

- 1 *Blick in die Maschine mit ihrem zentralen Zellhandlingsroboter.*
- 2 *Zentrale Zuführung der Zellboxen.*
- 3 *Lötkopfeinheit mit Solarzelle und zugeführten Cu-Bändchen kurz vor Verlötung.*

## ZELLSTRING-HERSTELLUNG FÜR PARTNER IN INDUSTRIE UND FORSCHUNG

### Themenfeld

Das Fraunhofer CSP bietet mit seinem Modultechnologiezentrum die Möglichkeit zur Herstellung von Solarmodulen in Kleinserien und der Erprobung neuer Materialien und Fertigungsprozesse.

Mit der Verfügbarkeit eines Tabber-Stringers der neusten Gerätegeneration können individuell Zellstrings (2-5 Busbars, Ganz-/Halbzelle) nach Kundenwunsch gefertigt werden.

Gerne unterstützen wir durch weitere am Institut befindliche Methoden zur Prozessoptimierung und Materialcharakterisierung für die Verschaltungsprozesse in der Photovoltaik.

### Angebotsinhalte

- Zellstringherstellung im Kundenauftrag und in gewünschter Spezifikationen
- Groß- und Kleinserien, Bereitstellung der Labor-Infrastruktur und Prozessbegleitung
- Evaluation und Optimierung des Zellverschaltungsprozesses
- Optional: Angebot begleitender zerstörungsfreier und zerstörender Prüfverfahren zur Bewertung der Kontaktbildung und Zuverlässigkeit
- Optional: Gesamtmodulherstellung entsprechend Kundenwunsch
- Optional: Sonderbau von Zellstrings und Modulen für spezielle Anwendungen

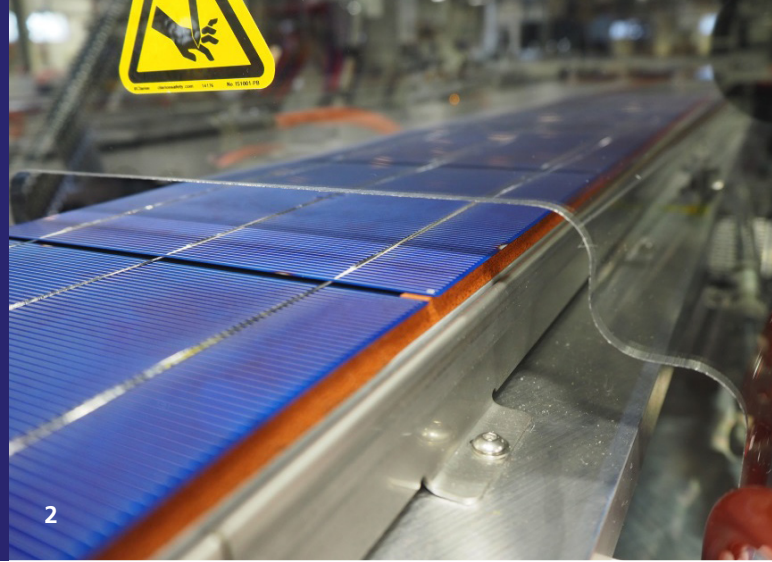
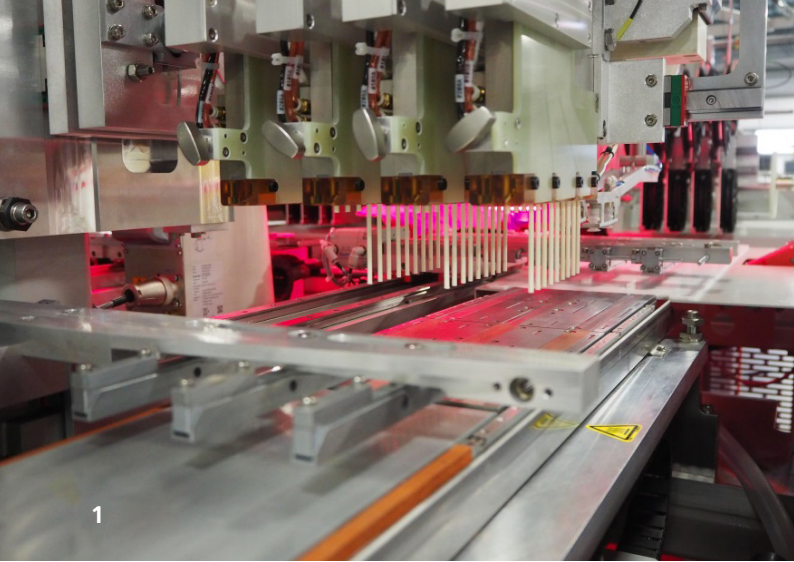
### Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik CSP

Otto-Eißfeldt-Straße 12  
06120 Halle (Saale)

#### Kontakt

Sebastian Schindler  
Telefon +49 345 5589 5523  
sebastian.schindler@csp.fraunhofer.de

[www.csp.fraunhofer.de](http://www.csp.fraunhofer.de)



1

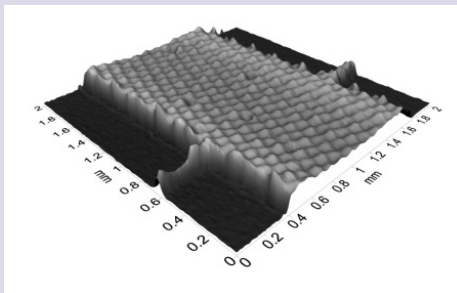
2

## Geräteausstattung

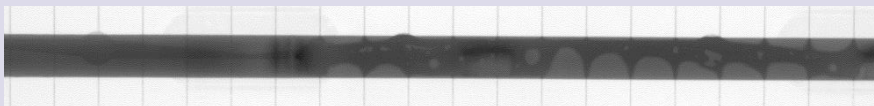
- Vollautomatischer Tabber-Stringer zur Herstellung von Zellstrings im industriellen Maßstab der Firma Xcell Automation, Inc.
- Lötverfahren: Induktionslöten, inkl. Closed Loop Feedback Prozesskontrolle
- Anzahl Busbars: 2, 3, 4, 5 BB
- Cell Technologien & Typen: Mono & Poly (p- & n-type), PERC, Bifacial
- Zellformen: Square, Pseudo Square, 45° Corner
- Zellgröße: Ganz- & Halb-Zellen, 156 x 156 mm, 156 x 78 mm
- Durchsatz: 1500 Zellen / Stunde
- Zelldicken: 160-250  $\mu\text{m}$
- Zell-Zell-Abstand (abhängig von Zellgeometrie): 2-40 mm
- Cu-Bändchen-Abstand: 30,0-76,5 mm
- String Länge: 78-2000 mm
- Cu-Ribbon Abmessungen: Weite: 0,8-2,5 mm, Dicke: 0,10-0,25 mm
- Zellausrichtung & -inspektion: Optische Inspektion der Zellen zur Qualitätssicherung und Ausrichtung
- Bruchrate: 0,2 % (bis 160  $\mu\text{m}$ )
- Anlagenverfügbarkeit: 95 % (VDI 3423)

## Begleitende Veröffentlichungen

- Schindler, S., Mueller, M., Wiese, S.; Investigation of the undercooling of SnCu solder spheres, Electronics System-Integration Technology Conference (ESTC), 2014, vol., no., pp.1,7, 16-18 Sept. 2014
- Sebastian Schindler, Fraunhofer CSP, Halle, & Michael Volk, SCHMID Group, Freudenstadt; Multi-busbar technology: Increased module power and higher reliability at lower cost; Photovoltaics International; March 2014; 23rd Edition
- Schindler, S; Schneider, J.; Pönisch, C.; Nissler, R.; Habermann, D., Soldering Process and Material Characterization of Miniaturized Contact Structures of a Newly Developed Multi Busbar Cell Metallization Concept, 28th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, pages: 480 - 483, 30 September - 4 October, 2013, Paris, France
- Schindler, S.; Schneider, J.; Klengel, R.; Petzold, M., The impact of material composition and process parameters on the cSi solar cell interconnection, Electronic System-Integration Technology Conference (ESTC), 2012 4th, vol., no., pp.1,6, 17



3 *Optional: Möglichkeit der Charakterisierung der Zellmetallisierungstopografie durch Laserprofilometrie.*



4 *Optional: Röntgendurchstrahlung des verlöteten Busbarbereiches zur Analyse der Lotbenetzung und Fehlstellenbildung durch Voids.*

- 1 *Blick in die Anlage mit ihrer Induktionslötkopfseinheit.*
- 2 *Transportbandeinheit zur Zellstringentnahme.*