

B2 Normative Anforderungen zum Betrieb von PV-Systemen

Dipl.-Ing. Torsten Hoffmann
OBO Bettermann GmbH & Co.KG
Hüingser Ring 52; D-58710 Menden
Tel.: +49 (0) 2373 / 89 - 1607
hoffmann.torsten@obo.de

www.obo.de

Die Installation eines PV-System muss den gültigen Gesetzen, Normen und dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Die fachgerechte Installation stellt an den Planer und Installateur hohe Ansprüche an einen störungsfreien Betrieb über den gesamten Lebenszyklus (> 20 Jahre).



Gesetzliche Forderungen:

Die LBO (Landesbauordnung) fordert Blitzschutzmaßnahmen für Öffentliche Gebäude wie z.B. Schulen, Hochhäuser und z.B. Versammlungsstätten. Zum Personenschutz sind geeignete Brandschutz-Maßnahmen im Bereich der Flucht- und Rettungswege und die Einteilung von Brandabschnitten gefordert.

Eine Übersicht der Baurechtlichen Vorgaben der Bundesländer und die Vorgaben der Versicherer zum Einsatz von Blitz- und Überspannungs-Schutzmaßnahmen bietet die VdS-Richtlinie 2010 der Sachversicherer. Kostenlos unter: www.vds.de

Gefahren:



Blitzeinschläge führen zu Bränden und Ausfällen.



Überspannungen zerstören elektronische Bauteile.



Feuer darf sich nicht über Brandwände oder Fluchtwege ausbreiten.



Wind, Sonne, Schnee und Temperaturen belasten die Installation.

Wichtige Normen:

- VDE 0126-23 (IEC 62446): **Netzgekoppelte Photovoltaik-Systeme**
- VDE 0100-712 (IEC 60364-7-712): **Errichten von Niederspannungsanlagen**
- VDE 0185-305-3 Bbl.5 (IEC 62305-3): **Blitzschutz für PV-Anlagen**
- VDE 0100-600 (IEC 60364-6): **Errichten von Niederspannungsanlagen**
- VDE 0105-100: **Betrieb von elektrischen Anlagen**
- VDE 0660-600-1: **Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen**
- VDE-AR-E 2100-712: **Maßnahmen für den DC-Bereich einer Photovoltaikanlage zum Einhalten der elektrischen Sicherheit im Falle einer Brandbekämpfung oder einer technischen Hilfeleistung**

Stand der Technik:

Ausfälle bis zur Personengefährdung entstehen durch mangelhafte Installationen. Bei gewerblichen Anlagen hat der Betreiber die Verkehrssicherungspflicht und die Verantwortung durch regelmäßige Kontrollen den ordnungsgemäßen Zustand und die Sicherheit der Anlage einzuhalten.

Gegen die Auswirkungen von direkten und indirekten Blitzimpulsen muss nach den aktuellen Blitzschutz-Normen (DIN VDE 0185-305) und den Richtlinien der Versicherungen (VdS-Richtlinie 2010: ab 10 kWp) ein Blitzschutz-System der Klasse 3 installiert werden.

Die Versicherer fordern zudem in der VdS-Richtlinie 3145 das die Kabel sicher geführt werden. Die Norm (DIN VDE 0100-520) nennt bei waagerechter Verlegung einen maximalen Befestigungsabstand von 80 cm und bei senkrechter Verlegung von maximal 150 cm. In nicht zugänglichen Bereichen, wie zum Beispiel die Nutzung eines stillgelegten Kamins, muss nach maximal 5,0 m eine Zugentlastung installiert werden.

Der bauliche Brandschutz wird in der Bauordnung (MLAR, MBO) und auch von den Versicherungen (VdS-Leitfaden 3145) gefordert. So ist zum Beispiel das Überbauen von Brandabschnitten mit brennbaren Materialien verboten. Eine Leitungsführung ist nur in Verbindung mit geeignetem Brandschutz erlaubt.

Geforderte Prüfungen und Dokumentationen:

Besichtigen:

Schutzklasse:	Wurde das System in Schutzklasse II ausgeführt und wurden die Gehäuse geschützt montiert?
U _{DC} :	Wurde die Leerlaufspannung U _{oc} für die örtliche minimalste Temperatur korrigiert?
I _{DC} :	Wurde der maximale Kurzschlussstrom berücksichtigt?
Leitungsführung:	Wurde die Fläche der Verdrahtungsschleife minimiert? Durch die enge und parallele Verlegung wird die Induktionsfläche reduziert.
Beschriftung:	Wurden Leitungen und Geräte eindeutig gekennzeichnet?
Warnhinweise:	Wurde auf aktive Teile hingewiesen? Ist die Leitungsführung als Stromlaufplan und ein Hinweisschild für die Feuerwehr aufgehängt.

Messen und Prüfen:

Schutzleiter:	Durchgängigkeit und Widerstand durch eine Isolationsmessung ermitteln.
Polarität:	Gleichspannung eines Stranges messen und mit den vorhandenen Strängen abgleichen.
Leerlaufspannung:	U _{oc} eines PV-Strangs messen.
Isolation:	Isolationswiderstand der Gleichstromstränge messen.
Schutzgeräte:	Prüfung der Installation und Funktion von Überspannungsschutz, Sicherungen, etc. prüfen.

Dokumentation:

Anlage:	Schaltplan, Gerätekennzeichnung und Warnhinweise Datenblätter aller verbauten Komponenten Betriebs- und Wartungshinweise
Prüfung:	Ergebnisse der Inbetriebnahme Prüfung
Dokumentation:	Wurde ein Stromlaufplan für das PV-System erstellt?

Prüffristen:

Betreiber:	Sichtprüfung und Kontrolle der Betriebszustände (Täglich)
Fachkraft:	Blitzschutz (VDE 0185-305): Sichtprüfung alle 2 Jahre und umfassende Prüfung alle 4 Jahre (BSK: III). Elektrisch (VDE 0105): Alle 4 Jahre und gewerbliche Anlagen jedes Jahr (BGV A3, Anhang 1)

Zusammenfassung:

Planer, Installateure und Betreiber müssen nach den Normen eine PV-Anlage nach dem aktuellen Stand der Technik betreiben. Bei Planung und Realisierung muss neben einem Blitz- und Überspannungsschutzkonzept und die fachgerechte Leitungsführung in ein vorhandenes Schutzkonzept (z.B. des Brandschutzes) angepasst werden.

Planer müssen durch eine Risikoanalyse (DIN VDE 0185-305-2 und -3 Beiblatt 5) die Notwendigkeit für ein Blitzschutzsystem feststellen. Die Schutzkonzepte für den

Blitzschutz müssen mit vorhandenen wie zum Beispiel Brandschutz abgestimmt werden.

Der Installateur muss durch die fachgerechte Installation nach VDE 0100. Bei der Inbetriebnahme ist durch Prüfung und Messen eine Dokumentation (DIN VDE 105-100 und VDE 0126-23) zu erstellen. Eine Übergabe der PV-Anlage ohne Prüfprotokolle oder mangelhafte Dokumentation zu Reklamationen und zum Verlust des Versicherungsschutzes führen.

Der Betreiber muss die Verkehrssicherung und Wiederholungsprüfung nach VDE 0105-100 und BGV A3 im Schadensfall nachweisen können-

Die normative Forderung stellt bei Nichtbeachtung einen Mangel dar. Die aktuellen Normen, Fachbeiträge und Seminare müssen zur Weiterbildung und Aktualisierung des Fachwissens genutzt werden.

**Koordinierter Schutz.
Der ProtectPlus- Systembaukasten.**

PROTECTPLUS

Überspannungsschutz-Systeme
Die Systeme für die Schutz der Anlagenteile:
 • Blitzschutz in Kombination
 • Überspannungsschutz für Energie- und Datenleitungen
 • Komplexe Systemlösungen, hochkomplex und individuell
 • Kombi- und Überspannungsschutz für die Photovoltaik-DC-Seite

Äußere Blitzschutz-Systeme
Blitzstrome werden mit den folgenden Systemen eingeleitet und sicher zur Erde abgeführt:
 • Fangstangen und Fangmatten
 • Isolierte Blitzableiter
 • Flach- und Rundbleit
 • Leitungsleiter
 • Mehrfach- und Anschlussklemmen

Erdungs-Systeme
Umweltfreundliche, flexible Erdungs-Entwurf:
 • Flach- und Rundbleit
 • Mehrfach-
 • Anschlussklemmen
 • Grabenlösungen
 • Teflon-, Ring- und Fundamentleiter
 • Korrosionsschutz

Potentialausgleichs-Systeme
Das Prinzip dieses Systems ist die Schutz-, Stromabfuhrsysteme und Erdung sind für den Innenbereich, die sind in folgenden Varianten verfügbar:
 • für den Innenbereich
 • für den Außenbereich

Kabeltrag-Systeme
Schnell montierbare und sichere Kabel- und Leitungsabführung mit:
 • Kabeltrassen
 • Stützarmen
 • Kabelbögen
 • Stützarmen
 • Leitungsleiter
 • Wand- und Deckenanker

Leitungsabführung-Systeme
Die Systeme haben sich zur weitestgehend weltweit die Gebäude weitgehend:
 • Wand- und Deckenanker
 • Kabel- und Leitungsabfuhrsysteme aus Kunststoff und Metall
 • Stützarm- und Stützarmen
 • Schutz-Systeme

Brandschutz-Systeme
Die Systeme haben sich zur weitestgehend weltweit die Gebäude weitgehend:
 • Stützarmen
 • Schutz-Systeme
 • Stützarmen
 • Schutz-Systeme

