

BIPV WIRD ZUM MEGATREND

PV Guided Tours — Die Nachfrage nach bauwerkintegrierter Photovoltaik steigt an. Auf der Fachmesse The smarter E Europe in München haben die Anbieter gezeigt: Der Solartechnik an der Fassade oder im Dach sind keine Grenzen mehr gesetzt. *Sven Ullrich*



Im Innern des Drachens: Avancis präsentierte seine Dünnschichtmodule in einer ungewöhnlichen Installation.

pv GUIDED TOURS

Der Andrang war groß: Zum ersten Mal hatte die **photovoltaik** zusammen mit dem Architekturportal **Solar Age** eine **PV Guided Tour** zu den Brennpunkten der bauwerkintegrierten Photovoltaik angeboten.

Das Thema ist jung, die Anbieter präsentierten sich selbstbewusst. Ein Gemeinschaftsstand und ein Fachforum zur BIPV rundeten das Programm in München ab. Gleich zu Beginn der Tour bekamen die Teilnehmer eindrucksvoll geboten, was architektonisch mit Solarmodulen möglich ist: Mit der futuristischen Skulptur „The Dragon's Neck“ zeigte Avancis, wie vielfältig die CIGS-Module installiert werden können. Die Konstruktion bestand aus einem schwarzen Bootskörper, um den sich helixartig das Montagesystem schlang, mit Modulen in verschiedener Ausrichtung.

Avancis: ohne Klemmen und Rahmen

Dadurch, dass die Skulptur begebar war, bewies Avancis, dass dreidimensionale Solararchitektur kein Problem mehr ist.

Damit präsentierte Avancis nicht nur die Ästhetik seiner Skala-Module. Die Backrails für die Montage machten sichtbare Klemmen und Rahmen überflüssig.

Das Backrail stabilisiert außerdem das Modul, das trotz der geringen Glasdicke von zwei bis drei Millimetern auch höheren Wind- und Schneelasten standzuhalten vermag.

Für die Klebung zwischen Modul und Backrail hat Avancis eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erwirkt. Auf diese Weise kann das Modul problemlos auf jeder Unterkonstruktion eingesetzt werden wie die üblichen Fassadenelemente.

Spezialglas verhindert Blendung

Avancis hat die Modulbaureihe Skala vor allem für Fassaden entwickelt. Die Paneele sind in vielen Farben und Größen erhältlich.

In der Standardausführung ist es opalschwarz, vorgegeben durch den photoaktiven Halbleiter aus Kupfer, Indium, Gallium und Diselenid (CIGS). Durch farbige Gläser sind Anthrazit, Grün, Blau, Grau und Bronze möglich.



Sehr leichte Module ohne Glas und Rahmen am Messestand der Firma Sunman.

Diese Gläser sind nicht lackiert oder bedruckt, sondern sie reflektieren aufgrund einer besonderen Beschichtung nur den Anteil des Lichtspektrums, der für die Farbwahrnehmung durch das menschliche Auge notwendig ist. Das Spezialglas verhindert zudem Blendwirkung.

Formate sind variierbar

Avancis stellt die Module in einer Größe von 1.587 mal 664 Millimetern her. Auf Kundenwunsch wird die Länge variiert, bis hin zum quadratischen Format. Die Nennleistung der Standardausführung liegt bei 140 Watt.

Das klingt zunächst wenig im Vergleich zu kristallinen Modulen. Doch die Dünnschichttechnologie kommt mit indirekter Sonneneinstrahlung, wie sie für Fassaden üblich ist, besser zurecht und verliert bei steigenden Temperaturen weniger an Leistung. Die farbigen Module leisten allerdings weniger, weil sie einen Teil des Lichts für die Farbgebung reflektieren.

Sunman: aufs Glas verzichtet

Auf kristalline Siliziumzellen setzt Sunman mit den Solarmodulen der Baureihe E-Arche, die derzeit in Europa eingeführt wird. Sunman wurde unter anderem von Zhengrong Shin ins Leben gerufen, einst Gründer und Chef des Modulriesen Suntech Power aus Shanghai. Die Module von Sunman (Sitz: Hongkong) sind superleicht,

denn der Hersteller verzichtet komplett auf die Deckgläser. Er laminiert die Solarzellen zwischen Trägerfolien aus Kunststoff.

Dadurch sinkt das Gewicht gegenüber herkömmlichen Glas-Folie-Modulen um 80 Prozent. Die Module wiegen – je nach Ausführung und Anzahl der Zellen – zwischen 2,4 und 8,2 Kilogramm. Sunman konzentriert sich auf Industriedächer, die nur wenig Last tragen können und deshalb für konventionelle Solarmodule ungeeignet sind.

Sehr leichte Module

Sunman bietet die Module ungerahmt oder mit Rahmen an: schwarz eloxiert oder aluminiumfarbig mit 20 Millimetern Höhe. Das passt auf die gängigen Unterkonstruktionen.

Noch leichter ist das Modul mit dünnerem Rahmen aus Aluminium oder EPDM. Der Kunde kann auch nur das ungerahmte, zwei Millimeter dicke Basismodul bekommen. Es ist flexibel und passt sich der Fläche an, auf die es installiert wird. Die 2,4 bis 6,8 Kilogramm leichten Paneele werden direkt auf die Gebäudehülle geklebt. Sunman ist derzeit mit Herstellern von Baumaterialien im Gespräch, um die Module in konventionelle Bauprodukte zu integrieren.

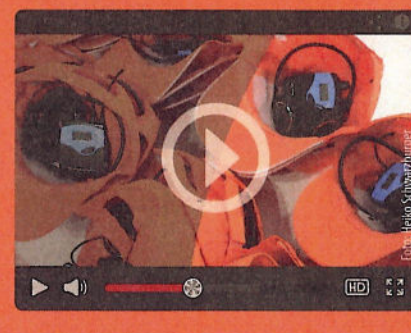
Das polykristalline Modul mit 60 Zellen schafft 290 Watt. Sunman lässt derzeit Paneele mit Perc-Monozellen zertifizieren, die im Sommer 2019 auf

AKTUELLE VIDEOS

Alle Firmen und Touren im Überblick

Alle thematischen Rundgänge unserer **PV Guided Tours 2019** finden Sie im Internet als komplette Tourvideos oder in separaten Kurzberichten zu den einzelnen Unternehmen – auf Deutsch und Englisch. Sie haben die **PV Guided Tours** verpasst? Dann schauen Sie rein!

www.photovoltalk.eu/Videos/pv-Guided-Tours-Videos-2019



den Markt kommen. Dann schafft der 60-Zeller sogar 340 Watt. Zudem gibt es die Module mit 24, 48 oder 72 Zellen. Entsprechend variiert die Leistung zwischen 325 Watt beim monokristallinen Modul (72 Zellen) und 100 Watt (24 Polyzellen).

Solaxess: komplett weiße Fassade

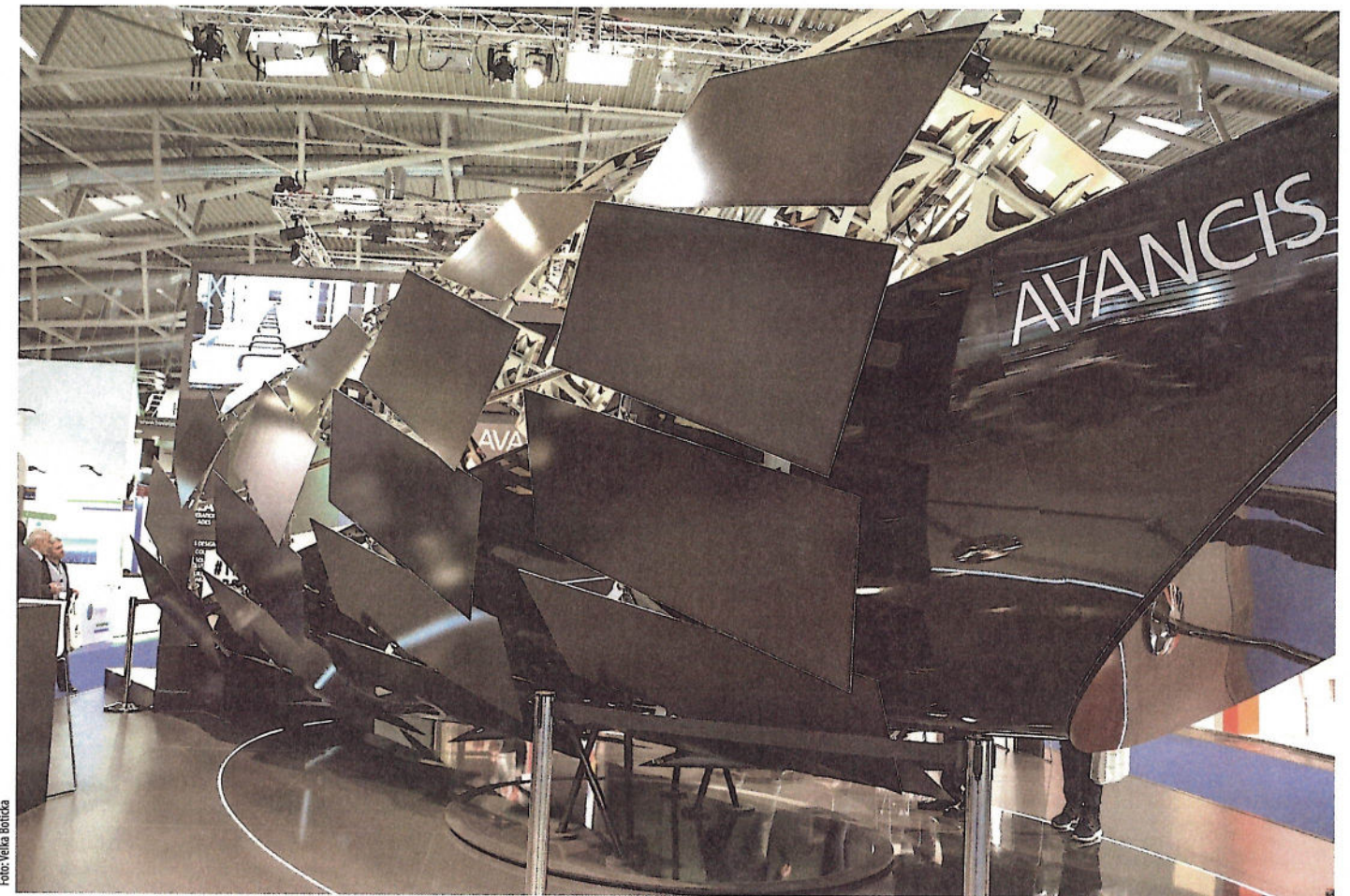
Auf Glas verzichtet auch Solaxess aus Marin-Epagnier vor den Toren von Neuchâtel. In München zeigten die Schweizer ein Aluminiumelement für die Fassadenintegration, das komplett weiß ist. Die Solarzellen sind unsichtbar, dennoch produziert es Strom.

Ein komplett weißes Solarmodul schien bis vor Kurzem unmöglich. Damit ein Gegenstand weiß erscheint, muss er das komplette Lichtspektrum reflektieren. Doch eigentlich wird das Licht in der Zelle gebraucht, um Strom zu erzeugen.

Solaxess hat mit Wissenschaftlern des Centre Suisse d'Électronique et de Microtechnique (CSEM) in Neuchâtel eine spezielle Folie entwickelt, die wie ein Lichtwellenfilter wirkt.

Nur das Farblight reflektieren

Sie wird auf das Modul aufgebracht und reflektiert ausschließlich den sichtbaren Anteil des Lichtes, der für die Farbgebung notwendig ist. Das übrige Spektrum des Lichts trifft auf die darunterliegenden Solarzellen und produziert elektrischen Strom.



Die Skulptur The Dragon's Neck von Avancis war der Blickfang für die gesamte Halle.

Damit wird es möglich, Module in allen erdenklichen Farben herzustellen. Solaxess arbeitet mit Modulherstellern zusammen, um die Folie auf die Module aufzubringen.

Ästhetik ist sehr wichtig

Verständlicherweise ist die Solarleistung der Module aufgrund der Folie geringer als von herkömmlichen Modulen. Sie liegt beim weißen Paneel bei 100 bis 106 Watt pro Quadratmeter.

Je dunkler die Farbe ist, desto mehr Anteil des Lichtspektrums werden für die Stromproduktion verwendet. Auf diese Weise bringt es beispielsweise ein hellgraues Modul auf 130 Watt pro Quadratmeter. Damit hat es zwar immer noch weniger Leistung als ein herkömmliches Modul. Es produziert aber 100 Prozent mehr Strom als eine Fassade ohne Solarmodule. Und es fügt sich ästhetisch in eine helle oder weiße Fassade ein.

Solaxess kann die Folie grundsätzlich in allen Farben herstellen, konzentriert sich derzeit jedoch auf helle Farben wie Weiß, Hellgrau und Beige. Denn sie sind mit Drucktechnologien nur

schwer zu realisieren. Damit wird die Folie zu einer Lösung für Architekten, die bevorzugt helle oder weiße Fassaden entwerfen.

Die Folie hat noch weitere Vorteile. Sie schützt die Solarzellen zusätzlich vor mechanischen Belastungen wie beispielsweise Hagel. Da die Module weiß sind, heizen sie sich nicht so stark auf wie herkömmliche Paneele.

Beeindruckende Solarbauten

Und sie verlieren bei steigenden Temperaturen weniger Leistung. Die matte Oberfläche verhindert außerdem, dass die Module blenden. Sie sind gut für Fassaden in Städten geeignet.

Initiator der **PV Guided Tour** zur Bauwerkintegration waren die Fachredaktionen von **photovoltaik** und von **Solar Age**. Die Architekturplattform **Solar Age** lud die Teilnehmer der Tour zum Rundgang über den Gemeinschaftsstand der Allianz BIPV aus Berlin.

Darin sind rund 40 Hersteller, Forscher, Architekten, Planer und Berater organisiert, die das Thema voranbringen wollen. Sie wollen die Gebäudehülle für Solarstrom erschließen. Im Rah-

men des Gemeinschaftsstandes zeigte beispielsweise der Solarenergieförderverein Bayern, wie moderne Solararchitektur bereits heute gelingen kann.

Organische Folien von Opvius

Seine Ausstellung von prämierten Solarbauten war wirklich beeindruckend. Am Gemeinschaftsstand der Allianz BIPV gab es zudem interessante Neuigkeiten aus der organischen Photovoltaik (OPV). Opvius aus Kitzingen demonstrierte, dass diese sehr junge Technologie völlig neue Anwendungen ermöglicht.

Organische Solarzellen werden im Rolle-zu-Rolle-Verfahren auf Folie gedruckt. Der lichtaktive Halbleiter sind langkettige Polymere, also Kunststoffe. Je nach Polymer variiert die Farbe der Folien. Zudem kann Opvius das Material sehr dünn aufdrucken, um Semitransparenz zu erreichen. Je dicker die Polymere auf die Folie gedruckt werden, desto weniger durchsichtig werden die Folien. Auf diese Weise kann Opvius die Wünsche der Architekten hinsichtlich Form, Farbe, Transparenz und Gestaltung erfüllen.



Foto: Vekla Bonicka

Perfekte weiße oder gar metallisch schimmernde Module präsentiert der Schweizer Anbieter Solaxess.



Foto: Vekla Bonicka

Bei Solarnova sind die Zellen in kleine Siliziumstreifen geschnitten.

Das Unternehmen präsentierte den Teilnehmern der Tour zahlreiche Referenzbeispiele, wie die organischen Solarzellen in Baumaterialien integriert werden, unter anderem als solaraktive Fenster, Balkonbrüstungen oder Fassadenelemente.

Die ersten Projekte zeigen das Potenzial, das in der OPV steckt. Trotz der relativ geringen Wirkungsgrade können die Erträge pro Kilowatt recht hoch sein. Denn die organischen Folien kommen sehr gut mit schwachem und diffus

PV GUIDED TOURS

Diese Firmen präsentierten ihre Neuheiten zur BIPV:

AVANCIS: ☎ www.avancis.de

SOLAR AGE: ☎ www.solarage.eu

SOLARNOVA: ☎ www.solarnova.de

SOLAXESS: ☎ www.solaxess.ch

SUNMAN: ☎ www.sunman-energy.com

SOLAR AGE

Professionelle Informationen für Architekten und Planer

Wer einen tieferen Einblick in die technischen und planerischen Details der Solararchitektur bekommen will, wird bei Solar Age fündig. Die Webplattform richtet ihr Angebot vollständig auf Architekten, Immobilienexperten und Gebäudeplaner aus. Die Mitglieder des Clubs von Solar Age finden in der Datenbank inzwischen mehr als 150 Projekte mit detaillierten Beschreibungen. Zudem sind mehr als 500 Produkte zur BIPV und zur E-Mobilität gelistet.

Solar Age hat inzwischen auch begonnen, den Nutzern ein Weiterbildungsprogramm anzubieten. So wurden die ersten Webinare durchgeführt, um konkrete Lösungen für den Bau und die Wartung von Solargebäuden aufzuzeigen.

Das Angebot wird abgerundet von einer umfangreichen Bibliothek zur Technik und Anwendung der Photovoltaik, von Stromspeichern und der E-Mobilität.

☎ www.solarage.eu

Licht zurecht. Meist geht es um sehr große Flächen, die solar genutzt werden sollen. Und was die Haltbarkeit angeht, hat Opvius bereits nachgewiesen, dass die Solarfolien dauerhaft stabil sind.

Nice zeigte Dünnschicht

Nice Solar Energy aus Schwäbisch Hall war mit CIGS-Modulen ebenfalls auf dem Gemeinschaftsstand der Allianz BIPV präsent. Der Hersteller nutzt Frontgläser, auf deren Rückseite die Farbe keramisch eingebrannt ist. Das ist eine bewährte Technik für farbige Glasfassaden. Nice bringt auf diese Farbschicht den CIS-Solarhalbleiter auf. Er verstrahlt die Lichtwellen, die durch diese Farbschicht dringen.

Die Leistung ist wie bei allen farbigen Modulen geringer als bei Standardmodulen. Doch



Foto: Vekla Bonicka

Erstmals stellte sich die Allianz BIPV mit einem Gemeinschaftsstand auf der EM-Power vor.

deckt Nice das gesamte Farbspektrum ab, das Architekten bisher von Glaselementen kennen.

Die Module sind mit einer matten Farbschicht lieferbar, um Blendwirkung auszuschließen. Sie werden mittels Backrail an die Fassade montiert. Auch diese Technik kennen die Architekten und Planer bereits von Glasfassaden.

Nice hat das erste Großprojekt realisiert. Für ein Bürohochhaus in Basel wurden 450 verschiedene große Module geliefert, insgesamt 6.000 Quadratmeter Fläche.

Sie produzieren jährlich rund 260.000 Kilowattstunden Strom. Das genügt, um den Grundstrombedarf des Hochhauses abzudecken.

Solarnova: große Vielfalt möglich

Vielfältige, farbige Module zu produzieren, hat die Hamburger Firma Solarnova in München präsentiert.

Schon von Weitem war ein riesiges Solarmodul zu sehen, das den Messestand des Unternehmens prägte: ein semitransparentes Solarmodul – die neueste Entwicklung.

Denn bei Bürogebäuden kommt es weniger auf die elektrische Leistung der Solarfassade an, sondern vor allem darauf, dass die Module freien Blick nach draußen ermöglichen.

Solarnova hat 3.200 schmale Streifen von Siliziumsolarzellen zwischen zwei Glasscheiben laminiert. Jeder Streifen ist nur drei Millimeter breit. Der Zwischenraum erlaubt eine Transparenz von 50 Prozent.

Variable Transparenz

Der Vorteil: Das Modul erlaubt nicht nur den Durchblick, sondern verschattet die Innenräume. Damit sinkt der sommerliche Kühlbedarf.

Das Modul auf dem Messestand in München war immerhin einen Meter breit und drei Meter hoch. Solarnova kann es noch größer: Bis zu einer Breite von 2,50 Metern und einer Höhe von 3,70 Metern können die Module messen.

In Zukunft werden variable Transparenzen möglich, und zwar durch angepasste Abstände der Siliziumstreifen. Das Modul lässt sich weiterverarbeiten, um solar aktives Isolierglas herzustellen, das vornehmlich in Pfosten-Riegel-Fassaden integriert wird.

Rot, Grün, Gold und Silber

Nicht nur mit der Transparenz, auch mit Farbe kann Solarnova den Architekten viel anbieten. So verarbeitet das Unternehmen farbige Solarzellen.

Farben wie Rot, Grün oder sogar Gold und Silber entstehen durch Bedampfung mit verschiedenen Chemikalien. Anschließend sind die Solarzellen zwar noch sichtbar, doch der Architekt kann sie als Stilmittel einsetzen.

TIPP DES GUIDES

Preise für die Solarfassaden

Eine der häufigsten Fragen der Tourteilnehmer lautete: Wie viel kosten spezielle Module für die Bauwerkintegration? Klar, solche Solarmodule sind teurer als Standardmodule. Aber diese Sicht greift zu kurz. Denn das Gebäude braucht ohnehin eine Fassade. Deshalb misst sich der Preis an den Produkten und an der Fläche. Erst wenn die Fassade Strom erzeugt, ist überhaupt eine Amortisation möglich, also ein Return of Investment berechenbar.

Sven Ullrich
Chefredakteur von Solar Age

