



# Leseprobe

Unsere Fachinhalte bieten Ihnen praxisnahe Lösungen, wertvolle Tipps und direkt anwendbares Wissen für Ihre täglichen Herausforderungen.

- ✓ **Praxisnah und sofort umsetzbar:** Entwickelt für Fach- und Führungskräfte, die schnelle und effektive Lösungen benötigen.
- ✓ **Fachwissen aus erster Hand:** Inhalte von erfahrenen Expertinnen und Experten aus der Berufspraxis, die genau wissen, worauf es ankommt.
- ✓ **Immer aktuell und verlässlich:** Basierend auf über 30 Jahren Erfahrung und ständigem Austausch mit der Praxis.

Blättern Sie jetzt durch die Leseprobe und überzeugen Sie sich selbst von der Qualität und dem Mehrwert unseres Angebots!

## 1.2 Gesamthaltsverzeichnis

### **1 Service und Verzeichnisse**

- 1.1 Autorenverzeichnis
- 1.2 Gesamthaltsverzeichnis
- 1.3 Stichwortverzeichnis
- 1.4 Onlinezugang
- 1.5 Downloadverzeichnis
- 1.6 Allgemeine Geschäfts- und Widerrufsbedingungen
- 1.7 Expertenservice
- 1.8 Hinweis

### **2 Normen und Technische Regeln für PV-Anlagen**

- 2.1 Übersicht über den aktuellen Stand der Normung
  - 2.1.1 Begriffsbestimmungen und Definitionen
  - 2.1.2 Planung und Errichtung von PV-Anlagen
  - 2.1.3 Netzanschluss von PV-Anlagen
  - 2.1.4 Betrieb von PV-Anlagen
  - 2.1.5 Anforderungen an die Sicherheit und das Leistungsvermögen von PV-Komponenten – Wechselrichter
  - 2.1.6 Anforderungen an die Sicherheit und das Leistungsvermögen von PV-Komponenten – PV-Module
  - 2.1.7 Anforderungen an die Sicherheit und das Leistungsvermögen von PV-Komponenten – sonstige Komponenten für PV-Anlagen
  - 2.1.8 Mess- und Berechnungsverfahren für die Photovoltaik
  - 2.1.9 Ländliche Elektrifizierung und Inselsysteme
    - 2.1.10 Prüfgeräte
    - 2.1.11 Sicherheitsanforderungen an Batteriespeicher
    - 2.1.12 Sonstiges
- 2.2 Übersicht über den aktuellen Stand der Technik
  - 2.2.1 VDE-Anwendungsregeln
  - 2.2.2 VdS-Richtlinien
  - 2.2.3 VDI-Richtlinien

### **3 Grundlagen der Ausführung und Montage von PV-Anlagen**

- 3.1 Grundlagen einer fachgerechten Ausführung
- 3.2 Normative Grundlagen
- 3.3 Herstellervorgaben
  - 3.3.1 Module
  - 3.3.2 Wechselrichter
  - 3.3.3 Stromspeicher
- 3.4 Sicherheitsgerechte Montage von PV-Anlagen
  - 3.4.1 Absturzgefahren
  - 3.4.2 Gefahr des elektrischen Schlags

### **4 Montage und Installation von PV-Anlagen**

- 4.1 Vorbereitungen der Montage
- 4.2 Montage der Tragsysteme
  - 4.2.1 Allgemein
  - 4.2.2 Ziegeldächer
  - 4.2.3 Großflächige Dacheindeckungen
  - 4.2.4 Flachdächer
- 4.3 Installation der Gleichstromverkabelung, Module, Wechselrichter und Kommunikationseinrichtungen
  - 4.3.1 Leitungsverlegung Gleichstromseite
  - 4.3.2 Steckermontage
  - 4.3.3 Modulmontage
  - 4.3.4 Montage der Wechselrichter
  - 4.3.5 Kommunikationseinrichtungen
- 4.4 Montage der Wechselstromseite
  - 4.4.1 Allgemeines
    - 4.4.2 Leitungsverlegungen
    - 4.4.3 Klemmverbindungen
    - 4.4.4 Niederspannungsschaltgerätekombinationen/Unterverteilungen
    - 4.4.5 Mittelspannungsanlagen/Trafostationen
  - 4.4.2 Prüfungen und Messungen vor Inbetriebnahme
  - 4.4.3 Installation von Blitz- und Überspannungsschutz

- 4.6 Erdung, Potenzialausgleichssysteme
- 4.6.1 Häufige Installationsfehler
- 4.6.2 Prüfungen nach erfolgter Installation
- 4.7 Verteiler, Schaltgerätekombinationen, Schaltschrankbau
- 4.8 Brandschutz und feuergefährdete Bereiche
- 4.8.1 Mängel in landwirtschaftlichen Betriebsstätten
- 4.8.2 PV-Anlagen als Betriebsmittel in feuergefährdeten Betriebsstätten
- 4.8.2.1 Grundsätzliche Festlegungen bei PV-Anlagen als Betriebsmittel
- 4.8.2.2 Grundsätzliche Anforderungen an Betriebsmittel
- 4.8.2.3 Besondere Festlegungen für Kabel und Leitungsanlagen
- 4.8.3 VdS 6023: PV-Anlagen auf Dächern mit brennbaren Baustoffen
- 4.8.4 Entrauchungsanlagen

## **5 Netzanschluss von PV-Anlagen**

- 5.1 Grundlagen
- 5.1.1 Allgemeines
- 5.1.2 Vorschriften
- 5.2 Anschluss an das Niederspannungsnetz
- 5.2.1 Allgemeine Hinweise
- 5.2.2 Montagevorschriften
- 5.2.3 Beurteilung von Bestandsanlagen
- 5.2.4 Allgemeine Anforderungen an das Hauptstromsystem
- 5.2.5 Unfallverhütungsvorschriften
- 5.3 Wechselrichter
- 5.3.1 Allgemeine Hinweise
- 5.3.2 Montageort
- 5.4 Elektrische Unterverteilungen (Niederspannungsschaltgeräte)
- 5.4.1 Allgemeine Hinweise
- 5.4.2 Montageort
- 5.4.3 Ausführung
- 5.5 Leitungsanlagen
- 5.5.1 Allgemeine Hinweise
- 5.5.2 „PEN-Leiter“
- 5.5.3 Leitungsverlegung
- 5.5.4 Leiterklemmungen
- 5.5.5 EMV-gerechte Verlegung

- 5.6 Schutzeinrichtungen
  - 5.6.1 Allgemeine Hinweise
  - 5.6.2 Lasttrennschalter
  - 5.6.3 Fehlerstromschutzschalter
  - 5.6.4 Hauptschalter
  - 5.6.5 Überspannungsschutz
- 5.7 Erdungsanlagen/Potenzialausgleich
  - 5.7.1 Allgemeine Hinweise
  - 5.7.2 Beurteilung von Bestandsanlagen
  - 5.7.3 Landwirtschaftliche Betriebe
  - 5.7.4 Blitzschutzanlagen
- 5.8 Mittelspannungsanlagen
  - 5.8.1 Allgemeine Hinweise
  - 5.8.2 Trafostationen
  - 5.8.3 Übergabestationen
  - 5.8.4 Fundamentierung und Fundamenterder
  - 5.8.5 Niederspannungshauptverteilungen
  - 5.8.6 Errichtung von Mittelspannungskabelanlagen
  - 5.8.7 Schutzanforderungen/Schutzeinrichtungen
  - 5.8.8 Messeinrichtung
  - 5.8.9 Zertifikate in der Mittelspannung
- 5.9 Formaler Netzanschluss und technische Voraussetzungen
  - 5.9.1 Allgemeine Hinweise
  - 5.9.2 Anschlussprozess und Nachweisführung nach NELEV und EAAV
  - 5.9.3 Anmeldeverfahren und Nachweisführung
  - 5.9.4 ZEREZ

## **6 Inbetriebnahme und Betrieb von PV-Anlagen**

- 6.1 Inbetriebnahme
  - 6.1.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme
  - 6.1.2 Fertigstellungsmeldung und Antrag auf Inbetriebnahme
  - 6.1.3 Prüfungen vor der erstmaligen Inbetriebnahme
  - 6.1.4 Inbetriebsetzung
  - 6.1.5 Rechtliche Bedeutung der Inbetriebnahme
  - 6.1.6 Marktstammdatenregister (MaStR)

- 6.2 Betrieb von PV-Anlagen
  - 6.2.1 Erträge – Kennziffern, Ertragsverteilung
    - 6.2.1.1 Begrifflichkeiten
    - 6.2.1.2 Ertragsvergleiche
  - 6.2.2 Ertragsprognosen
  - 6.2.3 Monitoring – Anlagenüberwachung
  - 6.2.4 Wartungsvertrag
  - 6.2.5 Regelmäßige Prüfungen
  - 6.2.6 Brandschutz
  - 6.2.7 Modulreinigung
  - 6.2.8 Schneeräumen
  - 6.2.9 Versicherungen – Schadensfall
    - 6.2.9.1 Montageversicherung
    - 6.2.9.2 Photovoltaikversicherung bzw. Allgafahrenversicherung
    - 6.2.9.3 Ertragsausfallversicherung
    - 6.2.9.4 Besonderheiten bei Risikoeinschluss in Wohngebäudeversicherung
    - 6.2.9.5 Betreiberhaftpflichtversicherung
    - 6.2.9.6 Schadensfall/Schadensabwicklung
    - 6.2.9.7 Regress
    - 6.2.9.8 Versicherungsausschluss – Versicherungswechsel
- 6.3 Repowering
- 6.4 Ü20-Anlagen
  - 6.4.1 Weitere Netzeinspeisung möglich
  - 6.4.2 Möglichkeiten für den Weiterbetrieb
    - 6.4.2.1 Weiterbetrieb der Ü20-Anlage als Volleinspeiseanlage
    - 6.4.2.2 Weiterbetrieb der Ü20-Anlage als Überschusseinspeisung
    - 6.4.2.3 Weiterbetrieb der Ü20-Anlage als ausschließliche Eigenstromnutzung
  - 6.4.3 Repowering und Nutzungsänderung
  - 6.4.4 Fazit
- 7 Prüfung, Wartung und Instandhaltung von PV-Anlagen**
  - 7.1 Grundlagen der Prüfung
    - 7.1.1 Allgemeine Hinweise
      - 7.1.1.1 Notwendigkeit von Prüfungen

- 7.1.1.2 Gesetzliche und normative Vorgaben
- 7.1.1.3 Verantwortungen
- 7.1.1.4 Prüforganisation
- 7.1.1.5 Prüfumfang
- 7.1.2 Prüffristen
- 7.1.3 Anforderungen an Messgeräte nach DIN EN 61557 (VDE 0413)
- 7.1.4 Netzformen
- 7.1.5 Einhaltung der „5 Sicherheitsregeln“
- 7.2 Prüfung bei Inbetriebnahme
- 7.2.1 Wechselstromsystem – Prüfung nach DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600, IEC 60364-6)
  - 7.2.1.1 Besichtigen
  - 7.2.1.2 Erproben und Messen
- 7.2.2 Gleichstromsystem – Prüfung nach IEC 62446-1 (VDE 0126-23-1)
  - 7.2.2.1 Grundlagen der Prüfung
  - 7.2.2.2 Besichtigen
  - 7.2.2.3 Erproben und Messen
- 7.3 Wiederkehrende Prüfungen
  - 7.3.1 Besichtigen
  - 7.3.2 Erproben und Messen
  - 7.3.3 E-Check©
- 7.3.4 VDI 2883 – Instandhaltung von PV-Anlagen (Photovoltaikanlagen) – Grundlagen
- 7.4 Dokumentation der Prüfung
- 7.5 Fehler erkennen, messen, detektieren
  - 7.5.1 Visuelle Veränderungen an Anlagenkomponenten
    - 7.5.1.1 Generatorfeld/Module
    - 7.5.1.2 Auswahl und Ausführung von DC-Verkabelung
  - 7.5.2 Störungsmeldungen im Betrieb
  - 7.5.3 Ertrags- und Leistungsdefizite
    - 7.5.3.1 Planungsfehler
    - 7.5.3.2 Moduldegradation
  - 7.5.4 Spezielle Messverfahren
    - 7.5.4.1 Kennlinienmessung

- 7.5.4.2 Thermografie
- 7.5.4.3 Nachttthermografie
- 7.5.4.4 Elektrolumineszenzaufnahmen

## **8 System- und Prüfdokumentation**

- 8.1 Einleitung
- 8.2 Dokumentation bei PV-Anlagen
  - 8.2.1 DIN EN 62446-1 (VDE 0126-23-1)
  - 8.2.2 Anforderungen an die Prüfdokumentation
  - 8.2.3 Inhalt der Dokumentation
- 8.3 Prüfung gem. Abschn. 5 und 6 VDE 0126-23-1
- 8.4 Anlagenkennzeichnung und Beschriftung
- 8.5 Verwendbare Vorlagen und Musterdokumentation

## **9 Erweiterte technische Anwendungen und Betriebsweisen von PV-Anlagen**

- 9.1 Stromspeicher
  - 9.1.1 Allgemeines
  - 9.1.2 Begrifflichkeiten
  - 9.1.3 Lithium-Ionen-Akkumulator
  - 9.1.4 Aufstellorte/Aufstellräume
  - 9.1.5 Maßnahmen zur Vermeidung von Brandgefahren durch PV-Speichersysteme
  - 9.1.6 Montage
  - 9.1.7 Netzanbindung von Stromspeichern
    - 9.1.7.1 Allgemeine Hinweise
    - 9.1.7.2 Anforderungen an Energiespeichersysteme nach VDE-AR-E 2510-2:2021-02
  - 9.1.8 Erst- und Wiederholungsprüfungen von Batteriespeichersystemen

## **10 Rechts-, Steuer- und EEG-Fragen**

- 10.1 Das Rechtsverhältnis zwischen Installateur und Anlagenbetreiber
  - 10.1.1 Abschluss eines Vertrags
  - 10.1.2 Rechte und Pflichten der Vertragsparteien



- 10.1.3 Haftung und Mängel
  - 10.1.3.1 Maßgeblicher Zeitpunkt für das Vorliegen eines Mangels: Zeitpunkt des Gefahrübergangs
  - 10.1.3.2 Notwendige Umstände für das Vorliegen eines Mangels
  - 10.1.3.3 Besonderheiten
- 10.1.4 Wie haftet der Installateur?
  - 10.1.4.1 Nacherfüllung
  - 10.1.4.2 Rücktritt vom Vertrag
  - 10.1.4.3 Minderung
  - 10.1.4.4 Schadensersatz
  - 10.1.4.5 Ersatz vergeblicher Aufwendungen
  - 10.1.4.6 Recht auf eigene Nachbesserung, Kostenvorschuss und Ersatz der Aufwendungen
- 10.1.5 Verjährung
  - 10.1.5.1 Fristen für die Verjährung
  - 10.1.5.2 Beginn der Verjährung
  - 10.1.5.3 Arglistiges Verschweigen des Mangels
  - 10.1.5.4 Hemmung des Ablaufs der Verjährung
  - 10.1.5.5 Besonderheiten bei der Beteiligung von Verbrauchern
- 10.1.6 Kommunalabgabe nach EEG
  - 10.1.6.1 Mustervertrag zur finanziellen Beteiligung von Kommunen an PV-Freiflächenanlagen
- 10.2 Die Vergütung des Photovoltaik-Stroms
  - 10.2.1 Gesetzliche Vergütungsansprüche
    - 10.2.1.1 Gesetzlicher Vergütungsanspruch durch Stromlieferung an den Netzbetreiber (Gruppe 1)
    - 10.2.1.2 Gesetzlicher Vergütungsanspruch nach § 21 EEG: Einspeisevergütung
    - 10.2.1.3 Gesetzlicher Vergütungsanspruch nach § 20 EEG: Marktprämie (Gruppe 2)
    - 10.2.1.4 Vergütungsvoraussetzung nach § 48 EEG
    - 10.2.1.5 Vergütung nach dem Ausschreibungsverfahren (Gruppe 3)
  - 10.2.2 Vergütungshöhe
    - 10.2.2.1 Verringerung des Zahlungsanspruchs nach §§ 51 ff. EEG
  - 10.2.3 EEG-Pflichten für Anlagenbetreiber und Netzbetreiber
    - 10.2.3.1 Verringerung des Zahlungsanspruchs bei Pflichtverstößen

- 10.2.3.2 Pönalien und Schadensersatzansprüche gegenüber dem Anlagenbetreiber
- 10.2.3.3 Schadensersatzansprüche gegenüber dem Netzbetreiber
- 10.2.4 Stromlieferverträge/PPA
  - 10.2.4.1 Kurze Übersicht
  - 10.2.4.2 Typische Situationen des Stromliefervertrags/PPA
  - 10.2.4.3 Rechtliche Situation des Anlagenbetreibers
- 10.3 Solarpaket I
  - 10.3.1 Ausschreibungen
  - 10.3.2 Erleichterungen für Stecker-Solar-Geräte (Balkonanlagen)
  - 10.3.3 Vergütung
  - 10.3.4 Multi-Use-Einsatz von Speichern
  - 10.3.5 Mieterstrom/gemeinschaftliche Gebäudenutzung
  - 10.3.6 Freiflächennutzung und Naturschutz
  - 10.3.7 Vereinheitlichung der Netzanschlussbedingungen
  - 10.3.8 Sonstiges
- 10.4 Das Ausschreibungsverfahren
- 10.5 Steuerliche Fragen

# Bestelloptionen



## Ausführungshandbuch für Photovoltaik-Anlagen

Sie haben Fragen zum Produkt oder benötigen Unterstützung bei der Bestellung? Unser Kundenservice ist für Sie da:

☎ 08233 / 381-123 (Mo - Do 7:30 - 17:00 Uhr, Fr 7:30 - 15:00 Uhr)

✉ [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)

Oder bestellen Sie bequem über unseren Online-Shop:

[Jetzt bestellen](#)