

## **Inhaltsverzeichnis Photovoltaikanlagen normkonform errichten**

### **Vorbereitung der Errichtungsmaßnahmen**

- PV-Anlagen sind in der Regel genehmigungsfrei
- Benötigter Stromverbrauch für Privatanutzer
- Grundstücksbeschaffenheit (Verschattungsproblematik)
- Statikanforderungen an das Dach
- Anforderungen an den Errichter
- Besondere Anforderungen an Betreiber
- Produktauswahl und Berechnung

### **Allgemeine Montagevorgaben**

- Installation elektrotechnischer Anlagen
- Tragsysteme auf verschiedenen Dachtypen
- Modulanordnung

### **DIN VDE 0100-712:2016-10: Grundnorm für Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme**

- Einleitung, Anwendungsbereich, Begriffe und Verweisungen
  - PV-System nach DIN VDE 0100-712
  - Bezug zur Anwendungsregel VDE-AR-E 2510-2
  - Begriffsdefinitionen der DIN VDE 0100-712:2016-10
- Schutzmaßnahmen
  - Schutz gegen elektrischen Schlag
  - Schutz gegen thermische Einflüsse
  - Schutz gegen durch elektrische Betriebsmittel verursachte Brände
  - Schutz bei Überstrom
  - Schutz bei Kurzschlussströmen
  - Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen
  - Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel
  - Betriebsbedingungen und äußere Einflüsse
  - Strombelastbarkeit
  - Anforderungen an elektrische Verbinder
- Schalt-, Steuer- und Überwachungsgeräte
  - Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)
  - Einrichtungen zum Schutz bei Überstrom

- Einrichtungen zum Schutz bei Überspannungen
- Trenn- und Schalteinrichtungen
- Erdungsanlagen und Schutzleiter
- Prüfungen
- Anhänge

#### **VDE-AR-E 2510-2:2021-02: Die Grundregel für Energiespeichersysteme**

- Was sind eigentlich VDE-Anwendungsregeln?
  - Vermutungsregel zieht Beweislastumkehr nach sich
- Inhaltsverzeichnis der Anwendungsregel
- Anwendungsbereich
- Normative Verweisungen
- Notwendige Begriffe
- Transport von Batterien
  - Allgemeine Anforderungen
  - Transport von Bleibatterien
  - Transport von Lithiumbatterien
- Anforderungen an elektrische Energiespeichersysteme
  - Allgemeine Anforderungen für den Aufstellort stationärer Energiespeichersysteme
  - Spezielle Anforderungen für das Aufstellen von Batterien
- Elektrische Installation der Energiespeicher
  - Allgemeine Anforderungen
  - Anschlussregeln für den Betrieb am öffentlichen Netz
  - Symmetrieanforderungen im Inselbetrieb
  - Symmetriebedingungen im netzgekoppelten Betrieb
  - Spannungsqualität
  - Schutz gegen elektrischen Schlag bei Inselbetrieb
  - Inselbetrieb im IT-System
  - Inselbetrieb mit TN-S-System
  - Schutz bei Überstrom
  - Schalt- und Steuergeräte
  - Einrichtungen zur Netzabschaltung bei Inselbetrieb
  - Isolationsüberwachungsgeräte

- Erdungsanlagen und Schutzleiter
- Betriebsarten bei Energiespeichersystemen
- Koordination mit dezentralen Erzeugungsanlagen (EZA) im Inselbetrieb zur Leistungsbegrenzung
- Prüfungen
  - Erstprüfung und wiederkehrende Prüfung
  - Besichtigen
  - Erproben und Messen
- Dokumentation
  - Warn- und Hinweisschilder sind unverzichtbar
  - Elektrofachkraft benötigt Systemdokumentation
- Betrieb
  - Herstellerinformationen zur Inbetriebnahme und Funktionskontrolle
  - Elektrofachkraft ist für Unterweisung des Anlagenbetreibers zuständig

#### **Netzanschluss von PV-Anlage und Batteriespeicher gemäß VDE-AR-N 4105:2018-11**

- Für diese Erzeugungsanlagen gilt die VDE-AR-N 4105:2018-11
- Umsetzung von Anwendungsregeln meist freiwillig
- Inhalt der VDE-AR-N 4105:2018-11
- Anwendungsbereich
  - VDE-AR-N 4105:2018-11 gilt für Neuanschluss, Erweiterung oder Änderung
  - Wesentliche Änderungen sind vom Anwendungsbereich mitumfasst
- Allgemeine Rahmenbedingungen
  - Bestimmungen und Vorschriften
  - Anmeldeverfahren und anschlussrelevante Unterlagen
  - Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers
- Netzanschluss
  - Grundsätze für die Festlegung des Netzanschlusspunkts
  - Bemessung der Netzbetriebsmittel
  - Zulässige Spannungsänderung
  - Netzurückwirkungen
  - Anschlusskriterien
  - Drehstrom-Umrichteranlagen

- Verhalten der Erzeugungsanlage am Netz
- Ausführung der Erzeugungsanlage/Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz)
  - Generelle Anforderungen
  - Zentraler NA-Schutz
  - Integrierter NA-Schutz
  - Kuppelschalter
  - Schutzeinrichtungen und Schutzeinstellungen
  - Weitere Anforderungen an Erzeugungsanlagen
- Abrechnungsmessung
- Betrieb der Anlage
  - Allgemeines
  - Netznotwendige Leistungsreduzierung oder Abschaltung
  - Besonderheiten bei der Betriebsführung des Netzbetreiber-Netzes
  - Zuschaltbedingungen und Synchronisierung
  - Besonderheiten bei der Planung, Errichtung und beim Betrieb von
  - Erzeugungsanlagen und Speichern mit jeweils  $P_{Amax} \geq 135 \text{ kW}$
- Nachweis der elektrischen Eigenschaften

#### **Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit: DGUV Information 203-080**

- Anwendungsbereich und Begriffsdefinitionen
- Gefährdungsbeurteilung
  - Zusammenarbeit mehrerer Unternehmen und Fremdfirmeneinsatz
- Verantwortung im Arbeitsschutz
  - Verantwortungsbereich des Auftragnehmers
  - Verantwortungsbereich des Auftraggebers/Betreibers
  - Besondere organisatorische Maßnahmen für elektrotechnische Arbeiten
- Gefährdungen und Schutzmaßnahmen
  - Absturz- und Durchsturfrisiko
  - Zugang zum Dach
  - Arbeitsflächen und Wege auf der Dachfläche
- Elektrische Gefährdungen
  - Elektrische Gefährdungen und Schutzmaßnahmen auf der
  - Generatorseite

- Elektrische Gefährdungen und Schutzmaßnahmen im AC-System (Netzseite)
- Weitere nicht elektrotechnische Gefährdungen
- Kurzzeitige Arbeiten, Wartung und Instandhaltung
- Modulaustausch
- Muster-Gefährdungsbeurteilung Errichtung von PV-Anlagen

### **Stichwortverzeichnis**