



Photovoltaik



Branchenführer

PV 2011

Fakten und Akteure

DCTI

Deutsches CleanTech Institut



DCTI

Branchenführer PV 2011

Januar 2011

ISBN 978-3-942292-12-2 | © DCTI 2011

Das vorliegende Werk ist insgesamt sowie hinsichtlich seiner Bestandteile (Text, Grafik, Bilder und Layout) urheberrechtlich geschützt. Die teilnehmenden Unternehmen zeichnen für ihre Anzeigen und Beiträge selbst verantwortlich. Die Rechte an den Anzeigen und Beiträgen – und, soweit nicht abweichend bezeichnet, die Rechte an Grafiken und Bildmaterial – liegen ebenfalls bei den Unternehmen bzw. den Urhebern der jeweiligen Werke.

Branchenführer

PV 2011

Fakten und Akteure

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

Gliederung

Gliederung

I.	Der deutsche Photovoltaikmarkt	S. 7
II.	Funktionsprinzip einer Photovoltaikanlage	S. 12
III.	Technologien	S. 14
III.1	Module	S. 16
	Wirkungsgrad/Effizienz	S. 17
	Herstellungskosten/Preis	S. 18
	Degradation	S. 19
	Temperaturabhängigkeit	S. 20
	Einsatzort	S. 20
III. 2	Wechselrichter	S. 21
	Trafolose Wechselrichter/ Wechselrichter mit Trafo	S. 22
	Zentral-Wechselrichter	S. 22
	Multi-String Wechselrichter	S. 22
	Modul-Wechselrichter	S. 23
	Lebensdauer	S. 23
III.3	Montagesysteme	S. 23
	Aufdachanlagen	S. 24
	Gebäudeintegrierte Anlagen	S. 24
	Flachdachanlagen	S. 25
	Freiflächenanlagen	S. 26
	Feststehende Montagesysteme	S. 26
	Nachführsysteme/ Tracker	S. 27
	Steckverbinder	S. 28
	Sicherungen und Schutzschalter	S. 29
	Datenlogger	S. 29
	Speichertechnologien und intelligentes Strommanagement	S. 30
IV.	Garantie & Gewährleistungsrechte	S. 32
V.	Risiken & Versicherungen	S. 38
VI.	Umweltbilanz	S. 42
	Recycling	S. 44
	CO2	S. 44



VII.	Finanzielle Amortisation & Rendite	S. 47
VII. 1	Volleinspeisung	S. 47
VII. 2	Eigenverbrauch	S. 49
VIII.	Finanzierung	S. 53
IX.	Steuerliche Aspekte	S. 55
X.	Ausblick	S. 57
XI.	Verzeichnisse	S. 59
X.1	Literaturverzeichnis	S. 59
X.2	Abbildungsverzeichnis	S. 61
XII.	Kontakt Daten Unternehmen	S. 62
	Anzeigen & USPs	S. 67
XIII.	Impressum	S. 125





I. Der deutsche Photovoltaikmarkt

Die Entwicklung der Photovoltaik in Deutschland ist eine Erfolgsgeschichte. Maßgeblicher Treiber ist dabei das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), mit dem seit dem Jahr 2000 eine transparente und stabile Förderung für Solarstrom besteht. Für Betreiber einer Photovoltaikanlage bedeutet dies, dass über einen Zeitraum von 20 Jahren jede erzeugte Kilowattstunde (kWh) Strom gegen einen festen Vergütungssatz ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann. Die Förderung begleitet die Photovoltaik auf ihrem Weg zur Wettbewerbsfähigkeit und garantiert, dass sich bereits heute der Betrieb einer Photovoltaikanlage nicht nur ökologisch, sondern auch finanziell für den Investor auszahlt.

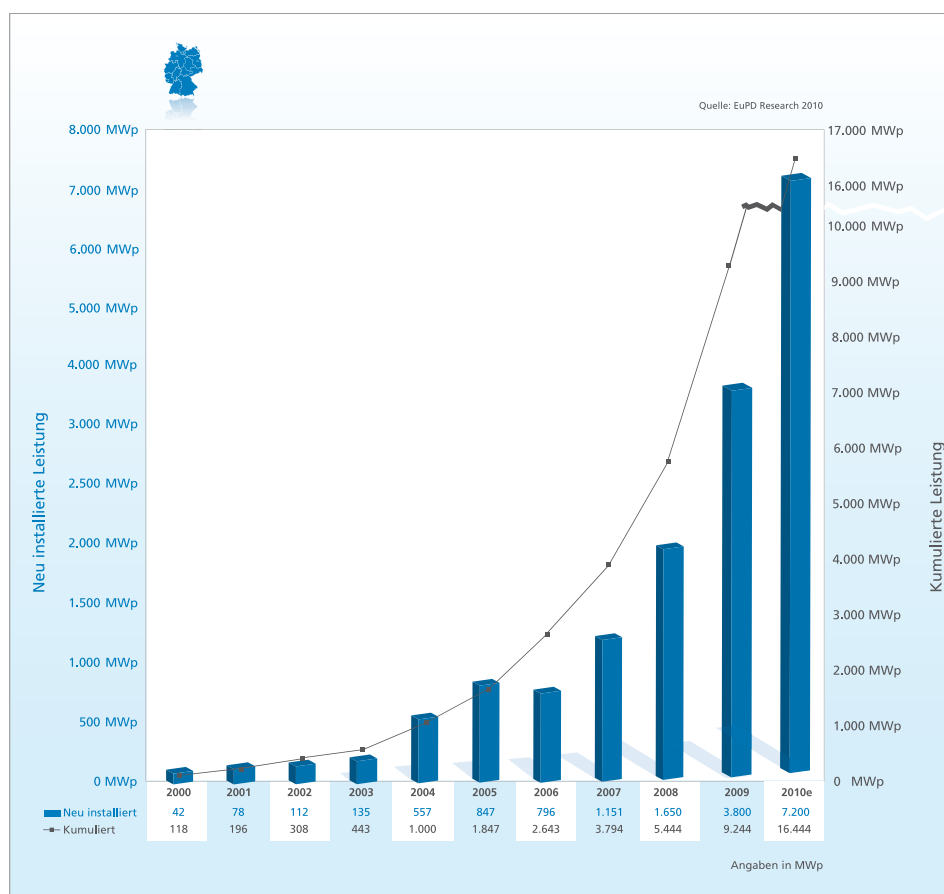
Das EEG sieht eine jährliche Kürzung der Fördersätze vor, seit der letzten Novelisierung im Jahr 2010 hängt die Degression von der Höhe des jährlichen Zubaus ab. Auch außerordentliche Sonderkürzungen, wie sie 2010 von der Regierung beschlossen wurden, können dazu führen, dass sich die Fördersätze ändern. Ziel des Gesetzgebers ist es, eine Überförderung zu vermeiden und die Vergütungssätze an den technologischen Fortschritt und die von der Solarindustrie erzielten Kostensenkungen anzupassen. In der Vergangenheit konnten die Anbieter von Photovoltaikanlagen der Kürzung der Fördersätze mit niedrigeren Systemkosten und -preisen begegnen und so die Rendite für Investoren auf einem attraktiven Niveau halten.

Die Aussichten auf eine sichere sowie ökologisch und ökonomisch attraktive Rendite hat in den letzten Jahren viele private und professionelle Investoren zur Investition in eine eigene Anlage bewogen: So wurden bis Ende November 2010 bei der Bundesnetzagentur fast 700.000 Photovoltaikanlagen gemeldet, die von den Vergütungssätzen des EEG profitieren und umweltfreundlichen Strom ins öffentliche Netz einspeisen. Die Bandbreite der Anlagen reicht dabei von Aufdachanlagen auf privaten Einfamilienhäusern, über Solaranlagen auf landwirtschaftlich oder gewerblich genutzten Flächen bis hin zu großen Freiflächenanlagen im Megawattbereich.

Der deutsche Photovoltaikmarkt

Der deutsche Photovoltaikmarkt

< Grafik 1: Installierte Photovoltaik-Leistung in Deutschland Zubau von 7,2 GW geschätzt für 2010e >



Für 2010 wird der erfolgte Zubau auf mehr als 7 GW geschätzt. Da dadurch der von der Bundesregierung angestrebte jährliche Zubau von 3,5 GW weit überschritten wird, liegt die Degression, also die Absenkung der Vergütungssätze, zum Jahreswechsel 2010/2011 beim höchstmöglichen Satz von 13 Prozent. Dies gilt über alle Anlagenklassen. Daraus ergeben sich folgende Vergütungssätze für Strom aus Photovoltaikanlagen, die ab dem 1. Januar 2011 ans Netz angeschlossen und ins Register der Bundesnetzagentur eingetragen werden.

< Grafik 2: Vergütungssätze je kWh für eingespeisten Strom aus Photovoltaikanlagen ab dem 1. Januar 2011 >

Vergütung in €-Ct./kWh ab 01.01.2011		
Aufdachanlagen	bis 30 kW	28,74
	> 30 kW	27,33
	> 100 kW	25,86
	> 1000 kW	21,56
Freiflächen-Anlagen	Konversionsflächen	22,07
	Sonstige Freiflächen	21,11
	Ackerflächen	keine Förderung

Quelle: Bundesnetzagentur

Wichtig ist für Anlagenbesitzer, dass sich geänderte Fördersätze nicht auf bereits bestehende Anlagen auswirken, sondern ausschließlich auf Anlagen, die ab dem ersten Gültigkeitstag der neuen Vergütungssätze ans Netz angeschlossen und der Bundesnetzagentur gemeldet werden. Dies bedeutet, dass für jede Photovoltaikanlage über den gesamten Betriebszeitraum von 20 Jahren der Einspeisetarif angewendet wird, der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme vom EEG vorgesehen war. Damit wird die Investition in eine Anlage kalkulierbar und zukünftige Kürzungen wirken sich nicht negativ auf die erwartete Rendite von Bestandsanlagen aus.

Die Kürzung der Einspeisetarife zum Jahreswechsel und die Abschaffung der Förderung für Anlagen auf landwirtschaftlichen Flächen lässt für 2011 eine Segmentverschiebung in Richtung Aufdachanlagen erwarten. Im globalen Vergleich zu anderen Ländermärkten gilt der deutsche Photovoltaikmarkt als reif. Dies bedeutet, dass potentielle Anlagenbesitzer auf ein etabliertes Distributionsnetzwerk aus erfahrenen Herstellern, Großhändlern und Installateuren sowie auf ausgereifte, qualitativ hochwertige und verlässliche Komponenten zurückgreifen können. Auch die Genehmigungsverfahren und die Finanzierung einer Photovoltaikanlage sind in Deutschland standardisierte und vielfach erprobte Verfahren.

Die Förderung von Solarstrom im Rahmen des EEG erfolgt nicht steuerfinanziert, sondern im Rahmen eines Umlageverfahrens. So werden die Kosten für die Vergütung (Die Differenz aus Ausgaben und Einnahmen für Strom aus erneuerbaren Energien) zunächst auf die Energieversorger umgelegt, welche wiederum die Kosten den Verbrauchern in Rechnung stellen. Für das Jahr 2011 steigt die EEG-Umlage von 2,047 Ct/kWh in 2010 auf 3,530 Ct/kWh. Insgesamt wurde in 2009 im Rahmen des EEG eine Einspeisevergütung von rund 3,2 Mrd. € für Strom aus Solaranlagen gezahlt, was insgesamt 30 Prozent aller Zahlungen im Rahmen des EEG, aber nur rund 9 Prozent der im Rahmen des EEG vergüteten Strommenge entspricht.

Der deutsche Photovoltaikmarkt

Der deutsche Photovoltaikmarkt

Viele Energieversorger erhöhten zum Jahreswechsel ihre Strompreise und begründeten dies mit der Verteuerung durch das EEG und insbesondere mit den durch den Photovoltaikboom ausgelösten Kostensteigerungen. Auf der anderen Seite werden von den Energieversorgern jedoch gesunkene Netzentgelte und gesunkene Einkaufspreise nicht in Form von Preissenkungen an die Verbraucher weitergegeben.

Das EEG-Gesetz sieht vor, dass dieses zum Jahresende in seiner bisherigen Form ausläuft. Dementsprechend wird der Gesetzgeber bis zum Herbst 2011 über die Neugestaltung und Fortführung der Förderung für Photovoltaikanlagen entscheiden. Auch wenn Details noch nicht feststehen, zeigt die derzeitige Diskussion, dass Investitionen in Photovoltaikanlagen dann an Attraktivität verlieren werden. Fest steht schon heute, dass der politische Rahmen sich von den bisherigen Novellen unterscheidet und innerhalb der Politik vor allem die Kosten des EEG starken Einfluss auf die weitere Fortführung der Förderung ausüben. Die Folge: Eine Deckelung des jährlichen Zubaus, die es in dieser Form in Deutschland bisher nicht gibt, ist bereits im Gespräch. Sollte diese eingeführt werden, gibt es für interessierte Anlagenbetreiber keine Sicherheit, dass ihr Photovoltaiksystem in jedem Fall in die Förderung aufgenommen wird. Zusätzlich wird von der Regierung auch eine verstärkte Kürzung der Vergütungssätze in Erwägung gezogen. Sollte es den Herstellern und Anbietern nicht gelingen, dieser Absenkung mit im gleichen Ausmaß sinkenden Systempreisen zu begegnen, würde darunter die Rendite für den Anlagenbetreiber empfindlich leiden. Die zukünftige Marktentwicklung unterliegt also hohen Unsicherheiten. Es empfiehlt sich somit für potentielle Anlagenbetreiber, sich noch im ersten Halbjahr 2011 für eine Anschaffung zu entscheiden. Denn bei den derzeitigen Einspeisetarifen und Systempreisen lohnt sich Photovoltaik auf jeden Fall und da der Markt bisher nicht gedeckelt ist, steht die Förderung durch das EEG noch allen Interessenten offen.

Eigenverbrauch

Da die Vergütungssätze für eingespeisten Solarstrom über den Bezugskosten für Haushaltsstrom liegen, ist ein Eigenverbrauch des erzeugten Stroms ohne weitere Anreize unter wirtschaftlichen Aspekten nicht interessant. Seit 2009 sieht das EEG jedoch einen Bonus für den Eigenverbrauch oder den Verbrauch durch Dritte in unmittelbarer räumlicher Nähe vor. Im Jahr 2010 wurde die Eigenverbrauchsförderung auf Anlagen mit einer Nennleistung bis 500 kW ausgeweitet. Dies entspricht einem Dachflächenbedarf von rund 4.000 bis 5.000 m².

Die Eigenverbrauchsregelung ist damit nicht nur für Betreiber privater Aufdachanlagen eine interessante Option, sondern kann auch für größere Anlagen beispielsweise auf Industrie- oder Gewerbedächern in Anspruch genommen werden. Ziel des Eigenverbrauchsbonus ist es, die Stromnetze zu entlasten und die dezentrale Stromerzeugung zu fördern. Die Vergütungssätze sind nach der Anlagengröße und dem Anteil des Eigenverbrauchs gestaffelt.



Um den höheren Förderbonus, der für einen Eigenverbrauch von mehr als 30 Prozent des erzeugten Stroms gezahlt wird, zu erhalten, müssen die Anlagenbetreiber jedoch in der Regel zusätzliche Investitionen tätigen, um die Stromproduktion mit dem eigenen Verbrauch abzugleichen. Ohne einen optimierten Abgleich ist für einen typischen Haushalt ein Eigenverbrauchsanteil über 30 Prozent in der Regel nicht möglich.

Eine Steigerung des Eigenverbrauchanteils ist zum einen durch ein intelligentes Strommanagement innerhalb des Haushalts möglich, also beispielsweise durch eine Nutzung von Haushaltsgeräten wie der Waschmaschine während der Mittagszeit, wenn die Solaranlage ihre Erzeugungsspitze erreicht. Zum anderen können Speichertechnologien, für private Haushalte kommen hier in erster Linie Akkumulatoren in Frage, dafür sorgen, dass überschüssiger Strom für den zeitlich versetzten Verbrauch zwischengespeichert wird. Erste Anbieter bieten bereits spezielle Stromspeicher an, die auf häufige Lade- und Entladezyklen ausgelegt sind.

< Grafik 3: Vergütung des Eigenverbrauchs im Rahmen des EEG für das Jahr 2011 >

Vergütung des Eigenverbrauchs im Rahmen des EEG für das Jahr 2011

Anlagentyp	Eigenverbrauchsanteil am erzeugten Strom	Vergütung in €-Ct./kWh ab 01.01.2011
bis 30 kW	bis 30 Prozent	12,36
	höher als 30 Prozent	16,74
> 30 kW	bis 30 Prozent	10,95
	höher als 30 Prozent	15,33
> 100 kW bis 500 kW	bis 30 Prozent	9,48
	höher als 30 Prozent	13,86

Quelle: Bundesnetzagentur



Funktionsprinzip einer Photovoltaik- anlage

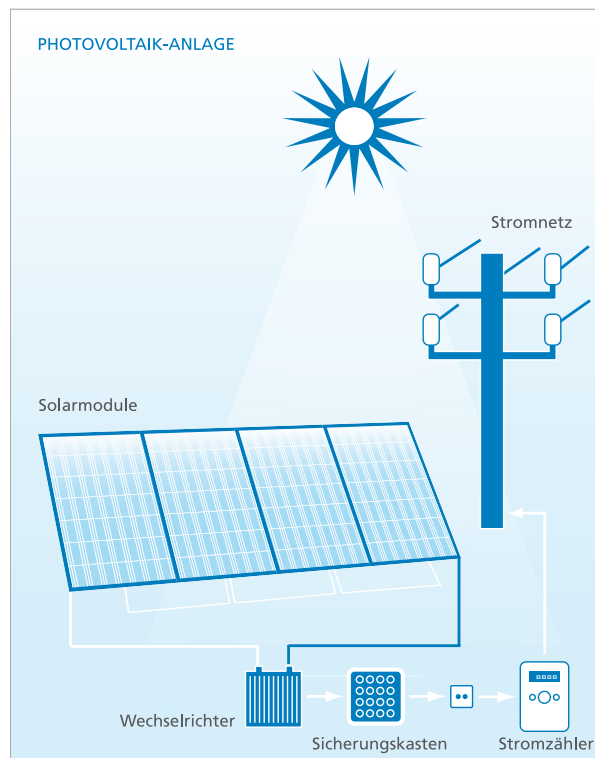




II. Funktionsprinzip einer Photovoltaikanlage

Aufgabe einer Photovoltaikanlage ist die Umwandlung der Energie der einfallenden Sonnenstrahlung in Strom. Sie unterscheidet sich darin von solarthermischen Anlagen, welche die Sonnenenergie nutzen, um den Wärmebedarf (Warmwasser und/oder Heizung) zu decken. Unabhängig von der jeweiligen Technologie findet die Stromerzeugung mit Hilfe photoaktiver Halbleiter statt, die in den Modulen eingebracht sind. Treffen die von der Sonne ausgestrahlten Photonen auf das Modul, wird dadurch eine Elektronenbewegung ausgelöst und durch das Spannungsgefälle entsteht elektrische Energie in Form von Gleichstrom. Um diesen Strom ins öffentliche Netz einspeisen zu können oder aber mit den im Haushalt vorhandenen Elektrogeräten selbst zu nutzen, muss dieser mit Hilfe eines sogenannten Wechselrichters zunächst in Wechselstrom umgewandelt werden. Zusätzlich zu den bereits erwähnten Modulen und Wechselrichtern besteht eine Photovoltaikanlage üblicherweise noch aus einem Montagegestell, mit dem die Module sicher montiert werden sowie der Verkabelung, welche die einzelnen Module untereinander und mit dem Wechselrichter verbindet. Der Wechselrichter dient auch als Schnittstelle zum öffentlichen Stromnetz und regelt die Einspeisung des erzeugten Stroms.

< Grafik 4: Photovoltaik-Anlage >





III. Technologien





III. Technologien

Der deutsche Photovoltaikmarkt konnte in den letzten Jahren steile Wachstumsraten verzeichnen. Dementsprechend vielfältig hinsichtlich Preis, Qualität und Anwendungsgebiet ist mittlerweile die Produktpalette der Hersteller. Unterschiede bei den Fertigungsprozessen, beim Bezug von Rohstoffen und Zwischenprodukten sowie bei den Pre- und After-Sales-Leistungen führen dazu, dass sich die Qualität der angebotenen Produkte und Dienstleistungen stark unterscheidet.

Neben den sogenannten Systemkits, die alle für die Errichtung einer Anlage benötigten und aufeinander abgestimmten Komponenten wie Module, Montagegestell und Wechselrichter beinhalten, können erfahrene Installateure und Solarteure auch individuell die einzelnen Komponenten zusammenstellen. So ist gewährleistet, dass ein für den jeweiligen Standort optimales Anlagendesign erreicht wird und eine auf die Bedürfnisse des Kunden maßgeschneiderte Lösung entwickelt wird. Für Standardsituationen, in denen keine baulichen Besonderheiten zu berücksichtigen sind, bieten Systemkits jedoch eine komfortable Lösung für den Endkunden und Installateur an, da die Zusammenstellung durch den Hersteller oder Großhändler sicherstellt, dass alle Komponenten reibungslos zusammenarbeiten. Zudem reduziert sich für den Installateur dadurch der zeitliche Aufwand beim Anlagendesign, was sich auch auf die Systemkosten auswirken kann.



Technologien

Technologien



1. Module

Bei den in Photovoltaikmodulen verbauten Solarzellen wird zwischen Dünnschichtzellen und kristallinen Zellen unterschieden. Kristalline Solarzellen sind dabei die älteste und derzeit mit einem Marktanteil von rund 80 Prozent in 2009 auch die am weitesten verbreitete Technologie. Gleichzeitig ist jedoch in den letzten Jahren ein steigender Marktanteil bei den Dünnschichtmodulen zu beobachten. Verantwortlich dafür war zum einen die zwischenzeitliche Verknappung des für kristalline Solarzellen benötigten Solarsilizium und zum anderen die mittlerweile niedrigeren Produktionskosten in Hinblick auf die Kosten pro Watt bei den etablierten Dünnschichttechnologien. Wenngleich alle Technologietypen sich für den Einsatz zur Stromerzeugung eignen, unterscheiden sich die verschiedenen Technologien in einzelnen Eigenschaften, so dass die Technologiewahl von den Präferenzen des Endkunden und den Anforderungen am geplanten Anlagestandort abhängt. Bei den Technologien lassen sich kristalline Module unterscheiden in:

- Monokristalline Module
- Polykristalline Module

Sowohl bei mono- wie auch bei polykristallinen Modulen findet hochreines Solarsilizium als Halbleiter Verwendung. Bei polykristallinen Solarzellen wird das geschmolzene Silizium in Blöcke gegossen und anschließend in Scheiben (Wafer) geschnitten, aus denen anschließend die Zellen und schließlich die Module entstehen.

Bei der monokristallinen Zellproduktion hingegen werden aus der flüssigen Siliziummasse Stäbe (Ingots) gezogen, die zu Wafern, Zellen und schließlich zu Modulen weiterverarbeitet werden.

Bei den Dünnschichtmodulen wird der Halbleiter nicht zersägt, sondern direkt als dünne Schicht auf ein Substrat wie Glas oder andere flexible Trägermaterialien aufgebracht. Im Vergleich zu kristallinen Zellen sind Dünnschichtzellen bis zu 50-mal dünner, dementsprechend niedriger sind die Materialkosten. Die bereits heute erfolgreich kommerziell eingesetzten Dünnschichttechnologien lassen sich nach den verwendeten Materialien unterscheiden in:

- Amorphe (a-Si) und mikromorphe Solarzellen (μ -Si)
- Zellen aus Cadmium-Tellurid (CdTe)
- Zellen aus Kupfer-Indium-Selen (CIS) sowie aus Kupfer-Indium-Gallium-Selen (CIGS)

Eine weitere vielversprechende Dünnschicht-Technologie, die organische Photovoltaik, hat derzeit noch nicht den Weg in die kommerzielle Massenproduktion gefunden. Der Grund dafür ist, dass einerseits der Wirkungsgrad der Module noch sehr niedrig und andererseits die erwartete Lebensdauer für den langfristigen Einsatz noch zu niedrig ist.

Im Folgenden sollen die wesentlichen Eigenschaften eines Moduls sowie die Unterschiede zwischen den einzelnen Technologien dargestellt werden:

Wirkungsgrad/Effizienz

Das Verhältnis zwischen der auf das Modul treffenden solaren Strahlungsenergie und der daraus erzeugten Leistung bildet den Wirkungsgrad eines Solarmoduls. Derzeit verfügen monokristalline Module über den höchsten Wirkungsgrad, gefolgt von polykristallinen Modulen. Gegenüber den kristallinen Modulen fällt der Wirkungsgrad der Dünnschichtmodule niedriger aus, aber auch hier lassen sich Unterschiede bei den einzelnen Verfahren feststellen. Während der Wirkungsgrad kommerzieller amorpher Siliziummodule derzeit bei rund sechs bis acht Prozent liegt, nähert sich der Wirkungsgrad von CIS-Modulen bereits den polykristallinen Modulen an. Bei den einzelnen Technologien unterscheidet sich jedoch der Wirkungsgrad auch von Hersteller zu Hersteller. So können Premiumanbieter mit dem gleichen Halbleitermaterial aufgrund besserer Produktionsprozesse und einer überlegenen Technologie teils deutlich höhere Wirkungsgrade als die Konkurrenz erzielen, was sich positiv auf den Ertrag der Anlage auswirkt. Dünnschichtzellen haben gegenüber kristallinen Modulen den Vorteil, dass sie diffuses – also indirektes – Licht effizienter nutzen können als kristalline Solarzellen. Dementsprechend gut sind Dünnschichtmodule geeignet, wenn die örtlichen Gegebenheiten eine optimale Ausrichtung und Neigung der Photovoltaikmodule bei der Installation nicht zulassen.

< Grafik 5: „Wirkungsgradbandbreiten von kommerziellen Photovoltaikmodulen nach Technologien >

Wirkungsgradbandbreiten von kommerziellen Photovoltaikmodulen nach Technologien		
	Modul	in Prozent (ca.)
Dünnschicht	amorph	5 bis 7
	CI(G)S	11 bis 14
	Cadmium-Tellurid	bis 11
	Organische Photovoltaik	bis 3
Kristallin	mono	14 bis 19,5
	poly	13 bis 18

Quelle: DCTI



Technologien

Technologien



Herstellungskosten/Preis

Die Kosten für Solaranlagen sind in Deutschland seit 2006 um rund 45 Prozent gefallen, so dass trotz der vom EEG vorgesehenen jährlichen Absenkung der Einspeisevergütung für den Anlagenbetreiber eine hohe Rendite möglich ist. Der Großteil der bisher erzielten Kostensenkungen entfällt dabei auf die Module.

Ende 2010 lag der durchschnittliche Preis pro installiertem kW bei Anlagen bis 100 kW in Deutschland bei rund 2.700 €. Die Herstellungskosten und damit auch der Preis in €/Watt unterscheiden sich bei den einzelnen Technologien. Am teuersten sind monokristalline Module, gefolgt von polykristallinen Modulen. Bei den Dünnschichtmodulen, die günstiger zu produzieren sind als die kristallinen, zählen Module auf Basis von amorphem Silizium und Cadmiumtellurid mit zu den günstigsten. Gegenüber durchschnittlichen Markenherstellern müssen Kunden beim Kauf von deutschen Premiumprodukten mit einem leichten Preisaufschlag rechnen. Im Gegenzug liegen die Preise für Module von No-Name-Herstellern bis zu 30 Prozent unter den durchschnittlichen Preisen. Der niedrigere Preis lässt sich als Risikoabschlag für die erwartete niedrigere Qualität interpretieren und berücksichtigt auch die Problematik, Garantie- und Gewährleistungsansprüche bei solchen Herstellern durchsetzen zu können. Tritt ein Schadensfall ein, können sich vermeintlich billige Angebote so schnell als Kostenfalle entpuppen.

Premiumanbieter setzen im Vertrieb nicht nur auf den Preis als Verkaufsargument, sondern stellen durch die Verwendung hochwertiger Materialien, optimierter Produktionsprozesse und technologische Weiterentwicklung sicher, dass der Endkunde ein Produkt erhält, das sich hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Lebensdauer und Zuverlässigkeit von anderen Anbietern abgrenzt. Entscheidend für die Qualität eines Moduls sind nicht nur die technologischen Fähigkeiten der Modulhersteller selbst, sondern auch die Qualität der verwendeten Materialien und somit der jeweils vorgelagerten Produktionsstufen und Bezugsquellen. Eine kontinuierliche Überwachung der Produktion, interne Tests der Lebensdauer und die Zertifizierung der Produkte durch unabhängige Institute bieten dem Endkunden die Sicherheit, dass die Module alle Anforderungen über die gesamte Lebenszeit erfüllen. Solaranlagen sind kein kurzlebiges Konsumgut sondern ein langfristiges Investitionsobjekt, das mit zum Teil hohen Investitionskosten verbunden ist. Dem höheren Preis, den Anlagenbetreiber für die Produkte von Premiumanbietern zahlen müssen, steht die Aussicht gegenüber, über den gesamten erwarteten Nutzungszeitraum wartungsarm und ohne Ausfälle einen hohen Stromertrag zu erzielen. Sollte dennoch ein Schadensfall eintreten, bieten Premiumanbieter meist Serviceleistungen, die hinsichtlich Leistungsumfang und Qualität deutlich über die Angebote von No-Name-Anbietern hinausgehen und so sicherstellen, dass der Schaden für den Anlagenbetreiber begrenzt wird und eine komfortable Lösung für das Problem gefunden wird.

Degradation

Über die Jahre sinken bei jeder Photovoltaikanlage der Wirkungsgrad und damit auch der Stromertrag ab. Einige Degradationsursachen können bei allen Technologietypen auftreten, andere wiederum sind für einzelne Technologien typisch.

Für alle Modultypen und unabhängig von der verwendeten Technologie gilt, dass beispielsweise die Korrosion des Schutzglases oder Moosbildung auf der Moduloberfläche den Wirkungsgrad der Module deutlich absenken können. Gleiches gilt auch für die Korrosion der Zellen in Folge von eindringender Feuchtigkeit. Die aufgeführten Einflüsse auf die Degradation zeigen, dass die Degradation nicht allein technologieabhängig ist: Die Hersteller können vielmehr durch die Art der verwendeten Materialien, den jeweiligen Herstellungsprozess und die Qualitätskontrolle Einfluss auf den Grad der Degradation nehmen.

Auch das auf die Module treffende Licht löst, in erster Linie bei kristallinen Modulen und bei Zellen aus amorphem Silizium, eine Degradation aus. Dabei handelt es sich nicht um einen Fehler, sondern um eine technologietypische Erscheinung.

In Prüflaboren lassen sich diese Alterungsprozesse künstlich simulieren. So erhalten Herstellern Aufschluss über die erwartete Degradation ihrer Module und können den Endkunden entsprechende Garantiezusagen anbieten. Eine andere Methode, die Degradation bei Modulen zu messen, ist die Ertragsmessung bei bereits existierenden Anlagen. Allerdings spiegelt gerade bei älteren Anlagen die dort verwendete Technologie nur bedingt den heutigen Stand der Technik und Fertigungsqualität wieder, so dass die Ergebnisse nur bedingt Rückschlüsse auf das Degradationsverhalten aktuell auf dem Markt angebotener Produkte zulassen.

Bei kristallinen Solarzellen sinkt nach einer Anfangsdegradation von bis zu 2 Prozent der Wirkungsgrad über den Nutzungszeitraum relativ kontinuierlich je nach Datengrundlage mit rund 0,2 Prozent [DGS: 2008, S. 294] bzw. mit rund 0,1 bis 1 Prozent [Vaaßen: 2005, S. 6f] jährlich ab. Unter den Dünnschicht-Modulen ist in erster Linie beim Einsatz von amorphem Silizium (a-Si) während der ersten Betriebszeit eine starke Degradation zu beobachten. Innerhalb der ersten 1.000 Betriebsstunden kann die Degradation Werte zwischen 10 und 15 Prozent erreichen, anschließend bleibt die Nennleistung jedoch relativ konstant. Anbieter von Modulen mit amorphem Silizium weisen in ihren Produktblättern in der Regel die Leistungsfähigkeit des Moduls nach der anfänglichen Degradation aus. Der Kunde erhält also ein Modul, das nach Inbetriebnahme zunächst sogar eine höhere Leistung erzielt als vom Hersteller angegeben.



• Technologien

Technologien

Demgegenüber ist die durch Licht ausgelöste Degradation bei anderen Dünnschichtmodulen auf Basis von Cadmium-Tellurid (CdTe) oder Kupfer-Indium-Sellen (CIS) eher vernachlässigbar. Dafür kann die dünne Beschichtung zu internen Kurzschlüssen führen und Temperaturveränderungen können in einzelnen Fällen die Metallkontakte beschädigen, welche die einzelnen Zellen miteinander verbinden. Einen weiteren Einfluss auf die Degradation können Alterungsprozesse beim für die Einkapselung verwendeten Material ausüben. Dies führt dazu, dass für Dünnschicht-Module eine jährliche Degradation von 0,25 bis 0,5 Prozent pro Jahr angenommen werden sollte [DGS: 2008, S. 294].

Temperaturabhängigkeit

Die Leistungsfähigkeit einer Anlage ist abhängig von der Temperatur, die an den Modulen herrscht. Mit zunehmender Temperatur sinkt die Leistung bei allen Modulen, die Höhe der Leistungsverluste ist jedoch bei den einzelnen Technologien unterschiedlich. So sinkt die Leistung bei kristallinen Modulen mit jedem zusätzlichen Grad Celsius um rund 0,5 Prozent. Die Temperaturabhängigkeit der Dünnschichttechnologien ist hingegen deutlich geringer und liegt bei CIS und CdTe-Modulen zwischen rund 0,2 und 0,25 Prozent. Grundsätzlich gilt jedoch über alle Technologien, dass je nach Hersteller zum Teil erhebliche Unterschiede zu beobachten sind. Nähere Aufschlüsse darüber geben die Informationen, die im Datenblatt des jeweiligen Moduls zu finden sind.

Die Nennleistung eines Modules wird in der Regel bei einer Zelltemperatur von 25° gemessen, die tatsächliche Leistung muss also um den Temperaturkoeffizienten bereinigt werden. Für ein Modul mit einem Wirkungsgrad von 18 Prozent bei einer Temperatur von 25° bedeutet dies, dass der Wirkungsgrad bei einem Anstieg der Temperatur auf 30° auf rund 17,6 Prozent absinkt.

Bei klassischen Aufdachanlagen ist durch den Abstand zum Dach die Hinterbelüftung meist ausreichend, um die temperaturbedingten Leistungsverluste zu begrenzen. Bei der vollständigen Dachintegration einer Anlage sollte jedoch ein entsprechender temperaturbedingter Leistungsverlust in der Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt werden.

Einsatzort

Grundsätzlich eignen sich alle Modultechnologien für den Einsatz zur Stromerzeugung unabhängig davon, ob es sich dabei um eine Aufdachanlage auf Privathäusern oder Industriedächern oder aber um eine Freiflächenanlage handelt. Die Besonderheiten der einzelnen Technologien führten jedoch in der Vergangenheit dazu, dass einzelne Technologien bei verschiedenen Anlagengeformen dominierten.



So bestimmt der Wirkungsgrad eines Solarmoduls maßgeblich den Flächenbedarf, der beispielsweise benötigt wird, um eine Anlage mit einer Leistung von 1 kW zu installieren. Je höher also der Wirkungsgrad eines Moduls ist, desto geringer ist der Flächenbedarf, um die gleiche Leistung zu installieren. Der Stromertrag auf einer gegebenen Fläche wird dementsprechend maximiert, wenn Module mit einem hohen Wirkungsgrad verbaut werden. Gerade bei privaten Aufdachanlagen, wo die verfügbare Dachfläche begrenzt ist, kommen daher oftmals kristalline Module zum Einsatz, da diese den höchsten Wirkungsgrad aufweisen. Technologische Fortschritte und eine deutliche Steigerung der Wirkungsgrade bei einzelnen Dünnschicht-Anbietern, beispielsweise von CIS-Modulen, sorgen jedoch dafür, dass mittlerweile auch qualitativ hochwertige Dünnschicht-Module bei begrenzten Dachflächen verstärkt Verwendung finden. Auch wenn ein höherer Stromertrag dank eines hohen Wirkungsgrads eine höhere Vergütung durch das EEG verspricht, muss die Entscheidung für Module mit einem hohen Wirkungsgrad nicht unbedingt die Rendite des Anlagenbesitzers maximieren. Diese ist eben auch von dem Preis der jeweiligen Modultechnologie abhängig und der liegt bei den meisten Dünnschichttechnologien niedriger als bei kristallinen Modulen.

Aufgrund des besseren Temperaturkoeffizienten eignen sich Dünnschicht-Module unter anderem dann besser als kristalline Module, wenn eine ausreichende Belüftung der Module, zum Beispiel bei einer Gebäudeintegration, nicht möglich ist. Auch fehlende Voraussetzungen für eine optimale Ausrichtung der Module zur Sonneneinstrahlung am Anlagenstandort können eine Entscheidung für Dünnschicht-Module begünstigen, da diese diffuses Licht effizienter in Strom umwandeln als kristalline Module.

2. Wechselrichter

Wechselrichtern kommt die Aufgabe zu, den von der Photovoltaikanlage erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom umzuwandeln. Diese Umwandlung ist nötig, um den erzeugten Strom ins öffentliche Netz einspeisen zu können oder selbst mit den in der Regel auf Wechselspannung ausgelegten Haushaltsgeräten verbrauchen zu können. Während einphasige Wechselrichter den Gleichstrom auf 230 Volt Wechselstrom umwandeln, kommen bei größeren Anlagen dreiphasige Wechselrichter zum Einsatz, die eine Ausgangsspannung von 400 Volt erzeugen.

Jeder Wechselrichter verfügt über mindestens einen Maximum Power Point-Tracker (MPP-Tracker), der für jede Einstrahlungsbedingung die Kombination aus Spannung und Strom ermittelt, bei welcher der Wechselrichter die maximal mögliche Leistung erzeugt. Bei der Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom treten Verluste unvermeidbar auf. Ziel der Wechselrichterhersteller ist es aber, diesen Verlust möglichst gering zu halten. Qualitativ hochwertige Wechselrichter erreichen heute jedoch teilweise einen Wirkungsgrad von bis zu 98 Prozent.



• Technologien

Technologien

Neben der Transformation übernehmen Wechselrichter bei Photovoltaikanlagen auch die Einspeisung in das öffentliche Stromnetz und überwachen diese. Auf diese Weise kann bei einer Netzstörung die Anlage automatisch getrennt und so eine Beschädigung vermieden werden. Unterscheiden lassen sich Wechselrichter in folgende Kategorien:

Trafolose Wechselrichter / Wechselrichter mit Trafo

Wechselrichter, die ohne Trafo auskommen, eignen sich für alle Anlagen, in denen kristalline Module verbaut sind und in denen keine Teilverschattung der Module im Tages- und Jahreszeitenverlauf erfolgt. In der Regel sind trafolose Wechselrichter günstiger als Wechselrichter mit Trafo, da weniger Komponenten benötigt werden. Im Vergleich zu Wechselrichtern mit Trafo ist der Wirkungsgrad in der Regel höher, da die Geräte mit nur einer Wandlerstufe auskommen. Bei Anlagen, in denen Dünnschicht-Module verwendet werden, sollte bei der Wahl eines traflosen Wechselrichters darauf geachtet werden, dass dieser mit der jeweiligen Technologie kompatibel ist, da es anderenfalls zu einer Beschädigung der Module kommen kann.

Zentral-Wechselrichter

Zentral-Wechselrichter sind in der Regel auf die Leistung großer Photovoltaikanlagen ausgelegt und ersetzen eine Vielzahl von kleineren Wechselrichtern. Dadurch lässt sich die Wartung an einem zentralen Ort durchführen und die Problematik, dass regelmäßig einzelne kleinere Wechselrichter ausfallen und ersetzt werden müssen, wird vermieden.

Multi-String-Wechselrichter

Diese Wechselrichter verfügen über mehrere MPP-Tracker, die jeweils für einen eigenen Modulstrang den MPP überwachen. Es können also mehrere Modulstränge, bei denen jeweils unterschiedliche MPPs vorherrschen, an einem Wechselrichter angeschlossen werden, ohne dass der Ertrag der gesamten Anlage von einem Strang bestimmt wird. Für jeden Strang gilt, dass das schwächste Modul die Leistung des gesamten Strangs bestimmt.

Der Einsatz von Multi-String-Wechselrichtern eignet sich somit vor allem dann, wenn bei einer Anlage in einzelnen Bereichen der Moduloberfläche unterschiedliche Einstrahlbedingungen vorherrschen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein Teil der Modulfläche von Bäumen, dem Kamin oder Gauben verschattet wird.



Modul-Wechselrichter

Relativ neu auf dem Markt sind die sogenannten Modul-Wechselrichter. Dabei wird direkt an jedem Modul der Anlage ein Wechselrichter angebracht und dementsprechend der MPP für jedes einzelne Modul und nicht nur für einen Strang oder die gesamte Anlage berechnet. Dementsprechend wirken sich Teilabschattungen der Anlage nicht negativ auf die Leistung von nichtverschatteten Modulen aus. Auf der anderen Seite sind Modul-Wechselrichter jedoch derzeit noch deutlich teurer als konventionelle Multi-String-Wechselrichter und auch der Wirkungsgrad liegt deutlich unter dem Niveau qualitativ hochwertiger, konventioneller Wechselrichter. Im Vergleich zu zentral aufgestellten Wechselrichtern bedeuten die Identifikation von Fehlerquellen und der Austausch eines Modul-Wechselrichters beispielsweise bei einer Aufdachanlage einen zeitlichen Mehraufwand. Auf der anderen Seite erleichtern solche Mikro-Inverter-Module die Installation erheblich, so dass dem höheren Preis Kosteneinsparungen bei der Installation gegenüberstehen.

Lebensdauer

Anders als bei den Modulen fällt die durchschnittliche Lebensdauer von Wechselrichtern mit rund zehn bis 14 Jahren deutlich niedriger aus. Anlagenbetreiber sollten also bereits bei der Renditekalkulation ihrer Anlage berücksichtigen, dass Wechselrichter während der angestrebten Betriebszeit der Anlage von 20 bis 25 Jahren ein bis zweimal ausgetauscht werden müssen.

3. Montagesysteme

Mit Hilfe spezieller Photovoltaikmontagesysteme werden die Module fixiert und dauerhaft an ihrem Einsatzort montiert. Der Vielfalt an möglichen Einsatzorten einer Photovoltaikanlage und Dachkonstruktionen steht ein breites Angebot an Montagesystemen gegenüber, die jeweils für den speziellen Einsatzort ausgelegt sind und so eine optimale und sichere Verankerung der verbauten Module garantieren. Dächer unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Statik und Konstruktion, dem müssen die Montagesysteme Rechnung tragen. So gibt es unterschiedliche Lösungen für Schrägdächer, Flachdächer, Fassaden, gebäudeintegrierte Anlagen sowie für die Freiflächenaufstellung. Patentierte Montagelösungen verschiedener Hersteller erlauben dem Installateur / Solarteuer eine schnelle und sichere Montage der Anlage. Intelligente Lösungen, die mit wenigen Verschraubungen auskommen, können den Zeitaufwand bei der Installation und damit die Montagekosten deutlich senken. Während einige Montagesysteme nur mit einzelnen Modultypen kompatibel sind, sind auch universelle Lösungen erhältlich, die eine große Bandbreite an Modulrahmenhöhen und -größen abdecken.



• Technologien

Technologien

Neben der sicheren Fixierung der Module übernehmen Montagegestelle auch eine wichtige Aufgabe bei der richtigen Ausrichtung der Module zum einfallenden Sonnenlicht. Werden bei normalen Schrägdächern die Module meist parallel zum Dach installiert, sorgt eine Aufständigung bei Flachdächern oder bei Freiflächenanlagen für die richtige Neigung der Module und damit für einen höheren Ertrag. Neben dem Ertrag spielt die richtige Neigung der Module auch für die Selbstreinigung eine wichtige Rolle, da nur bei ausreichender Neigung von mindestens 20° Verschmutzungen durch einfallenden Regen entfernt werden und eine regelmäßige manuelle Reinigung meist nicht nötig ist.

Neben dem Eigengewicht der Anlage wirken zusätzliche Kräfte wie Windeinfall und Schneelast auf die Konstruktion ein. Diese Kräfte müssen bei der Auslegung des Montagesystems und in ihren Auswirkungen auf die Statik des Gebäudes berücksichtigt werden. Um den Unterbau den örtlichen Gegebenheiten optimal anpassen zu können, bieten einige Hersteller von Montagesystemen und führende Großhändler Softwarelösungen an, mit denen der Installateur die Unterbauberechnung vornehmen kann. Dennoch liegt es in der Regel beim Anlagenbetreiber, sicherzustellen, dass die Gebäudestatik für die Installation einer Photovoltaikanlage ausreichende Reserven bietet. Denn in der Regel legen Installationsbetriebe hinsichtlich der Gebäudestatik die Angaben des Anlagenbesitzers zugrunde und übernehmen keine Haftung für Schäden, die durch falsche statische Annahmen entstehen.

3.1 Aufdachanlagen

Montagesysteme für Anlagen auf Dächern, die bereits über die richtige Neigung verfügen, werden meist aus Aluminium oder Edelstahl hergestellt. Die Montagesysteme für Schrägdächer werden in der Regel in Form eines Kreuzschienensystems oder mit einlagig parallel zu einander ausgerichteten Profilen montiert. Während Kreuzschienensysteme in erster Linie verwendet werden, um Module querkant auf dem Dach anzubringen, reichen einlagig parallele Systeme aus, um die Module hochkant einzuordnen. Aufgrund des geringeren Materialbedarfs und der kürzeren Montagezeit sind einlagige Systeme deutlich kostengünstiger und stärker verbreitet. Allerdings ist dabei zu beachten, dass in Einzelfällen die Verwendung einlagiger Systeme aufgrund der Beschaffenheit des jeweiligen Daches nicht möglich oder sogar weniger effizient ist. Eine höhere Effizienz ist dann gegeben, wenn unter Verwendung von Kreuzschienensystemen mehr Module verbaut werden können.

Um die Schienen auf dem Dach zu befestigen, werden einzelne Dachpfannen zunächst entfernt, um dort Dachhaken an den Sparren anzubringen, die anschließend die Schienen tragen. Mit Hilfe von Klemmen werden schließlich die Module an den Schienen fixiert. Dabei ist es meist möglich die Module hoch- oder querkant zu installieren, so dass das Anlagendesign an die vorgegebene Dachform und -größe angepasst werden kann. Bei Aufdachanlagen, die parallel zur Dachfläche installiert werden, ist die Windzone entscheidend für die Stabilität verantwortlich,



da hier Sogkräfte auftreten können. Die richtige Anzahl an Befestigungspunkten bemisst sich am Verhältnis der Dachhaken zur installierten Modulfläche in m^2 .

3.2 Gebäudeintegrierte Anlagen

Die sogenannten gebäudeintegrierten Anlagen werden nicht auf bereits bestehenden Bauelementen wie Dachziegeln oder der Fassade angebracht, sondern ersetzen diese. Die Anforderungen an gebäudeintegrierte Anlagen sind dementsprechend deutlich höher als bei klassischen Aufdachanlagen, da die Anlage neben der Stromerzeugung eine weitere Reihe von Aufgaben übernehmen muss. In erster Linie ist hier der Wetterschutz zu nennen, d.h. die Anlage übernimmt die Funktion der Dachziegel und muss gewährleisten, dass beispielsweise Schnee oder Regen nicht in das Gebäude eindringen können. Dieser Anspruch an die Anlage macht sich auch im Preis bemerkbar. So sind gebäudeintegrierte Anlagen, sowohl was das System aber auch dessen Montage betrifft, deutlich teurer und aufwändiger zu installieren als klassische Aufdachanlagen. Dies gilt insbesondere dann, wenn ein bereits bestehendes Gebäude mit einer Photovoltaikanlage nachgerüstet werden soll. Für Neubauten sollte jedoch berücksichtigt werden, dass den höheren Kosten auch Einsparungen entgegenstehen, da die Kosten für eine traditionelle Dachbedeckung entfallen. Der Stromertrag fällt bei gebäudeintegrierten Anlagen meist etwas niedriger aus als bei Aufdachanlagen, da die Hinterlüftung der Module in der Regel schlechter ist, was sich auf den Wirkungsgrad der Module negativ auswirkt.

3.3 Flachdachanlagen

Soll die Photovoltaikanlage auf einem Flachdach Strom erzeugen, müssen die Module mit Hilfe eines geeigneten Montagesystems in eine entsprechende Neigung gebracht werden. Neben einer Aufständigung mit Hilfe von Aluminium- oder Edelstahlprofilen sind vermehrt auch Kunststoffsysteme auf dem Markt vertreten. Die Materialkosten für Recyclingkunststoff sind für die Hersteller deutlich niedriger als bei der Verwendung von Metallen, zudem fällt die Umweltbilanz besser aus.

Derzeit bieten die Hersteller zwei verschiedene Grundtypen von Montagesystemen für Flachdächer an. Zum einen sind dies Schienensysteme, die ähnlich wie die Montagesysteme für Aufdachanlagen fest mit dem Flachdach oder dessen Unterkonstruktion verbunden sind. Dabei ist jedoch in der Regel eine Durchbohrung nötig, so dass die Dachhaut bei der Installation beschädigt wird. Dementsprechend wichtig ist eine sorgfältige Durchführung der Installation durch einen qualifizierten Fachbetrieb, da anderenfalls Regenwasser durch die Dachhaut eindringen kann.

Zum anderen sind lose auf dem Dach aufliegende Systeme erhältlich, deren Stabilität in erster Linie durch ihr Eigengewicht und eine zusätzliche Beschwerung sichergestellt wird. Bei Metallgestellen wird der nötige Ballast in der Regel mit Hilfe von Betonplatten bereitgestellt.



• Technologien

Technologien



Eine weitere Lösung, die ohne Durchbohrung auskommt, sind Wannen aus Kunststoff oder Faserzement, die mit Kies oder anderen Materialien beschwert werden und anschließend die Module tragen. Die Fixierung der Module bzw. die Sicherung mit Ballast ist notwendig, damit die Konstruktion Sogkräften oder Winddruck statthalten kann und die Modulreihe bei Starkwind nicht umgestoßen bzw. vom Dach gerissen wird.

Gegenüber einer fixierten Aufständerung fällt bei dieser Montageart jedoch das Gewicht der Installation aufgrund des Ballasts deutlich höher aus. Es hängt also maßgeblich von der statischen Beschaffenheit des Flachdaches ab, ob dieses für ein solches Montagesystem ausgelegt ist. Neben der statischen Eignung des Dachs für die Photovoltaikanlage müssen auch zusätzliche statische Faktoren berücksichtigt werden. Eventuelle Mehrlasten durch Schnee, der sich in Form von Schneeverwehungen auch unter den aufgeständerten Modulen sammeln kann, führen dazu, dass die Lastannahmen deutlich höher ausfallen müssen, als das eigentliche Gewicht der Anlage annehmen lässt.

Auch bei Flachdachanlagen sind gebäudeintegrierte Lösungen möglich. Diese zeichnen sich durch ein besonders niedriges Eigengewicht aus und eignen sich somit vor allem für Flachdächer, deren Statik für andere Lösungen nicht ausreicht. Bei der Indachmontage bei Flachdächern werden flexible Photovoltaikmodule in Dachbahnen eingebracht, die anschließend auf dem Flachdach ausgerollt werden und mit diesem verklebt werden.

3.4 Freiflächenanlagen

Die Anforderungen an Montagesysteme sind bei Freiflächenanlagen in vielen Punkten mit Montagelösungen für Flachdächer vergleichbar. Auch hier gilt, dass eine Aufständerung zum einen den Einfallswinkel der Sonnenstrahlung auf die Module optimieren soll und gleichzeitig auftretende Lasten in den Boden einleiten muss. Auf Freiflächenanlagen wirken sowohl statische Kräfte (Eigengewicht der Konstruktion und Schneelast) als auch dynamische Kräfte (Windeinfall). Vor allem der einfallende Wind trifft bei aufgeständerten Modulen auf eine große Angriffsfläche, so dass die Art der Konstruktion und die Materialauswahl einen entscheidenden Einfluss auf die Stabilität und den Schutz vor Wind- und Schneelasten ausüben.

Feststehende Montagesysteme

Bei der Montage der Module in Freiflächenanlagen lassen sich die gängigen Lösungen in Flach- und Tiefgründungen, unterscheiden. Während bei Flachgründungen die Stabilität der Konstruktion mit Hilfe des Eigengewichts der Konstruktion und von Ballast erreicht wird, wird das Montagesystem bei der Tiefgründung im Boden verankert. Die jeweilige Eignung der verschiedenen Tiefgründungslösungen ist in erster Linie abhängig von der Bodenbeschaffenheit am jeweiligen Anlagenstandort.

1. Flachgründung

- Kunststoffwannen (mit Ballast beschwert)
- Betonfundamente
 - Einzelfundamente
 - Streifenfundamente

1. Tiefgründung

- Schraubfundamente
- Bohrfundamente
- Rammfundamente

Nachführsysteme/Tracker

Neben festen Montagelösungen können die Module auch auf Nachführsystemen, auch als Tracker oder Mover bezeichnet, angebracht werden. Da der Einstrahlwinkel des Sonnenlichts abhängig vom Standort (Breitengrad) der Anlage sowie von der Jahres- und Tageszeit ist, kann durch die Nachführung der Module ein optimierter Einstrahlungswinkel erreicht und dadurch der Ertrag der Anlage gesteigert werden.

Die derzeit angebotenen Tracker lassen sich in einachsige (horizontale Nachführung) und zweiachsige Tracker (horizontale und vertikale Nachführung) unterscheiden. Da die Nachführung bei zweiachsigen Systemen deutlich genauer möglich ist, liegt hier der Mehrertrag (je nach Breitengrad des Anlagenstandorts) mit bis zu 45 Prozent gegenüber fest aufgeständerten Systemen deutlich höher als bei einachsigen Systemen (Mehrertrag von rund 20 bis 25 Prozent).

Auf Nachführsystemen werden in der Regel mehrere (Groß-)Module gleichzeitig angebracht. Da der einfallende Wind starke Kräfte auf eine solche Fläche ausüben kann, muss die Konstruktion dementsprechend robust und stabil sein. In der Regel sind Tracker jedoch mit einem Windmessgerät (Anemometer) ausgestattet, das bei zu starken Windgeschwindigkeiten die Modulfläche so ausrichtet, dass die Angriffsfläche minimiert wird. Die Möglichkeit, die Ausrichtung der Module zu verändern, wirkt sich auch positiv auf die Selbstreinigung der Module aus und auch im Winter kann so sichergestellt werden, dass Schneelast nicht die Module bedeckt und den Ertrag mindert.

Die Steuerung der Nachführung kann entweder mittels eines Sensors erfolgen, der die momentane Einstrahlung ermittelt und den Tracker in vorgegebenen Intervallen dementsprechend ausrichtet. Alternativ lassen sich die zukünftigen Sonnenlaufbahnen auch programmieren (astronomische Nachführung) und in der Steuerung des Trackers als Programm installieren.

Gegenüber fest installierten Modulen ist der Flächenbedarf pro installiertem Kilowatt ebenso wie die Versiegelung durch die Fundamente bei Verwendung von Nachführsystemen niedriger als bei fest installierten Montagesystemen.



• Technologien

Technologien

Daher eignen sich Nachführsysteme nicht nur für klassische Solarparks auf landwirtschaftlichen oder Konversionsflächen, sondern auch für die Errichtung von Solaranlagen auf Flächen mit Mehrzweck-Nutzung wie Parkplätzen.

Gegenüber fixen Montagesystemen gelten Nachführsysteme aufgrund der beweglichen Teile als wartungsintensiver, da Witterung und Lastendruck die mechanischen Teile beanspruchen. Umso wichtiger ist es, dass vor allem die Komponenten, die für die horizontale und vertikale Achsenbewegung in Anspruch genommen werden, wartungsfrei sind bzw. mit einem geringen Wartungsaufwand auskommen.

Die Auswahl des geeigneten Montagesystems hängt in entscheidendem Maße von der Topographie des Geländes und den statischen Anforderungen ab. Mit Hilfe geotechnischer Gutachten lässt sich klären, welche Montagelösung die jeweiligen Anforderungen bedient. In der Regel werden Freiflächenanlagen so aufgeständert, dass ein Abstand zum Boden am besten eingehalten wird. Auf diese Weise wird vermieden, dass Pflanzenwuchs oder Schnee eine (Teil-) Verschattung der Module verursachen. Sind die Module entsprechend hoch angebracht, lässt sich die darunterliegende Fläche auch zur Beweidung, beispielsweise durch Schafe, nutzen.

3.5 Steckverbinder

Spezielle Steckverbinder oder Kabel verbinden die einzelnen Module miteinander und leiten dem Wechselrichter den erzeugten Gleichstrom zu. Aufgrund unterschiedlicher Eigenschaften von kristallinen und Dünnschicht-Modulen hinsichtlich Spannung und Strom, variieren die Anforderungen an Steckverbinder in Abhängigkeit von der verwendeten Modultechnologie.

Ebenso wie die anderen Komponenten einer Photovoltaikanlage, sollten Steckverbinder auf eine Lebensdauer von 20 bis 25 Jahren ausgelegt sein. Daher unterscheiden sich qualitativ hochwertige Solarkabel deutlich von normalen Kabeln, denn die Umweltbedingungen – maßgeblich Sonne, Niederschlag und Temperaturschwankungen – stellen hohe Anforderungen an das Material: Die Kunststoffe müssen sowohl hohe Temperaturen verkraften als auch ihr Isolierverhalten, trotz möglicher Feuchtigkeit in Form von Schwitzwasser bei gebäudeintegrierten Anlagen oder von auf Flachdächern stehendem Wasser, aufrechterhalten. Ebenso wie Wechselrichter und Module leisten auch Steckverbinder einen Beitrag zur Gesamteffizienz der Anlagen, denn niedrige Übergangswiderstände wirken sich positiv auf den Wirkungsgrad des Moduls aus. Je größer die Anlage ist, desto wichtiger ist es auch, dass die einfache Handhabung der Steckverbinder dem Installateur eine schnelle und sichere Montage ermöglicht.

In Hinblick auf die Kosten für die Verkabelung gilt die Faustregel, dass diese umso teurer sind, je größer der Querschnitt des Kabels ist. Um jedoch die Verluste bei der Stromübertragung möglichst gering zu halten, sollten die verwendeten Kabel nicht zu dünn dimensioniert sein, da hohe Leitungsverluste sich negativ auf die erzeugte Strommenge auswirken.



3.6 Sicherungen und Schutzschalter

Sicherungen und Schutzschalter schützen die Photovoltaikanlage vor Schäden, die in Folge von auftretenden Fehlerströmen auftreten können. Risiken entstehen in erster Linie durch Kurzschlüsse oder Überlastungen. Die partielle Abschattung der Modulfläche kann ebenso wie defekte Komponenten dazu führen, dass ein Modulstrang keine Energie bereitstellt, sondern den Strom der übrigen Photovoltaikanlage als Last führt. Dieser Rückstrom stellt durch die Belastung von Verkabelung und Modulen eine Brandgefahr dar. Mit Hilfe von Schmelzsicherungen, die jeden Strang der Photovoltaikanlage am Plus- und Minuspol absichern, lässt sich jedoch Vorsorge gegen diese Gefahr treffen. In hochwertigen Sicherungen werden Materialien verwendet, die auch über einen langen Einsatzzeitraum gleichbleibende technische Eigenschaften garantieren. Dazu können ein hoher Korrosionsschutz sowie optimierte Kontakteigenschaften beitragen. Alternativ lässt sich die String-Sicherung auch als elektronische Sicherung direkt in den Wechselrichter integrieren.

Neben dem Strangschutz werden Sicherungen in Photovoltaikanlagen auch zum Überspannungsschutz eingesetzt. Photovoltaikanlagen sind aufgrund ihrer meist exponierten Lage dem Risiko eines Blitzeinschlags ausgesetzt, der Wechselrichter und Module beschädigen kann. Um Reparaturkosten und Ertragsausfall durch Blitzschäden zu vermeiden, ist ein geeigneter Blitzschutz dringend erforderlich. Ab einer Anlagengröße von 10 kW ist ein interner Blitzschutz ohnehin vorgeschrieben und generell verlangen alle Versicherungen in ihren Verträgen einen geeigneten Blitzschutz, unabhängig von der Anlagengröße. Vor allem Flachdachanlagen benötigen häufig eine Einbindung in eine bestehende Blitzschutzanlage. Sollte dies nicht möglich sein, müssen gegebenenfalls Blitzfänger und eine neue Blitzschutzanlage errichtet werden. Auch auf der Wechselstromseite der Anlage übernimmt der Überspannungsschutz die Absicherung gegenüber Überspannungen, die ihren Ursprung im Energieversorgungsnetz haben.

3.7 Datenlogger

Eine regelmäßige Überwachung der Funktionstüchtigkeit der Anlage sollte für alle Betreiber selbstverständlich sein. Nur so lassen sich Fehler zeitnah feststellen, entsprechende Reparaturmaßnahmen einleiten und die Ertragsausfallzeiten minimieren. Neben der Möglichkeit durch regelmäßiges Ablesen des Zählerstandes die Anlage manuell zu überwachen, bieten sogenannte Datenlogger eine deutlich komfortablere Lösung für die Überwachung der Anlage. Sie zeichnen kontinuierlich die relevanten Anlagedaten auf und viele Geräte können den Besitzer automatisch – beispielsweise per SMS oder Email – benachrichtigen, sobald eine Fehlfunktion auftritt. Einige Unternehmen bieten auch die Möglichkeit an, die Daten der Photovoltaikanlage öffentlich im Internet zugänglich zu machen. Dadurch ist es möglich, den Ertrag der eigenen Anlage mit anderen Photovoltaikanlagen direkt zu vergleichen.



Technologien

Technologien



3.8 Speichertechnologien und intelligentes Strommanagement

Speichertechnologien für Strom aus Solaranlagen stehen derzeit noch am Anfang der Entwicklung. Durch den im letzten Jahr eingeführten Bonus auf selbstverbrauchten Solarstrom ist der Einsatz von Speichern jedoch für Anlagenbetreiber zunehmend interessant, da sich dadurch die Eigenverbrauchsquote deutlich steigern lässt. Erste Hersteller reagieren bereits auf diese Nachfrage und bieten Speicherlösungen an, die auf die angebotenen Anlagen abgestimmt sind. Für Betreiber kleinerer Anlagen kommen hier vor allem Batterien als Speicherlösung in Frage. Die Anforderungen an Stromspeicher für Photovoltaikanlagen sind hoch. So müssen sie auf mehrere tausend Lade- und Entladezyklen ausgelegt sein, ohne dass die Speicherkapazität darunter leidet, da anderenfalls die Batterien Leistungsfähigkeit einbüßen bzw. häufig ausgetauscht werden müssten. Derzeit werden im Wesentlichen drei konkurrierende Technologien weiterentwickelt:

- **Bleiakkus**

Herkömmliche Bleiakkus eignen sich nicht als Stromspeicher für Photovoltaikanlagen, da sie nicht auf eine hohe Anzahl von Lade- und Entladezyklen ausgelegt sind. Mit Hilfe spezieller Solarbatterien auf Bleibasis lässt sich dieses Problem jedoch vermeiden, allerdings wirkt sich der höhere Aufwand auch auf den Preis aus. Bleiakkus lassen sich derzeit zu Kosten von rund 100 € pro kWh Speicherkapazität herstellen.

- **Lithium-Ionen Akkus**

Diese Technologie ermöglicht mehrere Tausend Lade- und Entladezyklen, ohne dass die Speicherkapazität der Batterie stark abnimmt. Dem stehen jedoch relativ hohe Kosten von rund 500 € je kWh Speicherkapazität gegenüber.

- **Natrium-Schwefel Akkus**

Natrium-Schwefel Akkus zählen zu den Hochtemperaturakkus und benötigen für den Betrieb eine Temperatur von rund 300° C, da Natrium und Schwefel in flüssiger Form vorhanden sein müssen. In Hinblick auf die Produktionskosten, die auf weniger als 30 € pro kWh Speicherkapazität geschätzt werden, zählt diese Technologie mit zu den günstigsten. Gegenwärtig liegen die Verkaufspreise jedoch zwischen rund 140 und 160 €/kWh.

Inwieweit sich die Investition in Speichersysteme für den Anlagenbetreiber lohnt, ist in erster Linie abhängig von den Preisen für Batterien, der zukünftigen Entwicklung der Strompreise und dem Verbrauchsverhalten und somit stark einzelfallabhängig [Podewils: 2010a, S. 36ff].

Neben den Speicherlösungen lässt sich auch intelligentes Strommanagement einsetzen, um das über den Tages- und Jahresverlauf schwankende Stromangebot einer Photovoltaikanlage mit dem Strombedarf der Verbraucher in einem Haushalt koordinieren.

Ziel ist es, den Eigenverbrauchsanteil auf diese Weise zu erhöhen. Um dies zu ermöglichen, muss die Photovoltaikanlage mit den Verbrauchern kommunizieren und diese gezielt ansteuern und aktivieren. Eine solche Schnittstelle lässt sich beispielsweise im Wechselrichter der Anlage installieren, aber auch die Haushaltsgeräte müssen über ein geeignetes Relais/Schnittstelle verfügen. Derzeit steht diese Technologie noch am Anfang ihrer Entwicklung

IV. Garantie & Gewährleistungsrechte





IV. Garantie und Gewährleistungsrechte

Photovoltaikanlagen sind als langlebige Investitionsobjekte ausgelegt und sollen im Idealfall während der im EEG vorgesehenen Vergütungsdauer von 20 Jahren und darüber hinaus, einen stabilen und hohen Stromertrag liefern. Fehler beim Anlagen-design oder der Einsatz qualitativ minderwertiger Komponenten können jedoch im schlimmsten Fall dazu führen, dass die Investition für den Anlagenbetreiber nicht eine positive und attraktive Rendite abwirft, sondern zu einem Verlustgeschäft wird.

Ist eine Anlage falsch ausgelegt, so kann es dadurch zu extremen Minderleistungen kommen. Deshalb sollten Endkunden auf die Berechnung spezifischer Ertragswerte (kWh pro installiertem kW und Jahr) bestehen, auch wenn Installateure in der Regel keine Ertragsgarantie, sondern nur eine Ertragsprognose geben. Möglich sind solche Berechnungen mit speziellen Programmen wie PV-Sol oder PV-Syst. Unabhängig vom Installateur kann der Anlagenbetreiber auch selbst die Ertragsprognose des Installateurs überprüfen und so einschätzen, ob die Ertragswerte des Installateurs realistisch sind. Einige Wechselrichterhersteller bieten auf ihrer Internetseite eine kostenlose Software an, mit der sich der Ertrag einer bestimmten Modul-Wechselrichterkombination in der vom Installateur vorgeschlagenen Auslegung berechnen lässt.

Qualitätshersteller, die sich der Leistungsfähigkeit ihrer Produkte sicher sind, bieten freiwillige Produktgarantien an, die über die gesetzlich vorgeschriebene Gewährleistung von zwei Jahren hinaus gehen können. Je nach Anbieter erstreckt sich die Produktgarantie auf zwei bis zehn Jahre und deckt Verarbeitungs- und Materialfehler ab. Einige Hersteller nehmen jedoch explizit einzelne Komponenten des Moduls wie die Folie, Stecker und Kabel oder die Solarzellen aus der Produktgarantie heraus [Podewils: 2010b, S. 121].

IV.

Garantie & Gewährleistungsrechte

Garantie & Gewährleistungsrechte



Zusätzlich bieten viele Hersteller eine Leistungsgarantie an, die sich auf die Degradation – also die Abnutzung der Module und damit das Sinken des Wirkungsgrads – während der Lebensdauer der Anlage bezieht. Marktüblich ist hier die Zusage, dass die Anlage nach zehn Betriebsjahren noch 90 Prozent der Nennleistung und nach 20 Jahren immerhin noch 80 Prozent erreicht. Mit der Ausweitung der Garantiezusagen hinsichtlich Laufzeit und Leistungswerten in jüngster Zeit, reagieren die Modulanbieter auf den zunehmenden Wettbewerbsdruck und wollen sich mit dieser Vertrauen schaffenden Maßnahme von ihren Wettbewerbern abgrenzen.

Während die Garantiezusagen der Wechselrichterhersteller marktüblich einen Zeitraum von mindestens zwei Jahren (dieser Zeitraum entspricht der gesetzlich vorgeschriebenen Gewährleistung), meist jedoch bis zu fünf oder sechs Jahren nach Inbetriebnahme abdecken, bieten etliche Hersteller gegen einen Aufpreis auch die Verlängerung der Garantiezeit in verschiedenen Stufen auf bis zu 25 Jahren an. Dies bedeutet zwar für den Anlagenbetreiber zunächst einen Aufpreis für das Gesamtsystem und damit auch eine geringere Rendite, hat jedoch zur Folge, dass das Risiko z.B. eines Wechselrichterdefekts kalkulierbar wird.

Im Falle einer Leistungsminderung oder eines Ausfalls einer Anlagenkomponente ist aus Sicht des Anlagenbetreibers zunächst zu differenzieren, ob und welche Ansprüche sich für ihn aus Gewährleistung – und falls angeboten – aus einem Garantieverprechen ergeben. Die Inanspruchnahme von Gewährleistung auf der einen und von Garantieleistungen auf der anderen Seite ist u.a. von der Vertragskonstellation wie auch vom Zeitpunkt des Schadenseintritts abhängig. Der Anlagenbetreiber muss daher im Hinblick auf tatsächlich, finanzielle und gegebenenfalls rechtliche Aufwände genau prüfen, welche der von ihm gewünschten Rechtsfolgen bei welchem der in Frage kommenden Anspruchsgegner mit den besten Erfolgsaussichten durchgesetzt werden können.

Deswegen sollten Kunden bei der Auswahl der Hersteller und Lieferanten darauf achten, ob der Anbieter in der Lage ist, die gesetzlich vorgeschriebenen Gewährleistungsansprüche wie auch die vertraglich vereinbarten Garantieleistungen zu erfüllen und der Anspruch im Falle einer rechtlichen Auseinandersetzung durchgesetzt werden kann.

Maßgeblich für die Ansprüche des Anlagenbetreibers gegen den Installateur bzw. Solarteur sind die Gewährleistungsrechte, also das Recht auf Nachbesserung, Minderung des vereinbarten Herstellungspreises sowie das Recht auf Rücktritt vom Errichtungsvertrag. Ab dem Abnahmezeitpunkt der Anlage hat der Betreiber zwei Jahre Zeit diese Ansprüche geltend zu machen. Ist die Photovoltaikanlage fester Bestandteil eines Gebäudes, so verlängert sich die Verjährungsfrist auf fünf Jahre, d.h. der Installateur bzw. Solarteur kann bis zu fünf Jahre für die Erfüllung der Gewährleistungsansprüche haftbar gemacht werden [Wolff/Volz: 2010, S. 48f].

Nach Ablauf dieser Fristen muss sich der Anlagenbetreiber wie eingangs beschrieben mit eventuell vorhandenen, zeitlich darüber hinausgehenden Garantieansprüchen direkt an den Hersteller wenden.

Folgende Faktoren können die Erfolgsaussichten, Schadensersatz geltend zu machen sowie Ansprüche auf Garantie und Gewährleistung durchzusetzen, beeinflussen:

- **Sitz des Herstellers**

Nicht alle ausländischen Hersteller verfügen über eine Niederlassung in Deutschland mit Muttersprachlern als Ansprechpartner bei Problemen mit der Anlage. Auch ein Gerichtsstand im Ausland kann die gerichtliche Durchsetzung von Ansprüchen deutlich erschweren und die Prozesskosten unkalkulierbar machen. Nicht in jedem Fall unterliegen die Garantien deutschem Recht, sondern orientieren sich an den garantierechtlichen Regelungen, die im Herkunftsland des Herstellers gelten. Die Kosten eines Gerichtsverfahrens können am Ende unter Umständen höher liegen als der ursprüngliche Streitwert des Verfahrens.

- **(Un-)autorisierter Händler**

Viele Hersteller beschränken ihre Garantieleistungen auf Kunden, die ihre Komponenten entweder direkt vom Hersteller oder über einen autorisierten Vertragshändler gekauft haben. Vermintlich billige Module, die auf anderen Vertriebswegen bezogen wurden, können sich so zu einer teuren Fehlinvestition entwickeln, wenn im Schadensfall Ansprüche nicht geltend gemacht werden können.

- **Umfang der Garantiezusagen**

Üblich ist es, dass Hersteller bei einem Produktfehler eine Nachbesserung vornehmen, schadhafte Komponenten austauschen oder aber zusätzliche Module installieren. Viele Hersteller behalten sich jedoch das Recht vor, defekte Module nicht durch identische Module zu ersetzen, so dass der Anlagenbetreiber möglicherweise Komponenten erhält, die nicht dem ursprünglichen Design der Anlage entsprechen. Für Anlagenbetreiber ist es darüber hinaus wichtig zu wissen, ob der Anbieter eventuell anfallende Montage- und Lieferkosten übernimmt oder für den durch den Schaden ausgelösten Ertragsausfall aufkommt.

- **Finanzkraft des Herstellers**

Bei größeren Fehlproduktionen können finanzielle Garantieforderungen entstehen, die über die finanziellen Mittel des Herstellers hinausgehen können. In solchen Fällen ist es für den Kunden von Vorteil, wenn der Hersteller selbst eine entsprechende Rückversicherung abgeschlossen hat. Im Falle der Insolvenz eines Komponentenherstellers droht in der Regel der Verlust jeglicher Ansprüche des Käufers.

IV. Garantie & Gewährleistungsrechte

Garantie & Gewährleistungsrechte



- **Marktstellung des Herstellers**

Experten erwarten in den nächsten Jahren eine Konsolidierung des (deutschen) Photovoltaikmarktes, von der vor allem kleinere und No-Name-Hersteller betroffen sein werden. Garantiefälle können mehrere Jahre nach Inbetriebnahme der Anlage eintreten. Der Kauf der Komponenten von etablierten Markenunternehmen kann eine gewisse Sicherheit geben, dass das Unternehmen bei Eintritt eines zukünftigen Garantiefalls noch existiert und finanziell in der Lage ist, die Forderungen zu bedienen. Ein hoher Bekanntheits- und Akzeptanzgrad des Herstellers lässt Rückschlüsse auf die Marktstellung des Herstellers zu.

- **Qualität der Installation**

In der Regel ist die Garantieleistung an eine fachgerechte Installation der Komponenten gekoppelt. Eine fehlerhafte Montage durch Eigeninstallation oder einen unqualifizierten Installateurbetrieb kann beispielsweise Modul-, Rahmen- oder Glasschäden zur Folge haben und führt in der Regel zum Erlöschen der Garantieansprüche. In jedem Fall sollte sich der Endkunde vom Installateur eine komplette Dokumentation über die Anlage erstellen und aushändigen lassen. Darin sind alle relevanten Informationen zur Anlage enthalten. Dazu zählen beispielsweise die Art der Komponenten, die Flashlist der Module, der Stringverlauf, die Aufteilung der Module und die Anzahl und der Ort der Dachhaken sowie die Erdung. Treten Probleme auf, lässt sich mit der Dokumentation der ursprüngliche Soll-Zustand der Anlage belegen und eine Analyse der aufgetretenen Schäden und ihrer Ursachen wird vereinfacht.

- **Beweispflicht**

Einige Hersteller schränken ihre Garantieleistungen dahingehend ein, dass dem Anlagenbetreiber auferlegt wird, das Vorliegen der behaupteten Mängel als solche zu beweisen und solche Ursachen für die Entstehung der Mängel auszuschließen, die der Garantiegeber entweder nicht zu vertreten hat oder die nicht von der Garantie umfasst sind.

V. Risiken & Versicherungen





V. Risiken & Versicherungen

Die Investition in eine Photovoltaikanlage gilt allgemein als risikoarm und Photovoltaikanlagen, die ohne bewegliche Teile auskommen, arbeiten nahezu wartungsfrei. Dementsprechend niedrig fallen in der Regel die Kosten für Betrieb, Wartung und Reparaturmaßnahmen aus. Es kann davon ausgegangen werden, dass die laufenden Kosten im Durchschnitt weniger als 0,5 Prozent der gesamten bei der Installation der Anlage anfallenden Kosten jährlich verursachen. Dennoch können sich einige Risiken negativ auf den Ertrag der Anlage auswirken.

Zu den möglichen Risiken zählen unter anderem:

- Schäden in Folge von Naturereignissen wie Hagel, Schneelast, Sturm oder Blitzeinschlag
- Diebstahl / Vandalismus
- Überspannung / Kurzschluss
- Ertragsausfall
- Haftung für Schäden, die an Dritten durch den Betrieb der Anlage entstehen
- Minderertrag durch Verschmutzung der Module
- Materialfehler
- Abnutzung / Verschleiß
- Mangelnde Qualität der Systemkomponenten
- Falsche Statikberechnungen
- Falsche Auslegung der Anlage
- Mangelnde Sorgfalt bei der Installation

Neben Risiken durch qualitativ minderwertige Komponenten und ein falsches Anlagendesign, die sich durch den Bezug von Qualitätsware und die Beauftragung eines qualifizierten Fachbetriebs minimieren lassen, kann der Abschluss geeigneter Versicherungen weitere Risiken in ihren finanziellen Folgekosten begrenzen. Einige Versicherer bieten den Einschluss der Photovoltaikanlage in die Wohngebäudeversicherung an, wodurch einige grundlegende Risiken versichert sind. Weitere Risiken lassen sich durch den Abschluss einer speziellen Photovoltaikanlagenversicherung absichern. Inwieweit der Anlagenbetreiber die möglichen Risiken absichert, hängt in erster Linie von seiner persönlichen Risikoneigung, zum anderen aber auch von seinen Möglichkeiten ab, auftretende Schäden selbst finanziell zu tragen. Gerade bei der Fremdfinanzierung einer Anlage muss der aufgenommene Kredit auch dann getilgt werden, wenn die Anlage aufgrund eines Schadenfalls keinen oder weniger Strom erzeugt.



• Risiken & Versicherungen

Risiken & Versicherungen



Bei der Entscheidung für oder gegen eine Versicherung spielen jedoch mehrere Faktoren eine wichtige Rolle. Zum einen hat der jeweilige Standort einer Anlage Auswirkung auf die Wahrscheinlichkeit einzelner Risiken wie Diebstahl oder Vandalismus. So ist beispielsweise das Diebstahlrisiko bei unbewachten Freiflächenanlagen ohne Umzäunung deutlich höher als bei Aufdachanlagen auf bewohnten Privathäusern. Auch die Montageart – also Aufdach-, Flachdach-, Fassaden-, Freiflächen- oder gebäudeintegrierte Anlage – beeinflusst einzelne Risiken wie die Wahrscheinlichkeit eines Blitzeinschlags, von Schneelast- oder von Feuerschäden. Der dritte maßgebliche Faktor resultiert aus der Größe der Anlage. Je größer eine Anlage, desto stärker wirkt sich auch ein temporärer Ertragsausfall finanziell negativ für den Anlagenbetreiber aus. Zu den angebotenen Photovoltaikversicherungen zählen:

- **Wohngebäudeversicherung**

Private Anlagenbetreiber können die Photovoltaikanlage in die Wohngebäudeversicherung aufnehmen und sich so gegen Elementarschäden wie Hagel, Feuer oder Sturm absichern. Es sind also alle Risiken abgesichert, welche die Wohngebäudeversicherung auch für das Wohngebäude abdeckt. Weitere spezielle Risiken, die besonders für Photovoltaikanlagen von Bedeutung sind, werden dadurch jedoch nicht abgesichert.

- **Photovoltaik-Anlagenversicherung**

Diese Versicherung hat den Charakter einer Allgefahrenversicherung und schließt alle Komponenten der Anlage in den Versicherungsschutz ein. Abgesichert sind alle Risiken, die – wie beispielsweise Krieg –, nicht explizit ausgeschlossen sind. Anders als bei der Wohngebäudeversicherung liegt bei dieser Versicherung die Beweislast beim Versicherer. Das heißt, der Versicherungsnehmer muss nicht nachweisen, dass die Versicherung für den Schaden aufzukommen hat.

- **Ertragsausfallversicherung**

Die Ertragsausfallversicherung gewährleistet, dass dem Anlagenbetreiber auch bei einem Ausfall der Anlage keine Kosten durch die entgangene Einspeisevergütung entstehen, die sonst bei einem Schadensfall drohen. Die Versicherer begrenzen meist den Zeitraum, für den ein Ertragsausfall erstattet wird, auf mehrere Monate. Dies ist jedoch in der Regel ausreichend, um den Schaden zu beheben. Bei vielen Anbietern ist die Ertragsausfallversicherung in der Photovoltaik-Anlagenversicherung bereits enthalten.

- **Minderertrags-Versicherung**

Als Zusatz zur Ertragsausfallversicherung bieten viele Photovoltaik-Versicherer eine sogenannte Minderertragsversicherung gegen zu geringe Globalstrahlung an. Liegt der tatsächliche Ertrag der Anlage niedriger als der im Ertragsgutachten prognostizierte Ertrag, so ersetzt diese Versicherung die entgangene Einspeisevergütung. Für kleinere Anlagen reicht in der Regel die Ertragsprognose des Solarteurs/Installateurs aus, für größere Anlagen fordern viele Versicherer ein von einem unabhängigen Sachverständigen erstelltes Ertragsgutachten.

- **Betreiberhaftpflichtversicherung**

Der Betrieb einer Photovoltaikanlage gilt als gewerbliche Tätigkeit. Dementsprechend deckt die private Haftpflichtversicherung mögliche Schäden an Dritten, die durch die Anlage entstehen, nicht automatisch ab. Mögliche Schäden, die eine Betreiberhaftpflichtversicherung abdeckt, können beispielsweise Personenschäden durch herabfallende Teile, Sachschäden an fremden Gebäuden in Folge von Brand der Anlage oder finanzielle Schäden sein.

Hinsichtlich der Prämien, der Vertragsausschlüsse und des geforderten Selbstbehalts unterscheiden sich die einzelnen Anbieter teils deutlich, so dass allgemeine Empfehlungen hier nicht möglich sind, sondern individuelle Angebote eingeholt werden sollten.

VI. Umweltbilanz





VI. Umweltbilanz

Lebensdauer

Hersteller bieten Photovoltaikanlagen an, die meist auf eine Lebensdauer von 20 Jahren ausgelegt sind. Dies entspricht der im EEG vorgesehenen geförderten Abnahme von Solarstrom. In der Regel können die Anlagen jedoch auch über diesen Zeitraum hinaus betrieben werden, wenngleich die Leistungsfähigkeit der Module über die Jahre abnimmt. Bei qualitativ hochwertigen Komponenten kann die Lebensdauer durchaus 25 bis 35 Jahre erreichen. Anlagenbetreiber, die ihre Photovoltaikanlage auch nach Ablauf der EEG-Vergütung weiter zur Stromerzeugung nutzen wollen, können den Strom entweder weiterhin ins Netz einspeisen und zu Marktpreisen verkaufen oder aber selbst verbrauchen. Da nach Ablauf der 20-jährigen Abnahmegarantie durch das EEG der am freien Markt erzielbare Preis für den erzeugten Strom deutlich unter den Bezugskosten für Haushaltsstrom liegen dürfte, ist ein möglichst hoher Eigenverbrauch unter finanziellen Gesichtspunkten vorzuziehen.

Energetische Amortisation

Eine Solaranlage erzeugt während ihrer Betriebs- und Lebenszeit klimaneutralen Strom. Während der Produktion der Komponenten und der Montage einer Anlage wird jedoch zunächst Energie benötigt. Dieser Energiebedarf unterscheidet sich bei den einzelnen Technologien deutlich, so dass auch die Energierückzahldauer unterschiedlich hoch ausfällt: Je nach Technologie und Standort dauert es zwischen einem dreiviertel und rund drei Jahren, bis die Anlage so viel Energie erzeugt hat, wie zur Herstellung der Module verwendet wurde. Grundsätzlich dauert es bei kristallinen Modulen länger als bei Dünnschichtmodulen, bis die Anlage so viel Energie bereitgestellt hat, wie bei der Produktion verbraucht wurde. Die Ursache dafür liegt in erster Linie in dem bei kristallinen Modulen verwendeten Solarsilizium, das in sehr energieintensiven Verfahren aus Silizium hergestellt wird und anschließend zu Ingots, Wafern, Zellen und schließlich zum fertigen Modul verarbeitet wird. Betrachtet man die energetische Amortisationszeit der gesamten Solaranlage mit all ihren Komponenten, so beträgt die energetische Amortisationszeit je nach Technologie und Standort in Deutschland zwischen rund drei und sechs Jahren. Dies bedeutet, dass eine Photovoltaikanlage bei einer angenommenen Lebensdauer von 30 Jahren rund fünf bis zehn Mal mehr Energie bereitstellt, als für die Herstellung benötigt wurde [BMU: 2010]. Einige Hersteller setzen bereits bei der Herstellung auf saubere Energiequellen, um die Umweltbelastung bereits während des Produktionsprozesses zu minimieren.

VI. Umweltbilanz

Umweltbilanz



Recycling

Auch wenn die Anlage nach 20 oder mehr Jahren abgebaut wird, lassen sich zumindest bei der Verwendung von kristallinen Modulen die einzelnen Komponenten – maßgeblich Silizium, Glas und Aluminium – recyceln. Das gleiche gilt auch für das Montagesystem, das in der Regel aus Aluminium, Edelstahl oder Kunststoff besteht. Bei Anlagen, die auf Dünnschichttechnologien basieren, sind in den Modulen zum Teil andere Materialien wie Cadmium, Tellurid, Indium oder Gallium verarbeitet. Neben einzelnen Herstellern, die nach dem Rückbau die Rücknahme der Module anbieten, gibt es mit „PV Cycle“ einen Zusammenschluss von mehr als 100 Herstellern, die im Rahmen einer freiwilligen Verpflichtung die Rücknahme und das Recycling von Altmodulen anbieten. Mit Hilfe industrieller Recyclingprozesse lassen sich so die in den Modulen verwendeten Materialien zurückgewinnen und für neue Module oder andere Produkte verwenden. Derzeit bieten jedoch nicht alle Hersteller ein eigenes Rücknahmesystem an oder sind in einem Zusammenschluss organisiert.

CO2 Bilanz

Um die CO2 Bilanz einer Photovoltaikanlage zu betrachten, muss einerseits der CO2 Ausstoß berücksichtigt werden, der bei der Produktion und Errichtung der Anlage anfällt. Zum anderen muss für den Vergleich zu alternativen Kraftwerken wie beispielsweise Kohle-, Wasser- oder Windkraftwerken, der CO2-Ausstoß dieser Kraftwerk sowohl in Hinblick auf die Errichtung wie auch den Betrieb berücksichtigt werden. Für den deutschen Energiemix kann der CO2 Ausstoß mit rund 65 g je erzeugter kWh angenommen werden. Bei Photovoltaikanlagen unterscheidet sich der bei der Produktion anfallende CO2-Ausstoß je nach Technologie und liegt bei Dünnschicht-Modulen niedriger als bei kristallinen Zellen. Im Vergleich zum nationalen Energiemix können so bei einer dreißigjährigen Betriebszeit einer 10 kW Anlage mit polykristallinen Modulen rund 140t CO2 eingespart werden, bei monokristallinen Modulen immerhin rund 120t und bei Anlagen mit amorphen Modulen sogar rund 150t [Solarone: 2010].

VII. • Finanzielle Amortisation & Rendite





VII. Finanzielle Amortisation und Rendite

VII.1 Volleinspeisung

Die in diesem Kapitel berechneten Renditen gelten für Photovoltaikanlagen, die ab dem 1. Januar 2011 angeschlossen werden und den gesamten erzeugten Strom gegen die im EEG vorgesehenen Vergütungssätze ins Stromnetz einspeisen. Die Rendite einer Photovoltaikanlage hängt von einer Vielzahl von Parametern ab. In erster Linie sind dies die jeweiligen Systempreise und die für die jeweilige Anlagenart und -größe im EEG vorgesehenen Vergütungssätze. Weitere Faktoren, welche die Rendite beeinflussen, sind die Art der Finanzierung (Eigenkapital- und Fremdkapitalanteil), die Sonneneinstrahlung am Standort der Anlage, Kosten für Wartung und Versicherung sowie die Systemdegradation. Im Folgenden werden die zu erwartenden Renditen für Photovoltaikanlagen, die gemäß den ab 1. Januar 2011 geltenden Vergütungssätzen ans Netz angeschlossen werden und die für die jeweiligen Marktsegmente repräsentativ sind, berechnet. Grundlage für die Systempreise in den einzelnen Marktsegmenten sind die für das vierte Quartal 2010 vom Marktforscher EuPD Research erhobenen durchschnittlichen Systempreise.

In der Regel unterscheiden sich die einzelnen Marktsegmente hinsichtlich der üblichen Systempreise (je größer die Anlage, desto niedriger ist in der Regel der durchschnittliche Systempreis in € je installiertem kW) sowie der Finanzierung und der Wiederanlage der Erträge. Für „private Aufdachanlagen“ und „kleine kommerzielle Aufdachanlagen“ wurde angenommen, dass die ausgezahlte Einspeisevergütung zu einem festen Wiederanlagesatz angelegt wird. Die daraus resultierende Rendite gibt also den modifizierten internen Zinsfuß an. Für „große kommerzielle Aufdachanlagen“ und „Freiflächenanlagen“ wurde angenommen, dass die erhaltene Einspeisevergütung zu einem Zinssatz wiederangelegt wird, der dem Zinssatz der Anfangsinvestition in die Photovoltaikanlage (interner Zinsfuß) entspricht.

VII.

Finanzielle Amortisation

Finanzielle Amortisation & Rendite

< Grafik 6: Renditeprognose für Photovoltaikanlagen in den einzelnen Marktsegmenten (jährliche Verzinsung des eingesetzten Eigenkapitals in Prozent) ; Quelle: EuPD Research 2011 >

Anlage	jährliche Rendite auf eingesetztes Eigenkapital
Private Aufdachanlage 12 kWp Nennleistung 80 Prozent Eigenkapital- und 20 Prozent Fremdkapitalanteil Wiederanlagesatz: 2,5 Prozent Systempreis: 2.607 €/kWp	5,3 Prozent
Kleine kommerzielle Aufdachanlage 60 kWp Nennleistung 50 Prozent Eigenkapital- und 50 Prozent Fremdkapitalanteil Wiederanlagesatz: 3,5 Prozent Systempreis: 2.607 €/kWp	4,4 Prozent
Große kommerzielle Aufdachanlage 300 kWp Nennleistung 20 Prozent Eigenkapital- und 80 Prozent Fremdkapitalanteil Wiederanlagesatz: IRR Systempreis: 2.434 €/kWp	5,8 Prozent
Freiflächenanlage (Konversionsflächen) 1.200 kWp 20 Prozent Eigenkapital- und 80 Prozent Fremdkapitalanteil Wiederanlagesatz: IRR Systempreis: 2.415 €/kWp	2,1 Prozent
Freiflächenanlage (sonstige Flächen) 1.200 kWp 20 Prozent Eigenkapital- und 80 Prozent Fremdkapitalanteil Wiederanlagesatz: IRR Systempreis: 2.415 €/kWp	1,1 Prozent

Die Berechnungen zeigen, dass unter der derzeit im Rahmen des EEG geltenden Förderung in Bezug auf Renditeaspekte vor allem die Investition in Aufdachanlagen interessant ist. Hier sind je nach Segment unter den getroffenen Annahmen jährliche Renditen auf das eingesetzte Eigenkapital zwischen 4,4 und 5,8 Prozent möglich und damit deutlich mehr als bei vergleichbar sicheren Anlagealternativen.

VII.2 Eigenverbrauch

Das EEG sieht seit Anfang 2010 für den Eigenverbrauch von Photovoltaikstrom eine Bonuszahlung vor, die abhängig von der Höhe des Eigenverbrauchsanteils und der Anlagengröße ist (siehe dazu auch Kapitel I). Gegenüber der Volleinspeisung bietet der anteilige Eigenverbrauch beim aktuellen Strompreis für Haushaltsstrom einen finanziellen Vorteil. Grundsätzlich gilt, dass dieser Vorteil umso größer ausfällt, je stärker der Strompreis für Haushaltsstrom steigt. Auf der anderen Seite kann ein in der Zukunft sinkender Strompreis auch dazu führen, dass die Eigenverbrauchsoption an Attraktivität verliert und gegenüber der Volleinspeisung geringere Einnahmen erzielt werden. Folgende Beispielrechnung zeigt anhand einer 12 kW Anlage wie sich die Gesamteinnahmen innerhalb eines Jahres je nach Höhe des Eigenverbrauchsanteils unterscheiden:

VII.

Finanzielle Amortisation

Finanzielle Amortisation & Rendite

< Grafik 7: Mehreinnahmen bei (anteiligem) Eigenverbrauch gegenüber Volleinspeisung des erzeugten Stroms >

Mehrertrag bei Eigenverbrauch gegenüber Volleinspeisung (Aufdachanlage mit 12 kW mit einem Stromertrag von 10.710 kWh pro Jahr)

	Volleinspeisung	Eigenverbrauchsanteil 30 Prozent	Eigenverbrauchsanteil 100 Prozent
jährliche Netzeinspeisung	10.710 kWh	7.497 kWh	0 kWh
jährlicher Eigenverbrauch	0 kWh	3.213 kWh	10.710 kWh
Vergütungssatz	28,74 Ct/kWh	12,36 Ct/kWh (für Eigenverbrauchsanteil)	12,36 Ct/kWh bis 30 Prozent
		28,74 Ct/kWh (für eingespeisten Strom)	16,76 Ct/kWh von 30 bis 100 Prozent
jährliche Einnahmen durch EEG	3.078.05 €	2551.77 €	1.653.63 €
Eingesparte Stromkosten durch Eigenverbrauch (20 Ct/kWh)	0.00 €	642.60 €	2.142.00 €
Gesamteinnahmen/Jahr	3.078.05 €	3194.37 €	3795.63 €

Die Beispielsrechnung zeigt, dass bereits bei einem Eigenverbrauchsanteil von 30 Prozent (einer Größenordnung, die ein durchschnittlicher Haushalt auch ohne eine Optimierung des eigenen Verbrauchsverhaltens erreichen dürfte) die Gesamteinnahmen pro Jahr rund 110 € höher liegen als bei der Volleinspeisung. Bei einem vollständigen Eigenverbrauch steigt der finanzielle Vorteil auf mehr als 700 € pro Jahr. Vor allem dann, wenn die Anlagengröße (und damit auch der Stromertrag) im Verhältnis zum Strombedarf klein ausfällt, bzw. bei Anlagen auf Bürogebäuden oder Schulen, wo vor allem tagsüber der Stromverbrauch hoch ist, kann der Eigenverbrauchsanteil gegebenenfalls auch einen Anteil von über 30 Prozent erreichen. Grundsätzlich bilden die Mehreinnahmen gegenüber dem ohne Optimierung möglichen Eigenverbrauchsanteil den finanziellen Betrag, der maximal für die Investition in eine Speicherlösung oder ein intelligentes Strommanagement zur Verfügung steht, mit denen der Eigenverbrauchsanteil erhöht werden kann.

Überschreiten die Kosten für den Stromspeicher diesen Betrag, fällt die Rendite gegenüber einer Volleinspeisung des erzeugten Stroms niedriger aus und ist somit unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht interessant. Im angenommenen Beispiel einer 12 kW Anlage belaufen sich die Mehreinnahmen bei einem Eigenverbrauch von 100 Prozent gegenüber einem Eigenverbrauchsanteil von 30 Prozent über 20 Jahre auf rund 12.000 € (unter der Annahme eines gleichbleibenden Haushaltsstrompreises von 20 Ct/kWh). Dies wäre dementsprechend der Betrag, der für Investitionen in Speicherlösungen und intelligentes Strommanagement zur Verfügung steht, wenn damit ein Eigenverbrauchsanteil von 100 Prozent erreicht wird.

Die Kapazität eines Speichers müsste sich an der Spitzenproduktion der Anlage in den Sommermonaten orientieren. Daraus resultiert ein Speicherbedarf von rund 5 kWh je installiertem kWp. Für die 12 kW Anlage aus der Beispielrechnung würden je nach verwendeter Speichertechnologie somit Kosten zwischen rund 6.000 und 30.000 € entstehen. In diesen Kosten sind jedoch die Finanzierungskosten für die Speicherlösung, Wartungskosten sowie für den Austausch der Batterien anfallende Kosten nicht berücksichtigt. Neben den derzeit noch hohen Kosten für Speicherlösungen sorgt vor allem die Vielzahl von Variablen und möglichen Annahmen dafür, dass eine aussagekräftige Renditeberechnung für den Eigenverbrauch unter Annahme zusätzlicher Investitionskosten für eine Optimierung des Eigenverbrauchs allgemein nicht möglich ist, sondern sich an der individuellen Situation des potentiellen Anlagenbetreibers orientieren muss. In wieweit sich die Eigenverbrauchsregelung und mögliche zusätzliche Investitionen in die Optimierung des Eigenverbrauchs gegenüber der Volleinspeisung für Anlagenbetreiber lohnt, hängt in erster Linie von den folgenden Faktoren ab:

- Weitere Installationskosten für zusätzlichen Stromzähler
- Zukünftige Entwicklung der Bezugspreise für Strom
- Kosten für Speichertechnologien und deren Verlässlichkeit/Lebensdauer
- Kosten für die Optimierung des Eigenverbrauchs mit Hilfe eines intelligenten Strommanagements, das die Stromnachfrage der Energieverbraucher mit dem Stromangebot der Photovoltaikanlage abgleicht.
- Verhältnis zwischen Stromverbrauch und von der Photovoltaikanlage erzeugtem Strom
- Entwicklung des Stromverbrauchsverhaltens

VIII. Finanzierung





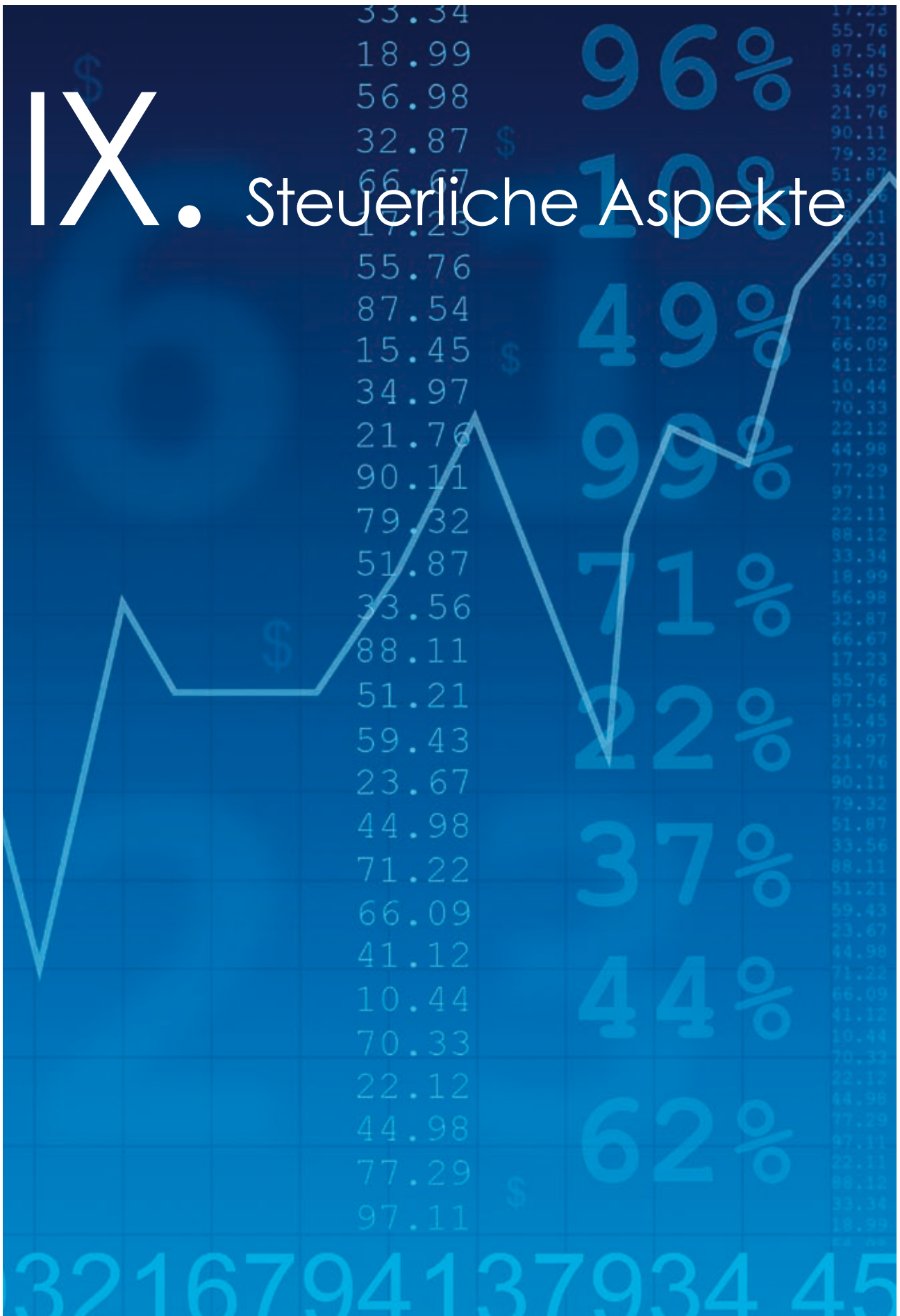
VIII. Finanzierung

Der Hauptanteil der Kosten einer Photovoltaikanlage entsteht bei der Installation der Anlage in Form von einmaligen Kosten für die Systemkomponenten und die Montageleistung. Dazu kommen mögliche Kosten für die Wartung der Anlage, den Austausch defekter Komponenten sowie jährliche Kosten für die Versicherung. Bei der Finanzierung der Anlage können sich potentielle Betreiber zwischen einer Eigenkapital-, Fremdkapital- oder Mischfinanzierung entscheiden.

Die Entscheidung für den richtigen Finanzierungsmix ist stark vom jeweiligen Einzelfall abhängig. Zunächst sollte vom potentiellen Anlagenbetreiber geklärt werden, ob er die Investitionskosten komplett selbst tragen kann, bzw. ob ein Teil des zur Verfügung stehenden Kapitals in anderen Anlageformen eine angemessene Rendite erzielen kann. Für eine Solaranlage auf einem Einfamilienhaus müssen beispielsweise je nach Größe und Art der Anlage Investitionskosten von rund 15.000 € veranschlagt werden. Der Vorteil einer Fremdfinanzierung liegt zum einen darin, dass das benötigte Eigenkapital deutlich niedriger ausfällt und zudem die Eigenkapitalrendite in Abhängigkeit von den geltenden Kreditlinien, durch den Einsatz von Fremdkapital gesteigert werden kann (Leverage-Effekt). Sowohl viele Hausbanken wie auch die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) bieten spezielle Kredite für Photovoltaikanlagen an, deren Zinssätze in der Regel deutlich niedriger als bei normalen Darlehen liegen. Bei der KfW liegt derzeit die Höchstsumme für einen Kredit bei 50.000 €, einem Betrag, der von den meisten privaten Anlagenbetreibern jedoch nicht ausgeschöpft werden dürfte. Zum Teil ist über die Banken auch eine vollständige Fremdfinanzierung der Anlage möglich.

In der Regel wird von Seiten der kreditgebenden Banken die Investition in eine Photovoltaikanlage als sichere Investition eingestuft. Als Besicherung des Kredits gilt die staatlich garantierte Einspeisevergütung für den erzeugten Strom, mit dem die Anlage und der Kredit finanziert werden. Erst bei einem hohen Fremdkapitalbedarf, der in der Regel bei den Systemkosten für private Aufdachanlagen nicht erreicht wird, werden zusätzliche Sicherheiten wie ein Grundbucheintrag verlangt. Die einzelnen Kreditangebote unterscheiden sich hinsichtlich der Laufzeit (bis zu 20 Jahren), der Zahl der tilgungsfreien Jahre, der Dauer der Zinsbindung und der Möglichkeit, Sondertilgungen vorzunehmen.

IX. Steuerliche Aspekte





IX. Steuerliche Aspekte

Bei netzgekoppelten Photovoltaikanlagen wird der erzeugte Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist und zu der im EEG jeweils vorgesehenen Einspeisevergütung an den Netzbetreiber verkauft. Aus Sicht der Finanzämter kommt dies – auch im Falle einer Photovoltaikanlage auf dem privaten Eigenheim – einer gewerblichen Tätigkeit gleich und muss bei der Steuererklärung berücksichtigt werden. Von den steuerlichen Auswirkungen sind, abhängig von der jeweiligen Situation des Anlagenbetreibers, die Einkommenssteuer, die Umsatzsteuer und die Gewerbesteuer betroffen. Die folgenden Erläuterungen beschränken sich auf den Betrieb einer Photovoltaikanlage auf einem privaten Eigenheim und gelten nicht für Anlagen, die auf gewerblich genutzten Gebäuden oder auf vermietetem Eigentum installiert werden, da dort andere steuerliche Regelungen gelten.

Grundsätzlich unterliegen die Einnahmen aus dem Betrieb einer Photovoltaikanlage der Umsatzsteuer. Aufgrund der Kleinunternehmerregelung nach §19 des Umsatzsteuergesetzes kann der Betreiber einer Anlage jedoch von der Umsatzsteuer befreit werden, wenn der voraussichtliche Umsatz im Jahr der Inbetriebnahme den Betrag von 17.500 € und im Folgejahr den Betrag von 50.000 € nicht überschreitet. Bei Anlagengrößen, wie sie bei privaten Aufdachanlagen üblich sind, wird diese Grenze in der Regel nicht überschritten. Dennoch empfiehlt es sich für den Betreiber auf die Kleinunternehmerregelung zu verzichten und sich für die Regelbesteuerung zu entscheiden.

Der Vorteil ist, dass er in diesem Fall die Umsatzsteuer, die ihm vom Verkäufer der Anlage in Rechnung gestellt wird, als Vorsteuer erstattet bekommt. Ein weiterer Vorteil der Regelbesteuerung für den Anlagenbetreiber ergibt sich aus der Umsatzsteuer, die ihm vom Energieversorgungsunternehmen zusätzlich zur Einspeisevergütung gezahlt wird, wenn er sich für diese Besteuerungsart entscheidet. Unter steuerlichen Gesichtspunkten gilt eine Photovoltaikanlage als bewegliches Wirtschaftsgut, bei dem von einer Nutzungsdauer von 20 Jahren ausgegangen werden kann, was bei der Abschreibung einer Photovoltaikanlage zu berücksichtigen ist.

X. Ausblick





X. Ausblick

Deutschland als Solarstandort und Absatzmarkt ist eine Erfolgsgeschichte, die im weltweiten Vergleich einzigartig ist. Nirgendwo sonst haben sich mehr Menschen aus einer Vielzahl von guten Gründen für eine Solaranlage entschieden. Vom privaten Eigenheimbesitzer über Gewerbe und Industrie bis hin zum professionellen Investor erfreuen sich Photovoltaikanlagen ungebremsst großer Beliebtheit, da hier Umweltschutz und hohe Renditen kein Widerspruch sind, sondern sich ergänzen. Bis heute ist es der Solarindustrie gelungen, sinkenden Vergütungssätzen mit niedrigeren Preisen und einer stetig effizienter werdenden Technologie zu begegnen. So ist sichergestellt, dass Photovoltaik sich auch 2011 als Anlageobjekt lohnt.

Während Photovoltaikanlagen in den letzten Jahren zu einem etablierten und vielfach erprobten Massenprodukt wurden, veränderten sich gleichzeitig auch die Ansprüche an eine Photovoltaikanlage, ihre einzelnen Komponenten und die Dienstleistungen rund um die Anlage. Dies gilt sowohl für Installateure wie auch die Endkunden. Egal ob Effizienz, Verfügbarkeit, Preis, Verlässlichkeit, Kundenservice, Ästhetik oder andere Kriterien: Die Vielfalt an möglichen Kundenpräferenzen und potentiellen Anlagestandorten führt dazu, dass entsprechende Marktnischen entstehen. Hersteller, Händler, Dienstleister und Installateure reagieren darauf gezielt mit speziell zugeschnittenen Produkten und Dienstleistungen.

Der vorliegende Branchenführer bietet dabei im Rahmen der Darstellung einer Vielzahl von Anbietern und ihrer jeweiligen Alleinstellungsmerkmale eine wichtige Entscheidungshilfe. Bei sorgfältiger Auswahl der Komponenten ist im Idealfall sichergestellt, dass jeder Kunde die Anlage erhält, die seinen Bedürfnissen und Erwartungen entspricht.

XI. Verzeichnisse





XI.1 Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), „Photovoltaik effektiv nutzen. Fragen und Antworten“ in: www.erneuerbare-energien.de, Berlin, 12/2010.

DGS (Deutsche Gesellschaft für Solarenergie), „Planning and installing photovoltaic systems: a guide for installers, architects and engineers“, Berlin, 2008.

Podewils, C., „Strom für gute Zeiten. Blei, Lithium oder Natrium: Woraus man die besten Akkus baut, hängt nicht nur von der Chemie ab“, in: Photon 10/2010, Aachen, 2010a.

Podewils, C. „Garantiert kompliziert. Wer Modulgarantien durchsetzen will, braucht einen langen Atem und muss viel Geld mitbringen“, in: Photon 03/2010, Aachen, 2010b.

Solarone, „Photovoltaik Ökobilanz / CO2-Bilanz“, in: www.solarone.de, Koblenz, 12/2010.

Vaaßen, W., „Qualitätsmerkmale photovoltaischer Module“, Vortrag 6e Symposium Photovoltaïque National SIG Genève, 24/25 novembre 2005, Genf, 2005.

Wolff, P./Volzen, T. M., „Rechte bei Photovoltaikanlagen“ in: Energy 2.0 4/2010, München, 2010.

XI. Verzeichnisse





XI.2 Abbildungsverzeichnis

www.fotolia.de: Solar_Sonne_2@Simon Kraus	cover
www.fotolia.de: Beflaggung @Aintschie	S. 6
www.fotolia.de: Solarenergie 18 @danielschoenen	S. 12
www.af.net: © a+f GmbH	S. 14
www.fotolia.de: stack of brochures in blue toned @felinda	S. 32
www.fotolia.de: arizona monsoon...storm @Steven Love	S. 38
www.fotolia.de: Solar panel @alphaspirit	S. 42
www.fotolia.de: Solardächer 6 @danielschoenen	S. 46
www.fotolia.de: Modern corporate building @Jaak	S. 52
www.fotolia.de: finance report @zphoto	S. 54
www.fotolia.de: wolkenkratzer @philipus	S. 56

Kontakt Daten

Kontakt Daten



Adolf Würth GmbH & Co. KG

Produkt- und Anwendungsberatung Bereich Solar
Reinhold-Würth-Straße 12-17
74653 Künzelsau

Tel. +49 (0) 7940 15-0

Fax. +49 (0) 7940 15-1000

E-mail. info@wuerth.com

www.wuerth.de

70



Canadian Solar

Daniel Heck
Landsberger Str. 94 80339
München

Tel. +49 (0) 89 51 996 89 0

Fax. +49 (0) 89 51 996 89 11

inquire.eu@canadiansolar.com

www.canadiansolar.com

72



Centrosolar AG

Stresemannstr. 163
22769 Hamburg

Tel. +49 (0) 40 3910 65-0

Fax. +49 (0) 40 3910 65-99

E-mail. hamburg@centrosolar.com

www.centrosolar.com

74



Delta Energy Systems (Germany) GmbH

Tscheulinstraße 21
79331 Teningen

Tel. +49 (0) 180-10 SOLAR (76527)

Fax. +49 (0) 7641 455-318

E-mail. sales@solar-inverter.com

www.solar-inverter.com

76



Diehl AKO Stiftung & Co. KG.
Pfannerstraße 75
D-88239 Wangen

Tel. +49 (0) 7522 73 - 0
Fax: +49 (0) 7522 73 - 250
E-Mail: info@diehlako.de
www.diehlako.de

78



Energiebau Solarstromsysteme GmbH

Heinrich-Rohlmann-Str.17
50829 Köln

Tel. +49 (0) 221 989 66-0
Fax. +49 (0) 221 989 66-201
E-mail. info@energiebau.de
www.energiebau.de

80



FR-Frankensolar GmbH

Jochen Schnabel PR/Öffentlichkeitsarbeit
Edisonstraße 45
74653 Nürnberg

Tel. +49 (0) 911 21 707-0
Fax. +49 (0) 911 21 707-19
E-mail. info@frankensolar.de
www.frankensolar.de

82



Fronius Deutschland GmbH

Am Stockgraben 3
36119 Neuhaus-Dorfborn

Tel. +49 (0) 6655 916 94-0
Fax. +49 (0) 6655 916 94-50
E-mail. pv-sales-germany@fronius.com
www.fronius.com

84

Kontakt Daten

Kontakt Daten



Gehrlicher Solar AG

Sarah Wulle

Max-Planck-Str. 3

85609 Aschheim

Tel. +49 (0) 89 4207 92-0

Fax. +49 (0) 89 4207 92 85-40

E-mail. info@gehrlicher.com

www.gehrlicher.com

86



HaWi Energietechnik AG

Im Gewerbepark 10

84307 Eggenfelden

Tel. +49 (0) 8721 7817-0

Fax. +49 (0) 8721 7817-100

E-mail. Info-de@Hawi-Energy.com

www.hawi-energy.com

88



Heckert Solar AG

Till K. Uhle

Carl-von-Bach-Str. 11

09116 Chemnitz

Tel. +49 (0) 371 458568-0

Fax. +49 (0) 371 458568-885

E-mail. info@heckert-solar.com

www.heckert-solar.com

90



IBC SOLAR AG

Katrin Birner

Am Hochgericht 10

96231 Bad Staffelstein

Tel. + 49 (0) 9573 9224-780

Fax. +49 (0) 9573 9224-709

E-mail. katrin.birner@ibc-solar.de

www.ibc-solar.de

92


Inventux Technologies AG

Franciska Obermeyer
Wolfener Str. 23
12681 Berlin

Tel. +49 (0) 30 626 406-0
Fax. +49 (0) 30 626 406-406
E-mail. info@inventux.com
www.inventux.de

94


KACO new energy GmbH

Carl-Zeiss-Str. 1
74172 Neckarsulm
Germany

Tel. +49 (0) 7132 3818-0
Fax. +49 (0) 7132 3818-703
E-mail. info@kaco-newenergy.de
www.kaco-newenergy.de

96


Kirchner Solar Group GmbH

Volkmar Schönenberg
Auf der Welle 8
36211 Alheim-Heinebach

Tel. +49 (0) 5664 939 11-0
Fax. +49 (0) 5664 939 11-39
E-mail. volkmar.schoenenberg@kirchner-solar-group.de
www.kirchner-solar-group.de

98


Krannich Solar GmbH & Co. KG

Heimsheimer Straße 65/1
71263 Weil der Stadt

Tel. +49 (0) 7033 3042-0
Fax. +49 (0) 7033 3042-222
E-Mail. info@krannich-solar.com
www.krannich-solar.com

100

Kontakt Daten

Kontakt Daten



LICHTKRAFT-NORD GmbH

Gerold Hagena
Am Nüttermoorer Sieltief 9
26789 Leer

Tel. +49 (0) 491 912012-0
Fax. +49 (0) 491 912012-10
E-mail. info@lichtkraft-nord.de
www.lichtkraft-nord.de

102



A MASDAR COMPANY

Masdar PV GmbH

Wolff-Knippenberg-Straße 4
99334 Ichtershausen

Tel. +49 (0) 3628 5868-0
Fax. +49 (0) 3628 5868-265
E-mail. sales@masdarpv.com
www.masdarpv.com

104

Multi-Contact



STÄUBLI GROUP

MultiContact AG

Sarah Wulle
Stockbrunnenrain 8
CH - 4123 Allschwil, Switzerland

Tel. +41 (0) 61 306 55 55
Fax. +41 (0) 61 306 55 56
E-mail. basel@multi-contact.com
www.multi-contact.com

106



Oerlikon Solar

Simone Ramser
Hauptstraße 1A
CH-9477 Trübbach/Schweiz

Tel. +41 (0) 81 784 81-41
Fax. +41 (0) 81 784 65-98
E-mail. simone-lisa.ramser@oerlikon.com
www.oerlikon.com/solar

108


PROINSO ESPAÑA

Pol. Ind. Santos Justo y Pastor, s/n
31510 Fustiñana, Navarra
Spain

Tel. (+34) 948 403 637
Fax. (+34) 948 412 378
E-mail. info@proinso.net
www.proinso.net

110


PVLab Germany GmbH

Gartenstr. 2-12
14482 Potsdam
Tel. +49 (0) 331 70 40 30-11
Fax. +49 (0) 331 70 40 30-22
E-mail. welcome@pv-lab.de
www.pv-lab.com

112


QCells SE

Stefan Balbierz
Sonnenallee 17-21
6766 Bitterfeld-Wolfen
Tel. +49 (0) 30 889278-0
Fax. +49 (0) 30 889278-445
E-mail. sales@q-cells.com
www.q-cells.com

114


RefuSol GmbH

Uracher Straße 91
72555 Metzingen
Tel. + 49 (0) 7123 969-0
Fax. +49 (0) 7123 969-165
E-mail. info@refusol.com
www.refusol.com

116

Kontakt Daten

Kontakt Daten



Renusol GmbH

Stefan Liedtke
Piccoloministr. 2
51063 Köln

Tel. +49 (0) 221 788 707-0
Fax. +49 (0) 221 788 707-99
E-mail. info@renusol.com
www.renusol.com

118



SCHOTT Solar AG

Hattenbergstr. 10
55122 Mainz

Tel. +49 (0) 6131 66140-99
Fax. +49 (0) 6131 66141-05
E-mail. solar.sales@schott solar.com
www.schott solar.com

120



Schüco International KG

Karolinenstraße 1-15
33609 Bielefeld

E-mail. solar@schueco.com
www.schueco.com

122



Sharp Energy Solution Europe (SESE)

Barbara Rudek
Sonninstr. 3
20097 Hamburg

Tel. +49 (0) 40 2376-0
Fax. +49 (0) 040 2376 152 190
E-mail. Barbara.Rudek@sharp.eu
www.sharp.de

124



Solland Solar

Janine Ploumen

Bohr 12

52072 Aachen

Tel. +49 (0) 241 18959-60

Fax. +49 (0) 241 18959-65

E-mail. jploumen@sollandsolar.com

www.sollandsolar.com

126



Sputnik Engineering GmbH

Claudia Schuch

Schurwaldstraße 12

73765 Neuhausen auf den Fildern

Tel. +49 (0) 7158 986 19-0

Fax. +49 (0) 7158 986 19 11

E-mail. info-de@solarmax.com

www.solarmax.com

128



SOLEOS Solar GmbH

Lise-Meitner-Straße 8

53332 Bornheim

Tel. +49 (0) 2227 9291-0

Fax. +49 (0) 2227 92 91-22

vertrieb@soleos-solar.de

www.soleos-solar.de

130



Sovello AG

Konrad Sell

Sonnenallee 14-30

06766 Bitterfeld-Wolfen

Tel. +49 (0) 3494 6664-0

Fax. +49 (0) 3494 6664-1011

E-mail. info@sovello.com

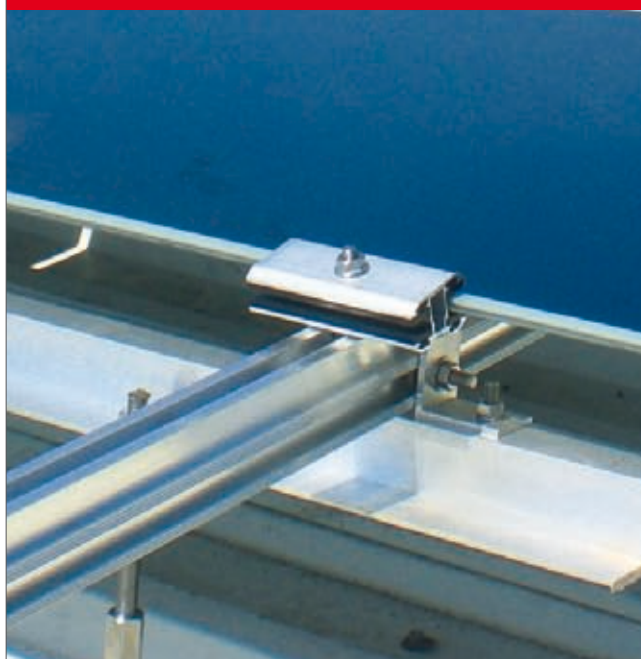
www.sovello.com

132

DAS CLEVERE SOLAR-BEFESTIGUNGSSYSTEM

Wir optimieren und beschleunigen Ihre Prozesse bei der Planung und Montage von Photovoltaik-Modulen auf Dächern. Beim ZEBRA Solar-Befestigungsprogramm von Würth sind alle Produkte perfekt aufeinander abgestimmt: komplett vormontierte Systemkomponenten, dreifach verstellbarer Dachhaken. Das ganze aus Aluminium – spart 50 % Gewicht. Die neu entwickelte Solar-Bemessungssoftware ist für das komplette ZEBRA- und Standardprogramm der Würth Befestigungssysteme ausgelegt und erlaubt eine schnelle und einfache, projektbezogene Berechnung für komplette Unterkonstruktionen.

Adolf Würth GmbH & Co. KG • 74650 Künzelsau • T +49 7940 15-0 • F +49 7940 15-1000 • info@wuerth.com www.wuerth.de



Vorteile, die für sich sprechen:

- Einfache und sichere Planung
- Schnelle Montage durch aufeinander abgestimmte Produkte



Wir beraten Sie gerne!

Die 5 USPs

Einfache Montage, Hohe Flexibilität, Solar-Bemessungssoftware,
ZEBRA Zufriedenheitsgarantie, Praxisnahe Schulungen

1. Einfache Montage

Alle Systemkomponenten des ZEBRA Solar-Befestigungssystems von Würth sind optimal aufeinander abgestimmt: innovative Klick-Montage aller Modulklemmen, zeitsparende seitliche Schienenbefestigung oder reine Steckmontage der Schienenverbinder sind nur einige Beispiele hierfür. Ihre Montagezeit verringert sich hierdurch enorm – bis zu 30 Prozent! Alle Produkte des Befestigungssystems werden zudem komplett vormontiert auf der Baustelle angeliefert.

2. Hohe Flexibilität

Trotz einer Vielzahl an möglichen Anwendungen, benötigen Sie mit dem ZEBRA Solar-Befestigungssystem nur einige wenige Produkte. Dies ist nur durch die hohe Flexibilität aller Systemkomponenten möglich. Egal welches Modul Sie verwenden, mit einer einzigen Mittel- und Endklemme decken Sie alle Rahmenhöhen zwischen 33-51 mm ab. Unterschiedliche Ziegeltypen, Dachlattenhöhen oder Dachunebenheiten können Sie mit unseren dreifach verstellbaren Alu-Dachhaken problemlos ausgleichen.

3. Solar-Bemessungssoftware

Eine Photovoltaikanlage muss allen zukünftigen Wetterkapriolen standhalten. Dies kann nur gewährleistet werden, wenn jedes Projekt vorab gemäß der DIN 1055 statisch berechnet wird. Mit der Würth Solar-Bemessungssoftware ist dies schnell und einfach möglich. Die einzelnen Projekte werden in interaktiven 2D-Darstellungen Schritt für Schritt abgearbeitet. Als Ergebnis erhalten Sie projektspezifisch eine umfassende Dokumentation mit Statikempfehlung, Montageplänen und Stückliste.

4. ZEBRA Zufriedenheitsgarantie

ZEBRA steht seit über 30 Jahren für die höchste Perfektion von Würth. Darum geben wir Ihnen auf alle ZEBRA-Produkte eine 100 %ige Zufriedenheitsgarantie: Falls Sie mit einem Produkt aus dem ZEBRA Solar-Befestigungssystem nicht zufrieden sind, tauschen wir es Ihnen um oder schreiben es Ihnen gut. Ganz gleich, ob das Produkt einen technischen Mangel hat oder nicht Ihren Erwartungen entspricht.

5. Praxisnahe Schulungen

Kein Photovoltaikprojekt gleicht dem anderen: unterschiedliche Eindeckungen, Formen, Ausrichtungen und Konstruktionen der Dächer sind nur einige Beispiele. In unserem eintägigen Seminar werden alle Themen behandelt, damit Sie nach geltenden DIN-Vorschriften und Bestimmungen eine sichere Montage von Photovoltaikanlagen planen und durchführen können. Ganz nebenbei erhalten Sie auch wertvolle Tipps für das Vermarkten unseres ZEBRA Solar-Befestigungssystems.



COMMITMENT | QUALITÄT | WERTE

Canadian Solar (NASDAQ: CSIQ) gehört zu den größten Herstellern von Solarmodulen der Welt. Als ein führender vertikal integrierter Hersteller von Ingots, Wafern, Solarzellen, Solarmodulen, Solarsystemen und speziellen Solarprodukten liefert Canadian Solar seinen Kunden überall auf der Welt hervorragenden Nutzen.



www.canadiansolar.com



Die 5 USPs

Unternehmensstärke, Fachkompetenz, Produktqualität,
Leistungsbandbreite und Flexibilität, Service und Zuverlässigkeit

1. Unternehmensstärke

Canadian Solar (gegründet 2001, Sitz: Ontario, Kanada) ist eines der größten Solarunternehmen der Welt und seit 2006 an der US-Börse NASDAQ notiert. Das Unternehmen beschäftigt über 8.000 Mitarbeiter in acht Ländern und betreibt acht Tochterfertigungsgesellschaften. Weltweit wurde bereits mehr als ein Gigawatt an Solarenergiesystemen installiert, wie zum Beispiel der mit 70 MW größte Solarpark Europas im Nordosten Italiens.

2. Fachkompetenz

Canadian Solar ist branchenführend im Hinblick auf internationale Fertigungsstandards, mit einer Vielzahl an Zertifizierungen einschließlich ISO 9001. Sorgfältige Entwicklungs- und Produktionsverfahren, rigorose Qualitätskontrollen, hauseigene Prüfungen und die Einhaltung strenger internationaler Qualitätsstandards garantieren eine hohe Kapitalrendite unserer Produkte.

3. Produktqualität

Canadian Solars Produkte bieten höchste Qualität, Langlebigkeit, Leistungsfähigkeit sowie Nutzen und weisen die höchsten PVUSA-Wertungen auf. Diese gelten als anerkannter Indikator für die Genauigkeit der Leistung eines Solarsystems. Die Produkte zeichnen sich durch ausschließlich positive Leistungstoleranzen aus und sind mit einer in der Industrie führenden 6-jährigen Produkt- und 25-jährigen Leistungsgarantie versehen, die durch Versicherungsunternehmen mit AAA-Rating gedeckt sind.

4. Leistungsbandbreite und Flexibilität

Canadian Solar bietet die branchenweit größte Leistungsbandbreite von 0,03 W bis 305 W und liefert Produkte in allen Formen und Größen für den netzgebundenen sowie den netzunabhängigen Einsatz oder als gebäudeintegrierte Variante. Die Mehrzweck-PV-Module sind für alle Arten von Anwendungen geeignet, von großflächigen Solarparks bis hin zu privaten oder gewerblichen Dachsystemen.

5. Service und Zuverlässigkeit

Canadian Solars Kundendienst ist so strukturiert, dass Informations- und technische Anfragen schnell beantwortet werden. Ein kundenorientiertes Vorgehen ist dabei das Leitmotiv. Canadian Solar reagiert auf wechselnde Kundenbedürfnisse mit der raschen Entwicklung neuer Lösungen, Produktionsmethoden und Technologien und fertigt eine breite Palette an kompatiblen Produkten verschiedener Kapazitäten und Preiskategorien.



Perfekt für jedes Örtchen.

Photovoltaik für jedes Haus.

- Hochwertige Modulproduktion in Deutschland, weltweiter Handel
- Vielseitige Produkte für jeden Bedarf: kristalline Module, Dünnschichtmodule, Wechselrichter
- Individuelle Lösungen und standardisierte PV-Komplettsysteme
- Netzgebunden oder als Stand Alone-Lösung einsetzbar

Made in
Germany

10 Jahre
Garantie

www.centrosolar.com

Die 5 USPs

Made in Germany, Experte für Dachanlagen, Partner des Handwerks,
Breites Angebot, International

1. Made in Germany

Solarmodule von Centrosolar stehen für Qualität Made in Germany. Wir vertreiben ausschließlich Module aus unserer eigenen Produktion, der Sonnenstromfabrik in Wismar. Hier entstehen täglich über 4.000 Hochleistungs-Photovoltaikmodule für den Einsatz in Europa und den USA. Mit einer Kapazität von 200 Megawatt Peak gehört die Produktion zu den größten Modulfertigungen in Deutschland.

2. Experte für Dachanlagen

Bei Centrosolar liegt der Hauptfokus auf dem Dach: Wir vertreiben kleine und mittlere Solaranlagen für die Dächer von privaten Haushalten sowie größere Anlagen für Industrie und Landwirtschaft. Als Dachspezialist kennen wir die Eigenarten von Ziegel-, Trapez- und Bitumendächern und haben die passende Anlage für jede Dacheindeckung. Unsere Ingenieure sind Experten der ersten Stunde und können auf jahrzehntelange Erfahrung zurückblicken.

3. Partner des Handwerks

Bei Centrosolar geht das Geschäft über den reinen Verkauf hinaus. Wir unterstützen unsere Partner bei allen Fragen zur Technik und schulen Handwerker im eigens eingerichteten Seminarzentrum. Unsere Fortbildungen beinhalten neben den Grundlagen der Photovoltaik praktische Elemente sowie tagesaktuelle Themen. Zudem unterstützen wir im Marketing: durch kostenloses Informationsmaterial, Anzeigenvorlagen und auf Messen.

4. Breites Angebot

Als Pionier für Photovoltaikanlagen liefern wir für jedes Dach die passende Lösung. Neben kristallinen Solarmodulen aus eigener Herstellung gehören Dünnschicht-Systeme zum Angebot. Mit unserem CENPAC haben wir die erste Standard-Solaranlage mit definierten Komponenten entwickelt. Die Marke SOLARA ergänzt unser Portfolio um netzferne Anlagen, z.B. auf Booten und Wohnmobilen. In Gebieten fernab des öffentlichen Stromnetzes stellen SOLARA-Systeme die Stromversorgung sicher.

5. International

Centrosolar ist eine 100-prozentige Tochtergesellschaft der Centrosolar Group AG. Der internationale Konzern beschäftigt weltweit über 1.000 Mitarbeiter und hat 2009 einen Umsatz von 309 Mio. EUR erzielt. Neben Tochtergesellschaften in Deutschland gibt es Niederlassungen in Spanien, Frankreich, Italien, Belgien, den Niederlanden, Großbritannien, Griechenland und in den USA. Über 50 Prozent des Umsatzes wird im Ausland erzielt.

SOLiViA®

Hocheffiziente Solar Inverter von Delta



Mit über 70 Jahren Erfahrung in der Leistungselektronik, bietet Delta ein komplettes Produktprogramm an hocheffizienten Solar Invertern designed in Germany.

Solar Inverter von Delta - mit 2.5 kW bis 100 kW Ausgangsleistung - bieten innovative und spannende SOLiViA Features, die das Leben leichter werden lassen.

- Ein Modell für alle Länder
- Höchste Wirkungsgrade
- Volle Leistung bis 57°C ohne Leistungsverlust
- Einfache Handhabung und Installation
- Weiter Arbeitstemperaturbereich (-25°C bis +70°C)
- Für Innen- und Außenbereich geeignet (IP65)
- Hochmodernes Display



... nur um wenige Highlights zu nennen.

Unsere komplette Produktpalette an String- und Zentral Invertern finden Sie auf unserer Homepage www.solar-inverter.com oder besuchen Sie uns auf Facebook @ "SOLiViA Solar Inverter from Delta"!

Delta Energy Systems (Germany) GmbH
Tscheulinstrasse 21
79331 Teningen
GERMANY
Email: sales.germany@solar-inverter.com
Sales Hotline: 0180 10 SOLAR (76527)
Montags bis Freitags von 8 Uhr bis 17 Uhr
(CET - außer an gesetzlichen Feiertagen) (3,9 ct/min)



Die 5 USPs

Hohe Stromeinspeisung, Preis / Leistung: Sehr Gut!, SOLIVIA Inverter haben eine lange Lebensdauer, Technischer Support und Kompetenz, Schulung

1. Hohe Stromeinspeisung

Hohe Wirkungsgrade von bis zu 98,1% sichern bei einer Photovoltaikanlage mit SOLIVIA Wechselrichtern maximale Erträge. Die Höhe der Stromeinspeisung hängt neben dem Wirkungsgrad auch vom Spannungsbereich und der Temperatur ab. SOLIVIA Inverter haben das Wirkungsgradmaximum im oberen DC- Spannungsbereich, wenn die Sonne am stärksten scheint. Das sehr gute Temperaturverhalten ermöglicht die problemlose Installation im Außenbereich ohne Leistungseinbußen.

2. Preis / Leistung: Sehr Gut!

SOLIVIA Wechselrichter lassen sich per Knopfdruck auf die jeweilige Länderkonfiguration einstellen, dies erspart unseren Kunden Logistikkosten und Delta Produktionskosten, diese Kostenvorteile geben wir gerne an unsere Kunden weiter. Die SOLIVIA Wechselrichter werden in zertifizierten Delta Standorten hergestellt, in denen bereits seit vielen Jahren hochqualitative Stromversorgungen für Unternehmen wie Siemens, IBM und Sony hergestellt werden.

3. SOLIVIA Inverter haben eine lange Lebensdauer

Delta's Inverter werden seit 1999 in Deutschland entwickelt und zeichnen sich durch modernste Hochfrequenztechnik aus. Der Transformator – das Herz des Solar Inverters – wird in eigenen Produktionsstandorten hergestellt. Dies gewährleistet eine dauerhaft hohe Einspeiseleistung und eine lange Lebensdauer der Wechselrichter. Das Gehäuse der SOLIVIA Inverter ist aus umweltfreundlichem Aluminium hergestellt, absolut staubdicht und wassergeschützt.

4. Technischer Support und Kompetenz

Kundenzufriedenheit und schnelle Reaktionszeiten sind für Delta nicht nur Schlagworte. Delta betreut Partner und Kunden während der gesamten Lebensdauer des Produkts. Unser hochmotiviertes Solar Team steht Deltas Kunden - dank einer eigens eingerichteten Solar Support Hotline - kompetent zur Seite. Bei Bedarf werden Sie von unseren Servicemitarbeitern auch direkt vor Ort unterstützt. Austauschgeräte und Komponenten sind innerhalb von zwei Werktagen verfügbar.

5. Schulung

Delta bietet Basis- und Expertenschulungen für Installateure an, die am Delta Standort oder auch vor Ort bei Partnern durchgeführt werden. Schulungen bei Delta sind keine Verkaufveranstaltungen, sondern geben dem Installateur praktische Erfahrung und Informationen zu Produkteigenschaften, Anlagenauslegung und -überwachung sowie fachliche Beratung in den Bereichen der Fehleranalyse und Installation.



PLATINUM



Strom aus Sonnenstrahlung zu erzeugen ist erlebbare Nachhaltigkeit für zukünftige Generationen.

PLATINUM® Produkte sind kompromisslos auf Höchstleistung und Effizienz hin entwickelt. Mit Wirkungsgraden von über 98% und der Fähigkeit bereits bei geringsten Sonneneinstrahlungen Strom stabil einzuspeisen, gehören sie zu den besten Geräten ihrer Art.

PLATINUM® Wechselrichter werden mit einer im Markt beispiellosen Fertigungs- und Prüftechnologie produziert. Dies ist das Geheimnis bester Qualität zu marktfähigen Preisen. Deshalb gewähren wir standardmäßig – bereits ab Februar 2011 – für die Produktfamilien S und TL eine von fünf auf 10 Jahre verlängerte Gewährleistung.



Diehl AKO Stiftung & Co. KG

Pfannerstraße 75
D-88239 Wangen im Allgäu
Tel: +49 7522 73 700
Fax: +49 7522 73 710
Mailto: platinum@diehlako.de
www.diehl.com/photovoltaics

Die 5 USPs

Wir sind uns sicher – 10 Jahre Gewährleistung für S- und TL-Wechselrichter, Länger arbeiten & mehr erwirtschaften, Einfache Installation & Inbetriebnahme, Zuverlässigkeit & Qualität, Service & Beratung

1. Wir sind uns sicher – 10 Jahre Gewährleistung für S- und TL-Wechselrichter

Das Vertrauen in unsere eigenen Produkte und die stetige Verbesserung unserer Qualität machen es möglich, dass wir seit 01. Februar 2011 für einen Großteil unserer PLATINUM® Produkte eine 10-Jahres-Gewährleistung ab Werk bieten. Eine Verlängerung auf 20 Jahre ist optional möglich.

2. Länger arbeiten & mehr erwirtschaften

Durch unsere patentierte Dive®-Technologie erreichen PLATINUM® Wechselrichter Spitzenwirkungsgrade von 98%. Ganz nach dem Motto „Morgens früher aufstehen, abends länger arbeiten“ beginnt die konsequente Einspeisung auch bei geringster Einstrahlungsleistung bereits bei einem tausendstel der Geräteleistung.

3. Einfache Installation & Inbetriebnahme

Durch das spezielle Kühlsystem können mehrere PLATINUM® Wechselrichter äußerst platzsparend problemlos nebeneinander installiert werden. Die Länderwahl im intuitiv bedienbaren Display ermöglicht einfachste Parametereinstellungen und macht so die PLATINUM® Wechselrichter zu echten Multi-Country-Geräten.

4. Zuverlässigkeit & Qualität

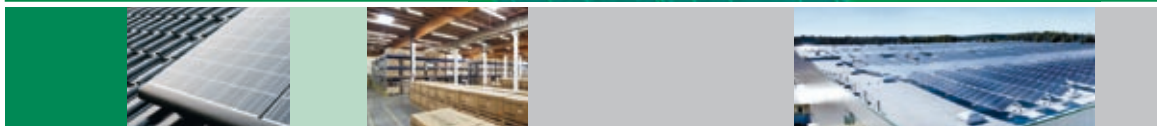
Unsere PLATINUM® Wechselrichter tragen das Prädikat „Made in Germany“. Kein Wechselrichter verlässt das Werk ohne durch eine intensive sechsstufige interne Qualitätsprüfung zu gehen. Die PLATINUM® Wechselrichter sind äußerst robust und enorm zuverlässig. Diese Merkmale zusammen mit einer besonders niedrigen Ausfallquote machen unsere Produkte zu absolut soliden Anlagenkomponenten.

5. Service & Beratung

Im Schulungscenter in unserem Firmensitz in Wangen im Allgäu finden in regelmäßigen Abständen für Händler, Vertriebsmitarbeiter und Installateure Schulungen zu allen PLATINUM® Produkten statt. Außerdem beraten unsere PLATINUM® Experten im Service bei Auslegungen, Support und Inbetriebnahme von Monitoringlösungen und unterstützen bei der Lösungsfindung in schwierigen Situationen kompetent und schnell am Telefon oder auch im Außendienst beim Kunden direkt vor Ort.



Rein in die Zukunft.



Mit mehr als 27 Jahren Erfahrung zählt Energiebau zu den führenden Anbietern von Solarstromlösungen in Europa. Ob als international gefragte Experten für die Realisierung schlüsselfertiger PV-Kraftwerke oder als leistungsstarke Partner im Fachgroßhandel mit Solarstromkomponenten und -systemen. Mit starkem Qualitätsbewußtsein und hohem Engagement sorgen wir jeden Tag für Lösungen, die überzeugen.

Energiebau – der Partner für Photovoltaik-Profis.

www.energiebau.de

Heinrich-Rohlmann-Straße 17 | 50829 Köln | Tel.: 0221 98966-0 | Fax: 0221 98966-199 | info@energiebau.de



Die 5 USPs

Zuverlässige Logistik, informative Kundens Schulungen, durchdachte Montagesysteme Made in Germany, benutzerfreundliche Planungs-Software, leistungsstarke Produkte

1. Unser hochmodernes Logistikzentrum – Garant für eine zuverlässige Lieferkette

Seit Jahren gehört die breit aufgestellte Waren- und Speditionslogistik zu unseren Erfolgsfaktoren. Ein ausgefeiltes Supply-Chain-Management sichert planbare Lieferströme vom Hersteller bis zum Kunden sowie präzise Aussagen zu Lieferfähigkeit und Auslieferungstermin. Von der damit verbundenen Effizienzsteigerung profitieren alle Partner gleichermaßen.

2. Das ENERGIEBAU FORUM – weil Wissen echten Mehrwert schafft

Der dynamische Wachstumsmarkt Photovoltaik erfordert erhebliche technische Kompetenzen bei Planern wie Installateuren. In unserem ENERGIEBAU FORUM teilen wir unser in fast 30 Jahren erworbenes Know-how mit unseren Kunden. Angeboten werden neben Fachvorträgen vor allem Schulungen zu allen Themen, die für das Solarhandwerk wichtig sind – von intelligenten Lösungen zum Anlagenmonitoring über die Ausführungsqualität bis zur Statikplanung und Anlagenauslegung.

3. Montagesysteme LORENZ® – der Systemgedanke im Mittelpunkt

Photovoltaikanlagen sind langfristige Investitionsgüter. Deshalb entwickeln wir hochwertige, langlebige und sorgfältig aufeinander abgestimmte Montagesysteme unter dem Produktnamen LORENZ®. Ob ballastarme Systeme für Flachdächer oder montagefreundliche Befestigungssysteme für Schrägdächer: LORENZ® bietet mehrfach zertifizierte und ausgezeichnete Qualität.

4. Der LORENZplaner® – unentbehrliches Werkzeug für Planer und Installateure

Die Planung einer Photovoltaikanlage ist eine anspruchsvolle und zumeist zeitintensive Aufgabe, selbst für erfahrene Installateure. Wir haben deshalb die leistungsstarke Planungssoftware LORENZplaner® entwickelt, die sämtliche Projektparameter berücksichtigt und so die Anlagenplanung deutlich erleichtert. So bietet der LORENZplaner® einen rechtssicheren Ausweis der Statik, was Haftungsrisiken und Versicherungskosten spürbar reduziert.

5. Unser Qualitätsportfolio – leistungsstarke Produkte

Energiebau setzt konsequent auf erstklassige Komponenten, die international höchsten Qualitätsstandards entsprechen. In unserem Portfolio finden Sie deshalb sorgfältig geprüfte und seit langem bewährte Qualitätsprodukte renommierter Hersteller. Eine konsequente Wareneingangskontrolle, herstellerübergreifende Leistungstests sowie Thermographie- und Elektroluminiszenzmessungen stellen eine hohe Warenausgangsqualität sicher.



MARKENVOLLSORTIMENT

Weiter Gründe die für eine Zusammenarbeit sprechen, sowie Informationen über das Frankensolar Produktportfolio, finden Sie unter:

www.frankensolar.de

FR-Frankensolar GmbH • Edisonstraße 45 • 90431 Nürnberg
Tel 0911/21 707 0 • Fax 0911/21/707 19 • info@frankensolar.de

**FRANKEN
SOLAR** 



Die 5 USPs

Alles aus einer Hand, Persönlicher Ansprechpartner,
Markenvollsortiment, Umfassende Verkaufs- & Planungsunterstützung,
Verlässlicher, schneller Lieferservice

1. Alles aus einer Hand

Bei uns erhalten Sie alles aus einer Hand: Einen zentralen Ansprechpartner, eine breite Produktpalette, Unterstützung Ihres Verkaufs und Ihrer Planung, sowie eine verlässliche Betreuung auch nach Ihrer Bestellung.

2. Persönlicher Ansprechpartner

Wir wollen, dass Sie Ihr Projekt erfolgreich umsetzen! Unser bereits ab 7:00 Uhr erreichbarer Innendienst macht sich Ihr Anliegen zu einer persönlichen Aufgabe. Für komplexe technische Aufgaben stehen Ihnen unsere Spezialisten vor Ort und im Innendienst zur Seite.

3. Markenvollsortiment

Durch unsere enge und langjährige Zusammenarbeit mit führenden Herstellern unserer Branche sind wir bei diesen heute zertifiziert und erhalten Know-How aus erster Hand. Unser Direktbezug gewährleistet eine hohe Lieferfähigkeit.

4. Umfassende Verkaufs- & Planungsunterstützung

Um so viel wie möglich für unseren gemeinsamen Erfolg zu leisten, bieten wir Ihnen für Ihren Verkaufsprozess von der fachkundigen Beratung über Verkaufs- und Marketingmaßnahmen bis hin zur 3D-Planungssoftware professionelle Unterstützung an.

Durch unsere strategischen Partnerschaften erhalten wir Know-How aus erster Hand. Dieses Wissen aus über 20 Jahren eigener Erfahrung geben wir zuverlässig an Sie weiter.

5. Verlässlicher, schneller Lieferservice

Für eine optimale Unterstützung bei jedem Ihrer Projekte gewährleistet unsere flexible Logistik eine schnelle, verlässliche Lieferung, auch in kleinen Mengen und direkt an den Ort Ihres Projektes.

Auch nach Ihrer Bestellung sind wir für Sie da! Angefangen bei der kompetenten technischen Unterstützung bis zum schnellen und unkomplizierten Austausch von Komponenten und der Abwicklung mit dem Hersteller.



Photovoltaik – Strom aus Sonnenenergie:

Wirtschaftlich in der Gegenwart & sicher für die Zukunft

Die Sonne liefert täglich 15.000 Mal mehr Energie als weltweit verbraucht wird.

Was liegt da näher, als aus der Sonne Strom zu gewinnen? Sicher. Sauber. Nachhaltig.

Um den Strom aus den Solarmodulen am Dach nutzen zu können, muss er über einen Wechselrichter in haushaltsüblichen Wechselstrom gewandelt werden.

Wenn Sie keinen Sonnenstrahl vergeuden möchten: Fronius PV-Wechselrichter:

Leistungsstark und zuverlässig. Weitere Informationen finden Sie auf: www.fronius.com



POWERING YOUR FUTURE

Die 5 USPs

Technologie & Qualität, Zuverlässigkeit & Kompetenz,
Partnerschaft & Vertrauen, MIX™-Konzept & Platinentausch,
Schulungen & Praxistrainings

1. Technologie & Qualität

Fronius hat bei der Entwicklung seiner PV-Wechselrichter Technologien neu durchdacht, nach innovativen Lösungen gesucht und dabei gänzlich neue Antworten gefunden. Das Ergebnis: Hochfunktionelle, netzgekoppelte Wechselrichter für alle Solarmodule, die sich durch äußerste Zuverlässigkeit, Effizienz sowie hohes Leistungsvermögen auszeichnen. Modernste Produktions- und Prüfverfahren sichern zudem die herausragende Qualität der Fronius Produkte.

2. Zuverlässigkeit & Kompetenz

Fronius bietet für seine Wechselrichter eine Garantiezeit von 5 Jahren und die Möglichkeit zur Verlängerung auf bis zu 20 Jahre. Unsere Technischen Berater im Außendienst und unsere hochkompetenten Mitarbeiter aus dem Technischen Support sind jederzeit bei technischen und allgemeinen Fragen erreichbar.

3. Partnerschaft & Vertrauen

Fronius fördert die intensive Zusammenarbeit von Fachhandwerk und Hersteller. Daher haben wir bereits vor 10 Jahren das Fronius Service Partner Programm ins Leben gerufen und unterstützen unsere Partner zum Beispiel mit professionellen Service-, Marketing- und Vertriebsleistungen. Gemeinsamer Erfolg ist das zentrale Anliegen dieser Partnerschaft, denn im Team sind wir doppelt so stark.

4. MIX™-Konzept & Platinentausch

Durch das in seiner Form einzigartige Fronius MIX™-Konzept werden je nach Auslastung über eine intelligente Steuerung nur die Leistungsteile aktiviert, die für den effizienten Betrieb der Anlage notwendig sind. Sollte doch mal ein Leistungsteil ausfallen, laufen die anderen zuverlässig weiter und der Austausch kann unkompliziert von einem Fronius Service Partner Betrieb direkt vor Ort übernommen werden.

5. Schulungen & Praxistrainings

Kompetenz ist die Basis für eine erfolgreiche Zukunft. Viel Know-how steckt in jedem der Fronius Produkte – und das wollen wir unseren Kunden gerne in unseren Produkt- und Fachseminaren und in den technischen Praxistrainings weitergeben. Zusätzliche Zertifizierungskurse für Fronius Service Partner vermitteln das nötige Know-how um zum hochqualifizierten Vor-Ort-Experten aufzusteigen und einen Platinentausch direkt am Gerät vor Ort durchzuführen.



Sonnige Aussichten für Ihren Gewinn.
gehrtec Produktinnovationen.

Auf Basis der über 17-jährigen Erfahrung am Photovoltaikmarkt und in der Realisierung zahlreicher Solarkraftwerke, entwickeln die Techniker der Gehrlicher Solar AG stetig neue Produktideen bis hin zur Serienreife. Sie können auf unser ausgereiftes Produktsortiment bauen.

www.gehrlicher.com

Gehrlicher Solar AG · Max-Planck-Str. 3 · D-85609 Dornach · Tel: +49 89 420792-450 · info@gehrlicher.com

Die 5 USPs

Rendite der Anlage, Leichte Instandhaltung, Zuverlässigkeit und Vertrauen, Technischer Support und Kompetenz, Schulung

1. Rendite der Anlage

Gehrlicher bietet attraktive Anlageprojekte, die Rendite, Ökonomie und Ökologie miteinander verbinden. Wir verfügen über langjährige Branchenexpertise und legen großen Wert auf Qualität: Wirtschaftlichkeitsprognosen, Investitions- und Finanzierungspläne sowie die Koordination der Fremdfinanzierung gehören zu unserer Investitionsberatung. Damit erreichen wir überdurchschnittliche Erträge.

2. Leichte Instandhaltung

Wir übernehmen für unsere Kunden die Wartung und technische Betriebsführung ihrer Solaranlage. Ergänzend dazu und bieten wir Instandhaltungsverträge an, die beispielsweise einen 48-Stunden-Service garantieren. Zur Fernüberwachung wird die Anlage auf unseren Server geschaltet, so dass wir bei Bedarf sofort reagieren können. So lassen sich Ertragsausfälle deutlich minimieren.

3. Zuverlässigkeit und Vertrauen

Unsere Erfahrung in der Finanzierung und Realisierung von internationalen Großprojekten hat uns das Vertrauen zahlreicher Kunden und Investoren beschert. Regelmäßig liefern wir ihnen zuverlässige Reportings zu den Erträgen ihrer Anlagen. Unsere Reportings umfassen unter anderem: Auswertung der Ertragsdaten und Plausibilitätscheck, Meldung der Zählerstände an den lokalen Energieversorger sowie bei Bedarf Schadensmeldungen an Versicherungen inklusive Verhandlungen.

4. Technischer Support und Kompetenz

Von der Planung und Beratung über die Finanzierung und Installation bis zur Wartung: Wir sind erfahren in der Realisierung großer und kleiner Photovoltaikanlagen, die dabei auch noch gut aussehen. Zahlreiche Solar- und Architekturpreise zeugen davon. Unsere Kunden profitieren von unserer Kompetenz und Erfahrung, auch bei komplexen Bauvorhaben.

5. Schulung

Seit ihrem Start im Mai 2010 bietet die Gehrlicher Academy in strukturierter Form PV-Seminare an. Das Portfolio wird kontinuierlich ausgebaut und umfasst bereits Grundlagen- und Aufbau-schulungen, ein Training zur „Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen“ sowie verschiedene themenbezogene Workshops. Während sich diese Kurse zunächst nur an Gehrlicher-Mitarbeiter richteten, sollen sie in Kürze auch für externe Teilnehmer geöffnet werden.

HaWi Energietechnik AG



Über die HaWi Energietechnik AG

Die HaWi Energietechnik AG ist ein führender Großhändler und Systemanbieter für Umwelttechnik mit Schwerpunkt Photovoltaik. Planung und Direktvertrieb an Installationspartner für Solarsysteme, Blockheizkraftwerke und kleine Windkraftanlagen sind die zentralen Felder. Zudem entwickelt und produziert HaWi eigene Systemkomponenten für die Installation und den Betrieb von Solarstromanlagen. Derzeit beschäftigt HaWi über 240 Mitarbeiter.

Systemhaus:

Als Fachgroßhandel bietet die HaWi Energietechnik AG ihren europaweiten Partnern Systemlösungen für netzgekoppelte und netzautarke Solarstromanlagen und alternative Energien.

Schlüsselfertige Projekte:

Als erfahrener Dienstleister bei der Projektierung großer, schlüsselfertiger Anlagen fokussiert sich die HaWi Project GmbH als 100%ige Tochter der HaWi Energietechnik AG auf eine qualitativ hochwertige, langlebige und ertragsoptimierte Ausführung, die für maximale wirtschaftliche Erträge sorgt. Eine optimale und detaillierte Planung und Dimensionierung der Systeme ist garantiert.



Die 5 USPs

Fachpartner Programm, HaWi Akademie, HaWi PV-Planer,
Motivierte Mitarbeiter, Integrierte Systeme

1. Fachpartner Programm

Mit unseren Partner-Paketen bieten wir Ihnen eine umfangreiche Unterstützung zur kompetenten Betreuung Ihrer Kunden. Dabei zeichnen sich alle Pakete durch einen Mix aus fachlichen Verkaufsunterlagen, professionellen Werbeunterlagen und finanziellen Vorteilen aus. Darüber hinaus unterstützen wir Sie bei der logistischen Organisation zur Realisierung Ihrer Projekte.

2. HaWi Akademie

Zusätzlich zur HaWi Akademie, in der technische und kaufmännische Seminare rund um die Themen Solar und Photovoltaik angeboten werden, wurde gemeinsam mit der TÜV SÜD Akademie ein Weiterbildungsprogramm entwickelt, das unseren Kunden fundiertes Know-how praxisnah vermittelt. Infos und Anmeldung unter www.hawi-energy.com.

3. HaWi PV-Planer

Mit dem HaWi PV-Planer präsentieren wir ein komfortables und umfangreiches Auslegungs- und Planungsprogramm für Photovoltaikanlagen. Der HaWi PV-Planer kommt aus der Praxis und ermöglicht es HaWi Fachpartnern in Minutenschnelle und auf höchstem Qualitätsniveau PV-Anlagen zu konfigurieren. In nur fünf Schritten führt Sie der HaWi PV-Planer zur optimalen Anlagenauslegung.

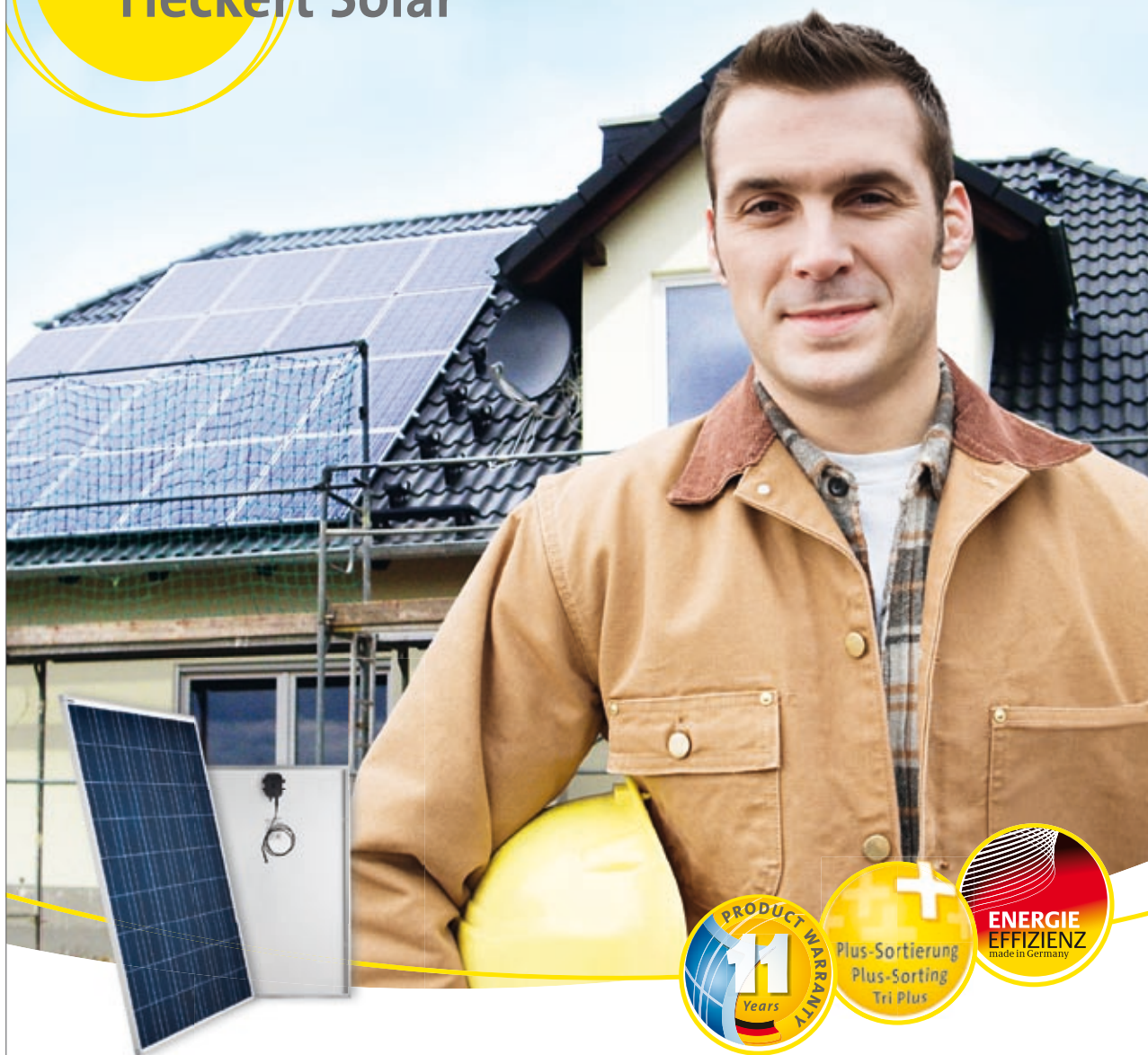
4. Motivierte Mitarbeiter

Dienstleistung wird von Mensch zu Mensch erbracht. Jeder Kollege bringt täglich seine individuellen Fähigkeiten ein und bereichert die HaWi Energietechnik AG mit seiner Persönlichkeit. Aus unserer Personalentwicklung entspringt die Motivation und ständig wachsende Qualifikation unserer Mitarbeiter. Unsere Kunden können sich auf unser Know-how, Engagement und unsere Menschlichkeit verlassen.

5. Integrierte Systeme

Unser Know-how sowie die Erfahrung unserer Partner-Hersteller lassen ein durchdachtes, kundenorientiertes Versorgungskonzept entstehen. Dazu zählen Lösungen aus den Bereichen Blockheizkraftwerke, Solare Kühlung, Solarthermie und Biomasseheizanlagen. Auch in Fragen solarer Mobilität ist die HaWi Energietechnik AG der ideale Partner, sowohl im öffentlichen als auch im privaten Bereich.

So zuverlässig wie der Sonnenaufgang: Heckert Solar



Solarmodule mit bis zu 15 % Wirkungsgrad: Deutsche Markenqualität von Heckert-Solar.

Holen Sie sich die Sonne ins Haus! Mit extrem kompakter Bauweise, hervorragendem Schwachlichtverhalten und bis zu 15 % Wirkungsgrad zählen Solarmodule von Heckert Solar zu den effizientesten der Welt. Höchste Produktqualität – zu 100 % in Deutschland auf einer der weltweit modernsten Linien unter rigoroser Kontrolle gefertigt – gewährleistet einen langen Dauerbetrieb bei jedem Wetter.

www.heckert-solar.com


Heckert Solar
energy meets quality

Heckert Solar AG ● Carl-von-Bach-Straße 11 ● 09116 Chemnitz

Die 5 USPs

Energy meets Efficiency

kompakt, leistungsstark, zuverlässig, hochqualitativ, Made in Germany

1. Kompakt

PV-Module von Heckert Solar wurden speziell für das Deutsche Normdach mit einer Höhe von 6m entwickelt. Durch die geringen Maße von 1,48 x 0,99 m passen exakt 4 Module übereinander. So kann das Dach perfekt genutzt werden. Möglich wird dies durch die Verwendung von nur 54 Hochleistungszellen im Gegensatz zu den sonst üblichen 60.

2. Leistungsstark

Heckert Solar verbaut Hochleistungszellen renommierter Anbieter. So erreichen wir bei Heckert Solar Modulwirkungsgrade von bis zu 15%. Dabei sind all unsere Module innerhalb enger Toleranzen plus-sortiert. Das bedeutet für den Eigentümer der Anlage mehr Leistung und damit höhere Erträge. Selbst bei Schwachlicht liefern unsere Module überdurchschnittliche Ergebnisse.

3. Zuverlässig

Ende 2010 waren Module von Heckert Solar mit einer Leistung von insgesamt über 125 MWp in ganz Europa installiert. Unser Know-How liegt in der Komponentenauswahl, -zusammenstellung und -verarbeitung, was sich in einer Produktlebenserwartung von weit über 30 Jahren niederschlägt. Heckert Solar bietet jedem Kunden eine Leistungsgewährleistung von 80% noch im 25. Betriebsjahr.

4. Hochqualitativ

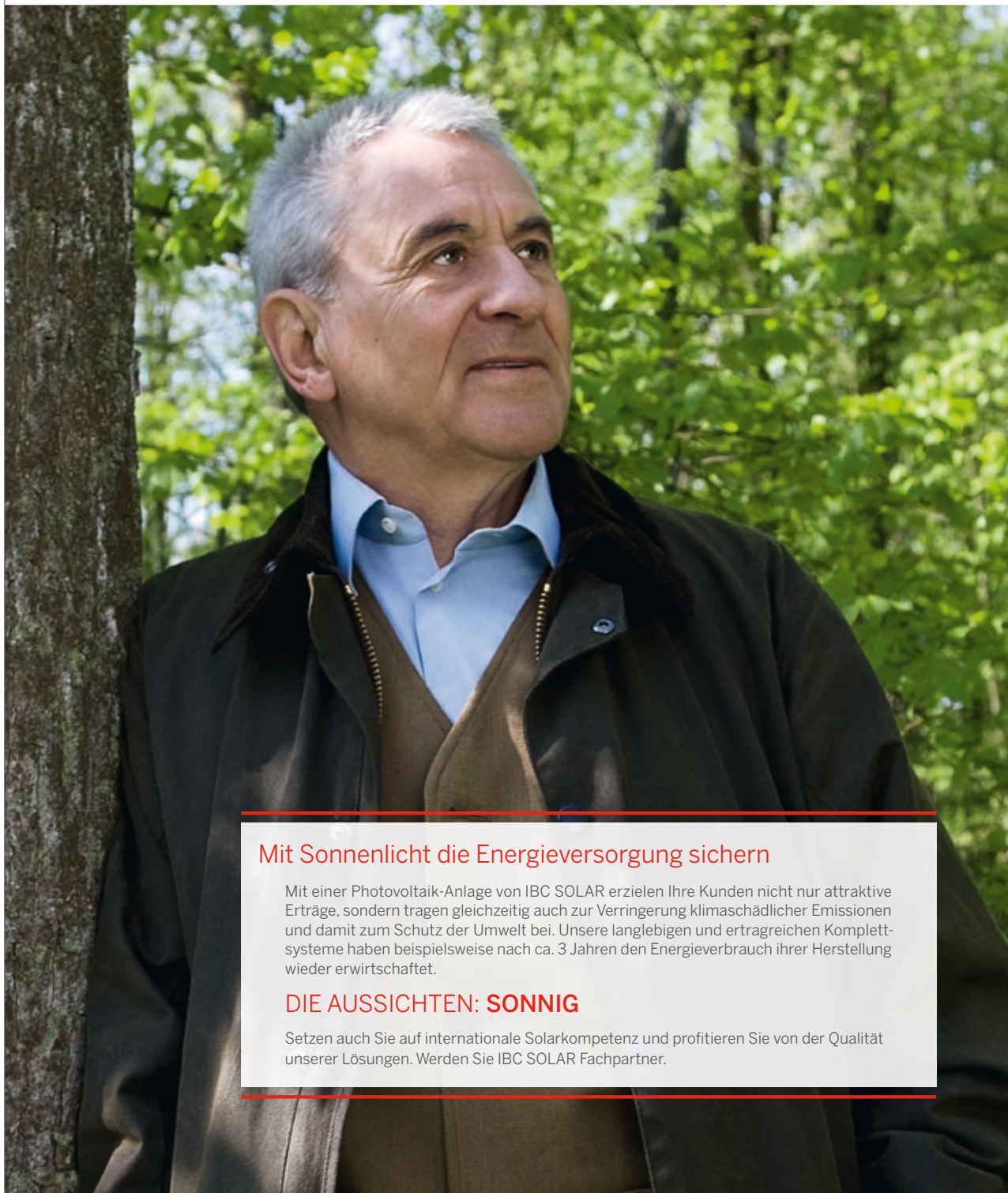
Wir produzieren unsere Module auf hochmodernen vollautomatischen Anlagen. So entsteht – abgesichert durch zahlreiche Prüfstationen – Qualität in Serie. Bei der Löttechnik – dem wichtigsten Fertigungsschritt bei der Zellverarbeitung – ist Heckert Solar in Europa führend. Auch deswegen können wir für alle unsere Module eine Produktgewährleistung von 11 Jahren geben.

5. Made in Germany

Unsere Hochleistungsmodule werden zu 100% in Deutschland am Standort Chemnitz in Sachsen gefertigt. Damit liegt die Heckert Solar AG im Herzen des Neuen Europa. Bestausgebildete und regelmäßig geschulte Mitarbeiter, leistungsstarke Partner und modernste Technologie garantieren Ihnen echte Deutsche Markenqualität in Serie.

Ich bin Visionär. Es war schon immer mein Bestreben, die Kraft der Sonne wirtschaftlich sinnvoll zu nutzen und die Umwelt nachhaltig zu schützen. Und mit IBC SOLAR habe ich aus meiner Vision Realität gemacht.

Udo Möhrstedt | Vorstandsvorsitzender und Solar-Pionier



Mit Sonnenlicht die Energieversorgung sichern

Mit einer Photovoltaik-Anlage von IBC SOLAR erzielen Ihre Kunden nicht nur attraktive Erträge, sondern tragen gleichzeitig auch zur Verringerung klimaschädlicher Emissionen und damit zum Schutz der Umwelt bei. Unsere langlebigen und ertragreichen Komplettsysteme haben beispielsweise nach ca. 3 Jahren den Energieverbrauch ihrer Herstellung wieder erwirtschaftet.

DIE AUSSICHTEN: SONNIG

Setzen auch Sie auf internationale Solarkompetenz und profitieren Sie von der Qualität unserer Lösungen. Werden Sie IBC SOLAR Fachpartner.

IBC SOLAR AG • Am Hochgericht 10 • D-96231 Bad Staffelstein
info@ibc-solar.de • Tel. +49 (0)9573-92 24 0 • Fax +49 (0)9573-92 24 111

www.ibc-solar.com



Die 5 USPs

IBC SOLAR: Die Aussichten sonnig
Photovoltaik-Spezialist seit fast 30 Jahren, zwei Säulen des
Vertriebs, von der Sonne profitieren, Sonnenstrom weltweit
verbreiten, internationale Leuchtturmprojekte

1. Photovoltaik-Spezialist seit fast 30 Jahren

IBC SOLAR ist ein weltweit führender Photovoltaik-Spezialist, der Komplettlösungen zur Stromgewinnung aus Sonnenlicht bietet. Das 1982 in Bad Staffelstein von Dipl.-Physiker Udo Möhrstedt gegründete Unternehmen deckt das komplette Spektrum von der Planung bis zur schlüsselfertigen Übergabe von Solarkraftwerken ab. Udo Möhrstedt gilt als einer der Pioniere der Solarbranche und leitet als Vorstandsvorsitzender die international expandierende Unternehmensgruppe. IBC SOLAR hat bis heute weltweit mehr als 100.000 Anlagen mit einer Gesamtleistung von über 1,3 Gigawatt implementiert. Der Umfang dieser Anlagen reicht von großen Solarparks, die Strom ins Netz einspeisen, bis hin zu Systemen für netzunabhängige Stromversorgung. Diese werden eingesetzt, um Privathäuser, aber auch Krankenhäuser in Afrika, Schulen in Südostasien, Richtfunkstationen in Südamerika oder Berghütten in den Alpen mit Strom zu versorgen.

2. Zwei Säulen des Vertriebs

Das Vertriebssystem von IBC SOLAR basiert auf zwei Grundpfeilern. Neben Modulen und Komponenten namhafter Hersteller vertreibt IBC SOLAR über lokale Fachpartner auch eine eigene Produktlinie. Darüber hinaus realisiert IBC SOLAR PV-Anlagen für gewerbliche Großkunden. Zum Großprojektgeschäft des Photovoltaik-Spezialisten gehören die Planung und Implementierung von Photovoltaik-Parks, sowie ein umfangreiches Beratungsangebot, das Förder- und Finanzierungsberatung sowie ein nachträgliches Monitoring der Anlagen einschließt.

3. Solarfonds: Von der Sonne profitieren

Der Geschäftsbereich Solarfonds der IBC SOLAR AG, die IBC SOLAR Invest GmbH, ermöglicht Investoren, sich durch Solarfonds an PV-Kraftwerken zu beteiligen. Da das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) eine festgeschriebene Einspeisevergütung über 20 Jahre garantiert, können Anleger von dieser Anlagemöglichkeit langfristig mit hoher Ertragssicherheit profitieren. Dabei übernimmt IBC SOLAR die gesamte Projektleitung von der Prüfung der Standorte, Erstellung des Finanzierungskonzeptes, Einholung aller Genehmigungen, über den Vertrieb und die Geschäftsführung, bis hin zum Bau der Anlage und dem Monitoring.

4. Sonnenstrom weltweit verbreiten

IBC SOLAR ist mit zehn Tochterfirmen in den Niederlanden, in Frankreich, Italien, Spanien, Griechenland, Malaysia, Tschechien, UK, China sowie in der Türkei weltweit vertreten und beschäftigt derzeit rund 400 Mitarbeiter. Von der Firmenzentrale in Bad Staffelstein aus werden die internationale Unternehmensgruppe sowie der Vertrieb weltweit gesteuert.

5. Internationale Leuchtturmprojekte

IBC SOLAR ist international bei einer Vielzahl an Projekten engagiert. Als Partner der dena (Deutsche Energie-Agentur GmbH) plant und implementiert das Unternehmen internationale „Leuchtturmprojekte“ wie für die Deutschen Schulen in Rom und Lissabon, das Goethe-Institut in Bangalore oder den Prager Zoo.



Wir können Sonne

Wo andere Solarmodule aufhören, fangen wir erst an. Ganz gleich, in welche Richtung Ihr Dach zeigt oder wie das Wetter ist – die mikromorphe Dünnschichttechnologie der Inventux Solarmodule sorgt das ganze Jahr für höchsten Ertrag an sauberer Sonnenenergie. Entscheiden auch Sie sich für die Zukunft der Solarenergie: Ertragsstark, schadstofffrei, mikromorph.

Denn Solar, lar ist uns nicht genug



XSERIES MICROMORPH
Natürlich. Made in Germany.
www.inventux.com



inventux®
SOLAR TECHNOLOGIES

Die 5 USPs

Technologieführerschaft, Systemlösungen aus einer Hand,
Kundennähe, 360° Service, Nachhaltigkeit

1. Technologieführerschaft

Inventux ist Technologieführer im Bereich mikromorpher Dünnschichtsolarmodule. Alle Prozesse, Verfahren und Anlagen folgen einem „Best-in-Class“-Konzept. Das heißt, es handelt sich bei der Fertigung der Module nicht um eine „turnkey“-Lösung wie das bei vielen anderen Dünnschichtherstellern der Fall ist. Im Gegenteil: Der starke Fokus auf Forschung und Entwicklung bei Inventux sorgt für schnelle und sichere Fortschritte bei der Produktentwicklung „Made in Germany“.

2. Systemlösungen aus einer Hand

Als Systemanbieter für mikromorphe Solartechnologie bietet Inventux nicht nur Module, sondern eine Vielzahl weiterer Komponenten an, die für eine wettbewerbsfähige PV-Anlage benötigt werden – und zwar alles „aus einer Hand“. Das sich ständig erweiternde Produktportfolio ist perfekt aufeinander abgestimmt und folgt dem bewährten 1-2-3 Prinzip: Sowohl für das Einhängen der Module als auch für die Auslegung der Unterkonstruktion sind stets maximal drei Schritte erforderlich.

3. Kundennähe

Inventux arbeitet eng mit seinen Kunden zusammen. Durch sein zweistufiges Vertriebskonzept haben die Kunden stets einen Inventux Ansprechpartner in ihrer Nähe. Fragen können so schneller geklärt und flexible Lösungen gefunden werden. Der direkte Dialog ermöglicht, dass Erfahrungen der Installateure unmittelbar in den Produktentwicklungsprozess mit einfließen können. Durch ein starkes Marketing leistet Inventux zudem effektive Verkaufsunterstützung.

4. 360° Service

Zu Premium-Produkten gehört auch ein Premium-Service. Inventux steht seinen Kunden von der ersten Beratung über die Anlagenplanung und Finanzierung bis hin zur Installation und Vermarktung der Projekte zur Verfügung. Unterstützung bei der Suche nach der geeigneten Finanzierung sowie Hilfe bei der Erstmontage gehören ebenso dazu. Jeder Inventux Kunde hat einen festen Ansprechpartner an den er sich mit allen Belangen wenden kann.

5. Nachhaltigkeit

Inventux Module sind schadstofffrei und ressourcenschonend. Sie basieren auf dem nahezu unbegrenzt vorhandenen Rohstoff Silizium und benötigen davon bei der Fertigung nur 1/100 gegenüber herkömmlichen kristallinen Modulen. Der Verzicht auf toxische Inhaltsstoffe ermöglicht eine problemlose Entsorgung ohne aufwendige, kostenintensive Recyclingkonzepte. Auch die Inventux Unterkonstruktion ist nachhaltig konzipiert: Sie besteht aus recycelten Kunststoff und ist selbst wiederum zu 100% recycelbar. Darüber hinaus sorgen die niedrigen Prozesstemperaturen für eine besonders kurze Energierückzahldauer. Inventux Produkte sind nicht nur technologisch führend, sondern auch konsequent nachhaltig.



Erträge, so sicher wie das Gold in Fort Knox.

Seit 1936 lagern in Fort Knox gut verwahrt die Goldvorräte der USA. Denn Gold ist seit jeher eine krisensichere Investition. Heute lohnt sich die Investition in die Energieform der Zukunft: Photovoltaik. Logisch, dass Fort Knox eine eigene PV-Anlage besitzt. Genauso logisch, dass sich die Sicherheitsexperten für Wechselrichter von KACO new energy entschieden haben. Goldrichtig. Aber Vorsicht: Manche würden für maximale PV-Erträge auch stehlen. Dabei kann man Wechselrichter von KACO new energy doch kaufen. Fragen Sie Ihren Händler.

KACO new energy. Wir machen aus Leidenschaft Energie.

www.kaco-newenergy.de

K A C O 
new energy.

Die 5 USPs

Komplette Produktpalette – gerüstet für Smart-grids – Top-Monitoring – weltweit präsent – saubere Umwelt-Bilanz

1. Komplettes Wechselrichter-Programm von 3 kW bis zum Zentralwechselrichter

Unter dem Markennamen Powador stellen wir Wechselrichter zur Einspeisung von Solarstrom her. Unsere Produktpalette besteht aus traflosen wie galvanisch getrennten Geräten und umfasst ein lückenloses Leistungsspektrum für Anlagen vom Einfamilienhaus bis hin zu Megawatt-Solarparks. Unsere Wechselrichter bewähren sich seit über zehn Jahren und im Einsatz mit allen Modultypen. Mit dem eindeutigen Fokus auf Qualität arbeiten sie zuverlässig und langlebig - im Netz oder als Inselösung.

2. Gerüstet für die intelligenten Stromnetze von Morgen

Der Wandel der Energieversorgung verlangt technologische Lösungen für zahlreiche Zukunftsfragen. Powador-Wechselrichter werden beständig an die Erfordernisse dynamischer Stromnetze angepasst. Sie arbeiten wie Kraftwerke und können in einem Smart-grid Netzmanagement-Funktionen übernehmen. Die komplett digitale Steuerung eröffnet zahlreiche intelligente Lösungen, z.B. eine Eigenverbrauchs-Steuerung.

3. Anlagenüberwachung ist Renditesicherung

Wir können eine der längsten Werksgarantien am Markt bieten, weil wir auf Qualitätsbauteile setzen. Zuverlässigkeit ist für uns ebenso wichtig wie hohe Wirkungsgrade. Denn nur ein permanent arbeitender Wechselrichter sorgt für optimale Erträge. Darum investieren wir auch viel in den Bereich Monitoringsysteme. Mit einem breiten Software-Angebot und zahlreichen Zubehör-elementen ermöglichen wir die detaillierte Auswertung und Überwachung von PV-Anlagen – bequem über das Internet.

4. Weltweit präsent – das Ohr am Kunden

KACO new energy ist weltweit einer der größten Hersteller von Wechselrichtern zur Netzeinspeisung von Solarstrom. Vorkonfigurierte Ländersettings machen die Installation der Powador-Geräte einfach und schnell – egal wo. Wir konnten einen exzellenten Service aufbauen, weil wir uns vom Feedback unserer Kunden leiten lassen. Die vielfältigen Möglichkeiten des Internets und ein breites Netz von Niederlassungen und Vertriebsgesellschaften ermöglichen Support, der sich an den lokalen Anforderungen orientiert.

5. Klimaschutz konkret

Unser Ziel ist eine Energieversorgung zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien. Weltweit leisten dazu heute Powador-Wechselrichter mit einer kumulierten Leistung von über 3 Gigawatt ihren Beitrag. Und wir produzieren diese Wechselrichter komplett CO₂-frei. Das wurde uns vom Steinbeis-Transferzentrum bestätigt. Denn eine saubere Umwelt-Bilanz ist für uns schon allein aus Gründen der Glaubwürdigkeit unerlässlich.



Ausgezeichnet mit dem
Deutschen Solarpreis 2010



Nachführsysteme

Die in Kooperation mit SMA entworfene astronomische Steuerung unserer **sonnen_systeme** garantiert zu jeder Tageszeit die optimale Ausrichtung der Solar-Generatoren. Die hochpräzise arbeitenden Nachführsysteme ermöglichen stabile und planbare Solarstrom-Erträge, die bis zu 45 % über den Erträgen fest installierter Anlagen liegen.



Großhandel

Unser Großhandel bedient den Komponenten-Bedarf anspruchsvoller Solarprojektierer. Das hochqualitative Angebot von Wechselrichtern, Modulen und Zubehör wurde auf Grundlage unserer langjährigen Branchenerfahrung zusammengestellt. Zu den angebotenen Marken zählen Hersteller wie SMA, Eging, Yingli, Conergy, SunPower und Sharp.



Projektierung und Beteiligung

Die Kirchner Solar Group ist Anbieter schlüsselfertiger Lösungen für private und gewerbliche Dachanlagen sowie für Freiflächen-Solarkraftwerke. Über unsere Betreiber-gesellschaft KDS Solarpark entwickeln wir zudem Bürger-beteiligungsprogramme. Profitieren auch Sie von unserer Erfahrung aus über 5.500 realisierten Photovoltaik-Projekten.



Kirchner Solar Group GmbH · Auf der Welle 8 · 36211 Alheim · Fon 05664 93911-0 · www.kirchner-solar-group.de

Die 5 USPs

Technologieführer der PV-Systemtechnik,
Zweiachsige Nachführsysteme,
Hochwertige Komponenten für erfolgreiche Photovoltaik-Projekte

1. Technologieführer der PV-Systemtechnik

Langjährige Erfahrung und höchste Qualitätsansprüche zeichnen die Arbeit der Kirchner Solar Group aus. Seit 1996 hat das Unternehmen mehr als 5.500 Photovoltaik-Anlagen und Solarparks projektiert und sich damit als einer der führenden Anbieter im Bereich der erneuerbaren Energien etabliert.

Die Produkte und Leistungen beinhalten die Planung und Installation von Photovoltaik-Anlagen, die Produktion eigener solarer Nachführsysteme, den Handel mit hochqualitativen Photovoltaik-Komponenten, Bürgerbeteiligungskonzepte sowie Offgrid-Systeme für netzunabhängige Solarstromerzeugung.

Die Unternehmensgruppe beschäftigt an insgesamt sechs Standorten, in Deutschland, Italien, Belgien und den USA, über 200 Mitarbeiter und erzielte im vergangenen Geschäftsjahr Umsatzerlöse von rund 100 Millionen Euro.

2. Zweiachsige Nachführsysteme

Neben fest installierten Photovoltaik-Anlagen bieten PV-Nachführsysteme einen vielseitigen Nutzen. Diese erzielen durch ihre exakte Ausrichtung zur Sonne bis zu 45 % mehr Strom als fest installierte Anlagen.

Nachführsysteme können durch ihren geringen Grundflächenverbrauch im Rahmen des sogenannten multi_use vielseitig eingesetzt werden.

Eine Aufstellung auf Parkplätzen ermöglicht zum Beispiel einen zusätzlichen Ertrag der sonst einseitig genutzten Fläche. Die Segel spenden darüber hinaus Schatten für die Fahrzeuge. Falls die Gebäudestatik dafür ausgelegt ist, ist auch die Montage auf Dächern oder tragenden Gebäudestützen realisierbar.

3. Hochwertige Komponenten für erfolgreiche Photovoltaik-Projekte

Der Großhandel der Kirchner Solar Group bedient den Bedarf an Wechselrichtern, Modulen und Zubehör anspruchsvoller Solarprojektierer. Zu den angebotenen Marken zählen Hersteller wie SMA, Eging, Yingli, Conergy, SunPower und Sharp, mit denen langjährige, vertrauensvolle Geschäftsbeziehungen bestehen.

Das erstklassige Produktportfolio wird ergänzt durch eine umfassende und auf die individuellen Kundenbedürfnisse zugeschnittene Beratung. Kein Photovoltaik-Projekt gleicht dem anderen. Eine individuelle Komponenten-Zusammenstellung bildet die Grundlage erfolgreicher Solaranlagen.

Da auch Zeit und Sicherheit bei der Realisierung kleiner wie großer Projekte eine entscheidende Rolle spielen, trägt die Kirchner Solar Group diesen Faktoren durch eine zuverlässige und effiziente Unternehmenslogistik Rechnung.

Weitere Informationen unter

info@kirchner-solar-group.de und unter www.kirchner-solar-group.de.

Voller Einsatz für die Energiewende



Wir gehören zu den Branchenkennern der ersten Stunde und unterstützen Sie als Partner bei Ihren Photovoltaikprojekten.

Profitieren Sie von unseren Stärken:

- Ein klares Ziel: Die Energiewende
- Höchster Qualitätsanspruch
- Umfassender Kundenservice
- Umfangreiches Schulungsprogramm
- Internationalität

krannich
Solar

Krannich Solar GmbH & Co. KG • Heimsheimer Str. 65/1 • 71263 Weil der Stadt
Tel. +49 7033 3042-0 • Fax +49 7033 3042-222
www.krannich-solar.com

Die 5 USPs

Ein klares Ziel: Die Energiewende, Hoher Qualitätsanspruch, Umfassender Kundenservice, Umfangreiches Schulungsprogramm, Internationalität

1. Ein klares Ziel: Die Energiewende

Krannich Solar gehört zu den Photovoltaikpionieren der ersten Stunde. Firmeninhaber Kurt Krannich verfolgt seit der Firmengründung 1995 eine klare Vision. Die weltweite Energieversorgung aus 100% erneuerbaren Energien ist aus seiner Sicht nicht nur wünschenswert sondern auch möglich. Mit über 250 Mitarbeitern und zahlreichen Niederlassungen weltweit zählt das Unternehmen inzwischen zu den Top 5 der Photovoltaik-Systemanbieter in Europa.

2. Hoher Qualitätsanspruch

Nur hochwertige Komponenten werden ins Lieferprogramm aufgenommen. Jedes Produkt, das von Krannich Solar vertrieben wird, durchläuft zuvor eine strenge Qualitätszertifizierung. Doch nicht nur die Qualität der Produkte wird groß geschrieben. Auch die Qualität des Services, die verlässliche Zusammenarbeit mit Kunden und Lieferanten sowie die sorgfältige Abwicklung von Kundenaufträgen haben höchsten Stellenwert.

3. Umfassender Kundenservice

Jeder Kunde wird individuell von einem persönlichen Kundenbetreuer des Vertriebsteams betreut. Die Anlagenprojektierung und die Projektbegleitung gehören zum selbstverständlichen Kundenservice. Umfassende Online-Lösungen runden das Leistungspaket ab. Anfragen von Endkunden werden unmittelbar an Partnerinstallateure der jeweiligen Region weitergeleitet. Der Marketingsupport unterstützt die Kunden bei ihren Werbeaktivitäten, PR-Aktionen und Messeauftritten.

4. Umfangreiches Schulungsprogramm

Krannich Kunden werden gründlich rund um das Thema Photovoltaik geschult und informiert. Es besteht ein weit reichendes Angebot an Seminaren rund um die Solarenergie: Die Vermittlung von langjährigem Know-how, technischen Kenntnissen und Produktkenntnissen steht genauso auf dem Schulungsprogramm wie Inhalte über Vertrieb, Marketing und aktuelle Gesetzgebung. Krannich Solar legt großen Wert darauf, seinen Kunden Fachkompetenz in allen Bereichen zu vermitteln.

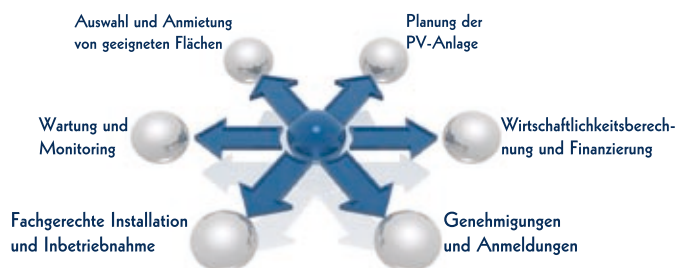
5. Internationalität

Mit 16 Niederlassungen weltweit und einem internationalen Vertriebs- und Projektteam ist Krannich Solar auch für Photovoltaikprojekte im Ausland bestens aufgestellt. Ob Aufdachanlage oder Solarpark, Krannich Solar ist ein Global Player für Photovoltaikanlagen aller Art, sowohl im Inland als auch im Ausland.



Unser Anliegen ist es, die Nutzung regenerativer Energien voranzutreiben. Wir verdeutlichen dabei nicht nur den ökologischen, sondern auch den ökonomischen Effekt. Ihre neue Lichtkraft-Solarstromanlage ist nicht nur eine Investition mit einer sicheren Renditeerwartung, sondern auch Ihr Beitrag den Klimawandel zu stoppen. Strom wird ohne CO₂-Ausstoß produziert. Als innovatives Unternehmen betreuen wir Ihr Projekt von der Planung über die Realisierung bis hin zur Wartung. Leistungsstärke ist unser Anspruch.

Zu unseren zufriedenen Auftraggebern zählen gewerbliche Kunden, wie Automobilhäuser, Speditionen, Unternehmen oder Bauunternehmen, als auch Verwaltungsgesellschaften, Kommunen oder Genossenschaften.



LICHTKRAFT NORD
Solare Energie *Natürlich leben...*

Die 5 USPs

Planung, Entwicklung, Finanzierung, Realisierung, Verwaltung

1. Planung

Nur das perfekte Zusammenspiel mehrerer Parameter ermöglicht die effektive Nutzung des Solarkraftwerks. Im Beratungsprozess werden die Rahmenbedingungen abgesteckt und das Leistungsvolumen der Anlage festgelegt. Sind alle Fragen geklärt, machen wir den nächsten Schritt. Eine professionell geplante Anlage bedeutet eine zukunftssichere Investition mit überdurchschnittlicher Rendite. Neben dem Entwurf der technischen und infrastrukturellen Leistungen werden Antrags- und Prüfverfahren in die Planung mit einbezogen. Auf diesem soliden Fundament schreiten wir voran.

2. Entwicklung

In der Entwicklungsphase gilt es, alle an dem Projekt beteiligten Parteien aufeinander abzustimmen. Vielfältige Interessen müssen berücksichtigt werden. Die Zusammenführung aller Ebenen ist die Kür der Entwicklungsphase. Standortabhängige Energieträger und deren Abnahmemodalitäten, infrastrukturelle Gegebenheiten, technische, organisatorische sowie finanzielle Interessen wollen berücksichtigt werden. Unsere kurzen Kommunikationswege ermöglichen uns ein rasches und effektives Einschreiten, sollten sich Interessensgegensätze auftun.

3. Finanzierung

Die Kernkompetenz unseres Hauses liegt in der Entwicklung eines präzise auf das Projekt zugeschnittenen Finanzierungskonzepts. Neben den üblichen staatlichen Fördermitteln kommen noch diverse alternative Finanzierungsmöglichkeiten in Betracht. In Zusammenarbeit mit renommierten Bankhäusern erarbeiten wir Beteiligungschancen wie z.B. Genossenschaftsmodelle oder Kommanditgesellschaften.

4. Realisierung

Höchste Sorgfalt bei der Auswahl der Kraftwerkskomponenten garantiert Ihnen den gewünschten Ertrag; die sichere Koordination während der Realisierung des Projektes den reibungslosen Ablauf. Nach Schaffung der notwendigen Infrastruktur arbeiten ausschließlich erfahrene Handwerker und Techniker Hand in Hand. Dadurch gewährleisten wir einen schnellen und effizienten Aufbau der Anlage.

5. Verwaltung

Auch nach der Übergabe des Solarkraftwerkes betreuen wir unsere Kunden. Um die Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten, überwachen und optimieren wir Ihre Anlage über die gesamte Laufzeit. Regelmäßige Inspektionen und Datenermittlung per Fernwartung runden das Angebot ab. Diese Dienste bieten wir auch Fremdanlagenbetreibern an.



Ihr Ziel: Erfolgreich sein im Bereich Erneuerbare Energien. Ihre Lösung: Masdar PV Module!

Masdar PV GmbH stellt innovative Produkte und Lösungen im Bereich der Dünnschicht-Photovoltaik her. Mittelfristiges Ziel der Gesellschaft ist der Aufstieg zu einem der führenden Produzenten in diesem PV-Segment. Die Gesellschaft ist eine hundertprozentige Tochter von Masdar, Abu Dhabis facettenreicher Initiative für Zukunftsenergie, initiiert von und im Besitz der Mubadala Development Company, und gehört dort zum Geschäftsbereich Masdar Power. Dabei handelt es sich um eine umfassende, zukunftsweisende Investition des Emirates, welche die Entwicklung und Kommerzialisierung innovativer Technologien in den Bereichen regenerativer Energien und Nachhaltigkeit zum Ziel hat.

Masdar PV hat sich zum Ziel gesetzt, in den nächsten Jahren ein weltweit führender Anbieter für siliziumbasierte Dünnschicht-PV-Module zu werden. Dabei bauen wir auf unsere langjährige Industrieerfahrung gepaart mit modernster Produktionstechnologie. Wir bieten Ihnen mit einer Fläche von bis zu 5,7 m² die größten, derzeit verfügbaren PV-Module der neuesten Generation. Unsere – auf dem Halbleiter Silizium basierende – Technologie bietet ein hervorragendes Kosten-Nutzen-Verhältnis bei einem gleichzeitig maximierten Energieertrag.

Wir freuen uns von Ihnen zu hören!
Saubere Lösungen für unsere Zukunft.

MASDAR  PV

A MASDAR COMPANY

Masdar PV GmbH | Wolff-Knippenberg-Str. 4 | 99334 Ichtershausen
Phone +49[3628]5868-0 | Fax +49[3628]5868-150 | sales@masdarpv.com

Die 5 USPs

Beratung und Service, Zuverlässigkeit und Vertrauen,
Planungsunterstützung, Produktvorteile,
Werbung und Marketing

1. Beratung und Service

- Zuverlässigkeit und Flexibilität auch bei individuellen Anforderungen
- Persönliche Beratung und Unterstützung
- Service stellt langfristige und umfangreiche Kundenzufriedenheit sicher

2. Zuverlässigkeit und Vertrauen

- Masdar PV ist eine hundertprozentige Tochter von Masdar, der Zukunftsinitiative aus Abu Dhabi
- Rückhalt der kapitalstarken Muttergesellschaft ist eine Grundlage, um auch noch in den kommenden Jahren von den Vorteilen der Masdar PV GmbH zu profitieren

3. Planungsunterstützung

- Sales-Team unterstützt Sie bei allen Fragen und erstellt für Sie das optimale Angebot

4. Produktvorteile

- Auf dem umfassend erforschten Halbleitermaterial Silizium basierende Dünnschichtmodule, in Größen von bis zu 5,7 m²
- Module von Masdar PV spielen ihre Vorteile gegenüber anderen Technologien bei diffusen Lichtverhältnissen, wie sie etwa in Deutschland oder in vielen Küstenregionen weltweit vorherrschen, und unter hohen Umgebungstemperaturen aus
- Auf Grund der großen Formate lassen sich Gesamtsystemkosten bei der Installation senken
- Einsatzgebiete sind Freiflächen- und industrielle Aufdachanlagen sowie Gebäudefassaden, da die Masdar PV Module selbst bei nicht optimaler Ausrichtung zur Sonne beste Energieerträge erwirtschaften
- Auch wenn die Einspeisevergütung gekürzt wurde, lohnt sich eine solche Investition – insbesondere dann, wenn der erzeugte Strom teilweise selbst verbraucht wird
- Solarmodule aus dem Hause Masdar PV überzeugen darüber hinaus besonders unter ästhetischen Gesichtspunkten und erfüllen dadurch höchste optische Ansprüche
- 25 Jahre Leistungsgarantie, 5 Jahre Produktgarantie
- Qualität „Made in Germany“
- Niedrige energetische Amortisationszeit und unbedenkliches Recycling da ohne toxische Materialien

5. Werbung und Marketing

- Im Bereich Marketing unterstützen wir unsere Premiumpartner mit einer Service Offensive



Get connected to the sun!

www.multi-contact.com

Solarline

Steckverbinder für erneuerbare Energie



Effiziente PV Steckverbinder MC3 & MC4

Die original MC3 und MC4 Steckverbinder von Multi-Contact haben sich millionenfach im weltweiten Einsatz bewährt. Die einzigartige MC Kontaktlamellentechnik sorgt für niedrigen Kontaktwiderstand, geringen Spannungsabfall und minimalen Energieverlust. Zuverlässig, effizient und langlebig. TÜV und UL zertifiziert.

Jetzt auch für Kabeldurchmesser 10mm² erhältlich. Verlassen Sie sich auf das Original!

Besuchen Sie uns an einem der internationalen Top Events:

www.multi-contact.com > News > Exhibitions

Advanced Contact Technology

Multi-Contact

MC

STÄUBLI GROUP

Die 5 USPs

Hohe Energieeffizienz durch MC Kontaktlamellentechnik, Zuverlässigkeit & lange Lebensdauer, Pionierstellung, Erfahrung & Expertise, Weltweite Präsenz & lokale Produktion, Flexibilität, einfache Handhabung & Automatisierbarkeit

1. Hohe Energieeffizienz durch MC Kontaktlamellentechnik

Steckverbinder von Multi-Contact basieren auf der einzigartigen MC Kontaktlamellentechnik. Diese speziellen, widerstandsfähigen Kontaktstreifen üben konstanten Federdruck auf die Kontaktoberfläche aus. Die daraus resultierenden permanenten Kontakte an genau definierten Punkten ermöglichen einen niedrigen, konstanten Kontaktwiderstand, minimalen Spannungsabfall und geringen Energieverlust – kurz, eine hohe Energieeffizienz der Anlage.

2. Zuverlässigkeit & lange Lebensdauer

Dank der exzellenten elektrischen Eigenschaften der MC Kontaktlamelle sind Steckverbinder von Multi-Contact besonders zuverlässig und langlebig. Sie halten auch extremen Umweltbedingungen wie grossen Temperaturschwankungen, Regen, Frost oder Sandstürmen stand. Weitere Vorteile sind hohe Stromtragfähigkeit, Schlag-, Stoss- und Rüttelfestigkeit, geringe Wartungskosten sowie sehr gute Korrosionsbeständigkeit.

3. Pionierstellung, Erfahrung & Expertise

Der MC3 von Multi-Contact war der weltweit erste in Serie produzierte PV-Steckverbinder und begründete einen bis heute gültigen Standard. Seither haben sich die Steckverbinderserien MC3 und MC4 millionenfach im Einsatz bewährt. Da die dynamische Entwicklung der PV Industrie immer wieder neue Anforderungen hervorbringt, für die es oft keine Lösung von der Stange gibt, ist Multi-Contact auf die Entwicklung kundenspezifischer Lösungen spezialisiert.

4. Weltweite Präsenz & lokale Produktion

Multi-Contact ist mit eigenen Niederlassungen und ausgewählten Vertriebspartnern weltweit vertreten. Unseren Kunden stehen so rund um den Globus kompetente Ansprechpartner zur Verfügung, welche mit den örtlichen Bedingungen vertraut sind und die Landessprache beherrschen. Neben den Produktionsstandorten in Europa gibt es zusätzliche Fertigungsstätten in den USA und in China, um die lokalen Märkte in Übersee noch effizienter bedienen zu können.

5. Flexibilität, einfache Handhabung & Automatisierbarkeit

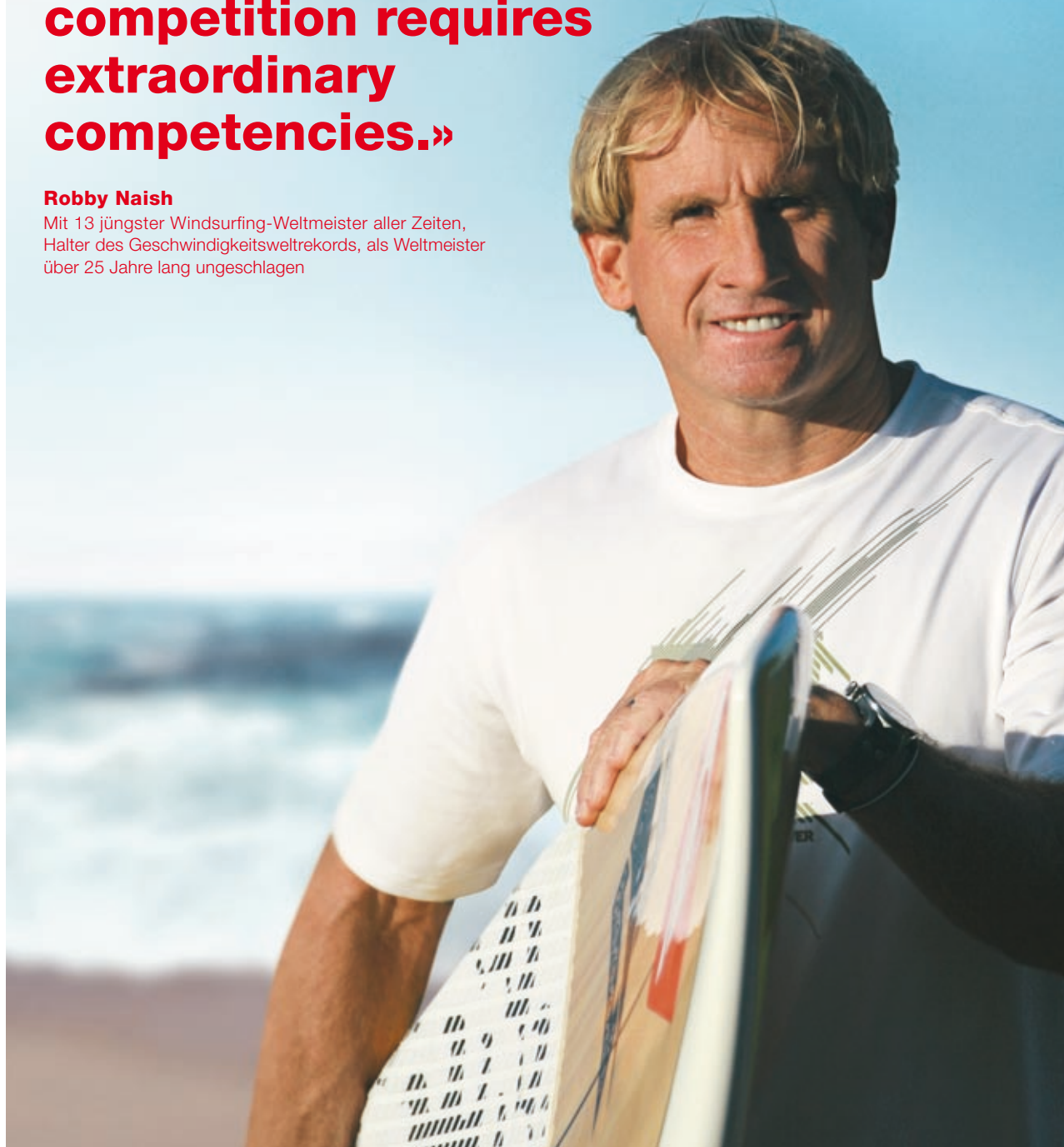
Kosteneffizienz wird auch in der PV Branche zunehmend wichtiger. Dies resultiert zum einen in einem steigenden Automatisierungsgrad in der Anlagenproduktion, zum anderen im Bedürfnis der Installateure nach einer einfachen, schnellen Installation vor Ort. Mit anwenderfreundlichen Produkten wie Steckverbindern für schnelle, einfache Montage sowie Anschlussdosen für automatisierte Produktionsprozesse trägt Multi-Contact dieser Entwicklung Rechnung.

«Becoming a world champion and staying ahead of competition requires extraordinary competencies.»



Robby Naish

Mit 13 jüngster Windsurfing-Weltmeister aller Zeiten,
Halter des Geschwindigkeitsweltrekords, als Weltmeister
über 25 Jahre lang ungeschlagen



Die Rekordbilanz von Robby Naish ist beeindruckend und erstrebenswert – wir arbeiten daran! Bei einer stabilisierten Moduleffizienz von 10 Prozent und 143 Wp pro Modul senkt die neue Produktionslinie **THINFAB** die Herstellungskosten von Dünnschicht-Silizium-Modulen auf € 0,50 pro Watt peak (Wp) – ein neuer Weltrekord. Einen weiteren, zweiten Weltrekord, haben wir auf der Zell-Ebene mit einem stabilisierten Wirkungsgrad von 11,9 Prozent basierend auf unserer Micromorph®-Technologie erreicht. Unter www.oerlikon.com/solar/thinfab erfahren Sie mehr über unsere nicht-toxische und umweltfreundliche Solartechnologie.

oerlikon
solar

Die 5 USPs

Niedrige Kosten bei hohem Wirkungsgrad, Technologischer Vorsprung, Stabiler Wirkungsgrad, Kundenorientierung, Zertifizierte Qualität

1. Niedrige Kosten bei hohem Wirkungsgrad

Die im September 2010 eingeführte ThinFab-Technologie von Oerlikon Solar – einem der weltweit größten Entwickler und Produzenten von praxiserprobten, automatisierten und schlüsselfertigen Produktionsanlagen zur Massenherstellung von ökologisch nachhaltigen Dünnschichtsilizium-Solarmodulen – senkt die Modulherstellungskosten auf den Rekordwert von 50 Eurocent pro Watt peak (Wp). Außerdem vermindert sich die energetische Amortisationszeit auf unter ein Jahr. ThinFab-Fabriken weisen darüber hinaus den niedrigsten Energieverbrauch unter Photovoltaik-Produktionswerken auf.

2. Technologischer Vorsprung

Oerlikon Solar hat eine spezielle Dünnschichtsilizium-Technologie und einen besonders wirtschaftlichen Herstellungsprozess für Solarmodule entwickelt: Anstatt Solarzellen aus teuren Silizium-Kristallblöcken herauszusägen, werden in Produktionsanlagen von Oerlikon Solar die Glasflächen in einem Vakuumverfahren mit einem dünnen und somit preisgünstigen Silikonfilm beschichtet.

3. Stabiler Wirkungsgrad

Dünnschichtsilizium-Solarmodule bringen den Vorteil mit sich, unter realen Klimabedingungen bei diffusem Licht durch Wolken oder bei hohen Temperaturen etwa in Wüsten einen weitgehend stabilen Wirkungsgrad aufzuweisen, während die Effizienz von kristallinen Solarzellen im Vergleich deutlich zurückgeht.

4. Kundenorientierung

Bei den vollautomatisch arbeitenden schlüsselfertigen Lösungen von Oerlikon Solar handelt es sich um komplette Systeme in modularer Bauweise. Dies bedeutet für die Kunden von Oerlikon Solar, dass sie alle Leistungen aus einer Hand erhalten, wobei sie je nach ihren Bedürfnissen auch einzelne Bausteine des Produktangebotes auswählen können. Oerlikon Solar bietet Bestandskunden Upgrade-Pakete an, damit sie von den technischen Verbesserungen der ThinFab-Entwicklung profitieren können.

5. Zertifizierte Qualität

Zertifikate des US-amerikanischen Prüfungs- und Zertifizierungs-Unternehmens Underwriters Laboratories und des TÜV Rheinlands bestätigen, dass Oerlikon Solar die weltweit höchsten Qualitäts- und Zuverlässigkeitsstandards erfüllt. Darüber hinaus ermöglichen die Zertifikate den Kunden von Oerlikon Solar eine wesentliche Beschleunigung ihres eigenen Zertifizierungsverfahrens, sodass sich die Vorlaufzeit für zertifizierte Hochleistungsmodule von sechs Monaten auf weniger als sechs Wochen reduziert.

Mit dieser Web-Anwendung können Sie, wenn sie dem Netzwerk der qualifizierten Installateure von PROINSO angehören, eigene, vollständig individuell angepasste Produktkataloge erstellen.

Das Verfahren ist sehr einfach: in 5 einfachen Schritten können Sie einen Produktkatalog mit dem Zeichen Ihres Unternehmens und allen gewünschten Produkten erstellen.



1 Konfigurieren Sie das Deckblatt und die Rückseite, fügen Sie ein Archiv, das Ihres Kunden usw. ein.



2 Wählen Sie die Produkte, die Sie in Ihrem Katalog zeigen möchten.



3 Fügen Sie den Produkten einen kurzen Kommentar hinzu.



4 Fügen Sie, wenn Sie das wünschen, Ihre Annonce in den Katalog ein.



5 Laden Sie den individuell angepassten Katalog herunter.



SIGMA solar

sigmasolar.proinso.net

Erstellen Sie Ihre eigenen, zu **100%** individuell angepassten Kataloge!

KOSTENLOS!



EUROPAWEIT FÜHREND IM VERTRIEB VON SOLAR-PHOTOVOLTAIK

Bis 2010
verteilte
812 MW

Trinasolar



REC

Canadian Solar

SMA



TSM-PC05
215-235

**PEAK
ENERGY**

REC 215PE /
REC 235PE

CS6P 230 PX

SUNNY MINI CENTRAL

SMC4600A, 5000A,
6000A, 7000HV
SMC6000TL, 7000TL,
8000TL, 9000TL,
10000TL, 11000TL

SUNNY BOY

SB1200,
2500, 3000
SB3300

SUNNY BOY

SB2100TL

SUNNY BOY

SB3000TL,
4000TL,
5000TL



NACHFÜHRUNGEN MIT
2 ACHSEN



NACHFÜHRUNGEN MIT
1 ACHSE



FESTSTEHENDE
GESTELLE

Stellen Sie die Lieferung für Ihr Projekt sicher und rufen Sie uns an!



PROINSO

Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n · 31510 Fustiñana, Navarra - ESPAÑA
Tfno: (+34) 948 403 637-(+34) 902 107 048 · Fax: (+34) 948 412 378 · info@proinso.net

SPAIN · ITALY · GREECE · USA · CHINA · CZECH REP. · UK · CANADA

www.proinso.net

Die 3 USPs

Vorteile für Installateure, Vorteile für Kunden, Vorteile für die BANK

1. Vorteile für Installateure

KUNDEN, die sich mit PROINSO in Verbindung setzen, werden an unser NETZWERK der QUALIFIZIERTEN INSTALLATEURE weitergeleitet. Diese sind verantwortlich für die Erstellung des Angebots und die Umsetzung als „schlüsselfertiges“ Projekt. Sie führen die Installation durch, kümmern sich um die Instandhaltung und stellen dem Kunden die Installation in Rechnung. Es besteht KEINE VERPFLICHTUNG zur KOMPLETTEN BEREITSTELLUNG Ihrer Projekte. Weiterhin zählen zu unseren Stärken: WERBUNG AUF DER WEBSITE VON PROINSO, MARKETING-MATERIAL und UNTERSTÜTZUNG durch eine FÜHRENDE MARKE wie PROINSO, DAUERHAFTER LAGERBESTAND und VORRANGIGE VERFÜGBARKEIT, UNSCHLAGBARE PREISE, die ständig aktualisiert werden, ZUSÄTZLICHE BONI am JAHRESENDE, FORTBILDUNG direkt von den Herstellern, VERZÖGERTE ZAHLUNG je nach Teilnahmezeit und getätigten Einkäufen, FINANZIERUNG der Anlagen für Ihre KUNDEN auf Grund der VON PROINSO MIT DEN BANKEN ABGESCHLOSSENEN VERTRÄGE, BERATUNG BEI RECHTLICHEN, WIRTSCHAFTLICHEN und TECHNISCHEN FRAGEN. WIR GARANTIEREN UND UNTERSTÜTZEN Ihr Projekt bei den KUNDEN und der Bank.

2. Vorteile für Kunden

DER KUNDE weiß, dass er bei der Auftragsvergabe an einen QUALIFIZIERTEN INSTALLATEUR auf die höchste GARANTIE für QUALITÄT, ERFAHRUNG, KONKURRENZFÄHIGE ANGEBOTE und RENTABILITÄT zählen kann. Wir bieten UNTERSTÜTZUNG FÜR QUALIFIZIERTE INSTALLATEURE im Fall von Problemen während der KONZEPTION UND DURCHFÜHRUNG der Installation im ZEITRAUM DER TECHNISCHEN GARANTIE FÜR DIE MATERIALIEN UND INSTANDHALTUNG. Das INSTALLATIONSZERTIFIKAT BESCHEINIGT UND VERSICHERT DEM KUNDEN, dass die Installation mit HÖCHSTER QUALITÄT UND GARANTIE durchgeführt wurde. Auf Grund der von PROINSO abgeschlossenen Verträge mit den Banken steht dem KUNDEN die FINANZIERUNG über einen KREDIT oder über ein FOTOVOLTAIK-LEASING seiner Installation zur Verfügung. Auf der Grundlage von vorherigen ERFAHRUNGEN, KAPAZITÄT und NÄHE EMPFEHLEN WIR dem KUNDEN den idealsten QUALIFIZIERTEN INSTALLATEUR für sein Projekt.

3. Vorteile für die BANK

Die Bank verfügt über eine GARANTIE, das eingesetzte Geld zur Finanzierung ZURÜCKZUERHALTEN, da PROINSO die KONZEPTION und die DURCHFÜHRUNG sowohl auf legaler als auch technischer Ebene geprüft und ABSOLUTES EINVERSTÄNDNIS seitens des Fachleute-Teams bei PROINSO erhalten hat. Die BANK erhält INFORMATIONEN über die ERFAHRUNGEN der QUALIFIZIERTEN INSTALLATEURE und die ENTWICKLUNG des PROJEKTS. WIR BÜRGEN WÄHREND DER BAUPHASE für die Installation. PROINSO steht während der TECHNISCHEN GARANTIEZEIT für die gelieferten Materialien und während des Zeitraums der INSTANDHALTUNG der Anlage hinter dem QUALIFIZIERTEN INSTALLATEUR.



! 30% Rabatt auf die Leistungsmessung der ersten 5 kristallinen Solarmodule. Aktionscode: „PV Branchenführer 2011“ Diese Aktion ist gültig bis 30.04.2011. !

PVLABGERMANY

making quality visible

Reduzieren Sie Ihr Risiko durch unsere umfassende Beratung und Prüfungen im Bereich der Qualitätssicherung und Risikobewertung von PV Modulen und Komponenten. Wir begleiten unsere Kunden kompetent und verhelfen zu nachhaltigem Erfolg.

Unsere Beratungsleistungen

- Qualitätssicherung & Risikobewertung
- Produktionsüberwachung & Materialanalyse
- Shipment Inspection & Wareneingangskontrolle
- Technische „Due Diligence“
- Entwurf von Prüfreiheiten & Test-Sets
- Kontinuierliche Projektbegleitung
- Vertragsgestaltung & Lieferantenauswahl
- PV LAB Germany „Risiko Scoring“

Unsere Laborleistungen

- Prüfungen & Messungen (IEC)
- STC-Leistungsmessungen
- Schwachlichtmessungen
- EVA-Vernetzungsgradbestimmung
- Elektrolumineszenz
- Hochspannungstests
- Mechanische Belastungstests
- Klimakammer-Prüfungen

PVLAB Germany GmbH | Gartenstr. 2-12 | 14482 Potsdam | Tel./Fax. +49 331 70 40 30 -11/-22 | welcome@pv-lab.de

www.pv-lab.com

Die 5 USPs

Spezialisierte Beratung und technische Risikoabschätzung im Kundenauftrag.
PV LAB Germany, Qualitätssicherung und Risikominimierung.

1. Spezialisiert und unabhängig

Das PV LAB Germany ist ein spezialisiertes Prüflabor mit Fokus auf den Bereichen Qualitätssicherung und Risikobewertung für PV Module und Komponenten. Das unabhängige Labor prüft gleichermaßen Serienmodule in kleinen Stückzahlen, große Stichproben aus laufenden Produktionen und Neuentwicklungen hinsichtlich ihrer technischen Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit während der gesamten Betriebsdauer. Mit dieser Expertise steht PV LAB Germany Banken und Investoren projektbegleitend als kompetenter Ansprechpartner in technischen Fragen zur Verfügung.

2. Qualitätssicherung im Kundenauftrag

Als unabhängiges Prüflabor ist PV LAB Germany nur seinen Kunden verpflichtet. Neben Banken, Investoren und Projektentwicklern zählen auch Installationsbetriebe zu den Auftraggebern. Weltweit berät das Labor seine Kunden hinsichtlich des Aufbaus und der praktischen Durchführung einer für sie geeigneten Qualitätssicherung. Neben der Produktionsüberwachung und Materialanalysen übernimmt PV LAB Germany auch Shipment Inspektionen und führt Wareneingangskontrollen durch. So verhilft PV LAB zu nachhaltigem Erfolg.

3. Risikominimierung für Investoren

Größtmögliche Transparenz hinsichtlich der Risikobewertung ist nicht nur für den Investor ein entscheidendes Kriterium, auch für Banken und Kapitalgeber sind solche Beurteilungen wichtig. Beruhen die Bewertungen der Finanzierbarkeit eines Projekts derzeit noch überwiegend auf kaufmännischen Aspekten, so erweitert das Dienstleistungsangebot des PV LAB Germany diese Bankability Abschätzung um den wesentlichen Aspekt einer fundierten, technischen Risikobewertung. Als unabhängige „Third Party“ berät PV LAB Banken, Investoren und Projektentwickler hinsichtlich konzeptioneller Fragestellungen und setzt umfangreiche Prüfreiheiten und Test-Sets im eigenen Labor um.

4. Ganzheitliche Projektbegleitung

Ergänzend zur Qualitätssicherung durch konkrete Prüfungen und Messungen im eigenen Labor begleitet PV LAB Germany Solarprojekte auch ganzheitlich. Von der ersten Vertragsgestaltung und der Auswahl geeigneter Lieferanten werden Kunden sowohl in der Frühphase der Projektentwicklung, während der Umsetzung und auf Wunsch bis zum Ende der Gewährleistungspflicht kompetent beraten. So lassen sich technische Probleme und eventuelle Risiken frühzeitig erkennen und der Auftraggeber kann rechtzeitig gegensteuern.

5. PV LAB Germany „Risiko Scoring“

Einen vollkommen neuen Ansatz im Sinne einer brauchbaren Ersteinschätzung für den Bezug von Solarmodulen bietet das von PV LAB entwickelte Risiko Scoring. Das Verfahren erfasst eine Reihe relevanter Parameter, die kurzfristig abgefragt werden und gibt – vergleichbar einer Bonitätsprüfung bei Banken – eine erste, grobe Einschätzung zur Eignung, Zuverlässigkeit und zum Qualitätspotential verschiedener Module. Dieses produktbezogene Verfahren kann dann um technische Prüfungen und eine baubegleitende Qualitätssicherung erweitert werden.



WIE MISST MAN DEN WIRKUNGSGRAD VON KUNDENORIENTIERUNG?

Wir wissen: Nur der zufriedene Kunde bleibt. Deshalb sind Ihre Zufriedenheit und Ihre Bedürfnisse entscheidende Größen für unseren Qualitätsstandard.

Neben erstklassigen Zellen, Modulen und Systemen sind wir auch bei der Beratung und dem Service leidenschaftlich bei der Sache. Wir möchten Ihnen nicht nur Produkte, sondern Lösungen anbieten, die so vielfältig sind wie Ihre individuellen Anwendungen – vom Flachdach bis zur Fassade. Denn Wirkungsgrad wird bei uns nicht nur am Produkt gemessen.

Q.CELLS

Erfahren Sie mehr über Q-CELLS auf www.q-cells.com

Die 3 USPs

Maßstäbe setzen. Mehrwert bieten. Am besten beides – für unsere Kunden.
Aus Erfahrung führend in der Solarindustrie, Innovation aus Leidenschaft,
Garantierte Leistungen und zuverlässiger Service

Seit über zehn Jahren ist die Q-Cells SE einer der wichtigsten Akteure am Photovoltaik-Markt. Nach der Gründung 1999 entwickelte sich Q-Cells innerhalb weniger Jahre zum weltweit größten Solarzellenhersteller. Heute bieten wir Lösungen über die gesamte Wertschöpfungskette der Photovoltaik: Von Solarzellen über Solarmodule bis zum schlüsselfertigen Solarkraftwerk.

1. Aus Erfahrung führend in der Solarindustrie: Q-CELLS...

- ... ist seit über 10 Jahren auf dem Photovoltaikmarkt aktiv.
- ... war 2009 mit 150 MWp installierter Leistung größter Systemintegrator.
- ... baut mit seinem Hauptsitz in Bitterfeld-Wolfen (Sachsen-Anhalt) und Produktions-Standorten in Deutschland und Malaysia auf
- ... ist mit 10 Vertretungen in 8 Ländern auf den wichtigsten Photovoltaik-Märkten aktiv.
- ... wird seit 2005 an der Frankfurter Börse gehandelt und ist im TecDax gelistet.

2. Innovation aus Leidenschaft: Q-CELLS...

- ... hat mit seiner Q.SMART Serie die leistungsstärksten Dünnschicht-Module in Serienproduktion entwickelt.
- ... setzt mit einer der größten Entwicklungsabteilungen in der Photovoltaik-Branche seit Jahren neue Standards: Von der 6 Zoll-Solarzelle über die leistungsstarke CIGS-Technologie bis zu ein zigartigen Qualitätsprüfungen.
- ... stellt mit über 200 engagierten Technologen und Ingenieuren täglich sicher, dass unsere Kunden geprüfte, maßgeschneiderte Produkte erhalten.
- ... bietet Module für jede Anwendung: Vom Familienhaus über Industriedächer bis zum Freifeld.

3. Garantierte Leistungen und zuverlässiger Service: Q-CELLS...

- ... hat an allen Produktionsstandorten ein nach dem internationalen Standard ISO 9001 zertifiziertes Qualitätsmanagement umgesetzt.
- ... führt im eigenen Modultestcenter Alterungstests durch, die mehr als drei Mal so lange dauern, wie vom IEC vorgegeben. Damit bietet Q-Cells auf Herz und Nieren geprüfte Module.
- ... bietet für Partner und Kunden umfassende Schulungen, telefonischen Support und professionellen Vor-Ort-Service.
- ... unterstützt bei Ertragssimulationen und Ertragsüberwachungen.



Leicht kompakt und extrem leistungsstark!



RefuSol GmbH
Uracher Straße 91
72555 Metzingen
www.refusol.com

Von 4 kW bis 1,3 MW. **Spitzenerträge**
durch **hervorragende Wirkungsgrade**
von bis zu **98,2%**.



Die 5 USPs

Rendite der Anlage, Installation und Betriebssicherheit,
Beratung und Service, Zuverlässigkeit und Vertrauen,
Technischer Support und Kompetenz

1. Rendite der Anlage

Mit Spitzenwirkungsgraden von bis zu 98,2% gehören die RefuSol Wechselrichter unangefochten zu den effizientesten Wechselrichtern am Markt. Ein weiter Eingangsspannungsbereich, ein schnelles MPP-Tracking und eine innovative Schaltungstopologie ermöglichen diese hohe Effizienz. So maximiert sich der Ertrag Ihrer PV-Anlage auch bei geringer Einstrahlung.

2. Installation und Betriebssicherheit

Die 8 – 20 kW Wechselrichter lassen sich durch ihr geringes Volumen und Gewicht von maximal 39 kg komfortabel installieren. Die integrierten Standardschnittstellen RS485 und Ethernet sorgen für einen sicheren und schnellen Datenaustausch und können über unseren Datenlogger mit dem Überwachungsportal REFULOG verbunden werden.

3. Beratung und Service

Die Effizienz Ihrer PV-Anlagen steht bei RefuSol im Vordergrund. Mit Mitarbeitern in Deutschland und Europa, Tochtergesellschaften in den USA und Korea sowie Sales und Service Partnern auf den wichtigsten PV Märkten ist RefuSol weltweit präsent. Für die Beantwortung Ihrer Fragen, von der Auslegung Ihrer Photovoltaikanlagen bis zum After Sales Service, ist RefuSol Ihr Ansprechpartner.

4. Zuverlässigkeit und Vertrauen

Die RefuSol GmbH ist Spezialist für Leistungselektronik und produziert seit über 45 Jahren Qualitätsumrichter in Deutschland. Bereits 1997 wurde diese langjährige Erfahrung erfolgreich in der Entwicklung des ersten netzgeführten Photovoltaik-Wechselrichters umgesetzt. In 2010 konnte RefuSol weltweit deutlich mehr als 1 GW PV-Leistung unter verschiedensten klimatischen und geografischen Gegebenheiten installieren.

5. Technischer Support und Kompetenz

RefuSol ist Ihr kompetenter Partner. Ein eigenes Auslegungstool ermöglicht das fachkundige Überprüfen und Planen Ihres Anlagendesigns durch unseren technischen Support. Dieser ist über eine Hotline für Sie erreichbar und berät Sie kompetent.



Für wasserdichte Dachintegration und freie Modulauswahl

Für neue Ästhetik:

BIPV Montagesystem IntraSole SR mit Wasserführung über die Module.

Für sicheren Halt:

Frei positionierbare Montagewinkel für optimale Lastenverteilung.

Für mehr Flexibilität:

Höhenvariable Modulklemmen zur Montage fast aller gängigen Module.

Für garantierte Wasserdichtheit:

Perfekt abgestimmte Systemkomponenten.

Für weitere Informationen:

www.renusol.com



IntraSole SR

From visions to solutions

Die 5 USPs

Zuverlässigkeit und Vertrauen, Fokus auf Kundenbedürfnisse,
Beratung und Service, Anwenderfreundliche Montage,
Unser Garantieversprechen

1. Zuverlässigkeit und Vertrauen

Die Renusol GmbH entwickelt, produziert und vertreibt Photovoltaik-Montagesysteme für Anwendungen im Bereich der Dachintegration, für die Auf- und Flachdach-Montage sowie im Freiland. Wir sind in allen europäischen Kernmärkten vertreten. Unsere patentierten Lösungen InterSole und ConSole haben Standards in der Indach- und der Flachdachmontage gesetzt. Mehr als 1 Million installierte PV-Module sprechen für die Qualität der Montagesysteme von Renusol.

2. Fokus auf Kundenbedürfnisse

Je nach Anwendungsfeld werden spezifische Montagesysteme benötigt. Unsere Lösungen sind auf die Bedürfnisse unserer Kunden zugeschnitten. Zum Beispiel die seit Jahren auf dem deutschen Markt etablierte ConSole für Flachdächer: sie ist stapelbar, schnell, einfach und kostengünstig zu montieren. Mit der IntraSole setzen wir funktionale und ästhetische Akzente in der Dachintegration. Sie ermöglicht die harmonische Integration in das Dachambiente.

3. Beratung und Service

Wir bieten Schulungen mit maßgeschneiderten und praxisrelevanten Inhalten, egal ob bei unseren Kunden vor Ort oder in unserer Unternehmenszentrale in Köln. Darüber hinaus begleiten wir unsere Kunden bei der Projektierung und der Montage von PV-Anlagen mit umfassendem Sales und Technical Support. Mit dem internetbasierten Renusol Web Konfigurator lassen sich die Planungen einschließlich prüffähiger Statik erstellen und Montagekosten kalkulieren.

4. Anwenderfreundliche Montage

Unsere Montagelösungen zeichnen sich durch ein Höchstmaß an Montagekomfort und Kostenoptimierung aus. Die Auslieferung aller Montagesysteme erfolgt konfektioniert und vorgepackt, so dass die teilweise ab Werk vormontierten Elemente griffbereit verbaut werden können. Dadurch verringern sich die Kosten für Logistik und Lagerung. Mit unserem telefonischen Support stehen wir Ihnen jederzeit bei Fragen zu Beschaffung und Technik zur Verfügung.

5. Unser Garantieversprechen

Renusol Lösungen stehen für höchste Qualität und Zuverlässigkeit. Unsere Montagesysteme ConSole, VarioSole, InterSole und IntraSole sind TÜV-geprüft und -zertifiziert. Die IntraSole hat den Schlagregentest im Prüflabor der TU Berlin erfolgreich bestanden. Das PV-System erfüllt damit die gleichen Anforderungen bezüglich der Regensicherheit, die von Dachsteinen oder -ziegeln erfüllt werden. Auf alle unsere Montagesysteme geben wir eine Garantie von 10 Jahren.



Warum ist Leistungsstabilität eigentlich so wichtig?

Frag noch mal in 25 Jahren.

ERSTAUNLICH STABILE AUSSICHTEN.

In Solarmodulen von SCHOTT Solar steckt, was wirklich zählt für langfristig hohe Stromerträge: hohe Leistungsstabilität*, die Qualität eines renommierten deutschen Technologieunternehmens und Erfahrung in der Solartechnik seit 1958.

Alle Infos, wie Solarstrom genutzt werden kann, finden Sie auf schottsolar.de/solarertrag

* In einer Leistungsmessung des Fraunhofer-Instituts erzielten Solarmodule von SCHOTT Solar im Durchschnitt auch noch nach 25 Jahren über 90 % ihrer ursprünglichen Leistung.



SCHOTT
solar

Die 5 USPs

Seit 1958 Erfahrung in der Solartechnik, Über 90 % Leistungsstabilität,
Einzigartiges Produktportfolio, 2-mal strenger getestet,
25 Jahre Leistungsgarantie, Umfassendes Schulungsprogramm

1. Seit 1958 Erfahrung in der Solartechnik

SCHOTT Solar ist ein renommiertes weltweit tätiges deutsches Technologieunternehmen mit Erfahrung in der Solartechnik seit 1958. Als einziges Unternehmen vereint SCHOTT Solar Photovoltaikkompetenz und führendes Know-how in der Receiver-Technologie für Solarkraftwerke mit Parabolrinnen-Technologie unter einem Dach. Ein Erfahrungs- und Kompetenzvorsprung, den kein anderer Hersteller von Solaranlagen bieten kann.

2. Über 90 % Leistungsstabilität

In einer Leistungsmessung des Fraunhofer-Instituts erzielten Solarmodule von SCHOTT Solar im Durchschnitt auch noch nach 25 Jahren über 90 % ihrer ursprünglichen Leistung. Das heißt, Jahrzehnte verlässliche Leistung und damit attraktive Erträge aus Solarenergie.

3. Einzigartiges Produktportfolio, 2-mal strenger getestet

SCHOTT Solar verfügt über ein einzigartiges Produktportfolio, passend für jede Anwendung: Von mono- und polykristallinen Modulen über Doppelglas und -Dünnschichtmodule bis hin zur Dach- und Fassadenintegration. Jedes Modell ist doppelt so streng getestet, wie von der IEC-Norm vorgeschrieben. Der Vorteil: leistungsstarke und vor allem leistungsstabile Solarmodule. Für überdurchschnittliche Erträge auch nach 20 Jahren.

4. 25 Jahre Leistungsgarantie

SCHOTT Solar gewährt auf Standardmodule eine 25-jährige Leistungsgarantie. Für Doppelglas-Module sogar eine Leistungsgarantie von 30 Jahren.

5. Umfassendes Schulungsprogramm

SCHOTT Solar weiß, worauf es im Praxisbetrieb ankommt. Damit die Module ihre Qualität und Leistungsstabilität auf dem Dach voll ausspielen können, bietet SCHOTT Solar Installateuren ein umfassendes Programm an Schulungen. Die Teilnehmer profitieren nicht nur vom Know-how der Experten, sondern auch vom Austausch untereinander.

Hotline: 0800 / 44 50 800 | www.schottsolar.com

„Die Energie von morgen:
produzieren intelligente Häuser
schon heute.“



Schüco und die Generation Zukunft sind sich einig: Jeder kann einen Beitrag zum Schutz des Blauen Planeten leisten. Die Lösung: innovative Systeme für Solarstrom sowie Solarwärme, die umweltschonend Energie gewinnen. Und wärmegeämmte Fenster, die Energie sparen. So bietet Schüco bei Neubau oder Modernisierung die umfassende Antwort, die jedes Haus zu einem Gebäude macht, das Geld verdient. Das durch Qualität und Design überzeugt. Und somit allen Generationen eine sichere Zukunft bietet. Eben grüne Technologie für den Blauen Planeten.
www.schueco.de



Grüne Technologie für den Blauen Planeten
Saubere Energie aus Solar und Fenstern

SCHÜCO

Die 5 USPs

Grüne Technologie für den Blauen Planeten Saubere Energie aus Solar und Fenstern

1. Grüne Technologie für den Blauen Planeten Saubere Energie aus Solar und Fenstern

Die Schüco International KG ist führender Anbieter von zukunftsweisenden Gebäudehüllen. Das Unternehmen steht mit seinem Leitbild „Energy² – Energie sparen und Energie gewinnen“ für weltweite Kompetenz bei Solarlösungen, Fenstern und Türen sowie Fassaden. Kurz: für grüne Technologie für den Blauen Planeten. Der Jahresumsatz in 2010 beträgt 2,35 Milliarden Euro. Schüco ist mit über 5.000 Mitarbeitern und 12.000 Partnerunternehmen in mehr als 75 Ländern aktiv.

2. Photovoltaik-Systemlösungen

Schüco bietet innovative Photovoltaik-Systemlösungen für nahezu jeden Anwendungsbereich – ganz gleich ob es sich um Privathäuser, Industrie- und Gewerbedächer oder Freiflächen handelt. Die optimal abgestimmten Gesamtsysteme aus Photovoltaikmodulen, Montagesystemen, Wechselrichtern und Installationskomponenten überzeugen durch hohe Solarerträge und Wirtschaftlichkeit bei sicherem Anlagenbetrieb.

3. Ertragsstarke Photovoltaikmodule für nahezu jede Anforderung

Für jede Anforderung das richtige Modul: Das Schüco Portfolio umfasst poly- und monokristalline Photovoltaikmodule ebenso wie innovative Dünnschichtmodule. Alle Schüco Module überzeugen durch hohe Leistungswerte, kompromisslose Qualität und umfangreiche Produkt- und Leistungsgarantien gegenüber dem installierenden Betrieb.

4. Montagesysteme für die sichere Installation

Das richtige Montagesystem ist die Basis für die optimale Lösung in nahezu jedem Anwendungsbereich – egal ob als Aufdach-, Flachdach-, Indach-, Ganzdach-, Vordach- oder Fassadenmontage: Das über 50-jährige Know-how von Schüco in der Aluminiumverarbeitung ermöglicht die Entwicklung abgestimmter Montagekomponenten, wobei statische Sicherheit, schnelle Montage sowie eine lange Lebensdauer gewährleistet sind.

5. Wechselrichter und Anlagenkommunikation für dauerhaft hohe Solarerträge

Mit dem Schüco Portfolio an Wechselrichtern und Installationskomponenten können Photovoltaikanlagen jeder Größe und Konfiguration sicher, effizient und dauerhaft betrieben werden. Die Datenlogger und Monitoringlösungen übernehmen die sichere Anlagenüberwachung und -auswertung – natürlich auch online abrufbar.



Sharp Energy Solution Europe

Sharp ist mit über 50 Jahren Erfahrung in der Forschung und Entwicklung von Solarprodukten einer der weltweit führenden Hersteller. Bis heute hat der Technologieführer Solarzellen mit einer Leistung von über 4 Gigawatt hergestellt. Die Photovoltaiksparte mit Produktionsstätten in Europa, den USA und Japan macht mittlerweile mehr als sieben Prozent des Gesamtunternehmens aus.

Als innovationsgetriebenes Unternehmen setzt Sharp konsequent auf die Entwicklung effizienter Technologien und modernste Produktion. 2011 verdoppelt Sharp die Produktionskapazität für kristalline Module im britischen Wrexham und nimmt die Fertigung von Multi-Junction-Dünnschichtmodulen in Italien auf. So kann Sharp die europäische Nachfrage gezielt und effizient bedienen.

Unser Produktportfolio umfasst:

- Monokristalline Photovoltaikmodule
- Polykristalline Photovoltaikmodule
- Mikroamorphe Dünnschicht Photovoltaikmodule
- Komplettsysteme für den Kleinanlagenbereich

Sharp Energy Solution Europe
A division of Sharp Electronics (Europe) GmbH
Sonninstraße 3, 20097 Hamburg
Tel.: (040) 2376-0, Fax: (040) 2376 – 2193
www.sharp.de

Die 5 USPs

50 Jahre PV-Erfahrung, Breites Produktportfolio,
Etablierte Marktpräsenz, Marketing Support,
Umweltschutz mit Strategie

1. Über 50 Jahre Photovoltaik Know-how

Als global agierender Technologiekonzern entwickelt und produziert Sharp bereits seit 1959 Solarzellen. Mit diesem Wissensvorsprung gehört Sharp zu den Technologieführern im Bereich der Photovoltaik. Ob als leistungsstarke und zuverlässige Energielieferanten für Eigenheime, landwirtschaftliche Betriebe, Solarparks, Industrie oder öffentliche Gebäude – Sharp Solarmodule bewähren sich rund um den Erdball. Mit über 4 Gigawatt Solarmodulen auf dem Markt ist Sharp einer der weltweit größten Hersteller.

2. Breites Produktportfolio

Sharps Produktportfolio umfasst neben mono- und polykristallinen Solarmodulen auch mikroamorphe Dünnschichtsolarmodule. Damit erhalten Händler und Installateure für nahezu jede Anwendung eine passende Photovoltaiklösung. Zusätzlich zu Solarmodulen bietet Sharp auch Photovoltaik-Kits für den Kleinanlagenbereich an. Die vorkonfigurierten Komplettpakete enthalten alle für die Installation notwendigen Komponenten – optimal aufeinander abgestimmt.

3. Etablierte Marktpräsenz

Sharp ist bereits seit 1968 auf dem europäischen Markt vertreten und steuert das europäische Solargeschäft mit der eigenen Division Sharp Energy Solution Europe (SESE) zentral von Hamburg aus. Mit einer zusätzlichen Niederlassung in München und einem etablierten Vertriebsnetz in ganz Deutschland steht Sharp seinen Kunden jederzeit mit technischem Support und ausgewiesener Kompetenz zur Seite.

4. Marketing Support

Sharp bietet seinen Photovoltaik-Partnern eine zuverlässige Unterstützung auch über die technischen Fragen hinaus. Mit umfangreichen Informations- und Werbematerialien stellt Sharp Händlern und Installateuren Werkzeuge für das professionelle Eigenmarketing zur Verfügung. Sharp Photovoltaik Partner profitieren von der starken Marke und erhalten über eine exklusive Partnerplattform Marketingmaterialien, Produktinformationen sowie Unterlagen für den aktiven Ausbau ihres Geschäfts.

5. Umweltschutz mit Strategie

Wie kaum ein anderes Unternehmen nimmt Sharp seine Verantwortung für die Umwelt wahr. Die umweltfreundliche Produktion von Solarmodulen ist dabei ein integraler Bestandteil der umfassenden Umweltstrategie von Sharp. So erfordert beispielsweise die Herstellung der Dünnschichtmodule einen geringen Einsatz von Ressourcen und kommt ohne den Einsatz von Schwermetallen aus.



SUNWEB®

WWW.SOLLANDSOLAR.COM

BOHR 12, 52072 AACHEN. T. +49 (0)241 189 5960 F. +49 (0)241 189 5965



Die 5 USPs

Hoch- effiziente Module durch innovative Technologie, Auffallende, charakteristische Optik, Differenzierung zu Wettbewerbsprodukten, Spitzenqualität - Made in Germany, Kompetenter, individueller Service für Solarteure mit Fokus auf Dachinstallationen

1. Hoch- effiziente Module durch innovative Technologie (Modulwirkungsgrad 2011: 16%)

Die Sunweb® - Technologie ermöglicht eine Leistungssteigerung von erstaunlichen 10% pro m², was bereits bei der Markteinführung zu einem Modulwirkungsgrad von 16% führt.

Daneben erzielt Sunweb® ein verbessertes Ansprechverhalten für Schwachlicht, wodurch sich ein höherer Energieertrag pro Jahr ergibt.

2. Auffallende, charakteristische Optik

Sunweb® Module zeichnen sich durch ein einzigartiges Metallisierungsmuster auf der Vorderseite aus, welches die Module ästhetisch ansprechend in das Erscheinungsbild der Dachhaut integriert. Das Sunweb® Design führt so zu einer homogenen Farbgebung der Module/ Systeme ohne den störenden Einfluss konventioneller Busbar Layouts. Ein schwarzer eloxierter Rahmen, der sich durch ein hohes Maß an Widerstandfähigkeit gegen Umwelteinflüsse auszeichnet, und eine schwarze Rückseitenfolie optimieren das ansprechende Moduldesign.

3. Differenzierung zu Wettbewerbsprodukten

Sunweb® Module sind anders; das einzigartige Design hebt sich deutlich von Wettbewerbsprodukten ab und bleibt in Erinnerung. Ein wichtiges Kriterium und ein klarer Wettbewerbsvorteil im Massenmarkt.

4. Spitzenqualität - Made in Germany

Solland Solar ist eine Deutsch-Niederländische Firma, die sich direkt auf der Grenze zwischen Aachen und Heerlen befindet.

5. Kompetenter, individueller Service für Solarteure mit Fokus auf Dachinstallationen

Sollands Aktivitäten sind ausgerichtet auf die Ansprüche des Marktes für Dachinstallationen und auf die Zusammenarbeit mit unseren Partnern. Die gezielte, individuelle Unterstützung unserer Partner z.B. in den Bereichen Marketing/Vertrieb und Logistik sind für uns selbstverständlich.



Ein ausgereifter Schweizer.

Die Wechselrichterpalette von SolarMax ist auf volle Leistung getrimmt und bleibt dank dem cleveren Kühlsystem immer cool. Und das ist gut für Sie. Denn der maximale Wirkungsgrad und die höchste Zuverlässigkeit beschieren Ihnen nicht nur bestmögliche Erträge, sondern auch ein sorgenfreies Leben.

Kein Wunder, denn jeder SolarMax ist ein echter Schweizer mit den typisch helvetischen Tugenden: höchste Qualität bei den Materialien, keine Kompromisse bei der Verarbeitung und eine umfassende Garantie, die Sie sehr wahrscheinlich sowieso nie beanspruchen werden. Und falls doch, dann wird sich unser After Sales Service ohne Wenn und Aber darum kümmern.

Egal, ob Sie eine PV-Anlage für ein Einfamilienhaus oder ein grosses Solarkraftwerk planen: SolarMax hat das richtige Produkt für Sie. Ohne Käse.



Einfachste
Montage



Hoher, konstanter
Wirkungsgrad



Swiss Quality



Maximale
Zuverlässigkeit



Kompetenter
After Sales
Service



Maximale
Rendite



 **SWISS QUALITY**

Sputnik Engineering GmbH

Schurwaldstraße 12 | D-73765 Neuhausen auf den Fildern | Germany
Tel: +49 / (0) 7158 986 19 0 | info-de@solarmax.com

 **SolarMax®**
www.solarmax.com

Die 5 USPs

Qualität „Made in Switzerland“, Technologisch auf dem neuesten Stand
Service auf Spitzenniveau, Zuverlässig, Langlebig und Flexibel,
Kompetente Beratung

1. Qualität „Made in Switzerland“

Die Sputnik Engineering AG setzt schon seit 1991 auf die Solarenergie und hat in diesem Bereich wichtige Pionierarbeit geleistet. Das Unternehmen wurde im schweizerischen Biel gegründet und hat sich von Anfang an auf die Entwicklung, die Produktion und den Vertrieb von Wechselrichtern für netzgekoppelte Solarstromanlagen konzentriert.

2. Technologisch auf dem neuesten Stand

Sei es der hohe Wirkungsgrad oder das intelligente Kühlkonzept, sei es das attraktive, leicht zu montierende Gehäuse oder das nutzerfreundliche Grafikdisplay – die SolarMax-Wechselrichter der Sputnik Engineering AG gehören zum Besten, was die Branche ihren Kunden zu bieten hat. Für jeden Einsatzbereich hat Sputnik Engineering das passende Gerät im Programm – vom Einfamilienhaus über die landwirtschaftliche Anlage bis hin zum Solarkraftwerk im Megawattbereich.

3. Service auf Spitzenniveau

Hoch qualifizierte Techniker beraten die SolarMax-Kunden am Telefon – und das in fünf Sprachen. Das Serviceteam findet und behebt Fehler entweder per Ferndiagnose oder durch einen Technikereinsatz vor Ort. Denn Sputnik Engineering setzt auf einen nachhaltigen Kundenservice und auf langfristige Kundenbeziehungen.

4. Zuverlässig, Langlebig und Flexibel

Die SolarMax-Wechselrichter zeichnen sich durch ihre extreme Robustheit und ihre absolute Zuverlässigkeit aus – und das bei einem mehr als überzeugenden Preis-Leistungs-Verhältnis. Dank umfangreicher Typ- und Sicherheitsprüfungen und einem Rundum-Sorglos-Paket ist der stabile und zuverlässige Betrieb über die gesamte Laufzeit der Solaranlage garantiert.

5. Kompetente Beratung

Für Händler, Installateure und Betreiber von Solaranlagen führt Sputnik Engineering eigens konzipierte Schulungen und Trainings durch – entweder an seinem Firmenhauptsitz, in einer seiner Niederlassungen oder direkt beim Kunden vor Ort. Die Experten der Sputnik Engineering AG sind jederzeit mit Rat und Tat für ihre Kunden ansprechbar. Alle Anfragen werden schnell, direkt und unkompliziert beantwortet. Dafür steht Sputnik Engineering ein.



... let the sun energize you

Willkommen auf der Sonnenseite!

Als Fachhändler und Installateur profitieren Sie von maßgeschneiderten Lösungen für Ihre Kunden

- Schulung und technische Unterstützung
- Projektbezogene Beratung, Planung und Entwicklung
- Breites Produktportfolio, eigene Modulreihe
- Dauerhafte Kooperation

Tel.: +49.(0)2227.92 91-0 | vertrieb@soleos-solar.de | www.soleos-solar.de

Die 5 USPs

Lieferung und Verfügbarkeit, Preis, Qualität,
Zuverlässigkeit und Vertrauen, Technischer Support und Kompetenz

1. Lieferung und Verfügbarkeit

Als Photovoltaik-Systemspezialist bietet SOLEOS aufeinander abgestimmte Produkte für netzgekoppelte Komplettsysteme und für Anwendungen im Inselbereich an. Vom Modul über das Montagesystem bis zum Wechselrichter sind alle Komponenten von PV-Anlagen verfügbar. In unserem firmeneigenen Lager werden die Komponenten kommissioniert und verschickt. Dadurch liefern wir die Ware schnell und sicher direkt auf Ihre Baustelle.

2. Preis

Wir möchten unsere Kunden durch zuverlässigen Service und hochwertige Produkte überzeugen. Dank unserer guten Kontakte zu führenden Herstellern verfügt SOLEOS über attraktive Einkaufskonditionen, die wir direkt an Sie weitergeben können. Dadurch bieten wir ein faires Preis-Leistungsverhältnis unserer Produkte, die wir von ausgewählten und namhaften Herstellern beziehen.

3. Qualität

SOLEOS legt großen Wert auf Qualität. Für eine optimale Abwicklung Ihres Auftrages haben wir uns DIN ISO 9001:2008 zertifizieren lassen. Alle von uns bestätigten Aufträge werden unbürokratisch und schnell abgewickelt. Dadurch möchten wir den Ansprüchen unserer Kunden und dem hohen Anspruch an uns selbst gerecht werden.

Unsere Solarmodule sind ausschließlich nach TÜV Schutzklasse II, IEC 61215/61730 für kristalline Module sowie nach IEC 61646/61730 für Dünnschichtmodule zertifiziert.

4. Zuverlässigkeit und Vertrauen

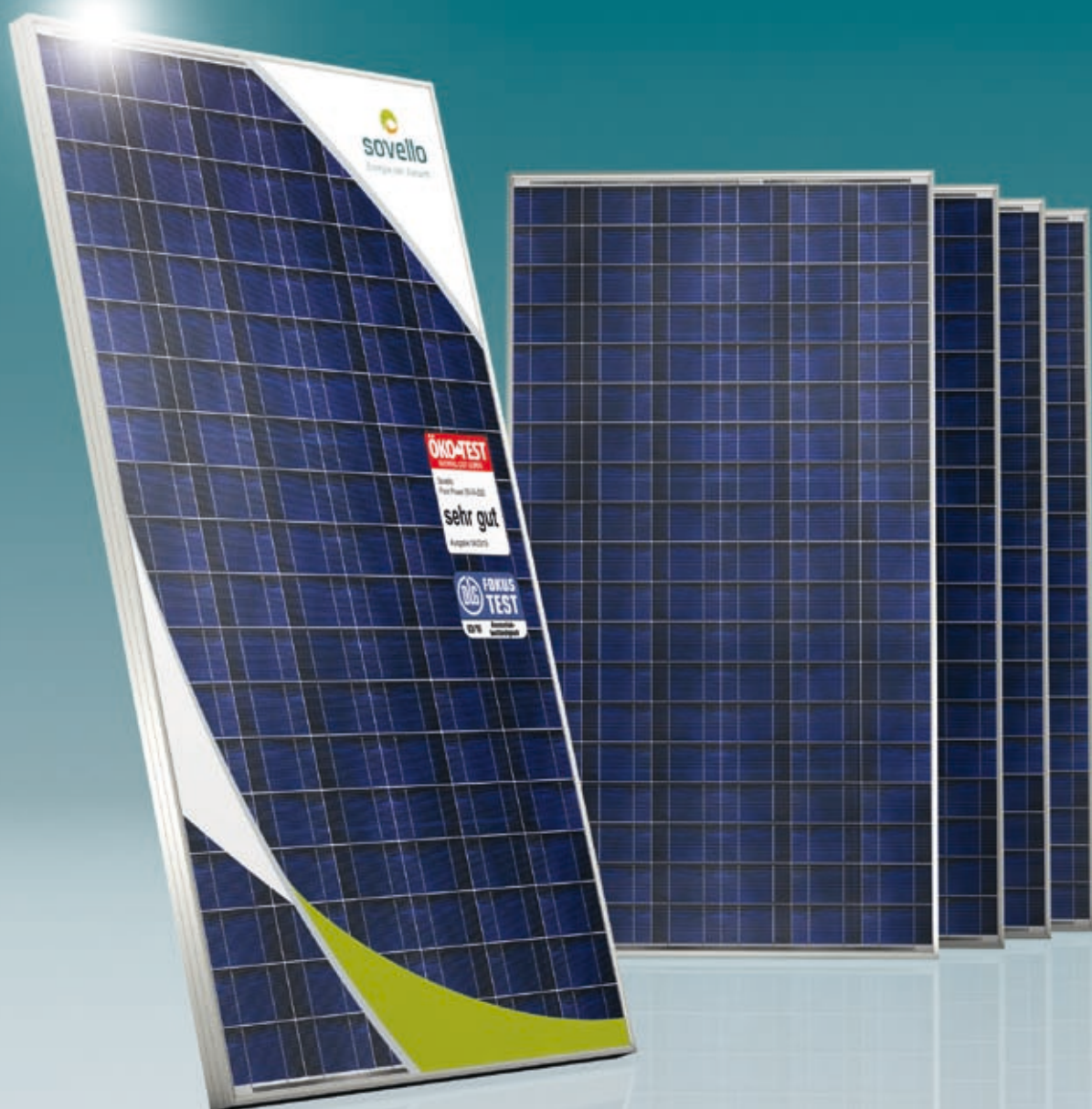
SOLEOS steht für Kompetenz und Zuverlässigkeit. Denn zuverlässige und langlebige Komponenten für Solarstromanlagen sind die Voraussetzung für sichere, konstante und leistungsstarke PV-Anwendungen. SOLEOS verbindet technisches Know-how mit langjähriger Erfahrung, um maßgeschneiderte Lösungen für verschiedene Anwendungen zu entwickeln.

5. Technischer Support und Kompetenz

Erstklassige Beratung steht im Vordergrund unserer Tätigkeit. Durch das Fachwissen unserer erfahrenen Mitarbeiter und Ingenieure entwickeln wir kundenspezifische Lösungen für unterschiedliche Dacharten. Eine umfassende und individuelle Beratung ermöglicht eine optimale Auslegung der Photovoltaikanlage, um hohe Erträge zu erwirtschaften. Dabei kooperieren wir mit namhaften Partnern und setzen auf innovative Produkte, um hochwertige Qualität zu gewährleisten.

Let's talk about facts.

Die Sovello Pure Power Serien.



Die 4 USPs

Driven by Sustainability, STRING RIBBON™,
Unser Qualitätsversprechen, Solarmodule „Made in Germany“

1. Driven by Sustainability

Wir bei Sovello sind davon überzeugt, dass nachhaltige Entwicklung nur durch das gleichzeitige und gleichberechtigte Umsetzen von umweltbezogenen, sozialen und wirtschaftlichen Zielen erreicht werden kann. Nur auf diese Weise kann die ökologische, ökonomische und soziale Leistungsfähigkeit einer Gesellschaft sichergestellt und verbessert werden. Die drei Aspekte bedingen sich dabei gegenseitig.

2. STRING RIBBON™

Durch den Einsatz von STRING RIBBON™ Wafern überzeugen Sovello-Module mit dem besten spezifischen Leistungsertrag und der im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten weltweit kürzesten Energieamortisationszeit. Grund dafür ist die besonders ressourcenschonende Herstellung, bei der zwei dünne Drähte durch einen Tiegel mit flüssigem Silizium geführt werden. Dazwischen bildet sich ein Siliziumband, das – in rechteckige Scheiben (Wafer) geschnitten – das Ausgangsmaterial für die Weiterverarbeitung zu Solarzellen ist.

3. Etablierte Marktpräsenz

Wir gewährleisten unseren Kunden eine Produktgarantie von 10 Jahren auf die Verarbeitung unserer Sovello Pure Power Solarmodule. Mit unserer Leistungsgarantie von mindestens 90% der Nennleistung nach 10 Jahren und mindestens 80% nach 25 Jahren bieten wir außerdem eine zuverlässige Ertragsgarantie – für langfristige Sicherheit bei der Planung der Solarstromanlage.

4. Solarmodule „Made in Germany“

Durch unsere integrierte Fertigung von der Kristallzucht bis zum fertigen Modul wissen wir genau, was in unsere Hallen reingeht, wo und wozu es verwendet wird und was am Schluss herauskommt. Dies überprüfen wir kontinuierlich mit über 130 Qualitätschecks entlang der Wertschöpfungskette. So können wir ein qualitativ hochwertiges Produkt anbieten, das unseren Anspruch, Premium-Qualität „Made in Germany“ zu verkaufen, unterstreicht.

10^{Year}
anniversary

A Decade of Industry Expertise

www.hrcg.eu

HOEHNER RESEARCH & CONSULTING GROUP

Research Consulting Design



sustainable solutions for sustainable companies

The Hoehner Research & Consulting Group incorporates the expertise of EuPD Research, 360|Consult and 360|Design. We combine market research with strategic consulting and communication which enable us to provide our customers with sustainable integrated business solutions. The effects of our synergies lead to maximum added value.

EuPD Research

360 | Consult

360 | Design



XIII. 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

Projektmanagement
Philip Ehlers
Linda Kleinschmidt
www.dcti.de

Medienpartner

**Wirtschafts
Woche**

www.wiwo.de

Kooperationspartner

WHITE & CASE

Dr. Alexander Dlouhy
Graf-Adolf-Platz 15
40213 Düsseldorf
Tel +49 (0) 211 49195-0
adlouhy@duesseldorf.whitecase.com

www.whitecase.de

Inhalt & Redaktion

EuPD Research

Studienleitung
Daniel Pohl, M.A.

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

Konzept & Gestaltung

360 Design
sustainable communications

Art Direction
Klaudia Schmiejka

Mediengestaltung
Rebecca Ohagen
Lars Nörtershäuser

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

www.360Design.de