

Transparente Solarzelle fungiert als Sonnenschutz:

## Licht und Schatten

*Angesichts der Verknappung weltweiter Energieressourcen stellen sich Energiekonzerne und Umweltexperten auf eine massive Rolle der Photovoltaik bei der Ablöse des Erdöls ein. Die wirtschaftliche Eigendynamik, die das Segment der Sonnenenergie derzeit entwickelt, wird bereits heute mit der Entwicklung der Computertechnik verglichen.*

Photovoltaik ist die direkte Umwandlung des Sonnenlichts in Elektrizität: Essentieller Bestandteil jeder Solarzelle sind Halbleiter (z. B. auf Siliziumbasis), sogenannte Wafer. Setzt man diese der Sonnenstrahlung aus, wird eine Elektronenbewegung in Gang gesetzt, die dann als Strom in einen Verbraucher abgeleitet werden kann.

Dem Unternehmen Sunways, Konstanz, ist es gelungen, eine lichtdurchlässige Solarzelle herzustellen. Die neuartige transparente Solarzelle – die „Power“- (= Polycrystalline Wafer Engineering Result) Solarzelle – eröffnet neue Anwendungsmöglichkeiten für Solaranlagen, wie etwa den Einsatz in Glasfassaden von Hochhäusern oder für neue Anwendungen in der Architektur. Mit einem speziellen Strukturierungsverfahren des Siliziumwafers wird eine mikroskopisch feine Lochstruktur geschaffen – eine lichtdurchlässige Zelle ist die Folge. Der dabei erzielte Transparenzgrad von etwa 10 % wirkt wie gedämpftes Tageslicht.

Nach eigenen Angaben hält Sunways weltweit die exklusiven Nutzungsrechte an dem patentierten Herstellungsverfahren dieser transparenten Solarzelle.

### Ästhetische Alternative

Die transparente Solarzelle bietet im Fassadenbau neue Gestaltungsmöglichkeiten und erweitert dort den Einsatz der Photovoltaik.

Mit ihren lichtdurchlässigen Eigenschaften kann die Solarzelle für Bereiche eingesetzt werden, bei denen

Licht in das Gebäudeinnere dringen soll. Eine Einbindung in fast alle marktüblichen Glasmaterialien ist gegeben: Sie kann beispielsweise bei Überkopfverglasungen (Wintergärten, Oberlichtern) mit VSG verarbeitet werden oder in Wärmeschutzglas. In der Fassadentechnik wird eine homogene Abschattung, kombiniert mit elektrischer Energiegewinnung, möglich. Dabei ist das High-Tech-Produkt in unterschiedlichen Farben erhältlich.

Für ihr Design wurde die Solarzelle vom IndustrieForum Design Hannover mit dem Roten Punkt für Höchste Designqualität ausgezeichnet.

### Eigenschaften

Für das Standardprodukt gilt:

- Transparenz von 10 %, wobei sie zwischen 0 und 30 % variiert werden kann
  - Wirkungsgrade bis zu 10 %
  - Elektrische Eigenschaften entsprechen konventionellen kristallinen Silizium-Solarzellen
  - Ausgangsmaterial ist multikristallines Silizium
  - Abmessung je Zelle: 10 cm × 10 cm.
- Die Herstellung der Zelle basiert auf einem modifizierten Fertigungsprozeß für Siliziumzellen. Durch einen zusätzlichen mechanischen Bearbeitungsschritt werden in das Silizium-Basismaterial winzige Löcher (Ø 0,1 mm) eingearbeitet, welche die Zellen teiltransparent machen.

Das Design wurde in Zusammenarbeit mit der Universität Konstanz entwickelt und unter den Gesichtspunkten der Ästhetik sowie der elektrischen Eigenschaften optimiert. Der Herstellungsprozeß setzt sich aus den folgenden Schritten zusammen:

1. Strukturierung der Oberfläche durch ein neuentwickeltes Fräsverfahren



*Die transparenten Solarzellen produzieren nicht nur Strom, sie können auch als Sonnenschutz eingesetzt werden*

2. Entfernen von Oberflächenschäden und Scheibenreinigung
3. Phosphor-Diffusion
4. Abscheidung einer Antireflexbeschichtung
5. Entfernen des rückseitigen Emitters
6. Metallisierung durch Siebdruckverfahren

Die besondere Struktur der „Power“-Zelle entsteht durch beidseitiges Fräsen von Gräben ausreichender Tiefe. Durch diesen mechanischen Bearbeitungsschritt wird die Oberflächenschicht vollständig entfernt, die Ausgangsscheiben werden planarisiert und defektreiche Oberflächenschichten entfernt. Zusätzlich verbessern sich

durch die Strukturierung die Reflexionseigenschaften, das Generationsprofil und die Einkopplung von schräg einfallender Strahlung.

Als Basismaterial für die Herstellung werden hauptsächlich multikristalline Standard-Siliziumscheiben eingesetzt. Ist eine besondere optische Homogenität erforderlich, kann auch monokristallines Silizium verarbeitet werden. Durch das Fräsverfahren lassen sich auch Silizium mit Dickenschwankungen, Rauigkeiten und Ablagerungen verarbeiten. Mit der vorteilhaften Struktur der Solarzelle und dem damit veränderten Generationsprofil von Ladungsträgern innerhalb des Basismaterials, können auch bei Materialien mit geringer elektrischer Qualität (geringerer Minoritätsladungsträgerlebensdauer) hohe Wirkungsgrade erzielt werden. Die hohen Toleranzen des Fertigungsprozesses bezüglich elektrischer Qualität und Dickenschwankung des Ausgangsmaterials erlaubt die Verwendung von kostengünstigen Siliziumbandmaterialien. Darüber hinaus bietet die Gestalt der Zelle die Möglichkeit auch hocheffiziente, beidseitig lichtsensitive Solarzellen herzustellen. Dieser lichtsensitive Zelltyp liefert mit 12,9 % (bei einer Transmittanz von 16 %) den bisher höchsten Wirkungsgrad einer „Power-Solarzelle“.

**Anwendungen**

Die transparenten Zellen finden ihre Einsatzgebiete überall dort, wo Son-

nenschutz gefordert wird und gleichzeitig Durchsicht erwünscht ist. Durch die feine Lochstruktur sind Konturen und Farben gut erkennbar, vergleichbar mit dem Blick durch eine Gardine. Hierbei ist gewährleistet, daß das durchgelassene Sonnenlicht in seiner natürlichen spektralen Zusammensetzung erhalten bleibt.

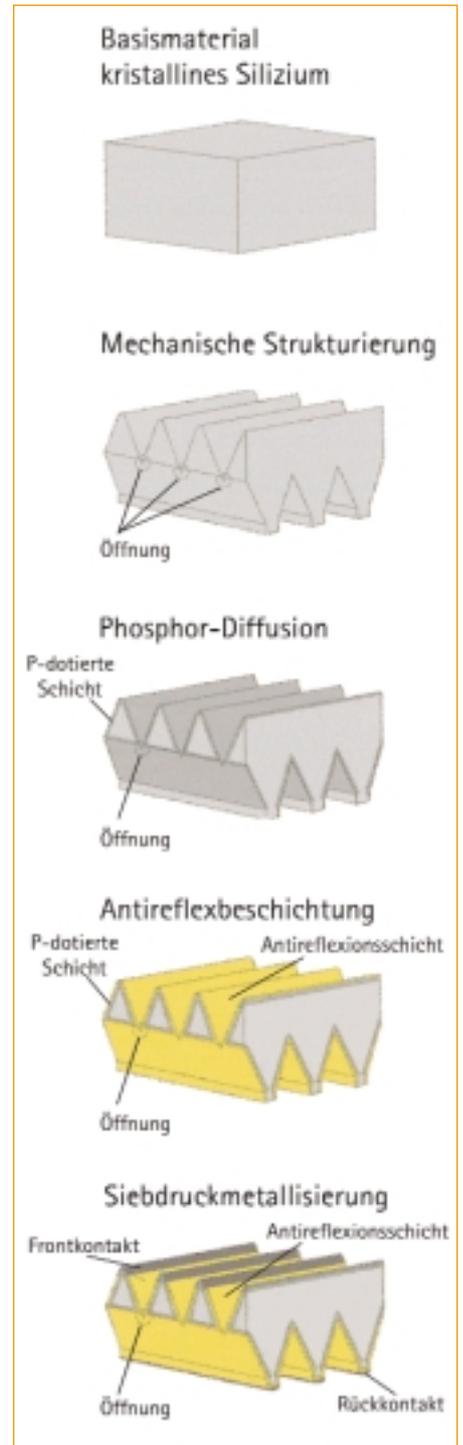
Diese Eigenschaft ermöglicht, die Solarzelle direkt in Fassaden zu integrieren. Lästige scharfe Schattenwürfe und Blendeffekte werden vermieden. Dadurch wird eine homogene Beschattung mit elektrischem Energieertrag kombiniert.

Ein zusätzlicher Synergieeffekt besteht darin, daß durch die Abschattung mit der „Power-Zelle“ neben der Stromproduktion die Kühllast des Gebäudes reduziert wird. Die gewonnene Energie kann für den Betrieb einer Klimaanlage oder zur Versorgung von Bürogeräten genutzt oder direkt in das öffentliche Versorgungsnetz eingespeist werden.

Die beidseitig lichtempfindliche Solarzelle ist zudem für den Einsatz an Orten geeignet, bei denen eine Südausrichtung nicht gewährleistet werden kann, etwa bei Lärmschutzwänden an Autobahnen in Nord-Südausrichtung. Selbst hier kann ein hoher Energieertrag gewährleistet werden.

Sunways AG  
78467 Konstanz  
Tel. (0 75 31) 99 67 70  
info@sunways.de

*Neben der Verwendung im Fassadenbereich sind auch Dachverglasungen kein Problem, eine Einbindung in fast alle marktüblichen Glasmaterialien ist gegeben*



Das ausgefeilte Herstellungsverfahren der „Power“-Solarzellen erlaubt hohe Fertigungstoleranzen bezüglich elektrischer Qualität und Dickenschwankung und ermöglicht so die Verwendung von kostengünstigen Rohmaterialien