

Autoren: Dipl.-Ing. Silke-Kirsten Bosse und Dipl.-Ing. Rainer Girke

Die rahmenlose Solarfassade als Chance für die Architektur

1. Bauen mit Solartechnologie in der Fassade – Verbindung von Technik und Optik

Reptilien nutzen das Sonnenlicht seit Millionen von Jahren als Wärme- und Energiequelle – der Mensch eifert ihnen seit spätestens Mitte des 20. Jahrhunderts nach: Damals entwickelte der US-Konzern Bell die ersten Solarzellen aus Silizium. Heute gilt das Bauen mit Solartechnologie als das Bauen der Zukunft.



Beispiel einer möglichen Fassadenkonstruktion mit Solarenergie

Während für die Anwendung im und auf dem Dach durch umfangreiche Entwicklungsarbeiten in den letzten Jahren technisch und optisch ausgereifte Lösungen vorliegen, fristete der Einsatz in der Fassade bisher ein „Schattendasein“. Dabei geht es nicht nur um den Einsatz energiesparender Technologien am Bau – gerade Architekten suchen nach Möglichkeiten einer ansprechenden Gestaltung von Solarfassaden.

Module, die zugleich als Gebäudehülle und Energiegenerator fungieren, bieten dem Planer neben der energetischen Nutzung die

Möglichkeit, durch ihren Einsatz die Gestalt des Gebäudes zu bestimmen.

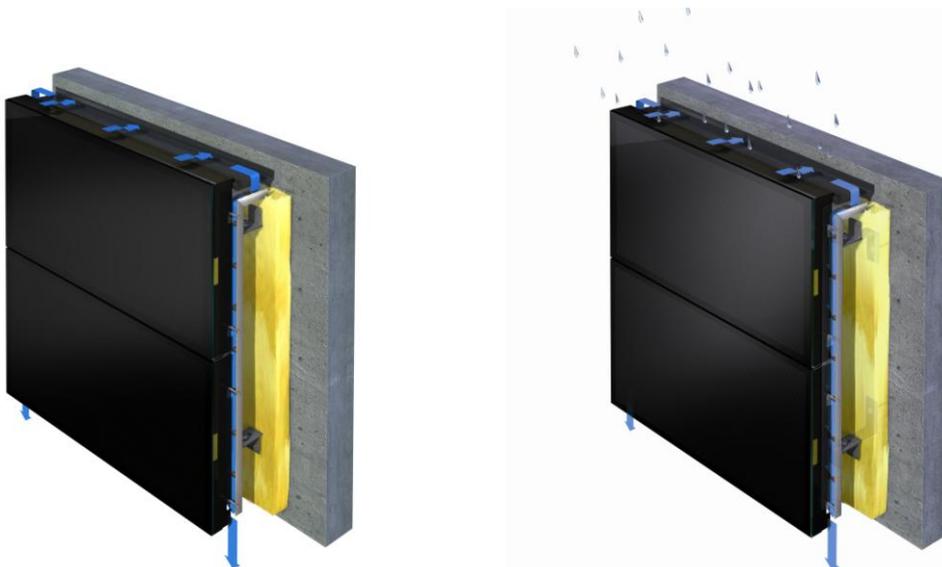
Bei den wenigen Systemen, die Architekten beim Bauen mit Solartechnologie in der Fassade bisher zur Verfügung standen, handelt es sich entweder um in Pfosten-Riegelsysteme eingebaute Warmfassaden oder um so genannte „aufgedoppelte“ Systeme, bei denen Photovoltaik-Elemente vor die eigentliche Fassade vorgeblendet werden.

Beim Entwickeln einer fassadenintegrierten Anwendung von Photovoltaik-Elementen gilt es für den Architekten, einige Kriterien zu beachten. Vor dem Hintergrund einer wirtschaftlich orientierten Lösung sollte das System nicht nur auf die im Fassadenbau bewährten Unterkonstruktionen aufbauen sondern auch durch optimalen Schichtenaufbau die Ansprüchen nach Wärme- und Schallschutz erfüllen. Im Hinblick auf die Gestaltung bietet sich die Chance, durch entsprechende Detailausbildung eine „glatte“ Fassade ohne störende Profile und somit ein homogenes Erscheinungsbild zu erzeugen.

2. Solare Fassadenkassette für die Gewerbe/ Industriearchitektur: Stärken und Herausforderungen

Die neu entwickelten solaren Fassadenkassetten bieten gleichermaßen eine technisch innovative wie ästhetisch ansprechende Lösung, um die genannten Forderungen zu erfüllen.

Die Solar-Kassetten basieren auf dem Prinzip der Blechkassetten, die im gewerblichen Bau eine Standardlösung darstellen, welche sich über viele Jahre bewährt hat. Dabei handelt es sich um ein hinterlüftetes Fassadensystem, bei dem die Kassetten so abgekantet sind, dass sie die wasserführende Ebene bilden und damit das Regenwasser kontrolliert ableiten. Die Hinterlüftung bewirkt eine Abtrocknung von eventuell auftretendem Schwitzwasser auf der Rückseite der Kassetten, so dass die Dämmebene stets trocken bleibt.



Schnitt Wand-Fassadenkonstruktion mit einem Solarmodul

Entwässerungssystem Wand- Fassadenkonstruktion mit einem Solarmodul

Durch den mehrschichtigen Fassadenaufbau können alle Schichten einzeln ihrem Einsatzzweck entsprechend variiert und optimiert werden. Sowohl das Material und die Tragkonstruktion der „Rohbauwand“ als auch Art und Dicke der Dämmschicht können den jeweiligen Nutzerwünschen oder den Forderungen aus der Bauphysik angepasst werden, ohne dass an dem Prinzip der Verkleidung mit PV-Modulen etwas verändert werden muss.

Wie bei konventionellen Blechkassetten werden die einzelnen Elemente in eine Unterkonstruktion aus senkrechten U-Profilen eingehängt. Auf ihrer Oberfläche tragen die solaren Fassadenkassetten ein aufgeklebtes, rahmenloses Laminatmodul. Das Laminatmodul wurde im Verfahren der so genannten CIS-Dünnschicht Technologie hergestellt, bei der die Glasoberfläche gleichmäßig mit verschiedenen chemischen

Elementen (CIS-Technologie, Kupfer-Indium-Schwefel) beschichtet wird. Durch das gleichmäßige auftragen der mikrofeinen Schichten entsteht ein homogenes und ebenmäßig schwarzes Erscheinungsbild. Die Glasbeschichtung wird mit Hilfe einer gehärteten Glasscheibe eingekapselt, so dass ein für die Anwendung optimal geeignetes Verbundsicherheitsglas (VSG) entsteht.

Auf diese Weise wird, nach dem gleichen (einfachen) Prinzip der Blechfassade, eine sehr edle Glasfassade erstellt, die auch noch den Strom für das Gebäude erzeugt.

Die solaren Fassadenkassetten bieten gegenüber den konventionellen fassadenintegrierten Solaranlagen den optischen Vorzug einer glatten geschlossenen Glasfassade ohne störende Deckleisten und Einfassungsprofile. Technisch bietet die Hinterlüftung den Vorteil, dass die Modul-Temperatur gesenkt und damit der Wirkungsgrad erhöht wird.



Aufhängung der Fassadenkassetten

Nicht zuletzt sind solare Fassadenkassetten auch baulich ein Gewinn: Die Kassetten können problemlos in die normale Unterkonstruktion von Industrie- und Bürogebäuden eingehängt, jederzeit ausgetauscht und ersetzt werden. Indem die Montage auf einer Unterkonstruktion stattfindet, können selbst unebene Untergründe wie die Fassaden eines Altbaus verkleidet werden.

Einschub/Kasten: Herstellungsschritte der solaren Fassadenkassette

Mithilfe einer Klebung wird das Solar-Modul auf eine speziell aus eloxiertem Alublech angefertigten Kassette aufgebracht. Der Klebevorgang entspricht der europäischen Norm ETAG 002 und wird durch eine Spezialfirma durchgeführt, die von der international führenden Prüf- und Zertifizierungsstelle IFT Rosenheim überwacht wird. Auf weitere mechanische Halterungsabsicherungen wie Laschen wird verzichtet, um am Bau eine homogene und architektonisch wertvolle Glasfläche entstehen zu lassen. Statistische Berechnungen und spezielle Nachweise wie Biegefestigkeitsuntersuchungen oder Haftzugversuche an Verbundglas mit EVA-Folie bildeten die Voraussetzung dafür, dass der Verzicht auf weitere Sicherungen zum ersten Mal überhaupt genehmigt wurde.

3. Die Fassadenkassette in der Praxis

Im Rahmen der architektonischen Gebäudeplanung ist das Maß des Kassetten-Moduls der bestimmende Parameter, denn das Längenmaß des Baukörpers wie auch Geschoss- und Gebäudehöhen müssen aus einem Vielfachen des Modulmaßes bestehen.

Das Laminatmodul auf der Oberseite der Kassette ist mit einer vier Millimeter starken, gehärteten Frontscheibe ausgestattet und bewirkt somit – neben der hohen mechanischen Stabilität – vor allem eine optische Aufwertung der Gebäudefassade.

Einsatz finden die Fassadenkassetten zum Beispiel am neuen Sitz der Firma Sulfurcell in Berlin. Neben einer 300-kw-Dachanlage stellen 900 Module an der Fassade des Gebäudes die erneuerbare Energie sowohl für die Produktion als auch für die Büros des Unternehmens zur Verfügung. Gleichzeitig werten sie das Gebäude optisch so auf, wie es sonst nur mit teuren Spezialgläsern oder Natursteinplatten möglich wäre.



Visualisierung des neuen Hauptsitzes der Sulfurcell Solartechnik GmbH, Groß-Berliner Damm 149, 12489 Berlin (Fertigstellung: Ende Juli 2009)

Die solaren Fassadenkassetten sind in den Leistungsstufen 57, 60 und 62 Watt pro Kassette verfügbar. Mit einer Breite von 1.250 Millimetern, einer Höhe von 650 Millimetern und 85 Millimetern Tiefe wiegt die Fassadenkassette insgesamt 19 Kilogramm. Die Systemspannung beträgt 1.000 Volt. Elektrisch können die Kassetten-Module daher zu langen Strängen verbunden und ohne hohen Verkabelungsaufwand mit dem Wechselrichter verbunden werden. Die elektrische Energie versorgt das Gebäude mit Strom oder kann in das elektrische Netz eingespeist werden.

4. Die rahmenlose Solarfassade: nicht nur Gewerbe/ Industriearchitektur

Das neu entwickelte System der solaren Fassadenkassetten bietet bauliche, optische und technische Vorteile gegenüber herkömmlichen fassadenintegrierten Solaranlagen. Die Konstruktion ist praktisch an allen Fassaden möglich und als vorgehängte Gebäudehülle schützen die Module den dahinter liegenden Fassadenaufbau. Mit ihrem hochwertigen Erscheinungsbild eignen sie sich nicht nur als Industriefassade, sondern vor allem am Bau repräsentativer Verwaltungsgebäude: Die edle anthrazitfarbene Oberfläche kann mit den ästhetisch anspruchsvollsten Baustoffen im Fassadenbereich mithalten. Und nicht zuletzt bieten die solaren Kassetten den Vorteil, dass die Fassade täglich Strom erzeugt und so für ihre eigene Amortisation sorgt.

Die Autoren **Dipl.-Ing. Silke-Kirsten Bosse** der Firma **Sulfurcell Solartechnik GmbH** und **Dipl.-Ing. Rainer Girke** des **Planungsbüros krehl.girke architekten** werden auf dem Symposium des Energie Forums in Brixen ab dem 02. Dezember 2009 weitere Informationen und Beispiele zur Solaren Fassadenkassette und deren Anwendungen geben.

