

Photovoltaik (PV), Photovoltaische Anlagentechnik

Definition des Sachgebiets
Fachliche Bestellungs Voraussetzungen



Stand: 04/2024
Revisionsnummer: 2
Erste Fassung: 07/2008

1. Sachgebiet

Das Sachgebiet lautet: „Photovoltaik (PV), Photovoltaische Anlagentechnik“

2. Sachgebietsbeschreibung

2.1 Vorbemerkungen

Eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) ist eine elektrische Anlage, in der mittels Solarzellen ein Teil der solaren Strahlungsenergie in elektrische Energie umgewandelt wird. Die Solarzellen sind meistens in Modulen (PV-Module) elektrisch zusammengeschaltet.

Die Unterkonstruktion (Montagesystem) fixiert die Module am Installationsort. Leitungen bringen den gewonnenen Gleichstrom (DC) zum Wechselrichter, der ihn in Wechselstrom (AC) umwandelt.

Die Installation einer Photovoltaikanlage kann in oder auf einem Dach, in oder an einer Fassade, sowie in einer Freifeldanlage erfolgen. Dabei sind die statischen bzw. bauspezifischen Vorschriften ebenso zu beachten, wie die elektrotechnischen Planungsrichtlinien wie auch die Anlagen- und Personenschutzaspekte.

Photovoltaikanlagen lassen sich optimierend planen, berechnen und die möglichen technischen wie wirtschaftlichen Erträge durch Simulationen mit einer gewissen Unsicherheit voraussagen.

2.2 Sachgebietsbeschreibung

Gegenstand des Sachgebietes PV ist die fachliche Prüfung und Bewertung von

- : Planung: Einhaltung Planungsvorgaben, bautechnische und elektrotechnische Grundnormen, Herstellervorschriften, Vertragsvorgaben etc.
- : Installation von Photovoltaikanlagen und
- : Betrieb von Photovoltaikanlagen

Davon umfasst sind auch (messtechnische) Aufgaben wie

- : Messungen,
- : Anlagen-Wartung,
- : Betriebsführung allgemein,
- : wiederkehrende Prüfungen und Inspektionen,
- : Leistungsbestimmung und
- : Fehlersuche.

Ebenfalls Gegenstand des Sachgebietes ist die Feststellung von

- : Mängeln und Schäden an Komponenten,
- : Mängeln und Schäden, die bei der Errichtung entstanden sind,
- : Mängeln und Schäden, die während des Anlagenbetriebs entstanden sind,
- : Mängeln und Schäden, die im zukünftigen Weiterbetrieb der Anlage vorhersehbar sind.

Es wird erwartet, dass diese Mängel und Schäden bewertet werden können sowie Aussagen zur fachgerechten Beseitigung derselben getroffen werden können.

Das Sachgebiet ist immer noch von einer sehr dynamischen Entwicklung geprägt, so dass eine kontinuierliche fachliche Weiterbildung zu allen Bereichen (neben den Komponenten der Photovoltaikanlagen u.a. auch zu Monitoringsystemen, Speichertechnologie sowie anlagenbezogener Personen- und Anlagensicherheit) in besonderem Maße erforderlich ist.

3. Vorbildung

3.1 Fach- oder Hochschulstudium

Abgeschlossenes Fach- oder Hochschulstudium (z. B. Elektrotechnik, Energietechnik, Hochfrequenz- bzw. Hochspannungstechnik) an einer Fach- oder technischen Hochschule bzw. Technischen Universität und Nachweis einer mindestens 5-jährigen fachbezogenen praktischen Tätigkeit.

Berücksichtigt werden kann zunächst nur eine einschlägige Hochschulausbildung. Nicht alle Hochschulen bieten im Rahmen ihrer Ausbildung fachspezifische Vorlesungen zu Erneuerbarer Energietechnik an. Diese müssten durch Zusatzausbildungen bei Bedarf nachgewiesen werden. Bei Studiengängen mit entsprechender Grundlagenausbildung ohne fachliche Spezialisierung ist auch eine Kompensation durch Weiterbildungen oder längere praktische Tätigkeiten und Erfahrungen denkbar.

3.2 Ohne Hochschulabschluss

Ohne Hochschulabschluss nach Abs. 3.1 sind eine mindestens 10-jährige praktische Tätigkeit sowie Aus- und Fortbildung im Bestimmungsbereich nachzuweisen (insbesondere weiterführende Kenntnisse der Elektrotechnik), die in ihrer Art nach geeignet war, die fachlichen Kenntnisse (s.u.) zu vermitteln.

Innerhalb der 10-jährigen praktischen Tätigkeit sollten umfassende Erfahrungen auf diesem Sachgebiet erworben worden sein. Dazu bieten sich u. a. mehrjährige Tätigkeiten in der Projektleitung, Anlagenplanung und/oder Anlagen- bzw. Projektausführung an. Diese Tätigkeiten sollten nicht mehr als 3 Jahre zurückliegen.

3.3 Nachweis messtechnischer Kenntnisse und praktischer Fähigkeiten.

Die Beherrschung der einschlägigen Messtechnik ist eine wichtige Voraussetzung für die Besonderheiten der Photovoltaischen Anlagentechnik. Der Antragsteller ¹ muss daher in geeigneter Weise nachweisen, dass er nachhaltig messtechnisch tätig gewesen ist. Dies kann z. B. durch die Vorlage von Gutachten, eigenen Messungen bzw. geeigneten Referenzen erfolgen. Es wird ihm unterstellt, dass er Marktkenntnisse der für die verschiedenen Anwendungen verfügbaren Messgeräte hat und diese bedienen und auswerten kann.

4. Kenntnisse

4.1 Theoretische Kenntnisse

Grundlagen der Elektrotechnik / Elektronik

- : Elektrische Energiewandlung
- : Elektrische Energieleitung
- : Elektrische Netzwerke
- : Elektrische Lasten / Komponenten
- : Der „Photovoltaische Effekt“ / photovoltaische Energiewandler
- : Solarzellentechnologien und deren Eigenschaften
- : Elektrische Energiewandler (Wechselrichter, Laderegler etc.)
- : Elektrische Energiespeicher

Grundlagen der Mechanik

- : Werkstoffkunde
- : Maschinenelemente
- : Festigkeitslehre
- : Statik, Standsicherheit (Schnee- und Windlasten)

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde die männliche Form in den Fällen verwendet, in denen eine geschlechtsneutrale Formulierung nicht möglich war. Alle Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter und Geschlechteridentitäten.

- : Wärmelehre

Grundlagen der Meteorologie

- : Strahlungsphysik (solare Bestrahlungsstärke, Direkt- und Diffusstrahlung)
- : Energetische Einstrahlungsbewertung
- : Einfluss weiterer meteorologischer Parameter auf den Energieertrag

4.2 Technische, rechtliche und wirtschaftliche Kenntnisse

Zu den nachfolgenden technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Grundkenntnissen müssen theoretische und praktische Erfahrungen nachgewiesen werden.

- : Elektrotechnik
- : Energieversorgungstechnik
- : Halbleitertechnik
- : Leistungselektronik
- : Stromspeichertechnik
- : Installationstechnik
- : Messtechnik
- : Werkstofftechnik
- : Korrosionstechnik
- : Personen- und Anlagenschutztechnik
- : Arbeiten unter Spannung
- : Arbeiten in großen Höhen
- : Besonderheiten der DC-Technik auf Schutzmaßnahmen
- : Normen und Richtlinien
- : Projektabwicklung

4.3 Zusätzliche praktische Kenntnisse und Fähigkeiten

Anlagenplanung

- : Planung, Auslegung
- : Erstellung von Installationsunterlagen
- : Installation dachparallel, aufgeständert, dachintegriert, fassadenintegriert, Freifläche, nachgeführte Solarsysteme
- : Systeme mit und ohne Speicher.

Wirtschaftlichkeit

- : Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen bzw. –berechnungen ermitteln, abschätzen und darlegen
- : Gebäudeanlage, Freiflächenanlage
- : Netzeinspeisung, Überschusseinspeisung, Energiespeicherung
- : Kenntnisse von Marktpreisen von PV-Anlagen, ortsübliche Preise der unterschiedlichen Gewerke, Mängelbeseitigungskosten, Wiederbeschaffungskosten, Arbeitslöhnen

Normen, Richtlinien

- : Anwendung von Normen
- : Anwendung von Richtlinien
- : Anwendung von speziellen Arbeitsanweisungen
- : Anwendung von PV-Computersimulationen
- : Anwendung von technisch orientierten Programmen (Auslegung, Dimensionierung, Verschattung)
- : Anwendung von wirtschaftlich orientierten Programmen (Erlösmodelle, Betreibermodelle, Wirtschaftlichkeit)

5. Regelwerke

In Betracht kommen die einschlägigen DIN- bzw. EN-Normen, Vorschriften und Normen bezüglich Bauordnung, Unfallschutz und Unfallverhütung, Personen und Anlagensicherheit

Insbesondere werden vertiefte Kenntnisse folgender Normen und Vorschriften erwartet:

- : DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1)
Photovoltaik (PV)-Systeme - Anforderungen an Prüfung, Dokumentation und Instandhaltung
- : DIN VDE 0100-712
Errichten von Niederspannungsanlagen, Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art - Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme
- : DIN VDE 0100-600
Errichten von Niederspannungsanlagen, Teil 6: Prüfungen
- : DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5)
Blitzschutz, Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen - Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme
- : VDE 0100 alle relevanten Teile
- : VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz

Weiterhin werden Kenntnisse folgender Normen und Vorschriften erwartet:

- : DIN 1055-4/-5
Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 4: Windlasten, Teil 5: Schnee- und Eislasten
- : VDS 3145
Publikation der dt. Versicherer (GDV e.V.) zu Schadensverhütung, Photovoltaikanlagen
- : DGUV Vorschrift 3 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- : VDE-AR-N 4100 TAR Niederspannung
- : VDE-AR-N 4110 Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz
- : VDE 0298 alle relevanten Teile
- : Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG)
- : DIN EN 61215 (VDE 0126-31)
Terrestrische Photovoltaik(PV)-Module - Bauarteignung und Bauartzulassung
- : DIN EN 61730 (VDE 0126-30)
Photovoltaik(PV)-Module - Sicherheitsqualifikation
- : DIN EN 50380 (VDE 0126-380)
Datenblatt- und Typenschildangaben von Photovoltaik-Modulen

6. Allgemeine Rechtskenntnisse Sachverständigentätigkeit

Die „[Allgemeinen Rechtskenntnisse Sachverständigentätigkeit](#)“ sind Bestandteil dieser Bestellungs voraussetzungen.

7. Vorzulegende Arbeitsproben

Für eine Vorprüfung der fachlichen Kenntnisse eines Antragstellers wird die Vorlage von vier selbstverfassten Gutachten gefordert, darunter mindestens ein Gerichtsgutachten bzw. ein den (formalen) Anforderungen eines Gerichtsgutachtens entsprechendes Gutachten.

Hierzu wird auf die jeweilige Sachverständigenordnung sowie auf die „[Hinweise zum Aufbau eines schriftlichen Sachverständigen gutachtens](#)“ verwiesen.

Die Gutachten müssen insgesamt aus jedem der vier nachfolgenden Cluster A bis D mindestens ein Themenfeld behandeln.

Cluster A Themenfeld Komponenten

A1: Modul- und Zelltechnik (z. B. PID, TCO bei Dünnschichtmodulen, Zellbrüche, DC-Stecker, Anschlussdosen, Zellen, erforderliche Polerdungen, Delamination)
A2: Unterkonstruktion, Traggestell, Systemstatik, Standsicherheit
A3: Batterie- und Speichertechnik

Cluster B Themenfeld Mängel, Schäden und deren Beseitigung

B1: Produktmängel
B2: Montage- und Ausführungsmängel
B3: Mangelbeseitigungsmaßnahmen und -kosten, Instandsetzungsdauer

Cluster C Themenfeld Planung und Betriebsführung

C1: Simulation, Planung, Projektierung, Systemauslegung netzgekoppelte- und Inselanlagen
C2: Betriebsführung, Wartung, Inspektion, DFÜ
C3: Ertragsgutachten, Verschattung
C4: Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, Verkehrswertermittlung

Cluster D Zusätzliche Themenfelder

D1: Verkabelung, Leitungsführung, Schutztechnik, Elektroinstallation
D2: Erdung, Blitz- und Überspannungsschutz
D3: Infrarot- und Elektrolumineszenzinspektion
D4: Kennlinienmessung und Nennleistungsbestimmung
D5: Systemintegration, Energiemanagement

Jedes der vier Gutachten muss mit einem Deckblatt versehen werden, das folgende Informationen enthalten muss:

- Name des Antragstellers
- Gutachten Nr. (die eingereichten Gutachten sind fortlaufend zu nummerieren)
- Themenfelder, die das Gutachten abdeckt, z. B. A1 (Modul- und Modultechnik), B2 (Montage- und Ausführungsmängel)
- Datum, wann das Gutachten erstellt wurde.