

Seminar

# Grundlagen Photovoltaik Freiflächenanlagen



## Die Top-Themen:

- **Qualitätssicherung von Kraftwerksprojekten in der EPC- und O&M-Phase**
- **Kraftwerksmonitoring und Optimierung der technischen Betriebsführung**
- **Normen zu Charakterisierung von PV und Qualität auf der Anlage**
- **Messverfahren im Feld, wie IV-Kennlinie, Thermografie, Elektrolumineszenz**
- **Erkennen und Beheben typischer Fehlerbilder**

## Termine und Orte

30. September und 01.  
Oktober 2024  
Nürtingen

10. und 11. Dezember 2024  
Online

10. und 11. März 2025  
Düsseldorf

**Ihre Seminarleitung**  
Dipl.- Phys. Christian Schill,  
Gruppenleiter PV-Kraftwerke,  
David Melgar, Teamleiter  
Datenbasierte Qualitätssi-  
cherung PV-Kraftwerke, beide  
Fraunhofer-Institut für Solare  
Energiesysteme ISE, Freiburg



## Allgemeine Informationen

### Zielsetzung

**Die Ausbaukorridore der Bundesregierung für den Zubau von Freiflächenanlagen in den 2020er- und 30er-Jahren sind mit Raten von mehreren Gigawatt pro Jahr äußerst beeindruckend. Um die Energiewende effektiv zu unterstützen und solche Projekte von hoher Qualität umzusetzen, sind hochqualifizierte Fachkräfte und fundiertes Wissen erforderlich. Diese Kraftwerksprojekte sollten über Jahrzehnte hinweg zuverlässig Solarenergie erzeugen, ohne große Ausfälle zu verzeichnen.**

Dieses Seminar vermittelt den Teilnehmenden das erforderliche Wissen und Verständnis für die Qualitätssicherung von PV-Freiflächenanlagen. Es ermöglicht Ihnen, qualitativ hochwertige Kraftwerksprojekte umzusetzen, die jahrzehntelang zuverlässig Solarenergie erzeugen können. Zudem werden Sie mit den erforderlichen Kenntnissen ausgestattet, um die Effizienz der Anlagen zu überwachen, mögliche Probleme zu identifizieren und geeignete Maßnahmen zur Optimierung der technischen Betriebsführung einzuleiten.

### Zielgruppe




Dieses Seminar richtet sich an Neu- und Quereinsteigende im Bereich Photovoltaik sowie Fach- und Führungskräfte aus den Bereichen:

- Projektierung
- Betrieb
- Ingenieurbüros
- Qualitätsmanagement
- O&M-Dienstleister

### Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

 **Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**  
Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: inhouse@vdi.de  
**Herr Heinz Küsters**    
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: kuesters@vdi.de

### Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.



### Seminarleitung

**Dipl.- Phys. Christian Schill**, Gruppenleiter PV-Kraftwerke  
**David Melgar**, Teamleiter Datenbasierte Qualitätssicherung  
PV-Kraftwerke beide Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg\*



Christian Schill ist seit 2021 Gruppenleiter der Gruppe „Photovoltaische Kraftwerke“ am Fraunhofer ISE – nach Stationen am Freiburger Materialforschungszentrum (FMF), der PSE GmbH und der Universität Freiburg. Er ist ein Alumni des Sustainability Center Freiburg. Er arbeitet in den Bereichen Qualität von PV-Kraftwerken, Freibewitterung von PV-Modulen, Klimadaten und räumliche Analysen mit den Schwerpunkten integrierte PV und Digitalisierung in der PV-Branche.



David Melgar leitet seit Januar 2024 das Team „Datenbasierte Qualitätssicherung“ in der Gruppe „Photovoltaische Kraftwerke“ am Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg. Sein Arbeitsschwerpunkt als Ingenieur liegt in der Überwachung von Photovoltaikanlagen. Seine Erfahrung in der Photovoltaik reicht von der Entwicklung neuer Prozess- und Messsysteme in der Produktion von PV-Zellen und -Modulen bis hin zur Kraftwerksanalyse und -überwachung. Außerdem sammelte er Erfahrungen als Projektleiter und Projektingenieur im Bereich der Mess- und Automatisierungstechnik in der Automobilindustrie.

**\*Hinweis:** Das Seminar wird abwechselnd von Christian Schill und David Melgar durchgeführt. Die Seminarinhalte sind jeweils dieselben.



### Weitere interessante Veranstaltungen

#### Grundlagen des Strommarkts

24. und 25. Oktober 2024, Frankfurt am Main

#### Aufbaukurs Strommarkt – Vermarktung Erneuerbarer Energien

06. und 07. November 2024, Freising

#### Energiespeicher: Grundlagen & Anwendungen

26. und 27. November 2024, Online

#### Grundlagen Photovoltaik: Planung, Bau und Betrieb

18. und 19. November 2024, Raunheim

## Seminarinhalte

### Präsenz-Seminare

- 1. Tag** 10:00 bis 18:00 Uhr  
**2. Tag** 09:00 bis 16:00 Uhr

#### Grundlagen der solaren Energiekonversion

- Grundlagen der physikalischen Prinzipien der Solarstrahlung
- Konzepte der Solarstrahlungsmessung
- Grundbegriffe und Kennwerte der Photovoltaik

#### Von der Zelle zum Modul

- Geschichte der Photovoltaik-Energie
- Zell- und Modultechnologien
- Aufbau von bifacialen und monofacialen Modulen
- Marktausblick und Marktanalyse: Technologie-Trends

#### Grundlagen der Freiflächenanlagen

- Anlagentypen
  - » Freiflächenanlagen
  - » Fest geneigte Anlagen
  - » Nachgeführte Anlagen
- Standardkomponenten: Module, Unterkonstruktion, Wechselrichter, Netz-/Anlagenschutz, Tracker
- Untersuchung verschiedener Kraftwerkstopologien
  - » String- bzw. Zentralwechselrichter
  - » Generatoranschlusskasten/Combiner
- Einsatz höherer Spannungen
- Neuartige Anlagentypen
  - » Agri-PV
  - » Schwimmende PV
  - » Infrastrukturintegrierte PV

#### Anschluss und Betrieb

- Technische Aspekte des Netzanschlusses
- EEG, Solarpakete, Vermarktungskonzepte
- Erörterung der Flächenkulisse, Potenziale und Aspekte der Nachhaltigkeit von PV-Anlagen in Deutschland
- Ausblick auf Hybrid-PV-Kraftwerke
  - » PV + Energiespeicher
  - » PV + Wind
- End-of-Life-Management: Repowering und Repair

### Online-Seminare

- 1. Tag** 09:00 bis 17:00 Uhr  
**2. Tag** 09:00 bis 16:00 Uhr

#### Grundlagen der Qualitätssicherung in PV-Kraftwerken

- Übersicht über die Normenreihe IEC TC82 „Photovoltaische Solarenergiesysteme“
- Verantwortlichkeiten bei Kraftwerksprojekten
- Qualitätssicherung in verschiedenen Projektphasen Design, Bau, Beschaffung etc.
- Ertragssimulation
- Charakterisierung von Modulen in Labor und Freiland (IEC61215 „Bodengebundene Photovoltaik-Module“ & Energiebewertung)
- Wichtige Leistungsindikatoren

#### Qualitätssicherung in Betrieb und Wartung

- PV-Kraftwerke Performance Monitoring: Anforderungen und Best Practices
- Key Performance Indicators (KPI): Performance Ratio RP, Verfügbarkeit
- Wartung von PV-Kraftwerken
  - » In-Feld-Prüfungen und Messungen: Visuelle Inspektion, IV-Kennlinie
  - » Bildbasierte Inspektionsmethoden: Thermografie
  - » Elektrolumineszenz
  - » Erfahrungen aus dem Feld
- Verschmutzung und Reinigungsverfahren

#### Neue Trends in der technischen Betriebsführung

- Digitalisierung zur Qualitätssicherung und Kostenreduktion
  - » Intelligentes Monitoring
  - » Digitaler Zwilling
  - » Einsatz von Generative-AI



#### Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. Erhöhen Sie die Lebensdauer und Performance Ihrer Anlage durch hohe Qualitätsstandards.
2. Vermeiden Sie Fehler in der Betriebs- und Wartungsphase.
3. Sichern Sie die Qualität Ihres PV-Projektes.
4. Bewerten Sie den Erfolg Ihres Projektes und lernen Sie die Erfolgsmaßstäbe kennen.
5. Sparen Sie durch das erlernte Wissen über Qualitätssicherung bares Geld.

VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?  
 Kontaktieren Sie uns einfach!

**VDI Wissensforum GmbH**  
 Kundenzentrum  
 Postfach 10 11 39  
 40002 Düsseldorf  
 Telefon: +49 211 6214-201  
 Telefax: +49 211 6214-154  
 E-Mail: [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de)  
[www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de)

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

Seminar		
<input type="checkbox"/> <b>30. September und 01. Oktober 2024</b> <b>Nürtingen</b> (065E173001)	<input type="checkbox"/> <b>10. und 11. Dezember 2024</b> <b>Online</b> (065E173701)	<input type="checkbox"/> <b>10. und 11. März 2025</b> <b>Düsseldorf</b> (065E173002)
EUR 1.590,-	EUR 1.590,-	EUR 1.590,-

www

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer\* \_\_\_\_\_

\*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

**Meine Kontaktdaten:**

Nachname \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_ Funktion/Jobtitel \_\_\_\_\_ Abteilung/Tätigkeitsbereich \_\_\_\_\_

Firma/Institut \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort, Land \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Abweichende Rechnungsanschrift \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de) an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: [www.vdi-wissensforum.de/de/agb/](http://www.vdi-wissensforum.de/de/agb/)

**Veranstaltungsort(e)**

**Nürtingen:** Best Western Plus Hotel Am Schlossberg, Europastraße 13, 72622 Nürtingen, Tel. +49 7022/704-0,  
 E-Mail: [info@schlossberg.bestwestern.de](mailto:info@schlossberg.bestwestern.de)

**Düsseldorf:** Leonardo Royal Hotel Düsseldorf Königsallee, Graf-Adolf-Platz 8-10, 40213 Düsseldorf, Tel. +49 211/38480,  
 E-Mail: [info.royalduesseldorf@leonardo-hotels.com](mailto:info.royalduesseldorf@leonardo-hotels.com)

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, [www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)



**Leistungen:** Im Leistungsumfang sind die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen enthalten. Ausführliche Veranstaltungsunterlagen werden den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail-Adresse [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin. Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: [www.wissensforum.de/adressquelle](http://www.wissensforum.de/adressquelle)

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

