



Fotos (3): Pfeleiderer GmbH

Solardach trotz
Denkmalschutz:
Das „Roté Haus“ in
Greiz im Vogtland

Ästhetisch, aber teuer

Zu hohe Preise verhindern nach wie vor den Durchbruch der Solardachziegel

Immer wenn Martin Schachinger an Greiz im Vogtland denkt, legt sich dieses breite, zufriedene Lächeln auf sein Gesicht. Für ihn, den Romantiker, zählt die Stadt mit seiner Kunst, seiner Kultur, den klassizistischen Bauwerken wie dem Unteren Schloss oder dem Sommerpalais zu den schönsten Städten Deutschlands.

Was den Produktmanager für Energie- und Anwendungstechnik der Dachziegelwerke Pfeleiderer

GmbH & Co.KG aus Winnenden bei Stuttgart an Greiz allerdings ganz besonders entzückt, ist das „Rote Haus“, das ehemalige Elektrizitätswerk der Kreisstadt. Denn seit dessen Renovierung im Herbst 2000 zierte ein Pfeleiderer-Photovoltaiksystem mit einer Leistung von 2,6 Kilowatt das Dach des Denkmalgeschützten Wahrzeichens. Der Clou: Es handelt sich dabei nicht um irgendeine x-beliebige großflächige PV-Anlage, sondern um insgesamt

52 Solarmodule des Typs Terra Piatto-Solar, die nahezu unauffällig in die Dacharchitektur integriert sind (NEUE ENERGIE 9/2001).

„Uns war sehr daran gelegen, den historischen Charakter des Gebäudes zu erhalten“, betont der Ingenieur aus dem Schwabenland. „Jetzt übernimmt jedes Modul neben der Stromproduktion auch eine Schutzfunktion fürs Bauwerk. Mit einer Größe von 142 mal 45 Zentimeter ersetzt ein einziges Modul sechs Tondachziegel.“ Schachin-

ger strahlt übers ganze Gesicht. Für ihn bedeutet das Projekt „Rotes Haus“ eine ästhetische Aufwertung „seiner Stadt“. Für sein Unternehmen einen Zugewinn an Prestige. Denn viele Vorhaben dieser Größenordnung wurden in Deutschland bisher nicht realisiert, wenngleich Dach integrierbare PV-Module, viele Hersteller nennen sie schlicht und unabhängig von ihrer Größe Solardachziegel, bereits seit Anfang der Neunzigerjahre auf dem Markt erhältlich sind.

Auf Grund der schlechten Hinterlüftung ist mit Mindererträgen von bis zu fünf Prozent zu rechnen

Pfleiderer bietet Terra Piatta-Solar seit Mitte 1999 an. „Mit rund 120 Kilowatt, die wir bisher installiert haben, ist das Produkt gut erprobt. Zurzeit ist das Kaufinteresse für Solardachziegel in Deutschland allerdings eher gering“, bedauert der Produktmanager aus Württemberg, dass der durchschlagende Erfolg des Pfeiderer-Moduls bisher ausgeblieben ist.

Dabei können sich die technischen Daten von Terra Piatta-Solar sehen lassen. In das Modul sind Zellen der Sunways AG aus Konstanz eingearbeitet, die es laut Pfeiderer auf einen Zellenwirkungsgrad von 15 Prozent bringen. Ein Modul leistet 50 Watt. Demnach sind für ein Ein-Kilowatt-System 20 Module nötig. Das entspricht einer Fläche von 9,8 Quadratmetern. Doch „neben diesen technischen Vorzügen“, so Schachinger, „spricht auch die problemlose Installation für einen Terra Piatta-Solar.“ Dank MC-Steckern der Schweizer Multi-Contact AG kann der Dachdecker die Verkabelung der PV-Anlage bis zum Wechselrichter selbst vornehmen.

Wenig praktische Erfahrung haben die Schwaben indes mit der neuen, technisch verbesserten Variante des Terra Piatta-Solar gemacht. Das etwas kleinere, mit einer Leistung von 56 Watt dafür aber effizientere monokristalline Modul ist erst seit Mai dieses Jahres auf dem Markt erhältlich. Die verbesserte Technik lässt sich Pfeiderer gut bezahlen. Der Preis pro installiertem Kilowatt liegt laut Unternehmen bei 10.324 Euro brutto. Dazu kommen Montagekosten von rund 500 Euro.

Wer auf das Solarmodul der ersten Generation zurückgreifen möchte, zahlt ohne Montage pro installiertem Kilowatt 9.929 Euro.

Vor allem private Bauherren, die sich eine PV-Anlage auf dem Dach installieren wollen, dürften angesichts solch hoher Kosten wohl zumindest nicht auf Anrieb Feuer und Flamme für die Solardachziegel-Variante sein. Denn mehr Technik und infolge dessen mehr Ertrag erkaufen sie sich damit nicht. Im Gegenteil: Da bei Dach integrierten Systemen

die Hinterlüftung nie so gut sein kann wie bei aufgeständerten Sonnenkraftwerken, ist mit Mindererträgen von bis zu fünf Prozent zu rechnen. Das zumindest haben zwei Freiburger Jung-Wissenschaftler in ihrer Diplomarbeit „Einfluss baulicher und meteorologischer Bedingungen auf die Temperatur des Solargenerators“ nachgewiesen.

Auch Solarexperten in Deutschland wissen offenbar noch nicht so recht, was sie von Dach integrierbaren PV-Systemen halten sollen,

wenngleich sie einen Markterfolg nicht per se ausschließen wollen. „Die Schwachstelle dieser Technik ist, dass sie zuviel kostet“, bringt es Hartmut Will, Präsidiumsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) in München, auf den Punkt. Doch wer Wert auf Ästhetik lege, der werde sich eher für Solardachziegel als für eine aufgeständerte PV-Anlage entscheiden. „Im Bereich der Photovoltaik wird sich der Solardachziegel deshalb behaupten“, glaubt der Oberbayer.

Volker Hoffmann, Leiter des Projekts Netz gekoppelte Photovoltaik am Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg, sieht das ähnlich. „Ich halte Solardachziegel für eine Bereicherung der Photovoltaik“, betont der Breisgauer. „Zwar bedeuten sie keinen technischen Fortschritt, aber sie sehen besser aus und sind nicht so augenscheinlich wie aufgeständerte Anlagen.“ Vor allem für Neubauten oder Restaurationsarbeiten an Denkmal geschützten Häusern eigneten sich Solardachziegel, meint Hoffmann.

Dass die Markteinschätzung der Solarexperten nicht fundierter, nicht differenzierter, sondern eher aus dem Bauch heraus erfolgt, hat seinen Grund. Denn weder können sie

Foto: Solis



sich auf Zahlen berufen, die Auskunft geben über die Entwicklung der durch Dach integrierbare PV-Module in Deutschland erbrachten Stromleistung, noch liegen konkrete Verkaufszahlen der Hersteller und Vertrieber vor, mit dessen Hilfe sich ein mögliches Wachstum dieses Marktsegments konkret nachzeichnen ließe. Trends lassen sich also allenfalls vermuten. Auf die Frage, ob der Solardachziegel hier zu Lande Zukunft hat, reagieren deshalb auch sonst so kompetente Stellen wie der Deutsche Fachverband Solarenergie (DFS) in Freiburg oder der Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie in Bonn mit bloßem Achselzucken. „Wir können zu diesem Thema keine brauchbaren Aussagen machen“, heißt es dort übereinstimmend.

Mit der Tatsache, dass sich bisher noch niemand eingehend Gedanken über das Thema Solardachziegel gemacht hat, kann Willi Ernst, Geschäftsführer der Biohaus PV-Handels GmbH in Paderborn, gut leben. Dass Experten wie Will und

Euro mehr als etwa eine aufgeständerte PV-Anlage. „Doch wer sich für unsere Solardachziegel entscheidet“, rechnet Ernst vor, „der spart das Geld für die Dachpfannen und deren Montage.“

Diese Rechnung überzeugt immer mehr seiner Kunden. Allein im vergangenen Jahr hat Biohaus seinen so genannten GroßSolarDachziegel Isofoton I - 150 InDach in einer Größenordnung von 600 Kilowatt

Wer sich für ein solaren Dachziegel entscheidet, der spart das Geld für die Dachpfannen

verkauft. Der Ziegel, der aus 108 monokristallinen Solarzellen besteht, ist eine Koproduktion von Biohaus, dem spanischen Solarzellenhersteller Isofoton und der Schweizer Metallbau AG, die den eloxierten Alurahmen herstellt. Laut Biohaus leistet ein Modul 150 Watt. Doch auch wegen seiner Größe von 135 mal 100,1 Zentimeter gehört es zu den Mammuten unter den Solar-

Technische Argumente, die Willi Ernst auch weiterhin an ein gutes Geschäft mit Isofoton I - 150 InDach glauben lassen: „Es sind noch viele Biosol InDach-Projekte in der Pipeline. Allein im Jahr 2003 werden wir zwei Megawatt auf die Dächer bringen“, ist er sich sicher.

Vom gleichen Zukunftsoptimismus beseelt ist auch die Phönix SonnenStrom AG aus dem oberbayerischen Sulzemoos. Ihr Newtec

SonnenDachZiegel – 1999 hat Phönix die Produktion des Ziegels von der Schweizer Plaston AG übernommen – ist bereits seit 1992 auf dem Markt. Seitdem wurden 650 kW verkauft. „In diesem Jahr“, schätzt Produktmanager Stephan Dautel, „bringen wir 50 bis 100 kW auf die Dächer; 2003 werden es dann schon 250 bis 300 kW sein.“ Die Solarelemente, die Phönix zurzeit von Isofoton bezieht, bestehen aus monokristallinen Zellen und leisten jeweils 36 Watt. Um ein kW zu realisieren, müssen demnach 28 Newtec SDZ installiert werden. Bei 76,1 mal 50,5 Zentimeter pro Solardachziegel entspricht das einer Fläche von 10,2 Quadratmetern. „Der Vorteil unseres Produktes besteht darin, dass es mit allen Dachziegeltypen kombinierbar ist“, erläutert Stephan Dautel.

Der Grund für diese hohe Flexibilität liegt in der Art der Dachintegration: Newtec wird – ähnlich wie der Isofoton I von Biohaus – auf herkömmliche Dachlatten verlegt. Hierbei überlappen sich die einzelnen Elemente wie handelsübliche Tonziegel. Und auch die Montagezeiten können sich sehen lassen. „Ein Ein-Kilowatt-System inklusive Verkabelung mit den MC-Steckern können drei Dachdecker bequem in vier Stunden installieren“, betont der Phönix-Produktmanager. Einziger Nachteil des Sulzemooser PV-Systems: der Preis. Per Kilowatt muss der Käufer rund 8.300 Euro brutto zahlen. Hinzu kommen die Kosten der Montage von etwa 550 Euro.

Auch die Lafarge Dachsysteme GmbH im hessischen Oberursel, die vor einem Jahr aus dem Zusammenschluss der Braas Dachsysteme



Hoffmann die solaren Ziegel für zu teuer halten, wurmt den Ostwestfalen allerdings schon. Das Dach integrierbare PV-System mit dem Namen Biosol InDach, das Biohaus seit Ende 2000 vertreibt, kostet nach seinen Angaben inklusive Mehrwertsteuer und Montage zwar 6.500 bis 7.000 Euro pro installiertem Kilowatt – das sind rund 500 bis 1.000

dachziegeln. Sieben Module, das entspricht einer Fläche von rund 8,6 Quadratmetern, reichen aus, um eine Leistung von einem kW aufs Dach zu bringen. Die Unterkonstruktion des Systems ist als Hinterlüftungskanal für das Modulfeld ausgebildet. MultiContact-Anschlusskabel ermöglichen eine schnelle Verkabelung mit Steckverbindern.

GmbH und der RuppKeramik GmbH hervorgegangen ist, hat sich jüngst auf das Geschäft mit Dach integrierbaren PV-Modulen eingelassen. Das junge Unternehmen hat die Produktlinie von Braas und RuppKeramik übernommen und schwört weiterhin auf das Solarstrom-System PV 700, das bereits seit 1996 auf dem Markt ist. „*Unser Modul des Typs SRT 35 mit einer Leistung von 35 Watt verkauft sich gut*“, erklärt Stefan Vötsch, Produktmanager für Solarsysteme bei Lafarge. Von anfänglicher Zurückhaltung ist bei dem Mann aus dem Taunus wenig zu spüren: „*700 kW dieses Produkts wurden seit Markteinführung bereits installiert. Ich bin überzeugt, dass sich unser Solardachziegel künftig noch besser verkaufen lässt.*“

Das PV-Modul, das aus polykristallinen Solarzellen besteht, gehört mit seinen 119,4 mal 38 Zentimetern zu den schmaleren und weniger leistungsstarken seiner Art. Um ein kW aufs Dach zu bringen, bedarf es 29 Module. Sie benötigen eine Fläche von zwölf Quadratmetern und passen zu allen Braas-Tondachziegeln sowie zum Topas-Ziegel von RuppKeramik. Die serielle Modulverschaltung des Lafarge-Solardachziegels erfolgt über anschlussfertige Steckverbinder.

Auf die Frage, was denn schließlich die schlagenden Argumente für eine PV 700-Anlage seien, antwortet Stefan Vötsch in aller Kürze: „*Sie ist Praxis erprobt, sieht gut aus, passt sich dem Dach an und ist extrem Regen sicher.*“ Dass sie auch noch preisgünstig ist, kann er – ebenso wie alle anderen Anbieter – indes nicht behaupten. Mit einem Bruttopreis von 8.000 Euro pro installiertem kW und zusätzlichen Montagekosten von 2.000 Euro ist auch diese Anlage eher nichts für Freizeit-Ökostromer.

Solardachziegel im wahrsten Sinne des Wortes bietet die Gebrüder Laumans GmbH & Co.KG aus dem rheinischen Brüggen-Bracht an. Das Unternehmen vertreibt herkömmliche Tondachziegel, die sich durch integrierbare Solarzellen zu Mini-Kraftwerken aufrüsten lassen. „*Wir bieten insgesamt fünf Dachziegel an*“, erklärt Andreas Haut, Produktmanager bei Laumans, die Produktlinie seines Hauses. „*Zwei davon, der Typ Rheinland, und der Tiefa XL, sind mit*

PV-Modulen erhältlich.“ Laumans bietet Rheinland bereits seit 1996 an, Tiefa seit 1999.

Die Installation der Solardachziegel ist – legt man die Beschreibung des Herstellers zugrunde – denkbar einfach: Rheinland und Tiefa XL werden auf dem Dach wie herkömmliche Tondachziegel verlegt. Jedes Exemplar ist mit einer Halterung versehen. In diese klippt der Dachdecker die PV-Module anschließend ein. Damit der Handwerker nun nicht gleichermaßen viele elektrische Verbindungen auf dem Dach schließen muss, bietet Laumans das Produkt als zuvor verknüpfte Kette einzelner Solarmodule an. Eine solche Solarkette reicht vom First bis zur Traufe; lediglich die parallel laufenden Stränge müssen noch miteinander verbunden werden. Hier kommen MC-Stecker zum Einsatz. „Die unauffällige Integration verschafft uns gegenüber anderen so genannten Solardachziegeln Wettbewerbsvorteile. Außerdem kann die Technik auch nachträglich integriert werden“, betont Haut.



Bisher haben die Rheinländer nach eigenen Angaben Solardachziegel in einer Größenordnung von „weit über 100 kW“ verkauft. Künftig will das Unternehmen auch die übrigen Ziegeltypen als Solarvariante anbieten. „Dann soll's mit den Verkaufszahlen noch weiter nach oben gehen“, hofft der Produktmanager.

Wer sich für einen Laumans-Ziegel entscheidet, der bekommt viel Leistung auf wenig Fläche. 8,6 Quadratmeter Platz sind nötig, um ein kW zu installieren. Allerdings braucht's dafür 200 Module. Jedes

einzelne leistet nämlich nicht mehr als fünf Watt. Wer auf Rheinland oder Tiefa XL setzt, der muss allerdings besonders tief in seine Tasche greifen. Laut Unternehmen liegt der Preis pro installiertem kW bei 14.000 Euro brutto. Hinzu kommen Installationskosten von 300 bis 400 Euro.

Inzwischen hat auch das Dachdeckerhandwerk die Chancen der solaren Dachziegel für sich entdeckt

Klein und unauffällig, dafür aber ungeheuer teuer, das gilt schließlich auch für das Solar-Schiefer-System, das die Schiefergruben Magog GmbH & Co.KG aus dem sauerländischen Schmallenberg anbietet. Laut Hersteller kostet das Magog-Solar-schiefer-System je kW 12.500 Euro brutto. Dazu kommen knapp 300 Euro Montagekosten. Auf 62 mal 27 Zentimeter großen Rechtecken aus Fredeburger Schiefer werden die PV-Module, so genannte Sunslates der Schweizer Atlantis Solarsysteme

AG, aufgeklebt. Die Leistung ist pro Schiefer – wie bei den Laumans-Ziegeln – gering. Selbst bei der Verwendung von monokristallinen Solarzellen werden nur 7,9 Watt erreicht. Um ein kW zu realisieren, muss der Dachdecker 127 Magog-Solarschiefer installieren. Das entspricht einer Fläche von 9,2 Quadratmetern und nimmt etwa zehn Stunden Montagezeit in Anspruch.

Dennoch glaubt Ulrich Lutter, Magog-Verkaufsleiter, dass das Produkt seinen Preis wert ist. „Unser System stellt herkömmliche PV-Anlagen

buchstäblich in den Schatten. Es ist weitgehend wartungsfrei“, meint er. Im Unterschied zu den Laumans-Ziegeln muss der Dachdecker die Sunslates auf dem Dach verkabeln. Die Atlantis AG hat zu diesem Zweck eigene Flachstecker entwickelt. Die sind zwar billiger als MC-Stecker, die Verbindung der Elementen

te ist damit jedoch etwas aufwändiger.

Ob aufwändige oder problemlose Verkabelung, große Solardachziegel oder kleine – das Dachdeckerhandwerk in Deutschland hat sich offenbar längst für die noch junge und wenig verbreitete Technik geöffnet. Nicht zuletzt, weil sinkende Auftragszahlen dem Handwerk in Deutschland zurzeit arg zu schaffen machen und jeder Dachdecker deshalb dankbar ist, dass wenigstens die Ökostrom-Branche eine verlässliche Einnahmequelle ist. Den Vorwurf einiger Hersteller, die Dachdecker seien sehr konservativ und lehnten es daher häufig ab, PV-Module aufs Dach zu bringen, will Detlef Stauch, Hauptgeschäftsführer des Zentralverbands des Deutschen Dachdeckerhandwerks in Köln, daher nicht gelten lassen. „Wir übernehmen die Installation von Solardachziegeln bis zum Wechselrichter, und das tun gerne“, betont der Rheinländer und fügt hinzu: „Inzwischen sind wir Photovoltaik-Spezialisten und würden uns wünschen, dass der Markt boomt.“ Im Übrigen, so Stauch, müsse man ja kein Künstler sein, um eine integrierte PV-Anlage auf dem Dach zu realisieren.

Wenn Martin Schachinger, der Produktmanager der Dachziegelwerke Pfeleiderer, das hören könnte, würde er am liebsten selbst auf die Dächer steigen und den Terra Piatto-Solar installieren. Denn mit bloßen Handwerkern kann der Kunst- und Kulturliebhaber, der Ästhet, nicht zusammenarbeiten. Nicht ausdenken, lieblose Dachdecker wären in Greiz am Werk gewesen und hätten „sein“ Rotes Haus verschandelt. Der Mann wäre ihnen aufs Dach gestiegen. ■

Text: Sascha Rentzing