

Blitz- und Überspannungsschutz

Schäden an Photovoltaik-Anlagen können zu Kosten und Einnahmeausfällen führen, die die Amortisation der Anlage herauszögern. Durch den Einsatz von Blitz- und Überspannungsschutz-Maßnahmen kann eine PV-Anlage geschützt und die Verfügbarkeit gesichert werden.

Schutz bereits in der Planungsphase klären

Im Jahr 2007 registrierte der Blitzinformationsdienst von Siemens allein in Deutschland eine Anzahl von 2 662 409 Blitzen, 7 % mehr Blitze als im Vorjahr [1].

Werden Photovoltaik-Anlagen beispielsweise durch Blitzeinschläge geschädigt, können Kosten entstehen und Erträge ausfallen, die eine Amortisation der Anlage herauszögern.

Durch den Einsatz von Blitz- und Überspannungsschutz-Maßnahmen kann eine PV-Anlage geschützt und so deren Verfügbarkeit gesichert werden.

Es ist daher bereits in der Planungsphase zu klären, ob:

- das Gebäude über eine äußere Blitzschutzanlage verfügt oder diese gesetzlich gefordert wird;
- der Versicherer Anforderungen an den Blitz- und Überspannungsschutz stellt;
- Gefahr besteht, dass Teile der Photovoltaikanlage durch Blitz- oder Überspannungsimpulse zerstört werden;
- eine Blitzschutzanlage die Funktion der Photovoltaikanlage beeinträchtigen kann.

Wird ein Blitz- und Überspannungsschutzkonzept bereits bei

der Planung und Realisierung umgesetzt, kann ein hoher Schutz gegen Ausfälle durch Überspannungen erreicht werden.

Allgemeine und spezielle Hinweise

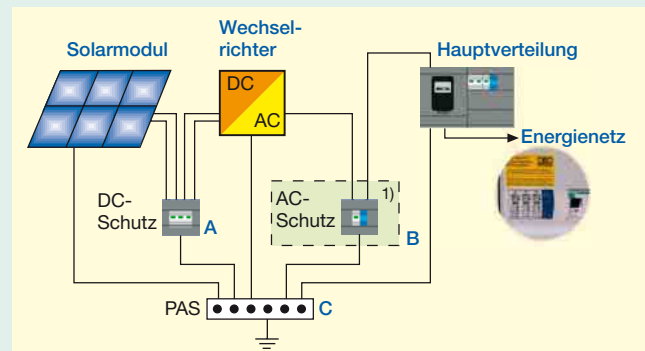
Wird ein PV-System nachgerüstet, so darf die Wirkung des Blitzschutzes gemäß gültiger VDE-Normen nicht verschlechtert werden **Gesetzliche Forderungen.** Die Landesbauordnung kann eine Blitzschutzanlage gesetzlich fordern. Dieses gilt beispielsweise für Krankenhäuser, Schulen, Versammlungsstätten oder Hochhäuser.

Versicherungstechnische Forderungen. Die VDS-Richtlinie 2010 fordert für PV-Anlagen größer 10 kW ein Blitzschutzsystem der Klasse III sowie einen inneren Überspannungsschutz. Die konkrete Anwendung ist mit dem Sachversicherer zu klären.

Normen. In der VDE 0185-305-3 Beiblatt 2, Kapitel 17 wird für eine PV-Anlage sowie für das Gebäude eine Blitzschutzanlage der Klasse III sowie ein innerer Blitz- und Überspannungsschutz beschrieben. Eine detaillierte Risikoanalyse kann nach VDE 0185-305-2 durchgeführt werden.

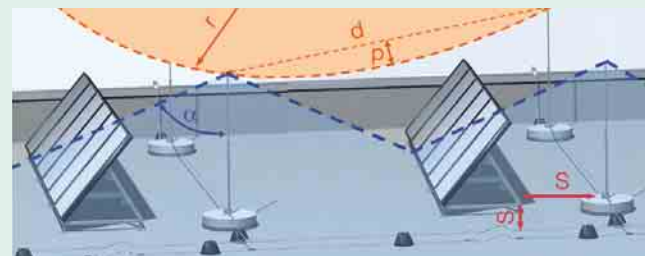
Tafel 1 Blitzkugelverfahren und Eindringtiefe p gemäß Blitzschutzklasse VDE 0185-305

Blitzschutzklasse	I	II	III	IV
r (m) (Blitzschutzkugel)	20	30	45	60
$d =$ Abstand der Fangeinrichtung (m)	$p =$ Eindringtiefe (m)			
2	0,03	0,02	0,01	0,01
3	0,06	0,04	0,03	0,02
4	0,10	0,07	0,04	0,04
5	0,16	0,10	0,07	0,05
10	0,64	0,42	0,28	0,21
15	1,46	0,95	0,63	0,47
20	2,68	1,72	1,13	0,84



1 DC- und AC-Überspannungsschutzableiter Typ 2 mit Potentialausgleich am Wechselrichter

1) nur erforderlich, wenn der Abstand zur HV mit Schutzgerät >10 m Leitungslänge ist. Quelle: Obo Betermann



2 Planungsverfahren

r Radius der Blitzkugel; α Schutzwinkel; p Eindringtiefe; s Trennungsabstand und d Abstand der Fangeinrichtung Quelle: Obo Betermann



20 Jahre Kompetenz im Halbleitersbereich

Hersteller und Systemanbieter für Photovoltaik
Module • Wechselrichter • Komplettsysteme
Service & Qualität zu Top-Preisen

MDT solar ist eine Unternehmung der MDT technologies GmbH



MDT Komplettsysteme mit 195Wp MDT Module, SMA Wechselrichter und MDT AluFix Montagesysteme

Jetzt auch mit First Solar.Dünnschichtmodule für preisgünstige Anlagen >30kWp

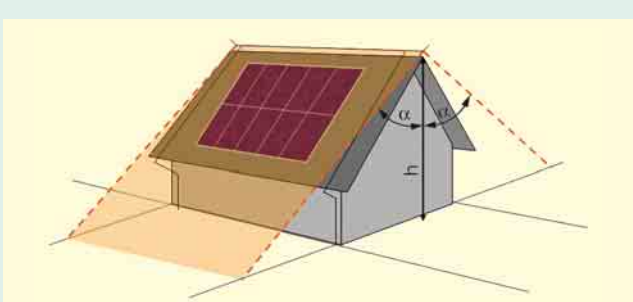
Alle MDT Komplettsysteme beinhalten im Preis eine „Solar-Vollkasko“ mit Ertragsausfallversicherung

Unterlagen für Fachhändler und Installateure:

Tel. 02263 / 88116

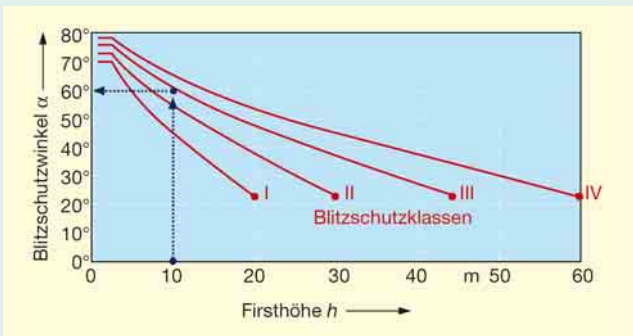
www.mdtsolar.de

Papiermühle 1 • 51766 Engelskirchen • Tel. +49/2263/88-0 • Fax +49/2263/2587 • E-Mail solar@mdt.de



3 Schutzwinkel α , Firsthöhe h und Firstleitung

Quelle: Obo Bettermann



4 Schutzwinkel α in Abhängigkeit der Höhe und Blitzschutzklasse VDE 0185-305

Quelle: Obo Bettermann

Normen, Richtlinien und Literatur

- VDE 0185-305-1 bis -4 (2006-10) (Blitzschutz)
- VDE 0185-305-3 Beiblatt 2 (2007-01) (Blitzschutz)
- VDE V 0100-534 (1999-04) (Überspannungsschutz)
- VDE 0100-712 (2006-06) (Photovoltaikanlagen)
- Verband der Sachversicherer: VdS-Richtlinie 2010, www.vds.de
- VDE-ABB: Merkblatt Nr.11, www.vde.com
- VDB Blitzschutz Montage-Handbuch, www.vdb.blitzschutz.com
- Merkblatt für PV-Installateure: Blitz- und Überspannungsschutz von Photovoltaikanlagen auf Gebäuden http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/content_files/mb_bswsolar_blitzsch.pdf

Risiko. Die Installation einer PV-Anlage erhöht nicht die Blitzschlagwahrscheinlichkeit, wenn die PV-Anlage nicht mehr als 1,5 m über das Gebäude ragt. Aus „Personenschutzgründen“ bedarf es in diesem Fall keine Nachrüstung einer Blitzschutzanlage.

Schäden. Bei einem Blitz- oder Überspannungsereignis steigt die Schadenssumme bei ungeschützten Gebäuden mit PV-Anlage an.

Installationshinweise

Gebäude ohne äußeres Blitzschutzsystem. Verfügt das Gebäude über kein äußeres Blitzschutz-System, und fordert weder die Landesbauordnung noch der Sachversicherer eine äußere Blitz-

schutzanlage, ist nach Ansicht des Autors (wird z. B. im Merkblatt für PV-Installateure (s. Kasten) nur empfohlen) eine Funktionserdung der metallenen Modulrahmen und Gestelle herzustellen.

- Funktionserdung nach VDE 0100 der metallenen Modulrahmen und Gestelle sollte mit mindestens 6 mm² (Kupfer) erfolgen. Die Schienen der Modulgestelle sind ebenfalls untereinander zu verbinden.
- Um die Induktion von Überspannungen in Leiterschleifen zu minimieren, sollte die Funktionserdung parallel und induktionsarm zu den DC-Leitungen erfolgen.
- Die lokale Funktionserdung (PAS) ist mit dem Hauptpotentialausgleich (HPAS) zu verbinden.

- Überspannungsschutzgeräte (Typ 1 und Typ 2) für die DC-Seite sind auf die maximale Leerlaufspannung U_{oc} zu dimensionieren.

- Datenleitungen zur Anzeige oder Übermittlung von Ertragsdaten sind in das Schutzkonzept einzubeziehen und gegebenenfalls mit Schutzgeräten zu beschalten.

Bereits im Wechselrichter vorhandene Überspannungsableiter entsprechen den Anforderungen eines Geräteschutzes (Typ 3). In Bezug auf die notwendigen Überspannungsmaßnahmen nach VDE V 0100-534, VDE 0100 Teil 712 sowie VdS-Richtlinie 2010 sind jedoch ausdrücklich mindestens Überspannungsschutzgeräte vom Typ 2 (sog. Mittelschutz) gefordert. Diese Geräte sind auf der DC- sowie auch auf der AC-Seite zu installieren (Bild 1).

Gebäude mit äußerem Blitzschutz-System.

- Ein direkter Blitzeinschlag in die Solarmodule ist zu verhindern. Dies erfolgt durch eine isoliert auf Abstand aufgebaute Blitzfangeinrichtung. Der PV-Generator ist in den Schutzbereich von Fangstangen zu installieren. Der Schutzbereich kann mit dem Blitzkugel- oder Schutzwinkel-Verfahren gemäß VDE 0185-305 Teil 3 ermittelt werden (Bilder 2, 3 und 4).
- Eventuelle Schattenbildung durch die Blitzfangfeinrichtung ist dabei zu vermeiden!
- Der Trennungsabstand zwischen den Solarmodulen (sowie deren Zuleitung) und der äußeren Blitzschutzanlage ist gemäß VDE 0185-305 Teil 3 einzuhalten. In der Regel ist ein Trennungsabstand s (Sicherungsabstand) von 0,5 m bis 1 m ausreichend. Bei Unklarheiten empfiehlt es sich, durch eine Blitzschutzfachkraft eine Abstandsrechnung durchführen zu lassen.

Fallbeispiel

Bei einigen Anlagen kann der erforderliche Trennungsabstand zwischen der PV-Anlage und der Blitzschutz-Anlage nicht eingehalten werden (z. B. bei einem Metalldach).

Lösungsschritte:

- Es ist eine blitzstromtragfähige Verbindung (min. 16 mm² Kupfer) der äußeren Blitzschutzanlage mit dem metallenen Teilen des PV-Generators herzustellen. Modulgestellschienen sind untereinander zu verbinden.

- Auf der DC-Seite werden Blitzstromableiter (Typ 1 oder Typ 1+2) zum Blitzschutzpotentialausgleich eingesetzt.

Die Ableiter sind auf maximale Leerlaufspannung U_{oc} zu dimensionieren.

- Auf der AC-Niederspannungsseite müssen ebenfalls blitzstromtragfähige Ableiter (Typ 1 oder Typ 1+2) eingesetzt werden.

- Um die Induktion von Überspannungen möglichst gering zu halten, sind die DC-Generator- und die Potentialausgleichsleitungen dicht aneinander zu führen. Durch diese flächenminimierte Leitungsverlegung werden Einkopplungen deutlich minimiert.

- Durch den Einsatz von geschirmten, blitzstromtragfähigen Generatorhauptleitungen kann bei nicht eingehaltenem Trennungsabstand der Blitzstrom aufgeteilt werden.

- Datenleitungen zur Anzeige oder Übermittlung von Ertragsdaten sind in das Schutzkonzept einzubeziehen und gegebenenfalls mit Schutzgeräten zu beschalten.

- Am Wechselrichter ist ein lokaler Potentialausgleich durchzuführen.

Erdung von PV-Systemen

Erdfreie Systeme. Die DC-Leitungen haben keinen direkten Erdbezug. Schutzgeräte werden hierbei zwischen der Plus- und Minus-Leitung und dem Potentialausgleich eingesetzt. Hier hat sich die so genannte Y-Schaltung mit drei Überspannungsschutzmodulen pro DC-Wechselrichtereingang bewährt.

Geerdete Systeme. Die DC-Leitungen werden, z. B. bei Dünnschichtmodule, einpolig geerdet. Schutzgeräte werden hierbei zwischen der Plus- und Minus-Leitung, wobei eine dieser Leitungen direkt geerdet ist, eingesetzt.

Literatur:

[1] Blids, Blitz-Informationsdienst von Siemens; www.blids.de

T. Hoffmann