

## OptPV4.0

Innovative optimierte Betrieb und Betriebsführung von Photovoltaikanlagen

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 5. Ausschreibung 2018	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.03.2019	<b>Projektende</b>	28.02.2021
<b>Zeitraum</b>	2019 - 2021	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	Prädiktive Wartung, Big Data, Digitaler Zwilling, Photovoltaik Kraftwerk , O&M		

### Projektbeschreibung

Die Sicherstellung der langfristigen Performance und die Systemoptimierung von Photovoltaikanlagen sind zwei wesentliche Faktoren, um ihre Rentabilität zu sichern und um den weltweiten Wechsel hin zu erneuerbaren Energiequellen weiter ausbauen zu können. Dabei gilt es Leistungseinbußen aufgrund von plötzlich auftretenden Fehlern in der Anlage oder graduellen Verschlechterungen in der Anlagenperformance zu verhindern beziehungsweise weitestgehend zu minimieren. Um dies zu erreichen, müssen zum einen die Fehlerursachen zuverlässig und schnell identifiziert werden, um Ausfallzeiten durch entsprechende Gegenmaßnahmen minimieren zu können, zum anderen müssen negative Trends in der Gesamtanlagenperformance analysiert und extrapoliert werden, um rechtzeitig prädiktive Instandhaltungsmaßnahmen setzen zu können bevor es zu einer relevanten Leistungsverschlechterung kommt. Bisherige Methoden zur Ursachenanalyse stützen sich überwiegend auf Spezialmessungen vor Ort, wodurch weitere Kosten verursacht werden und wertvolle Zeit verstreicht. Ebenso findet in der Praxis keine prädiktive Analyse von Trends in der Anlagenperformance statt, es existieren allenfalls theoretische Konzepte beziehungsweise grundlagenlastige Machbarkeitsstudien ohne systemumfassenden Bezug.

Das Kernziel des Projekts OptPV4.0 ist daher ein optimierter Betrieb und Betriebsführung von Photovoltaikanlagen zur Erhöhung und Sicherstellung ihres Ertrags und ihrer Wirtschaftlichkeit durch die Erforschung von systemumfassenden Datenanalyse- und Modellierungskonzepten zur Früherkennung von Fehlern und schleichender Degeneration. Aufgrund der großen Heterogenität der unterschiedlichen Fehlerursachen, sowie der Abhängigkeit der Fehlerausprägung von klimatischen, topografischen und geografischen Gegebenheiten ist eine zuverlässige Identifikation und Modellierung nur mit entsprechenden fortgeschrittenen Analysemethoden unter Verwendung von großen Datenmengen sowie zusätzlich erhobenen Metadaten möglich. Dazu werden im Projekt systematische Schritte unternommen: In bestehenden Daten vorkommende Fehlermuster werden standardisiert und in einer im Rahmen dieses Projekts zu definierenden Datenbankstruktur abgelegt. Ein Sensorik-Upgrade-Kit zur Sammlung von wichtigen, standardmäßig nicht erhobenen Anlagendaten und Metadaten wird entwickelt und an echten Anlagen zur Datenerhebung installiert. Mit Hilfe der Anlagendaten und der Daten des Sensorik-Upgrade-Kits werden physikalische und statistische Analysemodelle basierend auf digitalen Anlagenzwillingen sowohl zur schnellen Identifikation von plötzlich auftretenden Fehlermustern als auch zur Implementierung von prädiktiven Instandhaltungskonzepten entwickelt und evaluiert. Die Ergebnisse des Projekts stellen

eine wichtige Grundlage dar, um den Betrieb von Photovoltaikanlagen jeder Größe wirtschaftlicher und vorausschaubarer zu machen – zwei wichtige Voraussetzungen um die Verbreitung von PV-Anlagen und ihren Beitrag zur Energiewende und Klimaschutz weiter fördern zu können.

## **Abstract**

Ensuring the long-term performance of photovoltaic power plants and optimizing their operations and maintenance procedures are two very important factors to improve their profitability and thus accelerate the worldwide transition to renewable energy sources. Performance losses due to sudden errors or gradual degradations must be avoided or at least minimized. To that end, the roots of any errors must be identified quickly and reliably in order to be able to minimize potential down times through appropriate maintenance actions. In addition, negative trends in the performance have to be analyzed and extrapolated over time so that predictive maintenance actions can be performed before any significant loss in performance occurs. Current strategies for error analysis require on-site measurements with specialized equipment which causes additional costs and further delays. A predictive analysis of trends in PV plant performance is also not implemented; there exist only theoretical concepts and feasibility studies of limited scope.

The main goal of the project OptPV4.0 is to optimize the operations and maintenance procedures of PV power plants in order to improve and secure their energy yield und thus their economic viability. This will be achieved by researching and applying data analysis and simulation concepts for early detection of errors and degenerations on a system-wide level. Due to the heterogeneity of the different causes of errors and the dependency of their symptoms on climatic, topographic and geographic conditions, reliable identification and modelling can only be achieved using advanced analysis methods and large amounts of data including meta-data. The proposed project will perform significant steps to reach this goal: All errors present in archival data will be standardized and added to a database that will be developed as part of this project. A sensor upgrade kit will be designed to measure important data that is not usually available; it will be installed at real PV plants for data collection. With data from the PV plants and the sensor upgrade kit, physical and statistical analysis models will be trained and evaluated for quick identification of sudden errors as well as for the analysis of longer-term trends in order to implement predictive maintenance strategies. The results of the project represent an important step towards improving the economic viability of PV plant operations and thus increasing their dissemination and contribution to meeting the global climate goals.

## **Projektkoordinator**

- Silicon Austria Labs GmbH

## **Projektpartner**

- Uptime Engineering GmbH
- the peak lab GmbH & Co. KG
- VERBUND Green Power GmbH
- Montanuniversität Leoben
- FRONIUS INTERNATIONAL GmbH
- ENcome Energy Performance GmbH