

MESSSYSTEM INSPIZIERT GLASSCHEIBEN FÜR DÜNNSCHICHT-SOLARZELLEN

Wenn Gläser eben sein müssen

Für die Prüfung der Rohglasscheiben und der veredelten Flachglasscheiben für Dünnschicht-Solarzellen gab es bisher kein Messsystem. Nun hat Micro-Epsilon, Ortenburg, eine Messanlage entwickelt, die eine schnelle 100-Prozent-Prüfung am Wareneingang und -ausgang erlaubt. So werden fehlerhafte Gläser erst gar nicht bearbeitet, was Kosten spart.

Dünnschichttechnik lautet die Bezeichnung für die Herstellungstechnik dünner Solarzellen, die direkt auf ein kostengünstiges Trägermaterial (Glas, Metallfolie, Plastikfolie) abgeschieden werden. Vorteile der Dünnschichttechnik sind Material- und Energieeinsparungen beim industriellen Herstellungsprozess,

die einfache Dotierbarkeit und die Möglichkeit, großflächige Solarzellen zu produzieren.

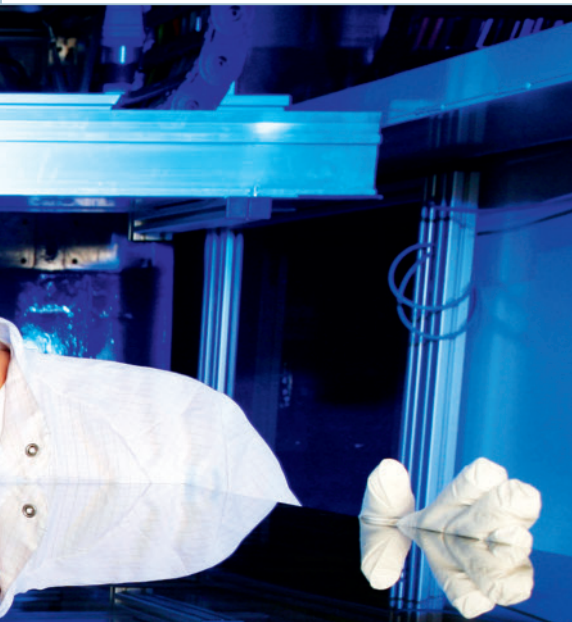
Bei der Schott Solar Thin Film GmbH Jena werden die Glasscheiben mit einer leitfähigen Schicht (Elektrode) angeliefert. Um die Ausbeute des Fertigungsprozesses der Dünnschicht-Solarzellen zu optimieren, werden am Wareneingang alle angelieferten Rohglasscheiben vermessen und inspiziert.

Eines der wichtigsten Kriterien dabei ist die Ebenheit der Scheiben. Diese muss auf wenige Millimeter über die gesamte Fläche exakt sein und daher mit einer Messgenauigkeit/Reproduzierbarkeit im Hundertstelmillimeter-Bereich gemessen werden. Weitere Prüfmerkmale sind die

Glasdicke, die Länge und Breite sowie die Rechtwinkligkeit. Darüber hinaus ist die Kante qualitativ nach Rissen, Ausmuschelungen oder Ausbrüchen zu untersuchen.

Die eingesetzte QS-Prüfstation besteht aus mehreren Teilen. Die Beladung übernimmt ein Roboter, der die Scheiben auf eine Fördereinheit legt. In der nächsten Stufe werden die Scheiben automatisch auf Länge, Breite, Rechtwinkligkeit, Beschädigungen der Kante, Glasdicke und Ebenheit überprüft.

Diese Aufgabe übernimmt ein System vom Messtechnikhersteller Micro-Epsilon, Ortenburg. Dabei werden von zwei unterschiedliche optische Verfahren eingesetzt: konfokal-chromatische Sensoren und das Lichtschnittverfahren.



Die Scheibe wird vom Roboter auf das Transportband gehoben und auf einem massiven Steinblock abgelegt, um eine definierte, ebene Bezugsfläche zu haben. Auf der Messtraverse befinden sich sechs konfokal-chromatische Sensoren der Serie optoNCDT 2401 direkt über der Scheibe, die in sechs Spuren die Dicke und in zwölf Spuren die Planarität messen. Die Scheibe kann dabei eine Solldicke zwischen 2 und 4 mm aufweisen. Die geforderte Ebenheit und Dicke muss im Millimeter-beziehungsweise im Zehntelmillimeter-Bereich eingehalten und damit im Hun-

dertstelmillimeter-Bereich exakt gemessen werden.

Beim konfokalen Prinzip wird die gewünschte Abstands- oder Dickeninformation aus polychromem Weißlicht gewonnen. Als Lichtquelle dient eine herkömmliche LED. Die Sensoren besitzen einen Messbereich von 10 mm und messen die Dicke von nur einer Seite.

Ein Laserscanner der Serie scanControl 2800 umfährt während des Traversier-Vorgangs die Scheibe. Damit wird zeitgleich die Kante auf Beschädigung geprüft, und ihre geometrischen Werte (Länge/Breite/Rechtwinkligkeit) werden vermessen. Bei einer Länge von 1300 mm und einer Breite von 1100 mm darf maximal eine Abweichung von +/- 1 mm auftreten. Dazu wird eine Laserlinie auf die Scheibe projiziert und das diffus reflektierte Licht durch eine CMOS-Matrix aufgenommen. Auf diese Weise kann das Oberflächenprofil der Scheibenkante genau reproduziert werden.

Anschließend wird der Schichtwiderstand und die Transmission der Scheibe erfasst. Ist die Scheibe einwandfrei, wird sie durch einen weiteren Roboter in den Fertigungsprozess geschleust.

Eine weitere QS-Prüfstation befindet sich am Wareneingang, zur Kanteninspektion der durch den Fertigungsprozess veredelten Flachglasscheiben. Es wird nach Beschädigungen der Kante gesucht. Der Prüfstand ist identisch zu dem im Wareneingang konstruiert. Als Sensor befindet sich ein optischer Laserscanner auf der Messtraverse, der die Scheibe umfährt und dabei die Qualität prüft. □

Franz Hochwimmer



Bild 1. Prüfstation zur Wareneingangsprüfung von Flachgläsern für Dünnschicht-Solarstrommodule

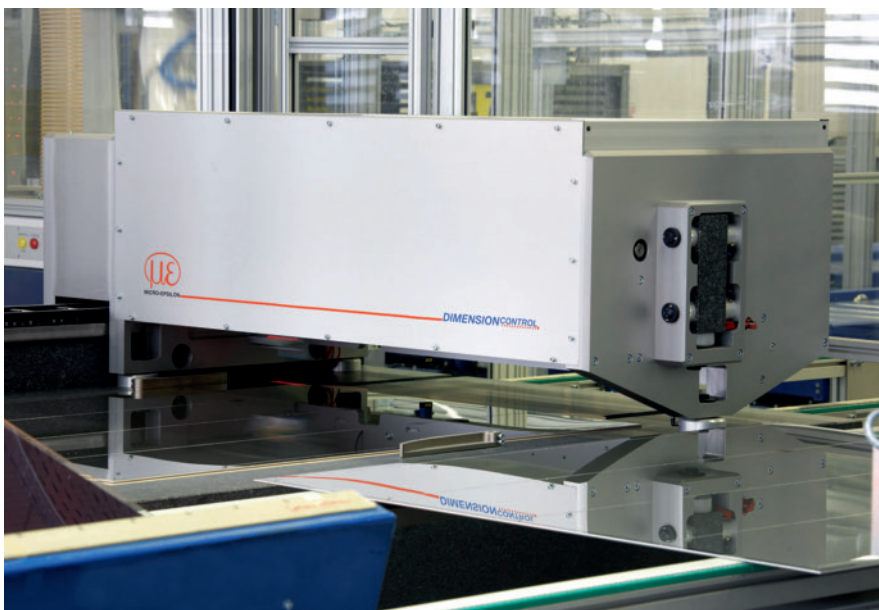


Bild 2. Die Merkmale an Flachgläsern werden mit zwei verschiedenen Messverfahren in einem System geprüft.

► **Micro-Epsilon**
Messtechnik GmbH & Co. KG
T 08542 168-133
Franz.Hochwimmer@Micro-Epsilon.de
www.micro-epsilon.de

www.qm-infocenter.de

Diesen Beitrag finden Sie online unter der Dokumentennummer: **QZ110104**