

Glasdach des Art Museum in Fort Worth (Texas) von Stararchitekt Renzo Piano Kimbel: 2.403 Photovoltaik-Lamellen sorgen für die Tageslichtsteuerung der Galerien



Gebäudehüllen Lamellenreich

Die Fassade übernimmt immer mehr Funktionen. Sie dient als gestalterisches Mittel, Witterungsschutz, Wärmedämmung und zunehmend auch als Solarenergienutzer. Einen völlig neuen Ansatz verfolgt der Erfinder Rudolf Schwarzmayr mit seiner klappbaren Energiefassade.

Alfred Bankhamer

Während sich derzeit Fassaden mit integrierten PV-Modulen eher rarmachen, da sich viele Bauherren von Faktoren wie den Kosten, Beschattungsfragen und Co. abschrecken lassen, wird im ganzen Land fleißig isoliert – vorzugsweise mit kostengünstigem Standard-EPS. Auch bei Wiens jüngstem und höchstem Turm, dem DC Tower, verzichtete man letztlich auf die eigene Sonnenstromproduktion. Photovoltaik kommt durchaus zum Einsatz. Aber meist auf Dächern und großen, freistehenden Flächen. Die GIG Fassaden GmbH konnte beispielsweise kürzlich für das Glasdach des Art Museum in Fort Worth in Texas von Stararchitekt Renzo Piano Kimbel ein No-

minierung zum „US-A-Biz Award“ der AWO in der Kategorie „Spektakuläres“ erreichen. 2.403 Photovoltaik-Lamellen sorgen hier für die Tageslichtsteuerung der Galerien und sind somit ein reizvolles architektonisches Element und dienen zugleich der Stromerzeugung. In Summe produziert die mit 1.000 m² Fläche größte private PV-Anlage in den USA immerhin rund 1,4 MWh Ökostrom, was dem Jahresstrombedarf von 500 Haushalten entspricht.

Jede einzelne Lamelle kann dabei zwischen 0° (vollständig geschlossen) und 172° stufenlos gedreht werden. Sechs bis neun Lamellen bilden ein Element, das per Com-

putersteuerung individuell in die gewünschte Position zwischen 0 und 30° gebracht werden kann, um den Lichteinfall in die Ausstellungsgalerien zu regulieren. Im geschlossenen Zustand werden 99,3 % des Tageslichts ausgeschlossen.

Im Fall eines Hagelsturms können die Lamellen fast vollständig umgedreht werden, sodass die Photovoltaik-Module und das darunter liegende Glasdach geschützt sind.

Eine eigene Herausforderung stellten die Verkabelungsarbeiten dar. Sowohl die Kabel für die Stromversorgung der Antriebe als auch die Kabel, die von den Photovoltaik-Modulen zu den Wechselrichtern im Keller führen, mussten entsprechend der oben beschriebenen Beweglichkeit der Anlagenkomponenten angeordnet und verlegt werden.

Die Anlage besteht fast ausschließlich aus Sonderkomponenten, die in einem zweijährigen Prozess entwickelt wurden. Auch für die Steuerung wurde eigens programmiert. Damit haben die Museums-Kuratoren die Möglichkeit, individuelle Tageslicht-Szenen auf eine Zeitdauer von bis zu einem Jahr im Voraus zu planen, um die Ausstellungen während der Öffnungszeiten ins „rechte Licht zu rücken“. Während das Museum geschlossen ist, werden die Lamellen automatisch geschlossen, um die lichtempfindlichen Meisterwerke bestmöglich zu schützen.

Dass künftig mehr PV-Projekte in die Fassade kommen, ist nur eine Frage der Zeit. Zuvor müssen die Module aber weniger beschattungsempfindlich und vor allem billiger werden. Veranstaltungen wie die jüngst in Wien abgehaltene Photovoltaik-Enquete „Wien am Weg zur Solarstadt“ zeigen, wohin es gehen könnte. So hat beispielsweise das Wiener Architekturbüro BWM auf der PV Austria-Veranstaltung einen Broschüren-Entwurf für die Integration von PV im Auftrag der Wiener Magistratsabteilungen Energieplanung, Architektur und Stadtgestaltung sowie Umweltschutz präsentiert. Er soll künftig als Leitfaden bei Projekten dienen.

Die architektonische Gestaltung ist ein wichtiger Punkt für den Erfolg von Projekten, betont auch Dieter Moor von der ertex solartechnik GmbH aus Amstetten. PV-Architektur bietet mittlerweile viele Gestaltungsmöglichkeiten. Bekanntlich können auch nicht energiegewinnende Fassadenelemente viel Geld kosten. Sein Vortrag auf der PV-Veranstaltung lautete etwas selbstkritisch „Vom hässlichen Entlein zum schö-



So, oder so ähnlich soll die thermische „Außenjalousie“ am lebenden Bauwerk aussehen

nen Schwan“. Präsentiert wurden etwa die neuen Gestaltungsmöglichkeiten mit semitransparenten Zellen in Lamellen, Lochblechen und Glas ebenso wie einstige Bausünden. Zum Thema Integration von Photovoltaik in nachhaltige Fassadensystemen referierte auch Wolfgang Gollner von der Dr. Pfeiler GmbH aus Graz. Reizvoll genutzt werden besonders die mehrfachen Funktionen von PV-Fassadenelementen, etwa als Stromerzeuger und Sonnenschutz.

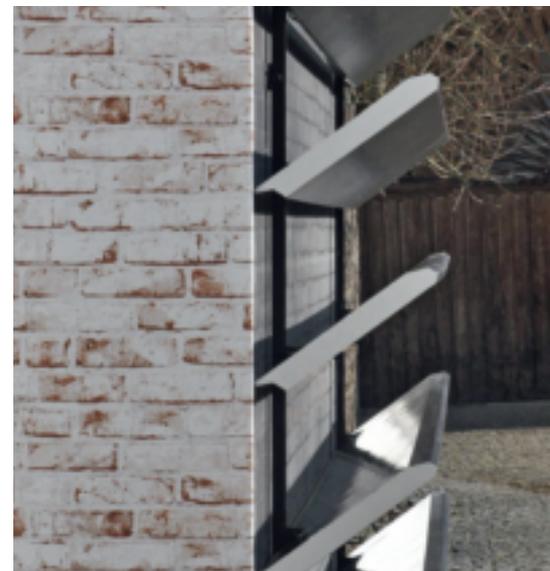
Solarmauer

Ganz anders nutzt wiederum Rudolf Schwarzmayr aus St. Georgen bei Obernberg (OÖ) die Kraft der Lamellen und die Energie der Sonne. Die Mauer – besonders bei älteren Gebäuden – ist in ihrer voluminösen Ausführung eigentlich ein idealer Wärmespeicher. In nicht isolierten Gebäuden gibt sie – wenn sie von der Sonne be-

strahlt wird – auch einiges an Wärme in die Wohnräume ab. Doch schlecht isolierte Mauern lassen bekanntlich die Raumwärme schnell wieder nach außen entweichen. Der Sonnensegen währt oft nur kurz – dann dominiert wieder die schattige Kälte. Kältebrücken sind generell bei Gebäuden gefürchtet. Warum aber sollte man sie nicht einfach als Wärmebrücke nutzen, dachte sich Schwarzmayr, der von der Ausbildung eigentlich Wirtschaftsingenieurwesen-Maschinenbau studiert hatte. „Die Idee kam mir vor rund vier Jahren“, so der Tüftler. Er wollte nicht einsehen, dass gerade in kühlen Jahreszeiten die Sonne nutzlos auf dick isolierte Oberflächen scheint. Dass dunkle Mauern in der Sonne hohe Temperaturen – teils um die 80 Grad Celsius – erreichen, ist kein Geheimnis. Wie aber diese Wärme nutzen? Schon vor gut 30 Jahren gab es Versuche, die Solarwärme, ähnlich wie bei einer Wandheizung, mit einem Rohrleitungssys-

tem in der Mauer zu ernten. Diverse Probleme – letztlich fiel das System runter – ließen den Traum von aktiven Mauern wieder in den Dornröschenschlaf versinken. Seitdem liegen die massiven Wände als Energiequelle wieder brach, abgesehen von bislang auch nicht sehr weit verbreiteten transparenten Dämmplatten wie Sto Solar oder Helioran. Neben den höheren Kosten haben diese Dämmungen vor allem einen Nachteil: Sie heizen mehr oder weniger stark auch im Sommer die Wände.

Rudolf Schwarzmayr hat es deswegen mit einer Art fixen Jalousie aus Paneelen versucht, die die Sonnenstrahlen nur im aufge-



klappten Zustand auf die Mauer scheinen lassen. Das gilt besonders in den kalten Jahreszeiten mit flach stehender Sonne. Falls die Sonne nicht will oder es wie im Winter gar nicht warm werden soll, schließt

© GIG Thermocollect

WE REALIZE DREAMS



WU Wien LLC



Google Bridge Dublin



British Museum London



GIG FASSADEN GmbH, Industriestraße 35, 4800 Altrang-Puchheim, Austria
T +43(0) 76 74 / 602-0, F +43(0) 76 74 / 6 2571, www.gig.at, office@gig.at

sich der hochdämmende Lamellen-Vorbau zur Wärmeisolierung und lässt auch die eingefangene Wärme nicht mehr so schnell entweichen.

Erstaunliche Werte

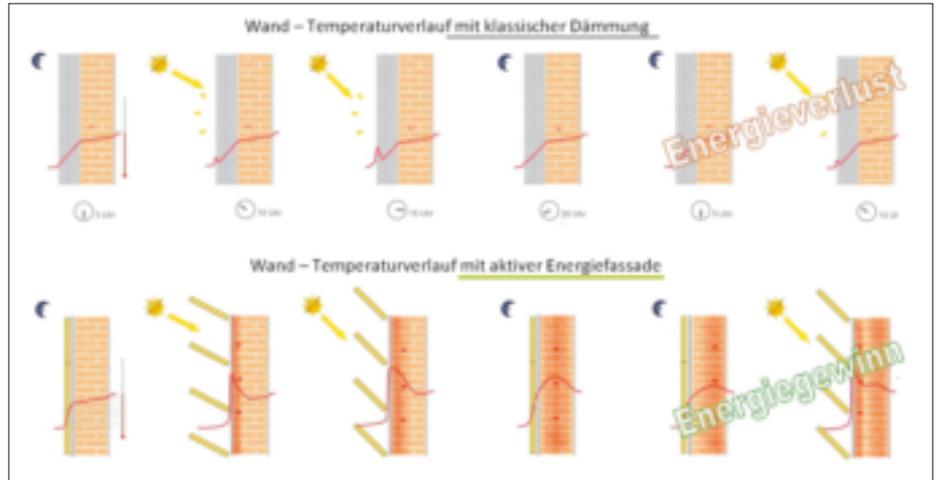
„Die ersten Versuche mit dem System waren geradezu unglaublich“, erinnert sich Schwarzmayr, „ich habe deshalb die Messungen ein paar Mal wiederholt, da ich irgendeine Fehlerquelle vermutet hatte“. Letztlich hielten die Ergebnisse aber was sie versprochen und die aktuellen Prototypen übertreffen mittlerweile sogar die ursprünglich anvisierten Bestwerte. Während ein Altbau aus dem Zeitraum 1950 bis 1975 bei den Außenmauern einen effektiven U-Wert von 1,4 bis 2 W/m²K hat, ein Niedrigenergiehaus von etwas mehr als 0,2 W/m²K und ein Passivhaus von rund 0,15 W/m²K, sind es bei der aktiven Energiefassade, durch den Energiegewinn, umgerechnet -0,1 bis -1,5 W/m²K. Das Fassadensystem gewinnt also mehr Energie als es verliert. Dabei wurden bei den Testinstallationen durchaus Orte gewählt, deren Klima von längeren Nebelphasen geprägt ist. Der Heizbedarf lässt sich so, je nach Lage, massiv auf wenige bis gar keine Heiztage sen-



Thermocollect-Erfinder Rudolf Schwarzmayr: „Der Heizbedarf lässt sich, je nach Lage, massiv senken“

ken. Der ungünstigste effektive U-Wert lag bei einem Testobjekt in der Nähe von Altheim in Oberösterreich nach einer langen Nebelperiode im Winter 2011–2012 bei 0,16 W/m²K. Im Sommer sorgt das intelligente Dämmsystem hingegen auch auf schlecht gedämmten Wänden für angenehme Kühle in den Räumen.

So wirklich gestartet hat der Solarexperte mit seinem Projekt vor rund drei Jahren. Da bekam er Förderzusagen aus dem Programm Haus der Zukunft zugesprochen



und fand einige Partner zur Realisierung. „Ab da konnte ich mich ganz auf das Projekt konzentrieren“, so Schwarzmayr, der sein solar-aktives Energie-Fassadensystem Thermocollect taufte. Mittlerweile wurde es schon mit einigen Innovations- und Energiepreisen ausgezeichnet und heuer sogar für den Energie-Sonderpreis Verena, der im Rahmen des Staatspreises für Innovation vergeben wird, nominiert.

Gestalterische Vielfalt

Die vorgefertigten, sehr rasch montierbaren Module in beliebigen Designvarianten – vom unauffälligen Putz- zum farbigen Alu- bis hin zum rustikalen Lärchenlook – haben einen hochdämmenden Funktionskern ($\lambda < 0,021 \text{ W/mK}$) und eine sehr stabile Schale, mit gut wärmereflektierender Innenseite. Vor der Montage werden die Wände mit dunkler, die Sonnenstrahlung gut absorbierender Farbe bestrichen. Die Paneele selbst benötigen wenig Platz, sie sind 4 bis 4,5 Zentimeter stark. Im geschlossenen Zustand genügt ein Luftspalt von drei bis vier Zentimeter zur Wand. Zum Aufklappen muss freilich etwas Bewegungsraum bleiben.

So einfach das System scheint, so komplex war die Entwicklung des Steuersystems, das mittlerweile nach der ersten Justierung selbstlernend ist, um mittels der beweglichen Paneele ein Optimum an Wärmeeintrag herauszuholen. Die vorgesetzte Konstruktion hält – wie inzwischen Tests belegen – auch dem schlimmsten Sturm stand. Hindernisse zwischen den Lamellen erkennt das System selbständig. Dank des Einsatzes eines Glasfasergewebes mit hoher Rückspannung biegen sich sogar Dellen von allein wieder aus. Für den Antrieb reicht eine Anschlussleistung von unter fünf Watt. Dank Akku funktioniert die Anlage auch bei Stromausfall. Mit einem kleinen PV-Modul kann die aktive Fassade völlig autark betrie-

ben werden. Das System soll mehr als 25 Jahre ohne wesentliche Service- und Reparaturanforderungen betrieben werden können.

Derzeit arbeitet Rudolf Schwarzmayr an den letzten technischen Verbesserungen. Denn bevor nicht alles perfekt ist, will er nicht auf den Markt gehen. „Mein Credo lautete bisher: stillhalten“, so der Erfinder. Als er einmal einen Vortrag über Thermocollect gehalten hatte, wollte gleich jemand den Vertrieb für eine Region übernehmen. Das Interesse an dem System sei durchaus hoch. Wenn alles nach Plan läuft, wird seine Erfindung Mitte bis Ende des Jahres auf den Markt kommen. „Ein wichtiger Faktor sind hier freilich die Kosten für das Hightech-System“, betont Schwarzmayr. Der Preis soll aber fair ausfallen, sobald die Serienüberleitung erledigt ist. Bis dahin ist er wie alle Pioniere vorerst auf innovationsfreudige Auftraggeber angewiesen, denn die Kosten können erst durch hohe Stückzahlen deutlich gesenkt werden.

Ursprünglich war das System besonders für ältere Gebäude mit mäßigen thermischen Eigenschaften und Bauten mit entsprechender Speichermasse gedacht – mit dem günstigen Nebeneffekt, dass auch feuchte Mauern damit rasch trocknen. „Mittlerweile haben mich aber schon Architekten angesprochen, ob man das nicht auch bei Glasbauten einsetzen könnte“, erklärt der Erfinder. Durch Sonne überhitzte Bürobauten gibt es reichlich. Dort soll das System freilich primär zur Kühlung dienen, spart aber in der Nacht auch einiges an Heizenergie. Der Vertrieb soll künftig besonders über Partner wie Architekten und Unternehmen erfolgen. „Für anspruchslöse Bauherren, die lieber Styropor kleben, ist unser System freilich nichts“, so Rudolf Schwarzmayr. Wie stark das System den Markt erobern wird, darauf darf man schon gespannt sein.