

**Press release****Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE****Karin Schneider**

09/18/2009

<http://idw-online.de/en/news334455>Research results  
Energy, Environment / ecology, Physics / astronomy  
transregional, national**Fraunhofer ISE entwickelt neue Konzepte für n-Typ Silicium-Solarzellen mit höchsten Wirkungsgraden**

**Forscher des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE haben neue Verfahren und Zellkonzepte zur Herstellung von Silicium-Solarzellen mit n-Typ Basis entwickelt. Damit werden höhere Wirkungsgrade und Photovoltaikerträge auch für kommerzielle Solarzellen möglich. Der Prototyp erreichte über 23 % Wirkungsgrad.**

"Die meisten kommerziellen Silicium-Solarzellen haben heutzutage eine p-Typ Basis", beschreibt Gruppenleiter Dr. Martin Hermle vom Fraunhofer ISE den Unterschied zum Stand der Technik. "Doch das für die am ISE entwickelten neuartigen Solarzellstrukturen verwendete n-Typ Silicium hat für die photovoltaische Stromgewinnung günstigere Eigenschaften wie eine hohe Toleranz gegenüber den meisten Verunreinigungen. Für die Praxis bedeutet das entweder eine höhere Effizienz oder geringere Herstellungskosten, da man mit preisgünstigem Silicium arbeiten kann". Hinzu kommt, dass vor allem p-Type Czochralski (Cz) Silicium unter der lichtinduzierten Degradation leidet, ein Effekt der bei der Verwendung von n-Typ Silicium nicht auftritt.

Silicium-Solarzellen bestehen aus zwei unterschiedlich dicken Bereichen, die sich in der Leitfähigkeit unterscheiden: n steht für negativ, p für positiv. Der dickere Bereich, das Substratmaterial, wird als Basis bezeichnet und gibt der Zelle den Namen, zum Beispiel p-Typ bei herkömmlichen Solarzellen. Sie haben eine p-leitende Basis und eine dünne n-leitende Schicht, den Ladungsträger sammelnden Emitter. Bei n-Typ Solarzellen ist der Emitter also p-dotiert, was entweder durch eine Bor-Diffusion oder eine Einlegierung von Aluminium erreicht werden kann.

Schon seit geraumer Zeit wird mit n-Typ Silicium als Basismaterial experimentiert. Doch die Fertigungstechnik war bisher sehr aufwändig. Das Hauptproblem z.B. für die Umsetzung von n-Typ Solarzellen bei denen sich der Emitter auf der lichtzugewandten Seite befindet, war bisher die Passivierung dieses meist Bor-dotierten Emitters. Mit konventionellen Schichten wie Siliciumoxid  $\text{SiO}_2$  oder Siliciumnitrid  $\text{SiN}_x$  ist eine optimale Passivierung solcher Oberflächen nicht zu erreichen. Durch die Verwendung von Aluminiumoxid  $\text{Al}_2\text{O}_3$  als Vorderseitenpassivierung wurde dieses Problem in Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Eindhoven gelöst.

Jan Benick, Doktorand in der Gruppe für hocheffiziente Silicium-Solarzellen, ist es gelungen, mit einem speziell für die n-Typ Zelle entwickelten Hocheffizienz Zellprozess, der die Bor-Diffusion zur Emitterherstellung nutzt, 23,4 % Wirkungsgrad auf  $2 \times 2 \text{ cm}^2$  zu erreichen. Das ist der höchste Wirkungsgrad, der bisher für diesen Zelltyp erreicht wurde.

Mit deutlich einfacheren, industrienahen Prozessschritten und der Verwendung eines Siebdruck-Prozesses zur Erzeugung des einlegierten Aluminium-Emitters, gelang es Christian Schmiga, Projektleiter in der Gruppe für hocheffiziente Silicium-Solarzellen, bereits 18,2 % Wirkungsgrad auf  $12,5 \times 12,5 \text{ cm}^2$  zu erreichen.

Am Fraunhofer ISE wird nun konsequent an der Weiterentwicklung der Prozesstechnologie für n-Typ Solarzellen gearbeitet, damit eine industriell umsetzbare Silicium-Solarzelle mit Wirkungsgraden über 20% rasch realisiert werden

kann.

