

## PV-DETECT

Accelerated product development of PV applications through advanced reliability tests and early degradation detection

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Energieforschung (e!MISSION), Europäische und internationale Kooperationen, EFO int. SOL (2021)	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.11.2022	<b>Projektende</b>	31.10.2025
<b>Zeitraum</b>	2022 - 2025	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	early failure detection; accelerated product development; reliability;		

### Projektbeschreibung

In den Bergländern Schweiz und Österreich ist die Verfügbarkeit von Freiflächen für bodengebundene PV-Anlagen begrenzt, weshalb PV-Anlagen auch als integrierte Lösungen in Gebäuden, Infrastruktur, Mehrzweckanwendungen und alpinen Regionen installiert werden müssen. PV-Systeme, die in solchen „unkonventionellen“ Umgebungen betrieben werden, müssen anderen und höheren Belastungen standhalten als solche, die für großflächige Feldinstallationen in gemäßigten Klimazonen ausgelegt sind. Je nach Anwendung und Umgebungsbedingungen können zusätzliche Belastungen über die Grenzen der IEC-Standardtests hinaus (höhere UV-Belastungen für alpine Umgebung oder erhöhte thermische Belastungen für BIPV usw.) die Degradation von PV-Modulen beschleunigen. Dies ist ein wichtiger Faktor, den PV-Hersteller bei der Entwicklung neuer Produkte berücksichtigen müssen. Um die Einführung von PV-Systemen in anspruchsvollen Umgebungen zu beschleunigen, ist es notwendig, belastungsoptimierte Materialien, Komponenten und eine Modularchitektur auszuwählen, die den erhöhten Belastungen standhalten und vorzeitige Modulausfälle und unerwartete Leistungseinbußen verhindern können. Um eine effiziente und schnelle Produktentwicklung zu ermöglichen, sind fortschrittliche Tools zur frühen quantitativen Erkennung potenzieller Fehler/Verschlechterungsmodi (induziert durch erhöhte Stressbelastung) erforderlich. PV-DETECT zielt darauf ab, eine Methode zur Früherkennung von Fehlern durch erweiterte Zuverlässigkeitstests in Kombination mit einer empfindlichen Degradationserkennung zu entwickeln. Mit dieser fortschrittlichen Methodik wird den Herstellern von PV-Modulen ein Werkzeug an die Hand gegeben, mit dem sie die Entwicklung von PV-Modulen, die für bestimmte Umgebungsbedingungen oder Anwendungen ausgelegt sind, um einen Faktor  $> 3$  beschleunigen können (zuverlässigere Ergebnisse in viel kürzeren Testzeiten). Die vergleichende Bewertung wird es ermöglichen, die Schwächen bestimmter Modularchitekturen und BOM-Ansätze in einem sehr frühen Stadium (wenige Wochen) der Entwicklungsphase zu identifizieren. Basierend auf diesen Ergebnissen wird es möglich sein, die Möglichkeiten des Einsatzes neuer Designs und Materialien zusammenzufassen, um die Widerstandsfähigkeit des Systems gegenüber extremen Belastungsbedingungen zu erhöhen. Die Implementierung des fortschrittlichen Prozesses spart Zeit und Geld bei der Produktentwicklung und beschleunigt die Markteinführung.

### Abstract

In the mountainous countries of Switzerland and Austria, the availability of open spaces for ground-based PV systems is

limited, which is why PV systems also have to be installed as integrated solutions in buildings, infrastructures, multi-purpose applications and alpine regions. PV systems operating in such “unconventional” environments must withstand different and enhanced stresses than those developed for large-area field-installations in moderate climates. Depending on application and environmental conditions, additional loads beyond the limits of IEC standard tests (higher UV loads for the alpine environment or increased thermal loads for BIPV etc.) can accelerate the degradation of PV modules. This is an important factor to be considered by PV manufacturers when developing new products. In order to accelerate the spread of PV systems in demanding environments, it is necessary to select stress-optimized materials, components and a module architecture that can withstand the increased loads and prevent early/premature module failures and unexpected performance losses. To enable efficient and fast product development, advanced tools for early quantitative detection of potential failures/degradation modes (induced by increased stress impact) are required. PV-DETECT aims to develop a method for early detection of failures through advanced reliability testing combined with sensitive degradation detection. This advanced methodology provides PV module manufacturers a tool to accelerate the development of PV-modules designed for specific environmental conditions or applications by a factor  $> 3$  (more reliable results in much shorter testing times). The comparative assessment will allow to identify the weaknesses of certain module architectures and bill-of-material approaches at a very early stage (few weeks) of the development phase. Based on these results, it will be possible to summarize the possibilities of using new designs and materials to increase the system’s resilience to extreme stress conditions. The implementation of the advanced methodology saves time and money in product development and speeds time to market.

### **Projektkoordinator**

- Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik, kurz Österreichisches Forschungsinstitut, abgekürzt OFI

### **Projektpartner**

- Sonnenkraft Energy GmbH