

## Prüfung – Charakterisierung – Testung

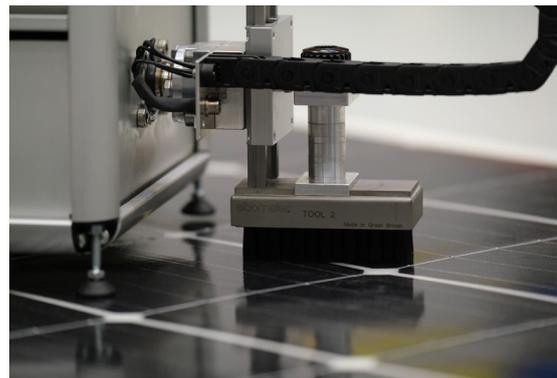
# Abrasion in der Photovoltaik

### Motivation

Aufgrund der Anlagerung von Stäuben und anderen Verunreinigungen auf den Oberflächen solarer Energiesysteme (PV-Module, CSP-Spiegel) kann es zu signifikanten Ertragsverlusten kommen. Entsprechend erfolgt üblicherweise eine Reinigung der Glasoberflächen, welche die zu hohen mechanischen Belastungen der Glasoberflächen führt. Die regelmäßige Reinigung kann dabei die Glasoberflächen, die üblicherweise bei PV-Modulen verwendeten Antireflexionsbeschichtungen (ARC), beschädigen und damit die mit ARC verbundene Leistungssteigerung von 2 bis 3 % gefährden.

### Testmöglichkeiten

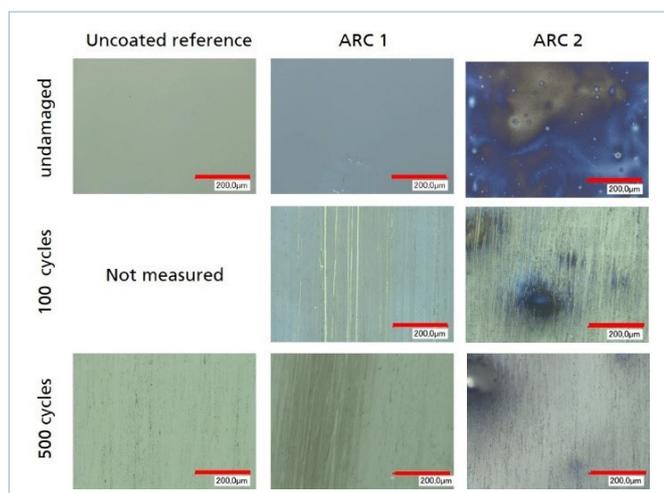
Das Fraunhofer CSP betreibt nach DIN-SPEC 4867 standardisierte Testanlagen, mit denen sich Oberflächen solarer Energiesysteme (bis PV-Modulformate) hinsichtlich ihrer Beständigkeit gegenüber realen Reinigungsbelastungen in Europa und Wüstenregionen prüfen lassen. Dabei kommen eine großflächige Prüfwaschanlage für rotierende Bürstenreinigung und ein kleinflächiger mobiler Abrasionstester für lineare Bürstenreinigung zum Einsatz.



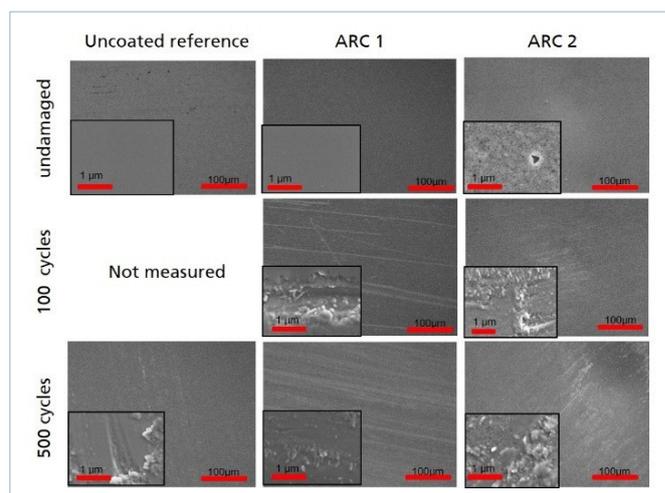
*Am Fraunhofer CSP entwickelter Abrasionstester zur Testung der Beständigkeit von Oberflächen gegenüber Reinigungsverfahren.*



*Abrasionstest mit linearer Bürstenreinigung unter Einfluss eines standardisierten Prüfstaubs.*



Lichtmikroskopische Darstellung verschiedener Schadensbilder.



Mikrostrukturelle Analyse abrasiv geschädigter Oberflächen.

## Eigenschaften

### Großflächige Prüfwaschanlage für rotierende Bürstenreinigung

- Vollflächige Abrasionstests mit nass-rotierender Bürstenreinigung mit definierten Staub-Wasser-Suspensionen nach neu entwickeltem Prüfstandard DIN-SPEC 4867
- Probengrößen: 20 x 20 cm – 110 x 210 cm

### Kleinflächige mobiler Abrasionstester für lineare Bürstenreinigung

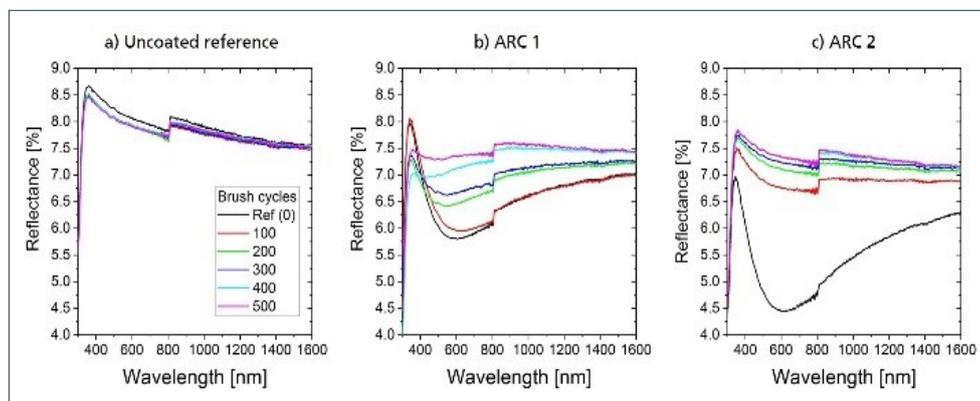
- Prüfverfahren in Anlehnung an die Normen ISO 11998 und ASTM D2486
- Bürstenspezifikationen nach ASTM D2486 (Nylon, 454 g)
- Probengrößen: 10 x 10cm – unbegrenzt (Tester wird auf Glas gestellt)

## Quantifizierung

Am Fraunhofer CSP kann das Schädigungspotenzial von anwenderspezifischen Reinigungsparametern und Materialien evaluiert und bewertet werden.

### Typische diagnostische Methoden sind:

- Messung des Transmissions- und Reflexionsgrads nach jedem Prüfzyklus gemäß IEC 62805-2
- In-situ-Bestimmung der abrasionsbedingten verminderten Antireflex-Wirkung mittels optischer Reflexionsspektroskopie
- Bildgebende Analysen mittels Lichtmikroskop und Sekundär Elektronen Mikroskopie (SEM)



Reflexionsspektroskopische Messungen zeigen die abrasionsbedingte Verminderung der Antireflexwirkung verschiedener Beschichtungen.

## Kontakt

Charlotte Pfau  
 Diagnostik & Metrologie  
 Tel. +49 345 5589-5127  
 Fax +49 345 5589-5999  
 charlotte.pfau@  
 csp.fraunhofer.de

Guido Willers  
 Diagnostik & Metrologie  
 Tel. +49 345 5589-5114  
 Fax +49 345 5589-5999  
 guido.willers@  
 csp.fraunhofer.de

Fraunhofer CSP  
 Otto-Eißfeldt-Sr. 12  
 06120 Halle (Saale)  
 www.csp.fraunhofer.de

