



Immer der Sonne nach: Konzentrierende Systeme folgen dem Verlauf der Sonne. (Quelle: Concentrix Solar)



Wegweisend: gebäudeintegrierte PV-Anlage mit Nano-Solarzellen im Berliner Hauptbahnhof. (Quelle: BSW)

Solartechnik wird effizienter

Der Wirkungsgrad von Photovoltaikmodulen ist noch längst nicht ausgereizt. Firmen kämpfen um jeden Prozentpunkt. Dabei rückt neben den Zellen und dem Herstellungsprozess auch das Modulglas ins Blickfeld.

Der kalifornische Solarproduzent Sunpower hat eine monokristalline Solarzelle mit einem Wirkungsgrad von 24,2 Prozent hergestellt, gängige Siliziumpaneele erreichen 13 bis 16 Prozent. Der Wirkungsgrad der Zellen beeinflusst die Wirtschaftlichkeit stärker als jeder andere Faktor. Jeder Prozentpunkt mehr Wirkungsgrad senkt, so die Faustregel, die Kosten um rund fünf Prozent, da pro Watt weniger Material benötigt wird.

Immer mehr Hersteller nutzen inzwischen Antireflexionsgläser



Innovationen im Fokus: Die Suche nach effizienteren Halbleitern für Solarzellen beschäftigt Forscher und Ingenieure weltweit. (Quelle: Bosch)

für Effizienzsteigerungen, wobei Lichtfallen nur ein Weg zu einer besseren Photonenausbeute sind. Strukturierte und beschichtete Solargläser bringen einen weiteren Vorteil mit sich: Ihre Oberfläche ist glatter als die konventioneller Gläser, da sie durch Walzen stark verdichtet werden. Dadurch perlen Dreck und Wasser wie am Blatt einer Lotusblume ab und behindern somit den Lichteinfall nicht.

Bei der konzentrierenden PV geht es ebenfalls um geschickte Lenkung des Lichts. Die Module enthalten Spiegel oder Linsen, die Strahlung auf eine winzige Zelle konzentrieren. Die effizientesten unter ihnen erreichen Wirkungsgrade von bis zu 40 Prozent. Allerdings müssen Konzentrator-Module exakt der Sonne nachgeführt werden, was die Kosten erhöht und bei Dachanlagen kaum möglich ist.

Solarzellen im Nanoformat

Auch bei der Dünnschichttechnik herrscht reger Wettbewerb. Das grösste Wirkungsgradpotenzial – bis 20,3 Prozent – wird CIS-Zellen zugesprochen. Allerdings sind industriell gefertigte

Zellen hiervon noch weit entfernt. Dünnschichtmodule aus Cadmium-Tellurid sind weiter entwickelt.

Nanozellen sind ebenfalls eine Option für die PV. Dabei wandeln winzige Kunststoff- oder Farbstoffpartikel Licht in Energie um. Die grosse Schwäche der Nanozellen ist jedoch, dass sie schnell an Leistung verlieren, weil die als Halbleiter eingesetzten Polymere und Farbstoffe schnell degenerieren. Doch wegen der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten arbeiten Forscher eifrig daran, ihre Haltbarkeit zu verbessern.

Trotz des grossen Entwicklungspotenzials von Dünnschicht & Co. haben Siliziumzellen Zukunft, da ihre Langzeitstabilität ausser Frage steht und sich ihre Effizienz bereits mit geringem Aufwand verbessern lässt. Wirkungsgradsteigerungen von einem Prozent sind etwa zu erreichen, indem bessere Antireflexionsschichten mehr Strahlung nutzbar machen und neue sogenannte Passivierschichten Ladungsträgerverlusten an der Kristalloberfläche entgegenwirken.

Weitere Effizienzgewinne ver-

spricht «N-Typ»-Silizium, ein mit Bor angereicherter, positiv leitender Absorber. Diese spezielle Siliziumvariante hat besonders gute elektrische Eigenschaften, ist wegen des reaktionsfreudigen Bor in der Produktion jedoch schwer handhabbar. So ist eine optimale Passivierung von N-Typ-Zellen mit gängigen Barrierschichten nicht zu erreichen.

Eine Alternative dazu könnten so genannte «Metallization Wrap Through»-Zellen (MWT) sein. Dabei werden die für die Verschaltung im Modul nötigen Stromsammelschienen auf die Rückseite der Zellen verlegt und über 16 in den Wafer gebohrte Löcher mit den Metallkontakten auf der Frontseite verbunden. Durch dieses Durchfädeln der Metallisierung verringert sich der Schattenwurf.

Welche dieser Produktionsverfahren sich schlussendlich durchsetzen, wird die Zukunft zeigen. ■

solarpeq 2010
c/o Messe Düsseldorf GmbH
D-40001 Düsseldorf
www.solarpeq.de