

ReNew PV

Beschichtung zur Erhöhung der Lebensdauer von PV Modulen mit beschädigten Rückseitenfolien

Programm / Ausschreibung	Energie- u. Umwelttechnologien, Energie- u. Umwelttechnologien, Kreislaufwirtschaft - Energie- und Umwelttechnologie Ausschreibung 2023	Status	laufend
Projektstart	01.02.2024	Projektende	31.01.2027
Zeitraum	2024 - 2027	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Reparatur; PV Module; Isolationswiderstand; Lebensdauer		

Projektbeschreibung

Die Verlängerung der Lebensdauer von Photovoltaik (PV) Modulen ist eine der drängendsten Herausforderungen für die PV-Branche. Ein Ansatz dazu ist die Einführung von neuen PV Technologien mit erhöhter Performance und Lebensdauer. Ein zweiter Weg besteht darin, die Lebensdauer von bestehenden PV Modulen durch Wiederverwertung (reuse), Reparatur (repair) oder Sanierung (refurbish) signifikant zu verlängern.

Felderfahrungen zeigen klar, dass die Zuverlässigkeit von Glas/Backsheet-Modulen oft von der Lebensdauer der polymeren Backsheets abhängt, wobei ein bedeutender Teil (über 40%) von Materialfehlern in PV-Modulen auf Rissbildung, Delamination und Materialdegradation / Vergilbung der Backsheet-Folie zurückzuführen ist. Am schwerwiegendsten ist der potentiell daraus resultierende Abfall des elektrischen Isolationswiderstand (Riso) der Backsheets, welcher einen bedeutenden Einfluss auf den Ertrag von PV Systemen haben kann. Bei bestimmten Backsheet-Typen zeigt sich vor allem in feuchter Umgebung nach ungefähr 10 Jahren Alterung eine hohe Anfälligkeit des Riso, was zur Trennung des Wechselrichters vom Netz führen kann und in der Folge zu einer deutlichen Verringerung des Ertrages. Eine Reparaturbeschichtung könnte die Feuchtigkeitsempfindlichkeit der gealterten Backsheets beheben.

Aus Nachhaltigkeitsgründen erscheint es daher sinnvoll, eine Reparaturlösung für schadhafte Backsheets von PV-Modulen zu entwickeln, um zu gewährleisten, dass die erwartete Lebensdauer von mehr als 20 Jahren ohne größere Ertragsverluste durch Riso Fehler erzielt werden kann.

Das Hauptziel des Projektes ist daher die Entwicklung einer umweltverträglicher Beschichtungslösung für Backsheets zur Lebenszeitverlängerung von PV Modulen. Im Projekt sollen Lösungen für die folgenden drei Szenarien entwickelt werden:

- Reparatur von defekten Backsheets (Risse) bzw.
- (Präventive) Wiederherstellung des Isolationswiderstandes von PV Modulen,
- Reparatur mechanischer Beschädigung durch Transport oder Montage.

Das zweite Ziel liegt in der Erforschung und Entwicklung von Modellen für eine effiziente Reparaturinfrastruktur, d.h. einer optimierten Applikationsmethodik und -logistik für die Beschichtung entsprechend den 3 oben genannten Szenarien. Dafür

werden folgende Ansätze verfolgt: (1) lokale Aufbringung an montierten PV Modulen im Feld ("Spraydose") und (2) zentrale, automatisierte Beschichtung von demontierten PV Modulen ("2nd Life PV").

Zuverlässige Reparaturlösungen können für Betreiber/Eigentümer von Solarparks einen Kostenvorteil aufgrund längerer Nutzungsdauer und stabilere Stromerträge bringen. Durch Aufbringen einer Beschichtung an mechanisch geschädigten Rückseitenfolien wird die Betriebssicherheit wiederhergestellt. Ein weiterer Vorteil einer Lebensdauererlängerung ist die Reduktion des PV Abfalls und eine damit einhergehende Schonung der eingesetzten Ressourcen. Zusätzlich kommt es bei einer Reparatur im Feld zu einer Verringerung von zusätzlichen Kosten für die Logistik bzw. damit einhergehend auch zu einem verringerten CO₂ Ausstoß.

Abstract

Extending the lifetime of photovoltaic (PV) modules is one of the PV industry's most pressing challenges. One approach is to introduce new PV technologies with increased performance and lifetime. A second approach is to significantly extend the lifetime of existing PV modules through reuse, repair, or refurbishment.

Field experience clearly shows that the reliability of glass/backsheet modules often depends on the lifetime of the polymer backsheets, with a significant portion (over 40%) of material failures in PV modules due to cracking, delamination, and material degradation/yellowing of the backsheet film. Most serious is the potential resulting drop in electrical insulation resistance (Riso) of the backsheets, which can have a significant impact on PV system yield. Certain backsheet types show a high susceptibility to a loss in Riso after about 10 years of aging, especially in humid environments, which can lead to disconnection of the inverter from the grid and subsequently a significant reduction in yield. A repair coating could address the moisture sensitivity of the aged backsheets.

For sustainability reasons, it therefore seems reasonable to develop a repair solution for damaged backsheets of PV modules to ensure that the expected lifetime of more than 20 years can be achieved without major yield losses due to Riso defects.

The main objective of the project is therefore to develop an environmentally friendly coating solution for backsheets to extend the lifetime of PV modules. The project will develop solutions for the following three scenarios:

- repair of defective backsheets (cracks) or
- (preventive) restoration of insulation resistance of PV modules,
- repair of mechanical damage due to transport or assembly.

The second goal is to research and develop models for an efficient repair infrastructure, i.e. an optimized application methodology and logistics for coating according to the 3 scenarios mentioned above. The following approaches will be pursued: (1) local application on assembled PV modules in the field ("spray can") and (2) centralized, automated coating of disassembled PV modules ("2nd Life PV").

Reliable repair solutions can bring cost benefits to solar plant operators/owners due to longer service life and more stable electricity yields. Operational safety is restored by applying a coating to mechanically damaged or degraded backsheet films. Another advantage of extending the service life is the reduction in PV waste and the associated protection of the resources used. In addition, a repair in the field reduces additional costs for logistics and, as a result, also reduces CO₂ emissions.

Projektkoordinator

- Polymer Competence Center Leoben GmbH

Projektpartner

- Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik, kurz Österreichisches Forschungsinstitut, abgekürzt OFI
- ENcome Energy Performance GmbH
- Sonnenkraft Energy GmbH