

Solaranlagen als Luxus-Accessoire

Die Meyer Werft GmbH rüstet ihre Kreuzfahrtschiffe mit Photovoltaik aus

Spätestens seit die Skysails GmbH Anfang des Jahres ihr energiesparendes Drachensegel für Containerschiffe auf den Markt brachte, ist die Nutzung erneuerbarer Energien auch für Ozeanriesen ein Thema. Nun hat die Meyer Werft GmbH aus Papenburg das erste Kreuzfahrtschiff vom Stapel gelassen, das mit mehreren Photovoltaikanlagen bestückt ist: »Celebrity Solstice« – Sonnenwende – hat die Reederei Celebrity Cruises ihr solares Flaggschiff genannt. Doch einen echten Beitrag zur Stromversorgung an Bord leistet die Sonne nicht, die Solarleistung beträgt nur 0,06 Prozent der Motorleistung.



Hinter dieser luftigen Konstruktion steckt Präzisionsarbeit: Jedes Modul ist ein Unikat, damit das Muster der Zellen symmetrisch wirkt.



Die Celebrity Solstice auf der Nordsee

Sechs Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 47 Kilowatt werden bald mit der »Celebrity Solstice« auf Kreuzfahrt gehen. Zwei verschiedene Technologien kommen auf dem Schiff im Dienst der Reederei Celebrity Cruises zum Einsatz: Als Dach über dem Atrium und dem Solarium fanden spektakuläre Glasmodule der österreichischen Ertex Solar GmbH mit einer Gesamtleistung von 18,8 Kilowatt Platz. Schließlich waren an diesen Stellen ohnehin Glasdächer geplant,

sodass sich die Integration der Solarzellen »zwangsläufig anbot«, erklärt Günther Kolbe, Sprecher der Meyer Werft GmbH, die das Schiff gebaut hat. Die restlichen 28,2 Kilowatt wurden mit Modulen des Typs PVL-136 von United Solar Ovonic installiert. Sie erfüllen die Vorgabe der Schiffbauer, unnötiges Gewicht ebenso zu vermeiden wie zusätzlichen Windwiderstand. Das Laminat wurde auf Freiflächen rund um den Mast, zwischen den beiden Schornsteinen sowie auf dem Hinterschiff und dem Dach der Brücke unmittelbar auf das Deck geklebt. Insgesamt werden auf diese Weise knapp 450 Quadratmeter der Oberfläche für die Solarstromerzeugung genutzt, das entspricht ungefähr der Größe eines Basketballfeldes. Installiert hat die Photovoltaikanlagen die Kopf Solarschiff GmbH, die normalerweise selbst Solarboote baut – allerdings deutlich kleinere.

Für die Glasdachkonstruktionen hat Ertex insgesamt 61 Glas-Glas-Module angefertigt, von denen keines dem anderen gleicht. Die polykristallinen Sunways-Zellen sind in jedem Modul etwas anders angeordnet, damit sich trotz der unterschiedlichen Abmessungen der Glaskörper ein symmetrisches Gesamtbild ergibt – schließlich sind die Zellen in den semitransparenten Glasmodulen ein wesentliches Gestaltungselement. Die sieben Isolierglasmodule im Dach des Atriums haben »maximale Übergröße«, betont Projektleiter Michael Brankl: Bis zu 7,8 Quadratmeter messen die mehr als 500 Kilogramm schweren Solarstromerzeuger. Das ist auch für Isolierglasscheiben ohne Photovoltaikzellen ungewöhnlich groß. Für den größten Anlagenteil über dem Solarium wurden 54 Module aus Verbund Sicherheitsglas mit einer Gesamtleistung von 16,4 Kilowatt montiert. Insgesamt bedecken die Ertex-Module eine Fläche von 290 Quadratmetern. Die Stoßwellen oder die Bewegungsenergie des Schiffes spielen bei den Statik-

berechnungen keine große Rolle, erklärt Brankl. Beides wurde zwar berücksichtigt, maßgeblich für die Belastbarkeit waren aber die Begehbarkeit und der Winddruck, denen die Anlage ausgesetzt sein wird. Wenn die Module betreten werden können, seien sie stabil genug, um allen weiteren Belastungen an Bord standzuhalten.

Die sechs Teilanlagen sind an insgesamt 16 Powador-Wechselrichter der Kaco Gerätetechnik GmbH angeschlossen und speisen den Solarstrom direkt in das Bordnetz ein. Weil dies weniger frequenzstabil ist als ein Niederspannungsnetz an Land, hat Kaco an den Geräten die Impedanzmessung deaktiviert und die Abschaltparameter erweitert. Damit funktionieren sie auch im schwankenden Schiffstromnetz tadellos, erklärt der technische Leiter bei Kaco, Matthias Haag. Speicher kommen nicht zum Einsatz – zu klein ist die Solarstromproduktion im Verhältnis zum Verbrauch.

Bis 2012 wird die Meyer Werft GmbH vier weitere Schiffe dieses Typs für Celebrity Cruises bauen, die ebenfalls Solaranlagen mit auf Reisen nehmen sollen. Nach Angaben der Werft ist die Photovoltaik an Bord Teil eines Energiesparkonzeptes, das die neue Schiffsreihe besonders umweltfreundlich macht. Angesichts ihres enormen Energiebedarfs fällt der Solarstromanteil bei der Versorgung der Ozeanriesen jedoch kaum ins Gewicht. Die Celebrity Solstice ist mit vier Generatoren zu je 16,8 Megawatt bestückt, angetrieben von Motoren, die mit Schweröl befeuert werden. Von diesen insgesamt 67,2 Megawatt sind 41 Megawatt als Antriebsleistung reserviert, der Rest dient der sogenannten Hotellast, dem Stromverbrauch für Hilfsmaschinen, Klimaanlage, Wasserpumpen und alle weiteren elektrischen Anlagen, welche die schwimmende Stadt benötigt. Über 4.100 Menschen inklusive Besatzung müssen auf der Celebrity Solstice bei Vollbesetzung versorgt werden, dazu kommen Einkaufsstrassen, Restaurants und Theater. Gleichzeitig ist der größte Teil der Fläche an Deck mit Schwimmbecken, Freiluftbars und Liegestühlen belegt, sodass nicht viel Platz für Photovoltaik bleibt. Doch selbst wenn man die gesamte Grundfläche der Celebrity Solstice – immerhin ist sie das größte jemals in Deutschland gebaute Kreuzfahrtschiff – mit den jetzt verwendeten Modulen von United Solar Ovonic bedecken würde, ergäbe dies nur eine Leistung von rund 730 Kilowatt oder knapp drei Prozent der Hotellast. Schön anzusehen sind die Anlagen dennoch – und wer weiß, vielleicht nutzt ja der ein oder andere Kreuzfahrtgast die Gelegenheit, sich über Solartechnik zu informieren. Für den Hausgebrauch reichen 47 Kilowatt Photovoltaik allemal.

Neelke Wagner



Vorn ist die Solariumanlage, oben im Bild sind die sieben Isolierglasmodule über dem Atrium zu sehen

Wet Process Systems

for Processing
Solar Wafer/Solar Cell/
Thin-Film Cell

Benefit from Approved Solutions for Wet Processing in the PV-Industry

c-Si wafering | c-Si cell processing | thin-film processing

Si-Wafering: Innovative systems for cleaning/etching of Si chunks, slabs and wafers with lowest CoO.

Crystalline Si-Cells: Efficient and cost-effective cleaning and etching in large scale cell production lines for Mono and Multi Material with highest yield and lowest breakage rate.

Thin-Film-Cells: Fully automatic wet etching, cleaning and single side CdS deposition tools for high-potential thin-film cell production lines.

SILEX

TENUIS

GERULUS

STANGL Semiconductor Equipment AG | Ringstraße 17 | 82223 Eichenau/Germany
Tel. +49-8141-3600-0 | sales@stangl.de | www.stangl.de