

Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Anlagen ?

Senkung des Gefahrenpotentials

Dipl.-Ing. Andreas König, Verkaufsleiter

Wenn ein Photovoltaik-System installiert ist und die regenerative Energie unseren täglichen Strombedarf ergänzt, müssen folgende wichtige Fragen beantwortet werden: Wurde bezüglich des Gesamtsystems (Gebäude, PV-Anlage) alles hinsichtlich Blitz- und Überspannungsschutz getan bzw. beachtet? Was passiert, wenn in der Nähe oder vielleicht direkt in das Gebäude der Blitz einschlägt? Besteht Gefahr, dass dadurch Teile der Photovoltaikanlage zerstört werden oder werden sogar durch unsachgemäße Installation der Anlage zusätzliche Gefahrenpotentiale für die Gebäude/

Elektroanlagen geschaffen? Kann eine Blitzschutzanlage die Funktion der Photovoltaikanlage beeinträchtigen? Auch die Normenwelt hat sich dieser Thematik angenommen. Im Oktober 2009 wurde eigens dafür VDE 0185-305 Teil 3, Beiblatt 5, erstellt. Die Nichtbeachtung dieses Beiblattes kann nicht nur empfindliche Ausfallkosten und Schäden bedeuten; zusätzlich sind auch rechtliche Konsequenzen möglich. Im Sinne dieser Thematik ist es daher für alle Beteiligten wichtig, sich zum Thema Photovoltaik (PV) mit diesen neuen Normen vertraut zu machen.

DIE GEFAHR: WIE ENTSTEHEN BLITZBEDROHUNGEN?

In erster Linie durch nahe oder entfernte Blitzentladungen. Zur Entstehung von Gewitteraufladungen gibt es die Theorie, dass die Aufladung im Wesentlichen durch Reibung von Graupelkörnern und Eiskristallen entsteht, bedingt durch thermische Aufwinde. Sobald die statische Aufladung in den Gewitterwolken (teilweise bis zu 6 km hoch) einen Wert von einigen Millionen Volt erreicht hat, geht ein „Blitzschlag“ blitzschnell vorstättens. Negative Ladungen bewegen sich stufenweise voran.

Aufgrund dieser Vorentladung bildet sich durch fortschreitende Ionisierung ein leitfähiger Kanal. Nähert sich nun der ca. 5 cm dicke Leitkanal dem Erdboden, dann schlägt ihm von dort eine Fangentladung entgegen und leitet den Hauptblitz ein. Bis zu 200.000 A werden so in nur wenigen Millisekunden z. B. in ein Gebäude umgeleitet.



Abb. 1a+1b: Schutzwinkelkonzept

DIE FALLBEISPIELE

Im Allgemeinen gibt es zwei unterschiedliche Kriterien, die zu beachten sind:

1. Das Gebäude, an dem die Photovoltaikmodule installiert sind, ist nicht mit einer äußeren Blitzschutzanlage ausgestattet.
2. Das Gebäude ist bereits mit einer Blitzschutzanlage ausgestattet.

Fallbeispiel 1: Gebäude ohne äußere Blitzschutzanlage

Aufgrund der baulichen Gegebenheiten bzw. der Art der Nutzung des Gebäudes hat sich der Gebäudebetreiber dafür entschieden, keine äußere Blitzschutzanlage zu installieren. Wurde diese Festlegung aufgrund der Blitzschutzklassenberechnung nach VDE 0185-305 - Teil 2 (alternativ gemäß VdS 2010: ab 10kW) durchgeführt, so sollte diese Risikoanalyse unter der Prämisse „Gebäudeabmessungen“ sowie „elektrische Dachaufbauten“

wiederholt werden. Es ist durchaus möglich, dass nun zusätzlich die Installation einer äußeren Blitzschutzanlage notwendig wird. Ist das der Fall, so ist dazu auch Fallbeispiel 2 zu beachten!

Hinweis:

Die Notwendigkeit einer Blitzschutzanlage wird festgelegt durch die regionale Bauverordnung (für Schulen, Krankenhäuser etc.)

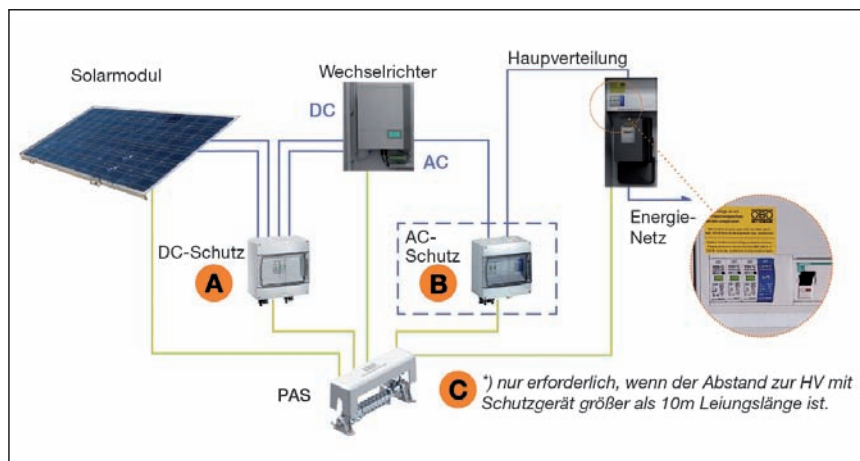


Abb.2: Beschaltung Überspannungsschutz

oder aufgrund einer Risikoklassen-Berechnung gemäß VDE 0185-305-2. Bei dieser Klassenberechnung werden sämtliche relevanten Details eines Gebäudes zugrunde gelegt, woraus sich eine sichere Aussage über die Notwendigkeit einer Blitzschutzanlage machen lässt.

Ansonsten gilt: Durch Naheinschläge, aber auch durch sogenannte „Wolke-Wolke-Blitze“ werden durch das Magnetfeld bzw. kapazitive Feld Spannungsspitzen in die Solarmodule sowie in deren Zuleitungen eingekoppelt.

Diese Spannungsspitzen können kurzzeitig mehrere tausend Volt erreichen. Um hier keine Zerstörungen des Wechselrichters / Ladereglers zu riskieren, ist direkt vor sowie auch hinter dem Laderegler eine geeignete Überspannungsschutzlösung nötig.

Aber auch auf der 230-V-AC-Seite bedarf es einer Beschaltung mit Ableitern vom Typ 2. Das in Abb. 2 und 3 gezeigte Schutzgerät OBO V20-C/3+NPE schützt vor Überspannungen seitens des Stromversorgungsnetzes und ist universell einsetzbar für 3-Phasen TN- und TT-Systeme.

Speziell für die DC-Seite stellt OBO Bettermann eine Ableitervariante V20-C/PH zur Verfügung, die auf einfachem Wege direkt an Plus-, Minus- und PE-Klemmen angeschlossen wird. Dabei darf nicht vergessen werden: Weitere Überspannungsschutzmaßnahmen in der Hauptverteilung bzw. auch DFÜ- oder Datenleitung sind vorzunehmen.

Fallbeispiel 2: Gebäude mit bereits vorhandener äußerer Blitzschutzanlage

Handelt es sich hier um ein öffentliches Gebäude, wo gemäß Bauverordnung Blitzschutz vorgeschrieben ist, so ist äußerste Vorsicht geboten. Denn die VDE 0185-305-Teil 3, Beiblatt 5, sagt ganz klar: Die Installation einer PV-Anlage darf die Funktion der bestehenden Blitzschutzanlage nicht beeinträchtigen!

Die Lösungsschritte:

- ▶ Solarmodule in den Schutzbereich der Blitzschutzanlage bringen:
- ▶ Es muss verhindert werden, dass der Blitz direkt in die Solarmodule einschlagen kann. Dies kann geschehen durch Fangstangen, die dafür sorgen, dass der Schutzwinkel gemäß VDE 0185-305 Teil 3 eingehalten wird.
- ▶ Eventuelle Schattenbildung von Fangstangen ist zu vermeiden!
- ▶ Speziell Solarmodule, die in Reihe verschaltet sind, reagieren stark auf kleine Abschattungen.
- ▶ Konkret: Die Leistungsabgabe der Module sinkt enorm. Diesbezüglich ist es vielleicht notwendig, Fangstangen (unter Einhaltung der Blitzschutznormen VDE 0185-305 Teil 3) zu versetzen. Vielleicht kann aber auch eine lange Fangstange gegen mehrere kleine Fangstangen ersetzt werden, um so die Schattenbildung zu vermeiden.
- ▶ Näherungsabstand zwischen den Solarmodulen (und deren Zuleitung) und der äußeren Blitzschutzanlage ist gemäß VDE 0185-305 Teil 3 einzuhalten.

P | Cabling

C6_A modul und C6_A modul K

Das neue Anschlusssystem für vielfältige Applikationen - natürlich mit Cat.6_A

▶ Cat.6_A bis 500 MHz
Komponentenprüfung nach ISO/IEC 11801 Ed.2.2 (FPDAM)

▶ Kabelzuführung:
90°, 180° und 270°
für AWG 26/7-22/7
und AWG 24/1-22/1

▶ Einbauformen:
Modul und Keystone

▶ Vielfältiger Einsatz z. B.:
Tragschiene, Unterflur, Auf-/
Unterputz, Brüstungskanal



Members of METZ CONNECT



www.metz-connect.com

In der Regel ist zwar bei kleineren Wohngebäuden ein Näherungsabstand von 0,5 m ausreichend. Gemäß Norm ist jedoch stets durch eine autorisierte Person (z. B. Blitzschutzfachkraft) eine Berechnung nach o. g. Formel durchzuführen.

Ist es möglich, den notwendigen Näherungsabstand einzuhalten, so sollte aus Sicherheitsgründen (statische Aufladung etc.) ein eventuell vorhandener metallischer Rahmen am inneren Potentialausgleich angeschlossen werden. Bei „nicht schutzisolierten“ PV-Generatoren ist diese Maßnahme aus Sicht der VDE 0100 Teil 712 bereits gefordert. Eine Empfehlung ist die Erdung der Rahmen allerdings auch bei schutzisolierten PV-Generatoren.

Auch hier notwendig: Überspannungsschutzmaßnahmen für den Wechselrichter/Laderegler gemäß Fallbeispiel 1.

WAS PASSIERT BEI NICHT-EINHALTUNG DES NÄHERUNGS-ABSTANDES?

Bei einem Blitzeinschlag in die äußere Blitzschutzanlage fällt über die Induktivität der Anlage eine hohe Differenzspannung zwischen der Blitzschutzanlage und dem internen Potentialausgleich an. Diese Differenzspannung kann einige 100kV erreichen. Ein undefinierter Blitzüberschlag zwischen der Blitzschutzanlage und der Photovoltaikanlage ist möglich. Er kann Zerstörungen an den Modulen hervorrufen und Teilblitzenergien über Modulzuleitung/Wechselrichter in das Gebäude einführen. Sekundär sind nun Zerstörungen von anderen elektronischen Geräten sowie Brandschäden möglich.



Abb.3: Praxisbeispiel Überspannungsschutz

Lösungsschritte:

1. Verbindung der äußeren Blitzschutzanlage mit dem Metallrahmen der Module (blitzstromtragfähiges Material/Querschnitt gemäß VDE 0185-305 Teil 3 verwenden), um den Blitzteilstrom definiert umzuleiten.
2. Blitzstromtragfähige Ableiter Typ 1 sind auf der DC-Seite einzusetzen. Auf der 230-V-AC-Niederspannungsseite müssen analog dazu ebenfalls blitzstromtragfähige Ableiter, bevorzugt im Vorzählerbereich, eingesetzt werden.

Begründung: Ein Teil der Blitzenergie wird von der äußeren Blitzschutzanlage über die Photovoltaikanlage zu dem Wechselrichter fließen. Diese Energie ist um ein Vielfaches höher als die Energie, die sich normal gemäß Fallbeispiel 1 induktiv/kapazitiv einkoppeln könnte. Diesbezüglich sind blitzstromtragfähige Ableiter vom Typ1 notwendig.

FAZIT:

Wie zu erkennen ist, kann bei einem Blitzeinschlag in ein Photovoltaik-System durch nicht fachgerechte Installation mehr Schaden angerichtet werden als vielleicht vermutet.

Bei Gebäuden ohne äußere Blitzschutzanlage sind die vorzunehmenden Maßnahmen relativ einfach und lassen sich von jeder Elektrofachkraft durchführen. Bei Gebäuden mit äußerer Blitzschutzanlage sollte bereits in der Planungsphase der Photovoltaikanlage eine Blitzschutzfachkraft mit einbezogen werden, um Gefahrenpotentiale frühzeitig zu erkennen und kostengünstig zu bannen.

Fakt ist: Nur die konsequente Einhaltung der VDE 0185-305-3, Beiblatt 5, hilft, Ärger zu vermeiden. Wird das Thema nicht im Vorfeld berücksichtigt, können hohe Kosten entstehen.

Autor

Dipl.-Ing. Andreas König,
Verkaufsleitung

Bereich Transienten- u. Blitzschutz
OBO BETTERMANN, Menden

Fotos / Grafiken: OBO Bettermann
www.obo.de



Abb.4: Einsatz von blitzstromtragfähigen Ableitern