

Merkblatt für PV-Installateure

Blitz- und Überspannungsschutz von Photovoltaikanlagen auf Gebäuden



ZVEH



Einleitung

Dieses Merkblatt wurde auf der Grundlage des Workshops „Blitz- und Überspannungsschutz von PV-Anlagen“ am 20. September 2007 in Kassel/Niestetal erstellt. Es spiegelt die gegenwärtig allgemein anerkannten Regeln der Technik und die Empfehlungen von Experten aus der Photovoltaikbranche, Blitzschutzexperten, Gutachtern, Versicherern, Wissenschaftlern und Installationsbetrieben kurz zusammengefasst wider.

Die Beschreibungen sollen dem Errichter einer PV-Anlage helfen, grundsätzliche technische Anforderungen bezüglich Blitz- und Überspannungsschutz zu verstehen,

um somit Unsicherheiten zu diesem Thema begegnen zu können.

Bei der Errichtung einer Photovoltaikanlage auf einem Gebäude ohne *Äußeres Blitzschutzsystem* sind oft nur wenige zusätzliche Maßnahmen erforderlich, die Elektrofachkräfte fachgerecht leisten können. Die Darstellung der zum Teil sehr komplexen Schutzkonzepte mit *Äußerem* und *Innerem Blitzschutzsystem* ist in diesem Merkblatt weder möglich noch gewollt. Hierfür ist eine Blitzschutzfachkraft nach VDE 0185-305-3 zu konsultieren.

Prinzipiell gilt:

→ Wird eine PV-Anlage auf einem Gebäude errichtet, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit eines direkten Blitzeinschlags nicht, sofern die PV-Anlage nicht wesentlich über das Gebäude herausragt (Erhöhung i. d. R. nicht mehr als 1,5 m).

→ Ist geplant, eine PV-Anlage auf einem Privat-Gebäude zu errichten, welches noch keine Blitzfangeinrichtung besitzt, kann auf die Errichtung einer Blitzfangeinrichtung verzichtet werden. Es kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass das Gebäude kein erhöhtes Gefährdungspotential für direkte Blitzeinschläge aufweist oder auf ein erhöhtes Schutzziel kein Wert gelegt wird.

→ Bereits in der Planungsphase ist zu klären, welche Anforderungen der Versicherer bezüglich des Blitz- und Überspannungsschutzes stellt.

→ Ist geplant, eine PV-Anlage auf einem öffentlichen Gebäude zu errichten, müssen zusätzlich zu den geltenden Normen die Blitzschutz-Vorgaben der jeweiligen Landesbauordnung berücksichtigt werden.

→ Modulleitungen müssen induktionsarm verlegt werden. Diese Maßnahme minimiert die induzierten Ströme, die über die PV-Kabel/-Leitungen von außen nach innen fließen und schützt die Anlage zusätzlich.

Vielen Dank an die Teilnehmer des Workshops und die anschließende Aufbereitung der Empfehlungen durch den Ad hoc AK 373.0.3 „Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Anlagen“ bei der DKE.

Situation A: Das Gebäude besitzt kein Äußeres Blitzschutzsystem

Sofern kein *Äußeres Blitzschutzsystem* vorhanden und auch nicht geplant ist, eines zu errichten, wird empfohlen, die Funktionserdung des metallenen PV-Montagegestells zu gewährleisten. Durch den Einsatz von Überspannungsschutzgeräten (SPD) oder durch eine geschirmte Leitungsverlegung an PV-Wechselrichtern und PV-Generatoren können die Auswirkungen von auftretenden Überspannungen und die damit verbundenen wirtschaftlichen Schäden reduziert werden.

Hinweis: Vor der Installation einer PV-Anlage auf einem öffentlichen Gebäude ist zu klären, ob dieses Gebäude nach der Landesbauordnung ein Blitzschutzsystem benötigt.

→ Wird eine Funktionserdung errichtet, ist es ausreichend, die Modulrahmen und Gestelle an die Haupterdungsschiene (PAS) des Gebäudes anzuschließen. Der Leiterquerschnitt sollte mindestens 6 mm² (Kupfer) oder leitwertgleich betragen. Ebenso sollten alle Mo-

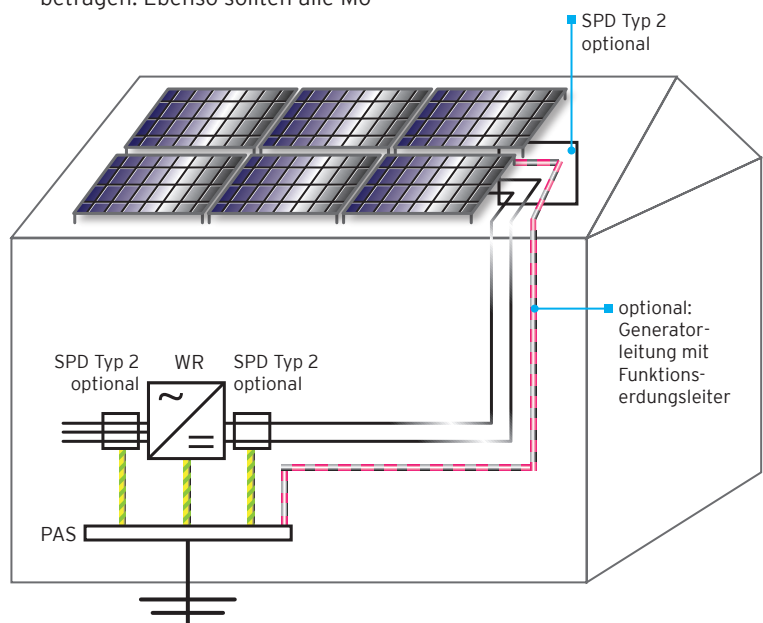
dulgestellschienen untereinander mit diesem Leiterquerschnitt verbunden werden.

→ Die Verlegung des Funktionserdungsleiters muss parallel und im möglichst engen Kontakt mit den DC- und AC-Kabel/-Leitungen und dem Zubehör erfolgen.

→ Eine Verbindung zur Haupterdungsschiene (PAS) ist herzustellen.

WR → Wechselrichter
PAS → Haupterdungsschiene
SPD → Überspannungsableiter (Surge Protective Device)

Hinweis: Zum Schutz des Wechselrichters sind Typ 3 Überspannungsableiter oftmals bereits DC und AC-seitig im Wechselrichter integriert.



Situation B: Das Gebäude besitzt bzw. benötigt ein Äußeres Blitzschutzsystem

Ist auf dem Gebäude bereits ein *Äußeres Blitzschutzsystem* vorhanden oder aus baurechtlichen Gründen notwendig bzw. aus versicherungstechnischen Gründen erwünscht, muss die PV-Anlage in das Schutzkonzept gegen direkten Blitzeinschlag integriert werden.

In diesen Fällen muss eine Blitzschutz-Fachkraft nach DIN VDE 0185-305 hinzugezogen werden.

Bei der Planung der PV-Anlage ist darauf zu achten, dass ausreichende Trennungsabstände zum *Äußeren Blitzschutzsystem* eingehalten werden können. Hinweis: Falls die Trennungsabstände nicht eingehalten werden können, wird die PV-Anlage selbst Teil des *Äußeren Blitzschutzsystems*.

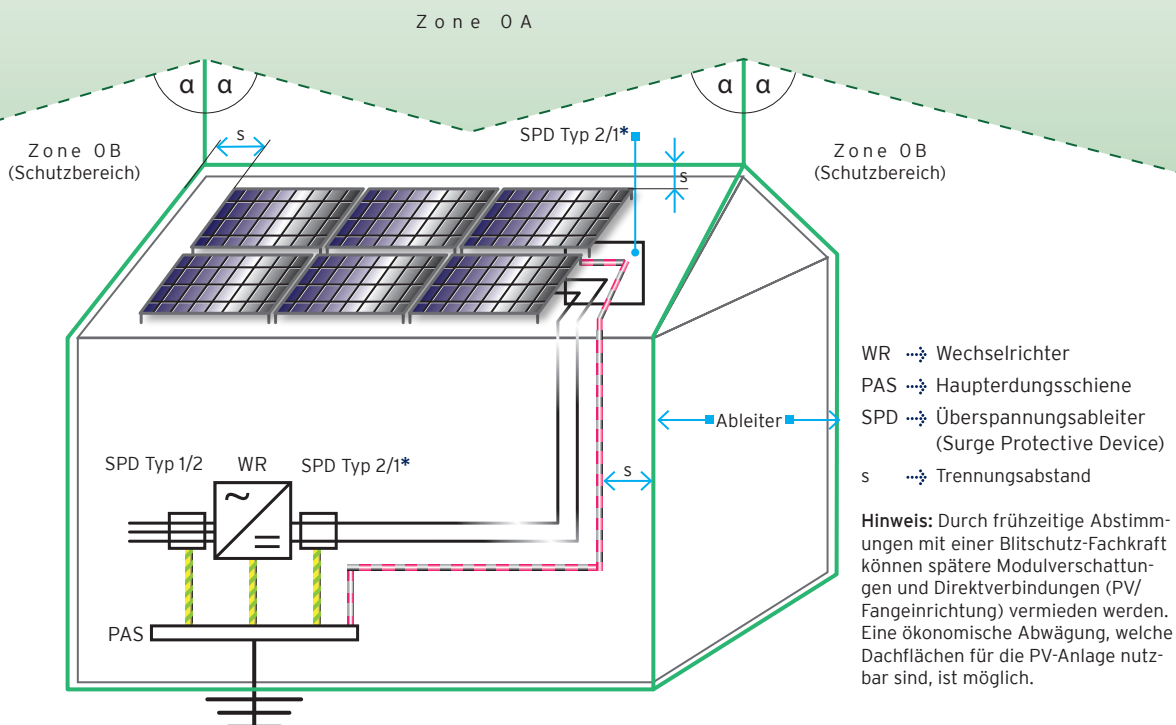
Der Trennungsabstand (s) zwischen *Äußerem Blitzschutzsystem* (Fangeinrichtung, Ableitung) und PV-Installationen (Module, Gestelle, auch die Kabel etc.) muss eingehalten werden. Für die Vorplanung kann mit Trennungsabständen von etwa 0,5–1 m gerechnet werden. Oft fällt dieser auch geringer aus.

Der Trennungsabstand muss immer rechnerisch ermittelt werden.

Die PV-Anlage ist vorzugsweise so zu planen, dass sie sich innerhalb des Schutzbereiches des *Äußeren Blitzschutzsystems* befindet.

Wenn der Trennungsabstand eingehalten wird und die PV-Anlage im Schutzbereich des *Äußeren Blitzschutzsystems* liegt, sind zur Reduzierung von Überspannungen Überspannungsschutzgeräte Typ 2 am PV-Generator/PV-Wechselrichter geeignet. Alternativ ist eine Verlegung der einadrig doppelt isolierten PV-Kabel/-Leitungen in gemeinsamen metallenen Kabelkanälen/Schutzrohren (mind. 6 mm Kupfer oder leitwertgleich) möglich. Die metallenen Kabelkanäle/Schutzrohre müssen an beiden Enden mit speziellen Kabelverschraubungen am PV-Modulgestell und an die Haupterdungsschiene angeschlossen werden.

* Wenn die Bedingungen für den Trennungsabstand/Schutzbereich nicht eingehalten werden können z.B. bei einem Metaldach (Trennungsabstand (s) nicht möglich), und PV-Kabel/-Leitungen dadurch blitzstrombehaftet sind, müssen Überspannungsschutzgeräte Typ 1 zum Einsatz kommen. Alternativ ist dazu auch hier eine blitzstromtragfähige Schirmung der Leitungsführung möglich. **Hinweis:** In diesem Fall ist zu beachten, dass eingekoppelte Teilblitzströme erst an der Haupterdungsschiene ausgekoppelt werden können. Dies kann den Einbau weiterer Überspannungsschutzgeräte erfordern. Alternativ ist eine Verlegung der einadrig doppelt isolierten PV-Kabel/-Leitungen in einem blitzstromtragfähigen metallenen Kabelkanal/ Schutzrohr (mind. 16 mm Kupfer oder leitwertgleich) möglich. Diese blitzstromtragfähigen metallenen Kabelkanäle/Schutzrohre müssen an beiden Enden mit speziellen Kabelverschraubungen am PV-Modulgestell und an der Haupterdungsschiene angeschlossen werden.



Allgemeines zum Blitz- und Überspannungsschutz

Blitzschutzsystem, nach DIN VDE 0185-305 Teil 1-4: Ein Blitzschutzsystem besteht aus einem *Äußeren* und einem *Inneren Blitzschutzsystem*.

Äußeres Blitzschutzsystem, nach DIN VDE 0185-305-3: Das *Äußere Blitzschutzsystem* hat die Aufgabe,

- direkte Blitzeinschläge über die Fangeinrichtungen einzufangen,
- mittels der Ableitungseinrichtung in Richtung Erde abzuleiten und
- den Blitzstrom über die Erdungsanlage in der Erde zu verteilen, ohne dass es zu Schäden an der baulichen Anlage oder zu Verletzungen von Personen kommt.

Inneres Blitzschutzsystem, nach DIN VDE 0185-305-4: Das *Innere Blitzschutzsystem* verhindert gefährliche Funkenbildungen durch Maßnahmen zum Potentialausgleich oder durch ausreichende Trennungsabstände, z. B. zwischen dem *Äußeren Blitzschutzsystem* und fremden leitfähigen Teilen innerhalb der baulichen Anlage.

Blitzschutz-Potentialausgleich, nach Verband deutscher Blitzschutzfirmen (VdB): Unter Blitzschutz-Potentialausgleich versteht man den Teil des Inneren Blitzschutzes, der im Falle eines Blitzeinschlages in die Blitzschutzanlage für eine sicherere Verteilung der Blitzenergie auf das Potentialausgleichssystem sorgt. Gefährliche Funkenbildung wird dadurch vermieden. Einrichtungen der elektrischen Energie- und Informationstechnik sind besonders zu schützen, da über das Erdungssystem und den Potentialausgleich eine direkte Verbindung zwischen der äußeren Blitzschutzanlage und der Gebäudeinstallation besteht. In den Blitzschutzpotentialausgleich müssen folgende Komponenten einbezogen werden:

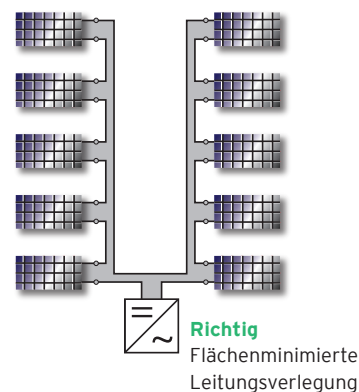
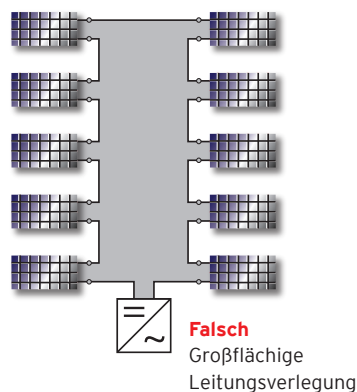
- Metallgerüste der baulichen Anlage,
- Installationen aus Metall,
- äußere leitende Teile,
- alle eingeführten leitfähigen Leitungssysteme (Wasser- und Gasleitungen etc.) sowie
- Einrichtungen der elektrischen Energie- und Informationstechnik.

Funktionserdung, nach DIN VDE 0100-200/ 826-13-10:2006: Erdung eines Punktes oder mehrerer Punkte eines Netzes, einer Anlage oder eines Betriebsmittels zu anderen Zwecken als der elektrischen Sicherheit

Blitzschutzfachkraft, nach DIN VDE 0185-305-3 Beiblatt 3: Blitzschutz-Fachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen Blitzschutzsysteme planen, errichten und prüfen kann. Eine Blitzschutz-Fachkraft muss sich laufend über die örtlich geltenden bauaufsichtlichen Vorschriften und die einschlägigen, allgemein anerkannten Regeln der Technik informieren. Der Nachweis kann durch die regelmäßige Teilnahme an nationalen Weiterbildungsmaßnahmen geführt werden. Die Blitzschutz-Fachkraft verfügt über eine mehrjährige Berufserfahrung und Kenntnisse aus zeitnaher beruflicher Tätigkeit.

Induktionsarme Verlegung der Gleichstromleitungen

Große Leiterschleifen vermeiden! Durch induktionsarme Verlegung der Generatorleitungen werden die induzierten Ströme, die über die Kabel nach innen laufen, minimiert.



Folgende Normen und Richtlinien wurden während des Workshops besonders hervorgehoben:

- Blitzschutz: DIN EN 62305-1 bis 4 (VDE 0185-305-1 bis 4), insbesondere Teil 2-4
- Beiblatt zum Blitzschutz inkl. Ausführung zur PV: DIN EN 62305-3 Beiblatt 2 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 2)
- Auswahl und Errichtung von Betriebsmitteln Überspannungsschutzeinrichtungen: DIN V VDE V 0100 Teil 534

- Errichtung von Photovoltaikanlagen: DIN VDE 0100 Teil 712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme
- Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz, Richtlinie des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.: VdS 2010

- ABB-Merkblatt „Der Blitzschutz in der Praxis“
- www.vde.com, www.vde.com/blitzschutz-publikationen
- „Empfehlungen - Merkblätter“
- „Blitzschutzfachkräfte“
- „ABB-Merkblatt Nr. 11“
- VdB-Montage-Handbuch
- www.vdb.blitzschutz.com

Herausgegeben vom:



Bundesverband
Solarwirtschaft e.V.
(BSW-Solar)
www.solarwirtschaft.de

ZVEH



Zentralverband der
Deutschen Elektro- und
Informationstechnischen
Handwerke (ZVEH)
www.zveh.de

Stand: Juni 2008