

LNQE-Kolloquium 07.11.2012

Mittwoch, 07.11.2012 um 17:30 Uhr + anschließendes Get-Together
im Seminarraum + Foyer des LNQE-Forschungsbaus (Gebäude 3430)
Schneiderberg 39, 30167 Hannover, Deutschland

Nano- und makroporöses kristallines Silizium für die Photovoltaik

Rolf Brendel

Institut für Solarenergieforschung (ISFH)

Institut für Festkörperphysik, Leibniz University Hannover (LUH)

Langjährige Entwicklungen haben die Photovoltaik mit Solarzellen aus kristallinem Silizium immer preisgünstiger gemacht. Die Systempreise sind seit 2006 um einen Faktor 3 gefallen. So lässt sich Solarstrom heute für ca. 10 ct/kWh in Deutschland erzeugen (ohne Kapitalkosten). Wie können wir die Kosten weiter senken?

Nachdem der Wirkungsgrad der industriellen Siebdrucksolarzellen bald 20% erreichen wird, rückt nun die Verringerung des Materialverbrauchs in das Zentrum des Interesses.

Für eine hohe Absorption des Sonnenlichtes ist die heute übliche Dicke von 180 μm Si nicht erforderlich. Daher kann viel Silizium eingespart werden.

Wir stellen zwei Techniken vor, die anodisch geätztes poröses Silizium einsetzen, um dünne einkristalline Si-Schichten zu erzeugen. Bei der ersten Technik wird nano-skaliges poröses Silizium erzeugt, auf dem eine einkristalline Siliziumschicht homoepitaktisch wächst. Das poröse Silizium hat dabei zwei Funktionen: Es ist das Substrat für die Epitaxie und es erlaubt ein Abtrennen des dünnen Films vom Substrat. Wir erreichen mit solchen Schichten einen Wirkungsgrad von 19% bei 43 μm Filmdicke.

Eine andere neue Technik verwendet makroporöses Silizium, das elektrochemisch vom Substratwafer abgetrennt wird. Hier hat das makroporöse Silizium ebenfalls zwei Funktionen: Das Verbreitern der Makroporen erlaubt ein Abtrennen der porösen Schicht. Außerdem verbessert die makroporöse Struktur die Lichteinkopplung. Erste Zellen erreichen einen Wirkungsgrad von 7%. Abbildung 1 zeigt eine solche Solarzelle.

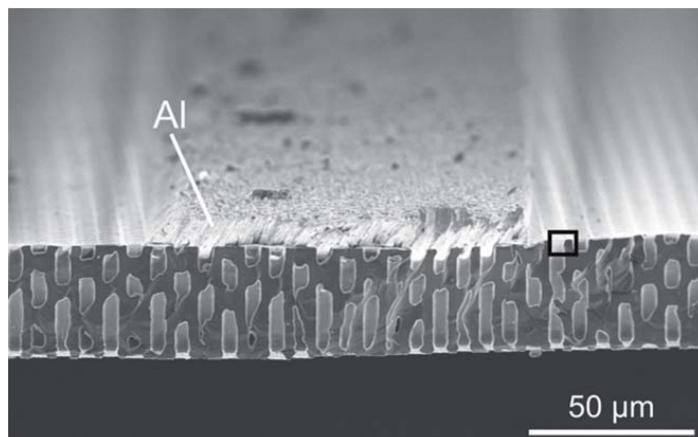


Abbildung 1: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme des Querbruchs einer makroporösen kristallinen Si-Solarzelle. Ein aufgedampfter Al-Kontaktfinger ist erkennbar.