

# Photovoltaik-Module für Nord-, Ost- oder Westdächer

## Strukturglas für suboptimale Dächer



Die optimalen Bedingungen für Photovoltaikanlagen sind weit- hin bekannt: eine Ausrichtung nach Süden und ein Aufstellwin- kel von etwa 30°. Nicht alle Häuser sind optimal ausgerichtet und bei den Dachwinkeln gibt es natürlich auch ganz unter- schiedliche Winkel. Photovoltaik war und ist kein Entschei- dungsfaktor bei der Ausrichtung von Dächern. Millionen von Hausbesitzern haben längst das Potenzial ihrer Dächer erkannt und sie als Solarkraftwerke für den Eigenbedarf und für eine sichere Rendite neu definiert. Ihre Anzahl steigt stetig an. Der Großteil dieser Häuser blickt nach Süden. Dort sind die Einstrahlungswerte und Einfallwin- kel für die photovoltaische Stromproduktion optimal.

Abb. 1: Dachneigung 10°, Nord-Südanlage

### INNOVATIVE FRONTGLÄSER FÜR SUBOPTIMALE DÄCHER

Viele, wenn nicht sogar die meisten, der idealen Dächer sind mittlerweile schon mit Photovoltaikanlagen ausgestattet. Was ist aber mit den Dächern, die in eine andere Himmelsrichtung zeigen oder die vielleicht einen sehr steilen oder flachen Winkel haben? Wenn alle Süddächer zu- gebaut sind, bedeutet das das Aus für die Photovoltaik?

Die Besitzer von Dächern mit Nord-, Ost- oder Westausrichtung waren bislang auf- grund der trüben Ertragsaussichten bei solaren Investitionen eher zurückhaltend. Es gibt aber eine Lösung für Dächer mit suboptimalen Winkeln und der vermeint- lich falschen Ausrichtung. Innovative Frontgläser mit strukturierter Oberfläche eröffnen neue Einsatzmöglichkeiten für Photovoltaikanlagen.

Neben der Leistungsfähigkeit der ver- bauten Zellen und der Präzision des Her- stellungsprozesses gerät nämlich das Frontglas immer stärker ins Blickfeld. Das Glas schützt nicht nur die Solarzel- len, die empfindlichsten Komponenten, vor Regen, Schnee und Hagel, sondern soll auch das Licht optimal einfangen und

dafür sorgen, dass ein möglichst großer Teil der Strahlung auf die Zellen trifft und nicht in die Umgebung zurückgeworfen wird. Möglichst geringe Reflexion und maximale Transmission sind die Ziele unabhängig von den Lichtverhältnissen und der Einstrahlungsstärke.

Diese Herausforderungen zu meistern, bedeutet eine Verbesserung der Effekti- vität, insbesondere für Installationsorte mit niedrig stehender Sonne oder gerin- gerer Einstrahlungsintensität, wie Dächer mit suboptimaler Ausrichtung (nach Norden, Osten oder Westen) oder mit speziellem Winkel.

Die vom Mannheimer Unternehmen Saint-Gobain Solar Glass entwickelten Frontgläser, Albarino P und Albarino G, weisen Eigenschaften auf, die für „sub- optimale Dächer“ ideal sind. Diese Glä- ser wurden speziell für die Photovoltaik entwickelt. Sie haben einen sehr gerin- gen Eisenoxidanteil und besitzen deswe- gen eine besonders geringe Absorption. Das Besondere dieser Frontgläser ist die Struktur, denn ihre Oberfläche besteht entweder aus abgerundeten pyramiden- förmigen Vertiefungen oder aus wellen- förmigen Strukturen.

Diese Oberfläche bewirkt demnach eine Optimierung der Energietransmission.

Diese lässt sich durch den sog. Licht- falleneffekt erklären: Die abgerunde- ten Strukturen reflektieren die auf die Moduloberfläche treffende Strahlung derart, dass ein Teil davon erneut auf die Zellen trifft, bevor sie an die Umgebung verloren geht. Da das eingefangene Licht mehrfach auf die Zellen zurückgelenkt wird, wird ein größerer Anteil des Lichtes in Strom umgewandelt. Die tiefstrukturierte Oberfläche verbessert die Trans- mission und steigert den Ertrag.

### VERBESSERTE TRANSMISSION UND MEHR ERTRAG

EMVEE Photovoltaics, der deutsch-in- dische Hersteller von PV-Modulen, hat daher als Erster die strukturierten Front- gläser in seinen Modulen einbezogen.

Der Glashersteller selbst gibt für Albari- no P eine um 3 % bessere Transmission im Jahresdurchschnitt gegenüber den eigenen konventionellen Gläsern an. Bei einem flachen Einstrahlungswinkel auf der Moduloberfläche von 20° ist so- gar mit einem Gewinn von 10 % zu rech- nen. Flach einfallendes Licht und kleine Einstrahlungswinkel sind typisch für die nördlichen Breiten, die für Photovoltaik allein wegen der kurzen Sonnenschein- dauer als wenig geeignet gelten. Module

mit strukturiertem Glas erzielen folglich insbesondere auf nördlich ausgerichteten Dächern einen Mehrertrag verglichen mit Modulen mit flachem Glas. Dank des strukturierten Frontglases können nun auch Besitzer von Nord-, Ost- und West-Dächern in ihre eigenen Aufdachanlagen rentabel investieren.

Unabhängige Studien bestätigen diese Erkenntnis. Am Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH) wurde die Wirkungsgrad- und Ertragsänderung (Abb.2) in Abhängigkeit des Einstrahlungswinkels von strukturiertem Frontglas gegenüber dem herkömmlichen Flachglas untersucht. Die Studie kommt zu dem Ergebnis, dass unabhängig von der Einstrahlungsintensität der Wirkungsgrad der Module mit strukturiertem Glas immer über dem der Flachglasmodule lag. Besonders bei flach einfallendem Licht, also bei abnehmenden Einstrahlwinkeln, haben die Module mit strukturiertem Glas ihre Stärken. Bei einem Lichteinfallswinkel von 10°, der insbesondere auf suboptimal ausgerichteten Dächern (z.B. Nord-Dächern) oft vorkommt, wurde der größte Wirkungsgradzuwachs gegenüber dem Modul mit dem Flachglas gemessen.

An der Fachhochschule Köln wird im Auftrag von EMMVEE seit 2011 ein Freifeldtest durchgeführt, der die Ertrags-eigenschaften von PV-Modulen mit

strukturiertem Glas und einer Ausrichtung nach Osten, Westen und Norden dokumentiert. Die Ergebnisse werden im Herbst 2012 erwartet.

In der Praxis haben sich die Module mit Strukturgläsern schon auf vielen Dächern im Flachland ebenso wie auf Berginstallationen beweisen können. Module

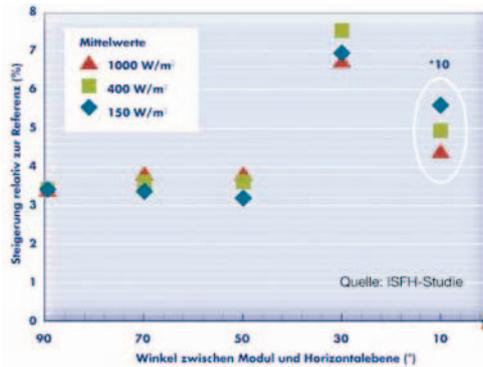


Abb.2: Winkelabhängige Wirkungsgradsteigerung für Frontgläser mit Wellenstruktur

mit Strukturglas bieten eine geeignete Lösung für Photovoltaikanlagen, die in eine ungünstige Himmelsrichtung zeigen. Das zeigt das Beispiel einer PV-Anlage mit 157 Modulen mit Strukturglas in Varese (Italien), Abb.1. 96 Module bedecken ein Süd-Dach, die restlichen 61 liegen auf einem Nord-Dach mit einer Dachneigung von 10°. 2010 erzielte der Süd-Teil der Anlage einen Jahresertrag von 1036 kWh/kW. Das Nord-Dach lieferte 899 kWh/kW. Module mit flachem Frontglas

würden unter denselben Bedingungen wahrscheinlich auf einen Jahresertrag von 840 kWh/kW kommen. Etwa 7% Mehrertrag erzielten die EMMVEE-Module mit dem Strukturglas auf dem Dach mit der Nordausrichtung. Der Einsatz von tiefstrukturierten Gläsern in der Photovoltaik eröffnet neue Möglichkeiten für die solare Energieerzeugung und bietet zudem Chancen, einen neuen Markt zu erschließen. Der Markt der Nord-, Ost- und West-Dächer zeichnet sich jetzt schon als einer der Märkte der Zukunft ab. Den suboptimal ausgerichteten PV-Anlagen kommt eine besonders wichtige Rolle zu: Ost-West-Anlagen dämpfen die Ertragsspitzen, die von Süd-Installationen um die Mittagszeit ins Netz eingespeist werden. Ost-West-Installationen tragen aufgrund ihrer Ertragsmaxima am Vor- und Nachmittag zur Netzstabilität bei.

Damit erschließt sich durch das Strukturglas eine ganz neue Perspektive. Dächer, die bisher durch das Planungsrasster gefallen sind, werden zunehmend als zuverlässige und ergiebige Stromproduzenten attraktiv.

Autor

BA/MA Frank Hilgenfeld,  
Leitung Unternehmenskommunikation  
EMVEE photovoltaics, Berlin  
Foto/Grafik: EMMVEE photovoltaics  
[www.emveephotovoltaics.com](http://www.emveephotovoltaics.com)

## EEG-Richtlinien 2012? Alles geregelt!

 **Solar-Log**<sup>TM</sup>  
by Solare Datensysteme GmbH

Meistern Sie die neuen Richtlinien souverän:

- Solar-Log<sup>200</sup> 
- Solar-Log<sup>500</sup> 
- Solar-Log<sup>1000</sup>

mit Powermanagement-Funktion (PM+).  
Und das auch für Anlagen unter 30 kWp!

  
INNOVATIONSPREIS  
27. PV-Symposium 2012

  
EUROPE  
Intersolar München  
Halle: C3 | Stand: 355  
13.06. - 15.06.2012