

PV-Reliability.ch

23. Schweizer Photovoltaik-Tagung, 1./2. April 2025, Bern

Matthias Hügi, Christof Bucher, Leo Hofer, Fabio Panduri, Labor für Photovoltaiksysteme, Berner Fachhochschule, Burgdorf, christof.bucher@bfh.ch

«Die Lebenserwartung von Wechselrichtern beträgt etwa 15 Jahre und müssen demnach einmal während der Lebensdauer einer Photovoltaikanlage ausgetauscht werden». Diese Aussage wird im Forschungsprojekt „PV Reliability“ untersucht. Die Plattform verarbeitet von Nutzern eingegebene Daten, um die Überlebenswahrscheinlichkeit von Wechselrichtern und Optimierern in Abhängigkeit von Zeit, Installationsort, Hersteller und weiteren Parametern zu berechnen und Vergleiche zu erstellen.

Zielsetzung und Vorgehensweise

Das Ziel dieser Forschungsarbeit ist es, die Lebensdauer von Wechselrichtern und Leistungsoptimierern zu quantifizieren. Dabei wird untersucht, ob Zeit, Installationsort und Hersteller die Lebensdauer beeinflussen und wie stark die jeweiligen Faktoren ins Gewicht fallen.

Um dieses Ziel zu erreichen werden national, wie auch international Privatpersonen bzw. Firmen gesucht, die bereit sind, Basisdaten und Betriebsdaten ihrer PV-Anlagen zur Verfügung zu stellen. Privatpersonen können eigenständig Anlagen und Ereignisse auf der Webseite pv-reliability.ch erfassen. Für Firmen mit grossen Datensätzen ist ein individualisierter Import möglich.

Innovation und Relevanz

Dieses Projekt trägt zu einem besseren Verständnis der Alterungseinflüsse auf Wechselrichter bei, die von den Nutzern beeinflusst werden können. Im Gegensatz zu früheren Forschungsarbeiten wird in diesem Projekt nicht die Ursache der Schäden untersucht, sondern die Stressfaktoren, welche beeinflusst werden können.



Abbildung 1: Startseite pv-reliability.ch

Heute sind Millionen von PV-Anlagen an Überwachungsportale angeschlossen. Diese Portale geben jedoch keine Auskunft über die beeinflussbaren Belastungsfaktoren und kennen in der Regel auch nicht das Alter und den Zustand der verwendeten Komponenten. Insbesondere wenn ein Wechselrichter repariert oder 1:1 ausgetauscht wird, wird dies von den Portalen oft nicht erfasst. Die Plattform hat zum Ziel, diese Forschungslücke zu schliessen.

Erfassung von Anlagen

Die Plattform pv-reliability.ch nutzt den Ansatz des Crowd Data Sourcing. In einem ersten Schritt erstellen die Nutzer der Plattform ein Login und geben Stammdaten zu ihrer PV-Anlage an. Diese Daten umfassen Standort, verwendete Produkttypen und grundlegende Eigenschaften der PV-Anlage, wie z.B.

- Anzahl der Module pro String
- Anzahl der Module pro Wechselrichter
- Installationsort des Wechselrichters
- Verwendung von Leistungsoptimierern

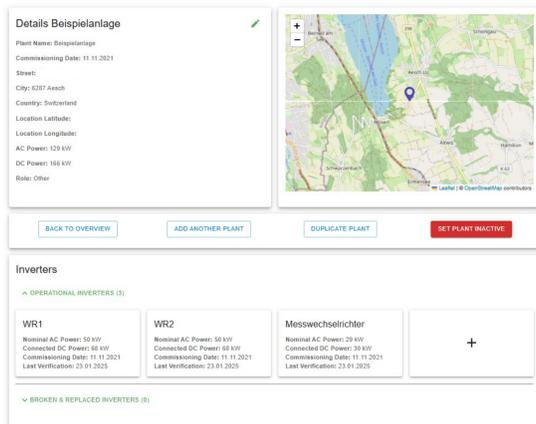


Abbildung 2: Übersichtsseite einer Anlage

Auch Daten der Inbetriebnahme der Wechselrichter werden erfasst, um die Lebensdauer ermitteln zu können. Die Erfassung erfolgt mit Hilfe von einfachen Eingabemasken. Alle Angaben werden anschliessend übersichtlich dargestellt.

Verifikationsprozess

Damit die Lebensdauer der verschiedenen Wechselrichter berechnet werden kann müssen Fehler, Defekte oder auch der Ersatz von Geräten regelmässig erfasst/aktualisiert werden. Dies erfolgt im Abschnitt Verification. Auf dieser Seite kann für jeden Wechselrichter der Zustand zu einem bestimmten Zeitpunkt definiert werden. Folgende Zustände können selektiert werden:

- Operational
- Replaced without failure
- Broken

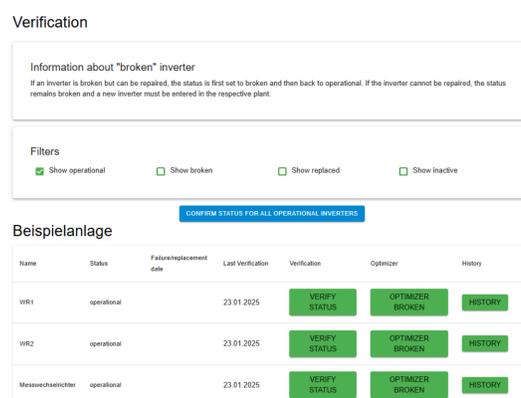


Abbildung 3: Seite für Verifikation

Zusätzlich können defekte Optimierer erfasst werden. Die Verifikation kann einzeln pro Wechselrichter oder direkt für alle erfassten Geräte vorgenommen werden. Die Daten sollen jährlich einmal aktualisiert werden, wozu eine entsprechende Aufforderung an die Nutzer versendet wird.

Resultate

Die Plattform pv-reliability.ch wurde erst kürzlich in Betrieb genommen. Sie wurde auf der Basis einer Umfrage und Publikation mit identischem Umfang aus dem Jahr 2022 erstellt.

Automatische Analysen sind aktuell im internen Bereich implementiert, aber noch nicht aktiviert, da zum jetzigen Zeitpunkt zu wenige Datensätze für eine statistisch relevante Auswertung vorhanden sind. Für erste Aussagen zur Lebensdauer von Wechselrichtern wird auf die Studie 2022 [1] verwiesen.



Abbildung 4: Resultate der Studie 2022

Unterstützen Sie die Forschung!

Wir suchen Firmen und Personen, die bereit sind, Ihre Daten zu Wechselrichter-Ausfällen mit uns zu teilen. Einzelne Anlagen können auf pv-reliability.ch eingetragen werden, grössere Portfolios (z. B. von Installationsfirmen) können z. B. mit einer Excel-Liste an das PV-Labor geschickt werden. matthias.huegi@bfh.ch gibt gerne weitere Details bekannt.



<https://pv-reliability.ch/>

Dank

Ein grosses Dankeschön geht an alle die sich bereit erklären, ihre Daten für dieses Projekt zur Verfügung zu stellen und regelmässig zu aktualisieren.

Referenzen

[1] Christof Bucher, Jasmin Wandel, David Joss, Life expectancy of PV inverters and optimizers in residential PV systems, 29.09.2022, WCPEC-8 <https://www.bfh.ch/de/forschung/referenzprojekte/lebenserwartung-photovoltaik-wechselrichter/>