Blitz- und Überspannungsschutz bei Photovoltaik-Anlagen

02.09.2009, 09:03 Uhr
Kommentare: 0
Sicher arbeiten



Blitze: Gefahr für PV-Anlagen (Bildquelle: schmidt-z/iStock/Getty Images Plus)

Exponiert auf dem Gebäudedach angeordnete Photovoltaik-Anlagen lassen sich vor indirekten und direkten Blitzeinwirkungen schützen. Notwendig dafür ist ein angepasstes Blitzschutzsystem, das mit gezielt eingesetzten Überspannungs-Schutzgeräten ergänzt wird.

Gefährdungen durch Blitze

Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) sind mit ihrer exponierten Aufstellung auf Gebäudedächern und mit ihrer großflächigen Ausdehnung besonders durch direkte und indirekte Blitzeinwirkungen gefährdet. Da diese Photovoltaik-Anlagen mit den elektrischen Anlagen im Gebäude verbunden sind, können Blitzeinwirkungen auch im Innern des Gebäudes ausgedehnte Folgen haben.

Die Richtlinie 2010 „Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz für Objekte“ des Gesamtverbandes der deutschen Versicherungswirtschaft ordnet einem Gebäude mit einer PV-Anlage den Gefährdungspegel III zu, d.h. es ist eine Blitzschutzanlage der Schutzklasse III mit Überspannungsschutz-Maßnahmen vorzusehen.

Schutzmaßnahmen

In **VDE 0185-305-3**, Beiblatt 2 heißt es dazu:

> „Photovoltaische und solarthermische Anlagen werden durch getrennte Fangeinrichtungen vor direkten Blitzeinschlägen geschützt. Ist ein direkter Anschluss nicht zu vermeiden, dann ist die Auswirkung der in das Innere der baulichen Anlage eingekoppelten Blitzströme zu beachten.“

Es geht also darum, ob der erforderliche Trennungsabstand s zwischen der PV-Anlage und der Blitzschutzanlage (einschließlich daran angeschlossener Metallteile) eingehalten werden kann oder nicht.

Der erforderliche Trennungsabstand s wird nach **VDE 0185-305-3** berechnet.

Auslegen der Fangeinrichtungen

Bei der Auslegung der Fangeinrichtungen ist besonders auf Schattenbildung und die Möglichkeit des Einhaltens des erforderlichen Trennungsabstandes s zu achten (Bilder 1 a und b).

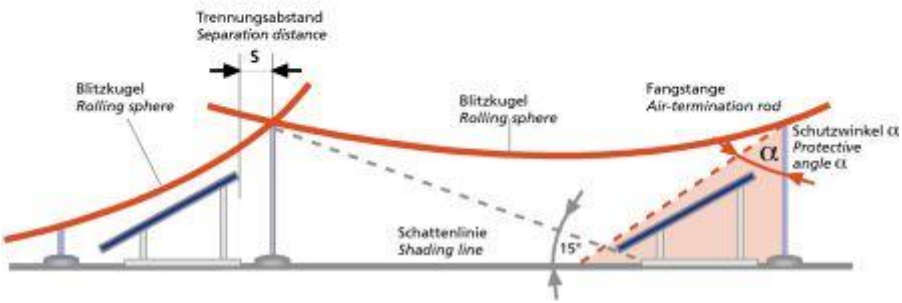




Abb. 1a und b: Auslegung der Fangeinrichtungen unter Beachtung von Schattenbildung und erforderlichen Trennungsabstand s (Quelle: Dehn + Söhne, www.dehn.de)

Schutzmaßnahmen mit Trennungsabstand

Abbildung 2 zeigt den Blitz- und Überspannungsschutz für eine PV-Anlage auf dem Dach eines Gebäudes:

- die PV-Module befinden sich im Schutzbereich der Fangeinrichtung, so dass direkte Blitzeinschläge vermieden werden.
- Der erforderliche Trennungsabstand s ist eingehalten.

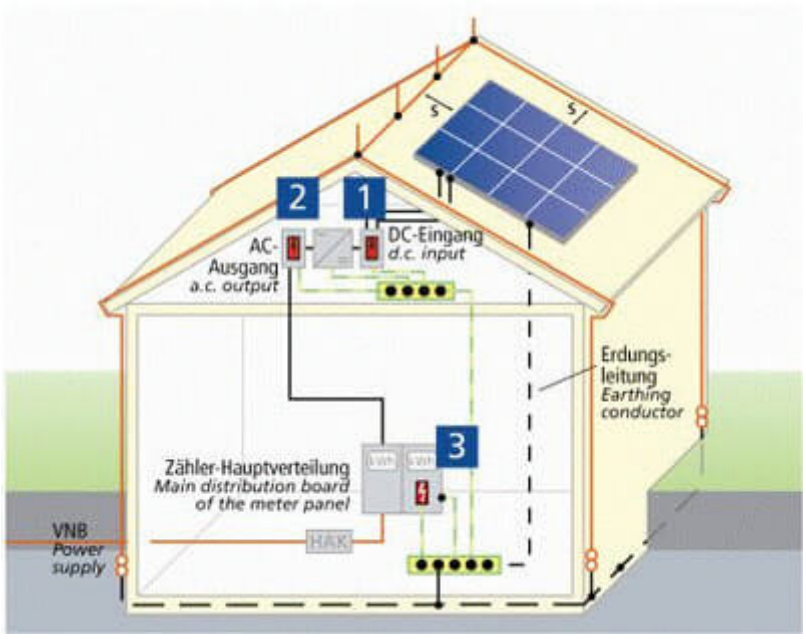


Abb. 2: Blitz- und Überspannungsschutz für eine PV-Anlage, bei der der erforderliche Trennungsabstand s eingehalten wird (Quelle: Dehn + Söhne, www.dehn.de)

Nun geht es noch um den Inneren Blitzschutz und den Überspannungsschutz.

Da ist zuerst der Blitzschutz-Potenzialausgleich zur leitenden Verbindung der metallenen Komponenten im Gebäude mit der Erdungsanlage sowie zum direkten oder indirekten (mittels Überspannungs-Schutzgeräten) Anschluss aller in das Gebäude eintretenden Versorgungsleitungen herzustellen.

Die Niederspannungs-Einspeisung wird, wie im Bild 3 gezeigt über einen Blitzstrom-Ableiter Typ 1 in den Blitzschutz-Potentialausgleich einbezogen. Besonders bewährt haben sich hierfür[mehrpolige Kombi-Ableiter (Bild 3) mit Funkenstreckentechnologie.



Abb. 3: Kombi-Ableiter Typ 1 mit einem Ableitvermögen von 100 kA (10/350), geeignet zum Einsatz auf dem 40 mm-Sammelschienensystem am Zählerplatz (Pos. 3 im Bild 2) (Quelle: Dehn + Söhne, www.dehn.de)

Ein solcher Kombi-Ableiter Typ 1 wirkt sowohl als Blitzstrom-Ableiter Typ 1, als auch als Überspannungsableiter Typ 2, d.h. bei Leitungslängen < 5m zwischen dem Einbauort des Kombi-Ableiters und dem Endgerät ist dieses ausreichend geschützt.

Im Bild 2 ist der Fall gezeigt, dass die Leitungslänge zwischen Kombi-Ableiter und Wechselrichter länger als 5 m ist: Der AC-Ausgang des Wechselrichters wird in diesem Fall mit einem Überspannungs-Ableiter Typ 2 (Bild 4) beschaltet.



Abb. 4: Modularer Überspannungs-Ableiter Typ 2 für einphasige 230V-TN-Systeme (Pos. 2 im Bild 3) (Quelle: Dehn + Söhne, www.dehn.de)

Jede Stringleitung wird am DC-Eingang des Wechselrichters mit einem PV-gerechten Überspannungs-Ableiter Typ 2 (Bild 5) beschaltet.



Abb. 5: Modularer Überspannungs-Ableiter Typ 2 als Kompletteinheit für Photovoltaik-Anlagen (Pos. 1 im Bild 2) (Quelle: Dehn + Söhne, www.dehn.de)

Schutzmaßnahmen ohne Trennungsabstand

Um eine möglichst hohe Stromausbeute zu erzielen, wird oft die gesamte zur Verfügung

stehende Dachfläche mit PV-Modulen bedeckt, so dass der erforderliche Trennungsabstand s nicht eingehalten werden kann.

In einem solchen Fall werden dann leitfähige Verbindungen zwischen den Fangeinrichtungen des Äußeren Blitzschutzes und den metallenen PV-Komponenten hergestellt. Dann fließen allerdings auch Blitzteilströme über die DC-Leitungen im Inneren des Gebäudes, die zerstörungsfrei abgeleitet werden müssen.

Dieser Fall ist im Bild 6 dargestellt:

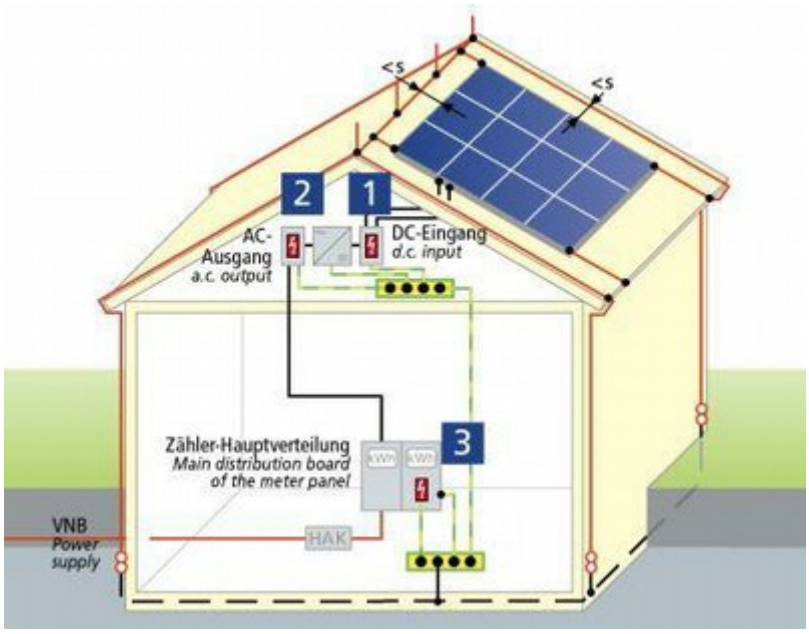


Abb. 6: Blitz- und Überspannungsschutz für eine PV-Anlage, bei der der erforderliche Trennungsabstand s nicht eingehalten wird (Quelle: Dehn + Söhne, www.dehn.de)

Im Unterschied zu Bild 2 muss nun der Blitzschutz-Potenzialausgleich auch am Wechselrichter ausgeführt werden, d.h. es müssen hier Blitzstrom-Ableiter Typ 1 eingesetzt werden.

Die Stringleitung wird mit einem speziell für PV-Anlagen entwickelten Kombi-Ableiter (Bild 7) in den Blitzschutz-Potenzialausgleich einbezogen.



Abb. 7: Kombi-Ableiter Typ 1 zum Schutz von PV-Wechselrichtern auch bei direkten Blitz-Einschlägen (Pos. 1 im Bild 6) (Quelle: Dehn + Söhne, www.dehn.de)

Der AC-Ausgang des Wechselrichters wird ebenfalls mit einem Kombi-Ableiter Typ 1 m (Bild 8) in den Blitzschutz-Potenzialausgleich einbezogen.

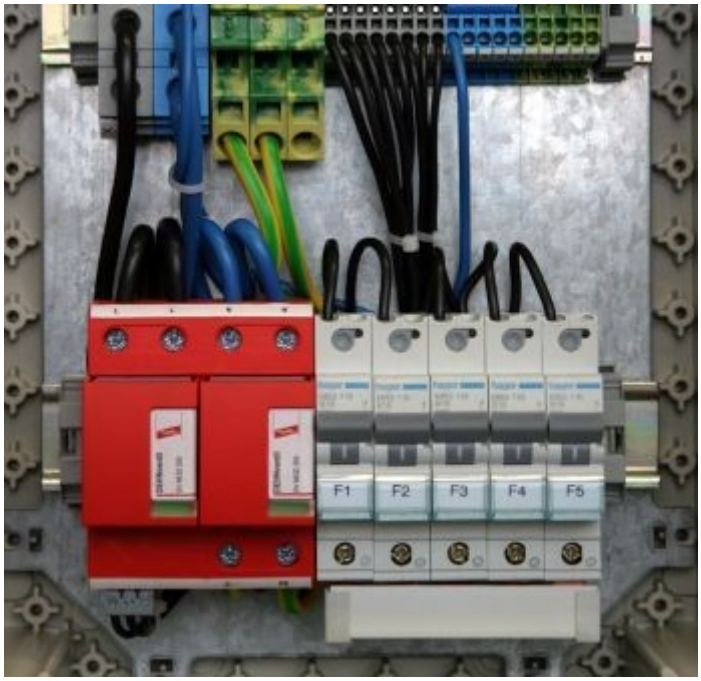


Abb. 8: Modularer Kombi-Ableiter Typ 1 für einphasige 230 V-TN-Systeme (Pos. 2 im Bild 6) (Quelle: Dehn + Söhne, www.dehn.de)

In der Zählerhauptverteilung (Pos. 3 im Bild 6) kommt wiederum der in Bild 4 gezeigte Kombi-Ableiter Typ 1 zum Einsatz.

Autor: Dr.-Ing. Peter Hasse

Weitere Beiträge

→ Prüfung von PV-Anlagen nach DGUV-Vorschrift 3

→ Kennlinienmessung während des Betriebs

→ Sind Photovoltaik-Inselanlagen meldepflichtig?

→ Durchführung von Erdungsmessungen

→ Photovoltaik: rasanter Ausbau weltweit

→ Arbeiten unter Spannung an PV-Anlagen

→ Elektrische Sicherheit von PV-Anlagen

→ Anforderungen der DIN EN 62446

→ EMV von Photovoltaikanlagen