

(Zn,Mg)O als Teil der Fensterschicht für Chalkopyrit Solarzellen

Zusammenfassung:

In einer typischen Chalkopyrit-Dünnschichtsolarzelle wird zwischen dem p-leitenden Absorber und der n-Fensterschicht eine sehr dünne (50nm) Schicht aus CdS, die sogenannte Pufferschicht, verwendet. Die Pufferschicht wird üblicherweise im chemischen Bad abgeschieden. Diese Unterbrechung des ansonsten „trockenen“ Herstellungsprozesses der Solarzelle durch die nasschemische Abscheidung sowie die Verwendung des Schwermetalls Cd sind Nachteile des geschilderten Verfahrens. Forschungsarbeiten zu Cd-freien Materialien und trockenen Prozessen haben bereits gezeigt, dass es prinzipiell möglich ist, diese Nachteile zu vermeiden. Darüber hinaus könnte jedoch ein kompletter Prozessschritt eingespart werden, wenn es gelänge, durch eine entsprechende Auslegung der Fensterschicht, auf die Pufferschicht ganz zu verzichten.

In dieser Arbeit nutzen wir aus, dass das ZnO Fenster ohnehin aus zwei Schichten besteht, einer undotierten (i-ZnO) und einer hochdotierten (ZnO:Ga, ZnO:Al) Schicht. Indem wir in unseren Experimenten die i-ZnO-Schicht durch eine (Zn,Mg)O-Legierung ersetzen, verbessern wir die direkte Leitungsbandanpassung, so dass eine Funktion der Pufferschicht von der ersten Fensterschicht übernommen werden kann. Dabei war unser Ziel den Präparationsprozess (RF-Kathodenzerstäubung) beizubehalten und lediglich die i-ZnO-Targetkathode durch eine legierte (Zn,Mg)O-Kathode zu ersetzen.

Heike Steigert,
Thilo Glatzel,
Michael Kirsch,
Reiner Klenk, und
Marta Ch. Lux-Steiner
HMI
steigert@hmi.de



Bisher untersucht wurden Kathoden mit einem Mg-Anteil von 15 % bzw. 30 %. Auf Glas abgeschiedene Fenster-schichten wurden hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, ihrer Struktur und optischen Eigenschaften untersucht. Detaillierte Untersuchungen wurden mit Hilfe eines Kelvin-sondenkraftmikroskops durchgeführt. Erste Optimierungen führten bereits zu einem Wirkungsgrad von 10.6 % der modifizierten Zelle ohne Pufferschicht.