

CleanTech Spezial

Spezial

☀ Photovoltaik

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

---



## Rödl & Partner

### Neue Ideen für nachhaltigen Erfolg

#### Investitionen in die Zukunft

Ob Photovoltaik oder Windenergie, Geothermie oder Biomasse: Die Energiegewinnung aus erneuerbaren Ressourcen ist als einer der entscheidenden Wachstumstreiber inzwischen fest etabliert. Neue Ideen für die nachhaltige Energieversorgung werden von kommunalen und nationalen Versorgern ebenso erwartet wie von Technologieunternehmen, Projektentwicklern und Finanzierungsinstitutionen. Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen wandeln sich dabei grundlegend, und dies in zahlreichen attraktiven Zielländern für Investitionen in Projekte erneuerbarer Energie rund um den Globus.

#### Rödl & Partner Praxisgruppe Erneuerbare Energien

Wer neue Ideen im Wettbewerb um die besten Projekte erfolgreich umsetzen will, braucht branchenerfahrene Spezialisten mit langjähriger Kenntnis des Regelungsrahmens vor Ort und weltweiter Leistungsfähigkeit in einem vernetzten Expertenteam.

Rödl & Partner hat sich mit einer eigenen Praxisgruppe Erneuerbare Energien früh in diesem Wachstumsmarkt engagiert und in vielen besonders attraktiven Zielländern für deutsche Projektinitiatoren und Finanzinstitutionen ein einzigartiges Team erfahrener Rechtsanwälte, Steuerberater und Consulting Professionals zusammengebracht. Gemeinsam haben wir Projekte von der steuerlichen, rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Konzeptionierung über den Kauf und Verkauf bis zum laufenden Betrieb der Anlagen erfolgreich begleitet.

#### Unsere Beratungsleistungen im Bereich Erneuerbare Energien

- > Steuerliche und rechtliche Konzeptionierung
- > Internationale Steuerstrukturberatung für Fondsinstitute und Investoren
- > Legal, Tax & Financial Due Diligence
- > Rechtliche, steuerliche und betriebswirtschaftliche Begleitung von Machbarkeitsstudien
- > Rechtliche und steuerliche Gestaltung von Joint Ventures
- > Rechtliche Beratung bei Finanzierungsverträgen
- > Immobilienrecht, öffentliches und privates Baurecht
- > Begleitung von Vergabeverfahren im Interesse von öffentlichen Einrichtungen und Bietern
- > Anschlussverträge, Anlagenerrichtungsverträge, Vertragsmanagement
- > Steuerliche Deklarationsberatung für Initiatoren und Anleger im In- und Ausland

#### Über Rödl & Partner

Rödl & Partner ist eines der führenden unabhängigen Beratungs- und Prüfungsunternehmen deutschen Ursprungs. Wir sind in allen wesentlichen Industrieregionen der Welt vertreten und haben in West- und Osteuropa, in Asien, Afrika, Nord- und Südamerika starke Marktpositionen aufgebaut. Derzeit betreuen rund 3.000 Mitarbeiter unsere Mandanten an über 80 Standorten.

#### Wir beraten Sie in den Bereichen

- > Rechtsberatung
- > Steuerberatung
- > Wirtschaftsprüfung
- > Unternehmensberatung

#### Ansprechpartner der Praxisgruppe Erneuerbare Energien von Rödl & Partner:

##### Deutschland – Hamburg

Dr. Florian Haase  
+49(40) 22 92 97 520  
florian.haase@roedl.de

##### Deutschland – München

Dr. Oliver Schmitt  
+49(89) 92 87 80 311  
oliver.schmitt@roedl.de

##### Deutschland – Nürnberg

Anton Berger  
+49(9 11) 91 93 36 01  
anton.berger@roedl.de

##### Baltikum

Jens-Christian Pastille  
+371(67) 33 81 25  
jens.pastille@roedl.com

##### Brasilien

Mauricio Plinta  
+55(11) 5094 60 60  
mauricio.plinta@roedl.pro

##### Bulgarien

Minko Karatchomakov  
+359(885) 57 17 65  
minko.karatchomakov@roedl.pro

##### Frankreich

Isabelle de Barstch  
+33(1) 42 89 12 40  
isabelle.debarstch@roedl.pro

##### Griechenland

Alexandra Giering  
+49(911) 91 93 30 08  
alexandra.giering@roedl.com

##### Indien

Martin Wörlein  
+91(99) 10 89 24 59  
martin.woerlein@roedl.in

##### Italien – Padua

Svenja Bartels  
+39(049) 80 46 91 1  
svenja.bartels@roedl.it

##### Italien – Rom

Roberto Pera  
+39(06) 96 70 12 70  
roberto.pera@roedl.it

##### Polen

Aneta Majchrowicz-Baczyk  
+48(22) 69 62 800  
aneta.baczyk@roedl.pro

##### Rumänien

Bogdan Fratila  
+40(21) 31 02 162  
bogdan.fratila@roedl.pro

##### Spanien

Georg Abegg  
+34(91) 53 59 977  
georg.abegg@roedl.es

##### Südafrika

Dieter Sommer  
+27(11) 47 93 000  
dieter.sommer@roedl.co.za

##### Thailand

Martin Klose  
+66(2) 67 00 670  
martin.klose@roedlasia.com

##### Tschechische Republik

Hans-Ulrich Theobald  
+420(2) 36 16 37 70  
hans-ulrich.theobald@roedl.cz

##### Ukraine

Klaus Kessler  
+380(44) 58 62 303  
klaus.kessler@roedl.pro

##### USA

Dr. Ullrich Kämmerer  
+1(404) 58 63 502  
ullrich.kaemmerer@roedlusa.com

##### VR China

Alexander Fischer  
+86(21) 61 63 53 48  
alexander.fischer@roedlasia.com

CleanTech Spezial

**Spezial Ausgabe Photovoltaik**

Mai 2010

ISBN 978-3-942292-08-5 | © DCTI 2010

Das vorliegende Werk ist insgesamt sowie hinsichtlich seiner Bestandteile (Text, Grafik, Bilder und Layout) urheberrechtlich geschützt. Jede mögliche und vom Urheberrechtsgesetz nicht ausdrücklich zugelassene – komplette oder auszugsweise - Verwertung ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung der DCTI GmbH unzulässig. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Speicherung, Verarbeitung und Wiedergabe in Datenbanken.

---

Spezial

 Photovoltaik

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

---

# Gliederung

## Gliederung

I.	Vorwort	S. 7
II.	Einleitung	S. 9
III.	Funktionsweise, Technologien und Einsatzgebiete	S. 11
III.1	Funktionsweise einer Photovoltaikanlage	S. 12
III.2	Technologien	S. 14
	Mono- und polykristalline Solarzellen	S. 14
	Dünnschicht- Solarzellen	S. 15
	Amorphe und mikromorphe Solarzellen (a-Si/ $\mu$ -Si)	S. 16
	Cadmium-Tellurid (CdTe)	S. 16
	Kupfer-Indium-Selen (CIS) und Kupfer-Indium-Gallium-Selen (CIGS)	S. 17
	Organische Photovoltaikzellen	S. 18
III.3	Anwendungsgebiete und Marktsegmente	S. 20
	Netzferne Systeme	S. 20
	Netzgekoppelte Anlagen	S. 20
	Privatkundensegment	S. 21
	Gewerbliches Segment	S. 22
	Landwirtschaftliche Betriebe	S. 22
	Freiflächensegment	S. 23
IV.	Wertschöpfungskette	S. 24
V.	Marktüberblick Photovoltaik	S. 28
V.1	Europa	S. 32
	Deutschland	S. 32
	Frankreich	S. 36
	Großbritannien	S. 38
	Spanien	S. 40
	Italien	S. 41
	Griechenland	S. 42
V.2	Amerika	S. 44
	USA	S. 44
V.3	Asien	S. 46
	China	S. 46
	Japan	S. 48
	Taiwan	S. 48
	Südkorea	S. 48



---

VI.	Photovoltaik in Deutschland – Standortfaktoren	S. 50
VII.	Eigenverbrauch vs. Netzeinspeisung	S. 58
VIII.	Die Stromgestehungskosten der Photovoltaik	S. 62
IX.	Verzeichnisse	S. 68
IX.1	Literaturverzeichnis	S. 68
IX.2	Abbildungsverzeichnis	S. 72
X.	CleanTech Driver	S. 77
	Interviews & Unternehmensprofile	S. 78
XI.	Impressum	S. 132





# 1. Vorwort



## Liebe Leserin, lieber Leser,

wir freuen uns, Ihnen heute die zweite Ausgabe des Sonderformats „DCTI Spezial“ vorstellen zu können. Nach dem ersten Sonderheft zum Thema „Nachhaltigkeit“ steht diesmal die „Photovoltaik“ im Mittelpunkt. Seit der Veröffentlichung des ersten Bandes der CleanTech Studienreihe zum Thema „Solarenergie“ ist ein halbes Jahr verstrichen und die Ihnen vorliegende Veröffentlichung greift die Veränderungen auf, die sich in der Zwischenzeit ereignet haben. Aufgabe der „DCTI Spezial“-Reihe ist es, die Berichtsbände der Studienreihe zu ergänzen.

Trotz der negativen Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise konnte sich der globale Photovoltaikmarkt in 2009 auf seinem Vorjahresniveau halten. Zu verdanken ist dies in erster Linie dem starken Wachstum auf dem deutschen Leitmarkt, der im vergangenen Jahr mehr als die Hälfte des globalen Zubaus aufnahm.

Die Photovoltaik entwickelt sich zunehmend vom Nischenmarkt zum Massenmarkt und ist in Deutschland mit mittlerweile mehr als 60.000 Beschäftigten in rund 10.000 Unternehmen zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor geworden.

Den erzielten Fortschritten bei den Produktionskosten und den in der Folge gesunkenen Anlagenpreisen begegnet die deutsche Regierung mit einer zum 1. Juli 2010 greifenden Sonderkürzung der Einspeisevergütung. Damit soll die Belastung der Haushalte und Unternehmen, welche die Förderung über ihre Stromrechnung finanzieren, begrenzt werden.

Niedrigere Einspeisetarife, veränderte Bedingungen für den Eigenverbrauch des erzeugten Stroms sowie der Förderstopp für Solaranlagen auf Ackerfläche stellen die Branche vor große Herausforderungen und definieren den regulatorischen Rahmen für den deutschen Markt neu. Das Ihnen vorliegende Spezial zeigt die Entwicklung des vergangenen Jahres auf, informiert über die Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und liefert in einer globalen Perspektive einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung der CleanTech Branche Photovoltaik, die integraler Bestandteil einer zukünftigen Stromversorgung aus erneuerbaren Energiequellen ist.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'P. Wolff', written in a cursive style.

Philipp Wolff  
Geschäftsführer DCTI



# II. Einleitung

---

Der noch junge Industriezweig der Photovoltaik befindet sich seit einigen Jahren auf einem steilen Wachstumspfad und wird sich in den nächsten Jahren zu einem Massenmarkt entwickeln. Deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen leisten dazu entlang der gesamten Wertschöpfungskette einen wichtigen Beitrag. Und auch als Absatzmarkt übernimmt Deutschland im internationalen Vergleich die Führungsrolle.

Bisher ist die Stromerzeugung mit Hilfe von Photovoltaikanlagen nur in wenigen Ländermärkten ohne staatliche Zuschüsse wettbewerbsfähig, spielt aber ihre Stärken bereits dort aus, wo der Anschluss an das öffentliche Stromnetz hohe Kosten bedeutet. Dies ist beispielsweise in den ländlichen Regionen von Schwellen- und Entwicklungsländern der Fall. Der schnelle technologische Fortschritt, die massive Ausweitung der Produktionskapazitäten und der zunehmende Wettbewerb innerhalb der Branche führten in den letzten Jahren zu deutlichen Kostensenkungen bei der Herstellung der Anlagen. So sind alleine im vergangenen Jahr die Preise für die Installation einer Photovoltaikanlage in Deutschland um mehr als 20 Prozent gesunken. Der Bundesverband Solarwirtschaft gibt für das vierte Quartal 2009 einen durchschnittlichen Anlagenpreis für eine fertig installierte Aufdachanlage von 3.135 € pro kW an. Damit kostet eine 3 kW Anlage, wie sie für kleinere Einfamilienhäuser typisch ist, weniger als 10.000 €.

In den nächsten Jahren dürften die Hersteller hier weitere Fortschritte machen. Bereits heute lassen sich Dünnschicht-Module für unter 1 €/W herstellen, aber auch bei ersten Herstellern von kristallinen Modulen soll diese Kostengrenze noch im Jahr 2010 unterschritten werden. Trotz der bereits erzielten Fortschritte ist die Photovoltaik in Hinblick auf die Stromgestehungskosten gegenüber konventionell erzeugtem Strom aus Kohle- oder Gaskraftwerken noch nicht wettbewerbsfähig. So können für in 2010 neu in Betrieb genommene Braunkohledampfkraftwerke Stromgestehungskosten von rund 0,029 € pro Kilowattstunde angenommen werden [Wissel, et al: 2008, S. 14]. Dem stehen für in Deutschland zu den derzeitigen Systempreisen neu installierte Photovoltaikanlagen Stromgestehungskosten von rund 0,20 bis 0,25 € pro Kilowattstunde gegenüber.

Während jedoch für die Zukunft mit einer weiteren Verringerung der Stromgestehungskosten bei Photovoltaikanlagen gerechnet wird, steigen durch die Kombination aus sinkenden Rohstoffreserven und steigender Energienachfrage in den aufstrebenden Schwellenländern die Preise für fossile Brennstoffe langfristig an. Den zeitlich begrenzten finanziellen Kosten der Solarstromförderung steht beim Erreichen der Wettbewerbsfähigkeit die Sonne - als zumindest in menschlichen Zeitmaßstäben nie versiegende - und sichere Energiequelle für klimaneutralen Strom gegenüber.



# III. Funktionsweise, Technologien und Einsatzgebiete



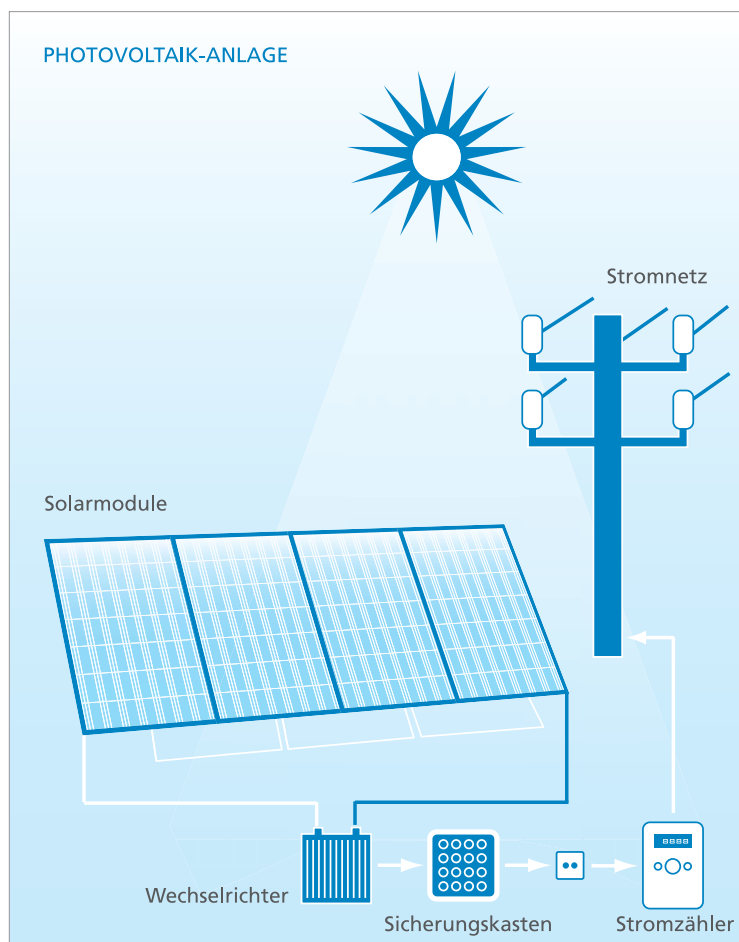
# III.1.

## Funktionsweise einer PV-Anlage

### Funktionsweise einer PV-Anlage

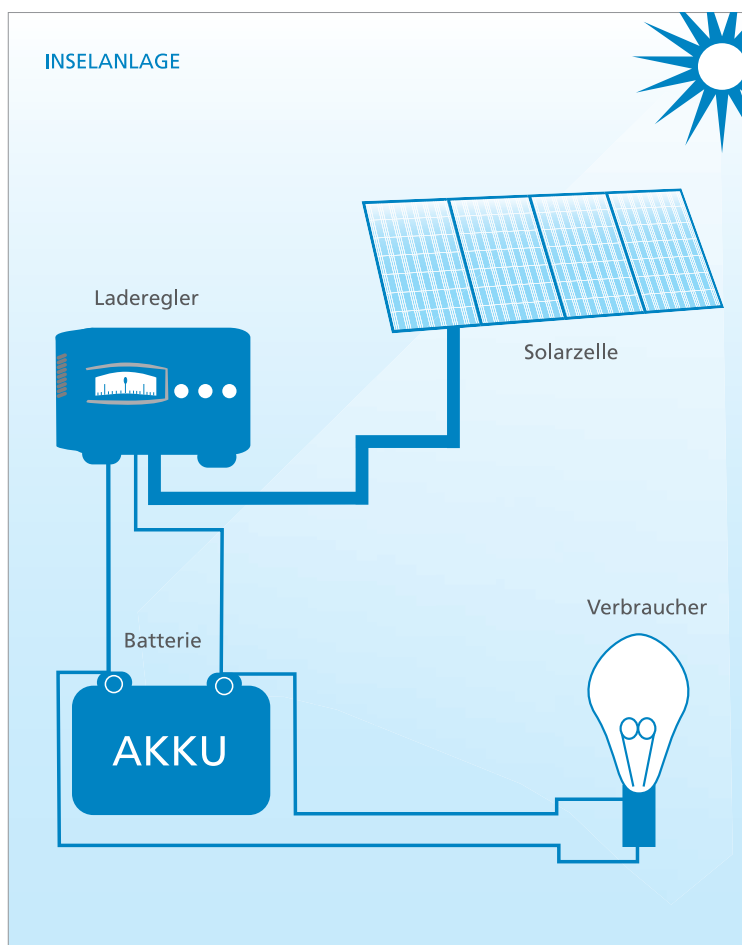
Der Begriff Photovoltaik setzt sich aus dem griechischen Wort für Licht (Photon) und dem Namen des italienischen Physikers Alessandro Volta, dem Erfinder der ersten funktionierenden Batterie, zusammen. Photovoltaik steht für die direkte Umwandlung von Sonnenenergie in elektrischen Strom. Solarzellen bestehen aus einer dünnen Schicht eines Halbleitermaterials, in das gezielt Fremdelemente eingebracht werden. Dadurch bildet sich innerhalb des Halbleiters ein elektrisches Feld. Trifft Sonnenstrahlung auf eine Photovoltaikanlage, so löst dies auf den photoaktiven Halbleitern eine Elektronenbewegung aus, der Strom kann an den Kontakten der Solarzelle abgegriffen werden. Beim Wandel der Strahlungsenergie in elektrische Energie entsteht bei einer Photovoltaikanlage immer Gleichstrom. Um den Strom ins öffentliche Netz einspeisen zu können oder handelsübliche elektronische Geräte mit dem selbst erzeugten Strom betreiben zu können, bedarf es der Umwandlung in Wechselstrom. Diese Aufgabe übernehmen sogenannte Wechselrichter.

< Grafik 1: Photovoltaik-Anlage >



Der mit einer Photovoltaikanlage erzeugte Strom kann entweder in das öffentliche Stromnetz eingespeist oder selbst verbraucht werden. Bei Systemen zum Eigenverbrauch unterscheidet man zwischen Off-Grid-Anlagen, also nicht an das öffentliche Stromnetz angeschlossene Anlagen, und Mini-Grid-Anlagen, auch Inselanlagen genannt. Beide Systeme sind nicht an das öffentliche Stromnetz angeschlossen und eignen sich vor allem für den Einsatz in netzfernen Regionen, wo der Anschluss an ein öffentliches Versorgungsnetz aufwendig und teuer wäre. Inselanlagen sind meist mit einem Speicher ausgestattet, um auch während strahlungsarmer Zeiten und während der Nacht die Versorgung mit Strom sicherzustellen.

< Grafik 2: Inselanlage >



# III.2. Technologien

## Technologien

Mittlerweile unterscheidet man bei der Photovoltaik drei Generationen von Solarzellen. Die älteste Generation sind kristalline Solarzellen aus mono- oder polykristallinem Silizium. Die Halbleiter sind mit rund 150 bis 200  $\mu\text{m}$  rund halb so dick wie ein menschliches Haar. Die erste Solarzelle auf Siliziumbasis entwickelten Forscher bereits 1954 an den amerikanischen Bell Telephone Laboratories und legten damit die Grundlage für die Stromversorgung von Satelliten im Weltall mit Hilfe von Solarzellen.

Zur zweiten Generation zählen die sogenannten Dünnschichtzellen aus anorganischen Halbleitern. Sie sind mit rund 3 bis 5  $\mu\text{m}$  ca. 50-mal dünner als kristalline Zellen. Die jüngste Technologie, die kurz vor der Marktreife steht, ist ebenfalls eine Dünnschichttechnologie. Bei diesen sogenannten organischen Photovoltaikzellen dienen Farbstoffe oder Polymere als Halbleiter.

Mit dem schnellen Anwachsen der globalen Produktionskapazitäten für kristalline Photovoltaikmodule konnte der Ausbau der benötigten Siliziumkapazitäten nicht Schritt halten. Da die Herstellung von hochreinem Solarsilizium im Vergleich zur Modulproduktion ein sehr technologieintensiver Prozess ist, dauert es mehrere Jahre, die Produktionsstätten gestellt werden können. In der Folge war in den letzten Jahren ein Siliziumengpass zu beobachten, der sich erst 2009 weitestgehend auflöste. Auf der Suche nach Alternativen erlebte während dieser Zeit die Dünnschichttechnologie einen starken Aufschwung, da hier die benötigten Siliziummengen relativ gering sind bzw. auf andere Materialien ausgewichen werden kann.

### Mono- und polykristalline Solarzellen

Derzeit bestimmen mono- und polykristalline Solarzellen den Photovoltaikmarkt. Ihr Anteil an den weltweit in 2009 produzierten Photovoltaikmodulen beträgt in Bezug auf ihre Leistung Schätzungen zufolge rund 80 Prozent [EuPD Research: 2009a, S. 19].

Um monokristalline Solarzellen herzustellen, werden zunächst Stäbe, die sogenannten Ingots, aus einer Siliziumschmelze mit einem Reinheitsgrad von über 99,99 Prozent gezogen. Der Stab besteht aus einem einzigen Kristall, so dass eine gleichmäßige Anordnung der Atome sichergestellt ist. Die Stäbe werden anschließend in dünne Scheiben, sogenannte Wafer, zersägt, aus denen im Folgeschritt die Solarzellen entstehen. Da die Herstellung von monokristallinen Solarzellen ein sehr aufwendiger Prozess ist, sind monokristalline Photovoltaikmodule teurer als andere Technologien. Gleichzeitig ist es aber auch das Verfahren, mit dem bei der Zelle die höchsten Wirkungsgrade erzielt werden können. Diese liegen im kommerziellen Bereich bei 16 bis 19 Prozent.





Bei polykristallinen Solarzellen wird der Ingot nicht aus einem einzigen Kristall gezogen, sondern aus hochreinem Silizium gegossen. Die Folge ist, dass der einzelne Kristall zwar eine gleichmäßige Anordnung aufweist, der Ingot sich als Ganzer jedoch aus mehreren Kristallen zusammensetzt und eine Oberflächenstruktur aufweist, die an Eiskristalle erinnert. Polykristalline Solarzellen haben gegenüber monokristallinen mit rund 14 bis 16 Prozent einen etwas geringeren Wirkungsgrad, sind dafür aber günstiger herzustellen.

Kristalline Solarzellen werden vor allem dort eingesetzt, wo auf einer begrenzten zur Verfügung stehenden Fläche möglichst viel Strom erzeugt werden soll. Ein Beispiel dafür sind kleinere Dachflächen auf Einfamilienhäusern.

## Dünnschicht-Solarzellen

In den letzten Jahren ließen sich bei der Dünnschicht-Technologie steigende Marktanteile beobachten und Marktbeobachter rechnen damit, dass sich dieser Trend auch in Zukunft fortsetzen wird. So schätzt der Marktforscher EuPD Research den Anteil der Dünnschicht-Technologien an der weltweiten Produktion von Photovoltaikmodulen in 2009 auf rund 17 Prozent und rechnet bis 2012 mit einem Anstieg auf rund 23 Prozent [EuPD Research: 2009b, S. 70]. Die Dünnschicht-Technologien sind ein noch relativ junges Feld der Photovoltaik, bisher werden folgende Technologien bereits kommerziell eingesetzt:

- amorphe (a-Si) und mikromorphe Solarzellen ( $\mu$ -Si)
- Zellen aus Cadmium-Tellurid (CdTe)
- Zellen aus Kupfer-Indium-Selen (CIS) sowie aus Kupfer-Indium-Gallium-Selen

Für 2010 wird bei neueren Technologien wie den organische Dünnschichtzellen damit gerechnet, dass sie den Weg aus den Forschungslaboren in die Massenproduktion finden.

Dünnschichtmodule werden vor allem in Freiflächenanlagen und größeren Aufdächanlagen verbaut. So kommen bei großen Freiflächenanlagen heute fast ausnahmslos nur Dünnschichtmodule zum Einsatz. Zwar weisen die meisten Dünnschichttechnologien geringere Wirkungsgrade als kristalline Module auf, niedrigere Kosten sorgen jedoch dafür, dass die Dünnschichttechnologie gerade auf größeren Flächen wirtschaftlich interessant ist und eine höhere Rendite bietet. Da Dünnschichtzellen diffuses Licht effizienter nutzen können als kristalline Solarzellen und auch bei höheren Betriebstemperaturen weniger Effizienzverluste aufweisen, eignen sie sich besonders für wärmere Klimazonen oder wenn die örtlichen Gegebenheiten eine optimale Ausrichtung und Neigung der Photovoltaikmodule bei der Installation nicht zulassen.

# III.2. Technologien

## Technologien

### Amorphe und mikromorphe Solarzellen ( $\alpha$ -Si/ $\mu$ -Si)

Ebenso wie kristalline Solarzellen dient auch bei amorphen Solarzellen Silizium als Halbleiter. Allerdings entsteht beim Aufdampfen von gasförmigem Silan auf Glas oder einen flexiblen Träger keine kristalline Struktur. Zwar sind amorphe Solarzellen relativ kostengünstig herzustellen, da der Siliziumbedarf nur rund ein 1/200 gegenüber kristallinen Zellen beträgt, doch mit Wirkungsgraden zwischen sechs und acht Prozent ist die Lichtausbeute kommerzieller Module deutlich geringer als bei kristallinen Zellen. Im Labor werden jedoch bereits Wirkungsgrade von bis zu 10 Prozent erreicht.

Eine weitere Dünnschichttechnologie sind die mikromorphen Solarzellen. Bei dieser Technologie ist eine Solarzelle aus zwei unterschiedlichen Halbleitermaterialien aufgebaut und besteht aus mikrokristallinem sowie amorphem Silizium. Durch die beiden Schichten kann ein breiteres Spektrum des Sonnenlichts für die Stromerzeugung genutzt werden, was gegenüber reinen amorphen Zellen einen höheren Wirkungsgrad ermöglicht. Während die amorphe Zelle den sichtbaren Teil des Lichts in Strom umwandelt, deckt die mikrokristalline Zelle einen Teil des Infrarotspektrums ab.

Amorphe Solarzellen unterliegen vor allem im ersten Jahr des Betriebs einem Verschleiß, der Degradation des Wirkungsgrades, der bei bis zu 25 Prozent liegen kann [Wesselak, et al: 2009, S. 149].

### Cadmium-Tellurid (CdTe)

CdTe-Zellen haben unter den Dünnschicht-Technologien den größten Marktanteil. Der Marktforscher EuPD Research schätzt für die globale Produktion von Dünnschichtmodulen in 2010 den Anteil von CdTe-Modulen auf über 50 Prozent (EuPD Research: 2009b, S. 71). Maßgeblich für diese Entwicklung ist der rasche Ausbau der Produktionskapazitäten durch den US-amerikanischen Dünnschicht-Hersteller First Solar. Zur Herstellung von CdTe-Modulen wird der Verbindungshalbleiter Cadmium-Tellurid auf ein Trägermaterial aufgebracht. Derzeit erreicht der Wirkungsgrad im kommerziellen Einsatz bis zu 10,9 Prozent. CdTe-Zellen zählen zu den Solarzellen mit den niedrigsten Herstellungskosten, da die Auftragsprozesse schnell sind und der Rohstoffverbrauch gering. So konnten bei First Solar 2009 CdTe-Module für rund 64 €-Cent/Watt hergestellt werden [First Solar: 2010, S. 1].

CdTe-Zellen erreichen auch bei schwachem Licht gegenüber kristallinen Zellen noch relativ hohe Wirkungsgrade. Auch höhere Temperaturen wirken sich im Vergleich zu kristallinen Zellen weniger stark auf den Wirkungsgrad aus, so dass dieser Zelltyp gut in warmen Regionen mit hoher Sonneneinstrahlung eingesetzt werden kann.

Einige Experten sehen es für ein langfristiges Wachstum der CdTe-Technologie als problematisch an, dass der verwendete Rohstoff Tellur zu den seltenen Rohstoffen zählt. Insgesamt werden die weltweiten Tellur-Reserven auf rund 22.000 Tonnen geschätzt [USGS: 2010, S. 165].



Imageprobleme bereitet den Herstellern in letzter Zeit vor allem das in der CdTe-Verbindung enthaltene Schwermetall Cadmium, das als sehr giftig gilt. In den Modulen wird durch die Kombination von Tellur und Cadmium jedoch eine stabile Verbindung hergestellt, die über einen hohen Schmelzpunkt verfügt und sich nicht in Wasser löst. Zudem sichert bei First Solar ein Recyclingsystem, die Rückführung und Weiterverwertung der Rohstoffe am Ende der Lebensdauer der Module.

## Kupfer-Indium-Selen (CIS) und Kupfer-Indium-Gallium-Selen (CIGS)

CIS- und CIGS-Zellen zählen zu den jüngsten bereits kommerziell eingesetzten Dünnschicht-Technologien. Sie stellen aber nach Ansicht von Marktexperten die attraktivste Technologie dar, wenngleich der Marktanteil noch relativ niedrig ist.

Bei der Herstellung der Zellen wird die Kupfer-Indium-Selen-Verbindung synchron auf einen Glasträger oder einen flexiblen Träger aufgebracht und ersetzt damit die Funktion des Rohstoffs Silizium als Halbleiter. Während bei kristallinen Solarzellen die Dicke des Halbleiters mindestens 120 µm beträgt, ist eine ausreichende Absorption des einfallenden Lichts bei CIS-Modulen schon bei einer Schichtdicke von 2 µm möglich. Zudem ist beim Herstellungsprozess von CIS-Modulen der Energieaufwand relativ niedrig, so dass ein Modul innerhalb von zwei Jahren die Energiemenge erzeugt, die zur Herstellung nötig war. In Hinblick auf den Wirkungsgrad liegen CIS-Modulen vor den alternativen Dünnschichttechnologien, die auf amorphes Silizium (aSi) oder Cadmium-Tellurid (CdTe) setzen.

In der Großserienproduktion ist heute ein Wirkungsgrad von rund 12 Prozent möglich, damit ist die Technologie fast auf Augenhöhe mit polykristallinen Modulen. Dieser Fortschritt bei den Wirkungsgraden führt dazu, dass CIS-Module mittlerweile auch für Aufdachanlagen eine Alternative zu kristallinen Modulen sind. Beim Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) gelang es 2009 mit einer effizienteren Beschichtungstechnik im vorindustriellen Maßstab einen Wirkungsgrad von 20 Prozent zu erreichen. Dementsprechend dürfte der Wirkungsgrad von kommerziellen CIS-Modulen in den nächsten Jahren auf 14 bis 15 Prozent ansteigen [ZSW: 2009, S. 1]. CIS-Module werden somit zukünftig auch in Bereichen zum Einsatz kommen, die bisher kristallinen Modulen vorbehalten waren. Ähnlich wie beim Rohstoff Tellurium befürchten einige Experten bei einem massiven Ausbau der Produktion eine Verteuerung der seltenen Rohstoffe Indium und Gallium. Schätzungen zufolge betragen die weltweiten Indiumreserven rund 50.000 t [Mikolajczak: 2009]

# III.2. Technologien

## Technologien

---

### Organische Photovoltaikzellen

Bei den organischen Photovoltaikzellen ersetzen organische Materialien die anorganischen Halbleiter wie sie bei kristallinen Solarzellen Verwendung finden. Zum Einsatz kommen beispielsweise bei der Grätzel-Zelle Farbstoffe wie das pflanzliche Chlorophyll, aber auch Kunststoff-Solarzellen auf Basis von leitfähigen Polymeren bieten einen vielversprechenden Weg.

Organische Photovoltaikzellen lassen sich auch auf flexible Träger aufbringen, so dass sich zahlreiche neue Anwendungsfelder erschließen lassen. So können zukünftig durchsichtige organische Photovoltaikzellen auf Fenster oder Gebäude direkt aufgebracht werden. Bei mobilen Endgeräten kann eine integrierte Stromversorgung durch das Aufbringen organischer Photovoltaikzellen ermöglicht werden. Bevor die Technologie im Alltag Einzug halten kann, muss jedoch zunächst der Wirkungsgrad der Zellen erhöht werden, der derzeit in Testverfahren bei zwei bis sechs Prozent liegt. Im Vergleich zu herkömmlichen Solarzellen, die eine Lebensdauer von mehr als 20 Jahren erreichen können, liegt diese bei organischen Photovoltaikzellen derzeit bei nur wenigen Monaten.

Mittelfristig soll jedoch die Lebensdauer auf zwei bis drei Jahre verlängert und der Wirkungsgrad auf acht bis zehn Prozent gesteigert werden. Wenn dies gelingt, wäre mit organischen Photovoltaikzellen die Stromversorgung von Geräten wie Mobiltelefonen oder Notebooks möglich [BMBF: 2010].





# III.3. Anwendungsgebiete & Marktsegmente

## Anwendungsgebiete & Marktsegmente

### Netzferne Systeme (Off-Grid)

Grundsätzlich lassen sich die Anwendungsgebiete in netzgekoppelte und netzferne (Off-Grid) Systeme unterscheiden. Netzferne Systeme sind Photovoltaikanlagen, die nicht an das öffentliche Stromnetz angeschlossen sind und Strom für den Eigenverbrauch produzieren. Zu unterscheiden ist hier zwischen allein stehenden Systemen und Mini-Grid-Systemen, bei denen eine Photovoltaikanlage in einem Inselnetz mehrere Verbraucher oder Haushalte mit Strom versorgt. Während netzferne Systeme früher einen Marktanteil von über 90 Prozent hatten, verlor dieses Marktsegment in den letzten Jahren stark an Bedeutung.

Schätzungen zu Folge hatte der globale Markt für Off-Grid-Anlagen in 2008 eine Marktgröße von rund 100 bis 150 MW und wächst jährlich um rund zehn Prozent [EuPD Research: 2009, Off-Grid Studie].

Anwendungsgebiete für Off-Grid-Anlagen finden sich vor allem in netzfernen Regionen, in denen der Anschluss an das öffentliche Stromnetz hohe Kosten bedeuten würde. In Europa kommen Off-Grid Anlagen beispielsweise bei der Stromversorgung von Berghütten zum Einsatz, weitere Anwendungen im Freizeitbereich finden sich beispielsweise bei der Stromversorgung von Sportbooten. Wichtigstes Marktsegment bei netzfernen Anlagen ist aber derzeit die Stromversorgung der ländlichen Bevölkerung in Schwellen- und Entwicklungsländern. Hier bieten Off-Grid-Anlagen in Verbindung mit einem Speichermedium eine klimaneutrale Alternative zu Dieselgeneratoren, wie sie in den ländlichen Regionen Asiens, Afrikas und Lateinamerikas weit verbreitet sind.

### Netzgekoppelte Anlagen (On-Grid)

Der größte Anteil der neu installierten Photovoltaikanlagen entfällt auf netzgekoppelte Anlagen, also auf Systeme, die an das öffentliche Stromnetz angeschlossen sind und den erzeugten Strom gegen eine Vergütung in das Netz einspeisen. Bei den netzgekoppelten Anlagen lässt sich zwischen sogenannten Freiflächenanlagen und an Gebäuden angebrachten Anlagen unterscheiden. In Bezug auf die einzelnen Ländermärkte lassen sich abweichende Entwicklungen bei den jeweiligen Anlagentypen beobachten, die zum einen geographischen Besonderheiten geschuldet sind, zum anderen aber das Ergebnis einer gezielten Förderpolitik der jeweiligen Regierungen sind. Während beispielsweise im dicht besiedelten Japan, wo freie Flächen nur begrenzt zur Verfügung stehen, das Segment der Aufdachanlagen den größten Anteil der installierten Anlagen ausmacht, entstanden in Spanien bis Ende 2008 auf Grund der besonderen Förderung vor allem große Freiflächenanlagen. Frankreich hingegen bevorzugt in seinem Fördersystem gebäudeintegrierte Anlagen mit einem Bonus. Somit ist dieser Anlagentyp, der sonst als Nischenmarkt gilt, in Frankreich weit verbreitet. Gebäudeintegrierte Anlagen sind meist teurer in der Anschaffung als einfache Aufdachanlagen, da sie neben der Stromerzeugung noch weitere Funktionen erfüllen, beispielsweise als Ersatz für Dachziegel auch das Eindringen von Regenwasser verhindern müssen.



In Deutschland sah das Erneuerbare-Energien-Gesetz, in dem die Einspeisevergütungen für Photovoltaikanlagen festgelegt ist, bisher keinen ausgeprägten Fokus auf einen bestimmten Anlagentyp vor. Die derzeitige Regierung strebt jedoch eine Änderung der Vergütungssätze an, die zu einer Verlagerung weg von der Freiflächenanlage und zu einer stärkeren Gewichtung der Aufdachanlagen führen dürfte. Bei den netzgekoppelten Anlagen kann in Hinblick auf die Anlagenbetreiber zwischen vier Segmenten unterschieden werden.

### Privatkundensegment

Der Anfang der solaren Erfolgsgeschichte liegt in Deutschland im Privatkundensegment, das noch heute einen hohen Marktanteil hält. Der Startschuss fiel 1990 mit dem „1.000 Dächer Programm“, das die Installation von Photovoltaikanlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern förderte. Im Anschluss daran sorgte das „100.000 Dächer Programm“ im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) für eine installierte Leistung von insgesamt 300 MW bis 2003. Das EEG wurde im Anschluss daran geändert und regelt bis heute die Einspeisevergütung für Strom aus Photovoltaikanlagen in Deutschland.

Bis Ende 2008 wurden in Deutschland mehr als 300.000 Photovoltaikanlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern verbaut, die gemeinsam über eine Gesamtleistung von rund 2 GW verfügen. Dies entspricht einem Marktanteil des Aufdach-Segments von rund 40 Prozent. Auch Aufdachanlagen auf Mehrparteien- und Mietshäusern zählen zum Privatkundensegment. Hier wurden bis Ende 2008 in Deutschland 190 MW installiert, was einem Marktanteil von 3,9 Prozent entspricht. Abhängig vom Wirkungsgrad der eingesetzten Module sowie der Neigung und Ausrichtung der Dachfläche, muss für die Installation von 1 kW mit einer verfügbaren Dachflächen von rund 10 m<sup>2</sup> gerechnet werden. Dementsprechend liegen Photovoltaikanlagen im Privatkundensegment in Deutschland typischerweise in einer Größenordnung von bis zu 10 kW. Die bisher verbauten Kapazitäten auf Ein- und Zweifamilienhäusern decken jedoch bisher mit rund zwei bis vier Prozent nur einen Bruchteil des verfügbaren Potentials ab, das auf mindestens 42 GW geschätzt wird. Gleiches gilt für Mehrfamilienhäuser: Hier wird das Potential konservativ auf 11,5 GW geschätzt [EuPD Research: 2009c, S. 37-42].

# III.3. Anwendungsgebiete & Marktsegmente

## Anwendungsgebiete & Marktsegmente

### Gewerbliches Segment

Zum gewerblichen Segment zählen sowohl Gebäude, die gewerblich oder industriell genutzt werden, wie auch die Liegenschaften der öffentlichen Hand. Nach den Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Anlagen auf landwirtschaftlichen Betrieben bildet das gewerbliche Segment mit einem Marktanteil von rund 25 Prozent das drittgrößte Marktsegment in Deutschland. So wurden hier bis Ende 2008 insgesamt rund 1,2 GW installiert, wobei in diesem Sektor eine Steigerung der durchschnittlichen Anlagengrößen in den letzten Jahren beobachtet werden konnte. Diese stieg in den letzten fünf Jahren von durchschnittlich 38 kW auf 57 kW an.

Insgesamt wird das theoretische Potential für industriell und gewerblich genutzte Gebäude auf rund 25 GW geschätzt. Der Bereich der Gebäude in öffentlicher Hand birgt ebenfalls ein enormes Potential, das auf 2,5 GW geschätzt wird. Bis Ende 2008 wurden in diesem Segment jedoch nur 68 MW installiert [EuPD Research: 2009c, S. 45-48].

Bei Photovoltaikanlagen im gewerblichen Segment liegt die Anlagenkapazität meist deutlich über den bei Einfamilienhäusern üblichen Größenordnungen. Somit ist die zukünftige Entwicklung dieses Segments maßgeblich von den Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung für die Umsetzung der Projekte abhängig. Behindert wird das Wachstum derzeit durch eine restriktive Kreditvergabe von Seiten der Banken in Folge der Finanzkrise. Zunehmend sind in Deutschland auch Dachscouts auf der Suche nach Dachflächen von mehreren hundert Quadratmetern unterwegs. Diese pachten die Dachflächen, meist für eine Dauer von 20 Jahren, von den Besitzern der Gewerbe- oder Industriegebäude und errichten dort in eigener Verantwortung Photovoltaikanlagen.

### Landwirtschaftliche Betriebe

Landwirtschaftliche Betriebe verfügen in Form von Lagerhallen, Wohngebäuden und Stallungen oftmals über größere Dachflächen, die sich für das Anbringen einer Photovoltaikanlage eignen. So zählten Landwirte mit zu den ersten Kundengruppen, die in Deutschland nach Inkrafttreten des EEG im Jahr 2000 in Photovoltaikanlagen investierten und sich damit neben ihrer eigentlichen Erwerbstätigkeit ein weiteres Standbein als Energiewirt aufbauten. Die Systeme liegen typischerweise in einer Größenordnung zwischen 10 und 100 kW. Noch 2004 hielten Photovoltaikanlagen auf landwirtschaftlichen Betrieben einen Marktanteil von 35 Prozent, wenngleich das Segment bis 2008 aufgrund des starken Zuwachses bei Anlagen auf industriellen Gebäuden relativ an Bedeutung verlor. Schätzungen zufolge lag der Marktanteil der Photovoltaikanlagen in landwirtschaftlichen Betrieben 2009 bei rund 19 Prozent. Insgesamt wurden bis Ende 2008 rund 1,5 GW auf landwirtschaftlichen Betrieben installiert. Wenngleich die kumulierte Leistung in diesem Segment bereits einen relativ hohen Wert erreicht hat, ergibt sich auf Grund der insgesamt verfügbaren Dachflächen ein theoretisches Potential von mehr als 22 GW.





Dabei verfügen Bayern und Baden-Württemberg, die beiden Bundesländern mit den meisten landwirtschaftlichen Betrieben in Deutschland, über das höchste Potential [EuPD Research: 2009d, S. 4 u. S. 27].

### Freiflächensegment

Freiflächenanlagen entstehen in Deutschland auf landwirtschaftlichen Flächen sowie Konversionsflächen, zu denen beispielsweise die Brachflächen stillgelegter militärischer Anlagen zählen. Solche Anlagen werden in Deutschland vor allem in Bayern, aber auch in Ostdeutschland rund um Halle, Leipzig und Bitterfeld sowie im Saarland, Rheinland-Pfalz und bis nach Südhessen errichtet. Freiflächenanlagen haben meist eine Kapazität von mehr als 500 kW, oftmals von mehreren MW. Alleine im Jahr 2008 wurden in Deutschland Freiflächenanlagen mit einer Gesamtleistung von 177 MW installiert. Hinter diesen Projekten stehen meist gewerbliche Anleger, Banken oder Investorengruppen. Dementsprechend steht hier nicht der Umweltschutz sondern die Rendite des Projekts im Vordergrund der Entscheidungen. Kurze Amortisationszeiten der Investition und eine hohe Gewinnausschüttung sind die Faktoren, die das Projekt bestimmen. Aus diesem Grund zeichnete sich in den letzten Jahren im Freiflächensegment bei den eingesetzten Modultypen eine Verschiebung von kristallinen Modulen hin zu Dünnschicht-Modulen ab, die heute fast ausschließlich für Freiflächenanlagen verwendet werden. Bei Großanlagen bieten Dünnschichtmodule trotz des geringeren Wirkungsgrads aufgrund der niedrigeren Herstellungskosten eine deutlich höhere Rendite [EuPD Research: 2009c, S. 51f]. Zukünftig dürfte dieses Marktsegment in Deutschland jedoch an Bedeutung verlieren, da der Gesetzgeber die Versiegelung von landwirtschaftlich nutzbaren Flächen durch Photovoltaikanlagen ab dem 1. Juli 2010 begrenzt. Somit werden Freiflächenanlagen zukünftig nur noch auf Konversionsflächen realisierbar sein.

# IV.

Die langjährige und stabile Förderung der Photovoltaik in Deutschland im Rahmen des EEG führte dazu, dass deutsche Unternehmen heute entlang der gesamten Wertschöpfungskette aktiv sind und sowohl für den heimischen Markt wie auch den Export produzieren. Unter den Unternehmen finden sich sowohl reine Photovoltaikunternehmen wie beispielsweise der Zellhersteller Q-Cells aber auch Traditionsunternehmen wie Wacker, die sich mit der Produktion von Silizium ein weiteres wirtschaftliches Standbein schaffen konnte. Während einige Unternehmen sich auf einen oder wenige Schritte der Wertschöpfungskette spezialisiert haben, bilden vertikal vollintegrierte Unternehmen das gesamte Leistungsspektrum ab.

Beim Bundesverband für Solarwirtschaft geht man davon aus, dass der Anteil deutscher Unternehmen am Weltmarkt im Durchschnitt der Wertschöpfungsstufen bei rund 20 Prozent liegt [BSW Solar: 2009a, S. 3].

Während bei der Dünnschichttechnologie der Produktionsprozess in einer integrierten Form abläuft, ist die Produktion von kristallinen Modulen von einer mehrstufigen Wertschöpfungskette geprägt.



# Wertschöpfungskette

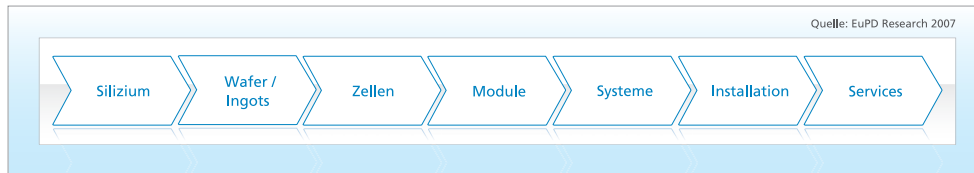


# IV.

## Wertschöpfungskette

### Wertschöpfungskette

< Grafik 3: Wertschöpfung der Photovoltaik >



### Vom Silizium zum Wafer

Am Anfang des Prozesses steht die Produktion von Solarsilizium, das aus dem auf der Erde in großen Mengen vorhandenem Quarzsand gewonnen wird. Um das Silizium zur Stromerzeugung verwenden zu können, muss es nach der Gewinnung gereinigt werden. Zur Herstellung von Solarsilizium eignen sich mehrere Technologien, mit einem Anteil von rund 75 Prozent ist der Siemens-Prozess jedoch der am weitesten verbreitete. Anschließend wird das Silizium entweder in eckige Siliziumblöcke gegossen (polykristallines Silizium) oder durch das Ziehen von Ingots aus der Siliziumschmelze in eine runde Form gebracht (monokristallines Silizium). Diese Blöcke werden anschließend mit Hilfe von dünnen Drahtsägen zu Wafern zersägt. Bei diesem Prozess bleibt rund die Hälfte des Materials als Sägespäne zurück. Neue Technologien, bei denen der Wafer beispielsweise abgesprengt wird, werden derzeit entwickelt, um den Materialverlust zu minimieren. Bei einem alternativen Prozess, dem sogenannten String-Ribbon-Verfahren, wird die Solarzelle direkt aus dem flüssigen Silizium gezogen.

Es ist zu beobachten, dass die Dicke der Wafer in den letzten Jahren deutlich abgenommen hat, was wiederum eine Herausforderung an die Verarbeitung des Materials bei der anschließenden Zellproduktion bedeutet.

### Von der Solarzelle zum fertigen Modul

Nachdem die gesägten Wafer mehrere chemische Bäder durchlaufen haben, werden elektrisch leitende Metallkontakte auf den Vorder- und Rückseiten aufgebracht, die später den elektrischen Strom ableiten werden. Anschließend werden mehrere Solarzellen zu einem Photovoltaikmodul zusammengeschaltet, eine Glasplatte schützt die hauchdünnen Zellen vor Witterungseinflüssen und mechanischen Einwirkungen.



## Systemdienstleister

Nur bei großen Freiflächenanlagen kommt es vereinzelt vor, dass die Hersteller ihre Module direkt an den Endkunden verkaufen. Ansonsten übernehmen diese Aufgabe die Systemdienstleister als Mittler zwischen Herstellern und Installateuren. Es ist das Kerngeschäft der Großhändler Photovoltaikkomponenten wie Module, Wechselrichter, Verkabelungen und Montagegestelle über die Installateure den Endkunden zuzuführen. Zusätzlich zu dem Verkauf von Einzelkomponenten bieten diese oftmals auch Systemkits an, die alle benötigten und aufeinander abgestimmten Komponenten einer Photovoltaikanlage beinhalten.

## Installateure als das Tor zum Kunden

Die Installation der Photovoltaikanlagen erfolgt vor allem bei den Aufdachanlagen durch Installateure. Dabei besteht dieses Gewerk in Deutschland sowohl aus klassischen Elektrobetrieben und Dachdeckern, die neben dem Verkauf und der Installation von Photovoltaikanlagen auch noch andere Geschäftsfelder bedienen, sowie aus reinen Solarteuren, die sich auf den Vertrieb von Photovoltaikanlagen spezialisiert haben. Vor allem in Deutschland sind Installateure für die Hersteller die entscheidenden Absatzmittler. So gelangten im Jahr 2007 rund 84 Prozent aller in Deutschland verbauten Module auf diesem Weg zum Endkunden [EuPD Research: 2009c, S.7]

## Service und Wartung

Auch nach der abgeschlossenen Installation einer Anlage können Unternehmen den Anlagenbetreibern weitere Dienstleistungen anbieten. Gerade bei größeren Anlagen bieten Wartungsverträge eine Möglichkeit, durch eine regelmäßige Überprüfung der Anlage die Ertragssicherheit zu garantieren. Dazu kann neben der Kontrolle der elektronischen Komponenten bei Freiflächenanlagen auch die Pflege der Gehölze sowie der Abtransport des Grasschnitts gehören. Ein weiteres Geschäftsfeld, auf das sich bereits einige Unternehmen spezialisiert haben, ist die Reinigung der Moduloberflächen. Gerade im Marktsegment der landwirtschaftlichen Betriebe, wo es bei der Entlüftung von Viehställen zur Ablagerung von Dreck und Staub auf den Modulen kommen kann, lässt sich dadurch der Ertrag steigern [Hausmann: 2009, S. 60ff].



Gesicherte Zahlen zur globalen Marktentwicklung liegen für 2009 derzeit noch nicht vor. Schätzungen zur Folge betragen die Neuinstallationen im vergangenen Jahr jedoch rund 5,8 GW, deutlich weniger als noch im Vorjahr, wo die neuinstallierte Leistung ein Allzeithoch von mehr als 6 GW erreichte [EuPD Research:2009e, S. 43].

Der Zusammenbruch des spanischen Marktes durch die Einführung einer Deckelung auf 500 MW konnte nicht von aufsteigenden neuen Märkten wie den USA, Italien oder in den osteuropäischen Ländern kompensiert werden. Erstmals ist auf dem Photovoltaikmarkt ein Wechsel vom Angebots- hin zum Nachfragemarkt zu beobachten. Der schrumpfende Absatzmarkt führte in Verbindung mit einem weiteren Ausbau bei den Fertigungskapazitäten zu einem Preisverfall bei den Modulen von 25 bis 30 Prozent im vergangenen Jahr und setzte die erfolgsverwöhnte Branche teils massiv unter Druck. Auf der anderen Seite löste der Verfall bei den Systempreisen dank steigender Renditen in Deutschland vor allem in der zweiten Jahreshälfte einen Nachfrageschub aus.

Zudem konnten 2009 zusätzliche Kapazitäten für die Produktion von Solarsilizium in Betrieb genommen werden und somit die Engpässe bei der Versorgung der Hersteller von kristallinen Modulen begrenzt werden.

# Marktüberblick Photovoltaik





# Marktüberblick Photovoltaik

## Marktüberblick Photovoltaik

---

Galt Deutschland noch 2009 als Auffangbecken für die durch den Wegfall Spaniens als Absatzmarkt freigewordenen Photovoltaikmodule, wird dies in dieser Form 2010 nicht mehr möglich sein. Zusätzlich zur jährlich vom EEG vorgesehenen Degression der Fördersätze, beschloss der Bundestag am 6. Mai 2010 eine Sonderkürzung der Einspeisevergütung, die im Sommer 2010 in Kraft treten wird. Damit wird der deutsche Markt bei den Investoren an Attraktivität verlieren. Neue Märkte wie Japan, das erst im November 2009 eine Neuauflage der Solarförderung beschlossen hatte, sowie Indien, die USA, China und Osteuropa bieten jedoch Wachstumspotenziale, die für 2010 eine positive Weltmarktentwicklung erwarten lassen.

Für Deutschland erwartet das Bankhaus Sarasin für 2010 ein Marktwachstum zwischen 15 und 20 Prozent. Deutlich höher fallen die Prognosen mit einem erwarteten Wachstum von 45 Prozent für den globalen Photovoltaikmarkt aus [Sarasin: 2009].







# V.1. Europa

## Europa

---

Die Europäischen Union ist vor allem wegen der großen Ländermärkte in Deutschland, Italien, Frankreich und Spanien einer der wichtigsten Absatzregionen für die Photovoltaikindustrie. Aber auch in Osteuropa stieg nach der Einführung von Förderprogrammen - beispielsweise in der Tschechischen Republik und in Bulgarien - die Zahl der installierten Photovoltaikanlagen in den letzten beiden Jahren stark an. So rechnet der Marktforscher iSuppli für die tschechische Republik für 2010 mit neu installierten Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 460 MW [Sheppard: 2010]. Treiber in der Europäischen Union ist die Vorgabe, innerhalb der Union bis 2020 20 Prozent des Strombedarfs aus erneuerbaren Energien zu beziehen.

### Deutschland

Der deutsche Photovoltaikmarkt wies zwischen 2004 und 2008 jährliche Wachstumsraten von durchschnittlich 40 Prozent auf. Nach dem bisherigen Rekordjahr 2008 mit einer neu installierten Leistung von rund 1.650 MW konnte der deutsche Markt in 2009 neuinstallierte Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 3,8 GW verzeichnen. Aus den von der Bundesnetzagentur veröffentlichten Zahlen geht hervor, dass von Januar bis November 2009 Anlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 2.345 MW gemeldet wurden [Bundesnetzagentur: 2010a und 2010b].



< Grafik 4: Von Januar bis September 2009 bei der Bundesnetzagentur gemeldete installierte PV-Anlagenleistung pro Bundesland in MW >

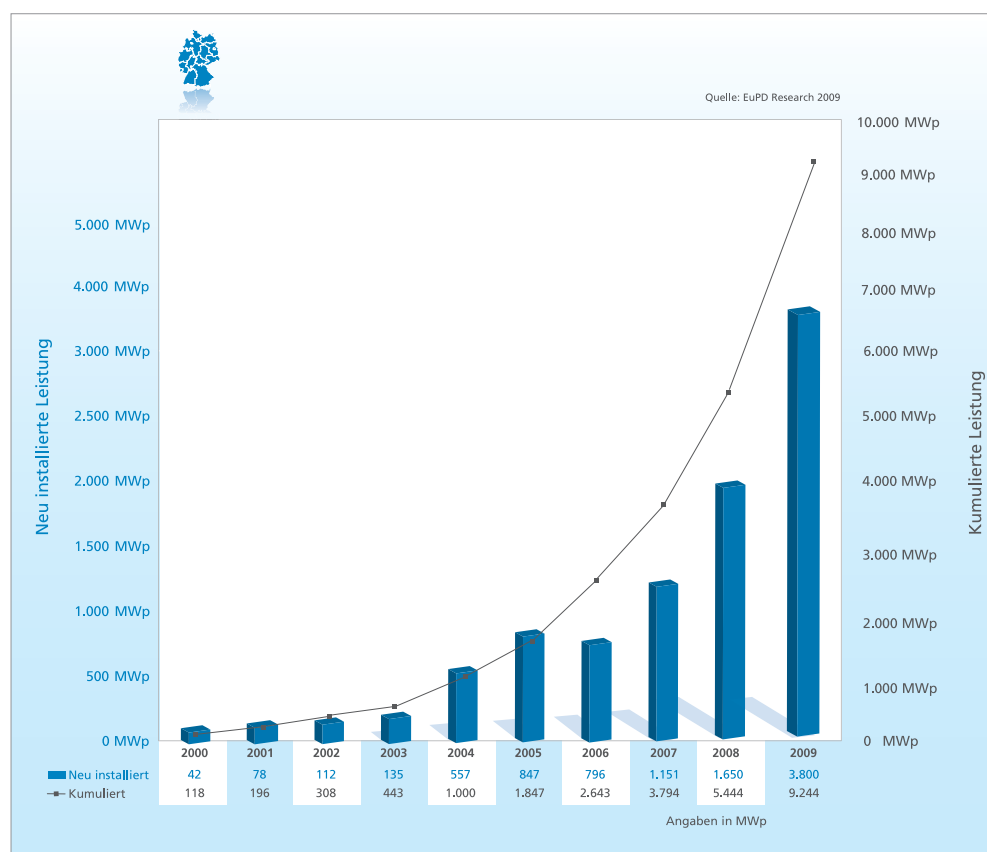


# V.1. Europa

## Europa

Damit war in Deutschland bis Ende 2009 eine kumulierte Leistung von rund 9,2 GW installiert. Auf Grund dieser Entwicklung war Deutschland in 2009 - trotz der relativ geringen Sonneneinstrahlung von durchschnittlich 1.037 kWh/m<sup>2</sup> – sowohl in Hinblick auf die neu installierte Leistung wie auch in Bezug auf die kumulierte Leistung der größte Photovoltaikmarkt weltweit.

< Grafik 5: Installierte Photovoltaik-Leistung in Deutschland >



In Deutschland wird die Fördervergütung für Strom aus Photovoltaikanlagen nicht aus Steuermitteln finanziert sondern über ein Umlageverfahren auf die Stromrechnung der privaten Haushalte gelegt. Jährlich sinken die Fördersätze um einen festen Prozentsatz, der je nach Anlagentyp zwischen neun und elf Prozent liegt. Zwar gibt es in Deutschland keine Obergrenze für den Zubau an Anlagen, doch mit der Novellierung des EEG gilt seit 2009 ein Wachstumskorridor, der für 2010 von 1.100 MW bis 1.700 MW reicht. Beim Über- bzw. Unterschreiten dieses Korridors wird die Degression um einen Prozentpunkt nach oben bzw. nach unten geändert. Mit der Degression soll die Einspeisevergütung an die erwarteten Kostensenkungen bei der Industrie angepasst werden.

## &lt; Grafik 6: Vergütungssätze für Strom aus Photovoltaikanlagen in Deutschland für das Jahr 2010 &gt;

## Vergütungssätze für Strom aus Photovoltaikanlagen in Deutschland für das Jahr 2010

Anlagentyp	Leistungsgröße	Vergütung (in €-Cent/kWh)	jährliche Degression
Aufdachanlagen (Netzeinspeisung)	bis 30 kW	39,14	9%
	30 kW bis 100 kW	37,23	9%
	100 kW bis 1 MW	35,23	11%
	größer als 1 MW	29,37	11%
Aufdachanlagen (Eigenverbrauch)	bis 30 kW	22,76	9%
Freiflächenanlagen		28,43	11%

Quelle: Bundesnetzagentur, Stand: März 2010

Die Regierungskoalition aus CDU/CSU und FDP hat in einem Kabinettsbeschluss im Februar 2010 geänderte Förderbedingungen für die Vergütung von Strom aus Photovoltaikanlagen festgelegt, die eine einmalige Reduzierung vorsehen und die am 6. Mai 2010 vom Bundestag beschlossen wurden. So sollen zum Juli die Vergütungssätze für Strom aus Aufdachanlagen in Form einer Sonderdegression einmalig um 16 Prozent gesenkt werden. Für das Segment der Freiflächenanlagen soll die Vergütung bei Anlagen auf Konversionsflächen um elf Prozent sinken, für alle anderen Freiflächenanlagen gilt ein Abschlag von 15 Prozent. Zukünftig sollen Großanlagen, die auf landwirtschaftlichen Nutzflächen errichtet werden, ab dem 1. Juli 2010 keine Förderung mehr erhalten. Allerdings wurde eine Übergangsfrist festgelegt. Wenn ein Bebauungsplan für einen Solarpark schon vor dem 25. März 2010 vorlag, also dem Tag der ersten Lesung der Gesetzesvorlage im Bundestag, hat ein Betreiber bis zum Jahresende Zeit, die Anlage zu installieren. Der Solarpark erhält dann die bislang geltenden Einspeisevergütungen. Auch in Hinblick auf den Wachstumskorridor für 2010 sieht der Gesetzgeber Änderungen vor: So erhöht sich die Degression ab einem Zubau von mehr als 3.500 MW für das Folgejahr in vier Schritten um je einen Prozentpunkt je zusätzlich verbauten 1.000 MW. Dadurch ist die maximale zusätzliche Degression auf vier Prozentpunkte beschränkt, was kumuliert eine Degression von maximal 13 Prozent bedeutet. Ab 2012 soll dann bei einer Überschreitung der 3.500 MW-Marke die Degression um drei Prozentpunkte je 1.000 MW erhöht werden. Die Photovoltaik, die 2008 rund ein Prozent zum deutschen Stromverbrauch beitrug, entwickelt sich von einer Nischenanwendung zu einem weiteren Standbein im Energiemix. So ist eine maximale Degression von 21 Prozent möglich. Unterschreitet die neu installierte Menge hingegen die 2.500 MW Marke, fällt die Degression in 500 MW Schritten um jeweils 2,5 Prozent. Bis 2020 soll der Anteil des Stroms aus Photovoltaikanlagen auf rund sieben Prozent steigen. In Deutschland sind rund 10.000 Unternehmen im Geschäftsfeld Photovoltaik aktiv, davon mehr als 100 Unternehmen als Produzenten entlang der Wertschöpfungskette. Insgesamt machte die Industrie mit rund 53.000 Beschäftigten in 2008 einen Umsatz von schätzungsweise 9,5 Mrd. € [BSW Solar: 2009b].

# V.1. Europa

## Europa



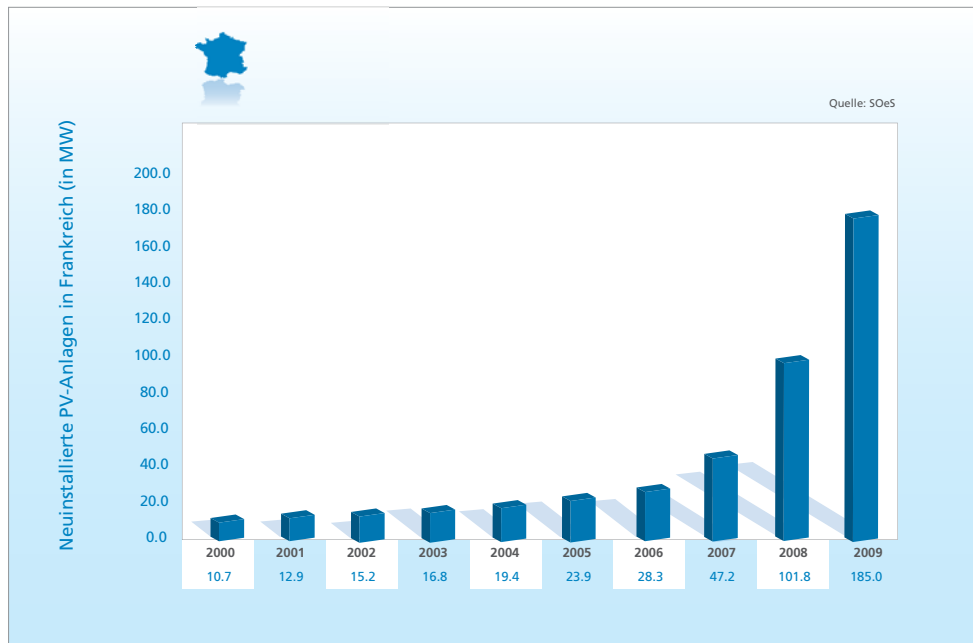
### Frankreich

Der französische Photovoltaikmarkt stellt in Hinblick auf die Bedeutung einzelner Marktsegmente und der staatlichen Förderung einen Sonderfall dar. Der Markt ist geprägt von gebäudeintegrierten Anlagen, die entweder als Fassadenelement architektonisch integriert sind oder aber in die Dachflächen eingelassen einzelne Gebäudeelemente wie beispielsweise Dachziegel ersetzen. Damit die Photovoltaikanlagen neben der Stromerzeugung weitere Aufgaben wie den Schutz vor in das Gebäuden eindringendem Regenwasser übernehmen können, sind spezielle Module oder Montagesysteme nötig. Hersteller, die den französischen Photovoltaikmarkt bedienen wollen, benötigen für jedes ihrer Produkte ein vom Centre Scientifique et Technique du Batiment (CSTB) ausgestelltes Zertifikat, das die Eignung des jeweiligen Produkts belegt. Nur wenige ausländische Hersteller konnten bisher für ihre Produkte eine solche Zertifizierung erhalten, so dass die gängige Praxis einer Abschottung des französischen Marktes gleich kommt und eine Marktnische für die spezialisierten französischen Modulhersteller schuf.

Auch die Anpassung der Förderbedingungen im Januar 2010 ändert nichts an der Bevorzugung gebäudeintegrierter Anlagen. So wird Strom aus in Wohngebäude, Bildungs- oder Gesundheitseinrichtungen integrierten Anlagen mit 0,58 € pro Kilowattstunde vergütet. Zudem sieht die Regelung vor, dass an Neubauten angebrachte Photovoltaikanlagen nicht von dem Bonus profitieren können. Im Segment der Freiflächenanlagen wird durch die neue Verordnung eine Vergütung eingeführt, deren Höhe von der Sonneneinstrahlung in der jeweiligen Region abhängt und mit einem entsprechenden Faktor gewichtet wird [MEEDM: 2010].

Nach einem Zubau von rund 100 MW in 2008 konnte sich der französische Photovoltaikmarkt in 2009 fast verdoppeln. Bis zum Jahresende wurden Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 185 MW installiert [SoES: 2010].

&lt; Grafik 7: Neu installierte Photovoltaikanlagen in Frankreich (in MW) &gt;



# V.1. Europa

## Europa



### Großbritannien

Im Vereinigten Königreich findet die Förderung der Erneuerbaren in erster Linie in Form eines Zertifikatehandels, des sogenannten Renewable Obligation Certificate (ROC), statt. Seit 2002 erhalten zertifizierte Stromerzeuger aus erneuerbaren Quellen somit für jede erzeugte MWh Zertifikate ausgestellt. Die Förderung wird dabei der unterschiedlichen Marktreife und Wettbewerbsfähigkeit einzelner Technologien gerecht. Während bei Strom aus Onshore-Windanlagen ein Zertifikat pro MWh ausgestellt wird, erhalten Betreiber von Photovoltaikanlagen mit einer Nennleistung von mehr als 50 kW zwei Zertifikate pro MWh [Ofgem: 2009, S. 34].

Das Zertifikatesystem in Großbritannien sieht vor, dass der vorgeschriebene Anteil der Erneuerbaren am Strommix der Stromanbieter jährlich steigt. Anbieter, welche die vorgeschriebene Quote nicht einhalten, werden mit einer Strafzahlung belegt. Diese liegt für den Zeitraum 2010/2011 bei rund 42,51 € pro fehlendem Zertifikat [Ofgem: 2010].

Während in den angelsächsischen Ländern die Förderung der erneuerbaren Energien mit Hilfe von Einspeisetarifen bisher die Ausnahme war, weicht Großbritannien in diesem Jahr von dieser Linie ab. Ab 1. April 2010 gelten im Vereinigten Königreich Einspeisetarife für kleinere Anlagen, die Strom aus erneuerbaren Energiequellen erzeugen. Für Photovoltaikanlagen hängt die Höhe der Vergütung von der Anlagengröße und dem -typ ab. Gleichzeitig sieht das Gesetz eine jährliche Anpassung der Einspeisevergütung vor. Die Höhe der Einspeisevergütung für die einzelnen Technologien wurde so gewählt, dass die Rendite der Anlagenbetreiber für das eingesetzte Kapital jährlich zwischen fünf und acht Prozent liegt [DECC: 2010].

#### < Grafik 8: Einspeisetarife für Strom aus Photovoltaikanlagen in Großbritannien >

##### Einspeisetarife für Strom aus Photovoltaikanlagen in Großbritannien

Tariffhöhe für Neuinstallationen in den jeweiligen Perioden (p/kWh)

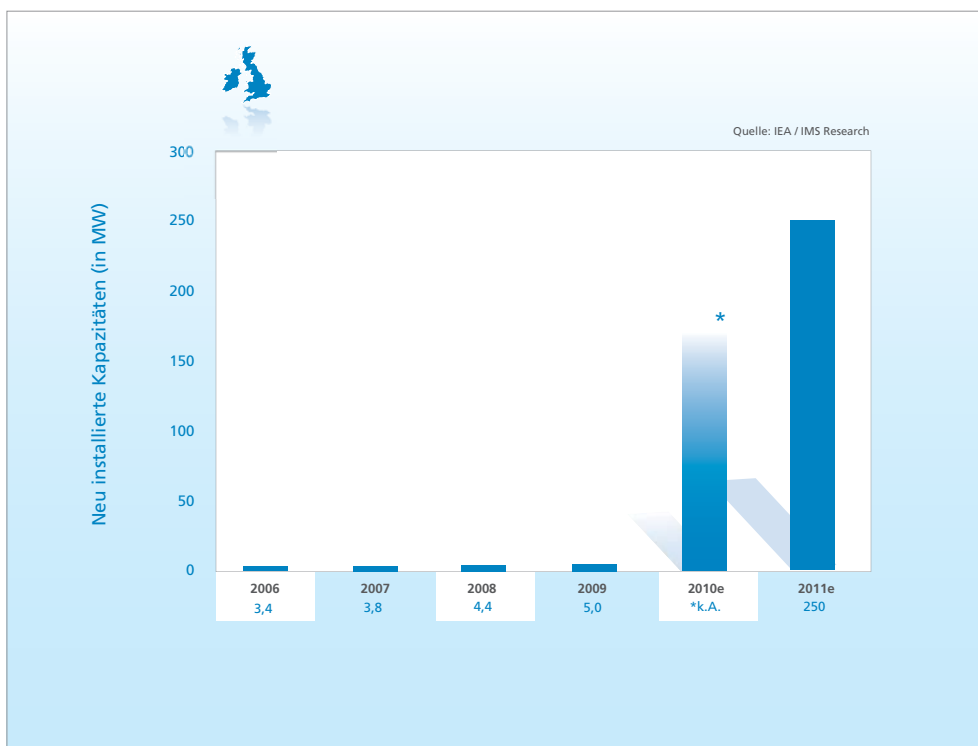
Anlagentyp/-größe	1.4.2010-31.3.2012	1.4.2012-31.3.2013	Dauer der Vergütung (in Jahren)
< 4 kW (Neuinstallation)	36,1	33	25
< 4 kW (Nachrüstung)	41,3	37,8	25
> 4 - 10kW	36,1	33	25
>10 - 100kW	31,4	28,7	25
>100kW - 5MW	29,3	26,8	25
Freifläche	29,3	26,8	25

Quelle: DECC (2010)



Großbritannien deckt derzeit rund 5,5 Prozent seines Strombedarfs aus erneuerbaren Energien. Um bis 2020 den von der EU vorgegeben Anteil der Erneuerbaren von 30 Prozent am Gesamtenergieverbrauch einzuhalten, soll der Anteil des Stroms aus erneuerbaren Quellen bis dahin auf rund 30 Prozent ansteigen. Kleinere Anlagen zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren könnten bis 2020 einen Anteil von 2 Prozent an der Stromnachfrage ausmachen [DECC: 2010]. Der Marktforscher IMS Research rechnet nach einem Zubau von lediglich 5 MW auf dem britischen Photovoltaikmarkt im Jahr 2009 mit einem deutlichen Wachstum der Nachfrage aufgrund der Einspeisetarife. In 2011 könnte demnach die Neuinstallation eine Größenordnung von 250 MW erreichen [IMS Research: 2010].

< Grafik 9: Neu installierte Photovoltaikkapazitäten in Großbritannien >



Bisher bestimmen netzgekoppelte Anlagen, die auf privaten oder öffentlichen Gebäuden errichtet werden, den britischen Photovoltaikmarkt. Im Jahr 2008 entfiel auf dieses Marktsegment mehr als 97 Prozent der installierten Leistung. Off-Grid-Anlagen mit einer Neuinstallation von insgesamt rund 120 kW in 2008 sind ebenso wie Freiflächenanlagen bisher von untergeordneter Bedeutung [IEA: 2009, S. 6-8].

# V.1. Europa

## Europa



### Spanien

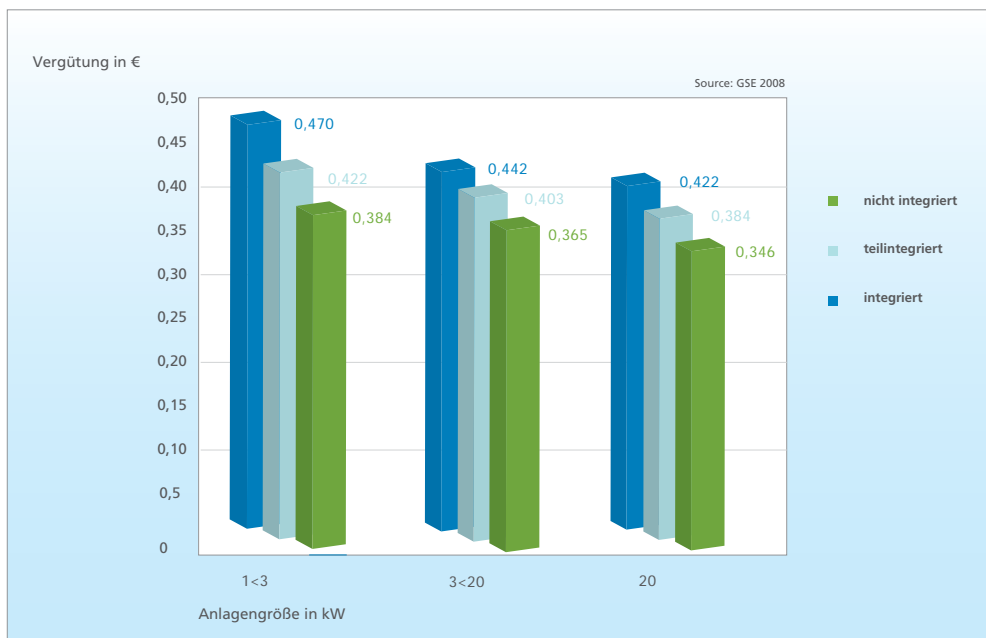
Bis Ende 2008 galt Spanien als der wichtigste Absatzmarkt für Photovoltaikanlagen. Als Grund dafür gelten die hohe Sonneneinstrahlung in Verbindung mit einer hohen Einspeisevergütung für Strom aus Photovoltaikanlagen. Insgesamt wurden hier im Jahr 2008 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 2,8 GW verbaut, vor allem in Form von großen Freiflächenanlagen [CNE: 2010]. Um den überhitzten Markt und die steigenden Kosten für den Steuerzahler zu begrenzen, entschied sich die Regierung für eine jährliche Deckelung des spanischen Photovoltaikmarktes. Mit der Verabschiedung des königlichen Dekrets 1578/2008 im September 2008 wurde der Markt auf eine jährliche Größe von 500 MW begrenzt und die Einspeisetarife gesenkt. Interessierte Anlagenprojektorer müssen sich seitdem in den jährlich viermal stattfindenden Vergaberunden registrieren und haben nach der erteilten Genehmigung zwölf Monate Zeit, die Anlage zu errichten. Innerhalb des Deckels sind festgelegte Quoten für Freiflächen und Aufdachanlagen festgelegt. Ziel der Regierung ist es, damit den Fokus von großen Freiflächen hin zu Aufdachanlagen zu verschieben.

Wenngleich die gesetzliche Marktbegrenzung auf rund ein Sechstel des Vorjahres bereits einen starken Einschnitt für den spanischen Photovoltaikmarkt bedeutete, führten Finanzierungsprobleme sowie Verzögerungen bei der Bekanntgabe der genehmigten Anlagen dazu, dass in 2009 der Deckel nicht ausgeschöpft wurde. So wurden in Spanien in 2009 nur 38 MW neu installiert. Damit waren bis Ende 2009 Anlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 3,5 GW installiert [CNE: 2010]. Da Unternehmen jedoch nach erteilter Genehmigung noch ein Jahr Zeit haben, um die Anlage fertig zu stellen, ist damit zu rechnen, dass in den nächsten Monaten die Installation von weiteren in 2009 genehmigten Anlagen abgeschlossen wird. So fanden seit Einführung des neuen Gesetzes bisher fünf Vergaberunden statt, hinter denen die Genehmigung für rund 3.500 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtkapazität von 621 MW steht [MITyC: 2010].

## Italien

Mit der Verabschiedung des Conto Energia galt Italien zunächst als Hoffnungsmarkt für die Photovoltaikbranche, die einen Ausgleich für den Wegfall des spanischen Marktes suchte. Die Höhe der Einspeisetarife für Strom aus Photovoltaikanlagen hängt in Italien von der Anlagengröße sowie dem Grad der Gebäudeintegration ab.

< Grafik 10: Einspeivergütung für Strom aus Photovoltaikanlagen in Italien in 2010 >



Langwierige Genehmigungsverfahren und Verzögerungen beim Netzanschluss führten jedoch dazu, dass der Markt lange hinter den Erwartungen zurückblieb. Für 2009 zeichnet sich in Italien jedoch eine Trendwende ab. Waren Ende 2008 erst Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtkapazität von 140 MW in Italien installiert, gab die italienische Regulierungsbehörde Gestore dei Servizi Energetici (GSE) im Februar 2010 eine installierte Gesamtkapazität von 815 MW bekannt, was mehr als 60.000 installierten Anlagen entspricht. Davon entfallen rund 649 MW auf das 2007 in Kraft getretene Conto Energia. Eine endgültige Zählung der in 2009 installierten Anlagen liegt derzeit noch nicht vor, die GSE rechnet damit, dass in Italien Ende 2009 Anlage mit einer Gesamtkapazität von mehr als 900 MW installiert waren. Das Conto Energia läuft entweder Ende 2010 aus oder früher, wenn der Deckel des Förderprogramms von 1.200 MW erreicht ist. Die GSE rechnet damit, dass das Kontingent bereits zum Juli 2010 voll ausgeschöpft ist [GSE: 2010]. Noch hat sich der Gesetzgeber nicht zu einer Fortführung des Conto Energia geäußert, es liegen jedoch bereits Vorschläge der italienischen Solarverbände vor.

# V.1. Europa

## Europa

### Griechenland

Auch der griechische Solarmarkt wird seit 2008 als Kandidat gehandelt, der wegen der Kombination von hoher Sonneneinstrahlung und einer der attraktivsten Einspeisevergütung weltweit den Wegfall des spanischen Marktes kompensieren kann. So sehen beispielsweise die Einspeisetarife für im Februar 2010 angeschlossene Anlagen je nach Anlagentyp und -größe eine Vergütung zwischen 0,40 und 0,50 € pro eingespeister Kilowattstunde vor. Zwischen 2007 und 2010, so das Ziel der griechischen Regierung, sollen in Griechenland Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtkapazität von 840 MW entstehen.

Dementsprechend waren in 2009 Anträge für die Installation von Anlagen mit einem Gesamtvolumen von 3,7 GW bei der zuständigen griechischen Regulierungsbehörde eingegangen. Einer zügigen Umsetzung der Projekte schoben jedoch die zuständigen griechischen Behörden einen Riegel vor, da sie personell nicht ausreichend für eine zügige Bearbeitung der Anträge ausgestattet waren und zusätzliche Auflagen auf kommunaler Ebene die Genehmigungsverfahren für die Projektierer verlängerten. Eine Gesetzesänderung vom Januar 2009 sah Fristen für die Abarbeitung der Anträge vor: Bis Ende 2009 sollten alle Anträge bearbeitet sein [Grunwald: 2009, S. 16ff].

Im Juni 2009 wurde von der griechischen Regierung ein gesondertes Förderprogramm für Aufdachanlagen verabschiedet. Dieses sieht für Anlagen bis 10 kW die Zahlung von Einspeisetarifen über eine Dauer von 25 Jahren vor, die auf 0,55 € pro Kilowattstunde festgelegt wurden und jährlich an die Inflationsrate angepasst werden. Voraussetzung ist jedoch, dass Hausbesitzer, die in den Genuß der Zahlungen kommen wollen, einen Teil ihres Warmwasserbedarfs aus anderen erneuerbaren Energiequellen, beispielsweise mit den in Griechenland weitverbreiteten solarthermischen Anlagen, decken [Helapco: 2009].

Nach Aussagen des griechischen Branchenverbandes Helapco wurden im Jahr 2009 Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 36,5 MW neu installiert, davon entfielen rund 0,2 MW auf netzferne Anlagen. Dementsprechend beläuft sich die kumulierte installierte Kapazität bis Ende 2009 auf insgesamt 55 MW. Für die nächsten Jahre wird mit einem Zubau von rund 100 MW pro Jahr gerechnet.





# V.2. Amerika

## Amerika

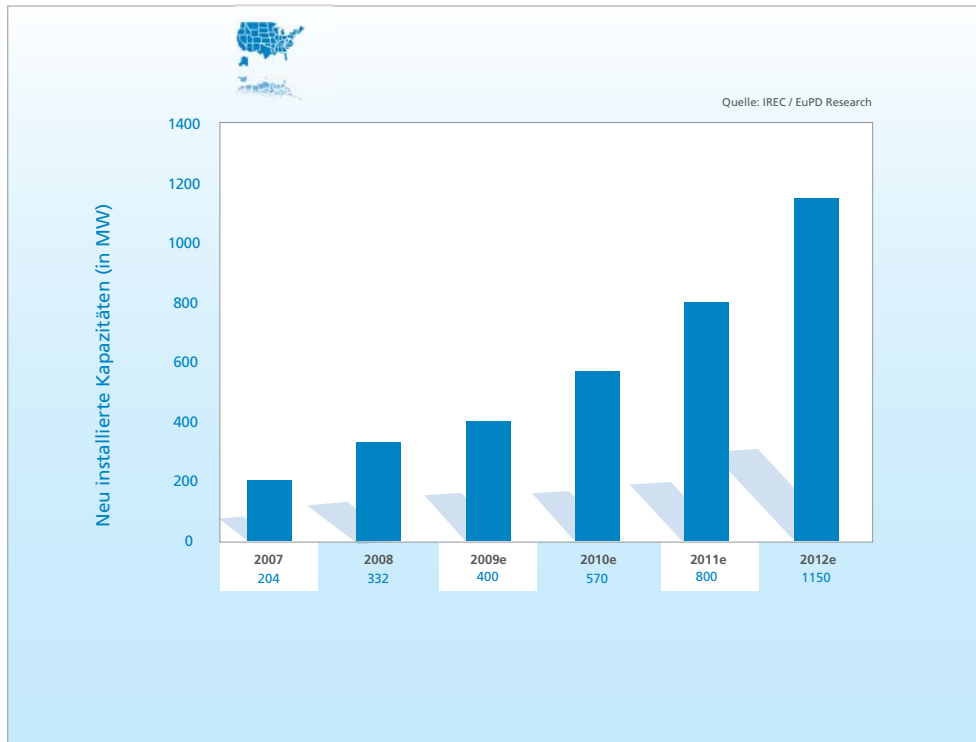
Auf dem amerikanischen Kontinent findet das Wachstum der Photovoltaik vor allem in den USA statt. Aber auch Kanada verfügt beispielsweise in der Provinz Ontario über Einspeisetarife für Strom aus Photovoltaikanlagen und konnte dadurch einen Zuwachs bei den Neuinstallationen verzeichnen. Ende 2009 waren in Ontario Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 40 MW in Betrieb, weitere Anlagen mit einer Kapazität von insgesamt 486 MW sind im Entwicklungsstadium [OPA: 2009, S. 4]. In Südamerika findet sich derzeit kein langfristig angelegtes Fördersystem für die Erzeugung von Strom mittels Photovoltaikanlagen. Es gibt jedoch Vergabeverfahren für einzeln ausgeschriebene Projekte, beispielsweise in Peru. Auch in Brasilien ist derzeit die Einführung von Einspeisevergütungen im Gespräch.

### USA

Der Recovery Act, ein vom US-amerikanischen Präsidenten Barack Obama 2009 initiiertes Konjunkturpaket, beinhaltet auch die Förderung von erneuerbaren Energien, von der auch die Photovoltaikbranche profitiert. Gemeinsam mit dem Energy Improvement and Extension Act vom Herbst 2008 bildet er eine wichtige finanzielle Unterstützung für die Umsetzung von Förderprogrammen auf bundesstaatlicher Ebene. Insgesamt stehen durch die Programme rund 1 Mrd. US\$ für Projekte im Bereich der erneuerbaren Energien zur Verfügung, davon rund 200 Mio. US\$ für Investitionen in den Bereichen Photovoltaik und Solarthermie. Wichtigstes Fördermittel in den USA ist die Vergabe von Investitionsfreibeträgen an die Betreiber der Photovoltaikanlagen. Mehrere Bundesstaaten und Stromversorger haben Programme aufgelegt, welche die Abnahme von Strom aus Photovoltaikanlagen gegen eine Vergütung oder aber einen Investitionskostenzuschuss bei der Installation einer Anlage vorsehen. Alleine zwischen September 2008 und September 2009 wurden in 19 Staaten rund 40 Solarförderprogramme aufgelegt. Im Jahr 2008 wurden insgesamt Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 332 MW installiert, was einem Anstieg von 64 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht. Die kumulierte Kapazität erreichte bis Ende 2008 rund 1,1 GW. Wichtigstes Marktsegment sind in den USA netzgekoppelte Anlagen, auf die rund 62 Prozent aller in 2008 installierten Anlagen und 86 Prozent der installierten Kapazitäten entfielen. Den Großteil der Anlagen machen dabei Aufdachanlagen aus. [IREC: S.1ff].



&lt; Grafik 11: Neuinstallierte Photovoltaikanlagen auf dem US-Markt (in MW) &gt;



Derzeit ist das Bureau of Land Management damit beauftragt, sogenannte Solar Energy Study Areas auszuweisen. Auf öffentlichem Land sollen dort in Zukunft große Freiflächenanlagen errichtet werden. Insgesamt sollen diese Gebiete eine Fläche von mehr als 2.700 km<sup>2</sup> umfassen, genug um Anlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 100 GW zu errichten. Mehr als die Hälfte dieser Gebiete werden in Kalifornien liegen [EuPD Research 2009f, S. 24f].

Für das Jahr 2009 wird der erfolgte Zubau auf rund 400 MW geschätzt, 2010 sollen die Neuinstallationen dann ein Volumen von rund 1 GW erreichen. Eine Schlüsselposition kommt Kalifornien als dem wichtigsten Teilmarkt zu. Im Vergleich zu 2007 konnte hier der Ausbau der installierten Kapazitäten in 2008 um 95 Prozent gesteigert werden. Kalifornien war 2008 in Hinblick auf die neu installierte Leistung der wichtigste Teilmarkt der USA mit einem Marktanteil von rund 62 Prozent [IREC: 2009, S. 7]. Bis 2017 strebt Kalifornien im Rahmen der California Solar Initiative eine Gesamtinstallation von 3 GW an.

# V.3. Asien

## Asien

Im asiatischen Raum nahm Japan bis zur Einstellung der Solarförderung im Jahr 2005 lange Zeit eine führende Rolle ein. Seitdem traten Japan, China und Taiwan in erster Linie als Hersteller von Wafern, Zellen und Modulen in Erscheinung, welche weitestgehend die westlichen Absatzmärkte, vor allem in Europa, belieferten. 2009 nahm jedoch Japan die Förderung von Photovoltaikanlagen wieder auf und auch in China wurden zwei Programme ins Leben gerufen, die zukünftig einen nationalen Nachfragemarkt entstehen lassen sollen. Auch in Taiwan gilt seit Januar 2010 eine Einspeisevergütung.

### China

China entwickelte sich in den letzten Jahren zum wichtigsten Hersteller von Solarzellen und -modulen der Welt. Im Jahr 2008 stand die chinesische Solarindustrie für 37 Prozent der globalen Zell- und 44 Prozent der weltweiten Modulproduktion. Aufgrund von Faktoren wie niedrigen Löhnen und Energiekosten sowie eines den Export begünstigenden Wechselkursniveaus zwischen Renminbi und Euro sowie einer massiven Unterstützung seitens der Regierung kann die dortige Solarindustrie in Deutschland zu Preisen verkaufen, die rund 20 Prozent unter dem Niveau deutscher Hersteller liegen. Marktchancen für deutsche Unternehmen bietet der chinesische Photovoltaikmarkt vor allem für Anlagenhersteller, da Aktivitäten chinesischer Unternehmen in diesem Marktsegment nur begrenzt zu beobachten sind. Übernahmen chinesischer Unternehmen vor einigen Jahren noch technologische Innovationen von etablierten ausländischen Herstellern, so ist in den letzten beiden Jahren ein Anstieg der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten in China zu beobachten.

Chinesische Hersteller sind von der Siliziumproduktion bis hin zur Modulfertigung auf der gesamten Wertschöpfungskette aktiv. Eine Ausnahme bildet lediglich die Produktion von Wechselrichtern, wo bisher keine nennenswerten Aktivitäten chinesischer Unternehmen zu beobachten sind. Der Schwerpunkt der Hersteller liegt vor allem auf der Fertigung von kristallinen Zellen und Modulen während die Dünnschichttechnologie mit einer geschätzten Produktion von rund 100 MW 2009 noch ein Nischendasein führte. Mit einer Exportquote von mehr als 95 Prozent im Jahr 2008 setzen die chinesischen Hersteller vor allem auf den europäischen Markt, wo Fördergesetze für Strom aus Photovoltaikanlagen bereits weit verbreitet sind [EuPD Research 2010a, S. 25ff]. In der Folge wuchs vor allem in Europa die Kritik an Fördergesetzen wie dem deutschen EEG, das zunehmend als Subvention für asiatische Hersteller wahrgenommen wird.

Seit Mai 2009 treibt die chinesische Regierung mit einer Solarförderung für Aufdachanlagen und dem Golden Sun Program aber auch die Entwicklung eines nationalen Nachfragemarktes für Photovoltaikanlagen voran. Der Marktforscher EuPD Research schätzt, dass die Anreizsysteme in 2012 einen Zubau von 1,5 GW ermöglichen. Derzeit verfügt China jedoch noch nicht über Einspeisetarife für Strom aus Photovoltaikanlagen auf nationaler Ebene. Nur in einzelnen Provinzen gibt es derzeit Einspeisevergütungen – in erster Linie für Demonstrationsprojekte, die jede kWh mit Beträgen zwischen 0,10 und 0,40 € vergüten. Mit den im Jahr 2009 ins Leben gerufenen

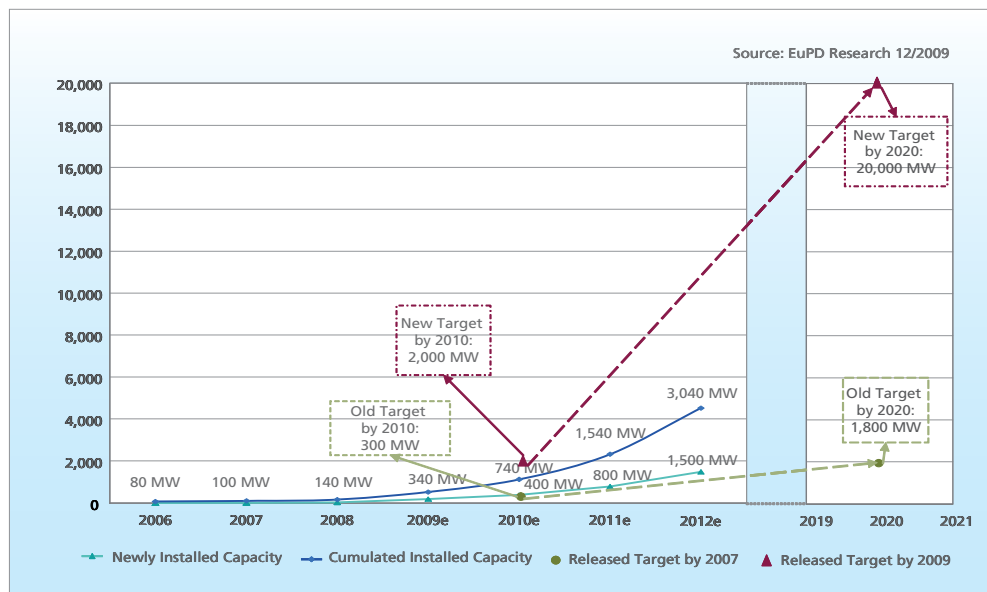




Solar Power Rooftop Plan und dem Golden Sun Program will die chinesische Regierung in erster Linie Photovoltaikanlagen auf öffentlichen und anderen größeren Gebäuden fördern.

Ein besonderer Fokus liegt dabei auf gebäudeintegrierten Anlagen. Beide Förderprogramme sehen einen Zuschuss zu den Installationskosten vor, der im Fall des Solar Power Rooftop Plan zwischen 1,48 und 1,97 €/W liegt und im Fall des Golden Sun Program zwischen 50 und 70 Prozent der Systemkosten abdeckt. Insgesamt sollen im Rahmen des Golden Sun Program bis 2011 maximal rund 2,8 GW installiert werden [EuPD Research: 2010a, S. 48ff].

< Grafik 12: Neu installierte Photovoltaikanlagen in China (in MW) >



Derzeit fällt die chinesische Nachfrage gegenüber dem Angebot an Zellen und Modulen dementsprechend gering aus. Einem Zubau von geschätzt 200 MW im Jahr 2009 steht im gleichen Zeitraum eine Produktion von kristallinen und Dünnschichtmodulen mit einer Gesamtkapazität von rund 3,4 GW gegenüber. Da in 2009 die Auslastung der chinesischen Kapazitäten für die Produktion von Photovoltaikmodulen lediglich bei rund 36 Prozent lag, kann bei einem Anstieg der Modulnachfrage auf den internationalen Märkten mit einer deutlichen Ausweitung der chinesischen Produktion gerechnet werden.

Von der steigenden Nachfrage auf dem heimischen Markt dürften ausländische Photovoltaikhersteller jedoch nur begrenzt profitieren, da der Zugang zum Markt bisher staatlich streng reguliert ist.

# V.3. Asien

## Asien



### Japan

Die japanische Regierung sorgte mit der Wiedereinführung einer Förderung für Photovoltaikanlagen in Privathaushalten im April 2009 sowie von festen Einspeisetarifen ab November 2009 für eine Wiederbelebung des japanischen Marktes. Bis zum Auslaufen des Vorgängerprogramms im Jahr 2005 war Japan über mehrere Jahre der wichtigste Photovoltaikmarkt weltweit. Die im April verabschiedeten Zuschüsse betragen durchschnittlich bei rund 2.200 € pro installiertem kW, wobei die Gesamtkosten für die Installation einer Photovoltaikanlage zwischen 5.000 und 5.700 €/kW lagen. Mit einem Neuzubau von rund 500 MW in 2009 konnte sich der Markt im Vergleich zum Vorjahr verdoppeln. Japan verfügt darüber hinaus über eine starke Photovoltaikindustrie, die im Jahr 2009 Module mit einer Gesamtleistung von rund 1,4 GW absetzte [Dena: 2010].

### Taiwan

Taiwan galt bisher nicht als wichtiger Absatzmarkt für Photovoltaikanlagen, verfügt aber über eine starke Industrie in diesem Segment. So lag die Produktionskapazität zur Herstellung von Solarzellen im Jahr 2008 bei rund 2 GW, in diesem Jahr wird mit einem Ausbau der Kapazitäten auf fast 5 GW gerechnet

Im Juli 2009 wurde in Taiwan der Renewable Energy Development Act verabschiedet, der eine Förderung der erneuerbaren Energien vorsieht. Nach einem Zwischenschritt von 320 MW bis 2015 sollen bis 2025 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtkapazität von rund 1 GW installiert werden [Chen: 2009].

Verknüpft ist das Programm mit der Einführung von Einspeisetarifen und Investitionszuschüssen im Januar 2010. Für die Förderung durch Einspeisetarife wurde keine Systemobergrenze festgelegt und je nach Anlagengröße erhalten die Betreiber zwischen 0,33 und 0,24 € pro eingespeister Kilowattstunde. Im Jahr 2009 wurden insgesamt rund 7,7 MW neu installiert, so dass bis Ende 2009 eine Gesamtkapazität von 11,8 MW in Taiwan installiert war [Photon International: 02.2010, S. 27].

### Südkorea

Südkorea hat sich offiziell zum Ziel gesetzt, bis Ende 2012 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtkapazität von 1,3 GW zu installieren. Eine im September 2009 veröffentlichte Kürzung der Einspeisetarife und der für 2012 geplante Umstieg auf einen Renewable Portfolio Standard lassen das Erreichen dieses Ziels jedoch unwahrscheinlich werden. In einer Prognose des südkoreanischen Ministry of Knowledge Economy wird im besten Fall von einer installierten Kapazität von 1 GW bis Ende 2012 ausgegangen. Im Jahr 2008 wurden Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 280 MW installiert. Dies führte bis Ende 2008 zu einer installierten Gesamtkapazität von 361 MW.

Für 2009 wurde die Zahlung der Einspeisetarife für Neuinstallationen durch eine Deckelung auf 50 MW begrenzt. Zusammen mit einem weiteren Förderprogramm für Anlagen von Privatkunden und einem Pilotprogramm, das erste Erfahrungen mit dem geplanten Renewable Portfolio Standard sammeln soll, liegt die Marktgröße für neu installierte Anlagen in 2009 bei rund 100 MW [Photon International: 11.2009, S. 22].



# VI • Photovoltaik in Deutschland - Standortfaktoren



and



Deutsche Unternehmen sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Photovoltaik und in allen Teiltechnologien aktiv. So reicht das Spektrum der angebotenen Leistungen und Produkte von der Siliziumproduktion bis hin zur Projektierung und Installation der Anlagen und beinhaltet auch nachgelagerte Dienstleistung wie die Wartung oder das Monitoring des Anlagenbestandes. Dies bedeutet auch Aufträge für den deutschen Maschinenbau, der das produzierende Gewerbe mit den für die Produktion notwendigen Anlagen ausstattet.

# VI

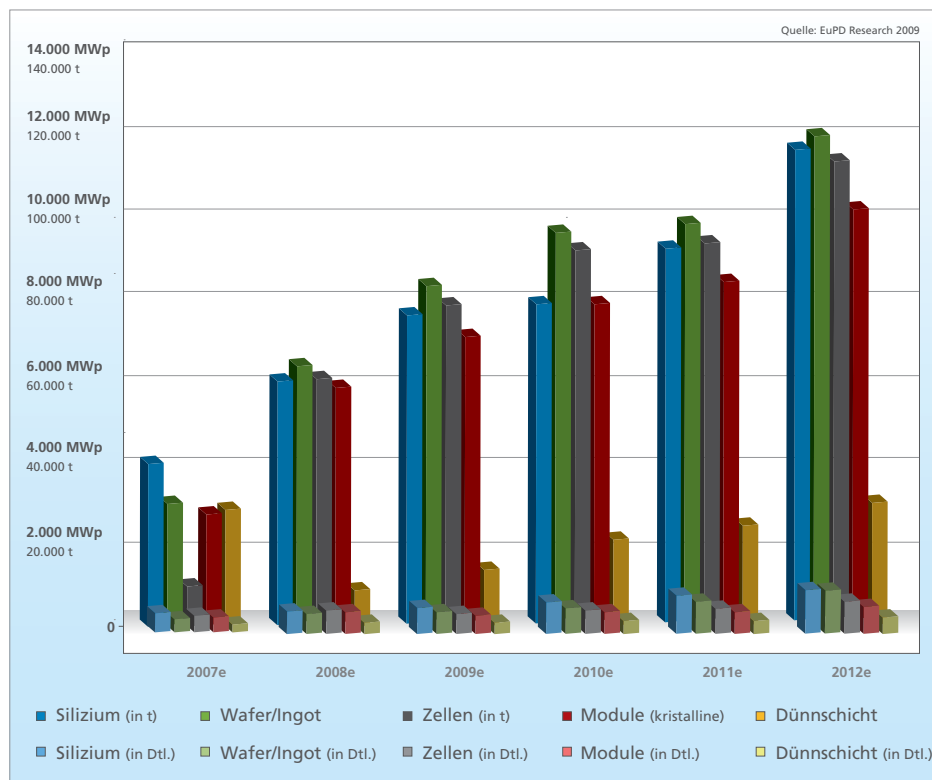
## PV in Deutschland – Standortfaktoren

### PV in Deutschland – Standortfaktoren

#### Ausbau der weltweiten Produktion erwartet

Wie aus der nachfolgenden Abbildung ersichtlich, wird von dem Marktforscher EuPD Research für die kommenden Jahre bis 2012 mit einem weiteren Ausbau der Produktion auf den verschiedenen Ebenen der Wertschöpfung gerechnet.

< Grafik 13: Prognostizierte Produktion weltweit und am Standort Deutschland 2007-2012 >



Während die Prognose für den Produktionsstandort Deutschland für die nächsten Jahre absolut von einem Zuwachs der jährlichen Produktionsmengen ausgeht, lassen sich hinsichtlich des Marktanteils der deutschen Produktion Verschiebungen beobachten. Während der Anteil der Siliziumproduktion mit rund 22 Prozent relativ konstant bleibt, und der Bereich der Wafer und Ingots sogar einen Zuwachs von 15,5 Prozent in 2007 auf 20,7 Prozent in 2012 verbuchen kann, wird für die Segmente der Zellproduktion, der kristallinen Module sowie der Dünnschichttechnologien mit einem Rückgang der Marktanteile gerechnet.



&lt; Grafik 14: Entwicklung des Anteils deutscher Produktion an globalen Produktionsmengen &gt;



## Exportanteil des Umsatzes gewinnt an Bedeutung

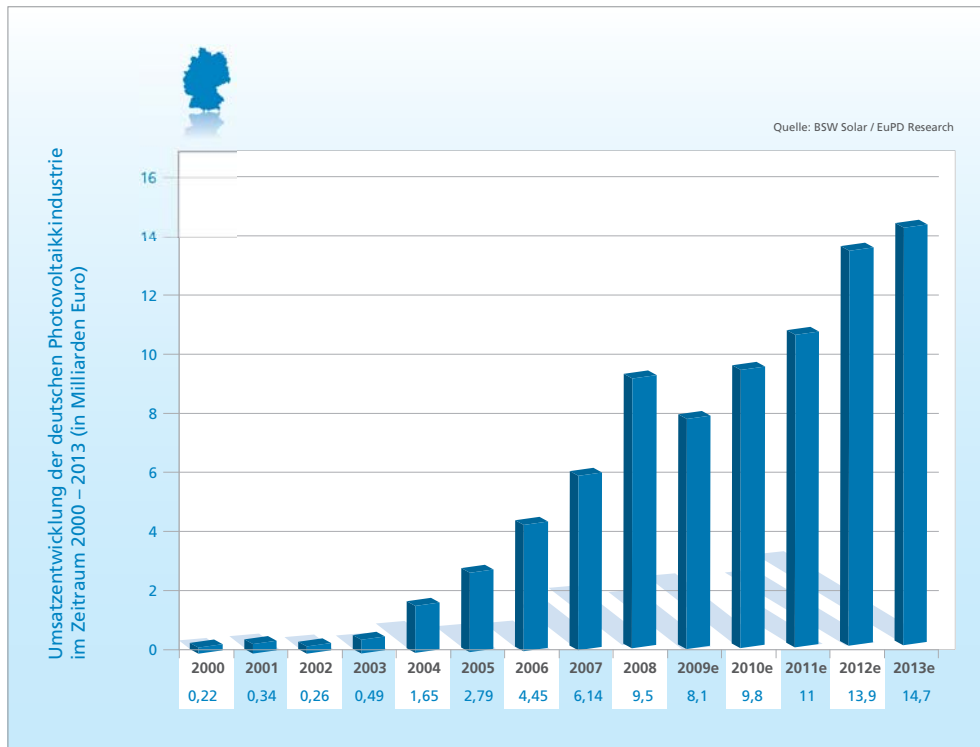
Entsprechend des bisherigen Wachstums auf den weltweiten Absatzmärkte und dem deutschen Heimatmarkt, lassen sich in der deutschen Photovoltaikbranche massive Steigerungen bei den Umsätzen beobachten, wobei lediglich im Jahr 2002 zwischenzeitlich ein Umsatzrückgang zu beobachten war. Auch für die Folgejahre gehen Branchenbeobachter von weiteren Umsatzsteigerungen aus. Zunehmende Bedeutung gewinnt dabei der Export auf ausländische Absatzmärkte. Hatte der Export noch in 2008 einen Anteil von rund 48 Prozent an den Umsätzen, so dürfte dieser branchenweit bis 2013 auf rund 69 Prozent steigen [EuPD Research: 2009d, S. 77f]. Stärker noch als beim produzierenden Gewerbe spielt der Export für die Zulieferer von Produktionsmaschinen eine wichtige Rolle.

# VI.

## PV in Deutschland – Standortfaktoren

### PV in Deutschland – Standortfaktoren

< Grafik 15: Umsatzentwicklung der deutschen Photovoltaikbranche im Zeitraum 2000 – 2013 >



Aus einer globalen Perspektive fiel der Ausbau der Produktionskapazitäten in den letzten Jahren deutlich größer aus als das Wachstum der Nachfrage. Deshalb – und wegen der in den letzten Jahren zu beobachtenden Knappheit bei Silizium – war in den letzten Jahren zu beobachten, dass die Produktionskapazitäten teils erheblich von der tatsächlichen Produktionsmenge abwichen. Die aufgebauten Überkapazitäten wirken sich unmittelbar auf die zu erwartenden Investitionsausgaben der deutschen Photovoltaikbranche aus. Für 2009 schätzt EuPD Research den Wert der Investitionen auf 1,5 Mrd. €, was im Vergleich zur Entwicklung in den Vorjahren einen Tiefststand markiert. Erst gegen 2013 wird mit einem Investitionsvolumen von rund 2,7 Mrd. € wieder das Erreichen des bisherigen Höchststandes erwartet. Insgesamt bilden die Photovoltaikhersteller mit einem Anteil zwischen 80 und 90 Prozent an den Gesamtinvestitionen die stärkste Gruppe [EuPD Research: 2009e, S. 81].

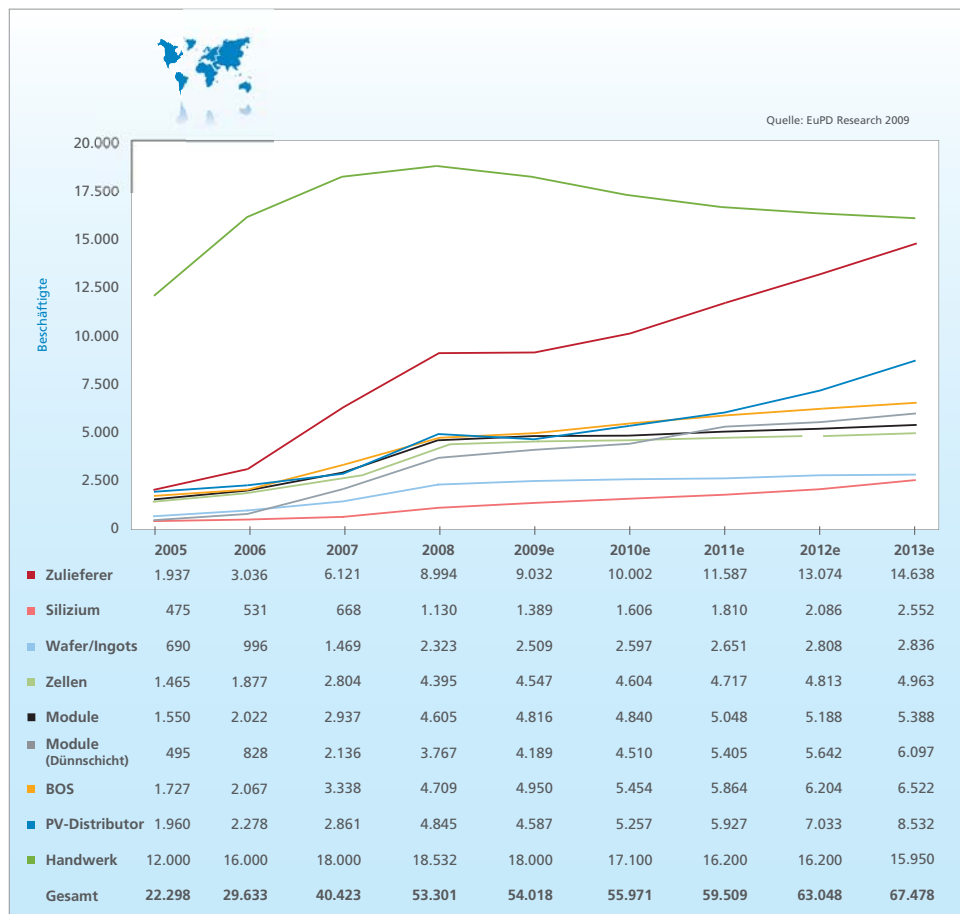




## Beschäftigungsentwicklung

Die deutsche Photovoltaikbranche konnte sich in den letzten Jahren zu einem treibenden Jobmotor entwickeln. Dies wird besonders im Vergleich zur Entwicklung der Zahl aller Erwerbstätigen in Deutschland deutlich. Während diese von 2005 bis 2008 um rund 4,5 Prozent stieg, lässt sich bei der Photovoltaikbranche beobachten, dass sich die Zahl der dort Beschäftigten im gleichen Zeitraum mehr als verdoppelte. 2009 waren in Deutschland rund 54.000 Personen in der Photovoltaikbranche beschäftigt. Ein Großteil davon, rund 18.000, entfällt dabei auf das Handwerk. Mit rund 9.000 Beschäftigten stellt die Zulieferbranche die zweitgrößte Gruppe. Mit Ausnahme des Handwerks wird in allen Bereichen für die nächsten Jahren mit einem Zuwachs der Beschäftigtenzahlen gerechnet. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Zuliefererbranche zu, für die bis 2013 mit insgesamt mehr als 14.000 Beschäftigten gerechnet wird [EuPD Research:2009e, S. 94].

< Grafik 16: Beschäftigte in der deutschen Photovoltaikbranche im Zeitraum 2005-2013 >



# VI. PV in Deutschland – Standortfaktoren

## PV in Deutschland – Standortfaktoren

Die in den Medien oftmals zu findende Bezeichnung, dass diese Arbeitsplätze statlich subventioniert seien, ist in diesem Sinne nicht zutreffend, da die Kosten, die aus der Vergütung des Stroms aus erneuerbaren Energien entstehen, nicht über Steuern finanziert werden. Richtig ist aber, dass mit dem Umlageverfahren diese Arbeitsplätze finanziell gefördert werden. Um die genaue Förderhöhe jedes Arbeitsplatzes zu bestimmen lässt sich die Zahl der Beschäftigten im gewählte Vergleichsjahr in direkten Bezug zum Anteil der durch die Photovoltaikförderung verursachten Mehrkosten im Rahmen des EEG setzen. Für das Jahr 2006 kommt der Bundesverband Solarwirtschaft so auf einen Zuschuss von 34.000 Euro je Arbeitsplatz.

Eine Anwendung dieser Methode auf das Jahr 2008 (für 2009 liegen noch keine abschließenden Zahlen vor) führt bei Mehrkosten für die Photovoltaik von 2.218 Mio. Euro und insgesamt 53.000 Beschäftigten zu einem Zuschuss von rund 42.000 Euro pro Beschäftigtem. Da 2009 unter anderem durch den Wegfall des spanischen Marktes Deutschland wieder der wichtigste Absatzmarkt für Photovoltaikmodule wurde, ist damit zu rechnen, dass die Exportquote der deutschen Unternehmen, die 2008 einen Höchststand erreichte, in 2009 niedriger lag und somit die Zuschüsse pro Beschäftigtem tendentiell höher als im Vorjahr liegen dürften. Da in Zukunft jedoch wieder mit einer steigenden Exportquote der Branche zu rechnen ist und im Ausland verbaute Module keinen steigernden Effekt auf die Umlagefinanzierung haben, dürfte zukünftig die Förderung jedes einzelnen Arbeitsplatzes in der Photovoltaikbranche wieder sinken.

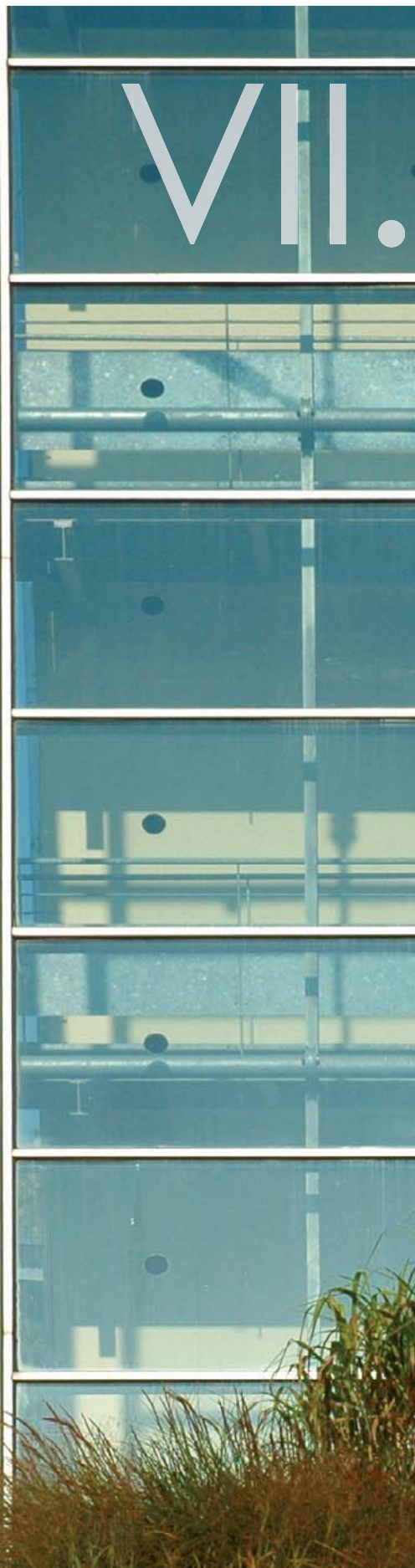
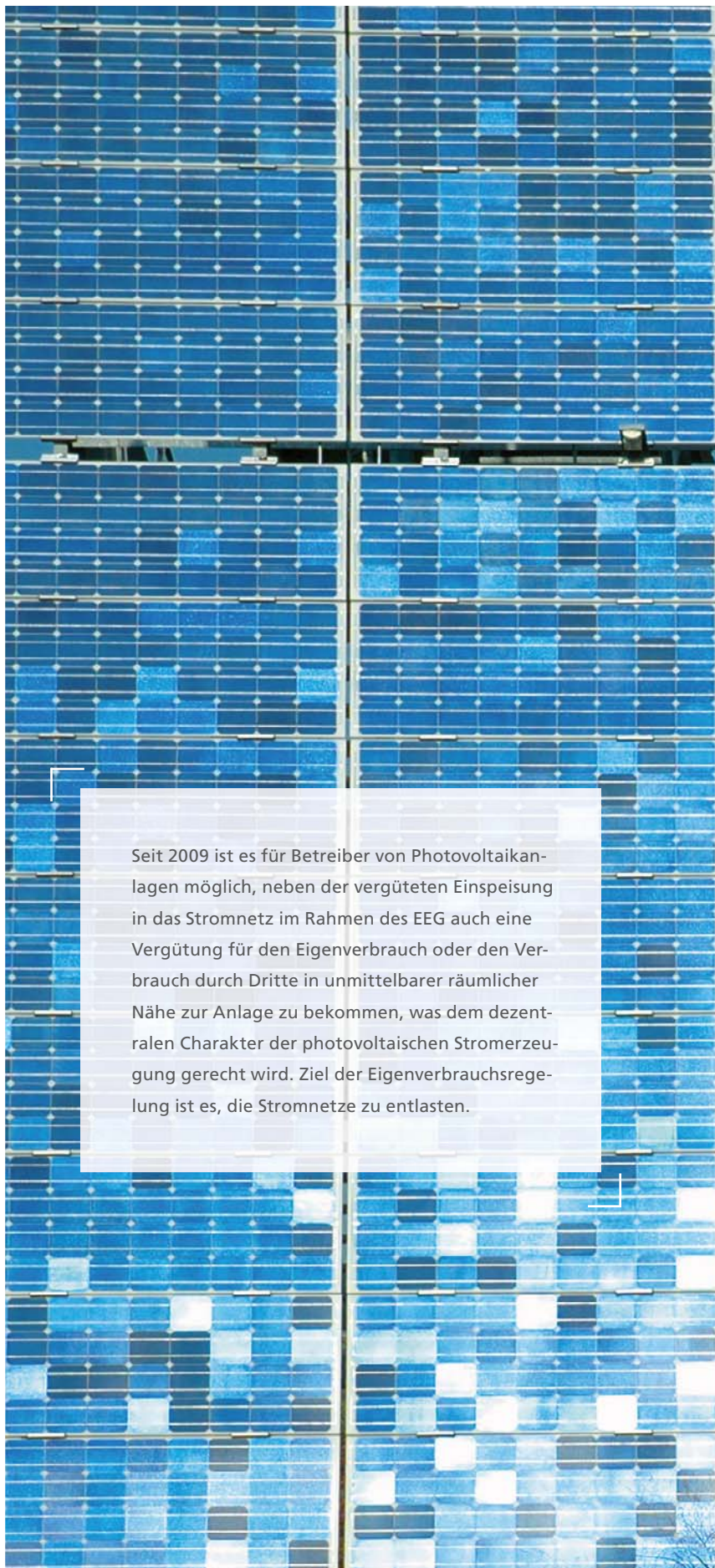
### Deutschland als Produktions- und Forschungsstandort für PV

Um auch in Zukunft die Technologieführerschaft der Photovoltaikbranche im globalen Kontext zu gewährleisten und in einer sich verstärkenden Konkurrenzsituation vor allem gegenüber den asiatischen Herstellern bestehen zu können, ist eine Vielzahl von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auf Seiten der herstellenden Industrie sowie der Zuliefererindustrie zu beobachten. 2008 lag der Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Gesamtumsatz der deutschen Photovoltaikhersteller bei 1,3 Prozent und damit rund doppelt so hoch wie die entsprechende Quote der chinesischen Hersteller [EuPD Research: 2009e, S. 90].

Dazu kommen öffentliche Forschungsgelder, die vor allem auf Bundesebene bereitgestellt werden. Zuständiges Ministerium ist das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), das im Januar 2009 insgesamt mehr als 150 Forschungsprojekte mit einem Gesamtvolumen von rund 120 Mio. € förderte. Ein Großteil der Gelder, rund 47 Prozent, fließt dabei nach Baden-Württemberg, wo wichtige öffentliche Photovoltaikforschungsinstitute wie das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ihren Sitz haben. Einen weiteren wichtigen Forschungsstandort bietet das Solarvalley Mitteldeutschland, wo sich mittlerweile fast 30 Unternehmen, zwölf Forschungseinrichtungen sowie neun Hochschulen befinden, die alle im Bereich der Photovoltaik aktiv sind. Zusätzlich zu den Budgets der Unternehmen und Forschungseinrichtungen werden hier vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) über fünf Jahre verteilt 40 Mio. € für die Forschung zur Verfügung gestellt [EuPD Research: 2009e, S. 83ff].







# VII.

Seit 2009 ist es für Betreiber von Photovoltaikanlagen möglich, neben der vergüteten Einspeisung in das Stromnetz im Rahmen des EEG auch eine Vergütung für den Eigenverbrauch oder den Verbrauch durch Dritte in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Anlage zu bekommen, was dem dezentralen Charakter der photovoltaischen Stromerzeugung gerecht wird. Ziel der Eigenverbrauchsregelung ist es, die Stromnetze zu entlasten.

# Eigenverbrauch vs. Netzeinspeisung



# VII. • Eigenverbrauch vs. Netzeinspeisung

## Eigenverbrauch vs. Netzeinspeisung

---

Für das Jahr 2010 liegt die Vergütung beim Eigenverbrauch\* von solar erzeugtem Strom bei 0,2276 € pro Kilowattstunde.

Dies sind deutlich weniger als die 0,3914 € pro Kilowattstunde für in das Stromnetz eingespeisten Strom. Um die Wirtschaftlichkeit dieser Option zu betrachten, muss aber auch berücksichtigt werden, dass mit jeder selbst erzeugten und verbrauchten Kilowattstunde auch eine Kilowattstunde weniger vom Stromanbieter bezogen werden muss. Nimmt man einen durchschnittlichen Strompreis für Privathaushalte von 0,23 € pro Kilowattstunde an, so ergibt sich insgesamt ein finanzieller Vorteil von rund 0,4576 € pro Kilowattstunde. Ob mit der Eigenverbrauchsoption höhere Renditen möglich sind als bei der Einspeisung ins Netz hängt maßgeblich von der zukünftigen Entwicklung der Strompreise für Haushaltsstrom ab.

Da der Strompreis historisch gesehen kontinuierlich gestiegen ist, ist davon auszugehen, dass diese Variante allerdings zunehmend attraktiver wird.

Um die finanziellen Vorteile der Eigenverbrauchsregelung zu maximieren, stehen Anlagenbetreiber vor der Herausforderung, die jeweils aktuelle Stromproduktion der Anlage mit dem eigenen Verbrauch zu synchronisieren. Dieses Bedürfnis bietet für Unternehmen ein neues Geschäftsfeld, das derzeit entsteht.

Intelligente Stromzähler, welche die Stromnachfrage eines Haushaltes und die von der Photovoltaikanlage bereitgestellte Strommenge im Zeitverlauf messen, könnten in Kombination mit entsprechend ausgestatteten Haushaltsgeräten zukünftig helfen, Angebot und Nachfrage besser in Einklang zu bringen. Für die Photovoltaik könnte dies beispielsweise bedeuten, dass zur Mittagszeit, wenn die Anlage ihre Erzeugungsspitze erreicht, das Programm der Waschmaschine automatisch gestartet wird. Ohne eine Optimierung dieser Prozesse liegt der Eigenverbrauchsanteil bei Eigenheimen nach Schätzungen bei rund 20 Prozent [BSW Solar: 2010].

\*Mit dem Bundestagsbeschluss vom 6. Mai 2010 wurde die Eigenverbrauchsregelung auf Anlagen mit einer Größe von bis zu 500 kW erweitert - nach einer vormaligen Begrenzung auf 30 kW. Damit profitieren zukünftig auch Betreiber von Anlagen auf Gewerbebetrieben von den finanziellen Vorteilen der Eigenverbrauchsregelung. In der nächsten EEG-Novelle im Jahr 2012 soll die Regelung zum Eigenverbrauch dann überprüft werden.







VIII



# Die Stromkosten der Photovoltaik



# VIII. Die Stromgestehungskosten der PV

## Die Stromgestehungskosten der PV

Die Photovoltaikbranche ist ein vergleichsweise junger Industriezweig. Da die Technologie hinsichtlich der Kosten bei der Stromerzeugung noch nicht mit konventionellen Energiequellen wie Kohle oder Gas konkurrieren kann, haben mehrere Staaten Fördersysteme eingeführt, die durch den Zuschuss zu den Installationskosten der Photovoltaikanlagen oder durch eine gesonderte Vergütung des eingespeisten Stroms die Wettbewerbsfähigkeit künstlich herstellen. In Deutschland ist die Vergütung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen - und damit auch aus Photovoltaikanlagen - im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) seit 2004 gesetzlich geregelt. Mit dieser in der Wirtschaftswissenschaft auch als „infant industry argument“ bekannte Methode soll die Photovoltaikbranche geschützt werden, bis die technologische Weiterentwicklung und die Auswirkung skalenökonomischer Effekte eine Wettbewerbsfähigkeit auch ohne staatliche Unterstützung ermöglichen.

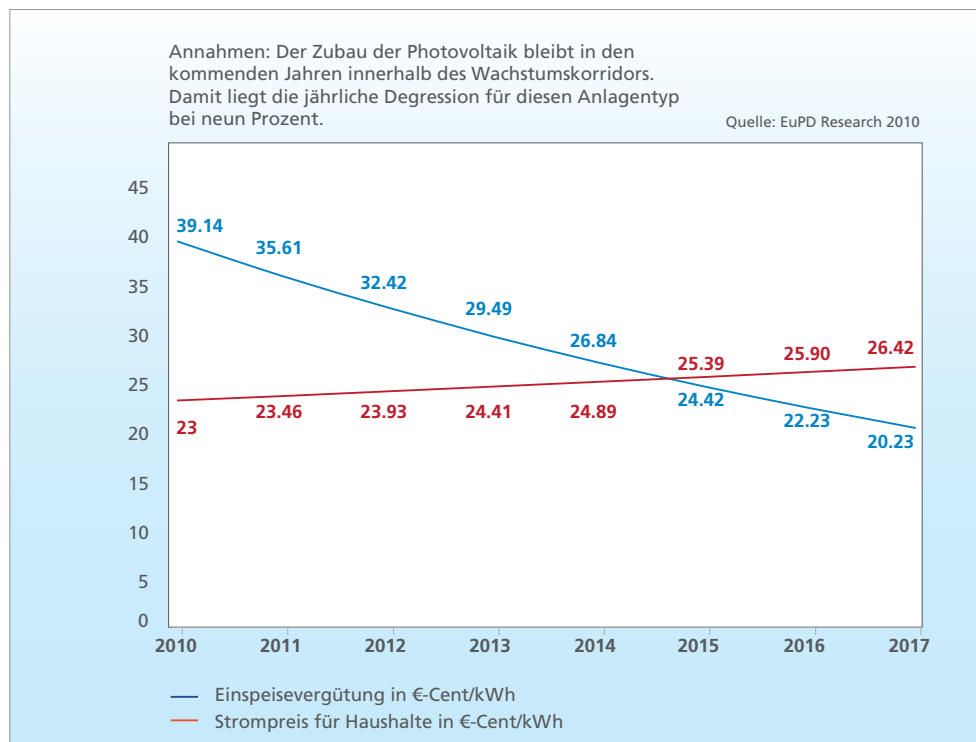
Das betriebswirtschaftliche Konzept der Lernkurve geht davon aus, dass bei industriellen Produkten eine Verdoppelung der kumulierten Produktionsmenge zu einer Senkung der Stückkosten um 20 bis 30 Prozent führt. Dieses Phänomen lässt sich auch bei der Produktion von Photovoltaikmodulen beobachten, wenngleich es aufgrund des Siliziummangels bei den kristallinen Modulen zwischenzeitlich zu einem Verlassen der Lernkurve kam. Das EEG verfügt über eine eingebaute jährliche Degression der Einspeisetarife, wodurch die Förderung an die kontinuierlich von Seiten der Photovoltaikindustrie erzielten Kostensenkungen angepasst werden soll. Da die erzielten Kostenreduktionen deutlich stärker als zunächst von der Regierung erwartet ausfielen, wurden die Degressionssätze von bisher fünf Prozent auf neun bis elf Prozent ab dem Jahr 2009 erhöht und damit an die Marktentwicklung angepasst. Daneben läuft eine aktuelle politische Debatte über eine weitere, außerplanmäßige Reduzierung der Förderstätte. Näheres dazu in Kapitel V.1. Europa, zu Deutschland.

Somit ist es nur noch eine Frage der Zeit, bis die im EEG vorgesehene Vergütung eine Höhe erreicht, bei der es für die Anlagenbetreiber ökonomisch interessanter ist, den erzeugten Strom selbst zu verbrauchen und nicht gegen einen Einspeisetarif in das Stromnetz einzuspeisen.

Anders sieht die Rechnung jedoch bei Anlagen aus, die nicht auf einen Eigenverbrauch ausgelegt sind, sondern wie große Freiflächenanlagen in der Regel ihren Strom in das öffentliche Netz einspeisen. Um hier die Wettbewerbsfähigkeit zu erreichen, müssten die Kostenreduktionen deutlich weiter vorangetrieben werden, um mit Stromgestehungskosten von konventionellen Kraftwerken konkurrieren zu können. Diese liegen beispielsweise für Strom aus neuen Braunkohle-Dampfkraftwerken, die 2010 in Betrieb genommen werden, bei rund 0,029 € pro Kilowattstunde [Wissel, et al.: 2008, S. 14]. Bei den Stromgestehungskosten für konventionelle Kraftwerke werden jedoch externe Verschmutzungskosten, wie sie durch den CO<sub>2</sub>-Ausstoß, der beim Verbrauch fossiler Brennstoff zwangsläufig erfolgt, nicht berücksichtigt.



< Grafik 17: Vereinfachte Darstellung der Entwicklung der Einspeisevergütung am Beispiel einer Aufdachanlage bis 30 kW und der Entwicklung des Strompreises für Haushalte >



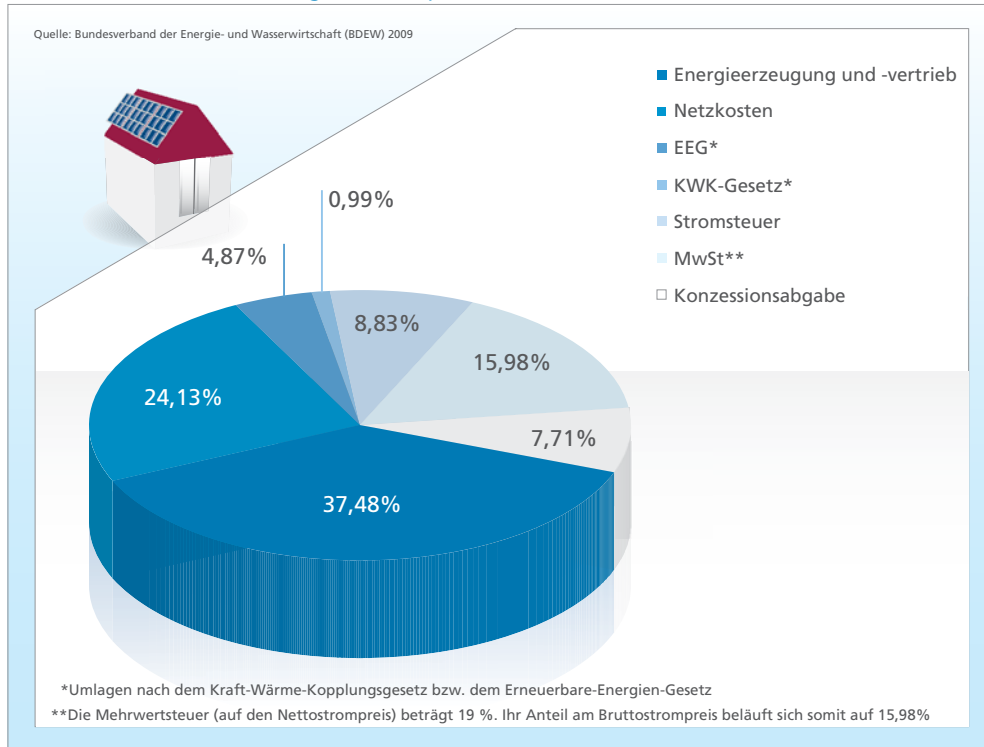
Das EEG sieht vor, dass alle Stromverbraucher über ein Umlageverfahren die zusätzlichen Kosten, die durch Einspeisetarife für erneuerbare Energien entstehen, tragen. Das EEG ist in Deutschland also nicht steuerfinanziert. Aufgrund der erwarteten Strommenge, die aus erneuerbaren Energien in Deutschland in einem Jahr erzeugt und eingespeist wird, wird eine jährlich angepasste Abgabe berechnet, die jeder Stromabnehmer pro verbrauchter Kilowattstunde entrichtet. Die Abgabe verursacht jedoch nur einen vergleichsweise geringen Anteil an den Gesamtkosten für Haushaltsstrom, die bei rund 0,23 € pro Kilowattstunde liegen. So hatte die EEG-Umlage, mit der die Verbraucher den politisch gewollten Wechsel zu mehr erneuerbaren Energiequellen finanziell mittragen, im Jahr 2009 einen Kostenanteil von 4,87 Prozent, der umgerechnet ca. 0,011€ entspricht. Auf die reinen Stromerzeugungskosten entfallen rund 30 Prozent des Strompreises für Privathaushalte. Rund die Hälfte entfällt auf das Netzentgelt, also die Kosten, welche die Netzbetreiber für den Transport des Stroms durch ihre Netze in Rechnung stellen, sowie auf die Mehrwert- und Stromsteuer.

# VIII.

## Die Stromgestehungskosten der PV

### Die Stromgestehungskosten der PV

< Grafik 18: Zusammensetzung des Strompreises für Privathaushalte in Deutschland in 2009 >



Da das EEG für an das Stromnetz angeschlossene Photovoltaikanlagen eine Zahlung der Einspeisevergütung über 20 Jahre lang garantiert, wirken sich die Kosten der Förderung einer Anlage über diesen Zeitraum auf die Rechnungen der Stromverbraucher aus. Das Rheinisch-Westfälische Wirtschaftsinstitut hat berechnet, dass die kumulierten Nettokosten für alle bis Ende 2008 in Deutschland installierten Anlagen bei realen Preisen bei rund 35 Milliarden Euro liegen. Sollte für die Zeit bis 2013 der Zubau in Deutschland den Prognosen des Europäischen Photovoltaik-Industrie-Verbandes (EPIA) entsprechen, könnten die Gesamtkosten für die garantierten Einspeisetarife auf rund 77 Milliarden Euro steigen [RWI: 2009, S. 15f].

Die Höhe der Umlage für das Jahr 2010 legten die Übertragungsnetzbetreiber unter Berücksichtigung der für 2010 durch die erneuerbaren Energien zu erwartenden Einnahmen und Ausgaben bereits im Oktober des Vorjahres fest. Die Betreiber der Übertragungsnetze rechnen für 2010 über alle erneuerbaren Energiequellen hinweg mit einer nach dem EEG zu vergütenden Einspeisung von rund 90 Terrawattstunden, die mit durchschnittlich 140 € pro Megawattstunde, in der Gesamtsumme rund 12,7 Mrd. €, an die Anlagenbetreiber vergütet werden. Durch den Weiterverkauf des Stroms lassen sich bei einem erwarteten durchschnittlichen Börsenpreis von 54 €/MWh rund 4,5 Mrd. € einnehmen. Die Finanzierungslücke beläuft sich demnach auf rund 8,2 Mrd. €. Zur Finanzierung wird dieser Betrag auf den Letztverbraucherabsatz umgewälzt, der auf 401 TWh festgelegt wurde.



Dementsprechend ergibt sich für 2010 eine EEG-Umlage von 0,02 € pro Kilowattstunde, die von den Endverbrauchern für jede verbrauchte Kilowattstunde zu zahlen ist [Bundesnetzagentur: 2010c].

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) hat für 2009 den durchschnittlichen jährlichen Strombedarf deutscher Haushalte berechnet. Demnach liegt dieser bei rund 2.050 kWh für Ein-Personen-Haushalte, für Haushalte mit zwei Personen bei rund 3.440 kWh pro Jahr und für eine Familie mit drei Personen bei rund 4.050 kWh [BDEW: 2010]. Unterstellt man eine gleichbleibende Stromnachfrage von Seiten der jeweiligen Haushaltstypen auch im Jahr 2010, so führt die Umwälzung der EEG-Kosten demnach zu Mehrkosten pro Person und Jahr, die je nach Haushaltsgröße zwischen 41,96 Euro (Ein-Personen-Haushalt) und 20,73 Euro (Drei-Personen-Haushalt) liegen.

Setzt man den Anstieg der Preise für Haushaltsstrom zwischen dem Jahr 2000 und 2009 um rund 66 Prozent in Bezug zum Anstieg der EEG-Umlage, so zeigt sich, dass nur elf Prozent der Steigerung auf die EEG-Umlage zurückzuführen sind [EuPD Research 2010a, S. 13]

Eine abgeschlossene Jahresabrechnung für die gezahlten EEG-Vergütungen und eingespeisten Strommengen aus erneuerbaren Energiequellen liegt derzeit erst für das Jahr 2008 vor. In diesem Jahr hatte der Strom aus Photovoltaikanlagen einen Anteil von 6,2 Prozent an der gesamten im Rahmen des EEG eingespeisten Strommenge. Demgegenüber stehen Vergütungszahlungen von insgesamt rund 2,2 Milliarden Euro für Strom aus Photovoltaikanlagen, was einem Anteil von etwa 25 Prozent an den gesamten Vergütungszahlungen im Rahmen des EEG von etwas mehr als neun Milliarden Euro entspricht [BDEW: 2009]

Photovoltaikanlagen weisen dementsprechend unter den erneuerbaren Energien mit die höchsten CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten auf, gleichzeitig verzeichnet die Branche jedoch kontinuierliche Senkungen bei den Produktionskosten und damit auch bei den Stromgestehungskosten. In Hinblick auf die politisch gewollte - und auf Grund der Endlichkeit fossiler Rohstoffvorkommen langfristig unausweichlichen - Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien in Deutschland, würde die Beschränkung der Förderung auf derzeit kostengünstigere Technologien jedoch entscheidende Nachteile mit sich bringen. Denn nur durch die Kombination der Vor- und Nachteile der einzelnen Technologien ist langfristig eine stabile Stromversorgung aus erneuerbaren Quellen möglich. Während von der Sonneneinstrahlung abhängige Photovoltaikanlagen im Sommer zur Mittagszeiten ihre Leistungsspitzen erreichen (übrigens genau zu dem Zeitpunkt, wo auch die Stromnachfrage auf Grund der laufenden Klimaanlage ihren Höhepunkt erreicht) verhält es sich bei Windkraftanlagen tendenziell gegenläufig. Hier liegen die Ertragswerte im Winterhalbjahr deutlich höher als im Sommer. Und Biogasanlagen können durch einen kontrollierbaren Prozess Regelernergie bereitstellen. Der Zusammenschluss verschiedener dezentraler erneuerbarer Energiequellen zur Bereitstellung einer stabilen Stromversorgung wird auch als virtuelles Kraftwerk bezeichnet. Ein Zusammenschluss der Industrie konnte in einem ersten Pilotprojekt zeigen, dass sich in Deutschland mit einem virtuellen Kraftwerk eine stabile Energieversorgung gewährleisten lässt [ISET: 2008].

# IX. Literaturverzeichnis

## Literaturverzeichnis

BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft), „Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Jahresabrechnung 2008 (auf Basis WP-Bescheinigungen)“, in: [www.bdew.de](http://www.bdew.de), Berlin, 07.2009.

BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft), „Stromverbrauch im Haushalt: Haushaltsgröße beeinflusst Energiebedarf“, in: [www.bdew.de](http://www.bdew.de), Berlin, 02.2010.

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung), „Organische Photovoltaik – Kunststoffe für Strom aus Licht“, in: [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de), Bonn, 2010.

BSW Solar (Bundesverband Solarwirtschaft), „Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Photovoltaik)“, in: [www.bsw-solar.de](http://www.bsw-solar.de), Berlin, 05.2009a.

BSW Solar (Bundesverband Solarwirtschaft), „Statistische Zahlen der deutschen Solarstrombranche (Photovoltaik)“, in: [www.bsw-solar.de](http://www.bsw-solar.de), Berlin, 11.2009b.

BSW Solar (Bundesverband Solarwirtschaft), „Pressehintergrundpapier vom 3.3.2010. Solare Zukunft Deutschlands gefährdet“, in: [www.solarwirtschaft.de](http://www.solarwirtschaft.de), Berlin, 03.2010.

Bundesnetzagentur, „Datenmeldungen vom 1. Januar bis zum 30. September 2009“, in: [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de), Bonn, 02.2010a.

Bundesnetzagentur, „Datenmeldungen vom 1. Oktober bis zum 31. November 2009“, in: [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de), Bonn, 02.2010b.

Bundesnetzagentur, „Hintergrundinformationen zur Ausgleichsmechanismus-Ausführungsverordnung (AusglMechAV). Der EEG-Wälzungsmechanismus“, in: [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de), Bonn, 02.2010c.

Chen, J. S., „Taiwan PV Roadmap: Strategies for PV Industry & Market Growth“, Vortrag anlässlich der 2nd National PV Conference Malaysia, November 2009, in: [www.mbipv.net.my](http://www.mbipv.net.my), 02.2010.

CNE (Comisión Nacional de Energía), „Información Estadística sobre las Ventas de Energía del Régimen Especial“, in: [www.cne.es](http://www.cne.es), Madrid, 01/2010.

DECC (Department of Energy & Climate Change), „Cash Rewards for Low Carbon Electricity and Heating“, in: [www.decc.gov.uk](http://www.decc.gov.uk), London, 02.2010.

Dena (Deutsche Energie-Agentur), „Japan: Verdoppelung von inländischen PV-Installationen durch Anreizprogramme“, in: [www.exportinitiative.de](http://www.exportinitiative.de), 02.2010.



EPIA (European Photovoltaic Industry Association), „Global Market Outlook for Photovoltaics until 2013“, Brüssel, 2009.

EuPD Research, „PV Installateursmonitor 2008/09: Das Beschaffungsmanagement von Installateuren in Deutschland – Der deutsche Photovoltaikmarkt aus Sicht der wichtigsten Absatzmittler.“, Bonn, 2009a.

EuPD Research, „PV Thin Film Industry Guidebook 2009 – Updated Version. Leading the Way to the Future of Photovoltaics“, Bonn, 2009b.

EuPD Research, „Der deutsche PV-Markt. Nachfrager verstehen, Potentiale erschließen.“, Bonn, 2009c.

EuPD Research, „Photovoltaik in der Landwirtschaft. Renaissance eines Marktsegments in Deutschland?“, Bonn, 2009d.

EuPD Research, „Standortgutachten Photovoltaik in Deutschland 2009“, Bonn, 2009e.

EuPD Research, „PV Market Intelligence Quarterly – USA. No.3/2009“, Bonn, 2009f

EuPD Research, „The Chinese Photovoltaic Market. Understand the Competitor – Explore the Opportunities“, Bonn, 2010a.

EuPD Research, „Solarförderung im Vergleich zum Haushaltsstrompreis und anderen Kostenkomponenten“, Bonn, 2010b.

First Solar, „Fast Facts:Company Overview“, in: [www.firstsolar.com](http://www.firstsolar.com), Tempe, 02.2010.

Forst, M., „Unabhängig vom Stromnetz“ in: Photovoltaik. Das Magazin für Profis, Berlin, 06.2009.

Grunwald, M., „Sun & Wind Energy. Special Edition Greece“, Bielefeld, 2009.

GSE (Gestore dei Servizi Energetici), „Fotovoltaico: In Italia superati gli 800 MW di potenza incentivata con il Conto Energia“, in: [www.gse.it](http://www.gse.it), Rom, 02.2010.

Hausmann, S., „Erträge sichern oder Risiko?“, in: Sonne, Wind & Wärme, Bielefeld, 11/2009.

HELAPCO (Hellenic Association of Photovoltaic Companies), „New incentives for small rooftop PV in Greece“, in: [www.helapco.gr](http://www.helapco.gr), Athen, 06.2009.

# IX. Literaturverzeichnis

## Literaturverzeichnis

IEA (International Energy Agency), „National Survey Report of PV Power Applications in the United Kingdom 2008“, Paris, 2009.

IMS Research, „UK Feed-in tariff could lead to 250 MW PV market by 2011“, in: [www.imsresearch.com](http://www.imsresearch.com), Wellingborough, 02.2010.

IREC (Interstate Renewable Energy Council), „U.S. Solar Market Trends 2008“, in: [www.irecusa.org](http://www.irecusa.org), New York, 12.2009a.

IREC (Interstate Renewable Energy Council), „2009. Updates and Trends“, in: [www.irecusa.org](http://www.irecusa.org), New York, 10.2009b.

ISSET (Institut für Solare Energietechnik), „Das regenerative Kombikraftwerk. Abschlussbericht“, in: [www.kombikraftwerk.de](http://www.kombikraftwerk.de), Kassel, 03.2008.

MEEDM (Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer), „Arrêté du 12 janvier 2010 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie radiative du soleil telles que visées au 3o de l'article 2 du décret no 2000-1196 du 6 décembre 2000“, in: Journal Officiel de la République Française, Paris, 2010.

Mikolajczak, C., „Availability of Indium and Gallium. September 2009“, in: [www.indium.com](http://www.indium.com), Singapur, 03/2010.

MITyC (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio), „Industria incorpora 980 instalaciones fotovoltaicas al registro en la primera convocatoria de 2010“, in: [www.mityc.es](http://www.mityc.es), Madrid, 02.2010.

Ofgem, „Renewables Obligation: Guidance for generators over 50kW“, in: [www.ofgem.gov.uk](http://www.ofgem.gov.uk), London, 03.2009.

Ofgem, „The renewables obligation buy-out price and mutualisation ceiling 2010-11“, in: [www.ofgem.gov.uk](http://www.ofgem.gov.uk), London, 02.2010.

OPA (Ontario Power Authority), „A Progress Report on Electricity Supply. Fourth Quarter 2009“, in: [www.powerauthority.on.ca](http://www.powerauthority.on.ca), Toronto, 12.2009.

Photon International, „Taiwan's new PV feed-in tariffs await application procedures“, Aachen, 02.2010

Photon International, „Debunking the mantra“, Aachen, 11.2009.





RWI (Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung), „Die ökonomischen Wirkungen der Förderung Erneuerbarer Energien: Erfahrungen aus Deutschland. Endbericht – September 2009“, in: [www.rwi-essen.de](http://www.rwi-essen.de), 02/2010.

Sarasin, „Solarenergie – grüne Erholung in Sicht“, in: [www.sarasin.de](http://www.sarasin.de), Basel, 11.2009.

Sheppard, G., „PV Demand expanding beyond Germany in 2010“, in: [www.isuppli.com](http://www.isuppli.com), El Segundo, 02/2010.

SoES (Service de l'observation et des statistiques), „Tableau de bord éolien-photovoltaïque. Quatrième trimestre 2009“, in: [www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr), Paris, 2010.

USGS (United States Geological Survey), „Mineral Commodity Summaries 2010“, Washington, 2010.

Wesselak, V., Schabbach, T., „Regenerative Energietechnik“, Heidelberg, 2009.

Wissel, S., Rath-Nagel, S., Blesl, M., Fahl, U., Voß, A., „Stromerzeugungskosten im Vergleich“, in: [www.ier.uni-stuttgart.de](http://www.ier.uni-stuttgart.de), Stuttgart, 02/2008.

ZSW (Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg), „Presseinformation 05/2009. Europa-Rekord beim Wirkungsgrad für CIS-Dünnschicht-Solarzellen“, in: [www.zsw-bw.de](http://www.zsw-bw.de), Stuttgart, 05/2009.

# IX. Abbildungsverzeichnis

## Abbildungsverzeichnis

Quelle:	cover: www.fotolia.de: Solarenergie 18 ©danielschoenen	S. 1
	www.fotolia.de: Solarfassade© danielschoenen	S. 1
	www.fotolia.de: céu© Luiz	S. 1
	www.fotolia.de: céu© Luiz	S. 6
	© a+f GmbH	S. 8
	www.fotolia.de Solarenergie 18© danielschoenen	S. 10/11
	www.fotolia.de © Gingko-Blatt © Koboldmaki	S. 19
	© a+f GmbH	S. 24/25
	www.fotolia.de: office building© Luminis	S. 28/29
	www.fotolia.de: brandenburger tor © Stephen Ruebsam	S. 31
	www.fotolia.de: athènes, l'acropole © Elmunster	S. 43
	www.fotolia.de: China Shanghai © claudiozacc	S. 49
	www.fotolia.de: Solardächer 6 © danielschoenen	S. 50/51
	www.fotolia.de: Häuser von oben © Stefan Kremm	S. 57
	www.fotolia.de: Solarfassade© danielschoenen	S. 58/59
	www.fotolia.de: solaranlage 1© LianeM	S. 61
	© christian cordes	S. 62/63





## Sustainable solutions for sustainable companies.

Before the crisis...



...the sun was shining.

During the crisis...



...the sun is shining.

After the crisis...



...the sun will keep shining.

**HOEHNER RESEARCH & CONSULTING GROUP**

[www.eupd-research.com](http://www.eupd-research.com)

[www.360Consult.com](http://www.360Consult.com)



Ihre Werte.  
Unsere Kommunikation.



>> Natürlich. Nachhaltig.

[www.360Design.de](http://www.360Design.de)

**360 | Design**  
sustainable communications



[www.dcti.de](http://www.dcti.de)

# CleanTech Driver – PV Spezial 2010



Saubere Werte schaffen.

# X. Interview

## Interview



### Interview mit Michael Schäfer, Geschäftsführer Energiebau Solarstromsysteme GmbH

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Der systemische Gedanke. Mehr noch als die Hersteller der Systemkomponenten haben wir das Zusammenspiel aller Komponenten im Fokus. Wie bei einem Auto müssen Motor, Getriebe und Chassis bestmöglich aufeinander abgestimmt sein. Nicht nur um ein Optimum an Leistung zu erreichen, sondern auch um Aspekten wie Sicherheit, Langlebigkeit und nicht zu vergessen Optik perfekt zu genügen. Das beste PV-Modul nützt nichts, wenn es kein passendes Montagesystem gibt.

1a. Thema Montagesystem. Sie sind nicht nur Großhändler für das Fachhandwerk und Systemanbieter schlüsselfertiger Anlagen für Gewerbe und Kommunen. Sie sind auch selbst Hersteller eines Montagesystems für PV-Anlagen. Warum?

Auch hier ist es der Systemgedanke. Natürlich können Sie eine Schraube zertifizieren und die maximalen Lasten auf ein Profil testen lassen. Aber uns war es wichtig, den gesamten Kraftfluss zu betrachten, also von der Klemme, die das Modul in das Profil spannt, über die Krafteinleitung vom Profil in den Dachhaken hin zum Sparren. Diese Zug- und Druckkräfte durch Schnee- und Windlasten sind hoch komplex – und niemand würde einen Sportwagen bauen, mit Bremsen, die für einen Kleinwagen ausgelegt sind.

1b. Sie bemühen jetzt schon zum zweiten Mal den Vergleich mit der Automobilindustrie. Was hat CleanTech mit der Automobilindustrie zu tun?

Mal ganz abgesehen davon, dass Roland Berger davon ausgeht, dass die Erneuerbaren Energien im Sinne von CleanTech die Automobilbranche als Leitindustrie im 21. Jahrhundert ablösen werden, will ich hier in Analogie für die Photovoltaik zu bedenken geben: Am Prinzip des Verbrennungsmotors hat sich seit seiner Erfindung nicht viel geändert – er wurde perfektioniert. Gleiches gilt für mich für das PV-Modul. Auch das Getriebe – erlauben Sie mir die Analogie zum Wechselrichter – wurde optimiert. Aber das Automobil als Ganzes berücksichtigt nicht mehr nur die Möglichkeit von A nach B zu kommen. Moderne Autos berücksichtigen auch die Möglichkeit des Blitzeinschlags, schlechte Straßen, fehlende Tankstellen, mögliche Unfälle mit Personenschaden. Hier sehen wir als Systemhaus und Hersteller des Montagesystem LORENZ unsere besondere Verantwortung, weil eine Solarstromanlage – ein Kraftwerk, das mehr als 20 Jahre arbeitet – mehr ist, als eine Summe von Teilen, die Strom erzeugt.





2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Solarenergie?

Wenn es – in Menschenaltern gemessen – eine unendliche Energiequelle gibt, dann ist es die Sonne. Wann auch immer eine Energiequelle zu Ende geht, die Sonne bietet sich geduldig als Alternative an.

3. Wo sehen Sie Synergien in verschiedenen CleanTech–Feldern?

Den „CleanTech-Feldern“ ist vor allem die dezentrale Möglichkeit der Energiebereitstellung gemein. Dies wird deutliche strukturelle Folgen haben, einen Umbauprozess, der durch eine Technologie alleine wahrscheinlich nicht vorangetrieben werden kann.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Wir sind davon überzeugt, dass es wichtig ist, jeden, der an erneuerbaren Energien – in unserem Fall Photovoltaik – interessiert ist, Zugang zu dieser Technologie zu verschaffen. Und wenn in Ghana auf Regierungsebene über die Einspeisung von Solarenergie aus PV-Anlagen in das öffentliche Stromnetz diskutiert wird, sind auch wir ein bisschen stolz darauf.

5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

2008 feierte Energiebau 25-jähriges Firmenjubiläum – für die PV-Branche eine lange Zeit. Und wenn wir in all diesen Jahren etwas vermisst haben, dann ist es ein langfristiges parteienübergreifendes Commitment, das in Sachen EE das Rad nicht mehr zurück gedreht wird. Wechselnde Koalitionen, auch politische Mehrheiten, haben sich aber nicht immer beruhigend auf die Branche ausgewirkt. Schlimmstes Beispiel ist Spanien. Es ist also noch ein langer Weg bis CleanTech unumkehrbar seinen Platz im Energiemix etablieren kann.

6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

In der Gesellschaft ja, in der Politik in instrumentalisierter Form. In der Wirtschaft treffen jetzt die widerstreitenden Interessen mit voller Wucht aufeinander.

# X.

## Interview & Unternehmensprofil

### Interview & Unternehmensprofil



7. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltig sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?  
Die wichtigste Innovation liegt im Denken der Menschheit selbst. Weg vom unwirtschaftlichen Ressourcenverbrauch, hin zu soweit als irgend möglich nachhaltigem Wirtschaften. Und nur dort, wo dieses Denken angekommen ist, werden auch die erneuerbaren Energien und CleanTech zum Tragen kommen.
8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?  
Deutschland ist mit Japan der Ingenieurstandort schlechthin. Und eine Technologie, die bis vor 30 Jahren nur in Laboren für die Raumfahrt existierte, braucht Ingenieurskunst, um die Welt zu erobern – denken Sie einfach analog an die Computertechnologie.
9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?  
CleanTech-Treiber wird derjenige sein, der die Bedeutung der Lösung „Erneuerbare Energien“ erkennt und das Heft in die Hand nimmt!



## Energiebau Solarstromsysteme GmbH

### General information

**Core business** Energiebau Solarstromsysteme, headquartered in Cologne, was founded in 1983 and is one of the leading PV providers in Europe.

Our company is active in three business fields:

- As a system provider Energiebau has many years of experience in projecting and financing PV projects.
- As a wholesaler for professional installers, Energiebau acts as a the mediator between the solarindustry and the trade.
- Through LORENZ<sup>®</sup>, Energiebau offers a professional and long-lasting mounting system by its own fabrication.

Form of enterprise/ Year of foundation	GmbH	1983
Executive board	Michael Schäfer (CEO)	Klaus Leyendecker
	René Médawar	
Headquarters	Cologne (Germany)	
Branch offices	Benelux, Italy, France	

### Fields of operations in the CleanTech sector

Energy	Materials	Water	Mobility	CleanTech Services
<input checked="" type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input type="checkbox"/> Hydropower	<input type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input type="checkbox"/> Fuel cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				

### Key figures

Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide) 2010e: 450 Mio. 2009e: 300 Mio. 2008: 218 Mio.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: 450 Mio. 2009e: 300 Mio. 2008: 218 Mio.
Number of employees*	Total (worldwide) 2010e: 270 2009e: 210 2008: 120	Share CleanTech (worldwide) 2010e: 270 2009e: 210 2008: 120
Share in solar activities	Photovoltaics: 100 % Solar thermal: ___ % CSP: ___ % Others: ___ %	

\* Data based on statements of the companies

# X. Interview

## Interview



### Interview mit Dr. Alexander Kirsch, Vorstandsvorsitzender Centrosolar Group AG

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Wir bringen Solarstromanlagen auf die Dächer. Wir tun dies nicht nur mit effizienten Photovoltaik Modulen, sondern auch durch intensive Unterstützung der Installateure. Das beschleunigt die Verbreitung der Solartechnik.

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Solarenergie?

CleanTech ist eine Zukunftsindustrie. Eigentlich mehr noch: Wenn CleanTech nicht sehr schnell wächst, haben wir schlicht und ergreifend gar keine Zukunft. Unter allen Energieträgern, nicht nur unter den saubereren Energieträgern, hat die Sonnenenergie als einzige das Potential, unseren globalen Energiebedarf wirklich zu decken.

3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Wir werden die verschiedenen Energieträger stärker miteinander kombinieren und klüger nutzen. Wir brauchen ein „smart energy grid“, das gewisse Ähnlichkeit mit dem Internet aufweisen wird. Vor allem dezentrale Energiequellen werden wichtiger – die Solaranlage auf dem Hausdach ist ein typisches Beispiel hierfür.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Photovoltaik, Photovoltaik, Photovoltaik.

5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

Politiker in allen Ländern unterschätzen noch immer die Dringlichkeit.



6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

Natürlich ist man sensibel geworden für das Thema, dennoch wird CleanTech überwiegend nur dort umgesetzt, wo es sich ökonomisch auszahlt.

7. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?

Die Innovationen in Produkten sind schon vorhanden, es hapert mehr an der Umsetzung im Kopf.

8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Das Bewusstsein ist tatsächlich verankert und nicht aufgesetzt, weil es gerade opportun ist.

9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Die USA.



# Unternehmensprofil

## Unternehmensprofil

### Centrosolar Group AG

#### General information

Core business	CENTROSOLAR Group AG is a listed photovoltaics business focusing on roof-mounted systems. Its core business is plug-and-play integrated systems for private homes. Other products are components such as solar glass and mounting systems, as well as building-integrated solar systems and project planning of solar systems for the roofs of industrial properties and for free-standing installation. The company has its own manufacture for crystalline solar modules as well as a solar glass production.	
Form of enterprise/ Year of foundation	Stock corporation	2005
Executive board	Dr. Alexander Kirsch (Chairman) Thomas Güntzer	Dr. Axel Müller-Groeling
Headquarters	Munich (Germany)	
Branch offices	Germany Hamburg Paderborn Durach Cologne Geilenkirchen Fürth (production) Wismar (production)	Abroad Barcelona (Spain) Verona (Italy) Ecully (France) Paleo Faliro near Athens (Greece) Muri / Bern (Switzerland) Scottsdale/Arizona (USA)

#### Fields of operations in the CleanTech sector

Energy	Materials	Water	Mobility	CleanTech Services
<input checked="" type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input type="checkbox"/> Hydropower	<input type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input type="checkbox"/> Fuel cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				

#### Key figures

Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: similar to 2008 2008: 332 Mio.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.
Number of employees*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 800	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.
Share in solar activities	Photovoltaics: 100 % Solar thermal: ___ % CSP: ___ % Others: ___ %	

\* Data based on statements of the companies





# X. Interview

## Interview



### Interview mit Dr. Michael Mertin, Vorstandsvorsitzender Jenoptik AG

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Wir sind in unseren fünf Sparten in verschiedenen Themen engagiert. Nehmen Sie unsere LED-Technik oder die Dioden- und Faserlaser mit einem hohen Wirkungsgrad gegenüber anderen Laserarten, insbesondere Gaslasern. In der Laser & Materialbearbeitung sind wir mit unseren Laseranlagen in der Photovoltaik-Industrie präsent und haben uns sowohl auf Dünnschicht- als auch auf Si-Wafer basierte Systeme spezialisiert. Unsere industrielle Messtechnik trägt dazu bei, spritsparende Motoren zu fertigen.

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Solarenergie?

Ja, es ist ein Megatrend, der sich in allen Gebieten des Wirtschaftens zeigt. Die Solarenergie ist hier nur ein Ausschnitt, wenn auch ein prominenter. Ihr Anteil am Energiemarkt wird sicher zunehmen, auch wenn Sie meiner Meinung nach auf sehr lange Sicht eine untergeordnete Rolle bei der Deckung des Gesamtbedarfs spielen wird. Insofern wird man sich auch andere Konzepte und Energiequellen intensiv anschauen müssen.

3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Im Bewusstsein, dass dies unsere Zukunft ist. Wir brauchen neue Konzepte, getrieben aus dem Mangel an nachwachsenden Rohstoffen. Gemeinsam ist den Produkten und den zugrunde liegenden Technologien die Nachhaltigkeit, die sich insgesamt abwendet von einer Wegwerf-Mentalität hin zu mehr Langlebigkeit. Dies beginnt auch schon beim Herstellungsprozess. Alle CleanTech-Felder haben eines gemeinsam: Sie werden uns in Zukunft Wachstum und Wohlstand ermöglichen.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Wir als Jenoptik werden ganz sicher in Zukunft keine Biomasse-Kraftwerke bauen. Dort aber, wo wir mit unserem Know-how rund um Optoelektronik und Messtechnik einen Beitrag leisten können, sind wir dabei. In der Laser & Materialbearbeitung sind dies die Laseranlagen für Produktionsprozesse von Solarzellen. In der Optik sind wir jüngst eine Kooperation eingegangen, die auf eine Verbreitung der energiesparenden LED-Beleuchtung im öffentlichen Raum setzt. Wir bearbeiten Themen, die sich aus unseren vorhandenen Kernkompetenzen ableiten und viele davon gehören zu unseren definierten Wachstumsprojekten für die Zukunft.





5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

Unser Umgang mit dem Thema CleanTech hat in Deutschland eine lange Tradition. Wir gehören zu den Vorreitern weltweit – sowohl seitens der gesellschaftlichen Akzeptanz als auch beim technologischen Know-how in den meisten der CleanTech-Themen. Gerade in Deutschland laufen wir aber Gefahr, diesen Vorsprung zu verspielen. Nehmen Sie das Beispiel LED-Technik. Während wir in Jena drei Straßenlampen aufstellen, stattet China – mit Hilfe staatlicher Gelder – mehrere Millionenstädte mit dieser Technik aus. Wenn wir Technologielieferant weltweit bleiben wollen, brauchen wir schnell auch die Masse, um diese Technologien weiterzuentwickeln und effizient zu produzieren. Hier ist die Politik viel zu zögerlich. Der Staat ist doch der größte Investor in Deutschland; erst recht im öffentlichen Raum!

7. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?

Die Lösung der Energiefrage ist sicher eine der wichtigsten und sie ist noch lange nicht geklärt. Nachholbedarf gibt es – da sind sich sicher alle hier einig – beim Thema der Trinkwasserversorgung.

8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Wir haben einen technologischen Vorsprung in diesen Branchen und die Bedeutung ist gesellschaftlich verankert. Wir müssen aber aufpassen, dass wir den Blick für das realistisch Machbare nicht verlieren. Dieses Verhalten können sich andere Nationen schlichtweg nicht leisten.

9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Das sind die Ländermärkte, die auch insgesamt die wirtschaftliche Entwicklung der Zukunft mitbestimmen: Die USA, China, Indien und Russland, um nur einige zu nennen. Ich glaube die Schwellenländer, insbesondere jene in Asien, haben hier großes Potential. Besonders dort wird erkannt, dass CleanTech kein Luxus ist, sondern ein wesentlicher Innovationstreiber für Produkte am Weltmarkt.

# X. Unternehmensprofil

## Unternehmensprofil

### JENOPTIK AG

#### General information

Core business	As a comprehensive optoelectronics group, Jenoptik divides its activities into five divisions: Optical Systems, Lasers & Material Processing, Industrial Metrology, Traffic Solutions and Defense & Civil Systems. Its customers around the world mainly include companies in the semiconductor and semiconductor equipment manufacturing industry, automotive and automotive supplier industry, medical technology, security and defense technology as well as the aerospace industry.	
Form of enterprise/ Year of foundation	AG	1991
Executive board	Dr. Michael Mertin (Chairman)	Frank Einhellinger
Headquarters	Jena (Germany)	
Branch offices	Production sites USA, France, Switzerland	Shareholdings India, China, Korea, Japan

#### Fields of operations in the CleanTech sector

Energy	Materials	Water	Mobility	CleanTech Services
<input checked="" type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input type="checkbox"/> Hydropower	<input checked="" type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input type="checkbox"/> Fuel cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				

#### Key figures

Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 550 Mio.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.
Number of employees*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 3.400	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.
Share in solar activities	Photovoltaics: ___% Solar thermal: ___% CSP: ___% Others: ___%	

\* Data based on statements of the companies





# X. Interview

## Interview



### Interview mit Dagmar Vogt, Geschäftsführerin/CEO und Gründerin der vogt solar GmbH

1. Bis 2020 sollen erneuerbare Energien 20 Prozent des Primärenergieverbrauchs in der Europäischen Union decken und auch im Rahmen des Kyoto-Protokolls sind viele Länder eine Verpflichtung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen eingegangen. Welche Rolle wird dabei der Photovoltaik zuteil?

3 GW jährlicher Zuwachs – allein in Deutschland – an installierten Stromleistungen hergestellt mit Photovoltaik sind fester Bestandteil einer erneuerbaren Zukunftsstrategie. Die Rolle der Photovoltaik im Rahmen der regenerativen Energien ist daher maßgeblich für das Erreichen der Klimaziele der Europäischen Union.

Darüber hinaus hat sich die Solarenergie innerhalb von wenigen Jahren zu einer festen und wachsenden Größe in der Energieversorgung entwickelt. Die vorhandenen Technologien sind ausgereift und für die zukünftige Energieversorgung unverzichtbar: Solarenergie ist eine unbegrenzte Ressource, die schneller wachsen kann als andere Quellen.

2. Während der Übergangsphase zur Wettbewerbsfähigkeit wird die Photovoltaik in vielen Staaten durch spezielle Förderprogramme unterstützt. Dabei ist zu beobachten, dass die Förderungen oftmals kurzfristig geändert oder massiv gekürzt werden. Wie wichtig ist eine vorhersehbare und langfristig planbare Förderung für die Branche und die Endkunden?

Eine vorhersehbare und langfristig planbare Förderung ist sowohl für die Branche im Allgemeinen als auch für die Endkunden im Speziellen äußerst wichtig.

Doch die Entwicklung der deutschen Energieversorgung ist von politischen und wirtschaftlichen Eingriffen geprägt. So waren und sind Innovationen, Wirtschaftskrisen als auch Katastrophen „Meilensteine“ auf dem Weg ins Solarzeitalter.

Doch ohne vorgegebene verlässliche Größen von Seiten der Regierung für die kommenden Jahre, ist ein Wachstum verbunden mit hohen Investitionskosten nicht möglich. Milliardeninvestitionen werden durch Banken nur dann gewährleistet, wenn der Return on Invest klar definiert und das Vertrauen in stabile und langfristige Gesetze durch die Regierung gegeben ist.



3. Die Photovoltaikbranche entwickelte sich in den letzten Jahren von einem Nischenmarkt zum Massenmarkt. Wie sieht die Wachstumsstrategie Ihres Photovoltaikunternehmens in Deutschland, einem der am schnellsten wachsenden Märkte der Welt, aus?

Durch die rasante Ausbreitung der fossilen Energieerzeugung und der günstigen Erdölpreise befand sich die Solartechnik bis zur Jahrtausendwende tatsächlich zunächst in der Nische. Doch die Bereitschaft für eine sichere und dauerhafte Energieversorgung nimmt stetig zu. Unsere langjährigen Erfahrungen und unser branchenspezifisches Know-how nutzen wir zum Vorteil unserer Kunden, in dem wir unsere Dienstleistungen kontinuierlich erweitern, entwickeln und diversifizieren. Dabei arbeiten wir herstellerunabhängig und technologieübergreifend und erreichen somit für unsere Kunden die höchste Qualität. In bereits gewachsenen Märkten wie Deutschland legen wir unseren Fokus verstärkt auch auf die Prozessoptimierung im bereits laufenden Produktionsverfahren.

4. Der Wettbewerb auf dem internationalen PV Markt hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Während der Markt in den vergangenen Jahren von einem starken Nachfrageüberhang bestimmt wurde, haben sich in den letzten Monaten zunehmend Überkapazitäten aufgebaut. Gleichzeitig sinken die Preise, die für PV-Systeme erzielt werden können. Wie begegnet Ihr Unternehmen dem steigenden Wettbewerb? Welche strategischen Wettbewerbsvorteile sehen Sie bei Ihrem Unternehmen?

Der weltweite Ausbau der PV-Produktionskapazitäten, das steigende Angebot an Solarzellen und -modulen und der zunehmende internationale Wettbewerb stellt die Solarbranche vor neue Herausforderungen.

Doch um sich am Markt auch zukünftig profilieren zu können und sich den nötigen Technologievorsprung zu sichern, bedarf es eines Umdenkens: Produktionsabläufe und der Wirkungsgrad der Produkte müssen verbessert werden, um Produktionskosten langfristig zu senken und somit wettbewerbsfähig zu bleiben. Dabei unterstützen wir unsere Kunden weltweit.

Wir passen uns den spezifischen Markterfordernissen unserer Zielmärkte an und gewährleisten unseren Kunden durch Partnerschaften und Kooperationen vor Ort deutsches Know-how zu lokalen Konditionen.

# X. Interview

## Interview



5. In Hinblick auf die Systemkosten konnte die Branche in den letzten Jahren deutliche Kostensenkungen erzielen und hat gleichzeitig den Wirkungsgrad der Systeme deutlich erhöht. Welche Fortschritte müssen in den nächsten Jahren erfolgen, um den Erfolg der Branche voranzutreiben?

Um den Erfolg der Branche auch zukünftig voranzutreiben, muss vor allem das Einsparpotential von 8% pro Jahr weiter verfolgt werden, so dass im Jahr 2020 die Stromgestehungskosten unter 10 Cent liegen.

Eine weitere Herausforderung ist die Vernetzung der PV-Industrie mit sämtlichen anderen regenerativen Energien. Hier bedarf es eines Gesamtkonzeptes für die Märkte. Darüber hinaus muss die Weiterentwicklung der Speichertechnologien forciert werden, um auch hier eine optimale Lösung zu finden.

6. Was zeichnet Deutschland als Standort für Photovoltaikunternehmen aus? Wo liegen die Potentiale, welche Rahmenbedingungen müssten sich verändern, um den Standort langfristig wettbewerbsfähig zu halten?

Die Solarindustrie Deutschlands entwickelt sich zu einem globalen Wachstumsmotor der Branche. Das gesamte Know-how entlang der Wertschöpfungskette ist hier auf dichtem Raum gebündelt, angefangen im Bereich Forschung & Entwicklung, universitäre Ausbildung, Produktion bis hin zum Optimierungsverfahren.

Doch die geplante Absenkung des EEG stellt Deutschland als Weltmarktführer auf den Prüfstand. Damit verbundene Risiken sind vor allem die weitere Verlagerung der Produktionsstätten in Richtung Asien. Die Abwanderung der Produktion führt zu einer Reduktion der Forschungsaktivitäten und damit einhergehend zum Verlust des Know-how Vorsprungs.

Die Regierung sollte sich dessen bewusst sein, dass der Standortvorteil Deutschlands nur dann aufrecht erhalten bleiben kann, wenn es sichere Marktparameter wie das EEG, staatliche Unterstützung bei Finanzierungen und Kreditvergaben, Steueranreizprogramme sowie ein einheitliches Energiekonzept gibt, innerhalb dessen erneuerbare Energien einen festen Bestand haben.

7. Deutschland war 2009 einmal mehr der weltweit größte Absatzmarkt für Photovoltaikanlagen. Welche Regionen sehen Sie als zukünftige Treiber und Wachstumsmärkte für die internationale PV-Branche?

Als zukünftige Treiber der Branche innerhalb Europas sind sicherlich Deutschland und die UK zu nennen. Darüber hinaus sehen wir USA, China und Indien als Wachstumsmärkte der Zukunft, in denen wir selbst bereits aktiv sind.



8. In Deutschland erfährt die Photovoltaik als emissionsfreie Technologie zur dezentralen Stromerzeugung zwar generell eine hohe Zustimmung innerhalb der Bevölkerung, doch angesichts der durch die EEG-Vergütung entstehenden Mehrkosten für die Stromverbraucher mehren sich inzwischen auch die kritischen Stimmen. Wie begegnet die Branche dieser Kritik?

Was bei diesen oftmals unreflektierten Einwänden unberücksichtigt bleibt, ist die Tatsache, dass in die Stromkosten von heute auch Subventionen für z. B. Kohle und Kraftwerke mit einfließen.

Ein weiterer Aspekt, der häufig ausgeblendet wird, sind die Folgekosten, die bei der Nutzung fossil-atomarer Energien entstehen sowie die Unmengen an Geld, die im Rahmen zerstörter Umwelt und bei Klimakatastrophen benötigt werden.

Die Solarindustrie wird in absehbarer Zeit auch ohne staatliche Subventionen wachstumsfähig sein. Die Wettbewerbsfähigkeit des Solarstroms und damit einhergehend eine bezahlbare Energieversorgung setzt jedoch verlässliche und langfristige Rahmenbedingungen voraus.

9. Bisher ist die Einspeisung des Photovoltaikstroms in das öffentliche Stromnetz gegen eine im EEG festgelegte Vergütung die gängige Praxis. Zunehmend wird aber auch der Eigenverbrauch des Stroms an Bedeutung gewinnen. Welche Bedeutung messen Sie dieser Entwicklung bei?

Unserer Ansicht nach ist die Tendenz, dass Bürger selbst zu „Produzenten“ werden, steigend. Eine zunehmende Sensibilität und ein Umdenken sind deutlich spürbar. Die Einstellung, dass Strom nur aus der Steckdose kommt, wird abgelöst durch ein erhöhtes Bewusstsein für erneuerbare Energien. Um nur ein Beispiel zu nennen: Über eine Million Menschen leben bereits in Gebäuden mit einer Photovoltaik-Anlage.

Die Einspeisung des Solarstroms und dezentrale Speichermöglichkeiten haben darüber hinaus einen positiven Effekt auf das gesamte Stromnetz.

10. Wie rüstet sich die vogt solar GmbH für die Zukunft der Branche?

Mit der vogt solar GmbH ergänzen wir das Portfolio der vogt group um einen weiteren Baustein: Zur Planung und Errichtung von PV-Fabriken (ib vogt GmbH) und den Leistungen für den laufenden Produktionsbetrieb (vogt - factory life cycle support GmbH) kommen die Entwicklung und Realisierung von Photovoltaik-Kraftwerken hinzu.

Wir beraten unsere Kunden bei der Entwicklung, Planung und Realisierung von PV-Kraftwerken und -Fabriken. Unser umfassendes Leistungsspektrum und alle damit verbundenen Maßnahmen erbringen wir aus einer Hand. Als Generalübernehmer stehen wir unseren Kunden während des gesamten Projektablaufes kompetent zur Seite. Durch das integrierte Know-how der vogt group und unser herstellerunabhängiges Arbeiten können wir stets maßgeschneiderte, state-of-the-art Lösungen erarbeiten und effizient den bestmöglichen Output erreichen.

# X.

## Interview & Unternehmensprofil

### Interview & Unternehmensprofil



#### 11. Frau Vogt, was sind Ihre ganz persönlichen Ziele für die nächsten Jahre?

Mein Anspruch und Wunsch aus wirtschaftlicher Sicht ist es natürlich, die vogt group mit einem gesunden Wachstum weiterhin auf einen nachhaltigen Erfolgskurs zu bringen. Dabei spielt der verstärkte Ausbau unserer internationalen Zielmärkte eine große Rolle. Ein zuversichtlicher Blick auf die kommenden Monate ist durchaus gerechtfertigt, da uns die Zusammenarbeit mit unseren jeweiligen Partnern vor Ort ermöglicht, unseren Kunden deutsches Know-How zu lokalen Konditionen zu gewährleisten.

Unternehmensintern ist es mir ein persönliches Anliegen, Diversity Management als ein Unternehmenskonzept der Vielfalt in der Personalpolitik weiterhin fest zu verankern. Dazu gehört z. B. auch die Förderung junger Frauen in naturwissenschaftlichen und technischen Berufen. Gute Fachkräfte für neue Technologien – auch im Bereich der erneuerbaren Energien – sind gefragt. Aber wer sie bekommen und halten will, muss in ihre Förderung investieren und auf ihre individuellen Bedürfnisse eingehen.

Darüber hinaus ist es mein Ziel und Anspruch zugleich – wie bereits in den letzten Jahren – mich sozial zu engagieren und andere, ggf. sozial Benachteiligte, an unserem Erfolg teilhaben zu lassen. So haben wir beispielsweise den einzigartigen Dokumentarfilm „DIE 4. REVOLUTION – ENERGY AUTONOMY“ finanziell unterstützt, der nach einer gut vierjährigen Produktionszeit Mitte März 2010 in ausgewählte deutsche Kinos kam. Der Film beschreibt anhand von Beispielen aus 10 Ländern auf 4 Kontinenten, dass der Umstieg auf 100% erneuerbare Energien möglich ist. Mit der Förderung des Dokumentarfilms haben wir ein Stückweit unsere eigene Unternehmensvision Realität werden lassen.





**General information**

**Core business**  
(max. 500 characters) With the newly established **vogt solar GmbH**, we are adding a further business unit to the **vogt group** portfolio. In addition to **ib vogt** services in planning and realization of PV factories and the **vogt - factory life cycle support** providing services for established production lines, with **vogt solar** we now offer the development and realization of solar power plants. With **vogt solar** we also act as reliable project developer and general coordinating contractor.

Form of enterprise/  
Year of foundation **GmbH** **August 2009**

Executive board **Dagmar Vogt**  
(CEO) **Carel Zwankhuizen**  
(Managing Director)

Headquarters **Berlin (Germany)**

Branch offices **n.a.**

**Fields of operations in the CleanTech sector**

Energy	Materials	Water	Mobility	CleanTech Services
<input checked="" type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input type="checkbox"/> Hydropower	<input type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input type="checkbox"/> Fuel cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				

**Key figures**

Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide)	Share CleanTech (worldwide)
	2010e: n.a.	2010e: n.a.
	2009e: n.a.	2009e: n.a.
	2008: n.a.	2008: n.a.

Number of employees*	Total (worldwide)	Share CleanTech (worldwide)
	2010e: n.a.	2010e: n.a.
	2009e: n.a.	2009e: n.a.
	2008: n.a.	2008: n.a.

Share in solar activities	Photovoltaics:	100 %
	Solar thermal:	___ %
	CSP:	___ %
	Others:	___ %

# X. Interview

## Interview



### Interview mit Roland Sillmann, Vorstand Technik Inventux Technologies AG

1. Bis 2020 sollen Erneuerbare Energien 20 Prozent des Primärenergieverbrauchs in der Europäischen Union decken und auch im Rahmen des Kyoto-Protokolls sind viele Länder eine Verpflichtung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen eingegangen. Welche Rolle wird dabei der Photovoltaik zuteil?

Im Rahmen der europäischen und weltweiten Bemühungen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen sind die Erneuerbaren Energien unausweichlich. Ihr Potenzial ist noch weitaus größer als die Deckung von 20 Prozent des Primärenergieverbrauchs bis 2020. Gemäß einer Branchenprognose des Fraunhofer-Instituts werden die Erneuerbaren Energien in Deutschland bis dahin insgesamt bereits 47 Prozent des Stromverbrauchs liefern. Die regenerativen Energien genießen zudem laut einer aktuellen Forsa-Umfrage nach wie vor höchste gesellschaftliche Akzeptanz. Der Photovoltaik kommt dabei eine ganz besondere Bedeutung zu. Allein in einer Stunde strahlt die Sonne mehr Energie auf die Erde, als die gesamte Weltbevölkerung in einem ganzen Jahr beansprucht. Neben den bekannten ökologischen und ökonomischen Vorteilen, ist vor allem die Möglichkeit der dezentralen Stromversorgung ein klares Alleinstellungsmerkmal der Photovoltaik.

2. Während der Übergangsphase zur Wettbewerbsfähigkeit wird die Photovoltaik in vielen Staaten durch spezielle Förderprogramme unterstützt. Dabei ist zu beobachten, dass die Förderungen oftmals kurzfristig geändert oder massiv gekürzt werden. Wie wichtig ist eine vorhersehbare und langfristig planbare Förderung für die Branche und die Endkunden?

Allein langfristig angelegte Förderprogramme führen zu Planungssicherheit innerhalb der Branche und fördern die Investitionssicherheit am Standort Deutschland. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz hat Deutschland zum Technologieführer im Bereich der Photovoltaik aufsteigen lassen. Dieser Standortvorteil wird durch kurzfristige Änderungen in der Förderung massiv gefährdet. In der anhaltenden Debatte um die zusätzliche Reduktion der Einspeisevergütung zum 01. Juli dieses Jahres hat sich gezeigt, zu welchen Verunsicherungen es in der Branche kommen kann, wenn ad-hoc die Bedingungen geändert werden sollen. Um langfristig die mittlerweile über 60.000 branchenspezifischen Arbeitsplätze in Deutschland zu sichern, sind verlässliche und planbare Rahmenbedingungen unerlässlich. Zudem sind Investitionen in Forschung und Entwicklung oder in Produktionsbauten, die häufig eine Abschreibungsdauer von sieben bis zehn Jahren aufweisen, gefährdet. Die nun zwischen FDP und CDU vereinbarte Absenkung der Solarförderung um 16 Prozent auf Dachanlagen ist deutlich zu hoch und zu kurzfristig.



Nur mit einer maßvollen und vor allem planbaren kontinuierlichen Absenkung der Förderung, kann der Technologievorteil Deutschlands gesichert und die Kosten der Solartechnik nachhaltig gesenkt werden. Durch Technologieführerschaft und Kostenreduktion kann dem Wettbewerbsdruck aus Asien, wo die PV-Industrie von umfassenden und quasi zinslosen Staatskrediten, einer künstlich niedrig gehaltenen Währung und minderen Umwelt- und Sozialstandards profitiert, standgehalten werden.

3. Die Photovoltaikbranche entwickelte sich in den letzten Jahren von einem Nischenmarkt zum Massenmarkt. Wie sieht die Wachstumsstrategie Ihres Photovoltaikunternehmens in Deutschland, einem der am schnellsten wachsenden Märkte der Welt, aus?

Die Inventux Technologies AG war das erste Unternehmen in Europa, das mikromorphe siliziumbasierte Dünnschichtmodule in Serie produziert hat. Auch in Zukunft möchten wir unsere Technologieführerschaft weiter untermauern. Den neuen Herausforderungen auf dem Markt wird Inventux mit einer kontinuierlichen Leistungssteigerung der Module und der Ergänzung des Produktportfolios mit neuen innovativen Produkten/Lösungen begegnen. Der Ausbau unseres direkten und effizienten Vertriebsnetzes sowie eine weitere Internationalisierung stehen außerdem im Fokus unserer Wachstumsstrategie.

4. Der Wettbewerb auf dem internationalen PV Markt hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Während der Markt in den vergangenen Jahren von einem starken Nachfrageüberhang bestimmt wurde, haben sich in den letzten Monaten zunehmend Überkapazitäten aufgebaut. Gleichzeitig sinken die Preise, die für PV-Systeme erzielt werden können. Wie begegnet Ihr Unternehmen dem steigenden Wettbewerb? Welche strategischen Wettbewerbsvorteile sehen Sie bei Ihrem Unternehmen?

Die Inventux Technologies AG verfolgt eine konsequente „Best-in-Class-Strategie“. Dies erreichen wir mit der Auswahl der besten Equipment-Supplier und Lieferanten sowie durch eigenes Know-How in unserem erfahrenen F&E Team. Da unsere Module nicht in einer schlüsselfertigen Fabrik hergestellt werden, können wir unabhängig an der Optimierung unserer Produktionsprozesse arbeiten. Weitere Wettbewerbsvorteile sehen wir unter anderem bei unseren einfachen und kostengünstigen Montagelösungen sowie in der ressourcenschonenden Produktion unserer schadstofffreien Module. Mit dem Verkauf von stets qualitativ hochwertigen Produkten untermauern wir unser Ziel der Kostenführerschaft durch Technologieführerschaft.

# X. Interview

## Interview



5. In Hinblick auf die Systemkosten konnte die Branche in den letzten Jahren deutliche Kostensenkungen erzielen und hat gleichzeitig den Wirkungsgrad der Systeme deutlich erhöht. Welche Fortschritte müssen in den nächsten Jahren erfolgen, um den Erfolg der Branche voranzutreiben.

Um den Anteil der Photovoltaik an der Deckung des Weltenergiebedarfs weiterhin kontinuierlich zu erhöhen, bedarf es zum einen weiterer Fortschritte in den Technologien. Das Potenzial der Wirkungsgrade sollte möglichst rasch erschlossen werden. Zum anderen ist eine weitere Optimierung der Material- und Systemkosten erforderlich. Beides ist jedoch nur möglich, wenn durch verlässliche Rahmenbedingungen der Standort Deutschland für die Photovoltaik erhalten bleibt. Auch die öffentliche Meinungsbildung zum Thema Solarstrom kann in diesem Zuge noch weiter vorangetrieben werden.

6. Was zeichnet Deutschland als Standort für Photovoltaikunternehmen aus? Wo liegen Potentiale, welche Rahmenbedingungen müssten sich verändern um den Standort langfristig wettbewerbsfähig zu halten?

Die Bundesrepublik Deutschland ist derzeit noch Technologieführer und größter Markt für die Photovoltaik. Um die Technologieführerschaft am Standort zu halten, muss in die Ausbildung an den Hochschulen investiert werden. Das Netzwerk aus Forschung und Industrie sollte weiter ausgebaut und das gut ausgebildete Handwerk gestärkt werden. Und natürlich bedarf es Mut der Banken und Equity Geber, weiterhin in die Solartechnologie in Deutschland zu investieren. Ein verlässliches und langfristiges Erneuerbare-Energien-Gesetz ist hierfür unersetzlich.

7. Deutschland war 2009 einmal mehr der weltweit größte Absatzmarkt für Photovoltaikanlagen. Welche Regionen sehen Sie als zukünftige Treiber und Wachstumsmärkte für die internationale PV-Branche?

Neben Deutschland sind vor allem Frankreich und Italien die zukünftigen Wachstumsmärkte in Europa. Die USA und Großbritannien werden für die PV-Industrie zunehmend interessanter. Auch Australien und Südafrika werden spannende Zukunftsmärkte sein. Sofern sie ihre internen administrativen Hürden lösen, lassen sich zudem die Türkei und Griechenland als Potentialmärkte identifizieren. Inventux selbst ist in Deutschland und Europa bereits aktiv und hat zudem erste Schritte in Südafrika und Australien eingeleitet.



8. In Deutschland erfährt die Photovoltaik als emissionsfreie Technologie zur dezentralen Stromerzeugung zwar generell eine hohe Zustimmung innerhalb der Bevölkerung, doch angesichts der durch die EEG-Vergütung entstehenden Mehrkosten für die Stromverbraucher mehren sich inzwischen auch die kritischen Stimmen.

Wie begegnet die Branche dieser Kritik?

Welche strategischen Wettbewerbsvorteile sehen Sie bei Ihrem Unternehmen?

In den Medien werden häufig die Kosten von Atomstrom mit denen der Erneuerbare Energien verglichen. Dabei werden oft falsche Vergleiche angestellt. Es ist wichtig, die Öffentlichkeit über die tatsächlichen Kosten, die die konventionelle Stromerzeugung verursacht, aufzuklären. Die Erneuerbaren Energien bieten als einzige Energieform transparente und direkte Kosten und haben ehrliche Preise. Atomstrom wäre nicht günstiger als Solarstrom, sofern alle indirekten Kosten auf den Strompreis umgelegt und die Subventionen gekürzt würden. Die Atomkraft rechnet sich nur, weil der Bürger doppelt für sie bezahlt, als Stromverbraucher und als Steuerzahler. Die Folgekosten für die Einlagerung der Altlasten, den Rückbau oder bei Atomunfällen kommen zukünftig für den Steuerzahler noch hinzu. Der Solarstrom wird nicht mit Subventionen zusätzlich gefördert, es fallen also keine Mehrkosten an. Darüber hinaus sind keine Folgekosten wie Klimaschäden oder Entsorgungsprobleme zu befürchten. Im Gegensatz zur viel diskutierten Verteuerung des Strompreises durch das EEG, wirkt dieses durch den sog. Merit-Order-Effekt sogar preismindernd an der Strombörse. Fraglich bleibt zudem, ob die großen Netzbetreiber, mögliche Kosteneinsparungen durch die Absenkung der Einspeisevergütung tatsächlich an den Endkunden weitergeben werden.

9. Bisher ist die Einspeisung des Photovoltaikstroms in das öffentliche Stromnetz gegen eine im EEG festgelegte Vergütung die gängige Praxis. Zunehmend wird aber auch der Eigenverbrauch des Stroms an Bedeutung gewinnen. Welche Bedeutung messen Sie dieser Entwicklung bei?

Den Eigenverbrauch des Stroms zu fördern unterstützt den Gedanken einer dezentralen Energieversorgung. Die Energie dort zu verbrauchen, wo sie produziert wird, sollte sich positiv auf das Lastmanagement der Stromnetze auswirken und ist prinzipiell ein guter Ansatz. Wichtig hierbei ist jedoch, dass vor allem die Produktion von grüner Energie unterstützt werden sollte und nicht dessen Verbrauch. Damit der Eigenverbrauch aber zukünftig an Bedeutung gewinnen kann, muss der Gesetzgeber diesbezüglich klare, einfache, planbare und rentable Regelungen festsetzen.

# X.

## Interview & Unternehmensprofil

### Interview & Unternehmensprofil



10. In letzter Zeit rückt das Thema Recycling immer mehr in den Vordergrund. Wie begegnet Ihr Unternehmen der Forderung nach einer Rücknahmegarantie nach Ablauf der Lebenszeit der Module seitens der Hersteller?

In der Diskussion um das Thema Recycling ist es wichtig, zwischen den einzelnen Technologien zu unterscheiden. Im Gegensatz zu den CdTe und CIS-Technologien, finden sich in den siliziumbasierten Dünnschichtmodulen keinerlei giftige oder schädliche Inhaltsstoffe. Nach Ende der Lebensdauer können diese demnach als Bauschutt bei jedem Recyclinghof abgegeben werden. Ein aufwendiges und kostenintensives Recyclingprogramm ist nicht notwendig. Hersteller schadstoffhaltiger Module verpflichten sich zwar derzeit diese zurückzunehmen, die Entsorgungsfrage ist jedoch keineswegs gelöst. Aufgrund der schadstoffhaltigen Inhaltsstoffe, lehnen die meisten Recyclingunternehmen die Verwertung dieser Module ab.

11. Nachdem die Preise von kristallinen Modulen deutlich gesunken sind, wird immer häufiger die Frage nach der Zukunft der Dünnschichttechnologie laut? Wie bewerten Sie diese Diskussion im Hinblick auf Ihr Unternehmen?

Die Dünnschichttechnologie bietet nach wie vor deutliche Vorteile gegenüber den kristallinen Modulen. Besonders die siliziumbasierte Technologie zeichnet sich durch ein hohes Kostensenkungspotenzial und eine reproduzierbare hohe Produktqualität aus. Die mikromorphen Module der Inventux Technologies AG haben aufgrund ihres geringen Materialeinsatz und der niedrigen Prozesstemperaturen eine kurze Energetische Amortisationszeit von nur 12 bis 18 Monaten. Mit schadstofffreien Modulen, die zudem energiesparend hergestellt wurden und keine zusätzliche Belastung der Umwelt und des Klimas bedeuten, bedient Inventux die Forderung nach einer langfristigen Deckung des Energie- und Strombedarfs durch regenerative Energien. Darüber hinaus können die mikromorphen Dünnschichtmodule auch bei bisher wenig berücksichtigten Flächen und Ausrichtungen eingesetzt werden: das optimale Ertragsverhalten bei Ost oder West orientierten Anlagen oder bei geringer Dachneigung eröffnet völlig neue Anwendungsgebiete.



## Inventux Technologies AG

### General information

Core business	Inventux Technologies AG is a solar company specialized on development, manufacturing and commercialization of micromorphous thin film modules. As the first company in Europe, Inventux started the mass production of silicon based micromorphous thin film modules at its head office in Berlin at the end of 2008. Aim of the company is to become a world wide leader of cost efficient thin film PV modules based on a future-proof mass production.	
Form of enterprise/ Year of foundation	AG	2007
Executive board	Volko Löwenstein	Christian Plesser
	Oliver Rothe	Roland Sillmann
Headquarters	Berlin (Germany)	
Branch offices	n.a.	

### Fields of operations in the CleanTech sector

Energy	Materials	Water	Mobility	CleanTech Services
<input checked="" type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input type="checkbox"/> Hydropower	<input type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input type="checkbox"/> Fuel cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				

### Key figures

Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide)	Share CleanTech (worldwide)
	2010e: n.a.	2010e: n.a.
	2009e: n.a.	2009e: n.a.
	2008: n.a.	2008: n.a.
Number of employees*	Total (worldwide)	Share CleanTech (worldwide)
	2010e: n.a.	2010e: n.a.
	2009e: 140	2009e: 140
	2008: 120	2008: 120
Share in solar activities	Photovoltaics:	100 %
	Solar thermal:	___ %
	CSP:	___ %
	Others:	___ %

\* Data based on statements of the companies

# X. Interview

## Interview



### Interview mit Dr. Hans Ebinger, Vice President Oerlikon Solar Ltd.

#### 1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Oerlikon Solar konzentriert sich vollständig auf solare Photovoltaik, eine saubere, emissionsfreie Elektrizitätsquelle. Es ist klares Ziel und Mission des Unternehmens, Sonnenenergie wirtschaftlich zu machen. Dazu haben wir eine spezielle Dünnschicht-Silizium-Technologie und einen besonders wirtschaftlichen Herstellungsprozess entwickelt. Anstatt unsere Solarzellen aus teuren Silizium-Kristallblöcken herauszusägen, wenden wir ein spezielles Vakuumverfahren an, um die Glasflächen mit einem dünnen Silikonfilm zu beschichten und bieten eine „End-to-End“-Herstellungslösung für die Produktion hochwertiger Photovoltaik-Module mit herausragender Leistung an.

Oerlikon Solar ist Technologie- und Marktführer in der Silizium-Dünnschicht-Technik und investiert hohe Millionenbeträge in Forschung und Entwicklung. Die von uns gelieferten Fertigungsanlagen mit einer Gesamtkapazität von über 450 MW weisen eine beeindruckende Erfolgsbilanz auf: Jeder Kunde von Oerlikon Solar hat alle gesetzten technologischen und wirtschaftlichen Meilensteine termingerecht erreicht. Oerlikon Solar hat damit im jungen Photovoltaik-Markt eine Ausnahmestellung inne. Als erster Anbieter wollen wir Ende 2010 eine Fertigungslinie auf den Markt bringen, mit der Photovoltaik-Module produziert werden können, die konkurrenzfähig zu konventionellen Energiequellen in geeigneten Regionen Strom produzieren.

#### 2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Solarenergie?

CleanTech ist eine strategische Priorität und Kernkompetenz des Oerlikon-Konzerns, und das Unternehmen erzielt bereits einen beachtlichen Umsatzanteil mit CleanTech. So vertreibt Oerlikon erfolgreich Getriebe für den Einsatz in Windturbinen. Oerlikons weltweite Beschichtungszentren helfen der Automobilindustrie Gewicht und Treibstoff sparen und Oerlikon-Vakuumpumpen werden in der CleanTech-Forschung und -Produktion vielfältig eingesetzt.

Oerlikon Solar spielt auf diesem Gebiet eine sehr wichtige Vorreiter-Rolle und wird in den kommenden Jahren dazu beitragen, die globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich zu senken um damit den Treibhauseffekt nachhaltig zu mindern. Gleichzeitig wird das richtungsweisende Technologie- und Geschäftsmodell von Oerlikon Solar entscheidend zur Erweiterung des globalen Sonnenenergiemarktes beitragen.



### 3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Es gibt viele direkte Synergien zwischen verschiedenen CleanTech-Technologien. Photovoltaik kann beispielsweise nur bei Tageslicht Energie produzieren, sodass natürliche Synergien mit fortschrittlichen Energiespeichertechnologien sowie mit komplementären Erzeugungstechnologien für saubere Energien wie z. B. Windenergie bestehen.

### 4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Es ist die klare strategische Mission von Oerlikon Solar, Sonnenenergie wirtschaftlich zu machen. Dank der umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeit und den stetigen Verbesserungen in den Bereichen der Photovoltaik-Technologie und -Herstellungsverfahren verfügt Oerlikon Solar über einen guten Ausgangspunkt, um vom schnellen Wachstum des globalen Solarmarkts zu profitieren. Kurzfristig wird sich das Wachstum auf jene Regionen der Welt konzentrieren, in denen es starke politische Unterstützung für Solaranlagen und die Photovoltaik-Produktion gibt. Mittel- bis langfristig wird solare Photovoltaik eine kostengünstige Energiequelle werden. Das Wachstum des globalen Photovoltaik-Marktes wird sich zunehmend beschleunigen, während die Kosten für solare Photovoltaik-Energie in einer weltweit wachsenden Zahl an Regionen „Netzparität“ erreichen.

### 5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

Politische Unterstützung in der EU, den USA und Asien war während des letzten Jahrzehnts ein Schlüsselfaktor für das Marktwachstum im Bereich Photovoltaik. So hat sich Deutschland beispielsweise zum weltweit größten Markt für solare Photovoltaik-Energie entwickelt, größtenteils aufgrund von politischen Maßnahmen, die darauf abzielen, den Anteil an erneuerbarer Energie in Deutschland zu vergrößern.

Während des vergangenen Jahres wurden in vielen Regionen, darunter China und den USA, weitere politische Maßnahmen ergriffen, die als Bestandteil von Wirtschaftsbelebungsprogrammen eine Steigerung der Investitionen in Photovoltaik-Systeme und -Herstellungsverfahren bewirken sollen. Diese Stimulierungsmaßnahmen werden zu einem schnelleren Marktwachstum sowie einer beschleunigten Kostensenkung von Solarenergie beitragen.

# X. Interview

## Interview



### 6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

Für die Photovoltaik möchte ich dies eindeutig bejahen. Wir beobachten hier eine sehr grosse Akzeptanz. Dort, wo geeignete Förderprogramme zur Verfügung stehen, werden Photovoltaik-Anlagen auf Dächern von Wohnhäusern oder Gewerbebauten installiert. In Mitteleuropa hat sich eine Industrie gebildet, welche bereits heute die kritische Grösse hat, um eine signifikante Anzahl von Arbeitsplätzen zu schaffen. Darüber hinaus bereitet eine Vielzahl von Unternehmen den Einstieg in diesen Markt vor. Die Politik hat die Bedeutung erkannt. Allerdings unterliegt das Erkennen und Umsetzen von Maßnahmen in der Politik deutlich anderen Regeln.

### 7. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?

Die Erzeugung von elektrischem Strom aus Sonnenenergie ist eine solche Innovation von fundamentaler Bedeutung. Während die physikalischen Grundlagen dazu bereits früh im letzten Jahrhundert gelegt wurden, stehen wir nunmehr kurz vor dem industriellen Durchbruch dieser Innovation. Erst jetzt verfügen wir über eine entsprechend entwickelte und preiswerte Lieferkette, um alle wesentlichen Komponenten zur Verfügung zu stellen. Eine sehr große Zahl von Wissenschaftlern und Ingenieuren arbeitet weltweit an diesem Thema, was in den kommenden Jahren zu massiven Fortschritten führen wird. Eine sehr wichtige Ergänzung für die Photovoltaik wäre eine Methode Energie preiswert und kompakt zu speichern. Hier stehen derzeit noch keine hinreichenden Lösungen zur Verfügung.

### 8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Für die Photovoltaik spielte der Standort Deutschland bisher eine herausragende Rolle. In den vergangenen Jahren war es das Land mit dem weltweit größten Photovoltaikmarkt. In Deutschland steht die Technologie zur Verfügung, werden die Komponenten produziert und aufgrund einer stabilen und attraktiven, staatlichen Förderung werden hier auch die meisten Photovoltaik-Anlagen installiert.



9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Die Vereinigten Staaten haben das Potenzial, innerhalb kurzer Zeit zu einem wesentlichen Treiber der Photovoltaik zu werden. Dank grosser Gebiete mit hoher Sonneneinstrahlung und der auf Clean Energy ausgerichteten Politik der neuen Regierung kann davon ausgegangen werden, dass die USA innerhalb weniger Jahre zum Photovoltaik Marktführer werden. Technologie und Infrastruktur stehen zur Verfügung, Förderprogramme wurden beschlossen und wir erwarten nun für 2010 die ersten konkreten Investitionen. Aufgrund der regional teilweise hohen Strompreise und günstigen Sonneneinstrahlung kann sich in kurzer Zeit ein sehr grosser Photovoltaik-Markt entwickeln. In Europa erwarten wir ein deutliches Wachstum in Italien und Frankreich. Weiterhin blicken wir mit Spannung auf China. Nachdem sich dort eine grosse Zulieferindustrie entwickelt hat, steht nun auch die Entwicklung eines Binnenmarktes an.

10. Wie stellt sich Oerlikon Solar auf diese Marktentwicklung ein?

Wir haben unseren Vertrieb auf die künftigen Absatzmärkte eingestellt. So sind wir mit einem starken Team im amerikanischen Markt präsent und leisten dort auch wichtige Lobby-Arbeit. Für den japanischen, Teile des asiatischen und den ozeanischen Markt sind wir eine Partnerschaft mit dem führenden japanischen Technologiekonzern Tokyo Electron (TEL) eingegangen. Neben Deutschland ist Japan Vorreiter in der Photovoltaik. Auch in Europa verstärken wir unsere Bemühungen.

11. Welche Innovationen haben wir von Oerlikon Solar zu erwarten?

Wir konnten in den letzten Jahren unsere Verfahrenstechnik zur Serienreife entwickeln. Entsprechend verfügen wir über ein reifes Produkt. Im kommenden Jahr werden wir vor allem den Durchsatz und die Produktivität unserer Anlagen massiv steigern. Unsere Forscher erzielen stetig neue Rekordergebnisse bei der Effizienzverbesserung. Dies werden wir in unseren Produktionslinien integrieren. Wir werden den Aufbau der Module überdenken und kosteneffizienter gestalten. Im Paket werden diese Maßnahmen zu der angestrebten Wettbewerbsfähigkeit mit konventionellen Energiequellen führen.

12. Welche Unterstützung wünschen Sie sich auf diesem Weg?

Die Photovoltaiktechnologie steht kurz vor dem Punkt, an dem sie zu einer kostengünstigen Quelle für den Spitzenstrombedarf in immer größeren Teilen der Welt werden wird. Solare Photovoltaik wird eine Schlüsselrolle beim Übergang von herkömmlichen fossilen Brennstoffen zu saubereren Energiequellen spielen. Wir wünschen uns, dass weltweit ein günstiges Klima entsteht, das diese Entwicklung zulässt. Dazu sind entsprechende Investitionsanreize erforderlich. Dies wird sinnvoll angelegtes Geld sein, das nachhaltige Früchte trägt.

# X. Unternehmensprofil

## Unternehmensprofil

### Oerlikon Solar Ltd.

#### General information

##### Core business

Oerlikon Solar is the worlds leading manufacturer of proven end-to-end thin film silicon PV solutions. The company provides solar panel manufacturers a quick path from concept to revenue with its production equipment and "end-to-end" solutions. Oerlikon Solar thin film PV equipment and factories provide customers with the lowest cost of ownership, fastest time to deployment, highest reliability and superior technology advantages with full service end-to-end solutions that are predictable and reliable.

Oerlikon Solar manufactures stand alone equipment and end-to-end manufacturing lines include full ramp up support and maintenance support. Oerlikon Solar has developed and proven advanced thin film processes including amorphiHIGH PERFORMANCE and Micromorph® technology for the mass production of thin film solar modules. These technological break-throughs from Oerlikon Solar provide significant power and efficiency gains, which drive up efficiency and drive down cost moving solar closer to grid parity.

##### Form of enterprise/ Year of foundation

Ltd.

Founded 2003 as product line within the flat panel division in Trübbach

##### Executive board

Jeannine Sargent  
(CEO/CMO)

Richard Schindler  
(CFO)

Christopher Smith  
(Sales & Customer Support)

Jürg Henz  
(R&D and Operations)

Bernd Moosmann  
(HR)

##### Headquarters

Trübbach (Switzerland)

##### Branch offices

China, USA, Singapore  
Operated by TEL (sales rep) in Japan,  
Korea and Taiwan

#### Fields of operations in the CleanTech sector

##### Energy

- Solar
- Wind
- Bioenergy/Biofuel
- Fuel cells
- Geothermal
- Energy storage

##### Materials

- Recycling
- Insulation
- Eco-materials

##### Water

- Hydropower
- Treatment
- Filtration & Purification

##### Mobility

- Alternative engines
- Telematics
- Logistics
- Energy structure

##### CleanTech Services

- Investment
- Consulting
- R&D
- Communication

#### Key figures

##### Annual turnover (in Euro)\*

Total (worldwide)  
2010e: n.a.  
2009e: n.a.  
2008: 400 Mio.

Share CleanTech (worldwide)  
2010e: n.a.  
2009e: n.a.  
2008: n.a.

##### Number of employees\*

Total (worldwide)  
2010e: n.a.  
2009e: n.a.  
2008: 850

Share CleanTech (worldwide)  
2010e: n.a.  
2009e: n.a.  
2008: n.a.

##### Share in solar activities

Photovoltaics: 100 %  
Solar thermal: \_\_\_ %  
CSP: \_\_\_ %  
Others: \_\_\_ %

\* Data based on statements of the companies





# X. Interview

## Interview



### Interview mit Dipl. Ing. (FH) Dieter Manz, Chief Executive Officer (CEO), Manz Automation AG

1. Bis 2020 sollen Erneuerbare Energien 20 Prozent des Primärenergie-verbrauchs in der Europäischen Union decken und auch im Rahmen des Kyoto-Protokolls sind viele Länder eine Verpflichtung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen eingegangen. Welche Rolle wird dabei der Photovoltaik zuteil?

Die Photovoltaik wird zukünftig eine wesentliche Rolle im Energiemix bei den erneuerbaren Energien einnehmen. Laut Bundesnetzagentur stieg die Gesamtleistung der in Deutschland installierten PV-Anlagen 2009 um 3,8 GW auf 9,8 GW. Dies bedeutet ein Wachstum von 60% verglichen zum Vorjahr. Bis 2020 schätzen Experten den Anteil der Photovoltaik an den erneuerbaren Energien hierzulande auf rund 15%. Mit den von uns entwickelten Anlagen und Maschinen leisten wir einen wichtigen Beitrag, um diese Technologie noch wettbewerbs- und zukunftsfähiger zu machen.

2. Während der Übergangsphase zur Wettbewerbsfähigkeit wird die Photovoltaik in vielen Staaten durch spezielle Förderprogramme unterstützt. Dabei ist zu beobachten, dass die Förderungen oftmals kurzfristig geändert oder massiv gekürzt werden. Wie wichtig ist eine vorhersehbare und langfristig planbare Förderung für die Branche und die Endkunden?

Verlässliche und damit planbare Vorgaben sind für alle Anbieter und Investoren unerlässlich, da Businesspläne in der Regel auf einen Zeitraum von 3 – 5 Jahren ausgerichtet sind. Steigt die Verunsicherung bei den Marktteilnehmern, werden Investitionen zurückgehalten und Kaufentscheidungen vertagt. Letztlich sind die derzeit geführten Diskussionen für das Wachstum in der Branche nicht förderlich. Dank einer internationalen Kundenbasis der Manz Automation profitieren wir von dem überproportionalen Marktwachstum in anderen Regionen, so dass Unsicherheiten in einzelnen Märkten für uns nicht den Ausschlag geben.

3. Die Photovoltaikbranche entwickelte sich in den letzten Jahren von einem Nischenmarkt zum Massenmarkt. Wie sieht die Wachstumsstrategie Ihres Photovoltaikunternehmens in Deutschland, einem der am schnellsten wachsenden Märkte der Welt, aus?

Die Manz Automation ist hervorragend aufgestellt, denn im abgelaufenen Geschäftsjahr 2009 haben wir unsere Forschungsaktivitäten stark ausgebaut. Dadurch sind wir mit unserem aktuellen Produktportfolio klar technologischer Marktführer.



Unsere Strategie beinhaltet, den Wertschöpfungsanteil von Produktionslinien für kristalline Solarzellen und Dünnschichtmodule zu maximieren – und dabei gleichzeitig die beste Technologie anzubieten. Der Einsatz von modernem Equipment ist für unsere Kunden gerade in der jetzigen Phase besonders wichtig, um dem wachsenden Kostendruck Paroli zu bieten. Dies gilt insbesondere für den Deutschen PV-Markt!

4. Der Wettbewerb auf dem internationalen PV Markt hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Während der Markt in den vergangenen Jahren von einem starken Nachfrageüberhang bestimmt wurde, haben sich in den letzten Monaten zunehmend Überkapazitäten aufgebaut. Gleichzeitig sinken die Preise die für PV-Systeme erzielt werden können. Wie begegnet Ihr Unternehmen dem steigenden Wettbewerb? Welche strategischen Wettbewerbsvorteile sehen Sie bei Ihrem Unternehmen?

Wir als Maschinenbauer haben den Anspruch, die Branche anzutreiben und durch den Einsatz von leistungsfähigem Equipment die Industrie zu beflügeln. Wir lösen somit das Kostenproblem der Hersteller. Gleichzeitig profitiert auch der Endverbraucher von günstigeren Solarmodulen und damit auch künftig von attraktiven Renditen, die mit den Solaranlagen erwirtschaftet werden können. Im Wettbewerb grenzen wir uns durch unsere intensiven Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten ab, die bereits erste Früchte getragen haben. Im Ergebnis sind wir hervorragend für die kommende Investitionswelle gerüstet und können unseren Kunden modernste Maschinen anbieten.

5. In Hinblick auf die Systemkosten konnte die Branche in den letzten Jahren deutliche Kostensenkungen erzielen und hat gleichzeitig den Wirkungsgrad der Systeme deutlich erhöht. Welche Fortschritte müssen in den nächsten Jahren erfolgen, um den Erfolg der Branche voranzutreiben.

Es werden auch in den nächsten Jahren dieselben Stellschrauben sein, an denen wir drehen müssen. Das heißt sowohl die Effizienz in der Produktion – etwa durch schnellere Maschinen - als auch den Wirkungsgrad der Zellen und Systeme weiter zu verbessern. Und genau darin liegt die Kernkompetenz der Manz Automation.

# X. Interview

## Interview



6. Was zeichnet Deutschland als Standort für Photovoltaikunternehmen aus? Wo liegen Potentiale, welche Rahmenbedingungen müssten sich verändern, um den Standort langfristig wettbewerbsfähig zu halten?

Deutschland ist der Vorreiter in der Photovoltaik. Hier ist das Know-how über die gesamte Prozesskette hinweg gebündelt vorhanden. Der Schlüssel für den Erfolg liegt aktuell in der Investition in modernste Anlagen zur Kostenreduzierung. Hier sind die deutschen Hersteller gefordert! Langfristig betrachtet wird es aus unserer Sicht aber insbesondere das Engineering sein, denn hier liegt die Stärke unseres Landes, das Deutschland als Solarstandort ausmachen wird.

7. Deutschland war 2009 einmal mehr der weltweit größte Absatzmarkt für Photovoltaikanlagen. Welche Regionen sehen Sie als zukünftige Treiber und Wachstumsmärkte für die internationale PV-Branche?

Experten sehen vor allem Indien, China und die USA als die Märkte der Zukunft an. Länder wie Indien haben ungefähr 360 Sonnentage im Jahr und verfügen über kein geschlossenes Stromnetz, so dass Photovoltaik gerade in ländlichen Regionen der Schlüssel für eine flächendeckende Energieversorgung sein wird. Mit Investitionsprogrammen hat der indische Staat bereits die richtigen Weichen gestellt. Auch andere Länder in Asien werden diesem Beispiel folgen, so dass dort mit erheblichen Wachstumsraten in den kommenden Jahren zu rechnen ist.

8. Wie beurteilen Sie die zukünftigen Marktchancen für sich als Maschinenbauer?

Die Manz Automation ist breit diversifiziert aufgestellt. Neben dem Solar- und Flat Panel Display-Bereich engagieren wir uns im Zukunftsmarkt der Li-Ion-Batterien. Diese sind ein wesentlicher Bestandteil von ressourcen- und umweltschonenden Elektro- und Hybridfahrzeugen, denen ein enormes Wachstumspotenzial in den nächsten zehn Jahren vorhergesagt wird. Gleichzeitig eignen sich Li-Ion-Batterien hervorragend für die Speicherung von photovoltaisch erzeugter Energie. Damit ist die lokale Energieversorgung für Geräte mit geringer Energieaufnahme beispielsweise in Entwicklungsländern denkbar. Darüber hinaus sind Anwendungen als Energiespeicher in Bereichen wie Schifffahrt, Luft- und Raumfahrt, Nutzfahrzeugen sowie industriellen und privaten Anwendungen zu finden. Somit ergeben sich zahlreiche interessante Einsatzgebiete und Synergien, insbesondere in Verbindung mit der Photovoltaik.





9. In Deutschland erfährt die Photovoltaik als emissionsfreie Technologie zur dezentralen Stromerzeugung zwar generell eine hohe Zustimmung innerhalb der Bevölkerung, doch angesichts der durch die EEG-Vergütung entstehenden Mehrkosten für die Stromverbraucher mehren sich inzwischen auch die kritischen Stimmen. Wie begegnet die Branche dieser Kritik?

Prinzipiell beobachten wir natürlich interessiert die aktuelle Entwicklung rings um das EEG, allerdings sind wir als Zulieferer der Solarbranche von den Entscheidungen weniger betroffen. Was man sagen kann ist, dass die Solarbranche bezüglich EEG derzeit umfassende Aufklärungsarbeit leistet. Zwar hat die Politik das EEG als Preistreiber identifiziert, wer aber einen genauen Blick auf die Entwicklung der Haushaltsstromkosten wirft, der wird feststellen, dass die 70% Preissteigerung in den vergangenen neun Jahren kaum dem EEG zuzuschreiben sind. Ob die Aufklärung zur Zusammensetzung der Strompreise fruchtet und die Politiker bei der Neugestaltung des EEG eine gemäßigte Entscheidung zu Gunsten der Solarindustrie treffen werden, das wird sich in den nächsten Wochen zeigen.

10. Bisher ist die Einspeisung des Photovoltaikstroms in das öffentliche Stromnetz gegen eine im EEG festgelegte Vergütung die gängige Praxis. Zunehmend wird aber auch der Eigenverbrauch des Stroms an Bedeutung gewinnen. Welche Bedeutung messen Sie dieser Entwicklung bei?

Strom für den Eigenverbrauch zu produzieren wird sicherlich immer populärer – insbesondere da das EEG hier eine höhere Förderung vorsieht. Hinzu kommt, dass mit Solarenergie abgelegene Siedlungen netzunabhängig mit Strom versorgt werden können. Das ist sicherlich in Entwicklungsländern eine großartige Möglichkeit, um den Lebensstandard in ländlichen Regionen zu erhöhen. Hier in Deutschland käme diese Entwicklung hauptsächlich den großen Versorgern entgegen, die dann weniger Stromschwankungen im Netz ausgleichen müssen. Was allerdings noch fehlt, sind Speichermöglichkeiten für die produzierte Energie. Solange die Forschung in diesem Bereich nicht wesentliche Fortschritte erzielt, wird sich der Eigenverbrauch langfristig nicht durchsetzen können. Aber auch hier leistet Manz mit seinem Engagement bei Li-Ion-Batterien einen ersten Beitrag, um die photovoltaische Stromerzeugung weiter zu etablieren.

# X. Unternehmensprofil

## Unternehmensprofil

### General information

Core business	Reutlingen-based Manz Automation AG is one of the world's leading technology providers for production systems in the photovoltaic industry, the FPD industry and for Li-ion battery production. The Manz Group's core competences are in robotics, image processing, laser technology, quality assurance, metallization, wet chemicals as well as control and drive technology. In-depth research and development activities mean that Manz Automation now ranks among the world's technology leaders in these segments.
Form of enterprise/ Year of foundation	<b>Manz Automation AG</b> Founded in 1987 by Dieter Manz Legal Form: AG (publicly held company)
Executive board	<b>Dieter Manz</b> , Chief Executive Officer <b>Martin Hipp</b> , Chief Financial Officer <b>Volker Renz</b> , Chief Operating Officer
Headquarters	Manz Automation AG Steigäckerstraße 5 72768 Reutlingen Germany
Branch offices	The Manz Group has sales and service branches in Germany, Taiwan, the USA, China, South Korea, India and Spain. In addition, the Manz Group has its own production facilities in Germany, Slovakia, Hungary, Taiwan and China.

### Fields of operations in the CleanTech sector

<b>Energy</b> <input checked="" type="checkbox"/> Solar * <input type="checkbox"/> Wind <input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel <input type="checkbox"/> Fuel cells <input type="checkbox"/> Geothermal <input checked="" type="checkbox"/> Energy storage *	<b>Materials</b> <input type="checkbox"/> Recycling <input type="checkbox"/> Insulation <input type="checkbox"/> Eco-materials	<b>Water</b> <input type="checkbox"/> Hydropower <input type="checkbox"/> Treatment <input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<b>Mobility</b> <input type="checkbox"/> Alternative engines <input type="checkbox"/> Telematics <input type="checkbox"/> Logistics <input type="checkbox"/> Energy structure	<b>CleanTech Services</b> <input type="checkbox"/> Investment <input type="checkbox"/> Consulting <input type="checkbox"/> R&D <input type="checkbox"/> Communication
---	---	---	---	---

\* High-tech equipment providers for the photovoltaic industry and Li-ion battery production.

### Key figures

Annual turnover (in Euro) <sup>†</sup>	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009: n.a. 2008: n.a.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.
Number of employees <sup>†</sup>	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.
Share in wind activities	On shore: ___% Off shore: ___%	





# X. Interview

## Interview



### Interview mit Franco Delvecchio, CEO MC Gruppe

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Umweltbewusstsein und -verantwortung ist Teil unserer Unternehmensphilosophie. Dies äussert sich in den Produktionsprozessen und den verwendeten Materialien einerseits und in unserem ständig wachsenden Angebot an Produkten für Erneuerbare Energien andererseits. Multi-Contact hat das Potential dieses Sektors, insbesondere das der Photovoltaik-Industrie, früh erkannt und brachte 1996 mit dem MC3 den weltweit ersten PV Steckverbinder auf den Markt, der in Großserie produziert wurde. Damit leistete MC Pionierarbeit und setzte den Standard auf diesem Gebiet; dies gelang mit dem MC4 Steckverbinder sechs Jahre später erneut. Seither wurde unsere PV Produktpalette ständig erweitert. Mit unseren Produkten für die PV-Industrie sind wir international stark vertreten. Darüber hinaus bieten wir Produkte für andere Formen erneuerbarer Energien an, z.B. Steckverbinder für den Einsatz in Windkraftanlagen. Die Technologien und damit die Anforderungen im Bereich der erneuerbaren Energien entwickeln sich rasant weiter. Da sich auch unsere Kunden immer weiter differenzieren, haben wir uns auf die Entwicklung individueller Lösungen spezialisiert. Wir sind in der Lage, auf die konkreten Bedürfnisse unserer Kunden bei neuen und aussergewöhnlichen Anwendungen einzugehen und spezielle Lösungen zu schaffen.

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Solarenergie?

In Zeiten zunehmender Umweltbelastung, globaler Erwärmung und drohender Ressourcenknappheit (insbesondere Öl) ist die Suche nach alternativen, umweltverträglichen Technologien unerlässlich. Es ist abzusehen, dass der Markt für saubere Technologien in den nächsten Jahren weiter wächst. Solarenergie spielt dabei eine wesentliche Rolle, da die Ressource „Sonne“ praktisch überall auf der Welt nahezu unbegrenzt zur Verfügung steht.

3. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Multi-Contact hat die Produktionskapazitäten für den PV Bereich international kürzlich stark erweitert. Am Standort Essen entstand 2008 ein neues Firmengebäude mit zusätzlichen, automatisierten Fertigungsanlagen. Darüber hinaus setzen wir zur Versorgung der örtlichen PV Märkte auf erweiterte lokale Produktion in den USA und in China.



4. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

Nach und nach dringt die Notwendigkeit alternativer Lösungen in das öffentliche Bewusstsein. Durch verstärkte Thematisierung in den Medien empfinden viele die Umweltproblematik und den Klimawandel zunehmend als direkte, persönliche Bedrohung. Der Druck auf Politik und Wirtschaft wächst. Mit dem Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls haben sich die Regierungen der Industrieländer zudem der Umsetzung umweltschonender Massnahmen verpflichtet, wodurch eine verstärkte Aufmerksamkeit und grösseres Interesse an sauberer Technologie auch auf politischer Ebene gegeben ist.

5. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?

Energieeffizienz ist nach wie vor ein wesentlicher Faktor. Die bestehenden Ressourcen müssen besser genutzt, das Potential voll ausgeschöpft werden. Ein wichtiges Kriterium besteht in der Umweltverträglichkeit der einzelnen Bauteile und Produktionsprozesse.

6. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Deutschland hat auf dem Photovoltaik-Sektor eine Vorreiterrolle inne. In der Öffentlichkeit und der Politik herrscht grosses Interesse und Akzeptanz für das Thema erneuerbare Energien. Zahlreiche Forschungsprojekte befassen sich mit dem Thema und entwickeln neue Lösungsansätze. Viele entsprechende Projekte werden durch die Regierung gefördert, was für die Industrie und private Investoren einen zusätzlichen Anreiz bietet.

7. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Deutschland wird in diesem Bereich weiterhin eine grosse Rolle spielen. Experten sagen ausserdem für den PV-Sektor vor allem den USA, asiatischen Ländern wie Japan und China sowie Südeuropa grosses Potential und starkes Wachstum voraus.

Mit dem „New Green Deal“ hat die US Regierung neue Weichen für erneuerbare Energien und Umweltschutzmassnahmen gestellt, wodurch sich auf dem Nordamerikanischen Markt neue Möglichkeiten für die CleanTech Industrie öffnen.

# X. Unternehmensprofil

## Unternehmensprofil

### Multi-Contact AG

#### General information

Core business	Electrical contacts and connector systems for various industries. Our unique MC Multilam Technology is the basis of our broad product range, allowing for low contact resistance, constant contact force and good heat dissipation, and thus for a high energy efficiency of the individual components. Next to a large number of standard products, we have long been specializing in customized solutions for particular application requirements.	
Form of enterprise/ Year of foundation	AG	1962
Executive board	Franco Delvecchio CEO	
Headquarters	Allschwil (Switzerland)	
Branch offices	Austria, Benelux, China, Czech Republic, France, Germany, Hong Kong, Italy, Portugal, Russia, Singapore, Spain, Taiwan, Thailand, Turkey, United Kingdom, USA	

#### Fields of operations in the CleanTech sector

Energy	Materials	Water	Mobility	CleanTech Services
<input checked="" type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input type="checkbox"/> Hydropower	<input type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input checked="" type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input checked="" type="checkbox"/> Fuel cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				

#### Key figures

Annual turnover (in Euro)	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.
Number of employees*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.
Share in solar activities	Photovoltaics: 100 % Solar thermal: ___ % CSP: ___ % Others: ___ %	

\* Data based on statements of the companies



Multi-Contact



STÄUBLI GROUP

# X. Interview

## Interview



### Interview mit Ralf Jungebloed und Heinz-Hermann Ross, Geschäftsführer Mithras Anlagenbau GmbH & Co.KG

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Mithras fokussiert sich ausschließlich auf die Solarenergie, im speziellen die Solarthermie (CSP – Concentrated Solar Power) mit Parabolrinnen-Technologie. Unser Ziel ist die Weiterentwicklung der konventionellen CSP-Technologien mit innovativen Werkstoffen und neuer Turbinentechnologie zur wirtschaftlichen Energiegewinnung, insbesondere das Erreichen der Netzparität.

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Solarenergie?

Der CleanTech-Markt wird zukünftig signifikante Wachstumsraten aufweisen und ein wesentlicher Markttreiber für die deutsche Wirtschaft sein. Die Solarenergie wird neben Wind einen hohen Stellenwert einnehmen.

3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Synergien zwischen den CleanTech-Segmenten sollten nicht überbewertet werden, da jeder Bereich seine speziellen Anforderungen hat und standortbedingt seine Berechtigung findet.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Mithras positioniert sich mit einem integrierten Businessmodell im CleanTech-Segment Solarthermie. Die Fokussierung auf Parabolrinnen-Kollektoren zum einen und auf Solarthermische Kraftwerke in Modulbauweise mit niedrigen Stromgestehungskosten sollen langfristig im dezentralen Markt der Stromversorgung Wettbewerbsvorteile sichern. Weitere Anwendungsbereiche in der Solaren Kühlung und der Solaren Meerwasserentsalzung eröffnen ein hohes Absatzpotential in Ländern mit hoher Sonneneinstrahlung.

5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

Das politische Umfeld für CleanTech ist positiv zu bewerten. Das EEG auf nationaler Ebene sowie ähnliche Gesetze in anderen Ländern fördern Entwicklung und Einsatz der Erneuerbaren Energien. Feed-in-Tariffs (FITs) sind zukünftig weiterhin bedeutend für die Entwicklung der CleanTech-Branche und sollten langfristig einen stabilen politischen Rückhalt erfahren. Sie machen die Vielzahl der Projekte vor allem bankable.





6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

CleanTech ist auf allen Ebenen der Gesellschaft, in der Politik und der Wirtschaft angekommen. Sicherlich in unterschiedlichen Ausprägungen und Umsetzungsaktivitäten, aber die globale Erderwärmung sorgt für die notwendige Präsenz.

7. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?

Eine bedeutende Innovation sind die Feed-in-Tariffs, angefangen in den USA (Kalifornien) und weiterentwickelt in Europa (Spanien/Deutschland).

Des Weiteren ist auf der technischen Ebene die Nutzung der Sonnenenergie neben der Windenergie wohl eine der bedeutendsten Innovationen in der CleanTech-Historie.

8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Deutschland hat als Technologieführer eine besondere Stellung im Weltmarkt. So kommen alle Komponenten für Solarthermische Kraftwerke aus deutschen Unternehmen. Die Industrie ist führend und die Politik fördert.

9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Der Mittlere Osten, insbesondere die Vereinigten Arabischen Emirate, haben sich dem CleanTech-Markt angenommen und investieren beachtliche Summen, Industrieunternehmen im CleanTech-Sektor anzusiedeln. Beispielhaft möchten wir MASDAR nennen, ein Konzept, welches mittlerweile von allen anderen Regionen aufgegriffen wird. Die Vereinigten Staaten werden darüber hinaus eine bedeutende Stellung einnehmen.



# Unternehmensprofil

## Unternehmensprofil

### Mithras Anlagenbau GmbH & Co. KG

#### General information

Core business	Mithras is a manufacturer of parabolic troughs and solar thermal power plants in the high-tech sector of renewable energy. The company is evolving existing technologies in solar power plants (here: parabolic trough power plants) through innovative approaches and engineering performance in terms of technology and process and thus the efficiency and cost optimization. Key focus is an innovative turbine technology and new parabolic trough components.	
Form of enterprise/ Year of foundation	GmbH & Co. KG	2008
Executive board	Dipl. Kfm. Ralf Jungebloed	Dipl. Wirtsch. Ing. Heinz-Hermann Ross
Headquarters	Dersum (Germany)	
Branch offices	Hamburg (Germany)	

#### Fields of operations in the CleanTech sector

Energy	Materials	Water	Mobility	CleanTech Services
<input checked="" type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input type="checkbox"/> Hydropower	<input type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input type="checkbox"/> Fuel cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				

#### Key figures

Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.
Number of employees*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.
Share in solar activities	Photovoltaics: ___% Solar thermal: ___% CSP: 100 % Others: ___%	

\* Data based on statements of the companies





# X. Interview

## Interview



### Interview mit Ralf Hofmann, Geschäftsführer KACO GmbH

#### 1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Wir produzieren eine wesentliche Komponente einer Photovoltaikanlage, den Wechselrichter. Seine Güte entscheidet maßgeblich darüber, wie viel Solarstrom letztlich ins öffentliche Netz gelangt. Damit schlägt sich die Qualität unserer Arbeit unmittelbar in der Verfügbarkeit umweltschonender Energie nieder. Um zu belegen, dass die Energiewende möglich ist, beziehen wir Strom vom Ökostromanbieter Elektrizitätswerke Schönau und haben unsere Gebäude mit PV-Anlagen ausgerüstet. Dies führt dazu, dass KACO in Monaten mit guter Sonneneinstrahlung sogar mehr Strom erzeugt als verbraucht. Mit unserer CO<sub>2</sub>-neutralen Produktion beweisen wir, dass auch Industrieunternehmen umweltverträglich und erfolgreich agieren können. KACO ist ausschließlich im Bereich der erneuerbaren Energien tätig und gibt keine Aktien aus. Somit gibt es weder innere noch äußere Faktoren, die Kompromisse zu Lasten des CleanTech-Gedankens erfordern könnten. Unsere Anstrengungen vermitteln wir in die Politik und die Medien, um den Stand des heute Möglichen zu propagieren.

#### 2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Solarenergie?

Eindeutig: ja. Solartechnologie ist eine der elegantesten und sichersten Lösungen, elektrische Energie bereit zu stellen. Wenn man bedenkt, dass heute rund 1,6 Milliarden Menschen keinen Zugang zu elektrischer Energie haben, wird klar, dass es kaum andere Lösungen für eine nachhaltige Entwicklung geben kann. Wir werden die Zukunft mit Hilfe der Solartechnologien gewinnen oder gar nicht.

#### 3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Zunächst kommt es darauf an, CleanTech-Ziele durch die gesamte Lieferkette einer Branche zu verwirklichen. KACO hält seine Lieferanten dazu an und versucht, auch Dienstleister entsprechend auszuwählen. Besonders im Bausektor ergeben sich zahlreiche Anknüpfungspunkte und auf einer höheren Ebene natürlich im Verbundsystem der verschiedenen erneuerbaren Energien. Im Bereich der Grundlagenforschung schafft vor allem die Entwicklung neuer Materialien Synergien, so zum Beispiel von Halbleitern, die höhere Wirkungsgrade erschließen.



#### 4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

KACO hat sich zum Ziel gesetzt, neben der Photovoltaik auch weitere Bereiche zu bedienen. Derzeit spielen hier Entwicklungen zur Elektromobilität und zu hybriden Wind-Sonne-gespeisten, autarken Stationen zur netzfernen Stromversorgung eine wichtige Rolle. Hinzu kommt ein System zur solaren Wasseraufbereitung.

#### 5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

Die EU gibt, sektoral betrachtet, gute Richtungsweisungen, behindert in manchen Globalzielen jedoch den Fortschritt: Emissionshandel und Verschmutzungsrechte führen eben nicht zur schnellstmöglichen Reduktion von Treibhausgasen, sondern gewähren Klimaschadigungsrechte, die in jedem Fall voll ausgeschöpft werden. Die USA geben derzeit Anlass zur Hoffnung, müssen aber zur Umsetzung von vernünftigen Zielen auch wirksame Instrumente implementieren. So führt zum Beispiel der aktuelle Modus der Förderung der Photovoltaik nicht zu einem raschen Ausbau im Privatsektor und ist durch seine Kopplung an die Staatsfinanzen unzuverlässig.

Die Politik kann ihre Unterstützung „optimieren“, indem sie für die jeweiligen Handlungsfelder die beste verfügbare Technik verlangt und entsprechende finanzielle Anreize setzt, zum Beispiel auch fiskalischer Art.

#### 6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

Als Begriff sicher nicht, als Idee in Teilen: So wie es die innovativen Kräfte in diesen Gruppierungen gibt, existieren ebenso jene mit großem Beharrungsvermögen bei der Verteidigung nicht-nachhaltiger Ansätze, sei es aus Unwissen, Bequemlichkeit oder Angst vor Macht- und Profitverlust. Wahrscheinlich gilt zu jeder Zeit der Spruch Max Plancks: „Eine neue wissenschaftliche Wahrheit pflügt sich nicht in der Weise durchzusetzen, dass ihre Gegner überzeugt werden und sich als belehrt erklären, sondern dadurch, dass die Gegner allmählich aussterben und dass die heranwachsende Generation von vornherein mit der Wahrheit vertraut gemacht ist.“

# X. Interview

## Interview



7. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?

Neben allen Entwicklungen zur Energieeffizienz und Bereitstellung umweltverträglicher Energieformen ist der Blick wieder verstärkt auf Energiesparmaßnahmen zu richten. Der heutige Energiebedarf ist – noch auf lange Sicht – nicht einfach auf die gesamte Weltbevölkerung skalierbar.

Außerdem sind erneuerbare Energien in einer „feed-back Schleife“ stetig in den Produktionsprozess zu deren Ausbau einzuspeisen: Die Herstellung von Produkten im Bereich der erneuerbaren Energien kann nicht auf dem Verzehr der fossilen Energieträger basieren (siehe auch Frage 10).

8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Gut ausgebildete Ingenieure, hervorragende wissenschaftliche Einrichtungen, eine gewisse „ökologische Tradition“ und ein rechtlicher Rahmen, der CleanTech-Ziele prinzipiell unterstützt. Zudem garantieren aufgeklärte Verbraucher mit den nötigen finanziellen Mitteln die Nachfrage nach innovativen Produkten, was den CleanTech-Unternehmen den notwendig starken Heimatmarkt bietet.

9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Unter anderem China und Indien aufgrund der Größe, Frankreich - nach dem Atomausstieg - aufgrund seiner modernen Ausrichtung, Australien aus Notwendigkeit, die Staaten (Nord)-Afrikas.

10. Welche Erwartungen richten Sie an Ihre eigene Branche?

CleanTech ist kein erworbener Zustand, sondern ein fortdauernder Prozess. Gefährlich wird es, wenn dieses „Etikett“ nicht mehr hinterfragt wird: In wie vielen „günstigen“ Modulen aus Übersee steckt Silizium, das mit Braunkohlestrom gekocht wurde? Wo werden die giftigen Chemikalien bei der Solarzellenfertigung nicht sicher gehandhabt und entsorgt? Gibt es keine umweltverträglichere Alternative zu großen Kühlkörpern aus Aluminium? Diesen Fragen muss man sich stellen, wenn CleanTech kein hohler Begriff werden soll.



### 11. Was erwarten Sie von der neuen Regierung in Bezug auf CleanTech?

Kurzfristige Renditeerwartungen stehen völlig konträr zu einer nachhaltigen Entwicklung. Damit ist auch der marktliberale Denkansatz zur Wirtschaftlichkeit von erneuerbaren Energien nicht geeignet, eine Energiewende zu tragen. Wir erwarten, dass die umlagefinanzierte Förderung zur Einführung erneuerbarer Energien nur so weit reduziert wird, dass der Produktionsstandort Deutschland gesichert bleibt.

Das Thema Endlagerung bringt es aktuell wieder mit aller Deutlichkeit ans Licht: Atomkraft ist nicht CleanTech und kann es auch nie sein. Laufzeitverlängerungen behindern den Fortschritt tatsächlicher CleanTech-Lösungen. Hier erwarten wir ein verantwortungsvolleres Handeln im Umgang mit unserem Lebensraum und dem nachfolgender Generationen. Das Gleiche gilt im Wesentlichen für den weiteren Ausbau der Kohlekraftwerke.

### 12. Welches Potenzial hat CleanTech?

Wir sind überzeugt, dass sich CleanTech durchsetzen wird, wenn CleanTech seinen Zielen treu bleibt. Über CleanTech lassen sich so gleichgesinnte Unternehmen identifizieren. Daraus werden in Zukunft Synergien und Innovationen entstehen, die wiederum den CleanTech-Gedanken verstärkt ins Bewusstsein rücken werden.

# X. Unternehmensprofil

## Unternehmensprofil

### KACO GmbH

#### General information

Core business	KACO new energy is one of the world's largest manufacturers of photovoltaic inverters. It also has expanded into diverse fields of renewable energy technology like automotive or water purification. Since KACO was founded as an independent company in 1999, it has supplied more than 200,000 inverters. Today KACO offers the complete power range for PV systems varying from single-family homes to multi-megawatt solar farms. The company from Neckarsulm, Germany, is especially proud of its CO2-neutral manufacturing.	
Form of enterprise/ Year of foundation	GmbH	1999
Executive board	Ralf Hofmann CEO	Matthias Haag CTO
	Peter Flachsmann International Coordination	
Headquarters	Neckarsulm (Germany)	
Branch offices	San Francisco (USA) Heraklion (Greece) Seongnam (South Korea) Izmit (Turkey) Beijing (China)	

#### Fields of operations in the CleanTech sector

Energy	Materials	Water	Mobility	CleanTech Services
<input checked="" type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input type="checkbox"/> Hydropower	<input checked="" type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input checked="" type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input type="checkbox"/> Fuel cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				

#### Key figures

Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 250 Mio.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 250 Mio.
Number of employees*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: 350 2008: 300	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: 350 2008: 300
Share in solar activities	Photovoltaics: 98 % Solar thermal: ___ % CSP: ___ % Others: 2 %	

\* Data based on statements of the companies







# X. Interview

## Interview



### Interview mit Ulrich Winter, Spartenleiter Solar Deutschland Fronius International GmbH

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Fronius ist ein führendes Unternehmen in einem sehr starken CleanTech Bereich, der Solarenergie. Wir sehen uns als Vorreiter in Sachen Qualität unserer Produkte und treiben somit die Etablierung innovativer Technologien als „Standard“ voran.

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Solarenergie?

Die Solarenergie ist im Bereich CleanTech extrem wichtig und wird es auch zukünftig bleiben, denn über die dezentrale Stromversorgung können Energieprobleme zukünftig schneller behoben werden als es eine zentrale Versorgung zulässt.

3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Bei der Netzintegration, z. B. Biomasse = Grundlast, PV = Spitzenlast > in Summe: Vollversorgung.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Starke Expansion durch weiterführende Internationalisierung unseres Unternehmens.

5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

Wir bewerten die politische Unterstützung für die CleanTech Branche insgesamt mit „gut“, insbesondere dann, wenn klare und unkomplizierte Rahmenbedingungen geschaffen werden. In Europa sind die politischen Bedingungen weitestgehend positiv für ein Wachstum von EE, insbesondere der PV, wobei das deutsche EEG hier ganz deutlich ein Musterbeispiel ist. Andere Regionen, wie die USA, verkomplizieren die Prozesse durch Detailbestimmungen und erschweren den Erneuerbaren Energien somit ein entsprechend schnelles Wachstum.

6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

Ja, heute auf jeden Fall. Es ist ein nachhaltiges Thema, keine „Mode-Erscheinung“ und Versorgungsentpässe rund um den Globus rufen es uns allen immer wieder in unser Gedächtnis.



### 7. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

In Deutschland sind es die klaren Regelungen, sowohl gewerblich als auch technisch. Deutschland ist ein Vorreiter was zum Beispiel Normung betrifft. Diese Normen schaffen die Grundlage für Standards und somit oftmals für beschleunigte Prozesse.

### 8. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Das Bundesforschungsministerium gibt das Weltmarktvolumen für Umwelt- und Klimaschutzgüter mit 55 Milliarden Euro an. Deutschland hat daran bisher den größten Anteil, folgend sehen wir aktuell die USA und auch Japan, die aufgrund ihres hohen Energiebedarfs und dem entsprechend steigende Problemdruck großen Handlungsbedarf haben. Mittelfristig wird auch Süd-Ost-Asien aufgrund der enormen Wachstumsraten der Volkswirtschaften ein CleanTech Treiber sein werden (müssen).

### 9. Was sollte die Politik jetzt tun?

Wirtschaftswandel hin zu CleanTech durch langfristig konstante Rahmenbedingungen unterstützen und schon heute bereit sein, einen Fokus auf diese neuen Wirtschaftsbereiche zu setzen.

### 10. Wie sieht Energieversorgung zukünftig aus?

Ganz klar über eine dezentrale Versorgung. Intensive Kommunikation einer Vielzahl dezentraler Energiequellen gewährleistet Versorgungssicherheit.

### 10. Wie wichtig ist CleanTech für Europa?

Europa ist ein großer Energienettoimporteure und sollte das Feld der CleanTech nachhaltig besetzen. Dafür ist es Voraussetzung, schneller als beispielsweise die süd-ost-asiatischen Regionen zu agieren. Nur dann kann Europa volkswirtschaftlich von der jetzigen Dynamik profitieren.

# X. Unternehmensprofil

## Unternehmensprofil

### Fronius International GmbH

General information				
Core business	Fronius International GmbH explores technologies to commutate electric power since 1945. The division solar electronic exist since 1992 and produce inverter for grid-connected solar power plants as well as components for professional plant monitoring. All products assure by exceeding performance efficiency and usability.			
Form of enterprise/ Year of foundation	GmbH	1945		
Executive board	Herbert Mühlböck Logistics & Procurement	Volker Lenzeder Corporate Services		
	Elisabeth Engelbrechtsmüller-Strauß Human Resources Finance & Controlling	Klaus Fronius Manufacturing Network Marketing & Distribution		
	Brigitte Strauß Finance & Controlling	Heinz Hackl Research & Development		
Headquarters	Pettenbach (Austria)			
Branch offices	Brazil, Germany, France, Italy, Canada, Mexico, Norway, Switzerland, Slovakia, Czech Republic, Ukraine, USA,	Spain and Great Britain (in the course of incorporation)		
Fields of operations in the CleanTech sector				
Energy	Materials	Water	Mobility	CleanTech Services
<input checked="" type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input type="checkbox"/> Hydropower	<input type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input type="checkbox"/> Fuel cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				
Key figures				
Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 370 Mio.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.		
Number of employees*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 2.500	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.		
Share in solar activities	Photovoltaics: 100 % Solar thermal: ___ % CSP: ___ % Others: ___ %			

\* Data based on statements of the companies





# X. Interview

## Interview



### Interview mit Peter de Bree, Geschäftsführer EcoStream Deutschland GmbH

1. Bis 2020 sollen erneuerbare Energien 20 Prozent des Primärenergieverbrauchs in der Europäischen Union decken und auch im Rahmen des Kyoto-Protokolls sind viele Länder eine Verpflichtung zur Reduktion der Treibhausgasemissionen eingegangen. Welche Rolle wird dabei der Photovoltaik zuteil?

Photovoltaik spielt hier eine große Rolle. Experten gehen davon aus, dass 2020 die installierte Photovoltaikleistung bereits 40 Gigawatt beträgt. Damit ließen sich rund sieben Prozent des deutschen Strombedarfs decken – und das absolut CO<sub>2</sub>-neutral. Schließlich entstehen bei der Umwandlung von Sonnenkraft in Energie keinerlei Treibhausgase.

2. Während der Übergangsphase zur Wettbewerbsfähigkeit wird die Photovoltaik in vielen Staaten durch spezielle Förderprogramme unterstützt. Dabei ist zu beobachten, dass die Förderungen oftmals kurzfristig geändert oder massiv gekürzt werden. Wie wichtig ist eine vorhersehbare und langfristig planbare Förderung für die Branche und die Endkunden?

Sehr wichtig. Langfristig planbare Förderungen geben der Branche Sicherheit und Stabilität – und das ist nicht nur für die Planung und Finanzierung der Projekte, sondern auch für den Erhalt von Arbeitsplätzen wichtig. Investoren können besser kalkulieren, schließlich vergeht von der ersten Planung bis hin zur Inbetriebnahme einige Zeit. Kurzfristige Kürzungen der Fördermittel können hier ganze Projekte zum Scheitern bringen.

3. Die Photovoltaikbranche entwickelte sich in den letzten Jahren von einem Nischenmarkt zum Massenmarkt. Wie sieht die Wachstumsstrategie Ihres Photovoltaikunternehmens in einem der am schnellsten wachsenden Märkte der Welt aus?

Wir wollen unsere Kernkompetenzen ausweiten und dadurch neue Kundenkreise gewinnen. Haben wir uns früher ausschließlich auf große Anlagenprojekte für Industrie und Gewerbe konzentriert, werden wir in Zukunft auch andere Märkte erschließen und unser Angebot auf kleinere Projekte im Privatkundenbereich ausweiten. Außerdem haben wir unser Einzugsgebiet deutlich vergrößert. So betreuen wir längst nicht mehr nur Anlagen in Süddeutschland, sondern sind bundesweit aktiv.



4. Der Wettbewerb auf dem internationalen PV Markt hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Während der Markt in den vergangenen Jahren von einem starken Nachfrageüberhang bestimmt wurde, haben sich in den letzten Monaten zunehmend Überkapazitäten aufgebaut. Gleichzeitig sinken die Preise, die für PV-Systeme erzielt werden können. Wie begegnet Ihr Unternehmen dem steigenden Wettbewerb? Welche strategischen Wettbewerbsvorteile sehen Sie bei Ihrem Unternehmen?

Unsere Stärken liegen vor allem in der Beratung und einem umfassenden Know-how im Bereich Photovoltaik. Der Kunde erhält bei uns eine komplette Projektbetreuung aus einer Hand – eine Art Rundum-Sorglos-Service, der sämtliche Schritte von der Planung, über die Finanzierung bis hin zu Bau, Betrieb und Wartung der Anlage umfasst. Dazu haben wir starke Partnerschaften mit Lieferanten, Installateuren und Investoren aufgebaut, durch die wir genau auf den Standort abgestimmte Photovoltaiklösungen realisieren können. Das ist unser Wettbewerbsvorteil. In Zukunft wollen wir diese Kompetenzen und Stärken natürlich noch weiter ausbauen.

5. In Hinblick auf die Systemkosten konnte die Branche in den letzten Jahren deutliche Kostensenkungen erzielen und hat gleichzeitig den Wirkungsgrad der Systeme deutlich erhöht. Welche Fortschritte müssen in den nächsten Jahren erfolgen, um den Erfolg der Branche voranzutreiben?

Hier sind vor allem zwei Faktoren wichtig. Zum einen muss der Wirkungsgrad der Solarmodule weiter verbessert werden – gerade im Hinblick auf die steigende Zahl der Kleinanlagen. Denn hier ist der Wirkungsgrad und damit die Höhe der Erträge entscheidend für den Erfolg der Photovoltaik-Technologie. Zum anderen gilt es, die Komplexität der Systeme soweit zu vereinfachen, dass Photovoltaik eine alltagstaugliche Technologie wird.

6. Was zeichnet Deutschland als Standort für Photovoltaikunternehmen aus? Wo liegen die Potentiale, welche Rahmenbedingungen müssten sich verändern um den Standort langfristig wettbewerbsfähig zu halten?

Im Bereich Produktion wird sich Deutschland langfristig nicht gegen China behaupten können. Hierzulande wird sich vielmehr – wie auch schon heute – das Know-how und die Innovationskraft bündeln. Außerdem ist Deutschland bereits heute einer der größten Absatzmärkte für Photovoltaik. Die Deutschen treiben das Bauen von Solarstromanlagen mit großer Aktivität voran. Die Anzahl der Netzanschlüsse ist in den vergangenen Jahren rasant gestiegen.

# X. Interview

## Interview



Diese Entwicklung wird in Zukunft noch weiter Fahrt aufnehmen: Je mehr sich Deutschland für den Ausbau der erneuerbaren Energien engagiert, desto mehr Bedeutung wird Photovoltaik als eine saubere, nachhaltige und kosteneffiziente Energielösung erlangen.

7. Deutschland war 2009 einmal mehr der weltweit größte Absatzmarkt für Photovoltaikanlagen. Welche Regionen sehen Sie als zukünftige Treiber und Wachstumsmärkte für die internationale PV-Branche?

Im produzierenden Bereich sind das auf jeden Fall die fernöstlichen Staaten. Deutschland wird einer der größten Absatzmärkte bleiben, aber auch Länder wie Asien, China oder Indien werden aufgrund ihrer hohen Bevölkerungszahl ein großes Interesse an Photovoltaik entwickeln. In den USA gibt es ebenfalls einen großen, ausbaufähigen Markt, schließlich haben die Amerikaner einen großen Nachholbedarf in Sachen erneuerbare Energien.

8. In Deutschland erfährt die Photovoltaik als emissionsfreie Technologie zur dezentralen Stromerzeugung zwar generell eine hohe Zustimmung innerhalb der Bevölkerung, doch angesichts der durch die EEG-Vergütung entstehenden Mehrkosten für die Stromverbraucher mehren sich inzwischen auch die kritischen Stimmen. Wie begegnet die Branche dieser Kritik?

In ihrer Geschichte haben die Menschen immer wieder neue Energiequellen entdeckt – angefangen von Kohle und Öl, über Gas bis hin zur Atomkraft. Für die Einführung und Förderung dieser neuen Energien musste die Bevölkerung auch damals schon einen Mehrpreis zahlen – genauso wie heute für Wind- oder Solarkraft. Doch im direkten Vergleich steht die geringe Mehrbelastung durch die erneuerbaren Energien in einem angemessenen und vernünftigen Verhältnis zu den Kosten, die andere Energieformen verursachen. Nehmen wir die Atomkraft als Beispiel: Die Entsorgung des Atomabfalls kostet die Verbraucher jährlich hohe Summen. Das wird sich auch in Zukunft nicht ändern. Außerdem war die Entwicklung und Einführung der Atomkraft seinerzeit wesentlich teurer als das, was heute für Photovoltaik aufgewendet werden muss.

9. Bisher ist die Einspeisung des Photovoltaikstroms in das öffentliche Stromnetz gegen eine im EEG festgelegte Vergütung die gängige Praxis. Zunehmend wird aber auch der Eigenverbrauch des Stroms an Bedeutung gewinnen. Welche Bedeutung messen Sie dieser Entwicklung bei?

Eine sehr positive. Die Eigennutzung hat für die Verbraucher letztendlich viele Vorteile: Ihre Energiekosten reduzieren sich, weil sie den Strom nicht mehr von ihrem Energieversorger beziehen müssen.



Außerdem wissen sie im Gegensatz zum Strommix aus der Steckdose genau, wo der Strom herkommt. Sie können also einen bewussteren Beitrag zum Klimaschutz leisten und aktiv an einer umweltfreundlichen und sauberen Zukunft mitarbeiten.

10. [EcoStream positioniert sich als Systemanbieter. Was genau bedeutet das? Wie unterscheiden Sie sich von anderen Anbietern?](#)

Als Systemhaus verfügen wir über ein breites Netzwerk an Partnern und Experten aus der Branche, das uns den Zugang zu neuesten Technologien und hochleistungsfähigen Komponenten sichert. So ist es uns möglich, seit über 20 Jahren unseren hohen Qualitätsanspruch zu wahren und für unsere Kunden moderne Energiekonzepte auf dem jeweils aktuellen Stand der Technik zu realisieren. Dabei profitieren wir auch von der engen Zusammenarbeit mit unserem Teilhaber Eneco, einem der führenden Energieunternehmen in den Niederlanden. Gemeinsam arbeiten wir für eine Zukunft, in der nachhaltige Energie für jeden verfügbar und erschwinglich ist. Mit unserer langjährigen Erfahrung und unserem breiten Netzwerk sind wir da auf dem richtigen Weg.

11. [EcoStream realisiert hauptsächlich Anlagen im Industrie- und Gewerbekundensegment. Welche Vorteile bietet Photovoltaik diesen Unternehmen?](#)

Industrie und Gewerbe können von Photovoltaik gleich in mehrfacher Hinsicht profitieren. Bei den meisten steht natürlich eine Optimierung ihres Energieverbrauchs im Vordergrund – gerade für energieintensive Unternehmen ein wichtiges Thema. Gleichzeitig können sie durch die Erzeugung des CO<sub>2</sub>-neutralen Sonnenstroms ihre Klimabilanz erheblich verbessern – und damit ihr Image als nachhaltig wirtschaftendes Unternehmen stärken. Nicht zu vernachlässigen ist auch der wirtschaftliche Aspekt, denn Photovoltaik ist nach wie vor eine sichere und lukrative Geldanlage. Um von den finanziellen Vorteilen zu profitieren, müssen die Unternehmen noch nicht einmal selbst investieren. Stattdessen können sie ihr Dach für die Installation einer Photovoltaikanlage auch verpachten – und ganz ohne eigenen Aufwand vom guten Image des Sonnenstroms profitieren. Wir stellen dazu den Kontakt zu interessierten Investoren her und kümmern uns anschließend um die gesamte Projektabwicklung.



# Unternehmensprofil

## Unternehmensprofil



### Ecostream Deutschland GmbH

General information				
<b>Core business</b>	turnkey solar systems B2B (roof-based/ground-based)			
<b>Form of enterprise/ Year of foundation</b>	Active in Germany since 1999			
<b>Executive board</b>	Peter de Bree Managing Director			
<b>Headquarters</b>	Cologne			
<b>Branch offices</b>	Nuremberg			
Fields of operations in the CleanTech sector				
<b>Energy</b>	<b>Materials</b>	<b>Water</b>	<b>Mobility</b>	<b>CleanTech-Services</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input type="checkbox"/> Hydropower	<input type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & — Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input type="checkbox"/> Fuel-cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				
Key figures				
<b>Annual turnover (in Euro)†</b>	Total (Germany)	Share CleanTech (worldwide)		
	2010e: n.a.	2010e: n.a.		
	2009e: n.a.	2009e: n.a.		
	2008: 80 Mio. Euro	2008: — n.a.		
<b>Number of employees†</b>	Total (Germany)	Share CleanTech (worldwide)		
	2010e: 40	2010e: n.a.		
	2009e: 35	2009e: n.a.		
	2008: 30	2008: — n.a.		
<b>Share in wind activities</b>	On shore: _____%			
	Off shore: _____%			

† Data based on statements of the companies



# XI. Impressum

## Impressum

### Herausgeber

**DCTI**

Deutsches CleanTech Institut

Deutsches CleanTech Institut GmbH  
Adenauerallee 134  
D-53113 Bonn

Fon +49 (0) 228 - 92654 - 0  
Fax +49 (0) 228 - 92654 -11  
welcome@dcti.de

Geschäftsführer  
RA Philipp Wolff

[www.dcti.de](http://www.dcti.de)

### Realisierung

**EuPD Research**

Studienleitung  
Daniel Pohl, M.A.  
Patrick Jonas, Dipl.-Betriebswirt

Redaktion  
Stefan Hausmann, M.A.

Fon +49 (0) 228-9743-0  
Fax +49 (0) 228-97143-11  
welcome@eupd-research.com

[www.eupd-research.com](http://www.eupd-research.com)

### Medienpartner

**Wirtschafts  
Woche**

[www.wiwo.de](http://www.wiwo.de)

### Exklusiver Projektpartner

**Rödl & Partner**

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Unternehmenspräsentation.

[www.roedl.de](http://www.roedl.de)

### Konzept & Gestaltung

**360 Design**  
sustainable communications

Art Direction  
Kludia Schmiejka  
Daniel Schenk

Mediengestaltung  
Rebecca Ohagen  
Lars Nörtershäuser

Fon +49 (0) 228-85426-0  
Fax +49 (0) 228-85426-11  
info@360Design.de

[www.360Design.de](http://www.360Design.de)



**3,1 Billionen**

Euro Weltmarktvolumen in 2020

**1,8 Millionen**

Jobs in Deutschland

**5 Tage**

Flughafen Tempelhof

**1 Bühne**

für die besten Umwelttechnologien der Welt



CLEAN TECH WORLD



## **CLEAN TECH WORLD**

**15.-19. September 2010 Berlin - Flughafen Tempelhof  
Ausstellung / Konferenzen / Events**

Wegweisende Lösungen von heute und die spannendsten Visionen für morgen - vom 15.09.-19.09.2010 wird der historische Flughafen Tempelhof im Herzen Berlins zur CLEAN TECH WORLD. Gehören auch Sie zu den Vorreitern in Sachen Umwelttechnologie?

Machen Sie Ihre Produkte und Ideen für bis zu 60.000 Besucher erlebbar und schöpfen Sie Inspiration aus einer weltweit einzigartigen, branchenübergreifenden Veranstaltung.

Jetzt informieren und Aussteller werden unter [www.cleantechworld.org](http://www.cleantechworld.org)

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

Realisierung

Konzept & Gestaltung

Medienpartner

mit freundlicher Unterstützung von

EuPD Research

360 | Design  
sustainable communications

Wirtschafts  
Woche

Rödl & Partner