Das belegt schon die Kostenstruktur von Solarmodulen: Die Personalkosten machen weniger als zehn Prozent aus, für die restlichen 90 Prozent – den Einkauf von Rohstoffen – gelten Weltmarktpreise. Dass die Chinesen ihre Solarmodule 30 Prozent billiger anbieten, kann also nur am Dumping liegen. Der Staat hilft massiv nach, weil die Führung in Peking erneuerbare Energien zu den strategisch wichtigen Wachstumsindustrien erklärt hat.“ (FTD, 06.09.2012)

Die unten stehende Tabelle zeigt den starken Preisverfall von Solarmodulen in den Jahren 2010 – 2012 auf dem internationalen Spotmarkt, mit dem alle Produzenten kämpfen. Der hier gezeigte Preisverfall hält weiterhin an.

### Preistrends Solarmodule (€/WP) Mrz. 2010-Mrz.2012

| Modultyp/Herkunft              | Mrz 10 | Mrz 11 | Mrz 12 | Veränd. % |
|--------------------------------|--------|--------|--------|-----------|
| Kristalline Module Deutschland | 1,95   | 1,61   | 1,02   | -47,69    |
| Kristalline Module China       | 1,50   | 1,36   | 0,74   | -50,67    |
| Kristalline Module Japan       | 1,90   | 1,56   | 1,00   | -47,37    |
| Dünnschicht Cds/CdTe           | 1,57   | 1,16   | 0,61   | -61,15    |
| Dünnschicht a-Si               | 1,25   | 1,01   | 0,57   | -54,40    |
| Dünnschicht a-Si/μ-Si          | 1,41   | 1,22   | 0,71   | -49,65    |

Preise sind Durchschnittspreise auf dem internationalen Spotmarkt, für eine schlüsselfertige Solaranlage muss der Wert in Deutschland für kristalline Module mit ca. 1,5-1,9 und für Dünnschichtmodule mit 1,9-2,4 multipliziert werden.

Quelle: [www.pvxchange.com](http://www.pvxchange.com)

Die Förderung und Stützung chinesischer Solarunternehmen geschieht vor allem über die Gewährung günstiger Kreditbedingungen. Das indisch-amerikanische Consulting Unternehmen Mercom hat dazu im Rahmen eines Berichts Zahlen vorgelegt, die den Umfang der seit 2010 gewährten Darlehen, Kreditrahmen-Abkommen und der strategischen Finanzierung von chinesischen Banken an chinesische Solarunternehmen auf insgesamt 48,7 Mrd. US\$ beziffert. Eine bedeutende Rolle spielt dabei die China Development Bank, die allein 37 Mrd. US\$ für chinesische Solarunternehmen bereit gestellt hat.<sup>12</sup>

### Darlehen, Kreditrahmen, Strategische Finanzierungsabkommen von chinesischen Banken für Chinesische Solarunternehmen 2010-2012 Mio. US\$

| Zeitraum                 | 2010   | 2011   | 2012<br>2Q |
|--------------------------|--------|--------|------------|
| Kreditvolumen Mio. US-\$ | 32.616 | 15.503 | 609        |

Quelle: Mercom Capital Group 2012

Die China Development Bank ist ein staatliches Unternehmen, das große Infrastrukturprojekte finanziert und auch Kredite an Entwicklungsländer vergibt. Alle ausgereichten Kredite der China Development Bank werden voll durch die chinesische Regierung garantiert. Im zweiten Quartal des Jahres 2012 wurden insgesamt 609 Mio. US\$ ausgereicht, insbesondere an

<sup>12</sup> Mercom Capital Group (2012): Solar Funding and M&A, Q2. 2012 Report, <http://www.mercomcapital.com>

die Unternehmen Yingli Green Energy und JinkoSolar. Die Entwicklung im Jahr 2012 zeigt aber insgesamt ein deutlich zurück gehendes Kreditvolumen.

Im September 2012 haben Verhandlungen zwischen der EU und einer Delegation des chinesischen Handelsministeriums begonnen, um den Handelskonflikt im Rahmen eines Dialogs der beteiligten Parteien zu lösen. China hat deutlich gemacht, sollte es zu keiner Einigung kommen, drohe ein Handelskrieg zwischen der EU und China, der „zwangsläufig andere Wirtschaftsbranchen wie die Automobil- oder Flugzeugindustrie involvieren wird.“<sup>13</sup>

Die Anti-Dumping-Auseinandersetzungen haben wohl auch in China zum Nachdenken über die künftige Strategie in der Solarbranche geführt. Die Unternehmen wurden aufgefordert, nicht nur ständig die Produktionskapazitäten auszubauen, sondern einen Teil der Gewinne in die Forschung und Entwicklung zu investieren, um auf diese Art einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen. Gleichzeitig ist festzustellen, dass chinesische Solarunternehmen sich durch Übernahmen von deutschen und europäischen Unternehmen ein Standbein im EU-Markt schaffen.

Sollte die EU-Kommission Sanktionen gegen China aussprechen, ist mit großen Auswirkungen zu rechnen, denn Europa ist der mit Abstand wichtigste PV-Markt der Welt mit einem Anteil von 70%. Insofern droht nun China im Gegenzug ebenfalls mit einem Verfahren gegen europäische Silizium-Hersteller, von dem vor allem Unternehmen wie Wacker Chemie betroffen wären. Bisher gibt es jedoch keine Hinweise darauf, dass europäische Solarunternehmen in China mit Dumpingpreisen operieren. Der Solarstreit wird jedenfalls mit harten Bandagen geführt, denn es geht dabei nicht nur um europäische Märkte, sondern um Märkte in den sich entwickelnden Weltregionen, deren steigender Strombedarf gedeckt werden muss.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Siehe: [http://german.china.org.cn/business/txt/2012-09/20/content\\_26582295.htm](http://german.china.org.cn/business/txt/2012-09/20/content_26582295.htm)

<sup>14</sup> Vgl. Berliner Zeitung vom 02.11.2012

### (3) Die deutsche Sondersituation

Die Eckpunkte der Solarbranche in Deutschland werden regelmäßig vom Bundesverband Solar Wirtschaft /BSW publiziert. Nach Verbandsangaben gab es Deutschland im Jahr 2011 ca. 350 Produzenten - die Branche selbst hat etwa 150.000 Beschäftigte (siehe die folgende Tabelle). Der Photovoltaik-Anteil am deutschen Stromverbrauch lag bei drei Prozent - der überwiegende Anteil (80%) der Anlagen befindet sich auf Dächern.<sup>15</sup>

Im Hinblick auf das Beschäftigungsvolumen ist der Verband ein großes Stück weit zu korrigieren. Eine Studie von DLR, DIW, ZSW, GWS und Prognos (2012) hat die Bruttobeschäftigung ermittelt und kommt für die deutsche PV-Industrie auf 115.000 Beschäftigte für das Jahr 2011.<sup>16</sup>

#### *Solarbranche in Deutschland - statistisches Kurzprofil Ende 2012\**

|  |                              |
|--|------------------------------|
| Anzahl Solarunternehmen 2011                                 | rd. 15.000                   |
| davon Produzenten  | rd. 350                      |
| Anzahl der Beschäftigten 2012                                | rd. 120.000                  |
| Gesamtbestand Anlagen 2011 (Solarstrom u. Solarwärme)        | rd. 2,7 Millionen            |
| Photovoltaik-Anteil am deutschen Stromverbrauch 2012 / 2020* | 4,5 Prozent / rd. 10 Prozent |
| Montageart (z.B. Dach, Fassade, ebenerdig)                   | > 80 Prozent auf Dächern     |
| *) vorläufig, Prognosen                                      |                              |

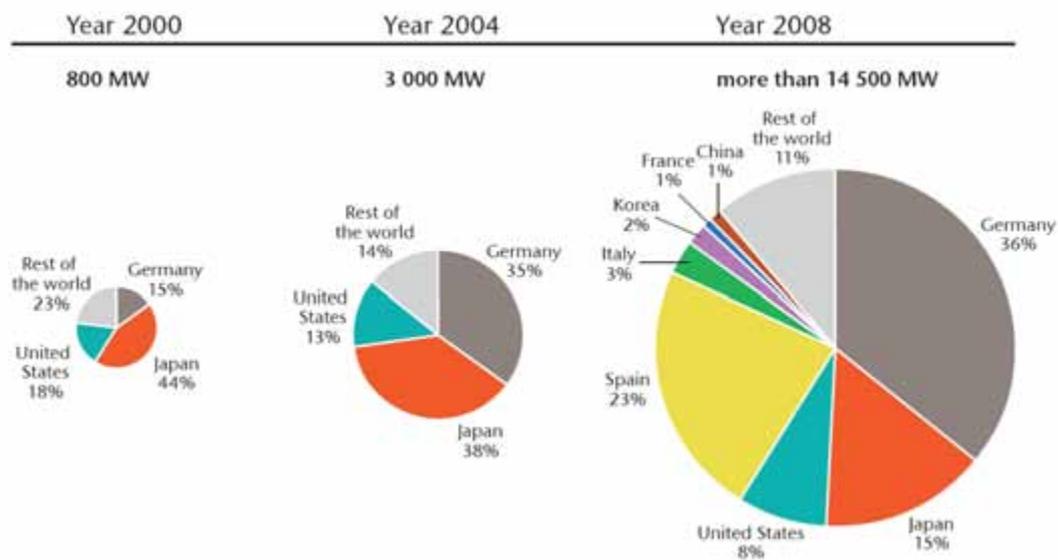
Quelle: <http://www.solarwirtschaft.de/presse-mediathek/marktdaten/> Zugriff 20.12.2012

Mit Beginn der Solarwirtschaft hatte Deutschland schon im Jahr 2000 einen Anteil von 15% an der weltweit installierten Leistung - zu diesem Zeitpunkt dominierte noch Japan mit einem Anteil von 44%. Im Jahr 2005 hatte Deutschland Japan fast eingeholt (35 bzw. 38%) und im Jahr 2008 war Deutschland mit mehr als einem Drittel der installierten Leistung (36%) der größte Markt weltweit (siehe folgendes Schaubild).

<sup>15</sup> Statistisch gibt es bislang noch keine Branchenabgrenzung, so dass hier lediglich die Verbandsdaten vorliegen.

<sup>16</sup> Vgl. O'Sullivan u.a. (2012).

## Anteile Deutschlands an der installierten PV-Leistung weltweit 2000 bis 2008



Quelle: International Energy Agency (2010): Technology Roadmap - Solar photovoltaic energy, o.O., S. 10

### Die Branche in Deutschland

In einer ersten Unternehmensbefragung (Primärbefragung) der deutschen PV-Industrie im Jahr 2007 waren 42.625 Beschäftigte in der PV-Branche tätig - davon etwa 20.000 im Handwerk, 6.200 bei Zulieferunternehmen. Die PV-Hersteller auf einer der Wertschöpfungsstufen der Industrie (Silizium, Wafer /Ignots, Zellen, Module oder Balance-of-System-Komponenten wie Wechselrichter<sup>17</sup> oder Montagegestelle) beschäftigten 12.746 Personen. 2007 erzielten deutsche PV-Hersteller einen kumulierten Umsatz von 5,7 Mrd. € - davon entfielen auf die Wertschöpfung etwa 3 Mrd. €. Der Umsatz sollte nach Einschätzung der befragten Unternehmen im Jahr 2010 eine Größe von 10 Mrd. € erreichen.

In dieser Phase des Aufbaus von Produktionskapazitäten wurden 1,7 Mrd. € in die Erweiterung der Produktionsmöglichkeiten investiert. Investitionen in Forschung und Entwicklung wurden in Höhe von 150 Mio. € von PV-Herstellern getätigt, weitere 25 Mio. € wurden von den Zulieferern aufgebracht. Getrieben wurde die Investitionstätigkeit von den Branchenführern, d.h. den größeren Unternehmen, die ihre Innovationsfähigkeit erhalten und ausbauen mussten, um sich weiterhin in dieser Position sowie im internationalen Wettbewerb behaupten zu können.

<sup>17</sup> Größter Hersteller von Wechselrichtern ist die SMA Solar Technology AG.

Regional konzentrierte sich zum Zeitpunkt der Erhebung wie auch heute noch die PV-Industrie in Ostdeutschland - mit drei regionalen Zentren bzw. Clustern: Berlin / Brandenburg, Erfurt / Jena sowie Dresden / Leipzig / Chemnitz. Die Hersteller verweisen auf 8.175 Beschäftigte in Ostdeutschland und 5.380 in Westdeutschland. (vgl. Ruhl / Wackerbauer 2008)

Nach neueren Untersuchungen auf Basis der IWH-Unternehmensdatenbank Photovoltaik haben insbesondere die ostdeutschen Regionen von dem durch das EEG induzierten Nachfrageschub profitiert – in Ostdeutschland seien Ende des Jahres 2009 ca. 12.000 Beschäftigte angesiedelt, hinzu kommen 3.000 Beschäftigte in der Zulieferindustrie. (vgl. Hornych 2011)

Danach verteilen sich die Unternehmen auf Ostdeutschland wie folgt:

|                         | Berlin | Brandenburg | Mecklenburg-Vorpommern | Sachsen | Sachsen-Anhalt | Thüringen |
|-------------------------|--------|-------------|------------------------|---------|----------------|-----------|
| Unternehmen             | 15     | 14          | 5                      | 42      | 10             | 18        |
| Forschungseinrichtungen | 8      | 10          | 2                      | 17      | 7              | 9         |

Quelle: Hornych 2011: 418

In einer Kurzstudie für die Hans-Böckler-Stiftung kommt Voß zur Abschätzung der Eckdaten der Branche für das Jahr 2008 wie folgt: 10,2 Mrd. € Umsatz + 2,4 Mrd. € für die Zulieferer des Maschinenbaus; Exportquote 64%; Investitionen in FuE 180 Mio. €; Beschäftigung direkt 30.000 und indirekt 90.000 für Gesamtdeutschland. (Voß, W. 2010: 10)

Diese stark unterschiedlichen quantitativen Größen insbesondere zur Beschäftigung der PV-Industrie zeigen, dass insgesamt eine große Unsicherheit über den zu betrachtenden Gegenstand sowie zur statistischen Erfassbarkeit „der“ Branche oder Industrie besteht.

#### (4) Chancen und Risiken der Marktentwicklung in Deutschland und weltweit

Die Chancen der Marktentwicklung in Deutschland sahen bis zum o.g. Systemwechsel in der öffentlichen Förderung der PV-Anlagen nahezu rosig aus. Eine 20-jährige Preisgarantie für den eingespeisten Strom bildete für die Anlagenbetreiber (und die dahinter stehenden Investoren) eine stabile Kalkulationsgrundlage für ihre Investitionsentscheidung. Mit dem geplanten Systemwechsel scheint sich dies ins Gegenteil zu verkehren: Investitionsentscheidungen

sind kaum mehr kalkulierbar, da die Flexibilität der Preisanpassung im EEG erhöht wird, Teile des erzeugten Stroms entweder selbst verbraucht oder vermarktet werden müssen. Damit wird - wie dargestellt - der Wille zur Energiewende konterkariert und es läuft im Zweifel darauf hinaus, dass sich die Ziele im gegebenen Zeitraum nicht realisieren werden.

Für die Produzenten von PV-Anlagen, d.h. die deutsche PV-Industrie, kommen neben dem internationalen Wettbewerb insbesondere mit den Wettbewerbern aus China nun auch die hausgemachten Probleme aus dem EEG hinzu. Der Anlagen-Markt ist verunsichert, was sich unmittelbar auf das Nachfragepotenzial für die deutsche PV-Industrie negativ auswirkt.

Der Konkurrenzdruck aus China wird insbesondere bei der Solarzellenproduktion sichtbar, wenn die Jahresproduktionszahlen der Anbieter verglichen werden. War Q-Cells im Jahr 2007 noch Marktführer, sind sie 2011 auf Rang 13 abgerutscht - es dominieren neben First Solar aus den USA (Rang 2) vor allem die Chinesen diesen Markt (siehe dazu auch die folgende Tabelle).

### *Produktion von Solarzellen in Megawatt im Vergleich 2007 zu 2011*

Angaben in Megawatt Jahresproduktion

|                |        | Rang 2007 | 2007 | 2011  | Rang 2011 |
|----------------|--------|-----------|------|-------|-----------|
| Q-Cells        | DE     | 1         | 389  | 790   | 13        |
| Sharp          | Japan  | 2         | 363  |       | ---       |
| Suntech        | China  | 3         | 336  | 2.220 | 1         |
| Kyocera        | Japan  | 4         | 207  |       | ---       |
| First solar    | USA    | 5         | 200  | 1.981 | 2         |
| Motech         | Taiwan | 6         | 176  | 1.100 | 6         |
| Solarworld     | DE     | 7         | 170  |       | ---       |
| Sanyo          | Japan  | 8         | 165  |       | ---       |
| Yingli         | China  | 9         | 146  | 1.604 | 4         |
| JA Solar       | China  | 10        | 132  | 1.700 | 3         |
| Trina Solar    | China  |           |      | 1.550 | 5         |
| Canadian Solar | Kanada |           |      | 1.010 | 7         |

Quelle: Tagesspiegel vom 22.04.2012

Andererseits wurde anhand der Marktprognosen (siehe oben) gezeigt, dass der Trend zur Photovoltaik weiterhin positive Signale sendet - dies betrifft nahezu alle Marktregionen.

Die positive Wachstumsdynamik wird ebenfalls in einer McKinsey-Untersuchung unterstrichen.<sup>18</sup> Nach Einschätzung der Autoren hält die Nachfragedynamik an, so dass sie bei weiter fallenden Kosten weltweit einen Zuwachs der PV-Kapazitäten von 400 bis 600 GW bis zum

<sup>18</sup> Aanesen, K. / Heck, S. / Pinner, D. (2012): Solar power: Darkest before dawn, o.O.

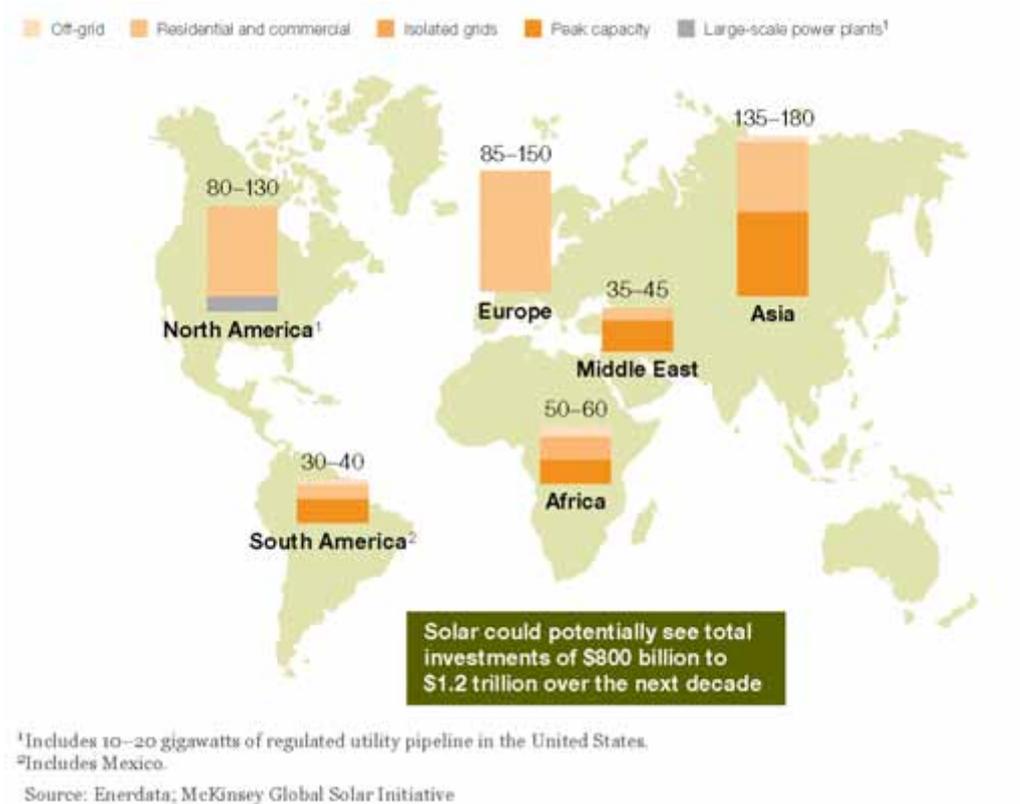
Jahr 2020 für möglich halten. Dies unterstreicht den vorteilhaften Ansatz der PV-Industrie, den kostenlos nutzbaren Input (Sonnenenergie) zu nutzen, um nahezu überall auf der Welt den wichtigen Strom zu produzieren. Nach Regionen unterschieden wird sich das Wachstum zwar unterschiedlich darstellen, wie es aus dem folgenden Bild erkennbar ist. Die McKinsey-Untersuchung geht in ihrer Betrachtung der Anwender differenziert vor und unterscheidet insgesamt fünf Kundengruppen:

- diejenigen Nachfrager, die von Stromnetzen nicht versorgt werden (Off-grid) und insbesondere in ärmeren Weltregionen zu Hause sind;
- diejenigen Nachfrager die in entwickelten Ländern angesiedelt sind und entweder a) gute Sonnenbedingungen haben oder b) schlechtere Sonneneinstrahlung haben;
- diejenigen Nachfrager, die über Insellösungen Strom (zumeist aus Dieselaggregaten) produzieren;
- Nachfrage nach zusätzlichen Quellen, um Spitzen abzudecken;
- Nachfrage nach großen Stromproduktionsanlagen.

Die ersten drei Kundensegmente werden von der PV-Industrie schon heute adressiert, das vierte Segment wird ab 2013/2014 nach Produkten fragen und das fünfte Segment wird sich erst sehr viel später - ab 2025 entwickeln.

Voraussetzung für den Erfolg der PV-Industrie ist dabei, dass die großindustrielle Produktion von PV-Anlagen mit entsprechenden Kostensenkungen erfolgt (Automatisierung und Standardisierung) sowie die Technologien intensiv weiterentwickelt werden. Darüber hinaus müssen die Unternehmen der PV-Industrie auch die Rahmenbedingungen und Wünsche der von ihnen belieferten Kundensegmente genau kennen und ihre Vertriebsstrategien darauf ausrichten.

Wachstumsperspektive PV-Industrie (installierte Kapazität nach Regionen)-  
Zuwächse der kumulativen Kapazität 2012-2020 in GW



Quelle: Aanesen et al 2012: 9

Die Kostenposition von Solarstrom wird dann den Alternativen aus herkömmlichen Quellen gegenübergestellt (siehe folgendes Schaubild). Am Schaubild wird deutlich, dass die Kosten der Solarenergie durchaus konkurrenzfähig zu den Alternativen - zumindest in den ersten drei Segmenten sind. Nachteile werden noch bei den letzten beiden Segmenten (Spitzenlast und Großkraftwerke) gesehen.

## Solarmarkt nach Segmenten und Vergleich der Kosten zu Alternativen



Quelle: Aanesen et al 2012: 7

### 4.1 Negative Szenarien für die deutschen PV-Unternehmen – Studie der Unternehmensberatung Oliver Wyman

Nachdem mehrere deutsche PV-Unternehmen in ökonomische Schwierigkeiten gerieten und Insolvenz anmeldeten, häuften sich die Negativ-Szenarien über die Zukunft der deutschen PV-Hersteller. Die deutschen Unternehmen hätten gegen die chinesischen Anbieter keine Chancen und verlören zunehmend Weltmarkt-Anteile. So zitiert das Handelsblatt eine Studie der Unternehmensberatung Oliver Wyman nach der „künftig nur etwa zehn Modulhersteller den Weltmarkt beherrschen“.<sup>19</sup>

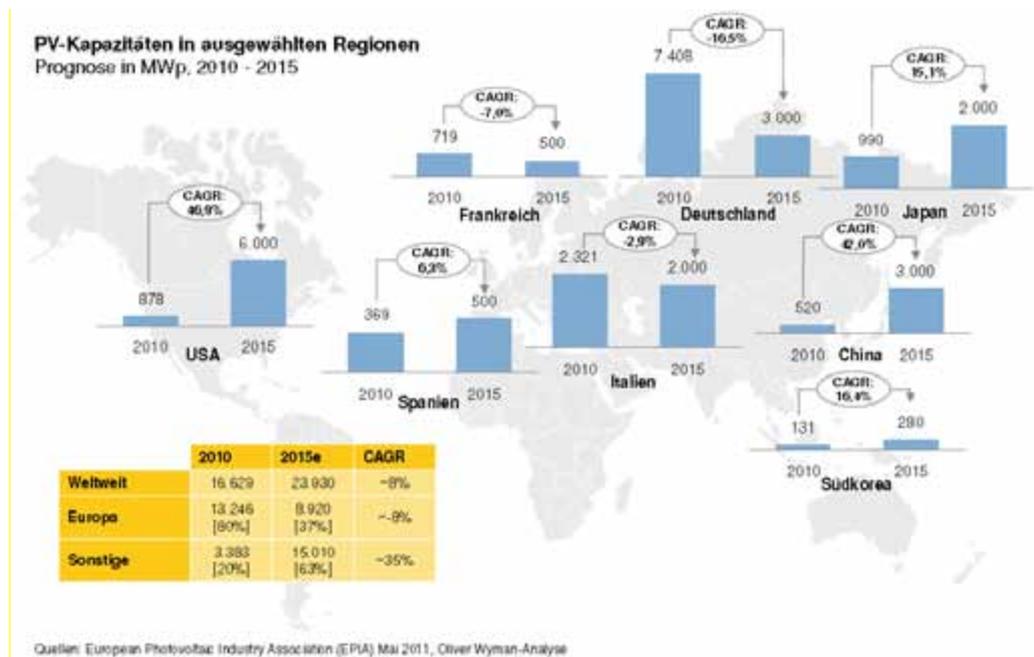
Im Zentrum der Studie von Oliver Wyman „Win or lose im globalen Photovoltaikmarkt“<sup>20</sup> steht die Aussage, dass insbesondere die deutschen Hersteller von Zellen und Modulen sich an den Wachstumsmärkten in den USA und China orientieren und damit internationalisieren müssen. Für beide Märkte wird bis 2015 ein Zubau von über 40% jährlich angenommen. Diese Märkte seien - so die Consultants - nur mit Partnern in diesen Regionen zu erschlie-

<sup>19</sup> Vgl. Handelsblatt vom 14.06.2012.

<sup>20</sup> Oliver Wyman (2012): Pressemitteilung vom 08.06.2012 zur Studie „Win or lose im globalen Photovoltaikmarkt, München.

ßen. Noch gelte das „Made in Germany“ als Qualitätsmerkmal (insbesondere auch bei Systemintegratoren und Leistungselektronik). Angesichts der Schwächen deutscher Hersteller (wenig Investition in FuE, geringe Bruttomarge) dränge hier die Zeit und angesichts der schwachen Finanzkraft der Unternehmen werde der Schritt der Internationalisierung nicht gerade erleichtert (Pressemitteilung S. 2). Der gebäudeintegrierten Photovoltaik wird gleichsam eine Absage an den Massenmarkt erteilt, da dies ein Nischenmarkt sei und in absehbarer Zeit auch bleibe (Pressemitteilung S. 3).

### Gravierender regionaler Wandel auf dem Weltmarkt



Quelle: Pressemitteilung Oliver Wyman, Schaubild 2; CAGR = Compound Annual Growth Rate (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate)

Anhand der Grafik (siehe oben) werden die Wachstums- bzw. Schrumpfungstendenzen nach Regionen orientiert deutlich. Europäische Länder wie Frankreich, Italien und insbesondere Deutschland werden als Markt schrumpfen, Spanien wird noch moderat wachsen - die deutlichsten Zuwächse haben jedoch USA, China, Südkorea und Japan.

Die Unternehmensberater bescheinigen den deutschen Herstellern zu wenig in Forschung und Entwicklung investiert zu haben und kontrastieren dies mit den F&E-Ausgaben des US-Unternehmens First Solar. Dieser Hinweis greift unseres Erachtens jedoch nicht, denn auch First Solar ist stark von den Umbrüchen im Solar-Markt betroffen, wie die Aufgabe der Fertigung in Brandenburg zeigt.

Eher zutreffend ist der Hinweis auf die schwache Finanzkraft der deutschen PV-Unternehmen, die bis auf wenige Ausnahmen, nicht in finanzkräftige Groß-Konzerne eingebettet sind. Angesichts kaum vorhandener Finanzkraft könne sich die Mehrzahl das neueste Produktionsequipment nicht leisten. Dies mache eine kostengünstige und effiziente Produktion unmöglich. Overhead-Abbau, Restrukturierung und andere Anpassungsmaßnahmen hätten zwar kurzfristig, seien aber langfristig nicht ausreichend (Pressemitteilung, S. 2).

#### 4.2 Der PV Survival Guide von goetzpartners

Der PV Survival Guide der Unternehmensberatung goetzpartners<sup>21</sup> wurde in der Frankfurter Allgemeinen Zeitung vom 15.05.2012 erwähnt und unter der Schlagzeile „Nur ein Drittel der Solarfirmen wird überleben“ in die Diskussion gebracht.

Ähnlich wie bei der Einschätzung durch die Unternehmensberatung Oliver Wyman wird hier ein schwarzes Bild von den Überlebenschancen der deutschen Solarunternehmen gemalt. Angesichts der Veränderung der Marktstrukturen prognostizieren goetzpartners einen nachhaltigen Bereinigungsprozess in der deutschen PV-Industrie und sehen die Notwendigkeit, neue Absatzmärkte in den USA und in China sowie in anderen asiatischen Regionen zu erschließen.

Insgesamt haben die Unternehmensberater 8 Felder identifiziert, in denen die Unternehmen aktiv werden müssen, um den erwarteten Bereinigungs- und Konsolidierungsprozess zwischen 2012 und 2017 bewältigen zu können:

- Verbesserung der Kostenstrukturen durch größere Stückzahlen (economies of scale)
- Technologische Vorreiterschaft
- Integration vor- und nachgelagerter Produktionsstufen und Ausweitung des Portfolios
- Spezialisierung auf Kern-Kompetenzen
- Lokalisierung der Wertschöpfung
- Globale Präsenz durch internationalisierte Fertigung mit entsprechenden Standorten
- Optimierung der Vertriebsorganisation
- Effizienz durch automatisierte Produktionsstrukturen

Goetzpartners unterstellt für die Entwicklung der PV Industrie eine standardisierte Konsolidierungsrate von 20%, d.h. ca. 20% der Marktteilnehmer, gemessen an der Anzahl von Un-

---

<sup>21</sup> Vgl. goetzpartners 2012: PV Survival Guide. How German PV players can survive the global consolidation, München (www.goetzpartners.com).

ternehmen am höchsten Punkt der Entwicklung, werden nach 20 Jahren Industrie-Entwicklung (1995-2020) noch vorhanden sein. Der Höhepunkt der Entwicklung der deutschen PV-Industrie sei aktuell erreicht, so dass von nun an der Konsolidierungsprozess einsetze. Die unterstellte industrieweite Konsolidierungsrate ist eine Annahme, die nicht näher begründet oder belegt wird.

Die treibenden Kräfte hinter dieser Konsolidierungsrate sind relativ profan: Insolvenzprozesse durch hohen Kostendruck, Übernahmen durch große Industrieunternehmen und Rückzug aus dem Geschäftsbereich. Goetzpartners benutzt für sein Konsolidierungsszenario 2012-2017 also eine Kombination aus einer unterstellten industrieweiten Konsolidierungsrate und eigenes Erfahrungswissen aus der Entwicklung der PV-Industrie, um ein angepasstes Szenario zu entwickeln.

Die Berater kommen zu folgendem Ergebnis: nur 37% der gegenwärtigen deutschen PV-Unternehmen werden die Entwicklung des PV-Marktes bis zum Jahr 2017 überleben. Dieser Aussage liegen empirisch 232 Unternehmen aus den Bereichen Ausrüstungs-/Produktionstechnologie, Silizium-, Wafer-Herstellung, Zell-, Modul-Produktion, Wechselrichter-Herstellung und Projekt-Entwicklung/Engineering zugrunde.

Für die Teilbereiche der Wertschöpfungskette sieht die Entwicklung der Anzahl der Unternehmen im Einzelnen so aus:

#### *Konsolidierungsszenario der PV-Hersteller von goetzpartners*

|               | Ausrüstung | Polysilicon | Wafer | Zellen | Module | Wechselrichter | Engineering |
|---------------|------------|-------------|-------|--------|--------|----------------|-------------|
| 2012          | 47         | 4           | 4     | 6      | 41     | 20             | 110         |
| 2017          | 26         | 2           | 2     | 2      | 12     | 7              | 36          |
| Veränd. in vH | -44,7      | -50,0       | -50,0 | -66,7  | -70,7  | -65,0          | -67,3       |

Das Szenario verdeutlicht den starken Bereinigungsprozess bei den Modul-Herstellern aber auch bei den Spezialisten wie etwa in der Modulproduktion, der Ausrüstungstechnologie und im Bereich der elektrotechnischen Ausrüstung. Für 2017 wird weiterhin vorausgesagt, dass nur noch zwei integrierte Modul-Fertiger am Markt präsent sein werden.

Für die PV-Hersteller in den einzelnen Bereichen der Wertschöpfungskette formulieren die Unternehmensberater unterschiedliche Aufgaben. So sei es zum Beispiel für die Silizium-basierten Modul-Hersteller von zentraler Bedeutung, ihre direkten Marktzugänge zu den

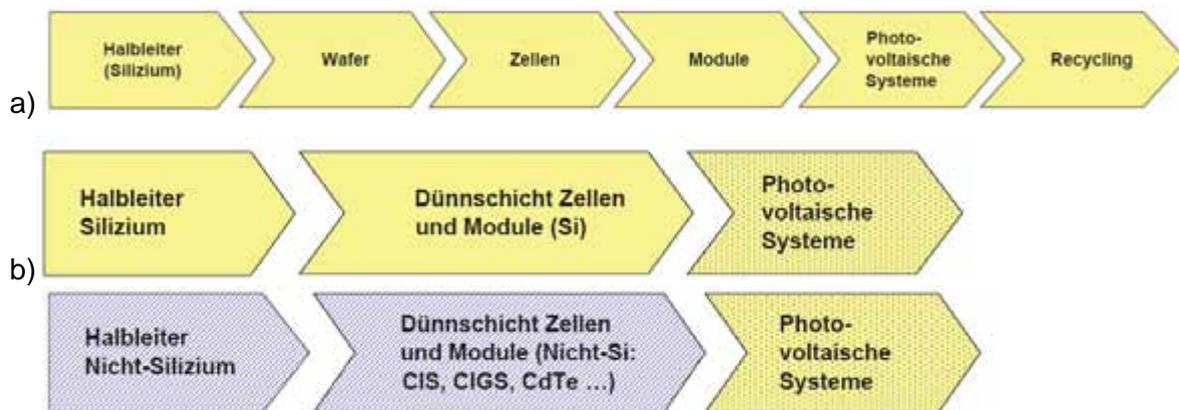
Endverbrauchern zu verbessern, um hochwertigen Service rund um die Solar-Module anzubieten - inklusive Finanzierung, Ersatz-Service, den man zusammen mit Partner-Unternehmen offerieren könnte. Für die Dünnschicht-Modul-Hersteller sehen goetzpartners vor allem in der längeren Frist Marktchancen, wenn höhere Stückzahlen produziert werden könnten.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich eine deutliche Tendenz zur Konzentration der Unternehmen abzeichnet, die durch den Eintritt sogenannter führender Industrieunternehmen wie zum Beispiel LG, Samsung, General Electric aber auch chinesischer Industriekonglomerate noch forciert wird. Das Konsolidierungsszenario von goetzpartners prognostiziert insgesamt einen Rückgang der Anzahl deutscher PV-Produzenten von 232 im Jahr 2012 auf 86 im Jahr 2017, das entspricht einem Rückgang um 63%.

## (5) Wertschöpfungskette und Unternehmen

Die Prozess- oder Wertschöpfungskette der PV-Industrie ist vergleichsweise übersichtlich. Sie reicht von Herstellern chemischer Vorprodukte, über die Halbleiterhersteller (Siliziumproduktion und Waferproduzenten), zu den Solarzellen- und Modulherstellern und Systemanbietern bis hin zu Dienstleistungen der Wartung und Installation (Handwerk) sowie dem Groß- und Einzelhandel. Die Wertschöpfungskette ist im Folgenden grafisch dargestellt.

### Wertschöpfungskette (a) kristalline Zellen und (b) Dünnschicht-Technologie



Quelle: IMU 2008: 22

Unterschieden werden grundsätzlich zwei technologische Systeme für Solarzellen:

- Kristalline Zellen: Sie werden aus Wafern (hochreines Halbleitermaterial) hergestellt / gesägt und sind dünne Scheiben, aus denen die einzelnen Zellen hergestellt werden. Solarmodule fassen mehrere Zellen zusammen und die Zellen werden verschaltet.
- Dünnschicht-Technologie: Auf Glas oder metallische Trägermaterialien werden dünne Schichten von Halbleitermaterialien aufgetragen / aufgedampft - die Halbleitermaterialien sind z.B. amorphes Silizium (aSi), Cadmium-Tellurid (CdTe) oder Kupfer-Indium-Diselenid (CIS). Auch hier werden die Zellen zu Modulen verschaltet und Module zu Systemen integriert. Unterschieden hierbei nach den Grundstoffen - ob Silizium- und Nicht-Silizium-Halbleiter eingesetzt werden.

Aufgrund der „längeren“ Wertschöpfungskette sind kristalline Zellen von der Produktion her aufwändiger und damit teuer, während PV-Systeme der Dünnschichttechnologie preisgünsti-

ger herzustellen sind. Die Unterschiede liegen letztlich im Wirkungsgrad<sup>22</sup> der Zellen, der bei kristallinen Zellen bei ca. 16-18%, in der Dünnschichttechnologie bei ca. 10-13% liegt.

## (6) Ausgewählte deutsche Unternehmen der Branche (Fallstudien)

Im Rahmen der Studie wurden sechs Fallstudien durchgeführt. Unser Ziel war es, die wichtigsten Wertschöpfungsschritte in der Solarindustrie abzudecken. Insofern wurden Hersteller von Rohsilizium, Wafer- und Modul-Hersteller im kristallinen sowie im Dünnschichtbereich einbezogen. Angesichts der insgesamt ca. 10.000 PV-Unternehmen (inkl. Handwerk und Zulieferer), davon den ca. 200 Unternehmen als Produzenten von Zellen, Modulen und Komponenten (siehe: [www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de)) sind die Fallstudien nur ein kleiner Ausschnitt der Gesamtheit und können daher nur einen exemplarischen Charakter haben.

Im Folgenden werden die ausgewählten Unternehmen (Bosch Solar, Aleo solar, solon, Conery, PV Silicon und Solibro näher betrachtet.

### 6.1 Bosch Solar Energy

Die Robert Bosch GmbH, Stuttgart hat seine Solarsparte seit 2008 komplett durch externes Wachstum, also durch Übernahmen bereits bestehender Unternehmen, aufgebaut. Die Bosch-Standorte befinden sich überwiegend im thüringischen Erfurt /Arnstadt und bilden einen wesentlichen Teil des dortigen Solar-Clusters.

#### Unternehmensdaten

|                         | Produkt   | Standort | Beschäftigte | Umsatz Mio. € |
|-------------------------|---|----------|--------------|---------------|
| Bosch Solar Energy AG   | Solarzellenproduktion   | Arnstadt | 3.500        | 855           |
| Bosch Solar Wafers GmbH | Ingot + Waferproduktion   | Arnstadt | k.A.         | k.A.          |
| Bosch Solar Energy AG   | Solarzellenvertrieb<br>Kristalliner Modulvertrieb<br>Dünnschicht Modulvertrieb<br>Projektvertrieb | Arnstadt | k.A.         | k.A.          |

<sup>22</sup> Wirkungsgrad = Verhältnis von entnommener elektrischer Energie und eingestrahelter Lichtenergie.

|   | Produkt                              | Standort          | Beschäftigte | Umsatz Mio. €        |
|---|--------------------------------------|-------------------|--------------|----------------------|
| Bosch Solar Thin Film GmbH                            | Silizium-Dünnschicht-Modulproduktion | Erfurt            | k.A.         | Schließung Ende 2012 |
| Bosch Solar CISTech GmbH (ehem. Johanna Solar)        | CIS-Dünnschicht Module               | Brandenburg/Havel | 150          | k.A.                 |
| Aleo Solar AG (seit 2011 Mehrheit bei Bosch Solar AG) | Solarmodule                          | Prenzlau          | 850          | 462                  |
| Voltwerk Electronics GmbH (von Conergy, 2011)         | Wechselrichter                       | Bad Vilbel        | 100          | 68                   |

Quelle: Unternehmensinformationen, Presse und Interview

Im Jahr 2011 wurde zudem die Mehrheit am Modulhersteller Aleo Solar (siehe nächste Fallstudie) übernommen, der seinen Produktionsstandort in Prenzlau inzwischen auf 900 Beschäftigte ausgebaut hat. Die ebenfalls übernommene Johanna Solar in Brandenburg ist bisher im Wesentlichen ein Forschungs- und Entwicklungszentrum im Dünnschichtsegment. Mit der Übernahme des Herstellers von Wechselrichtern Voltwerk Electronics, der aus Conergy heraus gekauft wurde, hat Bosch die Solar-Wertschöpfungskette weitgehend geschlossen und ist damit der einzige deutsche Hersteller, der über eine integrierte Wertschöpfungskette verfügt. Für den Aufbau dieses Konzernsegments wurden 1,1 Mrd. € aufgewendet.

Im Rahmen der Bosch-Konzernstruktur gehört die Solar-Technik zum Unternehmensbereich Industrietechnik. Die Industrietechnik verzeichnete im Jahr 2011 ein negatives EBIT (Gewinn vor Steuern) von 4,5 % bzw. 364 Mio. €, das nach Aussage des Konzernvorstandes auf der Bilanz-Presskonferenz 2012 „ausschließlich auf die schwierige Lage in der Photovoltaik und die damit verbundene Sonderabschreibung“ zurückgeht.<sup>23</sup> Der Bosch-Chef Fehrenbach wies in diesem Zusammenhang darauf hin, dass es eine dauerhafte Querfinanzierung des Solar-Bereichs nicht geben werde.<sup>24</sup> Bosch hebt dabei ausdrücklich die Unzuverlässigkeit der energiepolitischen Rahmenbedingungen hervor, die deutliche Spuren im Geschäft mit den Erneuerbaren Energie hinterlassen hätten. Obwohl erst vor kurzem eine marktabhängige Einspeisevergütung beschlossen worden sei, würden nun weitere scharfe Einschnitte konzipiert, dies gebe keine Planungssicherheit für Investoren und gefährde die Zukunft einer zukunftsträchtigen Branche.<sup>25</sup> Aufgrund der negativen Entwicklung des Solarbereichs steht

<sup>23</sup> Bosch Presse-Information Bilanz-Presskonferenz 2012, 26.04.2012, S. 12.

<sup>24</sup> Märkische Oderzeitung vom 27.04.2012.

<sup>25</sup> Ebda. S. 47.

Bosch vor einer Entscheidung hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung des Solar-Segments. Dabei werden drei Szenarien diskutiert:

- Ein Verkauf oder eine Aufgabe der Solarsparte gilt als unwahrscheinlich. Wahrscheinlicher ist der Einstieg eines industriellen Partners aus Asien, der schrittweise Verantwortung und Kosten übernimmt.
- Denkbar sei auch die Reduzierung der Eigenfertigung und der stärkere Zukauf von Komponenten.
- Der Betriebsrat appelliert an Bosch, mehr Zeit zur Verfügung zu stellen, um mit neuen Zelltechnologien Wettbewerbsvorsprünge realisieren zu können.<sup>26</sup>

### *Marktschwankungen und Internationalisierung*

In den Betrieben selbst bestätigen die Experten die enormen zyklischen Schwankungen, so dass es auf Seiten der Gesetzgeber gerade darauf ankäme, für kontinuierlichere Umfeldbedingungen zu sorgen, anstatt durch erratische Handlungen das Auf und Ab der Nachfrage noch zu befördern. Um die starken Marktschwankungen einigermaßen zu glätten und die Auslastung der Kapazitäten zu gewährleisten, hat Bosch zunehmend die Auslandsmärkte als Absatzraum erschlossen. Dabei steht zu 90% der EU-Markt im Vordergrund, insbesondere nach Italien, Frankreich und Spanien wurde geliefert. Die Übersee-Märkte sind mit einem Anteil von 10% noch entwicklungsfähig, hier stehen insbesondere Südafrika und die USA im Blickpunkt.

Bosch ist dabei, in Malaysia Fertigungskapazitäten zu errichten, die dazu dienen sollen, den regionalen süd-ostasiatischen Markt sowie Australien zu beliefern. Malaysia bietet sich aufgrund seiner Tradition als Produktionsstandort für Halbleiter und einer vorhandenen industriellen Infrastruktur und ausgebildetem Personal als Investitionsstandort für eine regionale Markterschließung an. Auch andere Hersteller wie Q-Cells und First Solar nutzen den Standort Malaysia. Deutlich wird, dass Bosch Solar eine klassische Globalisierungsstrategie verfolgt, die darauf ausgerichtet ist, in den wichtigen Absatzmärkten mit Produktionsstandorten präsent zu sein und die Märkte von dort zu bedienen (Triaden-Strategie). Insofern wird auch die USA als möglicher Standort ins Auge gefasst.

In Arnstadt ist die gesamte kristalline Wertschöpfungskette vorhanden: von der Wafer-Herstellung bis zur Modulfertigung. Das Roh-Silizium wird weltweit eingekauft. Bosch setzt sowohl auf die Silizium basierte Technologie als auch auf die Dünnschicht-Technologie, wo-

---

<sup>26</sup> Stuttgarter Zeitung vom 02.11.2012.

bei der Schwerpunkt bisher auf dem Silizium basierten Bereich liegt. Die Dünnschicht-Technologie, insbesondere die Integration in Gebäude, erfordere besondere Module, die bisher zu teuer seien. Das Potenzial sei jedoch vorhanden.

### *Deutschland als FuE-Standort*

Bosch sieht Deutschland als den zentralen Standort für Forschung und Entwicklung. Die eigenen Personalkapazitäten für den FuE-Bereich beziehen sich nach Auffassung von Bosch nicht nur auf die eigentlichen Forschungsaufgaben, sondern von zentraler Bedeutung ist die Umsetzung der Ergebnisse in die industrielle Fertigung, also die Transfer-Funktion und Anwendung in den Fabrikationsprozess. Insofern weist Bosch darauf hin, dass allein die Ausgaben für FuE-Personal noch keinen hinreichenden Indikator für FuE-Intensität ergäben, sondern die Anwendungsentwicklung sei ein ebenso entscheidender Faktor. Personell ausgedrückt haben die Standorte in Arnstadt ca. 120 Personen im FuE Bereich, aber es kommen weitere 150 Personen im Schnittstellen-Bereich zur industriellen Fertigung hinzu, so dass hier gemessen an den insgesamt ca. 2.000 Beschäftigten eine relativ hohe FuE-Quote erreicht wird. Die Grundlagen-Forschung findet in Kooperation mit einschlägigen Instituten (Fraunhofer-Institute) außerhalb der Region statt.

### *Beschäftigung*

Bosch hat seit der Übernahme die Beschäftigung 2008 in Arnstadt von 1.100 auf über 2.000 Personen fast verdoppelt. Allerdings befand sich der gesamte Produktionsbereich während der Krisenphase in Kurzarbeit. Im ersten Halbjahr 2012 hat die Kurzarbeit stark abgenommen, im Bereich Dünnschicht besteht sie weiterhin. Nach dem Aufbau und der Erweiterung der Fertigung gibt es jetzt aber eine Phase der Optimierung, so dass die Beschäftigung entweder konsolidiert wird oder abnimmt. Bosch spricht in diesem Zusammenhang von einer Lernkurve, in der Rationalisierungsprozesse und bessere Abstimmungen zwischen den Fertigungsbereichen stattfinden, die sinkende Kosten und gleichzeitig steigenden Output ermöglichen. Allerdings verfielen die Preise momentan so schnell (-40%), dass sie nicht mehr mit steigendem technischen Fortschritt kompensiert werden könnten.

Bosch arbeitet - wie die Wettbewerber - mit befristet Beschäftigten. Es wird berichtet, dass 50 befristet Beschäftigte bisher kein Signal bekommen haben, dass ihre Verträge verlängert werden. Dies zeigt wie schwierig die Planbarkeit des Geschäfts im Moment ist. „Wir fahren

auf Sicht, d.h. wir können höchstens für 4 bis 6 Wochen absehen, wie unser Geschäftsverlauf sein wird“ sagen Unternehmensvertreter. Vor diesem Hintergrund ist auch das Umschichten von Beschäftigten, über das Betriebsräte berichten, innerhalb der Produktionsbereiche erklärbar, was auf der Seite der Beschäftigten zur Verunsicherung führt.

Die steigende Nachfrage im ersten Vierteljahr 2012 hat dazu geführt, dass viele Beschäftigte über steigenden Arbeitsdruck klagen. Bosch Solar arbeitet im vier Schicht-Kontibetrieb bei der Herstellung von Ingots, Wafern und Zellen.

### *Tarifbindung hergestellt*

Bei Bosch Solar ist es der IG Metall gelungen, in der Solarindustrie einen Haustarifvertrag abzuschließen. Nach anderthalb Jahren Verhandlungen konnte für die thüringischen Standorte eine Tarifbindung hergestellt werden, die Tarifelemente der klassischen Metall- und Elektroindustrie auf die Solarbranche überträgt. Dazu gehört eine schrittweise Verringerung der Arbeitszeit von 40 auf 38 Stunden, eine Vereinbarung zur Beschäftigungssicherung und eine Angleichung der Urlaubszeiten auf 30 Tage pro Jahr. Auszubildende werden für ein Jahr übernommen. Das Monats-Eckentgelt beträgt 2.146 €, ein typischer Operator (Maschinenbediener) erhält 1.953 €. Zukünftige Tarifierhöhungen der Metall- und Elektroindustrie in Thüringen werden auf Bosch Solar übertragen. Es werden Zuschläge für Mehrarbeit, Nacht- und Sonntagsarbeit gezahlt. Es besteht die Wahl zwischen Freizeitausgleich oder Geld.

Der Aufbau einer funktionierenden Interessenvertretung bei Bosch Solar, insgesamt sind dort 11 freigestellte Betriebsräte vorhanden, und der stetig steigende Organisationsgrad hat wesentlich zur Herbeiführung der Tarifbindung beigetragen.

Mit diesem Tarifabschluss sollen Standards für weitere Unternehmen der Solarbranche gesetzt werden. Aktuell werden Verhandlungen zur Übernahme des Tarifvertrages für die mehrheitlich zu Bosch gehörende aleo solar in Prenzlau geführt.

### *Innovation*

Bosch hält weitere Innovationen für erforderlich. Als Spezialist für Regelungstechnik, Sensorik und damit verbundener Software ist die gesamte Thematik des energieautarken Gebäudes relevant. Insgesamt legt Bosch Solar den Fokus auf weitere Senkungen der Herstellkosten im kristallinen Bereich, in einer weiteren Steigerung der Wirkungsgrade der Zellen auf

mehr als 20%, mehr Wirkungsgrad auch bei den Dünnschichtmodulen und auf eine gesteigerte Ertragskraft. Dabei stehen optimierte Fertigungsprozesse ganz im Vordergrund, das ist das, was die bereits zitierte McKinsey-Studie unter höherer Standardisierung und Industrialisierung der Produktion versteht. Diese Vorgehensweise passt in die Konsolidierungsphase der Solarindustrie.

## 6.2 Aleo solar AG

Aleo solar wurde 2001 gegründet und hat seinen Hauptsitz in Oldenburg. 2006 ging das Unternehmen an die Börse. 2002 errichtete es in Prenzlau /Uckermark eine Produktionsstätte für Solarmodule. Das Unternehmen expandierte schnell – sowohl von der Umsatz- als auch von der Beschäftigungsgröße her. 2010 wurde der bisher höchste Umsatz in Höhe von 554 Mio. € erreicht. Die Beschäftigung erreichte 2011 995 Personen und die Produktionskapazität belief sich auf 280 MW. Parallel dazu wurden Vertriebsgesellschaften in wichtigen europäischen Märkten (Italien, UK) und in den USA aufgebaut. 2009 wurde das Unternehmen vom Bosch-Konzern übernommen, der Konzern hält 2012 90,71% der Aktien, der Rest befindet sich in Streubesitz.

### *Die Absatzkrise verschärft sich*

Die im Zwischenbericht des Unternehmens zum 30.06.2012 veröffentlichten Daten zur Unternehmensentwicklung zeigen deutlich die Spuren des verschärften Wettbewerbs durch Preisverfall und die Verunsicherung durch die Änderungen des EEG.

### *Aleo solar Unternehmensdaten*

|                                | 30.06.11 | 30.06.12 | Veränd. in % |
|--------------------------------|----------|----------|--------------|
| Produzierte Leistung MWp       | 161,6    | 197,7    | 22,3         |
| Umsatzerlöse Mio. €            | 232,0    | 166,4    | -28,3        |
| EBIT/Umsatzerlöse in %         | 1,5      | -14,1    |              |
| Eigenkapitalquote in %         | 59,7     | 36,7     | -38,5        |
| Materialaufwandsquote in %     | 86,7     | 90,8     | 4,7          |
| Beschäftigte Anzahl            | 932      | 1.018    | 9,2          |
| Personalaufwandsquote in %     | 6,4      | 11,7     | 82,8         |
| Umsatz pro Beschäftigtem Tsd.€ | 248,9    | 169,4    | -31,9        |

Quelle: Aleo solar Zwischenbericht 30. Juni 2012

„Der massive Preisverfall führt nach wie vor zu der Situation, dass wir im Vergleich zum Vorjahreszeitraum zwar mehr Solarmodule produzieren und verkaufen, damit aber deutlich weniger Umsatz generieren“ führte der Vorstandsvorsitzende von aleo solar aus<sup>27</sup>. Um die Verlustsituation zu begrenzen, sollten Kostensenkungen im Einkauf von Materialien wie Glas, Folien und Rahmen realisiert werden. Gleichzeitig sollten die Kapazitäten im Hauptwerk Prenzlau (280 MW) durch die Schließung einer kleineren spanischen Produktionsstätte mit 92 Beschäftigten zum Ende des Jahres 2012 besser ausgelastet werden. In diesem Zusammenhang fielen weitere Restrukturierungskosten an.

Im Verlauf des Jahres 2012 mussten die Umsatzprognosen mehrmals zurück genommen und korrigiert werden. War im Zwischenbericht zum 30.03.2012 noch von einem Umsatz in Höhe von 410 Mio. € im Jahr 2012 ausgegangen worden, so wurde die Prognose im August 2012 auf 370 Mio. € gesenkt und im November 2012 teilte das Unternehmen mit, aufgrund eines deutlich schlechteren Umsatz im dritten Quartal 2012 gehe es von einem nochmals schlechteren Gesamtumsatz im Jahr 2012 aus – ca. 280 Mio. €. Damit hatten sich in wenigen Wochen die ökonomischen Aussichten des Unternehmens drastisch verschlechtert. Daher muss für das Jahr 2012 mit einem deutlich negativen Ergebnis gerechnet werden. Vor dem Hintergrund dieser stark verschlechterten Daten, beantragte aleo solar zum 1. Oktober Kurzarbeit Null für das Werk in Prenzlau – zunächst bis Ende Dezember.

Ein Joint-Venture mit avim solar production Co. Ltd. mit Sitz in Gaomi, China wurde ebenfalls aufgelöst, das Werk mit 246 Beschäftigten soll geschlossen werden. Eine wirtschaftliche Fertigung sei dort aufgrund des Preisverfalls für chinesische Module nicht mehr möglich. Aleo solar wolle zukünftig nur noch das Premium-Segment bedienen. Das Werk in Gaomi hatte Ende 2008 die Produktion aufgenommen und verfügte zuletzt über eine Kapazität von 90 MW. Aus der Aufgabe dieses Joint-Venture resultiert ein Abschreibungsbedarf von 11 Mio. €.

Weiterhin gab aleo im November 2012 bekannt, dass vor dem Hintergrund der schlechten Geschäftsentwicklung die Robert Bosch GmbH der aleo solar AG ausgereichte Gesellschafterdarlehen in Höhe von 25 Mio. € erlasse. Hintergrund ist, dass die Robert Bosch GmbH als Mehrheitsaktionär seit Dezember 2011 der aleo solar AG etwa alle zwei Monate Gesellschafterdarlehen in Höhe von 10 Mio. € zur Verfügung gestellt hatte, um die Liquidität sicher zu stellen.

Bis zum 30. September waren auf diese Weise 91 Mio. € aufgelaufen, davon wurde ein Großteil zum Jahresende 2012 zur Rückzahlung fällig. Weiterhin wurde ein Rangrücktritt in Höhe von 50 Mio. € vereinbart. Diese Maßnahmen waren bei den sich verschlechternden

---

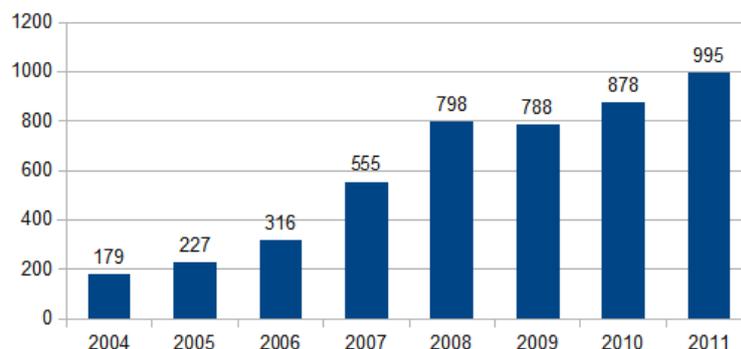
<sup>27</sup> Aleo solar AG: Zwischenbericht 01.01. – 30.06.2012, S. 3.

Geschäftsbedingungen notwendig, um die weitere Existenz von aleo zu gewährleisten. Mit der Konzentration auf den Standort Prenzlau und der Auslastung der vorhandenen Kapazitäten hofft man, durch die Krise zu kommen. Im Prinzip erfolgt durch diese Strategie eine Rücknahme der Internationalisierung und eine Aufwertung der Produktionskapazitäten in Deutschland. Eines dürfte jedoch im Verlauf des Jahres 2012 auch deutlich geworden sein: Ohne den Bosch-Konzern als Mehrheitsaktionär wäre aleo solar in seiner Existenz stark bedroht.

### *Beschäftigungsentwicklung – auf dem Weg zur Tarifbindung?*

Die Beschäftigungsentwicklung bei aleo solar verlief sehr dynamisch. Der Standort Prenzlau wurde systematisch ausgebaut und wies in den letzten Jahren eine ständige Zunahme der Beschäftigung auf.

### *Entwicklung der Beschäftigung bei aleo*



Quelle: Unternehmensdaten aleo

Noch im Verlauf des Jahres 2012 nahm die Beschäftigung auf über 1.000 Personen zu. Laut Unternehmensinformationen sind 73% der Belegschaft in der Produktion, 18% im Vertrieb und 9% in der Verwaltung beschäftigt. Das Beschäftigungswachstum ging jedoch mit einer starken Ausdehnung des Leiharbeiter-Umfangs einher, so dass in Spitzenzeiten zu den 650 Stamm-Beschäftigten 350 Leiharbeitnehmer hinzukamen. Mit der zum Oktober 2012 eingeführten Kurzarbeit wurden die Verträge mit 200 Leiharbeitnehmern nicht mehr verlängert.

Die Personalplanung und der Einsatz von Leiharbeitskräften werden von der Interessenvertretung als unkoordiniert und überhastet beschrieben. Den Leiharbeitskräften fehle häufig die

nötige Qualifikation, der Einsatz werde nicht geplant und auch nicht kommuniziert. Dies gehe mit einer Geringschätzung der Beschäftigten einher und führe letztlich zu Qualitätsverlusten. Unverständnis bei den Beschäftigten löste auch die Strategie aus, solange zu produzieren, um die Lagerbestände bis zur Grenze aufzustocken. Während andere Solarunternehmen bereits die Produktion zurück führen, produzierte also kräftig weiter.

Die Beziehungen zwischen Interessenvertretung, Beschäftigten und Geschäftsleitung waren durch die schlechten Entlohnungsbedingungen zunehmend angespannt – im Durchschnitt gehen die Beschäftigten laut IG Metall „mit 8,- € nach Hause“. Da Mehrheitsaktionär Bosch für seine Solar-Sparte einen Tarifabschluss realisiert hatte, stellte sich auch für die also-Beschäftigten die Frage, ob und wie diese tariflichen Entlohnungsbedingungen in das Unternehmen eingeführt werden könnten. Erste Sondierungen in dieser Frage fanden auch statt, eine konkrete Verhandlung wurde jedoch vor dem Hintergrund der schlechten Geschäftsbedingung bis ins Jahr 2013 verschoben. Interessenvertretung, Beschäftigte und IG Metall identifizierten in ersten Workshops jedoch vielfältige Schwachpunkte: eine unkoordinierte Personalpolitik, eine hohe Krankheitsquote, eine durch die aufgebauten Lagerbestände hohe Kapitalbindung, Fehldispositionen und mangelhafte Produktionsplanung. Durch Abbau derartiger Fehlentwicklungen sei eine Steigerung der Produktivität möglich und internes Potenzial für bessere Entlohnungsbedingungen gegeben. Die in den Workshops herausgearbeiteten Verbesserungspotenziale beziehen sich weiterhin auf eine bessere Abstimmung und Koordination der Fertigungsschritte sowie grundsätzlich auf eine größere Beteiligung der Beschäftigten an der gesamten Fabrikorganisation.

Das Problem besteht jedoch darin, dass diese sinnvollen Verbesserungsvorschläge in der aktuellen Krisensituation in den Hintergrund treten und erst dann wieder auf die Tagesordnung kommen, wenn das Unternehmen nicht mehr in seiner Existenz bedroht ist.

### **6.3 Solon – ein Mythos wird zerlegt**

Das Berliner Solarunternehmen Solon war für die Solarbranche ein Vorzeigeprojekt. Es wurde 1996 von einem Dutzend technikbegeisterter Pioniere aus dem Umfeld der TU Berlin in Berlin-Kreuzberg gegründet („Ingenieurkollektiv Wuseltronik“). 1998 ging Solon als erstes deutsches Solarunternehmen an die Börse und war zeitweilig im Tec-Dax notiert. Das Unternehmen profitierte vom Umzug der Regierungsbehörden nach Berlin, viele Solarmodule aus dem Hause Solon wurden auf den Dächern der Bundesbehörden installiert.

In den folgenden zehn Jahren legte Solon einen rasanten Aufstieg hin: Im Jahr 2007 war die Firma 1,5 Mrd. € wert, der Aktienkurs für Solon-Papiere betrug 87 €. 2008 erzielte Solon einen Umsatz von 800 Mio. € und besaß Tochtergesellschaften in Österreich, Italien, Frankreich und den USA. Ebenfalls im Jahr 2008 bezog Solon ein neues, futuristisches Firmengebäude im Technologie-Park Adlershof, das 47 Mio. € gekostet hatte und mit 9 Mio. € durch den Berliner Senat mitfinanziert wurde.

Für den 2009 einsetzenden Preisverfall für Solarmodule war Solon jedoch schlecht gerüstet. Bis Mitte 2011 häufte das Unternehmen 400 Mio. € Schulden an. Noch im August 2011 wies Unternehmenschef Säuberlich<sup>28</sup> darauf hin, dass zum Jahresende ein Kredit in Höhe von 275 Mio. € fällig werde, den ein Konsortium um die Deutsche Bank und die Commerzbank zur Verfügung gestellt hatte und der von einer Bürgschaft des Bundes und der Länder Berlin und Mecklenburg-Vorpommern in Höhe von 146 Mio. € flankiert worden war. Säuberlich rechnete damit, dass die Kredite verlängert würden.

Vor diesem Hintergrund wurde im Sommer 2011 ein rabiates Sparprogramm aufgelegt, das Kreditgeber und Bürgen überzeugen sollte, weitere Mittel zur Verfügung zu stellen. Als Ansatzpunkte des Sanierungsprogrammes nannte Säuberlich in einem Interview mit der Financial Times Deutschland: „Unsere Fixkosten sind einfach zu hoch, wenn es zu solchen Nachfrageschwankungen im Markt kommt ... Wir haben zu hohe Personalkosten in der Zentrale und zu viele Produktionsstätten, die nicht in Billiglohnländern liegen. Das werden wir im zweiten Halbjahr ändern.“<sup>29</sup>

Teil des Sanierungsplans war es, die beiden Auslandsfabriken in den USA und Italien zu schließen und die Module weiterhin in Berlin, das auch über eine FuE-Abteilung verfügt, und in Greifswald zu produzieren. Mit asiatischen Partnern sollten Module nach Solon-Vorgaben für den dortigen Markt gefertigt werden. Weiterhin war ein deutlicher Abbau des Verwaltungsapparates geplant.

Der Sanierungsplan überzeugte die Kreditgeber jedoch nicht, so dass Solon Mitte Dezember 2011 Insolvenz anmeldete. Zu diesem Zeitpunkt hatte Solon in Deutschland 530 Beschäftigte, davon 510 am Standort Berlin. Bis Ende September 2011 erzielte Solon einen Umsatz von 358 Mio. € bei einem Verlust von 208 Mio. € (-58%). Die Zahlen waren daher noch dramatischer als der Unternehmenschef Säuberling im August angekündigt hatte.

---

<sup>28</sup> Säuberlich war vorher als Werft-Sanierer tätig und auch als Sanierungsexperte zu Solon geholt worden. Er verfügte über gute Kontakte zu Banken und öffentlichen Kreditgebern. Er wurde überraschend im September 2012 vom neuen Investor Microsol abgelöst.

<sup>29</sup> ftd vom 10.08.2011.

Die Insolvenz von Solon war der Auftakt weiterer Firmenpleiten in der Solarwirtschaft. Im Januar 2012 wurde die Produktion zunächst gestoppt. Der eingesetzte Insolvenzverwalter verhandelte mit interessierten Investoren. Sehr schnell kristallisierte sich die Firma Microsol aus den Vereinigten Arabischen Emiraten (Fujairah) als ernsthafter Interessent heraus. Im März 2012 konnte er dann den Verkauf von Solon an Microsol International verkünden. Im Rahmen des Übernahmeprozesses wurde die Belegschaft in Berlin weitgehend erhalten, insgesamt kam es zu 21 Kündigungen, davon 17 im Verwaltungsapparat. Insgesamt hat Microsol 600 Beschäftigte übernommen, davon knapp 500 in Berlin, sowie die Tochtergesellschaften in den USA und in Italien. Als neuer Kern wurde die Solon Energy GmbH gegründet, die vor allem solare Systeme in Deutschland produzieren und vermarkten soll. Die Solon Solar Energy GmbH wird von der abgespaltenen Produktionsgesellschaft Solon PV GmbH mit Modulen beliefert und ist die einzige Abnehmerin der Produktionsgesellschaft. Die Produktionsgesellschaft besitzt keinerlei Overhead mehr - Verwaltung, Controlling und Vertrieb befinden sich bei der Solon Energy GmbH, ebenso die ca. 30-40 Personen starke FuE-Abteilung. Die Mehrzahl der Beschäftigten am Standort Berlin befindet sich bei der Solon Energy GmbH, die 380 Beschäftigte aufweist, während die Produktionsgesellschaft über 127 Beschäftigte verfügt.

Microsol ist für Solon kein unbekanntes Unternehmen, zwischen beiden Unternehmen bestanden Lieferbeziehungen (so belieferte Microsol Solon mit Solarzellen). Microsol International ist ein von indischen Managern geführtes Unternehmen, das von seinem Produktions-Standort im arabischen Emirat Fujairah den indischen und arabischen Markt beliefert. Die Kapazitäten in Fujaira sollen weiter ausgebaut werden und dazu wurden bereits Produktionslinien in Greifswald abgebaut und nach Fujairah verlegt. Dort produziert Microsol mit 325 Beschäftigten Solarzellen mit einer Kapazität von 150 MW, die im Laufe des Jahres 2012 auf 225 MW erweitert werden soll – mit Hilfe des bei Solon vorhandenen und übernommenen Know-Hows.

Die Übernahme durch Microsol International wurde durch die Belegschaft begrüßt – nach Aussage der Interessenvertretung hat sich die „Misere“ aber bisher nicht geändert. Durch die Aufspaltung der Gesellschaft fühlt sich der Produktionsbereich eher von der Entwicklung abgeschnitten. Die Kommunikation zwischen entscheidenden und steuernden Managementbereichen und der Produktionsgesellschaft ist quasi nicht existent. Als wesentliches Datum für die weitere Entwicklung des Unternehmens sieht die Interessenvertretung den März 2013, dann laufen die mit der Übernahme nach §613a verbundenen Regelungen zu den übernommenen Arbeitsverträgen aus. Die Perspektiven des Berliner Standortes nach dem

März 2013 sieht der Betriebsrat skeptisch, er befürchtet eine weitgehende Verlagerung der Kapazitäten an den Standort Fujairah.

Obwohl Unternehmenschef Säuberlich in einem Interview mit der Zeitschrift Berliner Woche erklärte, Solon produziere keine Standardmodule mehr, sondern konzentriere sich auf Speziallösungen und qualitativ hochwertige Produkte, etwa intelligente Module und Indach-Module sowie Solaranlagen für den Kraftwerksbereich,<sup>30</sup> weist die Interessenvertretung darauf hin, dass nach wie vor im wesentlichen Standardmodule gefertigt werden. Die Stärken von Solon lägen aber darin, für Kunden schnell und flexibel auch Speziallösungen realisieren zu können.

Die Kapazität des Berliner Standortes schätzt die Interessenvertretung auf 60-80 MW, allerdings sei in den letzten Wochen und Monaten die Produktion voll in drei Schichten gelaufen, um die Lager auf zu füllen. In diesem Zusammenhang seien auch 70 bis 80 Leihkräfte eingesetzt worden, die jetzt auf 25 zurück gefahren worden seien.

Die Zahl der Auszubildenden (Mechatroniker, Maschinen- und Anlagenführer) beträgt 8 - früher war 14 bis 15 Auszubildende im Betrieb tätig.

Im Betrieb unterliegen die Beschäftigten keiner Eingruppierungsregelung – in der Produktion liegen die Bruttolöhne für Schichtarbeiter bei 1.800 €. In Zusammenarbeit mit der IG Metall wird an der Einführung eines Haustarifvertrages gearbeitet, bisher sind dazu aber von Microsol keine unterstützenden Signale ausgesendet worden.

## 6.4 Conergy AG

Die Conergy AG mit Sitz in Hamburg ist seit längerem ein Problemfall der deutschen Solarindustrie. Seit 2007 ist das Unternehmen mit einer Produktionsstätte in Frankfurt/Oder ansässig und dort in die nicht genutzte „Chipfabrik“ eingezogen - das Investitionsvolumen belief sich auf 250 Mio. €. Diese Fabrik verfügte zunächst über eine vollintegrierte Fertigung von Zellen und Solarmodulen und eine FuE-Abteilung. Die Kapazität belief sich auf 250 Megawatt pro Jahr für Solarzellen und auf einer Produktionsfläche von 3.000 m<sup>2</sup> konnten täglich über 3.000 Solarmodule produziert werden. Die Wertschöpfungskette umfasste drei Produktionsbereiche und läuft vollautomatisch und integriert unter einem Dach - vom Wafer über die Zelle bis hin zum fertigen Modul. Die Beschäftigung belief sich zu Hochzeiten auf 750 Personen.

---

<sup>30</sup> Berliner Wirtschaft 06/12 S. 53-54.

### Unternehmensdaten Conergy

|  | Produkt   | Standort                  | Beschäftigte | Umsatz<br>Mio. € |
|--|---|---------------------------|--------------|------------------|
| Conergy Deutschland GmbH                         | Holding, Conergy System Services, System Sales (Vertrieb) | Hamburg                   | 1.095        | 755              |
| Conergy Solar Module GmbH, Mounting Systems GmbH | Solarmodule, Gestellsysteme                               | Frankfurt/Oder, Rangsdorf | 700          | k.A.             |

Quelle: Unternehmensinformationen, Presse und Interview

Des Weiteren verfügt Conergy über eine Fertigungsstätte in Rangsdorf bei Berlin für Gestellsysteme, die zur Montage von Modulen benötigt werden. Dieser Bereich firmiert als Mounting Systems GmbH und hat ca. 200 Beschäftigte. Conergy verfügt über ein gut ausgebautes Vertriebsnetz in Europa, in den USA und Asien.

Seit 2006 schreibt Conergy Verluste. Für das Jahr 2011 lag das Betriebsergebnis bei minus 80-85 Mio. € bei einem Jahresumsatz von 755 Mio. €. Das Unternehmen leidet extrem unter dem Preisverfall von Solarmodulen und hat den Standort Frankfurt/Oder stark zurück gefahren. Die Zell- und Waferproduktion wurde dort komplett aufgegeben, es werden nur noch Module gefertigt. Die Beschäftigung wurde im Rahmen eines Interessenausgleich /Sozialplans auf knapp 380 Personen reduziert.

Conergy versteht sich zunehmend als Handelshaus mit angegliederter Modulfertigung. Die vorher selbst gefertigten Zellen werden weltweit zugekauft, vor allem aus Asien. Laut einem Bericht der Financial Times Deutschland steht Conergy vor einem Teilverkauf an einen chinesischen Investor, der knapp 30% der Aktien übernehmen will.<sup>31</sup> Hierbei ist vor allem das Vertriebssystem Conergy's interessant aber auch die Modulfertigung, da chinesische Hersteller primär am Marktzugang interessiert sind. Im Jahr 2012 erwartete Conergy erstmals ein leicht positives Jahresergebnis. Allerdings musste sich das Unternehmen in diesem Jahr aus einem langfristigen Liefervertrag über Silizium-Wafer, das es in den Boom-Jahren mit einem US-Waferhersteller geschlossen hatte, frei kaufen und dafür 21 Mio. US\$ aufwenden. Diese Aufwendungen führen dazu, dass Conergy auch das Jahr 2012 mit einem mittleren zweistelligen Millionenverlust abschließen wird. Andererseits kann Conergy damit die Produktionsmaterialien zu marktgerechten Preisen einkaufen. Der Vorstand sieht daher die Wettbewerbsfähigkeit von Conergy nachhaltig verbessert.<sup>32</sup>

<sup>31</sup> Vgl. FTD vom 09.05.2012.

<sup>32</sup> Vgl. Handelsblatt vom 25.09.2012.

### *Marktprobleme – „wo es anderen gut ging, ging es Conergy schlecht“*

Conergy ist nach Auffassung von Finanzanalysten einer der größten Kapitalvernichter. Die Aktie verschlechterte sich in den letzten drei Jahren um 94%, sie fiel von 23,03 € im Jahr 2007 auf noch 37 Cent im Jahr 2011. Statt die Fertigungsprozesse weiter zu optimieren war das Unternehmen mehr mit seiner fragilen Finanzierungsstruktur beschäftigt und litt unter Managementfehlern. Conergy verzettelte sich und war auf dem Weg zu einem „Mischkonzern für erneuerbare Energien“. Das Unternehmen war zu schnell gewachsen und unkontrolliert in andere Sparten expandiert. Im Resultat drohte die Zahlungsunfähigkeit. Schnelle Wechsel in Aufsichtsrat und Vorstand waren Teil einer Konsolidierungs-„Strategie“, zu der auch eine Refinanzierung durch Entschuldung und eine Beteiligung der Kreditgeber am Eigenkapital gehörte. Conergy musste sich zudem zur Einhaltung bestimmter Finanzkennzahlen verpflichten und umfangreich über die Entwicklung Bericht erstatten. 2011 wurde das Management erneut ausgetauscht und das Unternehmen gehört nun vor allem Finanzinvestoren.

Nach Auffassung betrieblicher Experten zeigt sich die Finanzkontrolle im Betrieb immer stärker und es „gehe nur noch um Kosten, Kosten und Kosten“ – dies findet in Arbeitsverdichtung und Stellenstreichungen seinen Ausdruck. Offensichtlich verhinderte dies auch eine geplante Modernisierung der Zellproduktion, die für 2011 avisiert war, aber nicht umgesetzt wurde.

In den ersten Monaten des Jahres 2012 ist eine steigende Nachfrage nach Modulen zu verzeichnen, so dass man nun bereits wieder an die Grenzen der Kapazitäten und der noch vorhandenen Beschäftigung stößt. Vor diesem Hintergrund scheint die Strategie, sich als Handelshaus zu positionieren, aufzugehen. Allerdings sehen die betrieblichen Experten in dieser Entwicklung keine Beständigkeit, man sei extrem vom Tagesgeschäft abhängig.

### *Interessenvertretung, Beschäftigung, Tarifbindung*

Im Gegensatz zu vielen anderen Solarfirmen besitzt Conergy einen Betriebsrat, in Frankfurt/Oder seit 2009. Dies war insofern von Vorteil, da der im Jahr 2011 durchgeführte Personalabbau in Frankfurt/Oder unter Beteiligung der Interessenvertretung durchgeführt werden konnte. Im Zuge dieses Personalabbaus wurden auch sämtliche Leiharbeiter entlassen. In der Krise wurde Kurzarbeit eingeführt, die aufgrund der anziehenden Nachfrage in den ersten Monaten 2012 wieder abgesetzt werden konnte. Im Jahr 2012 wurde Kurzarbeit nur in geringem Umfang genutzt. Dennoch sind die Beziehungen zwischen Management und Be-

etriebsrat gespannt<sup>33</sup>: Nach Auffassung des Betriebsrates fehlt dem Management jegliche Bindung zum Standort und jegliches Verständnis in Bezug auf die materielle Situation der Beschäftigten. In der Produktion arbeiten 220 gewerblich Beschäftigte, in der Verwaltung ca. 100 Personen. Ausgebildet wird in kaufmännischen Berufen sowie im Beruf des Mechatronikers. Die Belegschaft besteht zu 70% aus Facharbeitern, dazu kommen ca. 10% Ingenieure, das „Technologie-Personal“ wurde massiv reduziert, so dass von FuE-Kapazitäten kaum gesprochen werden kann. Der Lohnkosten-Anteil ist aufgrund der geringeren Wertschöpfung auf 10% angestiegen, die Stundenlöhne liegen zwischen 10 – 11 € in der Stunde. Eine Tarifbindung konnte bisher nicht hergestellt werden, allerdings wurden Anhebungen bei den Entgelten erreicht.

#### *Hinwendung zum Handelshaus als Innovation?*

Mit der Veränderung hin zum Modulprozenten wurden die Innovationspotenziale weitgehend beschnitten. Die eigentliche „Innovation“ bei Conergy besteht darin, dass sich das Unternehmen mehr und mehr zu einem Handelshaus entwickelt. In diesem Umstrukturierungsprozess wurden eine Reihe von Tochterunternehmen an andere Solar-Unternehmen verkauft, so auch der Hersteller von Wechselrichtern Voltwerk Electronics, der nun zu Bosch gehört. Die Konzentration auf das eigentliche Solar-Geschäft bekommt dem Unternehmen im Moment gut, zumindest wird es damit für externe Investoren als Markt-Zugangs-Vehikel für Europa interessant. Eine nachhaltige Strategie für den Erhalt des Produktionsstandortes in Frankfurt/Oder existiert damit jedoch nicht.

#### **6.5 PV Silicon GmbH**

Die PV Silicon GmbH ist der deutsche Teil der PV Crystalox Solar PLC in Großbritannien, einem Pionier der britischen Silizium-Industrie. Die Unternehmen Crystalox Ltd. und PV Silicon fusionierten 2002 zur PV Crystalox Solar PLC. Die PV Silicon GmbH in Erfurt wurde 2008 als GmbH neu gegründet und ist eine 100%tige Tochter des britischen Unternehmens.

---

<sup>33</sup> Eine geplante Zusammenkunft von BR, IG Metall-Vertretern und dem Autor im Werk wurde seitens der Geschäftsführung untersagt.

### Unternehmensdaten PV Silicon

|                 | Produkt         | Standort | Beschäftigte | Umsatz €       |
|-----------------|-----------------|----------|--------------|----------------|
| PV Silicon GmbH | Waferproduktion | Erfurt   | 150          | ca. 200 Mio. € |

Quelle: Unternehmensinformationen, Presse und Interview

Zum Unternehmensverbund gehören weiterhin eine japanische Vertriebstochter und das 2008 mit einem Investitionsaufwand von 80 Mio. € errichtete Silizium-Werk in Bitterfeld (PV Crystalox Solar Silicon GmbH).<sup>34</sup> In Erfurt ist weiterhin die PV Silicon Forschungs- und Produktions GmbH als hundertprozentiges Tochterunternehmen ansässig. Die in der Gruppe agierenden Unternehmen decken die ersten vier Produktionsschritte innerhalb der kristallinen Wertschöpfungskette ab. Zwischen den Unternehmen der Gruppe herrscht eine ausgeprägte Arbeitsteilung: die Herstellung von sehr reinem Solar-Silizium geschieht in Bitterfeld, das Schmelzen des reinen Siliziums zu Ingots und Blöcken wird in Großbritannien vorgenommen (nach Transport dorthin) und das Sägen der Blöcke zu sehr dünnen Wafer-Scheiben geschieht wiederum in Erfurt, wobei hier wiederum ein Transport-Schritt erfolgen muss (D-UK-D).

Abnehmer und Kunden der Wafer sind die wichtigsten Solarzellen-Hersteller in Japan und Deutschland, aber auch Indien. Nach Brancheninformationen ist die PV Silicon in Erfurt weltweit die Nummer zwei als Zulieferer für Silizium-Wafer. Wichtiger Zulieferer für PV Crystalox im Bereich Silizium ist der deutsche Chemiekonzern Evonik.

Das Unternehmen leidet unter dem starken Preisverfall für Silizium und Wafer. Bei Errichtung der Silizium-Fabrik in Bitterfeld im Jahr 2008 betrug der Silizium-Preis pro KG \$500, jetzt werden nur \$50 pro KG erzielt. Pro Wafer-Scheibe werden ca. 85 Cent erzielt, der Weltmarktpreis hat eine sinkende Tendenz, die die Abnehmer mit vollziehen wollen. Die Spot-Wafer Preise sind seit dem April 2011 um 70% gefallen.<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Die britische PV Crystalox Solar PLC hat am 13.12.2012 im Rahmen eines Trading Statements verkündet, den Standort Bitterfeld zu schließen, vgl. [http://www.pvcystalox.com/scripts/php/rns\\_viewer.php?id=20563710](http://www.pvcystalox.com/scripts/php/rns_viewer.php?id=20563710) Zugriff am 17.12.2012.

<sup>35</sup> Vgl. [http://www.sharecast.com/cgi-bin/sharecast/story.cgi?story\\_id=20108189](http://www.sharecast.com/cgi-bin/sharecast/story.cgi?story_id=20108189) Zugriff am 22.05.2012.

### *Auslastungsprobleme*

Die Kapazitäten der Waferproduktion aber auch die der Silizium-Erzeugung sind bei weitem nicht ausgelastet. In Erfurt wird 20% Kurzarbeit in der Produktion gefahren, die Erzeugungskapazitäten in Bitterfeld sind zu 50% auf stand-by. Die Kurzarbeit der Produktionsarbeiter wird auf 100% des Nettoentgelts aufgestockt. Insgesamt gehen Analysten davon aus, dass sich im Jahr 2012 die Absatzmenge im Bereich zwischen 55 und 70 MW bewegen wird, was deutlich unter der prognostizierten Menge von 80-100 MW läge. Angesichts der schwierigen Marktkonditionen im Wafer-Markt wird es darauf ankommen, auslaufende Belieferungsverträge mit akzeptablen, d.h. Preisen, die die Kosten decken, zu erneuern. Dies ist in einem Fall bereits gelungen und hat gleich zu einer Explosion des Aktienkurses geführt.

### *Beschäftigung und Interessenvertretung*

Die Beschäftigung am Standort Erfurt hat bis zum Einsetzen der Krise deutlich zugenommen auf jetzt 150 Beschäftigte. 95% der Beschäftigten haben unbefristete Arbeitsverträge, es wurden jedoch auch ca. 20 Leiharbeiter eingesetzt. Es gibt 18 Auszubildende in den Bereichen Mikrotechnologie und Maschinen- und Anlagenführer. Die Ausbildung erfolgt über einen externen Bildungsträger. In der Produktion arbeiten zu 60% Männer und zu 40% Frauen. Insbesondere bei der Vereinzelnung der Wafer im Wasserbad, was geschickte Handarbeit erfordert, kommen weibliche Arbeitskräfte zum Einsatz. Die Zersägung der Silizium-Blöcke zu Wafer-Scheiben geschieht mit speziellen Drahtsägen und steht unter Beobachtung von Maschinenführern. Hier immer dünnere Scheiben zu erzeugen ist das eigentliche Know-How im Produktionsprozess.

In Erfurt existiert seit zwei Jahren ein Betriebsrat, ebenso ein Wirtschaftsausschuss. Die Organisationsquote ist jedoch kaum der Rede wert, etwa 3 Beschäftigte sind Mitglieder der IG Metall. Eine Tarifbindung existiert nicht.

### *Innovation und FuE*

Der Standort in Erfurt verfügt, wie bereits erwähnt, über eine eigene FuE-Gesellschaft, die als einzige FuE-Kapazität der Gruppe gelten kann. Im FuE-Bereich arbeiten 14-15 Personen, was, gemessen an der Beschäftigung des Standortes, eine hohe Quote ergibt. Diese Quote muss aber wohl auf die gesamte Gruppe bezogen werden, da Großbritannien nicht über

FuE-Kapazitäten verfügt. Hauptaufgaben sehen die betrieblichen Experten in der Entwicklung noch besserer und effizienterer Verfahren und Prozessschritte.

## 6.6 Solibro GmbH – von Q-Cells zu Hanergy

Solibro ist eine technologisch sehr avancierte Tochter von Q-Cells im Bereich Dünnschicht-Module. Die Wurzeln von Solibro gehen auf ein schwedisches Forschungslabor in Uppsala zurück, das sich mit der Entwicklung und Tests von Dünnschichtmodulen auf Basis von CIGS (Kupfer, Indium, Gallium, Selen) befasste. 2006 kam es zu einem Joint-Venture mit Q-Cells, um die industrielle Fertigung der Module zu realisieren. 2007 wurde die Solibro GmbH gegründet und 2008 wurde die erste Fabrik im Solar Valley in Bitterfeld-Wolfen errichtet. 2009 übernahm Q-Cells die schwedische Solibro (Solibro Research AB) als hundertprozentige FuE-Tochter. In Uppsala erfolgt weiterhin die Grundlagenforschung sowie die Testphase der neu entwickelten Module. In den Test-Labors werden für Dünnschichtmodule vergleichsweise hohe Wirkungsgrade von über 14% erzielt. Ziel ist es, diese hohen Wirkungsgrade in der industriellen Fertigung ebenfalls zu erreichen.

### Unternehmensdaten Solibro

|              | Produkt  | Standort                      | Beschäftigte | Umsatz € |
|--------------|--|-------------------------------|--------------|----------|
| Solibro GmbH | CIGS Dünnschicht-Solarmodule, war 100% Tochter von Q-Cells, übernommen durch Hanergy (China) | Bitterfeld-Wolfen OT Thalheim | 405          | 110 Mio. |

Quelle: Unternehmensinformationen, Presse und Interview

2010 wurde die zweite CIGS-Fabrik im Solar Valley fertig gestellt, so dass nun eine Gesamtkapazität von 135 MWp erreicht wird. Die von Solibro produzierten Module werden von Q-Cells unter der Marke Q.SMART vermarktet. Zwischen Solibro und Q-Cells besteht ein Auftragsfertigungsvertrag, wonach Solibro die gesamte Jahresproduktionsmenge an Q-Cells liefert. Solibro verfügt daher über keine eigenen Vertriebsmöglichkeiten. Die CIGS-Module sind flach verbaubar, benötigen keine Aufständering und können in Gebäudefassaden integriert werden.

Die Produktionskapazitäten wurden in kurzer Zeit hochgefahren und der Absatz der CIGS-Module nahm im Jahr 2010 enorm zu, der Umsatz verfünffachte sich von 2009 auf 2010 auf 110 Mio. €. Insgesamt also eine Erfolgsgeschichte.

Die Beziehungen zwischen der Mutter Q-Cells und der Tochter Solibro waren jedoch gespannt, insbesondere der nicht vorhandene eigene Vertrieb erwies sich als nachteilig. Desweiteren zeichnete sich die Solibro-Belagschaft durch eine gewisse Eigensinnigkeit aus, indem sie angemessene Entlohnungsstrukturen einforderte und mit Hilfe der IG Metall einen Betriebsrat installierte, der sich durch eine konfliktorische Partnerschaft auszeichnete.

Bei den Dünnschichtmodulen steht Solibro in Konkurrenz zu First Solar und dem japanischen Unternehmen Solar Frontier, die beide in den Top Ten der Dünnschicht-Unternehmen an vorderster Stelle stehen. Insgesamt sollen die Kapazitäten insbesondere von den chinesischen Herstellern (GS Solar, Trony Solar und Sungen Anwell) im Dünnschicht-Bereich stark ausgebaut werden, weil es sich hier um eine vielsprechende Technologie mit viel Zukunftspotenzial handelt. Nach Prognosen ist hier jedoch auch ein starker Marktberäumigungsprozess im Gange, was der Fall First Solar zeigt.

Mit der Q-Cells Insolvenz stand Solibro zum Verkauf, im Juni 2012 verkaufte der Insolvenzverwalter von Q-Cells die Solibro GmbH an den chinesischen PV-Hersteller Hanergy (Hanergy Holding Group Ltd. Beijing.)<sup>36</sup> Hanergy war bisher vor allem im Bereich Wasserkraft tätig.

Hanergy plant eine grundlegende Neuausrichtung Solibro's hin zu einem Anlagenbauer für Dünnschicht-Fabriken auf Basis der CIGS-Technologie. Solibro soll zwar weiterhin CIGS-Module am Standort Thalheim fertigen, aber im Wesentlichen nur zur Erprobung und zu Testzwecken. Ziel ist es, die CIGS-Technologie weiter zu verbreiten und als Globales Kompetenz-Centrum für diese Technologie zu fungieren. Die CIGS-Produktion in China soll auf Basis der von Solibro entwickelten Technologie ausgeweitet werden – dazu ist der Transfer von technologischem Know-How von Deutschland nach China erforderlich, sowohl was das Produktionswissen angeht als auch hinsichtlich der FuE-Kompetenzen. Insofern müssen sich die Beschäftigten auf verstärkte internationale Einsätze vorbereiten und zunächst vor allem auf häufige Einsätze in China.

Die Strategie von Hanergy besteht darin, ein weltweites Netz von Dünnschicht-Herstellern zusammen zu weben und hat dazu, fast zeitgleich, das US-Unternehmen MiaSole für 30 Mio.US\$ gekauft, das sich ebenfalls mit der CIGS-Technologie beschäftigt. MiaSole hatte ca. 400-500 Mio. US\$ Wagniskapital aufgebracht, drohte aber insolvent zu werden, insofern war es auf der Suche nach einem rettenden weißen Ritter, der in Gestalt von Hanergy erschien.

---

<sup>36</sup> Hanergy ist kein reiner PV-Hersteller. Das Unternehmen ist im Energie-Sektor aktiv und investiert auch in die Wind-Energie.

Solibro hat im Jahr 2012 kaum produziert und befindet sich nun in einem grundlegenden Umstrukturierungs-Prozess. Die Pläne von Hanergy sehen vor, die Beschäftigung insgesamt anzuheben aber intern erheblich umzuschichten, was zu deutlicher Unruhe unter den Beschäftigten führt, da sie sich auf neue Positionen neu bewerben mussten. Geplant ist, die Umstrukturierung im ersten Quartal 2013 abzuschließen.

#### **Exkurs: Besonderheiten in der CIGS-Modul-Produktion**

Das Know-How bei der Herstellung von CIGS-Modulen besteht in der Art und Weise, wie die Beschichtung auf die Glasflächen aufgetragen wird. Die mit Molybdän beschichteten Glasflächen werden durch sogenanntes „Sputtern“ mit Kupfer, Indium, Gallium und Selen beschichtet. Wie das im Einzelnen geschieht, unterliegt der Geheimhaltung und ist patentgeschützt. Als Vormaterial wird Glas aus der Region bezogen. Indium als seltener Rohstoff stellt einen gewissen Engpass dar, er kann jedoch aus der Wiederverwertung z.B. von Flat-Screens gewonnen werden, es wurde aber auch im Erzgebirge ein abbaubares Vorkommen in der Größe von 1.000 Tonnen entdeckt.

„Indium gilt als wichtiger Zusatzstoff für die Chipindustrie, die Displayfertigung und die Solarzellenproduktion. Schon jetzt zählt es zu den knappsten Rohstoffen überhaupt: Der Preis hat sich allein in den vergangenen fünf Jahren in etwa verzehnfacht. Bisher wurden die weltweiten Reserven für abbaubares Indium nach Angaben der Bergakademie auf 2800 Tonnen geschätzt. Wie die Bergakademie mitteilte, wäre ein Abbau des Indiums in der Region Freiberg frühestens in drei Jahren denkbar. Wenn der Weltmarktpreis weiter steigt, wird der Abbau rentabel. Bisher allerdings wäre das Unterfangen noch zu teuer, da das Indium nicht in Reinform vorliege.“<sup>37</sup>

Der benutzte Maschinenpark zur Herstellung der Module wird von einschlägigen Maschinenbau-Unternehmen gekauft, wird aber in-house durch qualifiziertes Personal auf die speziellen Produktionsanforderungen umgebaut und angepasst – wie dies geschieht unterliegt ebenfalls einer besonderen Geheimhaltung. Hier zeichnet sich das ab, was in der McKinsey-Studie (2012) als Entwicklung „proprietärer Technologien“ (proprietary technologies) bezeichnet wird und deren Beherrschung zur Kostensenkung genutzt werden kann. In der Produktion selbst sind überwachende Tätigkeiten vorherrschend, der Lohnkostenanteil liegt bei ca. 10% und hat sinkende Tendenz.

#### *Beschäftigung und Interessenvertretung*

Seit 2008 besitzt Solibro einen Betriebsrat, der sich an der IG Metall orientiert und der sich die Verbesserung der Arbeitsbedingungen und die Erreichung der Tarifbindung zum Ziel gesetzt hat. Da sich die Geschäftsleitung von Solibro nach Aufforderung durch die IG Metall zu Tarifverhandlungen weigerte, in Gespräche einzutreten, kam es im November 2010 zu Warnstreiks – ein in der Solarindustrie einmaliger Vorgang. Die Forderung lautete, die Löhne schrittweise auf das Niveau des Flächentarifvertrages anzuheben, von 8,33 € die Stunde auf 14 €. Bisher konnte jedoch keine Tarifbindung hergestellt werden, obwohl der Organisationsgrad der Belegschaft auf über 50% angestiegen ist. Allerdings konnten im Rahmen von internen Auseinandersetzungen mittlerweile deutliche Lohnerhöhungen und mehr Urlaubsta-

<sup>37</sup> <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,600725,00.html> Zugriff am 23.05.2012.

ge sowie Zuschläge bei Nach-, Samstags- und Sonntagsarbeit durchgesetzt werden, so dass der Betrieb ein Stück weit an das Niveau des Flächentarifvertrages herangeführt wurde. Im Durchschnitt liegt die Entlohnung der Facharbeiter bei 2.123 € im Monat was einem Stundenlohn von 12,34 € entspricht. Ein Haustarifvertrag, wie ihn die Belegschaftsvertretung und die IG Metall anstreben, ist damit jedoch nicht erreicht.

Die Beschäftigung ist bei Solibro seit 2008 stark angestiegen: von 146 auf knapp 400 Personen. Seit Ende 2011 wird jedoch 50% Kurzarbeit gefahren, da die Nachfrage stark zurückging. Dem Betriebsrat gelang es, eine Aufstockung des Kurzarbeitergeldes auf 90% des Nettoeinkommens zu vereinbaren.

Die Qualifikationsstruktur weist zwei Drittel Facharbeiter aus, ein Drittel sind Techniker und Ingenieure sowie 30 Beschäftigte im kaufmännischen Bereich. Die Beschäftigten im FuE-Bereich belaufen sich auf insgesamt 50 Personen, wovon ca. 30 Personen in Schweden und 20 in Thalheim arbeiten.

Die Belastung durch Schichtarbeit ist hoch: es besteht ein Konti-Betrieb, bei dem 12-Stunden Schichten gefahren werden. Der Betriebsrat betont, dass in der Region eine für die Solarunternehmen scharfe Konkurrenz um qualifizierte Beschäftigte bestehe, da die in der Nähe gelegene Automobilindustrie in Leipzig eine gute Alternative darstelle.

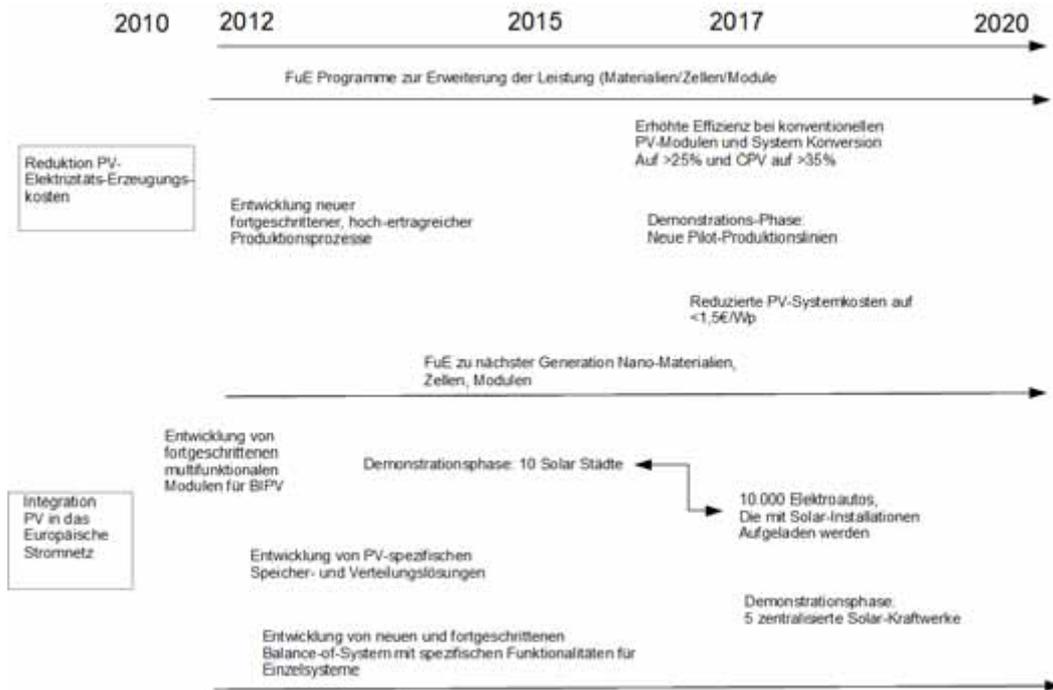
## (7) Innovationspotenzial

Das Innovationspotenzial der Photovoltaik liegt - betrachtet man die intensiven Forschungs- und Entwicklungsarbeiten - bei der organischen PV (OPV), die der Dünnschichttechnologie zuzuordnen ist. Diese Solarzellen beruhen auf organischen Halbleitermaterialien. Eine kommerzielle Nutzung der OPV wird frühestens für die zweite Hälfte dieses Jahrzehnts erwartet, da bislang der Wirkungsgrad dieser Zellen erst bei fünf bis sechs Prozent liegt. Unterhalb von 10% Wirkungsgrad wird sich die Technologie kaum durchsetzen. Darüber hinaus macht den Forschern die Langzeitstabilität (gefordert ist eine Lebensdauer von 20 Jahren) bislang noch Kopfzerbrechen.

Die eindeutigen Vorteile organischer Materialien liegen auf der verfahrenstechnischen Seite. Die Materialien müssen nicht mit hohem Energieaufwand verarbeitet werden. Die Zelle besteht aus verschiedenen dünnen Schichten, die auf Trägermaterialien (Glas oder Folie) aufgebracht werden, so dass ein flexibler Einsatz der Zellen gegeben ist. (vgl. Bosch, Factsheet Photovoltaik, Juni 2011, S. 7)

Darüber hinaus gilt für alle PV-Zellen, den Wirkungsgrad weiter zu steigern und letztlich auch die Herstellkosten z.T. drastisch zu senken. Die europäische Roadmap für die Photovoltaik setzt auf zwei Schwerpunkte: Kostenreduzierung und Netzintegration (siehe folgende Grafik).

### Technologie-Roadmap bis 2020



Quelle: EPIA, Mai 2010 (zitiert nach Voss 2010, S. 29)

## (8) Schwächen der deutschen PV-Industrie

Bevor wir die Stärken und Schwächen der deutschen PV-Industrie bewerten, wollen wir zunächst auf die eindeutige Schwäche der deutschen PV-Industrie kurz eingehen - die Geschäftsmodelle der Start-up Unternehmen.

### *Geschäftsmodelle - Kapitalbeschaffung über die Börse*

Viele der deutschen klein- und mittelständischen Solarunternehmen sind als Start-up Unternehmen gegründet worden - zumeist fremdfinanziert über Risikokapital, da die traditionellen Banken der Technologie und ihrem Durchbruch sehr zweifelnd gegenüber standen. Die Gründer hatten Kompetenzen im Bereich der Technologie - unterentwickelt waren die Kompetenzen im Bereich der Unternehmensführung sowie der Unternehmensentwicklung (Betriebswirtschaft).

Mit den eingangs beschriebenen und überzeugenden Ansätzen, aus kostenlos verfügbarer Sonne Strom zu produzieren und diese Technologie zu vermarkten, haben die „Gründer“ damit gerechnet, den „Stein der Weisen“ gefunden zu haben und sind entsprechend überzeugend als Marketingexperten an das investitionsfreudige Kapital sowie an öffentliche Förderprogramme herantreten - und dies mit einem durchschlagenden Erfolg, wenn die verfügbaren Geldmengen betrachtet werden, die die verschiedenen Börsengänge der Unternehmen erbracht haben. Im Jahr 2007 hatten die im TecDax notierten PV-Unternehmen in der Boomphase so viel Geld zur Verfügung, dass sie nicht wussten, wohin damit. Unternehmen aus dem Bereich der Erneuerbaren machten 2008 etwa 40% dieses Dax-Wertes aus. Solarworld (5,3), Conergy (2,3) und Q-Cells (7,8) waren zu diesem Zeitpunkt Milliarden € wert. Im April 2012 sanken die Werte in den Millionenbereich: Solarworld 262, Conergy 74 und Q-Cells 28 Mio. € - oder plakativ formuliert: „Vom Börsenliebling zum Ramschpapier“ und ein Platzen dieser Börsenblase brachte sie auf den Boden der Tatsachen zurück, wie schon viele vor ihnen. Die Deutsche Schutzvereinigung für Wertpapierbesitz (DSW) ermittelte für 2011, dass die Solarbranche mit sieben Unternehmen zu den größten Kapitalvernichtern zählt. (Vgl. Handelsblatt vom 04.04.2012 und Tagesspiegel vom 12. + 22.04.2012)

### Beispiel: Heliatek, Dresden

Ebenfalls als Start-up gegründet ist es den Gründern gelungen, Großunternehmen wie Bosch, RWE und BASF als Gründungsunterstützer zu gewinnen und in das Geschäftsfeld der **organischen Photovoltaik** einzusteigen. Die Gründungsphase ist mittlerweile abgeschlossen - nun geht es darum, die Technologie in industriellem Maßstab umzusetzen. Es sollen nunmehr 60 Mio. € Risikokapital für den Ausbau der Fertigung auf 75 MW Photovoltaikkapazität beschafft werden. (Vgl. manager magazin 5/2012, S. 100 ff., S. 107)

Im Zuge der weltweiten Finanzkrise und verschärft durch die chinesische Konkurrenz sind die ursprünglichen Unternehmensstrategien nicht mehr aufgegangen. Schlechte finanzielle Eigenkapitalbasis, bröckelnde bis zusammen stürzende Börsenkurse, kritisches Risikokapital, chinesische Konkurrenten, die im großindustriellen Maßstab Solarzellen auf den Weltmarkt brachten und dazu noch aufgrund der hohen Automatisierungsgrade zu niedrigen Preisen anbieten konnten, stellte die - von McKinsey so bezeichneten - **deutschen Garagenbastler**<sup>38</sup> in Sachen PV-Industrie vor nahezu unlösbare Probleme. Konsequenz: Reihenweise Insolvenzverfahren (siehe folgende Tabelle)!

### Solarunternehmen in der Krise

| Unternehmen      | Standort                       | Produkt                                   | Beschäftigte | Investor                           |
|------------------|--------------------------------|---|--------------|------------------------------------|
| Solon AG         | Berlin                         | Kristalline Module                        | 530          | Microsol VAE                       |
| Solar Millennium | Erlangen                       | Solar Kraftwerke                          | k.A.         | ./.                                |
| Odersun          | Frankfurt/Oder<br>Fürstenwalde | Dünnschicht Folien                        | 260          | Abwicklung                         |
| Q-Cells          | Thalheim/<br>Bitterfeld-Wolfen | Solarzellen/Module/CIGS                   | 1.300        | Hanwha, Süd-Korea                  |
| Solarhybrid      | Brilon                         | Solar-Kraftwerksprojektierung             | 70           | ./.                                |
| Sovello          | Thalheim/<br>Bitterfeld-Wolfen | String Ribbon Wafer, Zellen, Module       | 1.250        | Abwicklung                         |
| First Solar      | Frankfurt/Oder                 | Dünnschicht CdTe                          | 1.200        | Betriebsschließung Ende 2012       |
| Inventux         | Berlin                         | mikromorphe Dünnschicht-Module            | 200          | Insolvenzverwalter                 |
| Centrotherm      | Blaubeuren                     | Maschinenbau, Ausrüster für Solarfabriken | 1.750        | Sanierung im Schutzschirmverfahren |

Quelle: diverse Presseberichte

<sup>38</sup> vgl. Aanesen et al (2012:1)

Hierzu ergänzend ein etwas ausführlicherer Exkurs zu einem Beispiel des Scheiterns.

Exkurs: Die Betriebsschließung von First Solar in Frankfurt/Oder oder ein Beispiel des Scheiterns

„Nur die Starken werden überleben“ überschrieb das manager magazin 2009 einen Artikel zur Krise in der Solarindustrie. Das US-Unternehmen First Solar gehörte eindeutig zu den starken und profitablen Playern in der Branche. In der Analysten-Studie der Bank Sarasin aus dem Jahr 2011 stand First Solar auf Platz 1 der TopTen-Rangliste der Dünnschicht-Unternehmen mit einer Produktion von über 1.400 MW im Jahr 2010 und einer geplanten Produktion von 1.900 MW im Jahr 2011. Das Unternehmen produziert Cadmiumtellurid-Module mit einem hohen Wirkungsgrad und zu niedrigen Kosten: 0,73 US\$/W. Es galt als Kostenführer in diesem Segment.

Im Jahr 2007 eröffnete First Solar seine erste Fabrik in Frankfurt/Oder, eine zweite folgte im Jahr 2011. First Solar investierte am Standort insgesamt 285 Mio. €, gleichzeitig flossen Investitionszuschüsse des Landes Brandenburg in Höhe von insgesamt 67 Mio. €. In den beiden Fabriken wurden insgesamt 1.200 Personen beschäftigt. Im März 2012 meldete First Solar Kurzarbeit an, im April erfolgte für alle überraschend die Entscheidung, die Produktionsstätten in Frankfurt/Oder zum Oktober 2012 stillzulegen.

Die Geschäftsleitung begründete den Schließungsbeschluss mit der Kürzung der Solarförderung: Die Produktion großflächiger Solaranlagen, wie sie von First Solar in Frankfurt/Oder gefertigt würden, sei derzeit in Deutschland ohne Förderung wirtschaftlich nicht darstellbar. Zwar wäre dies in Nordafrika, Spanien oder Griechenland anders, aber um diese Märkte zu beliefern, brauche man die Fertigungskapazitäten in Frankfurt/Oder nicht.

Während First Solar in den ersten Jahren in Frankfurt/Oder profitabel produzierte, geriet das Unternehmen im vierten Quartal 2011 mit einem Verlust von 38 Mio. US\$ in die roten Zahlen. Der Börsenwert des Unternehmens sank innerhalb eines Jahres von 11,8 Mrd. US\$ auf 1,9 Mrd. US\$. Hinzu kamen Management-Probleme, der Aufsichtsrat setzte den Firmenchef im Oktober 2011 kurzerhand vor die Tür. Das Produkt selbst geriet aber auch in Zweifel. Einerseits war davon die Rede, dass First Solar die zwanzigjährige Lebensdauer der Module nicht habe nachweisen können, andererseits geriet der Halbleiter Cadmium als giftiges Schwermetall ins Gerede. Das europäische Parlament berät über eine Umweltrichtlinie, die toxische Substanzen in Konsumartikeln verbieten soll und dies auf Solarmodule auszuweiten.

Die Arbeitsbedingungen bei First Solar waren schon länger in der Kritik. Zwar waren die neuen Arbeitsplätze in der Randregion willkommen, aber es waren keineswegs nur gut bezahlte Stellen, Leiharbeit wurde extensiv genutzt. Die Gründung eines Betriebsrates wurde mit Methoden des „Union Busting“ jahrelang verhindert. Der dann im April 2011 gegründete Betriebsrat war unternehmerfreundlich und wies lediglich ein IG Metall Mitglied auf. Dieses IG Metall Mitglied wurde im Zuge des Bekanntwerdens des Schließungsbeschlusses gekündigt und zwar „wegen schwerwiegenden Eingriffs in den Produktionsablauf und Störung der Betriebsabläufe.“ Dabei hatte er lediglich seine Informationspflichten gegenüber anderen Belegschaftsmitgliedern wahrgenommen. Dieser Vorgang zeigt, wie wenig sich das Unternehmen mit dem in Deutschland herrschenden System der industriellen Beziehungen arrangiert hatte.

Die politisch Verantwortlichen waren ebenso vor den Kopf gestoßen, denn nichts deutete auf die Betriebsschließung hin. Eine kritische Überprüfung der praktizierten Ansiedlungspolitik erfolgte aber nicht. „So haben wir uns das nicht vorgestellt“, meinte der brandenburgische Arbeitsminister und forderte alle auf, jetzt den Kopf nicht in den Sand zu stecken, sondern nach vorne zu schauen und nach neuen Investoren zu suchen. „Der Adressat bei Betriebsschließungen ist das Unternehmen“ assistierte sein Staatssekretär.

Im Folgenden fassen wir die in den vorangegangenen Fallstudien schon einzeln erläuterten Stärken und Schwächen zusammen und kondensieren die einzelnen Bewertungen zur Bewertung für die Industrie insgesamt.

## (9) Stärken und Schwächen der Fallstudien-Unternehmen

Die Stärken und Schwächen der im Rahmen dieser Kurzstudie behandelten Unternehmen geben natürlich nur einen Ausschnitt der PV-Industrie in Deutschland wider. Angesichts der weltweit vorhandenen Überkapazitäten werden verschiedene Prognosen gehandelt: Beratungsunternehmen schätzen, dass in Deutschland im Verlauf der nächsten fünf Jahre nur wenige PV-Unternehmen überleben werden.<sup>39</sup> Dabei werden integrierten Anbietern die größten Überlebenschancen zugestanden, Hersteller, die lediglich Zellen oder Module herstellen, hätten keine Chance.

Bezogen auf unser Unternehmens-Sample bedeutete dies, dass nur Bosch Solar den aktuellen Konsolidierungs- und Marktberaumigungsprozess überstehen könnte. Die von uns betrachteten Unternehmen weisen unserer Auffassung nach jedoch eine ganze Reihe von Stärken auf, die ins Gewicht fallen und von daher ist eine einfache und plakative Betrachtungsweise unangebracht.

### *Wertschöpfungskette*

Von den hier betrachteten Unternehmen weist Bosch Solar die am weitesten integrierte Wertschöpfungsstruktur auf. Dies ist sowohl durch Übernahmen als auch durch internes Wachstum erreicht worden. Die kristalline Linie wurde durch Zukauf des Dünnschichtsegments ergänzt. Allerdings sind die Dünnschicht-Kompetenzen bisher begrenzt. Auch Q-Cells hat sich im Verlauf der letzten Jahre vom Zellen-Produzenten zu einem stärker integrierten Hersteller von Modulen und Dünnschicht-Technologie (Solibro) fortentwickelt. Dies allein schützt offensichtlich nicht vor Insolvenz, es liegt an der Orientierung des Unternehmens an externen Kapitalgebern und dem damit verbundenen Geschäftsmodell. Auch die britisch-deutsche Unternehmensgruppe PV Crystalox kann die ersten vier Wertschöpfungs-schritte bei der Herstellung und Verarbeitung kristallinen Siliziums abdecken und weist damit eine über den reinen Herstellungsprozess von Silizium hinausgehende Wertschöpfungsstruktur bis hin zu FuE-Bereichen auf. Selbst Conergy, das seine Fertigungstiefe verringert hat und sich auf die Modulproduktion und den Handel konzentriert, ist deshalb nicht ohne weiteres abzuschreiben. Dem Unternehmen hat eine Fokussierung bislang eher gut getan, wenn man die aktuelle Entwicklung in Betracht zieht. Selbst reine Modulproduzenten könnten als Brü-

---

<sup>39</sup> Vgl. FAZ vom 15.05.2012. Dort wird auf den „PV Survival Guide“ Bezug genommen, den das Beratungsunternehmen goetzpartners erstellt hat.

ckenkopf und Zugangsvehikel für chinesische und andere Hersteller zum EU-Markt interessant sein.

### *Reaktion auf Marktschwankungen und Preisdruck*

Alle Unternehmen waren und sind in der Krisenphase extremen Marktschwankungen, die durch Veränderungen in der Förderpolitik noch verstärkt wurden, ausgesetzt. Dennoch soll hier die These gewagt werden, dass die Unternehmen flexibel auf diese Schwankungen, wie andere deutsche Industrieunternehmen auch, reagiert haben - durch Nutzung von Kurzarbeit und dem Versuch, verstärkt Auslandsmärkte zu erschließen. Gleichzeitig wurde die Qualität der Produkte erhöht und permanent an der Verbesserung der Wirkungsgrade gearbeitet. Dem enormen Preisverfall im Modulmarkt konnte allerdings auch durch Verbesserungen im Produktionsprozess nicht begegnet werden. Dies dürfte auch kaum möglich sein, denn, so drückte es ein Betriebsrat aus, „wer verdient denn im Moment in der Solarindustrie über noch etwas“? So schreiben auch die chinesischen Hersteller seit mehreren Quartalen Verluste, Experten rechnen auch bei chinesischen Herstellern mit einer erheblichen Marktberreinigung – insofern fällt der durch sie begründete Preisverfall auf sie selbst zurück.<sup>40</sup> Dennoch haben die Unternehmen sehr wohl erkannt, dass sie an der Kostensenkung weiter arbeiten müssen. Dazu gehört auch die verstärkte Internationalisierung der Produktion, die einige Unternehmen im Blick haben, um über eine stärkere internationale Arbeitsteilung Kostensenkungen realisieren zu können.

### *Innovation und FuE*

Ein gängiger Vorwurf an die Solarunternehmen lautet, sie hätten zu wenig in die Forschung und Entwicklung ihrer Produkte investiert, der FuE-Anteil sei zu gering. Der Eindruck kann aus der Empirie der Fallstudien nicht bestätigt werden. Bis auf Conergy haben alle Unternehmen erhebliche Personalanteile im FuE-Bereich und greifen sowohl auf eigene, unternehmensinterne (Solibro) oder auf externe Institute im Rahmen von Kooperationen zurück. Selbst Conergy besitzt im Rahmen seiner Vertriebsaktivitäten innovatives Potenzial. Es gelingt den Unternehmen durchaus, spezifisches Know-How in den Produktionsprozessen zu entwickeln, um die in den Test-Labors erreichten Wirkungsgrade in der Produktion auch umzusetzen. Insofern ist sowohl das Ringen um größere Standardisierung und Industrialisierung der Prozesse zu sehen, als auch die Entwicklung spezifischen Wissens in der Produkti-

---

<sup>40</sup> Vgl. [http://ondemand-mp3.dradio.de/file/dradio/2012/05/11/df\\_20120511\\_0548\\_541b6343.mp3](http://ondemand-mp3.dradio.de/file/dradio/2012/05/11/df_20120511_0548_541b6343.mp3)

on, um dort Sonderstellungen zu erreichen. Und in diesem Zusammenhang sei noch auf die weltweit führende Stellung der deutschen Maschinenbauer als Ausrüster der Produktionsprozesse in der Solarindustrie hingewiesen, die nicht nur die deutsche Solarindustrie, sondern auch u.a. die chinesische Industrie mit Produktionstechnologie ausrüstet.

Innovationsfelder innerhalb der Solarindustrie liegen vor allem noch im Bereich der Steigerung der Wirkungsgrade bei der Dünnschichttechnologie, in den industriellen Produktionsprozessen wie auch im gesamten Bereich der organischen Photovoltaik. Im Letzteren sind erste Ansätze erkennbar, mit einer breiteren Anwendung wird allerdings erst ab 2015 gerechnet.

### *Arbeitsbeziehungen und –bedingungen*

Dies ist eindeutig eine Schwäche der deutschen Unternehmen. Auch wenn sich hier eine Verbesserung dadurch andeutet, dass nun häufiger Betriebsräte mit den entsprechenden Interessenvertretungsstrukturen vorhanden sind, ist die Akzeptanz der gebildeten Interessenvertretungen nicht wirklich vorhanden. In unseren Fallstudien hat nur ein Unternehmen eine Tarifbindung hergestellt, die sich in eine flächentarifvertragliche Entwicklung einpasst, alle anderen scheuen einen derartigen Schritt. Dabei ist in der Solarindustrie in Ostdeutschland der Niedriglohn-Bereich Normalität.<sup>41</sup> Operators in der Produktion liegen bei der Entlohnung zwischen 9 und 12 € pro Stunde. Die Beschäftigten hatten über Jahre hinweg Reallohn-Verluste zu verzeichnen, gleiche Tätigkeiten wurden in der Industrie nicht gleich bezahlt. Insofern haben die Beschäftigten vom Solar-Boom nicht profitiert. Weiterhin waren und sind prekäre Arbeit und Leiharbeit, hohe Belastungen durch kontinuierliche Schichtmodelle mit 12 –Stunden-Schichten in der Industrie weit verbreitet, normale, durch das Betriebsverfassungsgesetz geregelte Beziehungen zwischen Arbeitgebern und Betriebsräten werden nicht beachtet und eingehalten.

Erst langsam beginnt sich dies in dieser innovativen Branche zu ändern. Es ist daher nicht verwunderlich, wenn Betriebsräte berichten, dass insbesondere dort, wo sich der Wechsel in eine andere Industriebranche mit besserer Entlohnung anbietet, etwa in der Nähe von Leipzig, die Beschäftigten die Solarunternehmen verlassen. Die aktuelle Insolvenzwelle dürfte diese Tendenz noch verstärken. Insofern gilt nach wie vor, was ein Journalist der Financial

---

<sup>41</sup> Darauf wies das IMU-Institut auf einer Tagung des Arbeitsministeriums Brandenburg zu den Erneuerbaren Energien am 27.04.2012 hin.

Times 2008 in einem Artikel über die ostdeutsche Solarindustrie schrieb: „Not everyone is happy in east Germany’s Solar Valley“.<sup>42</sup>

## (10) Handlungsmöglichkeiten und Empfehlungen

### Entwicklung gewerkschaftlicher Aktivitäten in der Solarindustrie

Die Solarindustrie wird organisationspolitisch sowohl von der IG Metall als auch von der IG BCE betreut. Die Abgrenzung der Organisationsbereiche ist teilweise historisch bedingt: so ist das Solarvalley in Bitterfeld als neue Industrie in einem Umfeld der chemischen Industrie entstanden und viele, die früher in einem der chemischen Großbetriebe beschäftigt waren, haben Beschäftigung in den neu angesiedelten Solarbetrieben gefunden, so etwa bei Q-Cells. Grenzt man die Organisationsbereiche an den Wertschöpfungsstufen ab, so kann man grob festhalten, dass der gesamte Prozess der Herstellung des Rohmaterials Silizium als prozessorientierter Produktionsschritt, eher in den Bereich der IG BCE, die industrielle Modulherstellung und –montage in den Bereich der IG Metall fällt. Insofern gibt es hier eine Absprache zwischen den Gewerkschaften, um Branchenkonkurrenz zu vermeiden.

Bei der Entwicklung und Bewertung der gewerkschaftlichen Aktivitäten in der Solarbranchen ist zu beachten, dass die meisten Solarunternehmen als Start-ups eine sehr starke Wachstumsphase durchlaufen haben, in der gewerkschaftliche Rechte und Fragestellungen nach den Arbeitsbedingungen und Entlohnungsstrukturen in den Hintergrund traten. Gewerkschaften werden in diesem Kontext als hinderlich angesehen und repräsentieren „verregelte Verhältnisse“, die man gerade in den jungen Unternehmen nicht braucht. Hinzu kommt, dass gerade in Ostdeutschland die Beschäftigten bereits eine Geschichte von Unternehmensumbrüchen, von Abwicklung und Neuanfang und neuerlichem Scheitern hinter sich haben. In diesem Terrain haben Gewerkschaften mit Skepsis zu rechnen und ihnen wurde in den neuen Solarbetrieben oft mit offener Feindseligkeit gegenüber getreten. So wurden z.B. erste Versuche der IG Metall mit den Solarunternehmen in Ost-Brandenburg ins Gespräch zu kommen offen mit Methoden des aus den USA bekannten „Union Busting“ hintertrieben, um die Wahl eines Betriebsrates zu verhindern.

Insofern kam es in den Boomjahren der Solarindustrie kaum zur Herausbildung von betrieblichen Interessenvertretungen und gewerkschaftlichen Bindungen. Die IG Metall hat jedoch

---

<sup>42</sup> Hugh Williamson in der Financial Times vom 11. März 2008.

seit 2009 begonnen, die Branche in einen organisationspolitischen Blickwinkel zu nehmen und die Bildung von Betriebsräten systematisch unterstützt. Es fand eine langsame Formierung von Interessenvertretungen statt, teilweise im Verborgenen. Dabei standen die schlechten Entlohnungen – und die belastenden Arbeitsbedingungen im Mittelpunkt. In den regionalen Schwerpunkten der Solarindustrie (Thüringen, Brandenburg) wurden Solar-Arbeitskreise gegründet, in denen sich Betriebsräte treffen und über die Entwicklung der Betriebe und der Branche austauschen und sich stärker vernetzen. Dieses Branchen-Netzwerk ermöglicht gleichzeitig die Unterstützung und Hilfestellung bei der Bildung neuer Betriebsräte.

Mittlerweile verzeichnet die IG Metall ca. 2.000 Mitglieder und einen steigenden Organisationsgrad der Belegschaften. In der Solarsparte von Bosch und bei der Solarfabrik in Freiburg konnte eine Tarifbindung hergestellt werden, bei anderen Unternehmen konnten Entlohnungsstrukturen etabliert werden, die sich an Tarifbedingungen orientieren.

Insgesamt wird die IG Metall als einflussreiche Kraft in der Solarbranche wahrgenommen, die ihre Vorstellungen zur Branchenentwicklung auch mit den zuständigen Verbänden diskutiert und in den politischen Raum trägt. Ein erster öffentlicher Diskussionsprozess zur weiteren Entwicklung der Branche war die „Solar-Konferenz“ mit Experten und Betriebsräten im Juni 2012 sowie die Veröffentlichung eines Weißbuchs.<sup>43</sup> Insgesamt ist in die Betreuung dieser neuen Industrie viel Energie gesteckt worden, deren krisenhafte Entwicklung zukünftig noch mehr gewerkschaftliche Präsenz und Aktivitäten auf die Tagesordnung bringen wird.

## Handlungsmöglichkeiten

Aus der dargestellten Entwicklung der Branche lassen sich aus unserer Sicht folgende Handlungsmöglichkeiten ableiten:

- Die Solarindustrie weist weiterhin hohe Wachstumspotenziale auf. Horrorszenarien, die von einem „wipe-out“ der deutschen Solarhersteller ausgehen, sind aufgrund der vorhandenen technologischen Kompetenzen und der erreichten Marktstellung **zurückzuweisen**. Erforderlich sind Maßnahmen aus dem politischen Raum, die die vorhandenen Unternehmensstrukturen stützen und ihnen bei Umstrukturierungen ggf. durch Darlehensprogramme und Bürgschaften helfen. Im Rahmen eines über die KfW aufgelegten Sonderprogramms Photovoltaik wäre dies realisierbar.  
Eine Umstellung der Förderung im Rahmen des EEG auf einen bestimmten Wert-

---

<sup>43</sup> Vgl. IG Metall Vorstand (2012): Photovoltaik – Die Zukunft einer jungen Industrie gestalten, Frankfurt/M.

schöpfungsanteil (local content) bei Solarmodulen wäre sinnvoll<sup>44</sup>, dies ginge mit den Vorstellungen des thüringischen Wirtschaftsministers konform, der eine höhere Einspeisungsvergütung für in Deutschland produzierte Solarmodule propagiert.<sup>45</sup> Dies würde weiterhin auch den „inflow“ von ausländischen (chinesischen) Investitionen unterstützen, die auf den deutschen und europäischen Markt gerichtet sind. Gleichwohl sind local content Regelungen hoch umstritten.

- Deutschland ist zwar ein Leitmarkt der Photovoltaik, aber es besteht kein Zweifel daran, dass sich die deutschen Unternehmen stärker internationalisieren müssen, um Wachstumsmärkte in anderen Weltregionen zu erschließen. Hierzu könnten internationale Finanzierungsmodelle aufgelegt werden, die den Internationalisierungsprozess unterstützen und helfen, den Kreis der Abnehmerländer zu erweitern. Das thüringische Strategiepapier will die Internationalisierung und internationale Vermarktung der deutschen Hersteller und ihrer Produkte durch die Gründung einer Solargesellschaft, die sich um diese Angelegenheiten der Unternehmen besonders kümmert, vorantreiben.
- Es müssen bei aktuellen Unternehmenskrisen und Insolvenzen Fortführungslösungen erarbeitet werden, die auf einen Erhalt der Substanz gerichtet sind. Dazu gehören Transfergesellschaften als Beschäftigungsbrücken und Runde Tische zur Solarindustrie, die Zukunftsperspektiven der Unternehmen und der betroffenen Region zum Thema haben.<sup>46</sup>
- Regionen und Länder, die sich durch eine starke Präsenz der Solarindustrie auszeichnen, müssen die Unternehmen im Rahmen ihrer „Bestandspflege“ aktiver begleiten und sowohl Innovationsprozesse als auch die Verbesserung der Arbeits- und Entlohnungsbedingungen in den Firmen unterstützen.
- Diese neue Art der Ansiedlung und Begleitung von Unternehmen ist aktuell auf der Tagesordnung, denn es ist davon auszugehen, dass es zu einer Reihe von Übernahmen deutscher Unternehmen durch chinesische Investoren kommen wird. Hierbei sind neue Standards der Bewertung der Unternehmen hinsichtlich der Einhaltung von Arbeits- und Entlohnungsbedingungen im Sinne eines noch zu entwickelnden „code of good conduct“ anzulegen.

---

<sup>44</sup> Vergleichsweise zum alten Berlin-Fördergesetz, das die Wertschöpfungsgröße zur Grundlage für die Förderhöhe machte; damit würden Solarzellen aus chinesischer Produktion, die in Deutschland verkauft würden, nicht Gegenstand öffentlicher Förderung.

<sup>45</sup> Vgl. Höhmann, I. (2012): Sonnenuntergang im Osten, in: Die Mitbestimmung 5/2012; Strategiepapier für die thüringische Solarwirtschaft (2012):

<sup>46</sup> Vgl. dazu das 7-Punkte-Programm Solarindustrie Brandenburg der IG Metall Bezirksleitung BBS, 25.04.2012.

- Die Krise hat nachdrücklich gezeigt, dass die Interessenvertretungsstrukturen in der Branche noch zu schwach ausgeprägt und die Handlungsmöglichkeiten der Gewerkschaften beschränkt sind. Auch dort, wo Betriebsräte existieren und von den Gewerkschaften unterstützt werden, ist eine Vernetzung der Interessenvertretung über die Betriebe hinweg kaum vorhanden – man trifft sich in regionalen Arbeitskreisen der Solarindustrie, aber diese haben bisher keine Bindekraft entwickeln können und verbleiben zunächst in der Unverbindlichkeit. Erst wenn hier eine stärkere Vernetzung und kontinuierliche Zusammenarbeit etabliert werden kann, kann die geforderte stärkere Partizipation der Beschäftigten bei der Entwicklung von Unternehmen und Region, wie sie in der aktuellen Krise formuliert wurde, realisiert werden.
- Die Entwicklung der Unternehmen selbst hängt ebenso von einer stärkeren Akzeptanz der Mitbestimmung ab. Die Beschäftigten und ihre Betriebsräte sind stärker an Entscheidungsprozessen zu beteiligen und gemeinsam mit dem Management ist an zukunftsorientierten Lösungen zu arbeiten – diese Haltung muss von den Unternehmen ernst genommen werden.
- Die Tarifbindung, wie sie bei Bosch Solar erreicht wurde, sollte auf andere Unternehmen übertragen werden.

## (11) Schlussfolgerungen

### *Förderung und EEG*

Die Umstellung der Förderung im Rahmen des EEG hat die Solarindustrie zunächst tief verunsichert und die Planbarkeit von Investitionen erschwert. Obwohl die Solarindustrie in den letzten Jahren beständig die Herstellungskosten senken konnte, sind durch die Änderungen die inländischen Absatzmärkte unter Druck gesetzt worden, der die deutschen Hersteller, zusammen mit dem durch die chinesischen Anbieter entfalteten Preisdruck in die Verlustzone trieb. Hinzu kommen die internen Managementschwächen. Die Förderung sollte wertschöpfungsorientiert erfolgen (local content), so dass in der EU hergestellte Module höhere Förderungen erhalten, gleichzeitig könnte dies als Anreiz für ausländische Hersteller dienen, die den deutschen und europäischen Markt erschließen.

### *Geschäftsmodell*

Die Entwicklung vieler Solarunternehmen von Start-up-Unternehmen zu stark wachsenden Unternehmen mittlerer Größe konnte nur über die Inanspruchnahme von Risikokapital und externer Investoren finanziert werden. Die unternehmerischen Kompetenzen, mit derartigen Finanzierungsinstrumenten die Unternehmensführung zu organisieren, waren auf der Gründerseite unterentwickelt, so dass zunehmend betriebswirtschaftliches Know-How extern in die Unternehmensführungen gebracht wurde. Damit ging der Charakter der innovativen Gründerunternehmen verloren, es herrschte mehr und mehr die Logik des Kapitalmarktes - und die verlangt Rendite orientierte Unternehmensergebnisse. Zwar gelang es den Solarunternehmen in der Boomphase sehr viel Geld aufzubringen, mit dem Unternehmensexpansionen finanziert werden konnten.

Aber als die Finanzkrise einsetzte, gingen die ursprünglichen Unternehmensstrategien vor dem Hintergrund purzelnder Börsenkurse, kritischer werdender Investoren und einer schwachen Eigenkapitalbasis nicht mehr auf. Dies drückte sich in einer Reihe von Unternehmensinsolvenzen aus. Die Transformation der Unternehmen in Betriebe, die mit hoher Standardisierung und Automatisierung der Produktionsprozesse kostengünstig produzieren, verlangt neue Unternehmensgrößen, die eher im Rahmen größerer Konzerne realisiert werden könnten.

Insofern ist bei Übernahmen deutscher Unternehmen aus der Insolvenz heraus durch chinesische oder andere Investoren auch die Chance gegeben, großindustrielle Standards erreichen zu können.

Gleichzeitig wäre ein größeres Engagement der Energie-Konzerne und Energieversorger bei der Stabilisierung der Solarunternehmen durch Übernahmen und/oder durch Auftragsvergabe denkbar - schließlich sind sie entscheidende Akteure bei der Gestaltung der Energiewende.

### *Unterauslastung und Vorzieheffekte*

Die Solarunternehmen befanden sich Anfang des Jahres 2012 in einer ambivalenten Situation: Einerseits beklagen sie eine ungenügende Auslastung ihrer Kapazitäten und andererseits kam es vor dem Hintergrund der Unsicherheit im Zusammenhang mit der zukünftigen Gestaltung des EEG zu Nachfrageeffekten, die den Absatz von Solaranlagen und -modulen nach oben treiben. Gleichzeitig fielen die Modulpreise nach einer kurzen Erholung weiter. Diese Konstellation wird im Jahr 2012 noch einmal zu sehr hohen Zubauwerten führen, die auf einem ähnlichen Niveau wie im Vorjahr liegen werden. Diese Entwicklung macht eine prognostizierbare Entwicklung zumindest für die mittlere Frist für die Unternehmen schwierig.

### *Strukturpolitik und Ostdeutschland*

Ostdeutschland ist der entscheidende Standort für die deutsche Solarindustrie. Hier haben sich verschiedene Solar-Cluster herausgebildet, die als Hoffnungsträger für eine industrielle Wiederbelebung gelten können. Entsprechend positiv sind die Erfolge bei der Ansiedlung von Solarunternehmen in den ostdeutschen Bundesländern begrüßt worden. Am Beispiel First Solar stellt sich aber die Frage, ob die Solarunternehmen nicht zu den sogenannten „footloose industries“ gehören, die schnell Standorte aufbauen und ebenso schnell wieder verschwunden sind, nachdem sie die entsprechenden Investitionsförderungen erhalten haben. Ansiedlungspolitik hört offensichtlich nicht bei der Anwerbung von Investoren auf, sondern es muss eine intensive Begleitung der Unternehmen erfolgen, um sie in die Region zu integrieren und dort zu verankern - dies mag trivial klingen, ist aber keineswegs generelle Praxis.

### *Arbeits- und Entlohnungsstrukturen zu tarifkonformen Bedingungen*

In der Berichterstattung über die Solarindustrie wird selten bis gar nicht über die Arbeits- und Entlohnungsbedingungen berichtet. In den Unternehmen in Ostdeutschland wurden nur sehr zögerlich Interessenvertretungsstrukturen aufgebaut, eine Orientierung an tarifvertraglichen Strukturen geschah erst in der jüngsten Vergangenheit. Teilweise ist es einzelnen Betrieben gelungen, die Arbeits- und Entlohnungsbedingungen an die Bedingungen des Flächentarifvertrags heranzuführen, regelrechte Tarifverträge bilden die Ausnahme. Tarifkonforme Arbeits- und Entlohnungsbedingungen sind auch deshalb nötig, um die qualifizierten Arbeitskräfte in den Unternehmen halten zu können und um den Wettbewerb um qualifizierte Arbeitskräfte gegenüber anderen Industriezweigen, etwa der Automobilindustrie, bestehen zu können. Arbeits- und Entlohnungsbedingungen sind als Bewertungskriterien bei der eventuellen Übernahme kriselnder Solarunternehmen durch ausländische Investoren stärker zu berücksichtigen.

### *Innovation*

Unser Eindruck ist nicht, dass die deutschen Solarunternehmen nicht innovativ genug sind und zu wenig forschen und entwickeln. Die Entwicklung der Branche über die letzten Jahre hinweg und die dabei erzielten technologischen Fortschritte beweisen das Gegenteil. Nach unserer Auffassung könnte dieser Prozess besser gestaltet werden, wenn es zu einer größeren Einbeziehung der Beschäftigten in die Unternehmensentwicklung käme, also die Interessenvertretungen mit ihren arbeitsorganisatorischen Gestaltungsvorschlägen ernst genommen werden - dies ist bisher zu wenig der Fall.

### *Energiewende nur mit der Solarindustrie*

Die Photovoltaik als Technologie wie auch die Solarindustrie leisten einen gewichtigen Beitrag zur Energiewende, wie sie die Bundesregierung ausgerufen hat. Allerdings hakt es in nicht unerheblichem Maße bei der Umsetzung dieser Energiewende, was u.a. an unzureichender Koordination, föderalen Strukturen und nicht vorhandenen industrieübergreifenden Abstimmungsprozessen liegt. Hinzu kommt, dass die Photovoltaik anders als andere Erneuerbaren ideal dazu geeignet ist, dezentrale Strukturen zu nutzen (autarke Versorgungsstrukturen).

Wie gezeigt wurde, droht u.E. in Deutschland keine Zerschlagung oder Auflösung der Solarindustrie. Sie hat im Gegenteil technologische Stärken und Potenziale, ihren Beitrag zur Energiewende zu leisten. Insofern geht es im Wesentlichen darum, die Rahmenbedingungen für diese Industrie so weit zu verändern, dass Planungen, Investitionen und Innovationen kalkulierbar werden.

## (12) Literaturverzeichnis

- Aanesen, K. / Heck, S. / Pinner, D. [McKinsey] (2012): Solar power: Darkest before dawn, o.O.
- EPIA (2011): Global Market Outlook for Photovoltaics until 2015, Brüssel
- Goetzpartners (2012): PV Survival Guide. How German PV players can survive the global consolidation, München
- Höhmann, I. (2012): Sonnenuntergang im Osten, in: Die Mitbestimmung 5/2012; S. 41-42
- Hornych, C. (2011): Regionale Unterschiede der Kooperationsmuster der deutschen Photovoltaik-Industrie in: Wirtschaft im Wandel, IWH, 17. Jg. (12); S. 415-421, Halle
- IG Metall Berlin, Brandenburg, Sachsen / Gruppe 7 (2012): 7-Punkte-Programm Solarindustrie Brandenburg
- IG Metall Vorstand (2012): Photovoltaik – Die Zukunft einer jungen Industrie gestalten, Frankfurt/M.
- International Energy Agency (2010): Technology Roadmap - Solar photovoltaic energy, o.O.
- Mercom Capital Group (2012): Solar Funding and M&A, Funding and merger & acquisition activity for the solar sector, Q2 2012, o.O.
- Öko-Institut (2012): Kurzanalyse des Anstiegs der EEG-Umlage 2012, Berlin
- O’Sullivan, M. / Edler, D / Nieder, T. / Rütger, T. / Lehr, U. / Peter, F. (2012): Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2011 - eine erste Abschätzung. Forschungsvorhaben des BMU, o.O.
- Richter, U. / Holst, G./ Krippendorf, W. (2008): Solarindustrie als neues Feld industrieller Qualitätsproduktion – das Beispiel Photovoltaik, Frankfurt/M. (OBS Arbeitsheft 56)
- Ruhl, V. / J. Wackerbauer (2008): Struktur und Entwicklungspotential der Photovoltaikindustrie in Deutschland in: ifo Schnelldienst 14/2008, S. 14-28, München
- Sarasin (2011): Solarwirtschaft: Hartes Marktumfeld - Kampf um die Spitzenplätze, Nov. 2011, o.O., o.V.
- Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie / Solarinput e.V. (2012): Strategiepapier für die thüringische Solarwirtschaft, Erfurt
- Voß, W. (2010): Entwicklungen und aktuelle Herausforderungen am Photovoltaik-Standort Deutschland - Kurzstudie im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung, Mülheim
- Voß, W. (2012): Die Photovoltaik in neuem Licht: Entwicklung und „Besonderheiten“ einer neuen Branche - Beitrag zum Sammelband »Zukunft des Industriestandortes Deutschland 2020« hrsg. von Martin Allespach und Astrid Ziegler (IGM Vorstand), Marburg, S. 234-263
- Wyman, Oliver (2012): Pressemitteilung vom 08.06.2012 zur Studie “Win or loose im globalen Photovoltaikmarkt”, München