

DAS RICHTIGE OPFERPLATTENMATERIAL FÜR DEN SILIZIUMSÄGEPROZESS FINDEN

Dr. Rainer Kübler | Telefon +49 761 5142-213 | rainer.kubler@iwm.fraunhofer.de

Siliziumscheiben (Wafer) für Solarzellen werden zu tausenden durch Sägen von Siliziumblöcken gewonnen. Dabei wird Draht mit einem Durchmesser von 100 µm in zahlreichen Schlaufen gleichzeitig durch den Siliziumblock bewegt. Für den Sägeprozess wird der Siliziumblock an einer Seite über eine sogenannte Opferplatte mit der Maschine verbunden. Am Ende eines jeden Schnitts verlässt der Draht zunächst an den äußeren Kanten den Siliziumblock und sägt dann einige Millimeter in die Opferplatte hinein, bis das Silizium in der Mitte vollständig getrennt ist. Das Opferplattenmaterial muss, da es jedes Mal neu beschafft wird, kostengünstig sein und viele technische Anforderungen erfüllen. Es darf vor allem die Schneideigenschaften des Drahts im Silizium nicht negativ beeinflussen. Im Rahmen eines vom BMUB geförderten Verbundprojekts wurden Werkstoffe auf ihre Eignung als Opferplattenmaterial im Siliziumsägeprozess mit diamantbesetztem Sägedraht untersucht und bewertet.

Untersuchungen an der Einspaltdrahtsäge

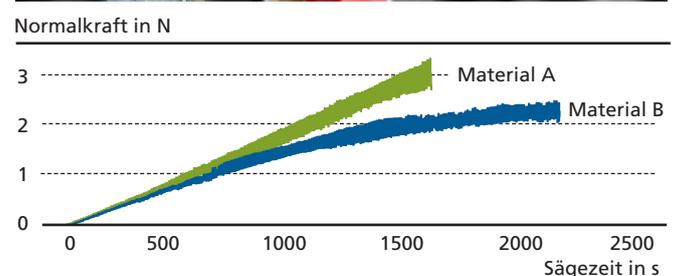
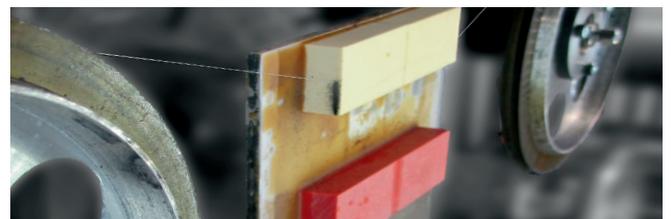
Im Labor wurde mithilfe einer instrumentierten Einspaltdrahtsäge unter vergleichbaren Bedingungen zum Industrieprozess in unterschiedliche Materialien gesägt. Dabei wurden die Prozesskräfte ermittelt: die auf den Draht wirkende Normalkraft (siehe Abbildung 1) und die Kraft in axialer Richtung. Schwer sägbares Material mit geringem Materialabtrag zeigt einen steilen linearen Kraftverlauf, während sich bei gut sägbarem Material nach einer Einlaufphase eine nahezu konstante Normalkraft einstellt. Ergänzt durch weitere Untersuchungen, wie mikroskopische Analysen an den Opferplattenmaterialien und dem Sägedraht, wurden die Materialien nach festgelegten

Kriterien klassifiziert und bewertet. Aus mehr als 15 untersuchten Materialien wurden drei Materialien eingegrenzt, die sich für den Industrieprozess eignen sollten.

Übertragung auf den Industrieprozess an der Multiwire-Drahtsäge

Dank der Untersuchungen am Fraunhofer IWM werden nur noch wenige kostspielige Testschnitte auf der industriellen Multiwire-Säge benötigt, um das am besten geeignete Opferplattenmaterial für den Sägeprozess zu finden.

Tobias Rist, Dr. Rainer Kübler



1 Normalkraftverläufe (unten) von zwei Opferplattenmaterialien bei konstantem Sägevorschub aus Untersuchungen an der Einspaltdrahtsäge, Sägelänge im Material 80 mm (oben).