

## Detaillierte meteorologische Datenerfassung

Alle Testfelder verfügen über eine umfassende meteorologische Datenerfassung:

- Verschiedene Sensortypen für solare Einstrahlung (Pyranometer, Referenzzellen)
- Trennung nach Einstrahlungstyp (direkt, diffus)
- Verschiedene Ausrichtungen (horizontal, geneigt südgerichtet, nachgeführt)
- Spektroradiometer, Wolkenkameras
- Lufttemperatur, Druck, Feuchte
- Windgeschwindigkeit und -richtung
- Verschmutzungsgrade auf Oberflächen

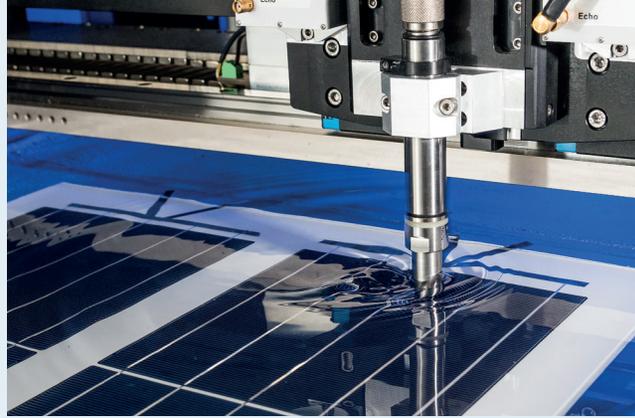
## Weitere Angebote auf dem Outdoor Performance Testfeld in Merdingen

- Analysen des Strom- und Agrarertrags von Agri-PV-Systemen
- Charakterisierung von konzentrierenden PV-Modulen (CPV)
- Messungen an Wechselrichtern und PV-Batterie-Systemen
- Qualifizierung von nachgeführten PV-Systemen
- Messungen an integrierter PV, z.B. an Lärmschutzwänden

## Weitere Informationen



Webseite »Outdoor Performance Lab«  
[ise.link/outdoor-performance-lab-de](http://ise.link/outdoor-performance-lab-de)



*Scanning acoustic microscopy (SAM) wird als zerstörungsfreie Untersuchungsmethode bei der Defektanalyse an Vollformat-Modulen genutzt.*

*Titelbild: Visualisierung des Outdoor Performance Testfelds mit verschiedenen solaren Systemaufbauten in Merdingen bei Freiburg. Grafik: Fraunhofer ISE / Link3D*

*Alle Fotos © Fraunhofer ISE*

## Kontakt

Dr. Christian Reise  
PV-Kraftwerke  
Tel. +49 761 4588-5282  
[pvmod.powerplant@ise.fraunhofer.de](mailto:pvmod.powerplant@ise.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Solare  
Energiesysteme ISE  
Heidenhofstr. 2  
79110 Freiburg  
[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)

© Fraunhofer ISE, Freiburg  
04-223220-23

## Outdoor Performance Lab

## Präzise Bewertung von PV-Modulen

# Präzise Bewertung von PV-Modulen

Für die Bestimmung der Leistungsfähigkeit von PV-Modulen sind zuverlässige Messdaten unerlässlich. Die Solartestfelder des Fraunhofer ISE ermöglichen die präzise Erhebung aller relevanten Monitoringdaten. Zusammen mit klassischen Labortests geben sie wertvolle Hinweise auf die mögliche Degradation und den erwartbaren Lebenszeit-Ertrag von PV-Modulen in unterschiedlichen Klimazonen und erlauben deren vergleichende Bewertung.

## Unsere Leistungen für Modulhersteller, Betreiber, Investoren, Banken und Versicherungen

- Initiale umfassende Charakterisierung im Labor
- Modulinstallation fest, ein- oder zweiachsig nachgeführt
- Hochfrequente, präzise Aufzeichnung von Modulleistung, Strom-Spannungs-Kennlinien, Meteodaten und weiteren Betriebsparametern im Freiland
- Messungen in Freiburg / Merdingen, auf Gran Canaria und in der Wüste Negev
- Kundenspezifische Auswertungen und aussagekräftige, unabhängige Berichte
- Ermittlung von Degradationsindikatoren aus Vergleichsmessungen an vorgealterten und neuen Modulen
- Benchmarking verschiedener Modultypen gegen Referenzmodule oder unseren Bestand an Prüfmustern
- Klima- und standortspezifisches Energy Rating



*Prüfstand auf dem Gelände des Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) in Pozo Izquierdo, Gran Canaria, Spanien.*

Auf unseren Solartestfeldern prüfen wir PV-Module und deren Komponenten sowohl für die Hersteller- als auch für die Nutzerseite. Die tatsächlichen Erträge neuer Modultypen, ihre Ausfallsicherheit und ihr Alterungsverhalten haben bedeutenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Solarkraftwerken und die Kosten der Energiewende. Unsere unabhängigen Analysen erleichtern Anlagenbetreibern, Investoren, Banken und Versicherungen die Auswahl langlebiger Komponenten.

## Präzises Benchmarking für innovative PV-Module

Die Solartestfelder stehen innovativen Technologien offen: Dazu zählen bifaziale Module, TOPCon-Technologie, Heterojunction-Technologie (HJT), Perowskit-PV, Organische PV (OPV) und Tandem-PV. Unter praxisnahen Freilandbedingungen können Vergleichsmessungen mit Referenzmodulen des Fraunhofer ISE sowie mit Wettbewerbsprodukten erfolgen. Abhängig von Technologie und Anwendung ergeben sich unterschiedliche Fragestellungen. Mit unseren Kunden vereinbaren wir maßgeschneiderte Prüfprogramme und begleitende Analysen nach Bedarf.



*Prüfstand auf dem Gelände der Ben-Gurion-Universität des Negev, Sede Boqer, Israel.*

## Umfassende Performance-Analyse

Wir kombinieren das Monitoring im Solartestfeld mit Präzisionsmessungen im akkreditierten Callab PV Modules, mit beschleunigten Alterungsprüfungen im akkreditierten TestLab PV Modules sowie mit den von uns entwickelten, hochsensitiven Verfahren zur Degradationsanalyse. Damit bietet das Fraunhofer ISE eine einzigartige Plattform für die umfassende Performance-Analyse:

- Präzisionsmessungen im Labor unter Standardbedingungen und gemäß IEC 61853 (Energy Rating)
- Reproduzierbare Vorkonditionierung in unserem TestLab PV Modules (beschleunigte Alterung in Klima- und UV-Kammern)
- Direkter Vergleich von gealterten und neuen Modulen im Realbetrieb mit Relativmessungen zur frühzeitigen Identifizierung von technologie-, material- und design-spezifischen Degradationsrisiken
- Kombination mit parameterbasierten Simulationsrechnungen für Modulleistung und Energy Rating zur Produktoptimierung
- Reduktion der Gesamtunsicherheit für Modulleistung und Lebenszeitertrag