



Entdecken Sie die Kunst der Flexibilität
Anpassungsfähig – zuverlässig – gewinnbringend

Einführung



Sehr geehrte Interessenten,
auf den folgenden Seiten
liefern wir Ihnen einen
detaillierten Überblick über
Energy Conversion
Devices (ECD),
United Solar Ovonic

(„United Solar“) und Solar Integrated, um Ihnen fundierte
Informationen für Ihre Investitionsentscheidung zu bieten.

United Solar ist weltweit führend in der Herstellung leichter
flexibler Solarmodule und weltweit der zweitgrößte Anbieter
für Dünnschichtmodulen. Solardachsysteme, die mit
UNI-SOLAR® Markenprodukten arbeiten, produzieren
weltweit in mehr als 19 Ländern saubere Energie.

Gemeinsam mit dem Tochterunternehmen und Anbieter
schlüsselfertiger Solaranlagen Solar Integrated verfügt die
United Solar über jahrzehntelange Erfahrung in der
Herstellung von Solarzellen und der Planung von
Solaranlagen. Zu unserem Blue Chip-Kundenstamm zählen
Firmen wie Airbus, Coca-Cola, General Motors und Lidl.

Unsere cadmiumfreien amorphen Silizium-Solarzellen
liefern unter gleichen außenklimatischen Bedingungen
vergleichsweise höhere Energieerträge. Die
leichtgewichtigen flexiblen PV-Laminare eignen sich in
besonderem Maße für den Markt der integrierten

Dachsysteme und für Sonderanwendungen. Gemeinsam
mit unseren Vertriebspartnern aus der Baustoffbranche
liefern wir Produkte für nahezu jeden Dachtyp.

Unsere patentierte Roll-to-Roll-Produktion ist ideal für die
Massenfertigung und ermöglicht eine schnelle Anpassung
unserer Kapazitäten an die Marktanforderungen.

Ausgehend von den aktuellen Fördermaßnahmen erwarten
wir für die Wirtschaft und unseren Industriezweig eine
Wende, die eine neue Wachstumsphase für den Markt
der erneuerbaren Energien einleiten wird. ECD, United
Solar und Solar Integrated ergänzen sich gegenseitig und
verfügen über eine ausreichend gefestigte Position, um
erfolgreich in den Bereichen der Solar- und elektrischen
Mobilität sowie auf den Märkten für intelligente Stromnetze
tätig zu werden und sich hier dank optimaler
Systemlösungen und solidem Fachwissen zu etablieren.

Wir bieten Ihnen hochwertige Produkte und
hervorragende Kundendienstleistungen und würden uns
über eine Zusammenarbeit mit Ihnen freuen.

Mit freundlichen Grüßen

Mark Morelli

Präsident und leitender Geschäftsführer
Energy Conversion Devices, Inc.

Inhalt

	Seite		Seite
Das Unternehmen		Einzigartige Produkteigenschaften.....	24
Einführung	2	Strukturelle Vorteile	25
Das Unternehmen	4	Produktionsprozess und Qualitätssicherung	
Energy Conversion Devices (ECD)	5	Produktionsprozess.....	26
United Solar.....	6	Ständige, strenge Qualitätskontrollen	27
Markt und Vertrieb.....	7	Trägerprüfung und Zulassungsverfahren.....	28
Differenzierung	8	Zertifizierungsprozess und Zulassung.....	29
Verkaufsstrategie.....	9	Umweltfreundliche Produktion	30
Branchenpartner.....	10	Lebenszyklus-Management	31
Solar Integrated.....	11	Nachhaltige Strategie	
Erfüllen der Kundenerwartungen.....	12	Eine nachhaltige Strategie.....	32
Kundenperspektive	13	Weiterentwicklung des Geschäftsmodells	33
Blue Chip-Endkunden	14	Ausbau der Marktpräsenz	34
PV-Modultechnologie		Anstreben der Netzparität	36
PV-Modultechnologie.....	15	Führende Technologie	38
Triple-Junction-Technologie	16	Solide Finanzen	
Hoher Wirkungsgrad unter realen Betriebsbedingungen.....	17	Erfolgsrechnung	40
Anfängliche Stabilisierung.....	18	Bilanz.....	41
Degradation im Verlauf der Systemlebensdauer	19	Wall-Street-Unternehmen mit geringem Risiko.....	42
Gegenüberstellung – UNI-SOLAR im Vergleich mit anderen		Großprojektfinanzierung durch renommierte Investoren.....	43
Technologien	20	Weitere Referenzprojekte	44
Veranschlagter und tatsächlicher Energieertrag – zuverlässige			
Schätzungen unter verschiedenen Bedingungen	22		

Dieses Dokument enthält zukunftsgerichtete Aussagen im Sinne des US-amerikanischen "Private Securities Litigation Reform Act" von 1995. Diese zukunftsgerichteten Aussagen enthalten Aussagen über unsere Pläne, Erwartungen und Ziele, Strategien, zukünftige Veranstaltungen, zukünftige Nettoumsätze oder Leistungen, Investitionsaufwendungen, Finanzbedarf, Expansionspläne und -vorhaben, Geschäftsentwicklungen sowie andere Informationen, die sich nicht auf die Vergangenheit beziehen. Alle zukunftsorientierten Aussagen basieren auf Informationen, die uns zum Zeitpunkt der Veröffentlichung zur Verfügung standen, und gelten folglich vorbehaltlich bestehender Risiken und Unsicherheiten sowie anderer Faktoren, die größtenteils nicht kontrollierbar sind und deshalb dazu führen können, dass die tatsächlichen und künftigen Ergebnisse wesentlich von unseren zukunftsgerichteten Aussagen abweichen. Dazu gehören folgende Risiken: die Fähigkeit, unsere Kundenbeziehungen aufrechtzuerhalten, der weltweite Energiebedarf und die Entwicklungen auf dem Solarenergiemarkt, Lieferung und Preise für die Bauteile und Rohstoffe unserer Produkte, die Kapitalfähigkeit unserer Kunden für den Kauf unserer Produkte und die Risiken im Zusammenhang mit der Solar Integrated Technologies, Inc. Die Risikofaktoren, die in den ECD-Unterlagen, die der US-amerikanischen Börsenaufsichtsbehörde vorliegen, beschrieben werden, sowie der jüngste Jahresbericht des Unternehmens auf Formblatt 10-K und der letzte Quartalsbericht auf Formblatt 10-Q können den zukunftsgerichteten Aussagen in diesem Dokument widersprechen.

Das Unternehmen



UNITED SOLAR – Flexible Dünnschichttechnologie in Spitzenqualität

United Solar ist eine hundertprozentige Tochtergesellschaft der Energy Conversion Devices, Inc. (ECD) (NASDAQ: ENER). ECD ist amerikanischer Technologieführer für erneuerbare Energien und verfügt über eine Vielzahl von Patenten. United Solar nutzt das umfassende und fundierte Wissen der ECD, das den gesamten Bereich von den Materialien und Produktionstechnologien bis hin zum fertigen Produkt abdeckt.

Die Anfänge dieser Firma, durch die United Solar zu einem der erfahrensten Unternehmen auf dem Gebiet der Photovoltaik (PV) werden konnte, reichen bis in die siebziger Jahre zurück.

UNI-SOLAR-PV-Lamine werden über ein weltweites Netzwerk von Herstellern für Bedachungsmaterial sowie Solarsystemintegratoren vertrieben.

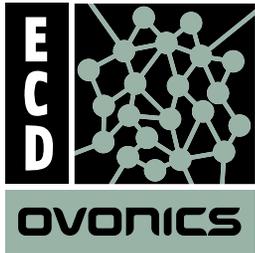
Die innovativen PV-Lamine lassen sich problemlos in Membrandächer, Dächer aus modifiziertem Bitumen und Metaldächer integrieren und sind die ideale Lösung für die Bedachung von gewerblich genutzten Gebäuden und Regierungs-, Militär- und Bildungseinrichtungen.



Das von der United Solar patentierte Roll-to-Roll-Herstellungsverfahren ermöglicht die Produktion für Massenmärkte.



Energy Conversion Devices



Energy Conversion Devices ist führend in der Technologie für erneuerbare Energien.

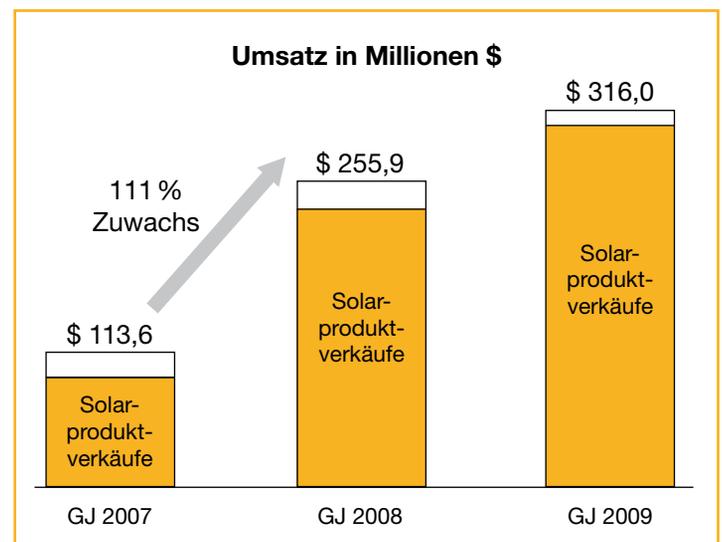
Das Unternehmen verfügt über mehr als 50 Jahre Erfahrung mit amorphen Materialien und 18 Jahre Erfahrung rund um die Produktion von leichtgewichtigen, flexiblen Dünnschichtmodulen.

Neben seiner Tätigkeit im Bereich der Solarenergie arbeitet das Unternehmen Energie Conversion Devices auch auf dem Gebiet der Energiespeicherung sowie der Informationstechnologien. Das Unternehmen hat die Nickel-Hybrid-Batterie erfunden, die heute in jedem Hybridfahrzeug verwendet wird, und arbeitet zur Zeit an der Entwicklung einer Brennstoffzelle aus Nickelhydroxid sowie an anderen Wasserstofftechnologien.

Diese Technologien werden in Zukunft eine wichtige Rolle bei den Entwicklungen im Bereich der Elektromobilität sowie der intelligenten Stromnetzlösungen spielen.

Der Gesamtumsatz der Energy Conversion Devices betrug im Geschäftsjahr (GJ) 2009 316 Millionen Dollar.

Umsatzzuwachs zwischen 2007 und 2009 in Millionen \$:



Hauptunternehmensbereiche

Geschäftsbereich Photovoltaik

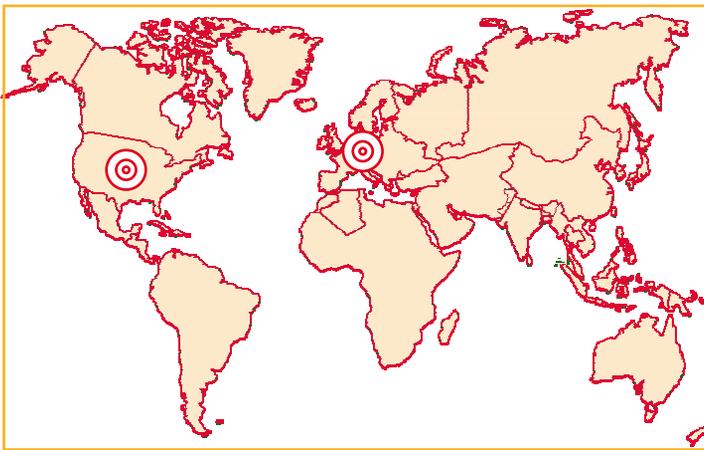


Ovonic Materials (Ovonic-Materialien)



Das Unternehmen

Der Hauptsitz der United Solar befindet sich in Rochester Hills, Michigan (USA). Der europäische Hauptsitz ist in Paris (Frankreich). Daneben hat das Unternehmen auch Niederlassungen in Deutschland, Italien und Spanien.



Meilensteine der Unternehmensgeschichte

- 1977: ECD entwickelt die erste flexible Solarzelle
- 1981: Prototyp der Roll-to-Roll-Fertigungsmaschine
- 1990: Gründung der United Solar
- 1996: Produktion von 5 MW PV-Laminaten
- 1997: Erste Dachinstallation mit PV-Laminaten
- 1998: PV-Laminat auf der Raumstation Mir
- 2008: Erstellung der größten PV-Dachanlage auf dem GM-Werk in Zaragoza, Spanien

Qualität

Bis heute hat United Solar über 400 MW Dünnschichtprodukte produziert und ausgeliefert. Die Rücklaufquote liegt bei unter 0,01 %.

Die Werksanlagen der United Solar haben zurzeit eine Produktionskapazität von insgesamt 150 MW pro Jahr. Ihre Produkte sind auf allen großen Absatzmärkten für gebäudeintegrierte PV-Module (BIPV) zugelassen.

Patente und geistiges Eigentum

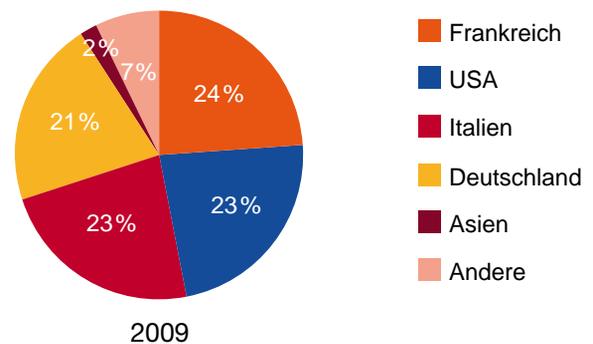
Wir verfügen derzeit über ein umfangreiches Patent-Portfolio, das ca. 300 US-amerikanische sowie ausländische Patente umfasst und regelmäßig dank unserer kontinuierlichen Forschungs- und Entwicklungstätigkeit durch neue Patente ergänzt wird. Wichtig ist, dass unser Portfolio zahlreiche Grundpatente und wesentliche Patente nicht nur für Materialien, sondern auch für die von uns entwickelten Produktionstechnologien und Produkte umfasst. Auf Grund des Umfangs sind wir überzeugt, dass unser Patentportfolio trotz des Auslaufens einiger Patente nachhaltigen Urheberschutz für unsere Produkte bietet. Wir gehen davon aus, dass das Auslaufen einiger Patente keinen negativen Einfluss auf die Geschäftsaussichten unserer Geschäftsbereiche haben wird.

Markt und Vertrieb

Zielbranchen

Die Produktion der United Solar konzentriert sich auf Dachsysteme, und hier vor allem auf gebäudeintegrierte Photovoltaik (BIPV). Das Unternehmen bietet auch PV-Module für den Aufbau auf Großgebäuden (BAPV) und Wohngebäude- bzw. Freiflächenanwendungen.

Regionale Umsatzverteilung



Die Umsatzverteilung der United Solar nach Regionen unterstreicht die globale Präsenz des Unternehmens. Sie konzentriert sich vor allem auf Märkte, die gebäudeintegrierte Systeme bevorzugen.



Durch diese breite Vertriebsbasis reduziert sich die Abhängigkeit der United Solar von einzelnen Märkten und Förderprogrammen.



Vor allem die Installationen in Asien haben gezeigt, dass die United Solar nicht nur attraktive Technologien bietet, sondern auch über die notwendigen Mittel verfügt, um die administrativen Hürden zu überwinden, die anderen Solarunternehmen den Eintritt in den Markt verwehren.

Differenzierung

Integrierte Lieferkette



United Solar ist von der Zellenbeschichtung über die Modulherstellung bis hin zur Projektimplementierung über das Tochterunternehmen Solar Integrated vollständig vertikal integriert.

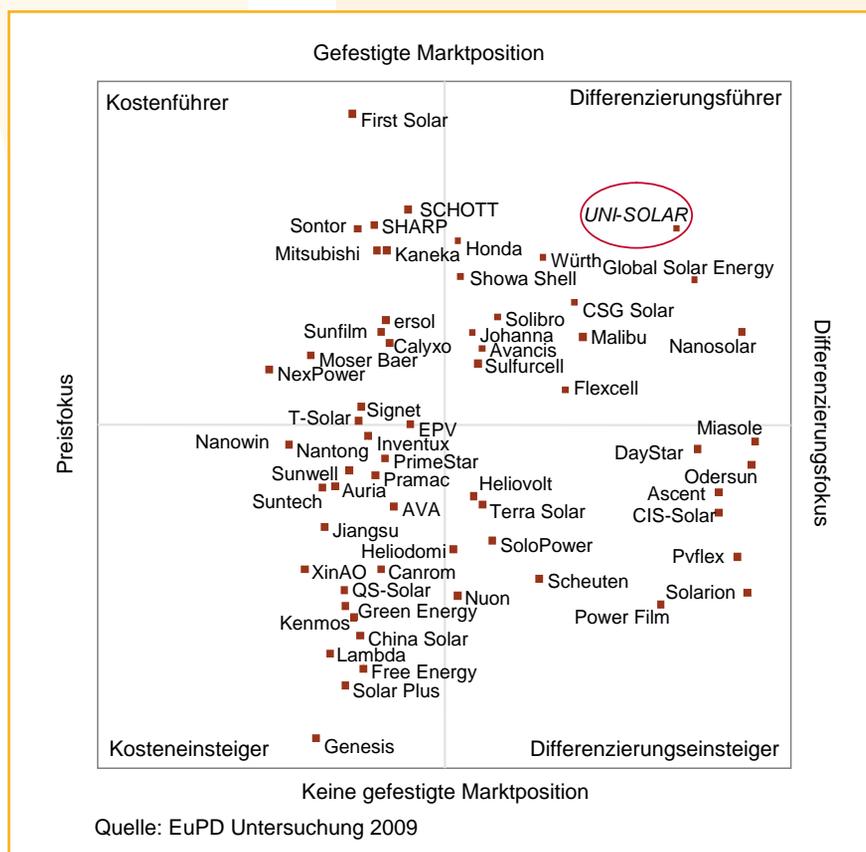
Der Vorteil dieser Strategie ist der direkte Kundenzugriff und die damit verbundene Reduzierung des Logistikaufwands und folglich der Kosten für die Marktzuführung.

Differenzierung und Kostenreduzierung

Auf dem globalen Markt für Dünnschichtsolarmodule besetzt die United Solar mit einem stark differenzierten Produkt eine solide Führungsposition.

Mit dieser Strategie sichert sich das Unternehmen auch für zukünftige Märkte (z. B. BIPV) eine gute Ausgangsposition und unterstreicht weiterhin seinen Ansatz, innovative Produkte/Konzepte für neue große Absatzmärkte zu entwickeln.

United Solar konzentriert sich außerdem auf die Reduzierung der Gesamtproduktionskosten für PV-Lamine durch die Rationalisierung des Produktionsprozesses und eine Ausnutzung der Skaleneffekte. Darüber hinaus war die Reduzierung der Systemkostenbilanz einer der wesentlichen Gründe für die Integration von Solar Integrated in die ECD-Gruppe.



Verkaufsstrategie

Schlanke Vertriebsstrukturen

United Solar konzentriert sich im Besonderen auf vier Vertriebskanäle:

- Baustoff-/Bedachungsmaterialhersteller
- Systemintegratoren und Solargroßhandel
- EPC-Vertragsfirmen
- Energieversorger/Projektentwickler

Systemintegratoren und Solargroßhändler verkaufen oder integrieren die *UNI-SOLAR-PV-Lamine* selbst.

Baustoff- und Bedachungsmaterialhersteller fungieren als OEM-Partner. Sie integrieren die *UNI-SOLAR-PV-Lamine* in ihre eigenen Baustoff- oder Bedachungsprodukte und verkaufen diese als Komplettpaket.

Bei komplexen Großprojekten beliefert die United Solar den Kunden entweder direkt oder über die Solar Integrated. In dem Fall arbeitet das Unternehmen mit den entsprechenden Branchenpartnern zusammen, um die bestmögliche Systemlösung für das spezifische Kundenprojekt anzubieten.

United Solar legt Wert auf langfristige Geschäftsbeziehungen mit renommierten Großkunden und arbeitet seit mehr als einem Jahrzehnt mit vielen US-amerikanischen und internationalen Partnern zusammen.



Afrika

Rentech, Südafrika

Asien-Pazifik

Arrid, Australien

SuMai, Volksrepublik China

KC Energia, Südkorea

Alphatron, Neuseeland

Airtec System, Südkorea

Nordamerika

Kelln Consulting, Kanada

3rd Rock, USA

AGT, USA

Carlisle, USA

Centria, USA

DC Power Systems, USA

Deers, USA

Energy Peak, USA

Inovateus Solar, USA

Johns Manville, USA

Mercury Solar Systems, USA

Solar Depot, USA

SunWize Technologies, USA

Turtle Energy, USA

Village Solar, USA

Europa

Prefa, Österreich

Derbigum, Belgien

Enfinity, Belgien

EDF.en, Frankreich

Solardis, Frankreich

Unite/Hydrowatt, Frankreich

Alwitra, Deutschland

Centrosolar, Deutschland

Hoesch Contecna, Deutschland

Kalzip – Corus, Deutschland

Parabel, Deutschland

Rheinzink, Deutschland

Suntimes, Deutschland

Walz, Deutschland

General Membrane, Italien

Imper Italia, Italien

Iscom, Italien

Marcegaglia, Italien

Ondulit, Italien

Sunerg, Italien

Tegola Canadese, Italien

Unimetal, Italien

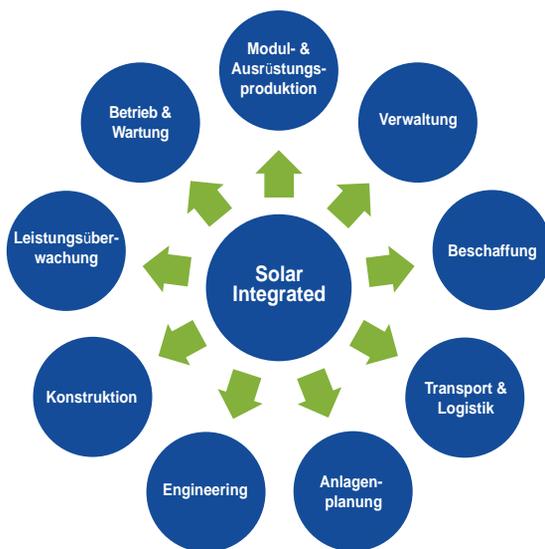
Giscosa, Spanien

LFN Photovoltaics, Spanien

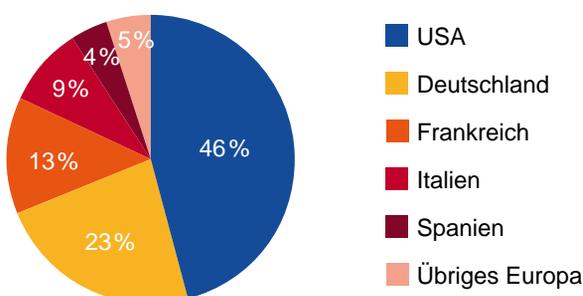
Solar Integrated

Der Anbieter für schlüsselfertige Lösungen

Die erst kürzlich akquirierte Solar Integrated spielt eine wichtige Rolle bei der Realisierung großer, komplexer Projekte.



Die Solar Integrated wurde 2002 gegründet und ist auf die Dachinstallation von PV-Laminaten spezialisiert. Als Ausgründung aus dem Unternehmen Southern California Roofing verfügt Solar Integrated über mehr als 80 Jahre Erfahrung im Bereich Bau- und Projektmanagement. Ende 2008 hatte Solar Integrated mehr als 350 Projekte mit einer Gesamtkapazität von mehr als 30 MWp installiert.



Regionale Umsatzverteilung 2005 – 2008



Bei uns sind Sie rundum abgedeckt...

Als globaler Solaranbieter kombiniert Solar Integrated verschiedene

Technologien, um das beste PV-System für jeden Kunden zu entwickeln. Wenn der Schwerpunkt auch auf gebäudeintegrierten bzw. gebäudemontierten Systemen liegt, bietet Solar Integrated auch innovative Lösungen für spezielle Anwendungen, die auf dem Fachwissen für komplexe Projekte beruhen.

Solar Integrated integriert Produkte von Branchenpartnern, um in Kombination mit der UNI-SOLAR-PV-Technologie eine Vielzahl verschiedener Lösungen anbieten zu können. Darüber hinaus ergänzt ein Nachführungssystem für kristalline Hochleistungsmodule die Produktpalette für Dächer ohne Gewichtsbeschränkungen.

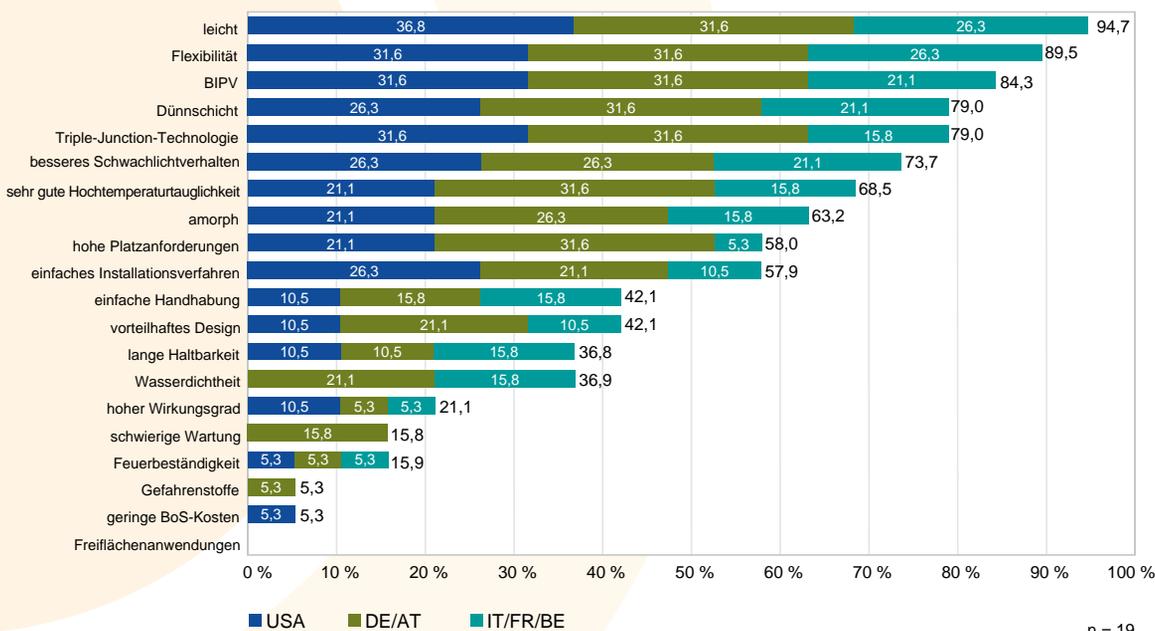


Erfüllen der Kundenerwartungen

Käuferbewertung unserer Produkteigenschaften

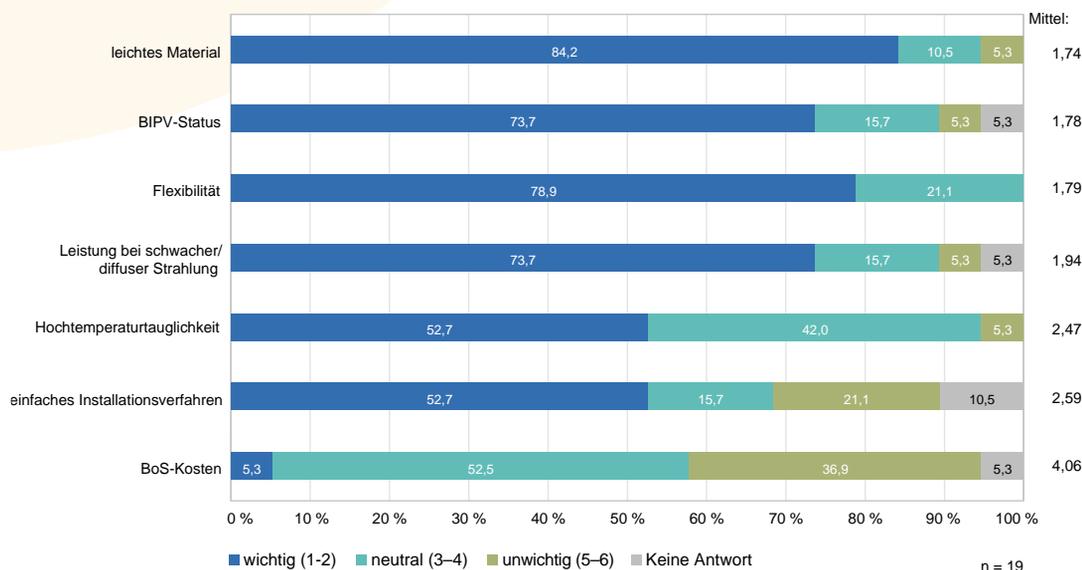
Die EuPD hat eine kundenorientierte Analyse auf der Grundlage von 19 Interviews mit Branchenpartnern aus verschiedenen Regionen durchgeführt.

Die nachfolgende Grafik zeigt, dass die drei wichtigsten Produkteigenschaften der *UNI-SOLAR*-PV-Lamine auch gleichzeitig die am häufigsten assoziierten Produkteigenschaften sind.



Bedeutung der Produkteigenschaften

Diese Produkteigenschaften sind von größter Wichtigkeit bei der Anschaffung von *UNI-SOLAR*-PV-Laminen.

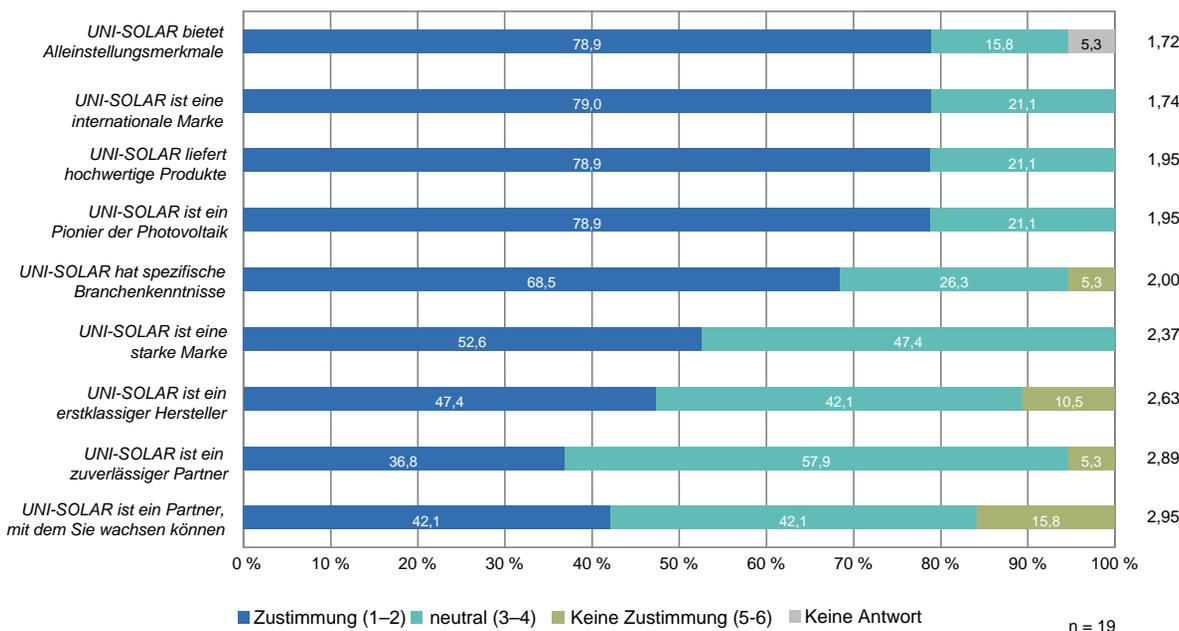


Kundenperspektive

Image

United Solar hat ein positives Image bei ihren Kunden. Unsere Kunden schätzen vor allem das Alleinstellungsmerkmal der leichtgewichtigen,

flexiblen PV-Lamine und die herausragende Produktqualität. Sie sehen darin einen wichtigen Beitrag zum Markterfolg ihrer Solarprodukte.



Kundenzitate

„UNI-SOLAR-Produkte eignen sich besonders für Dachinstallationen, denn sie sind leichtgewichtig, bieten eine überdurchschnittliche Stromerzeugung und lassen sich direkt in die Dachstruktur integrieren.“

„Wenn ich das Unternehmen empfehlen würde, würde meine Konkurrenz ebenfalls UNI-SOLAR-Module kaufen, aber genau das möchte ich nicht.“

„Ein großartiges Produkt.“

„Wir haben von unseren Kunden ein sehr positives Feedback über UNI-SOLAR-Produkte erhalten.“

„UNI-SOLAR-Lamine sind optimal für uns, denn sie können direkt in das Bedachungsmaterial integriert werden und garantieren eine schnellere Anlagenrendite als die Solarprodukte der Konkurrenz.“

„Gute Qualität rechtfertigt in der Regel höhere Preise.“

Blue Chip-Endkunden

Gewerbliche Kunden

Einzelhandel

Aldi
Carrefour
Colruyt
Condis
K-Mart
Ikea
Intermarché
Lidl
Metro
Rewe
Super U
Target
Tesco
WalMart
Westfield

Hersteller

Boeing
Brillux
Coca-Cola
Coperfil
Chevron Texaco
Diesel
Frito-Lay
General Electric
General Motors
Honeywell

Pepsi Cola
Picard
Schindler
Johnson Controls
Siemens
Toyota
VW

Logistikunternehmen

FM-Logistics
ProLogis
Serena Pacific

Verschiedene

Impernovo
Republic Services
Unibail-Rodamco
UPC Solar
Veolia

Institutionen

Energy Australia
Fiera di Roma
Messe München International
U.S. Airforce
U.S. GSA
U.S. Navy

PV-Modultechnologie

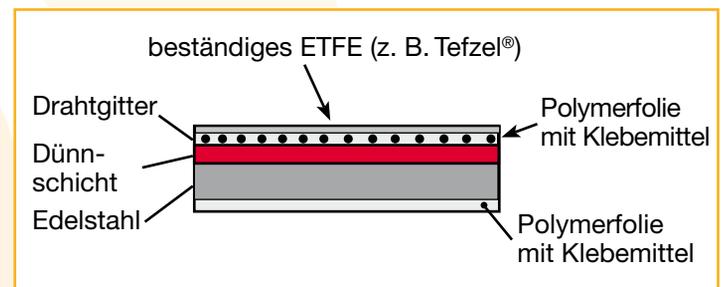


UNI-SOLAR-PV-Lamine bestehen aus Dünnschicht-Photovoltaikmaterial mit einer Verkapselung aus UV-stabilisierten und wetterbeständigen Polymeren.

Die PV-Lamine werden mit einer patentgeschützten Vakuumbeschichtungsvorrichtung und einem großflächigen Roll-to-Roll-Fertigungsverfahren hergestellt, bei dem amorphes Silizium in dünnen Schichten auf eine breite Edelstahlrolle aufgebracht wird.

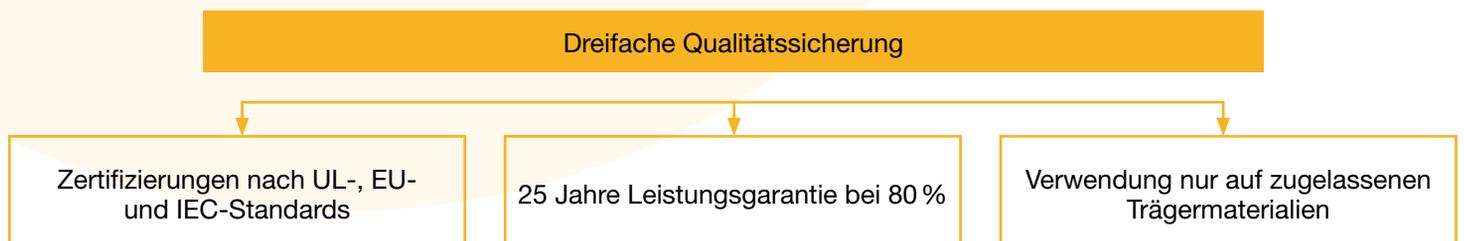
Im Gegensatz zu herkömmlichen PV-Modulen sind *UNI-SOLAR*-PV-Lamine flexibel, leichtgewichtig und enthalten kein Glas, das zerbrechen könnte.

Die *UNI-SOLAR*-PV-Zellen liegen zwischen Schichten aus bewährtem Verkapselungsmaterial. Die Vorderseite besteht aus beständigem ETFE (z. B. Tefzel®), einem mit Teflon vergleichbaren Material. ETFE Polymer ist extrem lichtdurchlässig und gewährleistet die optimale Aufnahme des Sonnenlichts.



Dank des geringen Reibungswiderstands der strukturierten Oberfläche sind die Module selbstreinigend, wodurch Schmutzablagerungen bzw. Verunreinigungen vermieden werden. Außerdem unterstützt die Oberflächenstruktur das schnelle Abfließen des Wassers mittels Reduzierung der Oberflächenspannung des Wassers, was die selbstreinigenden Eigenschaften der Module noch zusätzlich verstärkt.

Die hohe Qualität der *UNI-SOLAR*-PV-Lamine wird durch verschiedene Faktoren gewährleistet:

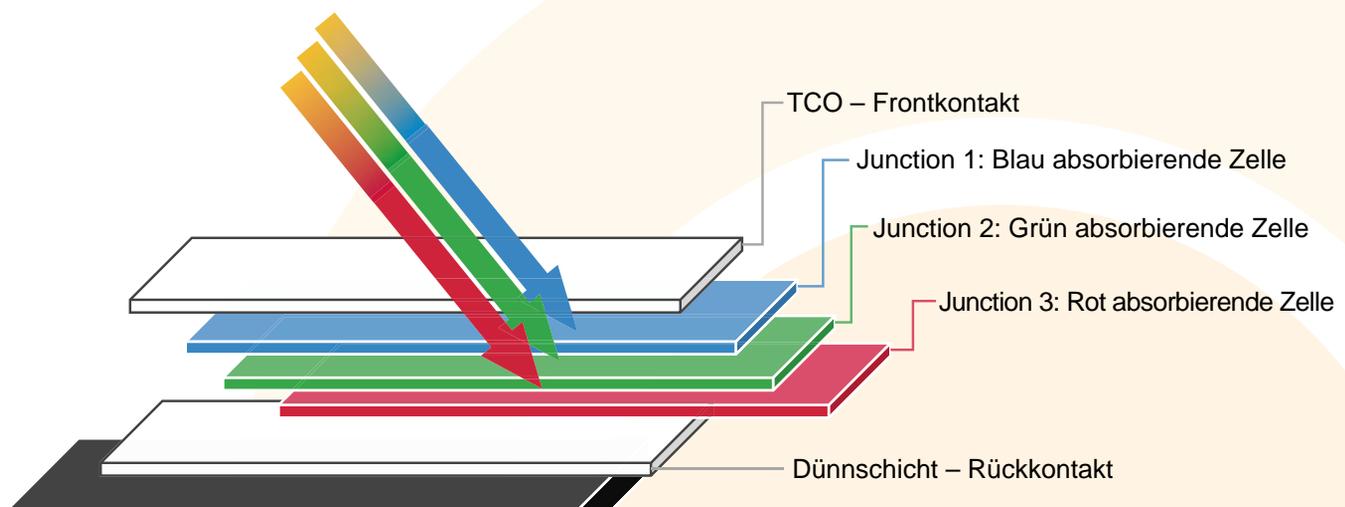
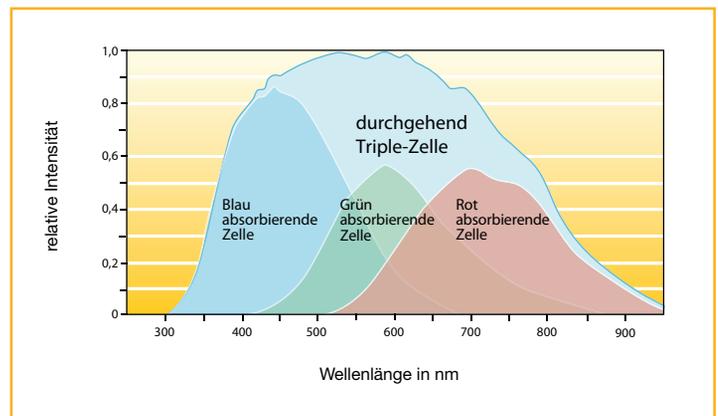


Die PV-Lamine sind nach internationalen Standards für PV-Module zertifiziert und dürfen nur für zugelassene Trägermaterialien verwendet werden. Ausgehend von den im Außeneinsatz erzielten Leistungsergebnissen

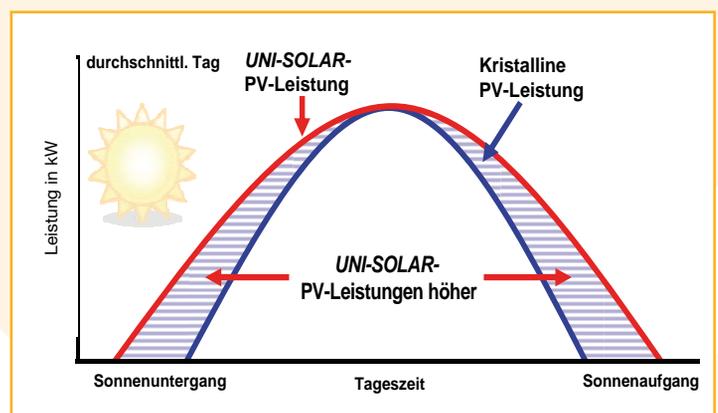
garantieren wir, dass *UNI-SOLAR*-PV-Lamine nach 25 Jahren mehr als 80 % der Mindestnennleistung erbringen.

Triple-Junction-Technologie

Jedes *UNI-SOLAR*-PV-Laminat verwendet einzigartige Triple-Junction-Dünnschicht-Solarzellen aus amorphem Silizium und Silizium-Germanium. Jede Zelle absorbiert das blaue, grüne und rote Licht der Sonne durch die drei Schichten der Zelle. *UNI-SOLAR*-PV-Laminat wandeln ein breiteres Lichtspektrum in Elektrizität um als herkömmliche amorphe Silizium-Module.



UNI-SOLAR-PV-Laminat erzeugen Energie, auch wenn die Sonne tief am Himmel steht, der Himmel mit Wolken bedeckt ist und wenn die Position der Module im Verhältnis zur Sonnenbahn nicht ideal ist.



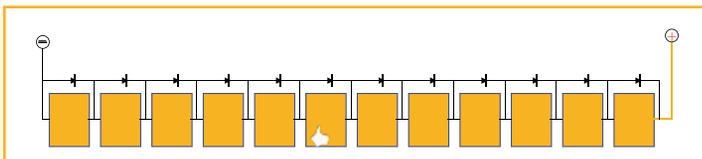
Hoher Wirkungsgrad unter realen Betriebsbedingungen



Schattentolerant

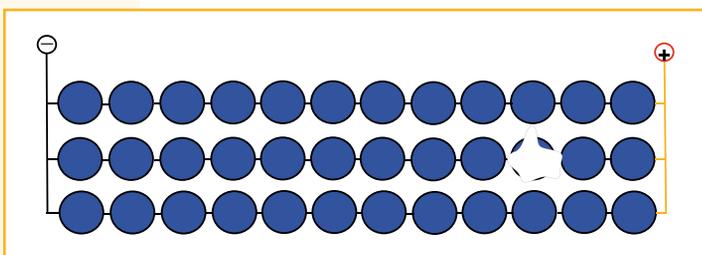
Bypass-Dioden zwischen jeder einzelnen Zelle sorgen dafür, dass die Module auch dann Energie erzeugen, wenn sie teilweise im Schatten liegen oder verschmutzt sind.

In einem *UNI-SOLAR*-PV-Laminat sind alle Zellen durch Bypass-Dioden miteinander verbunden. Das heißt, wenn eine Zelle im Schatten liegt oder verschmutzt ist, dann geht nur die Energieleistung dieser beschatteten Zelle verloren, und das sind meist weniger als 4,5 %.



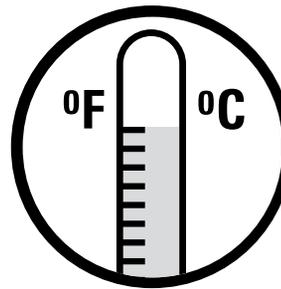
UNI-SOLAR-PV-Laminat

In einem herkömmlichen kristallinen Silizium-PV-Modul sind die Zellen in einem Strang miteinander verbunden. Deshalb geht hier, wenn eine Zelle verschattet oder verschmutzt ist, die Energieleistung des gesamten Strangs verloren. Der Leistungsverlust liegt normalerweise bei 30 % und mehr.

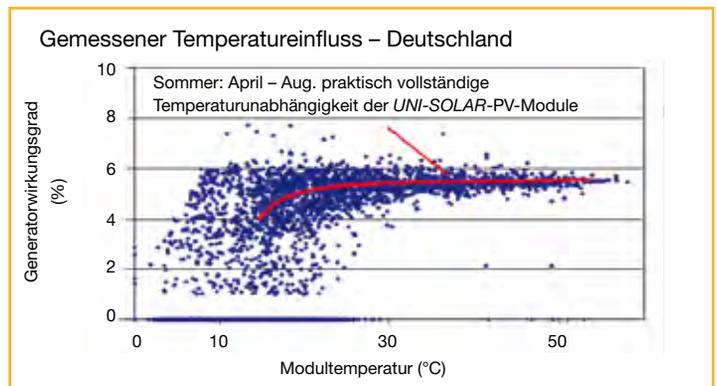


Herkömmliche kristalline Silizium-PV-Module

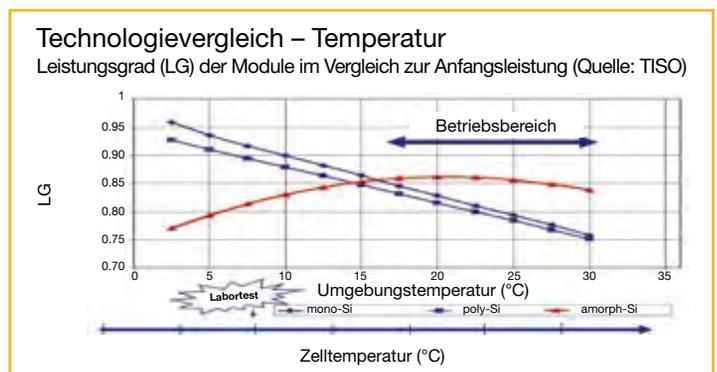
Hochtemperaturtauglichkeit



Dank des geringen Temperaturkoeffizienten der *UNI-SOLAR*-PV-Laminat hat der Anstieg der Modultemperatur nur einen geringfügigen Einfluss auf die Energieleistung.



Es entsteht der sogenannte Annealing-Effekt, wenn die Modultemperatur über 40 °C ansteigt, weshalb die *UNI-SOLAR*-PV-Laminat auch im Sommer oder in Gebieten mit warmem Klima hohe Energieerträge produzieren. Aus diesem Grund eignen sich *UNI-SOLAR*-PV-Laminat in besonderem Maße für gebäudeintegrierte Anwendungen.



Anfängliche Stabilisierung

Alle amorphen Silizium-Solarmodule durchlaufen eine vorhersehbare anfängliche lichtinduzierte Degradation (LID), die sich nach mehreren hundert Stunden Belichtung (gewöhnlich nach 3 – 10 Wochen Freibewitterung) stabilisiert. United Solar hat umfassende Studien durchgeführt, die zeigen, dass *UNI-SOLAR*-PV-Lamine auch nach 1000 Betriebsstunden immer noch 88 % ihrer Anfangsleistung produzieren.

Während der Blitztests, die für alle *UNI-SOLAR*-PV-Lamine vor der Auslieferung durchgeführt werden, wird eine Zugabe von 15 % für einen angenommenen Stabilisierungswert, ausgehend von 12 % mit einem zusätzlichen Sicherheitsfaktor von 25 %, integriert. Auf diese Weise stellt die United Solar sicher, dass alle Module die Leistung erbringen, die auf dem Datenblatt als Nennleistung aufgeführt ist. Wegen dieser Zugabe von 15 % für die Anfangsleistung haben die *UNI-SOLAR*-PV-Lamine in der Phase direkt nach der Installation eine bedeutend höhere Energieleistung als die angegebene Nennleistung.

In Übereinstimmung damit ist auf den Datenblättern vermerkt, dass die Energieleistungen während der ersten 8 – 10 Betriebswochen normalerweise über den angegebenen Werten liegen.

Die Leistungsabgabe kann um 15 %, die Betriebsspannung um 11 % und der Betriebsstrom um 4 % höher sein. Daher können wir versichern, dass die *UNI-SOLAR*-PV-Lamine nach der lichtinduzierten Degradation eine Leistung erbringen, die dem von uns angegebenen Toleranzbereich von $\pm 5\%$ entspricht.

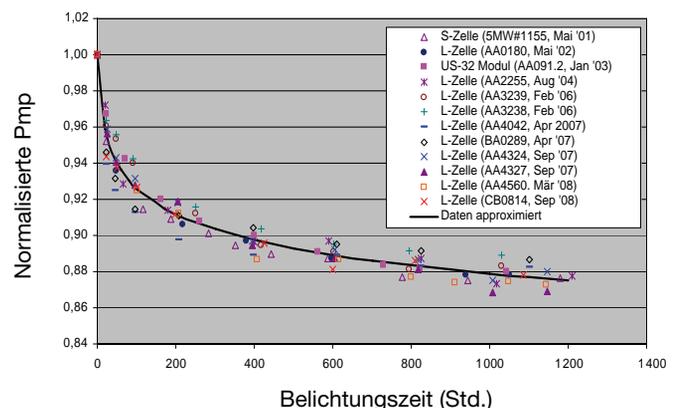
Alle Produkte erbringen deshalb zum Zeitpunkt der Lieferung ab Werk folgende Mindestleistung:

Nennleistung $\times (1 - \text{Toleranz}) / (1 - \% \text{ LID-Zugabe})$

Das heißt, die zulässige gemessene Mindestleistung vor der Stabilisierung ist bei einem Produkt mit einer Nennleistung von 144 Wp $\pm 5\%$ Toleranz und 15% LID-Zugabe.

$$144 \text{ Wp} \times (1 - 0,05) / (1 - 0,15) = 160,9 \text{ Wp}$$

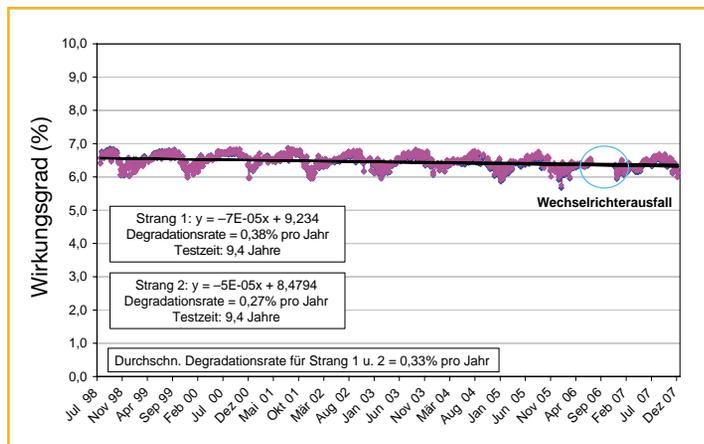
Daten zur Stabilisierung der Lichtsättigung für *UNI-SOLAR* a-Si Triple-Junction



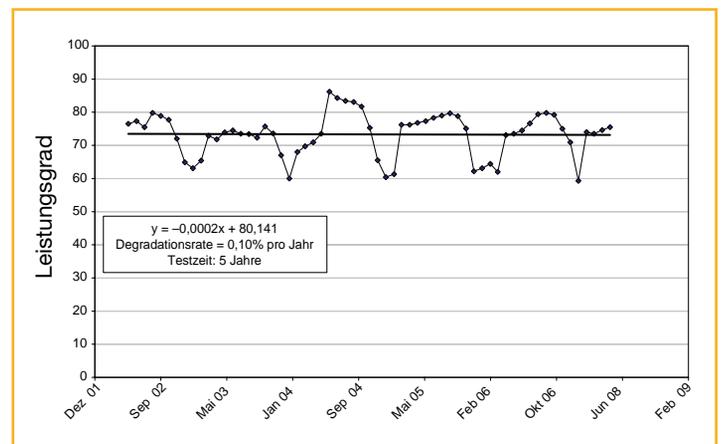
Degradation im Verlauf der Systemlebensdauer

Degradation tritt unabhängig von der verwendeten Technologie bei allen Photovoltaikmodulen auf. In Übereinstimmung mit den Veröffentlichungen des National Renewable Energy Laboratory (NREL) in Golden, Colorado, entspricht die Degradationsrate der PV-Systeme, die in den UNI-SOLAR-PV-Laminaten verwendet werden, der Rate bei Systemen, die mit hochmodernen Siliziumprodukten arbeiten. Weltweit durchgeführte Drittstudien in Anlagen, die mit UNI-SOLAR-PV-Laminaten arbeiten, haben eine durchschnittliche jährliche Degradationsrate von 0,42 % nachgewiesen.

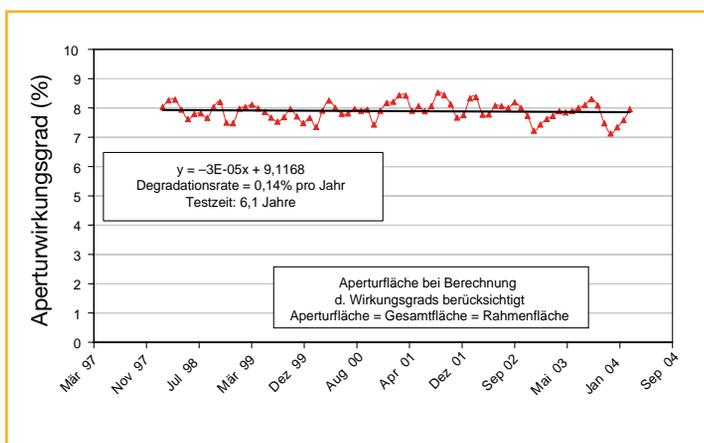
Mit einer derart geringen jährlichen Degradationsrate können die UNI-SOLAR-Solarzellen aus amorphem Silizium mit Triple-Junction-Technologie mit den kristallinen Siliziumsolarmodulen konkurrieren. Im Vergleich mit anderen Dünnschichtmodulen ist die durchschnittliche Degradationsrate der UNI-SOLAR-PV-Laminaten bedeutend geringer als bei Konkurrenzprodukten. Die aufgeführten Ergebnisse der Tests, die sowohl in gemäßigten als auch in trockenen und warmen Klimaregionen durchgeführt wurden, bestätigen die niedrige Degradationsrate, die langfristig bedeutend höhere Energieerträge garantiert.



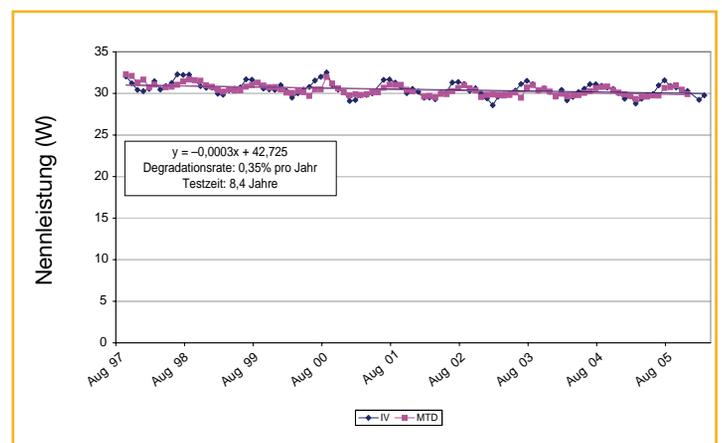
TISO-ISSAC, Lugano, CH, 0,5 kWp, 1998–2007, 0,33% /jähr. Degradation



Fh-ISE, Freiburg, DE, 2,0 kWp, 2002–2007, 0,10% /jähr. Degradation



KfZ, Jülich, DE, 0,032 kWp, 1998–2004, 0,14% /jähr. Degradation

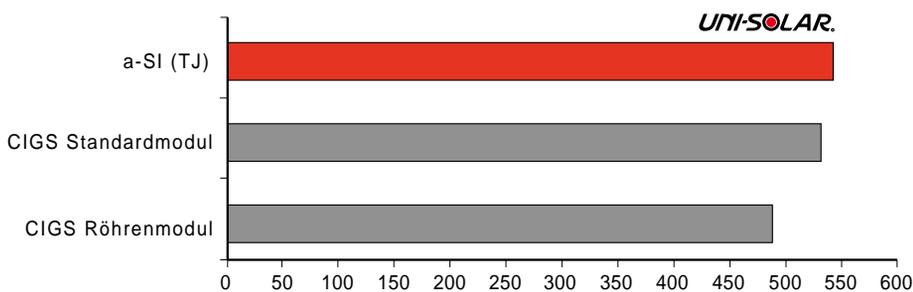


NREL, Golden, Co, USA, 0,032 kWp, 1997–2006, 0,39% /jähr. Degradation

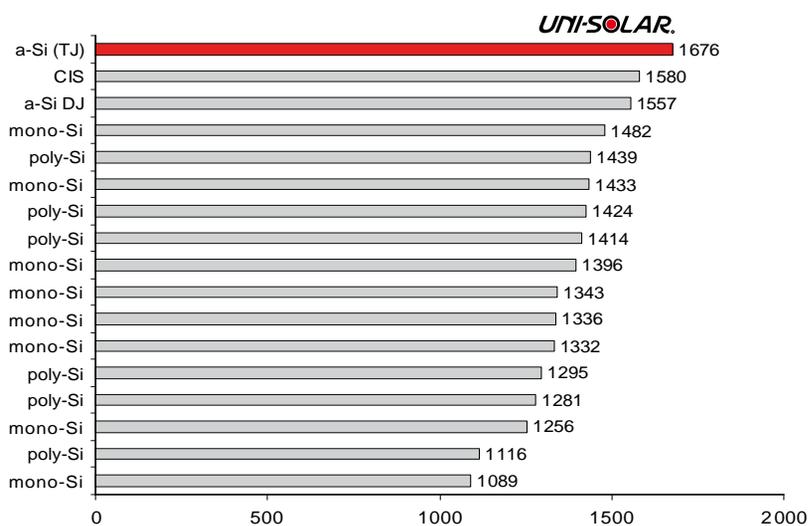
Gegenüberstellung

UNI-SOLAR-PV-Lamine bieten im Vergleich zu anderen Photovoltaiktechnologien sowohl mit kristallinen Siliziummodulen als auch mit Dünnschichtmodulen herausragende Leistungen.

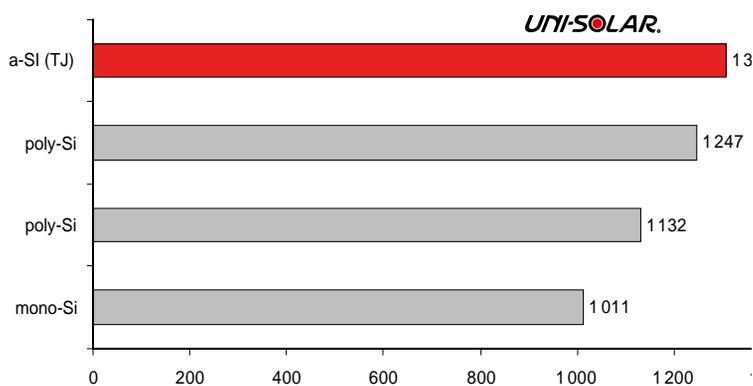
Der vergleichsweise hohe jährliche Energieertrag ist vor allem auf die zuvor erwähnten außergewöhnlichen Leistungen bei geringer Sonneneinstrahlung bzw. diffuser Strahlung zurückzuführen. Bypass-Dioden



Stuttgart, Deutschland
 Einstrahlung: 1 076 kWh/m²
 Neigungswinkel: 3°
 Installation: 2009
 UNI-SOLAR-Mehrwert:
 CIGS „Standardmodul“: +4 %
 CIGS „Röhrenmodul“: +10 %
 Quelle: Sika Deutschland GmbH, Deutschland



Lugano, Schweiz
 Einstrahlung: 1 189 kWh/m²
 Neigungswinkel: 30°
 Installation: 2000
 UNI-SOLAR-Mehrwert:
 CIS: +6 %
 Durchschn. mono-Si: +26 %
 Durchschn. poly-Si: +25 %
 Quelle: Universität Tessin, Schweiz

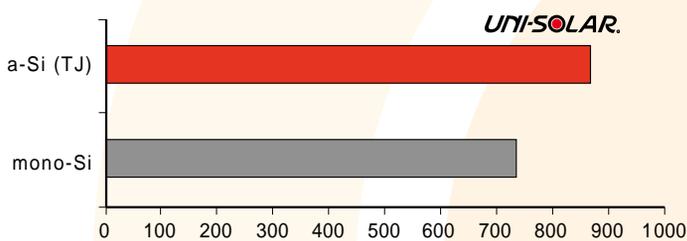


Bozen, Italien
 Einstrahlung: 1 329 kWh/m²
 Neigungswinkel: 35°
 Installation: 2004
 UNI-SOLAR-Mehrwert:
 Durchschn. poly-Si: +10 %
 Quelle: Amt für Energieeinsparung, Autonome Provinz Bozen, Italien

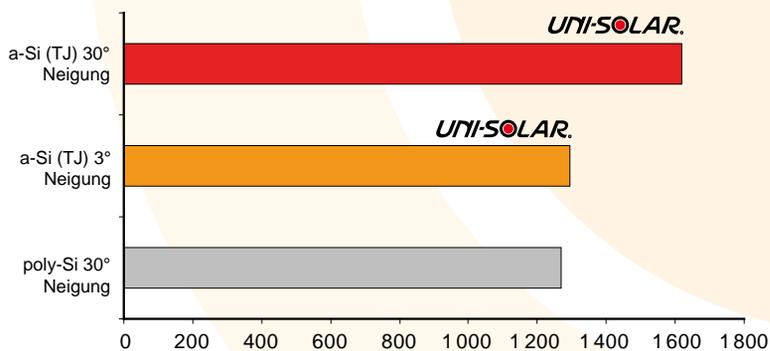
UNI-SOLAR im Vergleich mit anderen Technologien

in jeder Zelle und höhere Energieerträge bei hohen Modultemperaturen aufgrund des niedrigen Temperaturkoeffizienten und des Annealing-Prozesses (Ausheilung von durch Einstrahlung verursacht

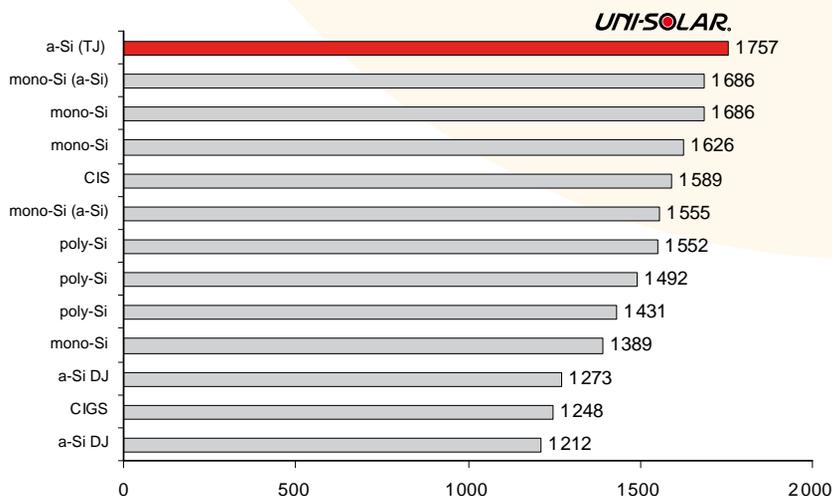
Strukturschäden – der sogenannte Staebler-Wronski-Effekt) sind weitere wichtige Faktoren. Deshalb sind die Module ideal für den Einsatz in warmen Regionen bzw. für gebäudeintegrierte Anwendungen (BIPV).



Eindhoven, Niederlande
 Einstrahlung: 961 kWh/m²
 Neigungswinkel: 15°
 Installation: 1998
 UNI-SOLAR-Mehrwert:
 Durchschn. mono-Si: +14 %
 Quelle: Ecofys, Niederlande



Santa Cruz, Kalifornien, USA
 Einstrahlung: 1 738 kWh/m²
 Neigungswinkel: 3° (a-Si) – -30° (c-Si)
 Installation: 2003
 UNI-SOLAR-Mehrwert:
 Durchschn. poly-Si: +24 %
 Quelle: Solarquest Report

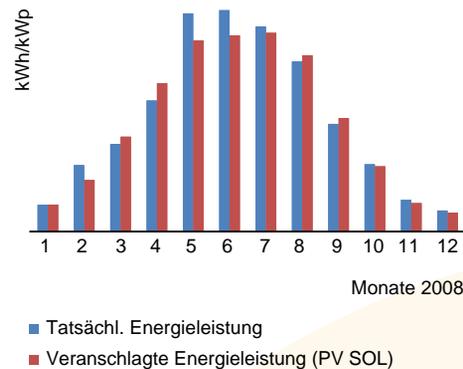


Tucson, Arizona, USA
 Einstrahlung: 2 000 kWh/m²
 Neigungswinkel: 30°
 Installation: 2003
 UNI-SOLAR-Mehrwert:
 CIS: +11 %
 Durchschn. mono-Si: +10 %
 Durchschn. poly-Si: +18 %
 Quelle: Tucson Electric, Arizona, USA

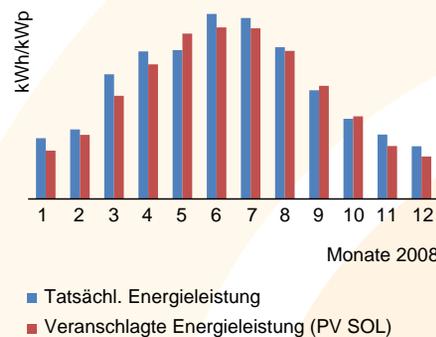
Veranschlagter und tatsächlicher Energieertrag

PV-Systeme, die *UNI-SOLAR-PV-Lamine* verwenden, liefern die veranschlagten Energieleistungen, die jedem Kunden als Grundlage für seiner Investitionsentscheidung mitgeteilt wurden.

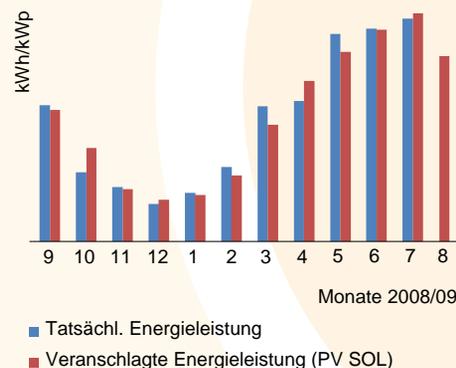
Dies zeigt, dass die PV-Lamine die erwarteten Leistungen und Energieerträge sowie die sich daraus ableitenden finanziellen Einnahmen erbringen.



Mainz, Deutschland
 Einstrahlung: 1 047 kWh/m²
 Größe: 76 kWp
 Neigungswinkel: 3°
 Installation: 2005
 Spezifischer jährlicher Energieertrag:
 Veranschlagt: 870 kWh/kWp
 Gemessen: 900 kWh/kWp



Barcelona, Spanien
 Einstrahlung: 1 510 kWh/m²
 Größe: 101 kWp
 Neigungswinkel: 3°
 Installation: 2007
 Spezifischer jährlicher Energieertrag:
 Veranschlagt: 1 232 kWh/kWp
 Gemessen: 1 305 kWh/kWp

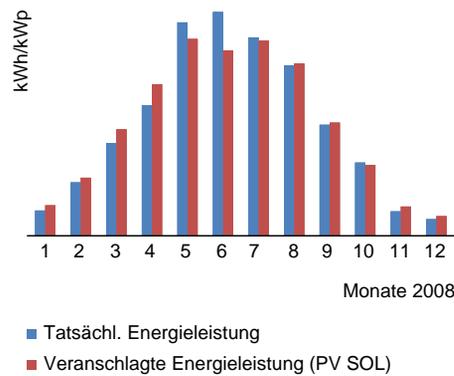


Nîmes, Frankreich
 Einstrahlung: 1 490 kWh/m²
 Größe: 1,4 MWp
 Neigungswinkel: 2°
 Installation: 2008
 Spezifischer jährlicher Energieertrag:
 Veranschlagt: 1 202 kWh/kWp
 Gemessen: 1 200 kWh/kWp

Zuverlässige Schätzungen unter verschiedenen Bedingungen

Durch die zuverlässige Berechnung der tatsächlichen Energiegewinnungsraten unter realen Betriebsbedingungen bieten *UNI-SOLAR*-Installationen eine sichere und kalkulierbare Rendite.

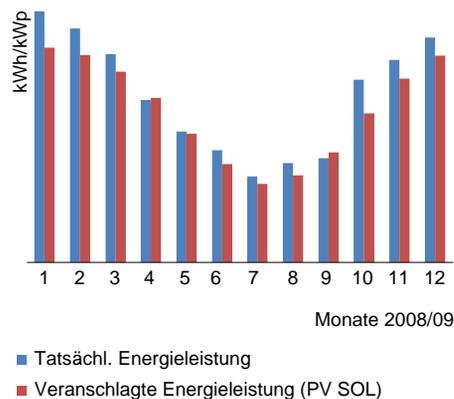
In Kombination mit den staatlich geförderten Einspeisungstarifen garantieren sie eine stabile und vorhersehbare Anlagenrendite.



Dresden, Deutschland
 Einstrahlung: 987 kWh/m²
 Größe: 786 kWp
 Neigungswinkel: 3°
 Installation: 2007
 Spezifischer jährlicher Energieertrag:
 Veranschlagt: 861 kWh/kWp
 Gemessen: 864 kWh/kWp
 (7 Tage Maschinenausfall wurden bei der Berechnung des tatsächlichen jährlichen Energieertrags nicht berücksichtigt)



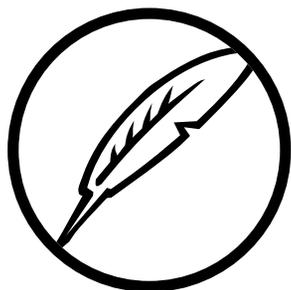
Zürich, Schweiz
 Einstrahlung: 1 080 kWh/m²
 Größe: 7 kWp
 Neigungswinkel: 30°, teilweise verschattet
 Installation: 1998
 Spezifischer jährlicher Energieertrag:
 Veranschlagt: 984 kWh/kWp
 Gemessen: 971 kWh/kWp



Riverside, Kalifornien, USA
 Einstrahlung: 1 999 kWh/m²
 Größe: 2 MWp
 Neigungswinkel: 3°
 Installation: 2008
 Spezifischer jährlicher Energieertrag:
 Veranschlagt: 1 355 kWh/kWp
 Gemessen: 1 488 kWh/kWp

Einzigartige Produkteigenschaften

Leichtgewicht



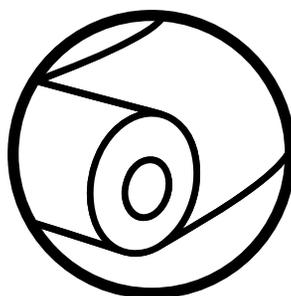
UNI-SOLAR-PV-Lamine sind mit nur $3,6 \text{ kg/m}^2$ ($0,7 \text{ lbs/sqft}$) extrem leicht.

Die Kombination dieser Eigenschaften ermöglicht die Installation von Photovoltaikmodulen für die Erzeugung erneuerbarer Energie auch in Bereichen, die bisher nicht genutzt werden konnten.



Dies gilt vor allem für die wenig tragfähigen Dächer von Industrieanlagen oder Einkaufszentren. Hier lassen sich gewöhnlich keine herkömmlichen Solarsysteme mit geneigten Modulen mit Glasrahmen montieren, da sie nicht nur durch ihr Eigengewicht sondern auch durch zusätzliche Windlasten die Statik belasten.

Installationsfreundlich



UNI-SOLAR-PV-Lamine verwenden herkömmliche Bedachungstechniken und sind deshalb leicht zu installieren. Die PV-Module können zeitgleich mit der Dachmontage installiert werden.

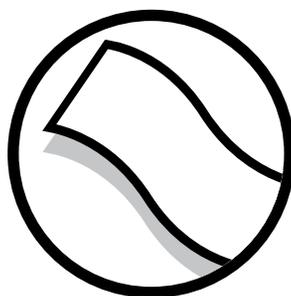


UNI-SOLAR-PV-Lamine – herkömmliche Systeme

UNI-SOLAR-PV-Lamine sind flexibel und passen sich dem Untergrund, auf den sie montiert werden, an. Sie können daher auf Flächen eingesetzt werden, die Oberflächenbewegungen ausgesetzt sind, wie z.B. Deponien.

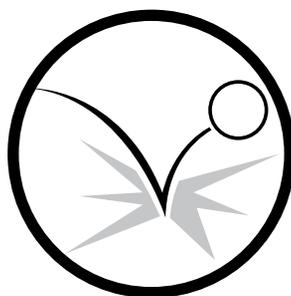


Flexibel



UNI-SOLAR-PV-Lamine sind flexibel, bieten Architekten freie Gestaltungsmöglichkeiten und eignen sich auch für gewölbte Flächen.

Langlebig



Glasfrei und mit einer UV-stabilisierten wetterbeständigen Polymerverkapselung sind *UNI-SOLAR-PV-Lamine* optimal vor klimatischen Einflüssen geschützt.

Strukturelle Vorteile

Bautechnische Vorteile

Einfache Aufdachmontage ohne Dachdurchdringung, wodurch die Dichtigkeit des Daches und seine Isolationseigenschaften erhalten bleiben.



Die unauffällige Montage, die direkte Befestigung

auf dem Bedachungsmaterial und die glasfreie Ummantelung schützen die *UNI-SOLAR*-PV-Lamine vor Vandalismus und Diebstahl.

Die strukturierte Moduloberfläche ist selbstreinigend und blendfrei, wodurch eine bessere Lichtabsorption garantiert ist. Diese Eigenschaft verbessert aber nicht nur den Energieertrag, sondern dank ihr eignen sich die *UNI-SOLAR*-PV-Lamine auch perfekt für reflexionsempfindliche Anwendungen auf beispielsweise Flughäfen.



Systemvorteile

UNI-SOLAR-PV-Lamine bieten systemimmanente Kostenvorteile durch:

- reduzierte Installationszeiten
- reduzierte Logistikaufwendungen
- reduzierte BoS-Kosten (Systembilanz).

Besonders vorteilhaft ist, dass keine zusätzlichen Unterkonstruktion für die Montage notwendig ist, was Material einspart und den Handlungsaufwand reduziert.

Höhere Anlagenrendite

Die beschriebenen Vorteile garantieren in Kombination mit dem hohen Energieertrag der schatten- und wärmetoleranten Triple-Junction-Zelltechnologie hohe Anlagenrenditen während der gesamten Systemlebensdauer.

Dreistufige Leistungsgarantie

Unser Vertrauen in die langfristige Funktionsfähigkeit unserer Produkte ermöglicht es uns, unseren Kunden eine dreistufige Leistungsgarantie anzubieten, die folgende Leistung für die *UNI-SOLAR*-Module gewährleistet:

- 92 % der Mindestleistung nach 10 Jahren
- 84 % der Mindestleistung nach 20 Jahren
- 80 % der Mindestleistung nach 25 Jahren

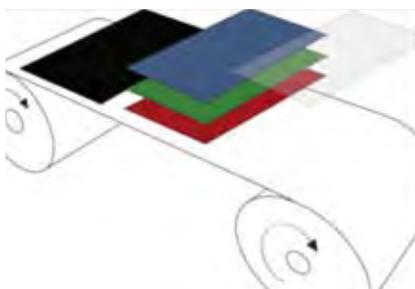
Produktionsprozess



UNI-SOLAR-Dünnschicht-Solarzellen werden in einem Roll-to-Roll-Vakuumverfahren gefertigt und auf einen Edelstahlträger aufgebracht. Dieses Produktionsverfahren eignet sich hervorragend für die Fertigung hoher Stückzahlen.

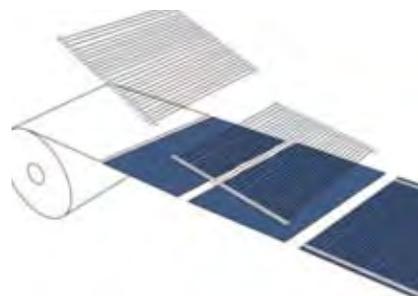
Der Prozess kann in vier Phasen unterteilt werden:

Phase 1: Ablage



- Waschen, rückwärtige Reflektorbeschichtung
- Ablage der PV-Schichten (a-Si)
- Antireflexbeschichtung

Phase 2: Zellenzuschnitt



- Zuschnitt in einzelne Zellen
- Passivierung
- Aufbringen der elektrischen Verdrahtung

Phase 3: Laminierung



- Aufbringen der ETFE-Schicht (Oberseitenverkapselung) und des rückseitigen Polymers
- Aushärten und Testen der Lamine

Phase 4: Verbindung mit dem Bedachungsmaterial

- Im Werk oder am Aufstellungsort werden die PV-Lamine mit den verschiedenen Bedachungsmaterialien durch die Branchenpartner verbunden

Ständige, strenge Qualitätskontrollen (QK)



QK 1: Abnahme der eingehenden Ware:

Ziel: Prüfen des eingehenden Materials

Methode: Abnahme in Übereinstimmung mit den Prüfplänen für eingehende Waren (IITPs). Die Prüfdaten werden im MES (Manufacturing Execution System) des Unternehmens, einer zentralisierten Datenbank, in der die Maschinenverfahrensparameter, Informationen über die verarbeiteten Rohstoffe und Eigenschaften der eingehenden Waren gespeichert werden, hinterlegt. Daten über Lieferantenkonformität und Konformitätszertifizierungen werden ebenfalls gespeichert.

QK 2+3: Fertigungskontrolle:

Ziel: Qualitätskontrolle auf allen Verfahrensstufen

Methode: mehrfache Kontrollpunkte im Ablauf des gesamten Herstellungsprozesses.

Es werden Prüfungen vor dem Zuschneiden der Zellen, nach dem Zuschneiden der Zellen und nach dem Verbinden derselben für die Erstellung der Solar-Laminat durchgeführt.

Eine von 100 Zellen wird im Hinblick auf die elektrischen Eigenschaften (Kurve I-V), die Adhäsionskraft des Films, die Leistung bei schlechten Lichtverhältnissen getestet und einer Sichtkontrolle unterzogen.

QK 4: Endabnahme:

Ziel: Lieferung einwandfreier Produkte

Methode: Hundertprozentige Kontrolle aller fertigen Produkte in einem abschließenden Blitztest, einer Isolationsprüfung („Wet High Pot Test“) sowie einer Sichtprüfung im Hinblick auf optische Mängel. Jedes Laminat oder Modul erhält eine spezifische Seriennummer, die zusammen mit dem Abnahmedatum automatisch im MES des Unternehmens gespeichert wird. Wenn ein Laminat an irgendeinem Punkt der Abnahme den Testanforderungen nicht entspricht, wird es zurückgewiesen und als nicht konformes Produkt für eine zweite Kontrolle ausgesondert.

Fortlaufende Prüfungen

- Prüfung der Rohstoffe und der fertigen Produkte im Hinblick auf deren langfristigen Einsatz durch beschleunigte Umweltprüfverfahren.

Qualitätsmanagementsysteme

- Qualitätsmanagement gemäß ISO 9001:2000
- Prozessdokumentation innerhalb des DCS (Document Control System)

Trägerprüfung und Zulassungsverfahren

UNI-SOLAR-BIPV-Produkte sind eine Kombination aus leichtgewichtigen flexiblen PV-Laminaten und als Träger fungierende Bedachungsmaterialien.

Um die langfristige Stabilität der Verbindung zwischen diesen beiden Elementen sicherzustellen, hat die United Solar ein spezielles Testverfahren entwickelt, das auf den Standards der ASTM (American Society of Testing and Materials) beruht.

Jedes Produkt der Branchenpartner muss mit den von der United Solar definierten Mindestanforderungen konform sein.

Getestet wird vor allem das Bindungsverhalten der PV-Laminat auf dem Trägermaterial unter verschiedenen Bedingungen. Das Testprogramm

besteht aus Schäl- und Scherversuchen bei unterschiedlichen Temperaturen vor und nach der umweltbedingten Alterung sowie verschiedenen Temperaturwechsel-, Feuchtigkeits-, Frost- und Dampfhitzetests.

Die Liste der zugelassenen Trägermaterialien schließen die Materialien verschiedener Hersteller ein. Beispiele:

- TPO-Membran
- modifizierte Bitumenmembran
- PVC-Membran
- EPDM-Membran
- Aluminium
- aluzinkbeschichteter Stahl
- Kupfer
- Edelstahl
- galvalumebeschichteter Stahl

UNI-SOLAR-Testprotokoll für BIPV-Trägermaterialien

		ASTM-Testprotokoll			
Schertest		ASTM D1002-05			
Schältest		ASTM D903-98 (2004)			
Umweltbedingte Alterung		ASTM E1171 (2004)			
	Vortest	Test	Getestete Temperatur	Stichprobenumfang	
Anfang	Alterungsbeständigkeitstest	Schälen	-40 °C, RT, 40 °C, 60 °C und 85 °C	5/Temp.	
		Scheren	-40 °C, RT, 40 °C, 60 °C und 85 °C	5/Temp.	
Ende	Nach umweltbedingter Alterung	Wärmezyklus (30 Tage/200 Zyklen)	Schälen	-40 °C, RT, 40 °C, 60 °C und 85 °C	5/Temp.
			Scheren	-40 °C, RT, 40 °C, 60 °C und 85 °C	5/Temp.
		Feuchte-Frost (10 Tage/10 Zyklen)	Schälen	-40 °C, RT, 40 °C, 60 °C und 85 °C	5/Temp.
			Scheren	-40 °C, RT, 40 °C, 60 °C und 85 °C	5/Temp.
		Feuchte-Wärme (1 000 Std.)	Schälen	-40 °C, RT, 40 °C, 60 °C und 85 °C	5/Temp.
			Scheren	-40 °C, RT, 40 °C, 60 °C und 85 °C	5/Temp.

Anmerkungen:

Die Verbindungsoberfläche der Trägermaterialien wird mit Solventnaphta gereinigt. Nach der Stichprobenvorbereitung werden die Tests nach einer Woche oder nach Ablauf der Alterungszyklen durchgeführt.

Zertifizierungsprozess und Zulassung

Die UNI-SOLAR-PV-Laminat sind nach IEC 61676 Ausgabe 2 und IEC 61730 sowie nach UL- und CSTB-Standards zertifiziert und dürfen das CE-Zeichen tragen. Vor kurzem erhielten die PV-Laminat außerdem die Zertifizierungen TÜV-Rh (2009) und ASU-PTL (2008). Der JRC-Ispra hat die UNI-SOLAR-Produkte bereits 1997 zertifiziert.

Jede Kombination eines zugelassenen Trägermaterials mit einem Peel & Stick-PV-Laminat verfügt daher über die erforderlichen Zertifizierungen und kann auf alle geeigneten Dachkonstruktionen in den jeweiligen Ländern installiert werden.

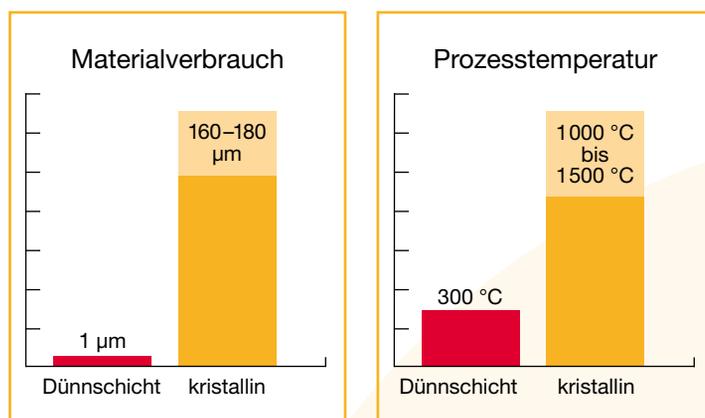
Branchenpartner, die eigenes Bedachungsmaterial und Klebemittel entwickelt haben oder alternative Verbindungsmethoden anwenden, müssen diese Produkte zertifizieren lassen. Da sie aber nur den Vorschriften für Wiederholungstests entsprechen müssen, reduziert sich der erforderliche Stichprobenumfang auf insgesamt drei Stichproben.

Der beschriebene Zertifizierungsprozess ist sehr zeit- und kosteneffizient und lässt eine umfangreiche Palette an Bedachungslösungen für den Markt zu.



Umweltfreundliche Produktion

UNI-SOLAR-PV-Lamine werden unter Anwendung effizienter umweltfreundlicher Produktionsparameter mit einem im Vergleich zu herkömmlichen kristallinen Siliziummodulen geringeren Material- und Energieaufwand hergestellt.



Aufgrund der Volatilität der Siliziumkosten richten die Hersteller kristalliner Module ihre Anstrengungen vor allem auf die Verwendung von Materialien, durch die der Zellwirkungsgrad verbessert und die Waferdicke reduziert werden kann. Trotzdem benötigen auch erstklassige Hersteller kristalliner Module immer noch bis zu 6 g/W Silizium im Vergleich zu den 0,15 g/W der *UNI-SOLAR-PV-Lamine*, das heißt, der Verbrauch ist hier um ein 40faches geringer als bei den (o. g.) Spitzenherstellern.

Im Gegensatz zu anderen Dünnschichttechnologien werden *UNI-SOLAR-PV-Lamine* ohne giftiges Cadmium produziert. Sie enthalten keine Materialien, die in der Halbleiterindustrie sehr intensiv verarbeitet werden und folglich in Zukunft knapp werden könnten.

Bei dem Vakuumverfahren werden geringere Temperaturen verwendet, was zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs während der Produktion führt.

Der Energie- und Materialverbrauch wird noch zusätzlich reduziert, denn *UNI-SOLAR-PV-Lamine* werden mit Polymer und nicht mit Glas verkapselt. Die Glasverkapselung schlägt sich mit 12 % in der CO₂-Bilanz eines PV-Moduls nieder (Mariska de Wild-Scholten, ECN – Energy Research Center of the Netherlands, Mai 2009).

Im Vergleich zu herkömmlichen Modulen mit Glasverkapselung bieten die *UNI-SOLAR-PV-Lamine* eine bessere Energiebilanz, weil sie einen größeren Beitrag zum Umweltschutz leisten.



Lebenszyklus-Management

Da wir unser Ziel, aktiven Umweltschutz zu betreiben, mit all unseren Produkten verwirklichen möchten, geht das Engagement der United Solar für ökologische Nachhaltigkeit über die Produktentwicklung hinaus.

Als umweltbewusstes Unternehmen der globalen Gemeinschaft bemühen wir uns mit Hilfe modernster Technologien darum, dass unsere Anlagen, Prozesse und Produkte im Hinblick auf ökologische Nachhaltigkeit weit unter den staatlich vorgeschriebenen Grenzwerten liegen.

United Solar arbeitet weiterhin daran, in allen eigenen Büros und Produktionsanlagen die CO₂-Bilanz und die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und die Energieausnutzung zu verbessern.

Im Rahmen unseres Produktlebenszyklus-Managements betreuen wir unsere Anlagen von der Planung bis zu deren Stilllegung.

Als Mitglied der PV CYCLE ASSOCIATION arbeitet United Solar an vorderster Front, um sicherzustellen, dass die Photovoltaik dem Anspruch einer sauberen Energiequelle gerecht wird.



Saubere UNI-SOLAR-Solartechnologie im Einsatz bei der Forschung an Mitbewohnern unseres Planeten

Eine nachhaltige Strategie

Auf der Basis unserer Pionierarbeit im Bereich amorpher und ungeordneter Materialien entstand in den 60er Jahren die Energy Conversion Devices. In diesen frühen Jahren konzentrierte sich das Unternehmen vor allem auf die Bereiche Forschung & Entwicklung sowie Technologieausbau.

1996 entstand unsere erste 5 MW PV-Fertigungsstraße für die Produktion der *UNI-SOLAR*-PV-Lamine. Im Laufe der Zeit steigerten wir unsere Standardkapazität bis auf 150 MW, mit einer Produktionsleistung von mehr als 12 Meilen fertiger Produkte pro Tag.

Heute ist Energy Conversion Devices mit den Tochterunternehmen United Solar und Solar Integrated weltweit führender Hersteller für gebäudeintegrierte Lösungen (BIPV). Langfristig wollen wir eine bessere Akzeptanz der Solartechnologie durch deren zunehmende, kosteneffiziente Integration in Alltagsanwendungen erreichen.

Für die langfristige Umsetzung dieses Ziels müssen wir unsere Strategie in verschiedene Richtungen weiterentwickeln:

- **Weiterentwicklung des Geschäftsmodells**

Den Wert steigern, den die ECD über den Ausbau „nachgelagerter“ Aktivitäten in den Solarprozess einbringen kann.

- **Ausbau der Marktpräsenz**

Eine starke Präsenz auf dem BIPV-Markt aufbauen, um die eigene Position auf dem Bedachungsmarkt, sowohl im privaten als auch im gewerblichen Bauwesen, zu verbessern.

- **Anstreben von Netzparität**

Unermüdlich an der Reduzierung der Systemkosten arbeiten (Module + BOS + Installation), damit die Solarenergie im Stromversorgungsnetz konkurrenzfähig wird.

- **Technologieführerschaft**

Die Führungsposition in der flexiblen PV-Technologie weiter ausbauen und den niedrigsten LCOE (mittlere Stromgestehungskosten: \$/kWh) anstreben.

Weiterentwicklung des Geschäftsmodells

Aufgrund seiner Fortschritte in der Verarbeitung von amorphem Silizium hat United Solar seit mehr als 18 Jahren eine führende Position in der PV-Technologie. Wir haben als erstes Unternehmen flexible PV-Produkte auf den Markt gebracht und arbeiten eng mit führenden Baustoffherstellern in Europa und den USA zusammen, um Dachlösungen zu entwickeln und verkaufen, die in der Solarindustrie einzigartig sind.

In den letzten Jahren ist die Nachfrage nach schlüsselfertigen Lösungen, vor allem im Bereich der großen Multi-MW-Installationen, immer größer geworden. Im Sommer 2009 haben wir Solar Integrated übernommen, die ECD darin unterstützen soll, dieser wachsenden Nachfrage gerecht zu werden.

Mit dem Kauf der Solar Integrated können wir:

- unsere Branchenpartner besser unterstützen
- große Projekte direkt an den geeigneten Standorten umsetzen und Ressourcen für die Projektentwicklung zur Verfügung stellen
- die Reduzierung der Gesamtinstallationskosten vorantreiben
- unser Fachwissen im Bereich der Dachinstallationen ausbauen.

Mit der Übernahme von Solar Integrated hat ECD seine Angebotspalette um nachgelagerte Prozesse der Projektumsetzung und vor-Ort Betreuung für große Projekte erweitert.



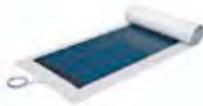
Ausbau der Marktpräsenz

United Solar und Solar Integrated sind führend auf dem Markt der gebäudeintegrierten Solarprodukte und -lösungen. Gemeinsam haben wir mehr als 400 MW PV-Produkte verkauft und installiert. Wir sind davon überzeugt, dass dieser erfolgreiche Start nur ein Teil der tatsächlichen Möglichkeiten darstellt.

Unsere Produkte und Lösungen können auf jedem Markt für dachinstallierte PV-Produkte erfolgreich verkauft werden.

Für den Marktbereich der Neubedachung und der Dacherneuerung verkaufen wir gebäudeintegrierte Lösungen (BIPV) über die Baustoffbranche.

Wir verstehen unter BIPV ein System, bei dem PV-Produkte in das wasserdichte Bedachungsmaterial integriert werden. Wir haben diesen Produktbereich über mehrere Jahre gemeinsam mit zahlreichen Partnern, darunter auch den Spitzenunternehmen der Branche in unseren Zielregionen, aufgebaut. Unsere Branchenpartner sind Bedachungsexperten – sie liefern die Bedachung und sie wissen sehr genau, welche Materialien bei ihren Dachlösungen verarbeitet werden. Sie wählen *UNI-SOLAR*, weil unsere Produkte leichtgewichtig und flexibel sind und einfach in ihre Produkte integriert werden können.

<p>BIPV*, gebäudeintegrierte Photovoltaik</p> <p><small>*Das Solar-Produkt ist fester Bestandteil des wasserdichten Bedachungsmaterials.</small></p>	<p><u>Metalllösung</u></p>  <p>Unimetal.net</p> <p>MARCEGAGLIA</p> <p>Kalzip</p> <hr/> <p><u>Membranlösung</u></p>  <p>CARLISLE Energy Services</p> <p>energies nouvelles EDF</p> <p>alwitra</p> <p>GENERAL MEMBRANE</p>	<p>Installation bei Neubedachung/ Dacherneuerung</p>
<p>BIPV* oder BAPV</p>	<p><u>PowerBond Lösung</u></p>  <p>DERBIGUM® The Best is the Best</p> <p></p> <p>SOPREMA</p>	<p>Installation auf bestehenden Dächern</p>
<p>BAPV gebäudemontierte Photovoltaik</p>	<p><u>Power Tilt Lösung</u></p>  <p>enfinity</p> <p>MP² CAPITAL</p>	

Produkte und Vertriebswege für Dachaufbauprodukte für Gewerbegebäude

Wir sind führend im Vertrieb gebäudeintegrierter PV-Lösungen (BIPV) über die Baustoffbranche und haben viele Jahre gemeinsam mit unseren Partnern aus diesem Vertriebskanal entsprechende Lösungen entwickelt. Zu unseren BIPV-Produkten gehören Metall-, Membran- und direkt verbundene Anwendungen. Die Grafik auf der gegenüberliegenden Seite zeigt, dass diese gebäudeintegrierten Lösungen (BIPV) mit Glasmodulen nicht realisierbar sind.

Für den nachträglichen Einbau bieten wir zwei Lösungen. Diese Produkte werden ebenfalls über die Baustoffbranche vertrieben, sie eignen sich aber auch für Systemintegratoren und Projektentwickler.

Bei der ersten Lösung handelt es sich um eine direkt verbundene Anwendung und bei der zweiten um ein neues Produkt für BAPV-Anwendungen. Bei den BAPV-Anwendungen werden die Solarmodule

auf ein bestehendes Dach aufgebaut, d. h., sie sind nicht Bestandteil des Bedachungsmaterials.

Die PV-Lamine werden mit einer geeigneten Metallunterkonstruktion verbunden und auf schon bestehende Dächer aufmontiert. Diese neue geeignete Lösung erhöht die Energieleistung um 10 bis 20 %.

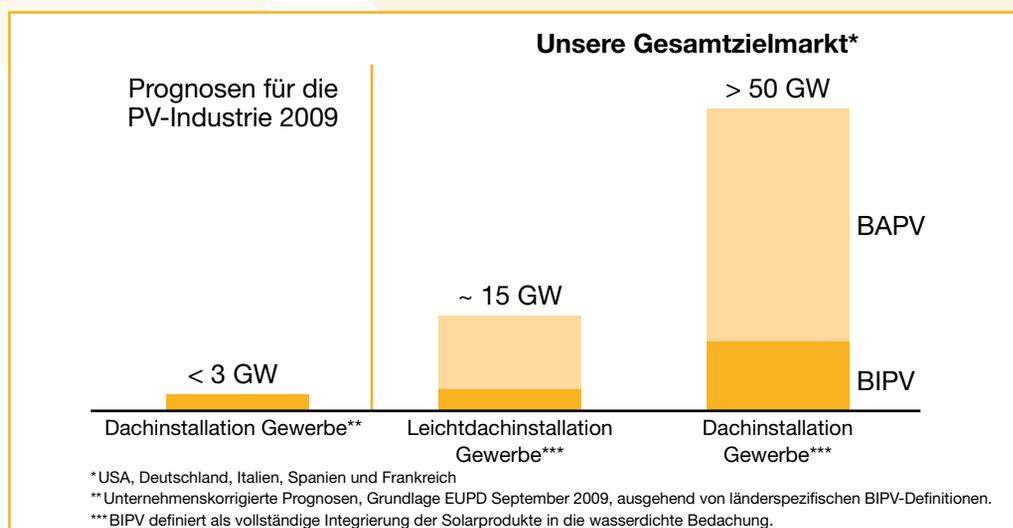
2009 wurde weltweit von durchschnittlich 3 GW für den PV-Dachaufbaumarkt ausgegangen.

Wir schätzen, dass auf unseren fünf Hauptmärkten der Gesamtzielmarkt mehr als 15 GW PV-Installationen auf Leichtdächern für gewerblich genutzte Gebäude ausmacht. Genau dies ist unser Ansatzpunkt, denn hier sind unsere leichten PV-Lamine eindeutig marktführend.

Die Bilanz des gewerblichen Dachaufbauzielmarkts – der hier mit mehr als 50 GW erscheint – ist der Punkt, an dem wir unsere neuen geeigneten Metalllösungen einführen, die die Kilowattleistungen pro Stunde

Energieerzeugung maximieren.

Wir glauben, dass der Markt für Dachanlagen sehr groß ist und dass wir über das richtige Produkt und die richtigen Vertriebswege verfügen, um hier erfolgreich zu sein.



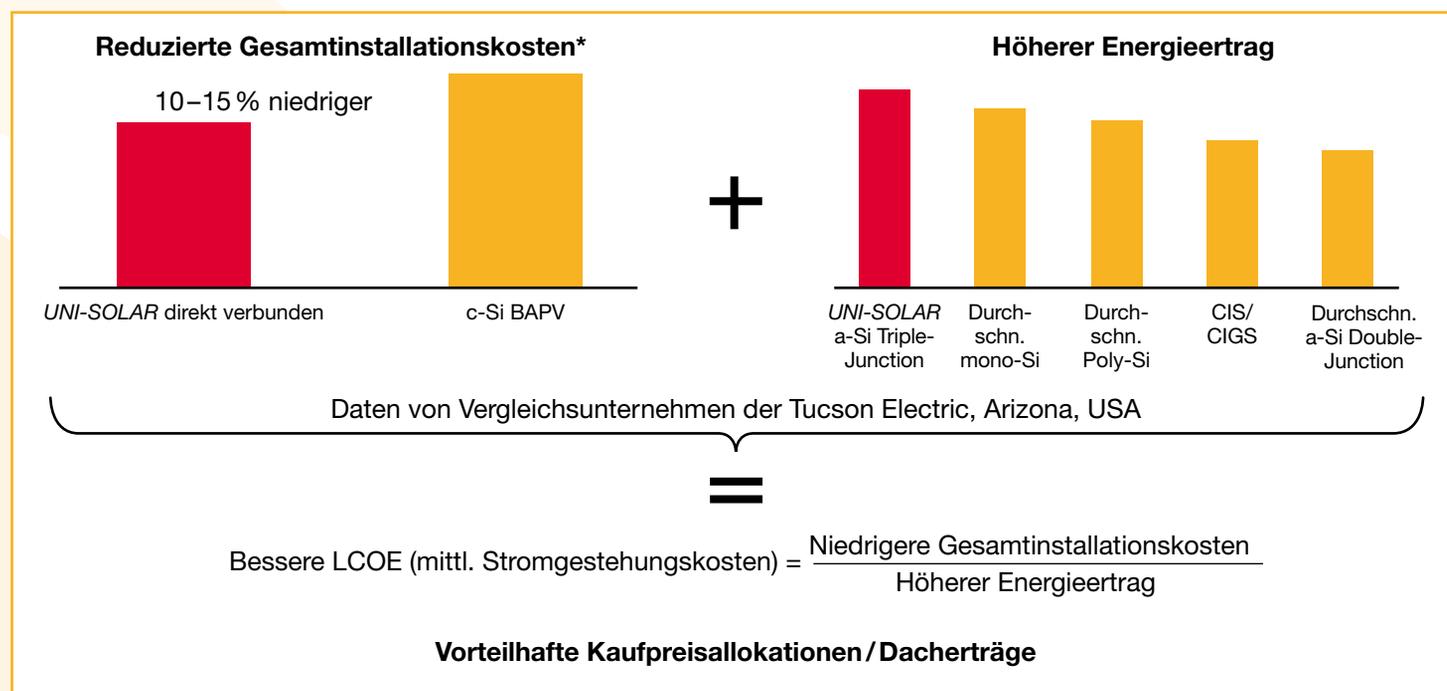
Anstreben der Netzparität

Die mittleren Stromgestehungskosten (LCOE - levelized cost of energy) sind die Kosten für die Energieerzeugung eines bestimmten Systems während seiner gesamten Lebensdauer. Die Abbildung unten zeigt die vereinfachte Gleichung (Gesamtinstallationskosten) geteilt durch den (Energieertrag) des Systems. Je niedriger die mittleren Stromgestehungskosten eines Projekts ist, um so größer ist das Interesse des Kunden an diesem Projekt, denn hierbei handelt es sich um einen Schlüsselfaktor, der die Anlagenrendite und die zu erwartenden Erträge des Dachs bestimmt.

Der Vorteil der United Solar liegt auf beiden Seiten der Gleichung. Ersten sind die Installationskosten für unsere Systeme im Durchschnitt geringer als bei anderen c-Si-Installationen. Wir erreichen diese

Kostenreduzierung über die direkte Verbindung unserer Produkte mit dem Bedachungsmaterial. Zweitens liefert unsere Dünnschichttechnologie unter realen Betriebsbedingungen bessere kWh-Leistungen. Dies konnte in einem Vergleich weltweiter Installationen getestet und nachgewiesen werden. „Niedrigere Gesamtinstallationskosten“ + „Höherer Energieertrag“ gleich „Bessere Stromgestehungskosten“.

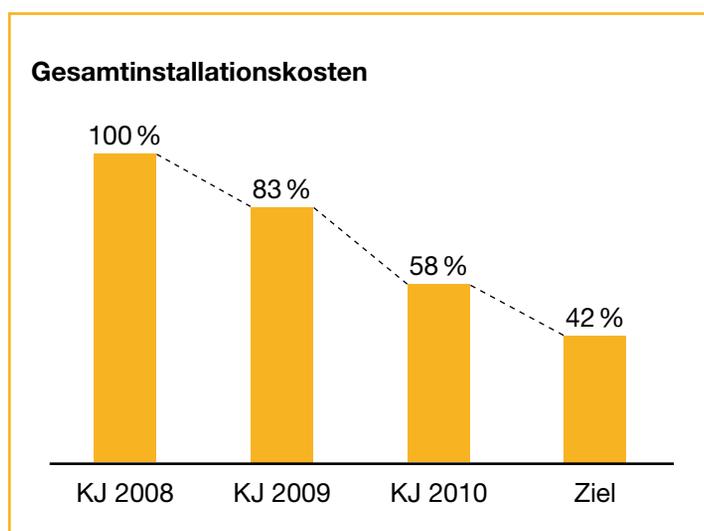
Wir wollen unsere Kostenstruktur langfristig so weit reduzieren, dass unsere Produkte und Projekte eine im Vergleich zum Stromnetz attraktive Anlagenrendite garantieren. Einfacher gesagt heißt das, wir müssen unsere Kostenstruktur weiter reduzieren und den Wirkungsgrad unserer Produkte weiter verbessern, um diese Netzparität zu erreichen.



In den letzten zwei Jahren haben wir schon große Fortschritte in diese Richtung gemacht, aber es gibt noch viele Möglichkeiten, die Kosten zu senken. Unser Ziel ist eine einschneidende Reduzierung der Installationsgesamtkosten für das Kalenderjahr 2010 und der mittleren Stromgestehungskosten, die sich in Schlüsselmärkten wie z. B. Südkalifornien an die Netzparität annähern.

Um dieses Ziel zu verwirklichen, müssen wir:

- die Pro-Watt-Kosten der PV-Lamine reduzieren, was durch Reduzierung der Materialkosten, Steigerung der Produktionsleistungen und des Produktionsertrags sowie ständiger Verbesserung des Wirkungsgrads erreicht werden soll
- die Gesamtinstallationskosten reduzieren; mit der Übernahme der Solar Integrated können wir noch stärker an der Reduzierung der BoS-Kosten und der Installationskosten arbeiten



Unser Weg zur Netzparität

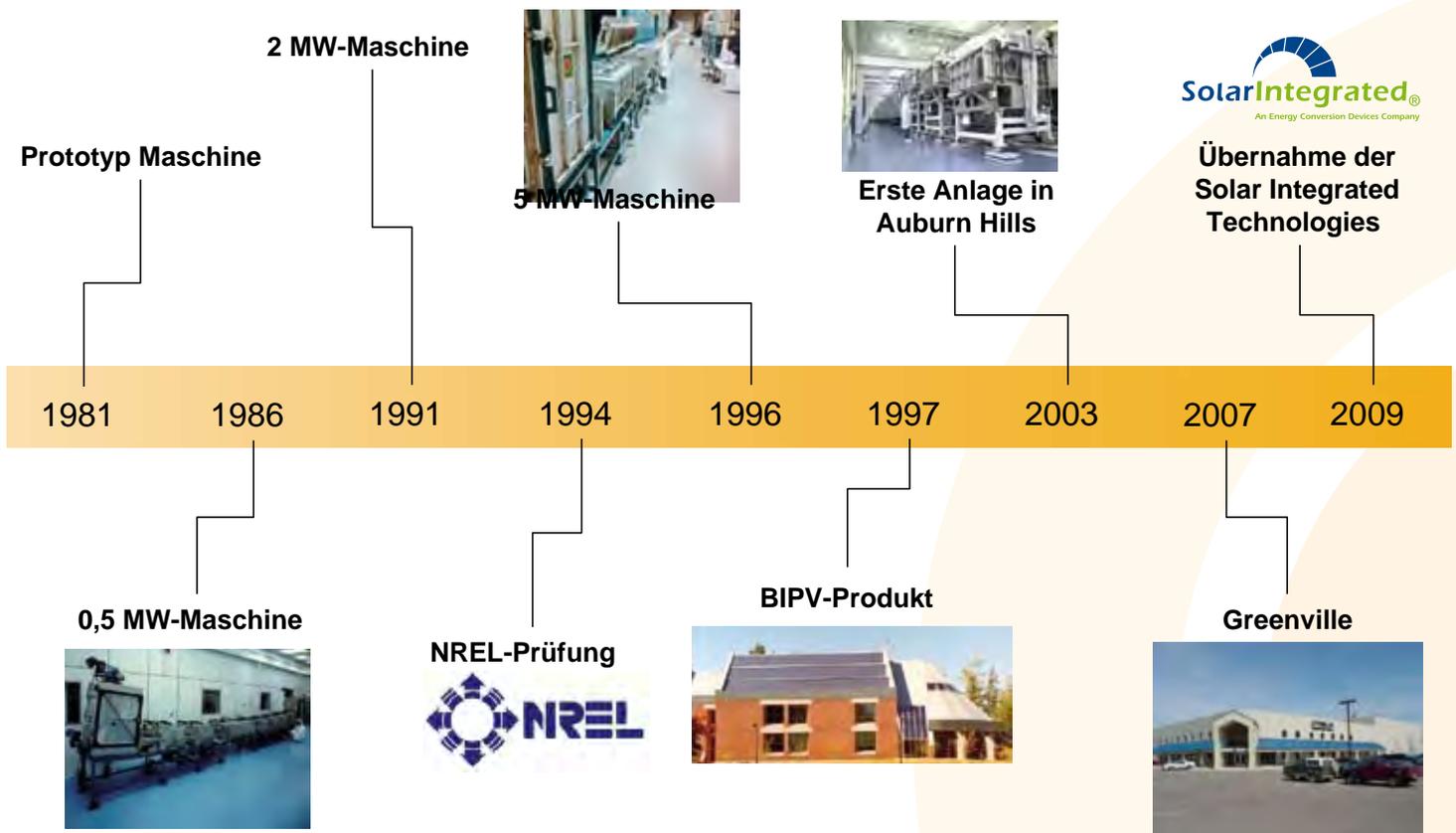
Ein Schlüsselaspekt für die Umsetzung dieses Ziels sind unsere Expansionspläne zur Erreichung eines besseren Produktionsdurchsatzes. United Solar verfügt heute über Produktionsstätten in den USA, Mexiko und China:

- Auburn Hills, Michigan – 30 MW Anlage
- Greenville, Michigan – 120 MW Anlage
- Tijuana, Mexiko – 180 MW Beschichtungsanlage
- Tianjin, China – 15 MW Beschichtungsanlage

Unsere Betriebsorganisation sieht zur Zeit eine Konzentration der Kerntechnologie in unseren Produktionsbetrieben in Michigan vor, während der arbeitsintensive Teil des Herstellungsprozesses in Niedriglohnländer verlagert wurde. Bei dem geplanten zukünftigen Ausbau unserer Standorte wollen wir die Produktion näher an unsere Endverbrauchermärkte heranführen.

Wir sind zuversichtlich, dass die schwerpunktmäßige Orientierung auf die Netzparität der Schlüssel für unsere langfristigen Ziele ist.

Führende Technologie



Im Laufe der Jahre haben wir viele Innovationen in der Weiterentwicklung dieser Produkte eingeführt. Wir haben schon vor vielen Jahren die Bedeutung der Entwicklung eines Roll-to-Roll-Produktionsverfahrens, zur Senkung der Herstellungskosten erkannt

Wir verbesserten die Technologie, lösten Probleme mit der Produktionskapazität und führten 1997 unsere erste gebäudeintegrierte Anwendung (BIPV) ein, ein flexibles Produkt, das werkseitig in eine Metallwanne montiert wurde. Seitdem haben wir unser Anwendungsportfolio

ausgebaut, um Peel & Stick-Lösungen anbieten zu können, die mit einer Vielzahl von Bedachungsmaterialien kombiniert werden können. Mit der jüngsten Übernahme der Solar Integrated werden wir unsere Kapazitäten noch weiter ausbauen.

Aufgrund des Erfolgs der flexiblen United Solar Produkte auf dem Bedachungsmarkt wollen sich in diesem Bereich nun auch andere Unternehmen etablieren. Bei einem Vergleich unserer Produkte mit den Neuprodukten hat United Solar weiterhin eine klare Führungsrolle.

	UNI-SOLAR a-Si	Flexibler Wettbewerb
Herstellungskapazitäten	erprobt	nicht erprobt
Zuverlässigkeit	erprobt	nicht erprobt
Finanzierbarkeit	erprobt	nicht erprobt
kWh/kW	>20 % höher	–
Bester Zellwirkungsgrad	15,4 %	19 %

Wir verfügen über erprobte Herstellungsprozesse, denn wir produzieren mehr als 19 Kilometer Laminat pro Tag. Wir haben weltweit 400 MW produziert und installiert und konnten so nicht nur produktions- sondern auch anwendungsbezogenes Fachwissen sammeln.

Unsere Produkte sind seit mehr als einem Jahrzehnt im Einsatz und wurden weltweit von vielen führenden Banken akzeptiert und finanziert.

Unser kWh/kW-Vorteil liegt bei 20 %, was bedeutet, dass ein 10 % UNI-SOLAR-Produkt den gleichen Strom erzeugt wie ein flexibles 12 %-Produkt der Konkurrenz.

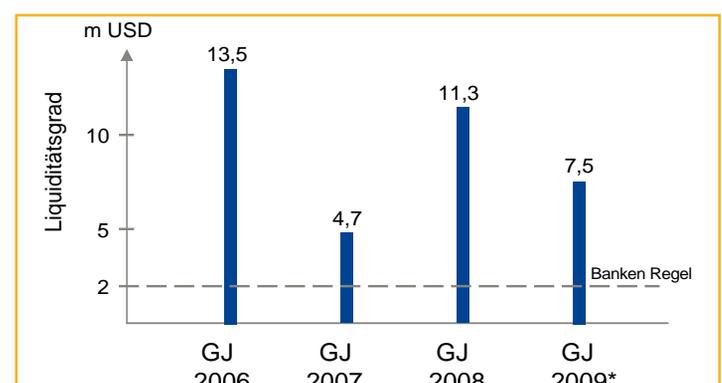
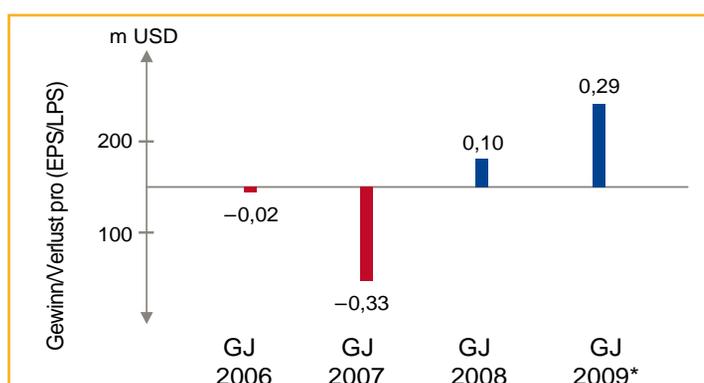
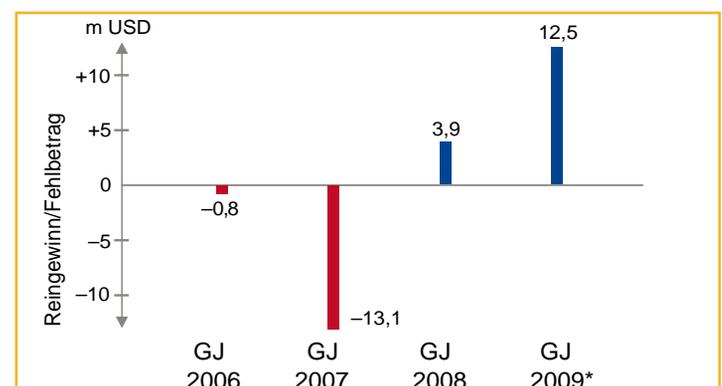
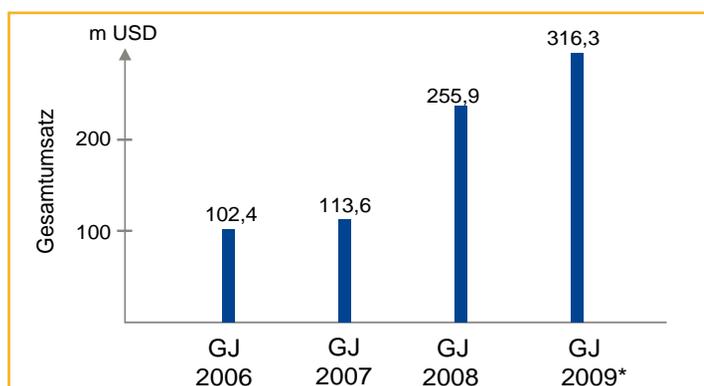
Wir sind deshalb überzeugt, dass unsere flexiblen leichtgewichtigen Produkte unseren Kunden auf dem Bedachungsmarkt weiterhin klare Vorteile bieten werden.

Erfolgsrechnung

(Angaben in Millionen, ausgenommen Aktien und EPS)	Jahresabschluss 30. Juni 2009	Jahresabschluss 30. Juni 2008	Jahresabschluss 30. Juni 2007	Wachstumsrate 2007–2009
Umsatz				
Energy Conversion Devices	\$ 316,29	\$ 255,86	\$ 113,56	66,9 %
UNI-SOLAR	\$ 302,76	\$ 239,39	\$ 98,36	75,4 %
Bruttomarge %				
Energy Conversion Devices	34,1 %	32,0 %	28,5 %	9,5 %
UNI-SOLAR	32,0 %	29,4 %	23,6 %	16,3 %
Umsatzrendite %				
Energy Conversion Devices	6,5 %	–	–	–
UNI-SOLAR	14,7 %	13,2 %	2,0 %	171,7 %
Reingewinn	\$ 12,46	\$ 3,85	–\$ 25,23	–
Ergebnis je Aktie	\$ 42,71	\$ 41,14	\$ 39,39	4,1 %
EPS	\$ 0,29	\$ 0,10	–\$ 0,64	–

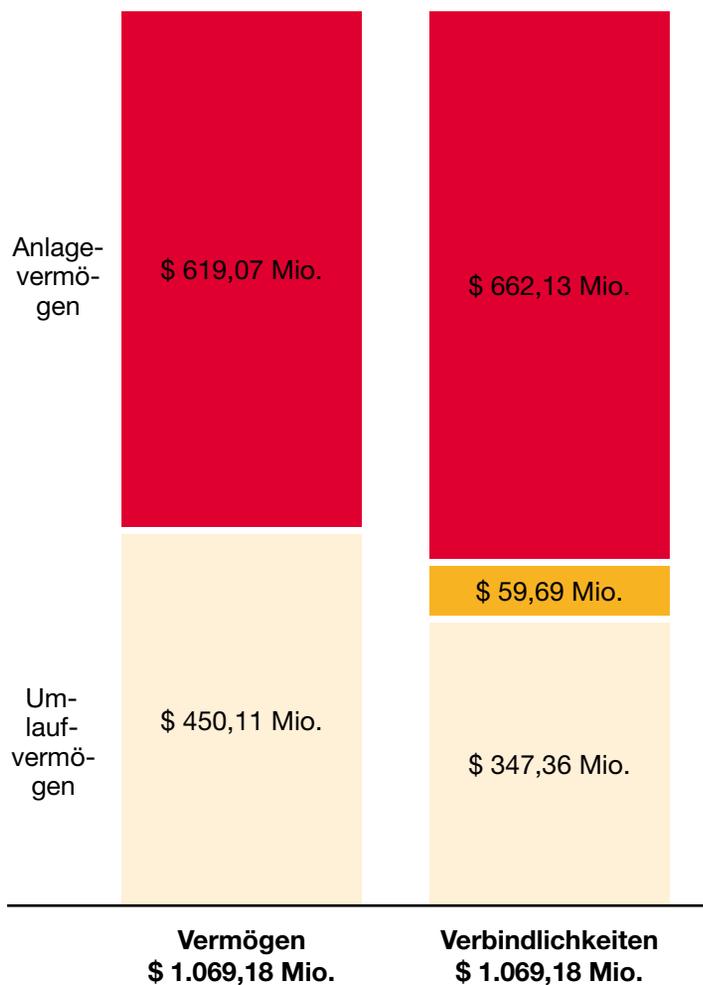
Energy Conversion Devices und United Solar haben sich zu Unternehmen mit solider finanzieller Ausstattung entwickelt. Das zeigt der Anstieg des F&E-Ratios von

3,9% im GJ 2008 auf 6,2% sowie der Anstieg der allgemeinen Verwaltungskosten um 15% aufgrund von Verbesserungen der Vertriebs- und Serviceaktivitäten.



Bilanz

Bilanz vom 30. Juni 2009



Die Bilanz der Energy Conversion Device zeigt eine solide Eigenkapitalquote von 61,9% und einen starken Liquiditätskoeffizienten von 7,5%.

Der Finanzmittelbestand und die kurzfristigen Anlagen liegen im GJ 2009 bei 301,6 Mio. Dollar.

Die kurzfristigen Verbindlichkeiten von 59,6 Mio. Dollar schließen die Kreditorenzahlungen und die angefallenen Kosten mit 52,2 Mio. Dollar ein.

2009 konnte ein leichter Anstieg der Forderungen von 53,5 Mio. Dollar im GJ 2008 auf 69,4 Mio. Dollar verzeichnet werden.

Es wurde ein positiver Cashflow aus laufender Geschäftstätigkeit von 11,1 Mio. Dollar erreicht, während der negative Cashflow von 440,5 Mio. Dollar auf die Ausgaben für den Ausbau der Produktionskapazitäten der United Solar Ovonic im ersten Halbjahr des Geschäftsjahres 2009 zurückzuführen ist.

Die Eigenkapitalrendite (RoE) erreichte 1,9%.



Wall-Street-Unternehmen mit geringem Risiko

Ein Wall-Street-Unternehmen

Energy Conversion Devices, Inc. (ENER) ist im NASDAQ Global Select Market notiert.

Die kürzlichen Börsengänge und Wandelanleihen umfassen:

Börsengang mit 7.000.000 Aktien im März 2006.

Gesamtbruttoerträge von 375,6 Mio. Dollar
Verwaltet von UBS Investment Bank,
Cowen & Company, First Albany Capital, Piper
Jaffray, Jeffries & Company, Merriman Curham
Ford & Co., Tejas Securities Group Inc.

Börsengang mit 2.723.300 Aktien und Wandelanleihen im Juni 2008.

Gesamtbruttoerträge von 404,5 Mio. Dollar
Verwaltet von Credit Suisse Securities LLC,
UBS Securities LLC, JPMorgan Chase & Co.,
Deutsche Bank Securities, Lazard Ltd.

Dun & Bradstreet Bewertungen

Dun & Bradstreet ist eine Wirtschaftsauskunftei für Unternehmen und Gesellschaften. Das DUN-System® wird von den wichtigsten Banken/Kreditgebern, Versicherungen und Finanzunternehmen sowie von Kommunen und Bundesbehörden verwendet und von der EU empfohlen.

Energy Conversion Devices D-U-N® Nummer lautet: 00-652-2080.

Die D&B weist für Energy Conversion Devices eine Bonitätsbewertung von 5A2 aus.

Die untenstehende Tabelle gibt Hinweise darüber, wie diese Bewertung zu interpretieren ist:

Bewertungsklassen	Unternehmensgröße	Kreditempfehlung			
		Hoch	Gut	Ange- messen	Be- grenzt
5A	\$ 50.000.000 und mehr	1	2	3	4
4A	10.000.000–49.999.999	1	2	3	4
3A	1.000.000–9.999.999	1	2	3	4
2A	750.000–999.999	1	2	3	4
1A	500.000–749.999	1	2	3	4
BA	300.000–499.999	1	2	3	4
BB	200.000–299.999	1	2	3	4
CB	125.000–199.999	1	2	3	4
CC	75.000–124.999	1	2	3	4
DC	50.000–74.999	1	2	3	4
DD	35.000–49.999	1	2	3	4
EE	20.000–34.999	1	2	3	4
FF	10.000–19.999	1	2	3	4
GG	5.000–9.999	1	2	3	4
HH	Bis zu 4999	1	2	3	4

Quelle: Dun & Bradstreet, "A Guide to D&B's U.S. Ratings and Scores"

Großprojektfinanzierung durch renommierte Investoren

Wichtige Banken haben weltweit große Projekte mit *UNI-SOLAR*-PV-Technologie finanziert. Neben den unten aufgeführten Referenzen finanzierte die Crédit Agricole ein 950 kWp-System für Airbus, Frankreich, das von unseren Partnern Solar Integrated und Urbasolar installiert wurde.

Auch die Caisse de Dépôt finanzierte ein 270 kWp-System von Solar Integrated und Urbasolar für Aerocomposite in Frankreich.



GM Opel-Werk
12 MWp
Zaragoza, Spanien
Partner: Veolia Environment, Clairvoyant
Finanziert durch HSH Nordbank

San Diego Unified School District
4,8 MWp
San Diego, Kalifornien, USA
Partner: Solar Integrated
Finanziert durch General Electric Finances



Flanders Expo
1,8 MWp
Gent, Belgien
Partner: Derbigum
Finanziert durch Enfinity

Fiera di Roma
1,4 MWp
Rom, Italien
Partner: Solon, Green Utility, ISCOM
Finanziert durch die Unicredit Bank



Weitere Referenzprojekte

Zusätzlich zu den unten aufgeführten Projekten wurden folgende Projekte von Constellation ausgeführt: Energy Projects and Services (eine Abteilung der Constellation Energy Group) mit Hauptsitz in Baltimore, Maryland.

- Alcoa/Kawneer Anlage in Visalia, Kalifornien; 588 kWp
- General Services Administration in Sacramento, Kalifornien; 520 kWp
- McCormick Spice in Baltimore, Maryland; 560 kWp



FM-Logistics
1,4 MWp
Laudun, Frankreich
Partner: Solar Integrated, Urbasolar
Finanziert durch Caisse de Dépôt

Prologis – General Electric
1,1 MWp
Portland, Oregon, USA
Partner: Solar Integrated
Finanziert durch GE Finances



La Poste
900 kWp
Montpellier, Frankreich
Partner: Solar Integrated, Urbasolar
Finanziert durch Crédit Agricole



MD Logistics
700 kWp
Lokeren, Belgien
Partner: Solar Integrated
Finanziert durch Dexia Bank



Deponie Malagrotta

1 MW

Rom, Italien

Partner: Solar Integrated



Solarcraft

1,1 MWp

Paramount, Kalifornien, USA

Partner: DC Power Systems, Kalifornien, USA

Lunghezzina

1 MW

Rom, Italien

Partner: Solar Integrated



Poon Gi

650 kWp

Young Joo, Korea

Partner: Keumo, Energia

Deponie Tessman Road

135 kWp

San Antonio, Texas, USA

Partner: Republic Services

Fotos mit freundlicher Genehmigung
der Republic Services





VW Firmenzentrale

2,4 MW

Wolfsburg, Deutschland

Partner: Suntimes

Fotos mit freundlicher Genehmigung
der Volkswagen AG

Fabrik Marcegaglia
2,1 MWp
Cremona, Italien
Partner: Marcegaglia



Posco Lagerhalle

1 MWp

Po Hang, Korea

Partner: Airtec, KC Energia

Beijing Museum
300 kWp
Peking, China
Partner: Dawson International



Logistic Parc

147 kWp

Barcelona, Spanien

Partner: Alwitra

Steigen Sie ein – produzieren Sie jetzt Ihre eigene umweltfreundliche Energie!

Kontaktadressen Ihres United-Solar-Teams

Weltweite Firmenzentralen

United Solar Ovonix LLC

3800 Lapeer Rd.,
Auburn Hills, MI 48326,
USA
Gebührenfrei: +1.800.843.3892
Tel: +1.248.475.0100
Fax: +1.248.364.0510
info@uni-solar.com

Italienische Niederlassung

United Solar Ovonix Europe GmbH

Via Monte Baldo, 4
37069 Villafranca (VR)
Italien
Tel: +39.045.8600982
Fax: +39.045.8617738
italyinfo@uni-solar.com

Europäische Firmenzentralen

United Solar Ovonix Europe SAS

Tour Albert 1er
65, avenue de Colmar
92507 Rueil-Malmaison
Cedex
Frankreich
Tel: +33.1.74.70.46.24
Fax: +33.1.41.39.00.22
franceinfo@uni-solar.com

Spanische Niederlassung

United Solar Ovonix Europe GmbH

C/Llull 321-329
08019 Barcelona
Spanien
Tel: +34 935.530.752
Fax: +34 935.530.753
spaininfo@uni-solar.com

Deutsche Niederlassung

United Solar Ovonix Europe GmbH

Robert-Koch-Straße 50
55129 Mainz
Deutschland
Tel: +49.6131.240.40.400
Fax: +49.6131.240.40.499
europeinfo@uni-solar.com

www.uni-solar.com

Ein Tochterunternehmen der Energy Conversion Devices, Inc. (NASDAQ: ENER)