

Photovoltaik als Element alter und neuer Architektur

Thomas Schott



■ 1 Reformierte Kirche in Wien.

Photovoltaik, d.h. die Erzeugung von elektrischer Energie durch direkte Umwandlung von Sonnenlicht, hat in den letzten Jahren enorme technische und ökonomische Fortschritte erzielt. In industrieller Fertigung werden heute weltweit jährlich Solarzellen mit einer Leistung von etwa 150 Megawatt hergestellt. Das entspricht einer Fläche von 1,5 Millionen Quadratmetern, die überwiegend als standardisierte sogenannte Photovoltaikmodule mit Leistungen von wenigen Watt bis zu einigen hundert Watt vertrieben werden. Die Wahl der Bauart hängt sehr stark vom Verwendungszweck ab und ist gleichzeitig ein Merkmal der großen

Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten für Solarzellen.

Ein schon früh verfolgter Markt für Solarzellen ist die Integration in die der Sonne ausgesetzten Gebäudeflächen aller Art. Damit lassen sich in der Kombination von klassischen Aufgaben einer Gebäudehülle mit der neuen Funktion der Stromerzeugung und Solarenergienutzung wesentliche Kostenreduzierungen erreichen. Im Neubaubereich mit seiner ohnehin sehr ausgeprägten Tendenz zu technisch orientierter Architektur läßt sich ein solches „HighTech-Produkt“ wie die Solarzelle auch gestalterisch gut integrieren, was



■ 2 Kirche in Hamburg.



■ 3 Kirche in Neuenrade.

zahlreiche gelungene Beispiele moderner Architektur belegen.

Es ist aber auch klar, daß die sehr großen Flächenpotentiale im Altbaubestand für Photovoltaik nur zu erschließen sind, wenn technische und gestalterische Fragen befriedigend gelöst werden. Eine besondere Herausforderung stellt dabei der Bereich Denkmalschutz dar. Wenngleich hier vielleicht nicht das technische Potential im Vordergrund steht, so ist doch das Ideal einer den Denkmalcharakter nicht oder möglichst wenig tangierenden technischen Lösung eine schwierige Aufgabe.

Dies hängt zum einen mit primär technisch und teilweise kaum veränderbaren Gestaltsmerkmalen zusammen, wie der Farbwirkung der absorbierenden Solarzellenoberfläche.

Heutige Solarzellen aus Silizium (90% Marktanteil) sind tendenziell blau, gewisse Einfärbungen sind möglich. Sogenannte Dünnschichtsolarzellen weisen in der Regel eine sehr dunkle Färbung auf, die durch die gewünschte hohe Absorption des Sonnenlichts für einen guten Wirkungsgrad physikalisch zwingend ist. Hier kann nur eine Farbtenenz verliehen werden.

Geometrische Gestaltung der Photovoltaikmodule

Hier weisen die klassischen Silizium-Solarzellen, die zwingend aus kleinen Scheiben zu größeren Leistungseinheiten (dem Modul) zusammengesetzt werden müssen, nur eine sehr begrenzte Flexibilität in der geometri-

schen Gestaltung auf. Aus Gründen der maximalen Flächennutzung sind dies dann in der Regel quadratische Elemente und die resultierenden Module sind ebenfalls rechteckig. Zusammen mit einer Einbettung in beiderseitiges Deckglas und einer Metallrahmung entsteht ein sehr einheitlicher Eindruck eines Bauelementes.

Aufbringung auf Gebäudeflächen

Die Integration in die Gebäudefläche kann bei nachträglicher Aufbringung meist nur mit vielen Kompromissen gelöst werden, da dann zusätzliche Halte- und Montagevorrichtungen im mechanischen und elektrischen Teil erforderlich sind. Eher selten kommen dabei architektonisch attraktive Lösungen heraus. Im Denkmalschutzbereich muß dann auch diese Gestaltung noch hohe Anforderungen erfüllen.

Eine interessante Möglichkeit eröffnet sich, wenn ein klassisches Bauelement, wie z.B. der Dachziegel, ersetzt werden kann (Restaurierung, Renovierung etc.). Es ist deshalb ein Trend der Photovoltaik, Lösungen zu finden, bei denen die aktive Solarzelle im Bauteil so integriert wird, daß die ursprüngliche architektonische Funktion, Form und das Aussehen maximal erhalten bleiben und dennoch eine Photovoltaik integriert ist.

Gute Ansätze dafür bieten wiederum Dünnschichttechnologien, weil bei ihnen prinzipiell das solarelektrisch aktive Material in einer sehr dünnen von wenigen Tausendstel Millimetern Schicht auf ein Substrat (bislang meistens Glas) aufgebracht wird, dessen

wesentliche Funktion eine mechanische Stabilität ist. Gelingt es, hier auch andere tragende Substratmaterialien zu verwenden, wie z.B. Keramik, Blech, Kunststoff-Folien etc., so sind weit vielfältigere Einsatzmöglichkeiten gegeben. Damit könnte auch auf klassische Bauelemente nachträglich eine gestalterisch angepaßte Photovoltaikschicht aufgebracht werden oder direkt im integrierten Herstellungsprozeß realisiert werden.

Inzwischen finden sich bereits viele Beispiele für Versuche in diesen Richtungen. Eine sicherlich architektonisch und baudenkmalpflegerisch noch nicht befriedigende Lösung stellt zum Beispiel der kleine Solargenerator auf dem Dach der reformierten Stadtkirche in Wien dar.

Schon weiter gediehen erscheint demgegenüber die Nutzung der Dachfläche einer evangelischen Kirche in Hamburg, bei der der Solargenerator immer noch zum dominierenden (und neuartigen) Gestaltungselement wird.

Schon recht gut gelungen erscheint hingegen die Integration im Fall der katholischen Kirche in Neuenrade. Hier fügt sich der Solargenerator schon recht harmonisch als Teil einer (zugegeben recht nüchternen) kirchlichen Architektur ein. Generell lassen die derzeitigen technischen Lösungen noch nicht die denkmalpflegerisch ideale Lösung zu.

Die absehbar verfügbaren neuen Techniken der Photovoltaik bieten aber Ansätze für eine grundsätzlichere Lösung des Problems. Das Augenmerk ist hierbei auf die Dünnschichttechnologien zu richten, mit denen generell ein viel höherer Integrationsgrad auch bei konventionellen Bauelementen der Architektur möglich wird. Hier sind überzeugende Pilotvorhaben gefordert. Eine erfolgreiche Integration der Photovoltaik hätte dann auch Ausstrahlungskraft in den allgemeinen Altbaubestand hinein.

Kurzfassung eines am Landesdenkmaltag, 29.6.1999, gehaltenen Vortrages.

Dr. Thomas Schott

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg
Heißbühlstraße 21c
70565 Stuttgart