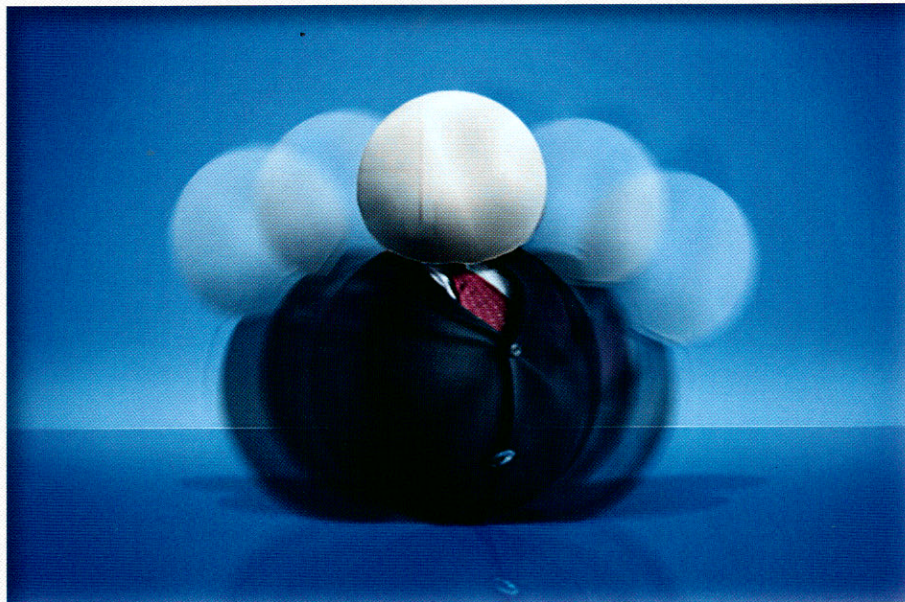


# Versicherungs wirtschaft

16/2013

INSURANCE BUSINESS REPORT



## Große Schwankungsbreite

► **TITELREPORT** Das Marketing der Versicherer

### TRENDS & FAKTEN

Streitthema  
Mütterrente

Seite 8

### UNTERNEHMEN & MÄRKTE

Gute Bewertung für  
Schadenmanagement

Seite 22

### MANAGEMENT & WISSEN

Wertewandel durch  
neue Technologien

Seite 48

### PERSONEN & PROGRAMME

Im Profil:  
Jens Luther

Seite 62

# Diagnose für innere Verletzungen von Solarmodulen

Die mobile Elektrolumineszenz lässt Mikrorisse sichtbar werden

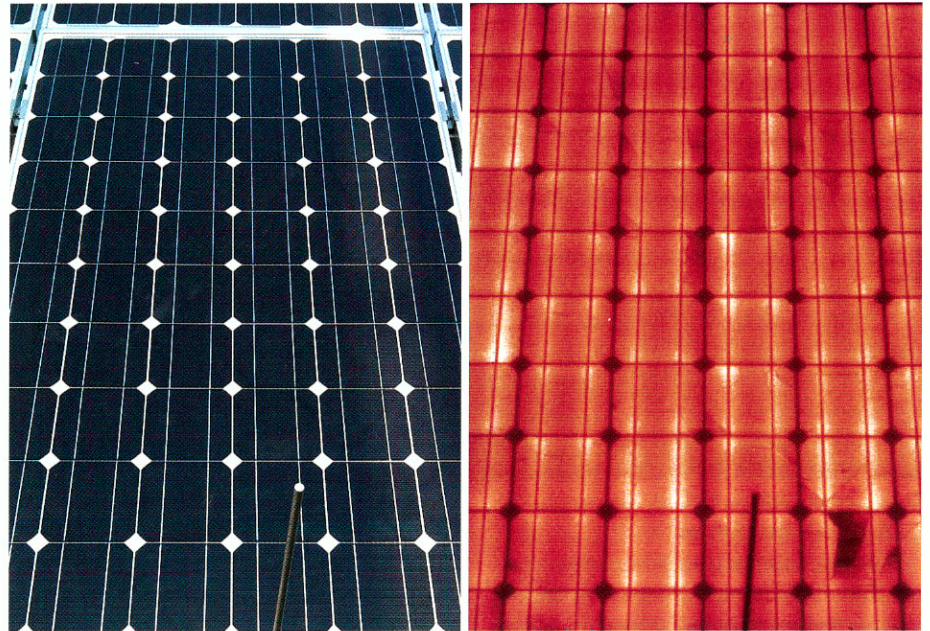
**E**in Sturm wirft ganze Modulreihen auf einem Solardach um, große Hagelkörner prasseln auf ein Hausdach nieder, große Schneemassen liegen wochenlang auf Modulen, eine Palette Module fällt im Lager um – es gibt viele „Gefahrenquellen“ für die Photovoltaikanlagen und -zellen. Die sichtbar defekten Module können ausgetauscht werden. Doch viele Defekte sind von außen nicht zu erkennen. Betreiber, Versicherungen und Hersteller müssen daher solche Module auch auf „innere Verletzungen“ überprüfen können. Hier eignet sich die Elektrolumineszenz (EL) als optimales Messverfahren. Denn Defekte wie Mikrorisse sind für das menschliche Auge faktisch unsichtbar. Das EL-Messverfahren macht mögliche Beschädigungen im Inneren des Solarmoduls sichtbar. Die Art der Beschädigung kann schnell identifiziert werden.

## Umkehrung des photovoltaischen Effekts

Eine Überprüfung der Module ist denkbar einfach. Durch die Umkehrung des photovoltaischen Effektes werden die Solarmodule, die üblicherweise Licht in elektrische Energie umwandeln, zum Lumineszieren (Leuchten) gebracht. Dazu sind lediglich eine Stromquelle, ein Netzteil und ein Fachmann, der die richtigen Parameter kennt, notwendig. Durch den umgekehrten Vorgang verbrauchen die Module nun elektrische Energie und geben neben Wärme eine schwache Strahlung im nahen Infrarotbereich (NIR) ab.

Mit Hilfe spezieller Kameras können diese Strahlungen eingefangen werden. Die so aufgenommenen Bilder zeigen das EL-Modul in einer Art Röntgenaufnahme. Das Verfahren wird bereits seit Jahren in der Modulproduktion eingesetzt, um die Qualität der Module stetig zu verbessern. „Meist sind es Versicherungen oder Sachverständige und Gutachter, die unsere Dienstleistung zur Klärung des Sachverhaltes buchen“ sagt Stefan Wippich von Envaris, einem Service-Unternehmen für Photovoltaikanlagen: „Aber auch zur Abnahme von Solaranlagen oder vor deren Montage werden zunehmend EL-Aufnahmen angefertigt.“

In der Vergangenheit benötigte man Dunkelkammern, um EL-Aufnahmen zu erzeugen.



**Mikrorisse in den Solarzellen:** Wie Schneckenspuren (im linken Foto rechts unten) zeichnen sich die Defekte ab. Wird das Solarmodul bestromt (r.) treten die Spuren deutlicher hervor. Foto: Envaris/greateyes

gen. Denn schon geringe Mengen an Rest- oder Streulicht reichen aus, um die schwache Strahlung der Solarmodule zu überlagern. Das ist jetzt, dank neuartiger Systeme, nicht mehr nötig. Spezielle Kameratechnik mit Lichtfiltern und Software ermöglichen EL-Aufnahmen bereits bei fortgeschrittener Abenddämmerung und vollkommen ohne Dunkelkammer. Streulicht wird von der Software erkannt und ausgeblendet. Solarmodule können so in der bestehenden Photovoltaikanlage überprüft werden, ohne Module demontieren zu müssen.

Vor Ort gibt es zwei Möglichkeiten, um die Module ohne Demontage aufzunehmen. Einerseits ist es möglich, einzelne Module unabhängig von einem Stromanschluss zu „röntgen“. Ein mitgeführtes Batteriesystem sorgt dabei für die ausreichende Bestromung der Module. Obwohl die Module nur für Sekundenbruchteile bestromt wurden, ermöglicht die Software viele Aufnahmen mit nur einer einzigen Batterieladung. Die zweite Möglichkeit besteht darin, ganze Strings zum Lumineszieren zu bringen. Dafür ist jedoch an der Anlage ein separater Stromanschluss notwendig. Neben der Aufnahme einzelner Solarmodule, sind mit

dieser zweiten Variante zum Beispiel elektrisch inaktive Module im String auf den ersten Blick erkennbar.

Mit den aufgenommenen Bildern ist es möglich, mehrere Arten von Defekten im Modul auf Zellebene zu erkennen. Zu diesen Fehlern zählen unter anderem Mikro-Risse, Fingerdefekte, Zellkantendefekte, Hot Spots, Inhomogenitäten oder schlechte Lötverbindungen. Aber auch eine schlechte Zellsortierung des Modulherstellers kann somit sichtbar gemacht werden.

## Schwarze Flecken sind Zeichen für verringerte Leistung

All diese Fehler sind mit bloßem Auge nicht zu erkennen, stellen auch nicht immer zwangsläufig einen Mangel dar. Zeigen die EL-Bilder jedoch größere schwarze Bereiche in den Zellen, geben diese einen deutlichen Hinweis auf eine verringerte Modulleistung. Die schwarzen Bereiche sind elektrisch abgetrennte Zellteile, die nicht bestromt werden und im Umkehrschluss auch nicht zur Stromproduktion beitragen. EL-Aufnahmen können demzufolge optimal als beweisführendes Mittel eingesetzt werden.

Meike Stephan ■