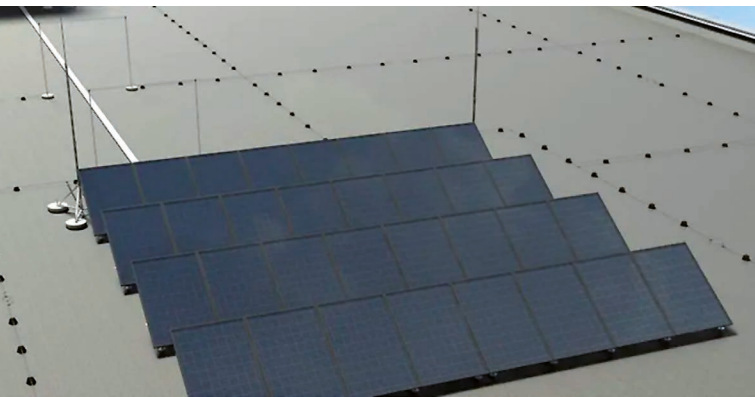


## Gegen Blitz und Überspannung

# Solaranlagen für sichere Funktion installieren

*Es gibt immer mehr Photovoltaik-Aufdachanlagen. Diese erhöhen zwar die Wahrscheinlichkeit eines Blitzeinschlags nicht, sind aber mit zunehmender Höhe des Gebäudes immer mehr den Folgen eines Blitzeinschlags ausgesetzt.*



Quelle: [www.vde.com/de/blitzschutz/infos/pv-anlagen](http://www.vde.com/de/blitzschutz/infos/pv-anlagen)

Fallen sie durch Blitzeinwirkung aus, so bleibt auch der Ertrag aus und Reparaturkosten sind fällig. Gefährdet sind einzelne Zellen, ganze Module und/oder der Wechselrichter. Es ist daher eine Risikoanalyse nach DIN EN 62305 (VDE 0185-305) zu empfehlen. Diese macht deutlich, wo wir heute in Sachen Normung stehen, denn dies ist (lediglich) eine Aufstellung aller in Deutschland aktuell gültigen Normen und Beiblätter (Berichtigungen) zum Blitzschutz. Aktuell werden 17 solche aufgezählt. Direkt zuständig für PV-Anlagen sind DIN VDE 0100-712 (welche in Sachen Überspannungsschutz auf 443 weist) sowie insbesondere DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5):2014-02 Blitzschutz - Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen; Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme.

### Kurzdarstellung DIN EN 62305-3

„Die Zahl der Photovoltaik-Anlagen hat in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Häufig stellen dabei die Kommunen und andere öffentliche Einrichtungen, Unternehmen, aber auch Privatleute ihre Dachflächen für die Errichtung zur Verfügung und verdeutlichen damit die Bedeutung regenerativer Energiequellen. Aufgrund behördlicher Vor-

gaben benötigen bauliche Anlagen aus diesem Bereich häufig einen Blitzschutz als Maßnahme des vorbeugenden Brandschutzes und/oder des Personenschutzes. Blitzschutz wird jedoch auch benötigt, um die sensible technische Infrastruktur einer baulichen Anlage zu schützen. Die Schutzfunktion eines Blitzschutzsystems darf nicht durch die Montage eines PV-Stromversorgungssystems beeinträchtigt werden.

Dieses Beiblatt enthält zusätzliche Informationen für den Blitzschutz von Gebäuden mit PV-Stromversorgungssystemen, die Experten aus den Bereichen Blitzschutz und Photovoltaik gemeinsam erarbeitet haben. Besondere Bedeutung kommt der richtigen Auswahl des Blitzschutzsystems zu. Das Beiblatt behandelt den Schutz von PV-Stromversorgungssystemen gegen schädliche Folgen von Blitzeinwirkungen und Überspannungen atmosphärischen Ursprungs. Falls ein Blitz- und/oder Überspannungsschutz gefordert ist oder errichtet werden soll, beschreibt das Beiblatt Anforderungen und Maßnahmen, um die Sicherheit, Funktion und Verfügbarkeit der PV-Stromversorgungssysteme zu erhalten.

Zuständig ist das K 251 „Blitzschutzanlagen und Blitzschutzbauteile“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE.“ [1]

Hier findet man auch Hinweise zur Planung der Positionen der notwendigen Fangeinrichtungen. Mithilfe des Blitzkugelverfahrens lassen sich die erforderlichen Längen der Fangstangen sowie die Abstände dieser zueinander ermitteln.

### Das Blitzkugelverfahren

Wenn es um die Planung von Fangeinrichtungen geht, dann kommt dieses physikalisch begründete Verfahren für komplexe Anlagen zur Anwendung. Es hat sich in zahlreichen Fällen bewährt. Denn anders als das Schutzwinkel- oder das Maschenverfahren ist das Blitzkugelverfahren aus dem elektrogeometrischen Blitzmodell (Bild 1) abgeleitet und physikalisch begründet. Die Basis für die Berechnung der Fangeinrichtungen bildet dabei der Blitzkugelradius: Bei diesem Verfahren rollt man eine Blitzkugel digital über das zu schützende Objekt. Die Berührungspunkte stellen dann mögliche Einschlagstellen des Blitzes dar.

### Versicherungsfähigkeit und Überspannungsschutz

Die Sachversicherer fordern in der VdS-Richtlinie 2010 für PV-Anlagen ab 10 kW Peak eine Blitzschutzanlage und inneren Überspannungs-

schutz. [3] Dort heißt es weiter: „Wird eine PV-Anlage neu errichtet und an die elektrische Anlage angeschlossen, ist Überspannungsschutz (Typ 2/Class II) auf der AC-Seite nach DIN VDE 0100-433 und DIN VDE 0100-712 (IEC 60364-4-44 und 60364-7-712) einzusetzen. Durch den zusätzlichen Verweis in der DIN VDE 0100-712 auf VDE 0185-305-3 Beiblatt 5 ergibt sich neben der AC-Seite auch auf der DC-Seite die Notwendigkeit von Überspannungsschutz zum Schutz des Wechselrichters.“

### Trennungsabstand und SPD-Typen

Bei der Installation der PV-Anlage und des äußeren Blitzschutzsystems sollte grundsätzlich darauf geachtet werden, dass der Trennungsabstand  $s$  zwischen dem PV-System und der äußeren Blitzschutzanlage sowie Dachrinnen, Antennenanlagen usw. eingehalten wird. Nur dann werden gefährliche Blitzteilströme auf metallischen sowie elektrischen Installationen sicher vermeiden.“

Bild 2 illustriert, was mit Trennungsabstand gemeint ist. Dieser notwendige Abstand kann gemäß den aktuellen Normen (DIN EN 0185-305-3:2011-10) oder gemäß [4] berechnet werden. Ist der Trennungsabstand gewährleistet, dann genügt ein

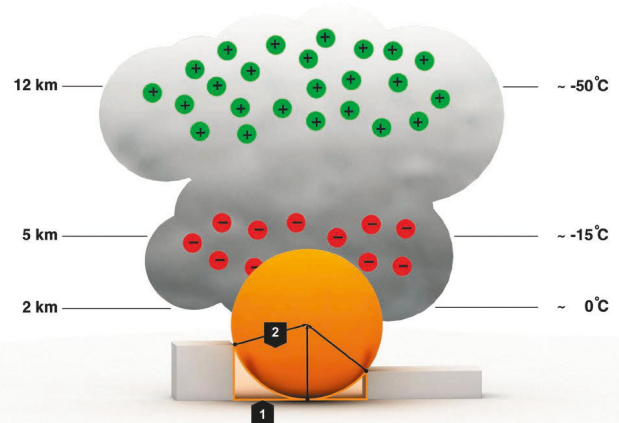
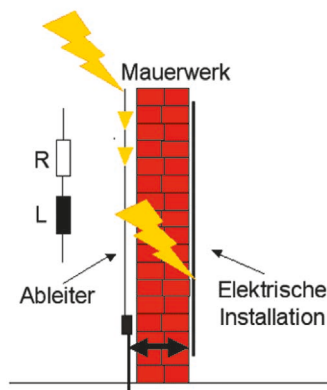


Bild 1: Zum elektrisch-geometrischen Blitzmodell [2]



**Bild 2: Zum Trennungsabstand [4]**

Überspannungsschutzgerät (SPD, Surge Protection Device) auf der DC-Seite. Denn der Blitz kann nun nicht mehr direkt in die PV-Anlage einkoppeln.

Andernfalls muss man die PV-Anlage in die Blitzschutzstruktur einbinden. Dann sind auf der DC-Seite SPDs vom Typ 1 (Class I) oder Kombiableiter vom Typ 1+2 (Class I+II) erforderlich. Zur Beachtung: Was die Typen oder Klassen (Classes) unterscheidet, ist im Grunde ihre Auslösecharakteristik. Um die Verwirrung etwas zu steigern, bezeichnet man Typ 2 auch mit C. Das kommt von seinem Einsatzort, dem TN-C-System. In einem TN-C-System (französisch terre neutre combiné, also kombinierte neutrale Erde) wird ein PEN-Leiter eingesetzt, der gleichzeitig Schutzleiter (PE) und Neutralleiter (N) ist.

Überspannungsschutzgeräte sind dazu bestimmt ist, Überspannungen zu begrenzen und Blitzströme abzuleiten. Sie werden dazu an inneren Elektroinstallationen/Anlagen/Geräten installiert, um diese zu schützen. Je nach Gebäudetyp und nach Einbauort werden für die Stromversor-

gung unterschiedliche Typen (1 bis 3) eingesetzt:

- Typ 1  
Groschutz, im Gebäudeeingang (z.B. hinter Hausanschlusskasten)
- Typ 2  
Mittelschutz, Einbau in der Haupt- bzw. Unterverteilung
- Typ 3:  
Feinschutz direkt am zu schützenden Gerät (Beispiel: Steckdosen-Feinschutzgerät)

Bei einem Gebäude mit einer äußeren Blitzschutzanlage muss gemäß Norm (DIN EN 0185-305 Teil 1-4 in der jeweils aktuellen Ausführung) in oder vor der Hauptverteilung ein SPD vom Typ 1 (Groschutzgerät) eingesetzt werden. Weitere Schutzgeräte von Typ 2 und eventuell zusätzlich Typ 3 sind dann in Unterverteilungen bzw. direkt am Endgerät (Feinschutz) möglich. Bei einem Gebäude ohne äußere Blitzschutzanlage und ohne Freileitungseinspeisung werden in der Hauptverteilung als Basisschutz SPDs vom Typ 2 verwendet.

Die Bilder 3 bis 6 geben Beispiele für die verschiedenen Überspannungsschutzgeräte. Stark verbreitet sind Kombiableiter vom Typ 1+2. Etwas fragwürdig erscheinen Kombiableiter vom Typ 1+2+3, da erstens der Feinschutz möglichst nahe am zu schützenden Gerät liegen sollte und zweitens alle nach 1998 produzierten Geräte einen solchen sowieso schon intern besitzen müssen.

## Wechselrichter und Erdung

„Um den Wechselrichter bestmöglich vor gefährlichen Überspannungen zu schützen, sollten SPDs sowohl auf der Gleich- als auch auf der Wechselspannungsseite direkt an den Eingängen und am Ausgang zum Einsatz kommen. Ein SPD auf der Wechselstromseite des Wechselrichters ist nicht zwingend erforderlich, sofern am Speisepunkt der gesamten elektrischen Anlage ein DPD eingesetzt ist und die Leitungslängen zwischen diesem SPD und dem Wechselrichter 10 m nicht überschreiten.“ Dennoch wird in [3] ein zusätzlicher SPD direkt vor dem Wechselrichter empfohlen. Wie bekannt sein dürfte, ist hierzulande bei Neubauten grundsätzlich ein Fundamentalerder nach DIN 18014 erfor-

derlich. Die aktuelle DIN 18014 von 2023-06 betrifft Erdungsanlagen für Gebäude und legt Anforderungen an die Planung, Ausführung und Dokumentation von Erdungsanlagen mit oder ohne kombinierter Potentialausgleichsanlage für Gebäude fest. Demnach sind die metallischen Unterkonstruktionen einer PV-Anlage mit dem Fundamentalerder auf kürzestmöglichem Wege und gutleitend verbunden werden. Ist kein äußerer Blitzschutz vorhanden und stimmt der Trennungsabstand, dann genügen 6 qmm Cu. Ansonsten sind 16 qmm Cu fällig. „Bei PV-Aufdachanlagen mit Blitzschutzsystem sind zusätzlich die Anforderungen der VDE 0185-305-3 (IEC/EN 62305-3) zu berücksichtigen (Erdungswiderstand <10 Ohm).“ [3] Das gilt übrigens auch für PV-Freiflächenanlagen.

## Der Blitzschutz in der Praxis/VDE Information Blitzschutz

Unter diesen Überschriften gibt es im Internet Informationen für Blitzschutz-Fachkräfte und -Anwender, herausgegeben vom VDE-Ausschuss Blitzschutz + Blitzforschung [6]. Dabei hat man eine Zusammenfassung der Informationen nach Themengebieten, so auch zu PV-Anlagen. Hier liest man: „Photovoltaik-Anlagen sind sowohl durch direkte als auch durch nahe Blitzeinschläge gefährdet, denn dabei entstehen hohe Spannungen und Ströme, die auf das PV-Stromversorgungssystem einwirken können. Direkteinschläge: Werden Photovoltaik-Anlagen direkt von Blitzen getroffen, fließen sehr hohe Blitzströme über die Photovoltaik-Anlagen, die dabei häufig zerstört werden; auch mechanische Zerstörungen und Brände sind nicht auszuschließen. Indirekte Einschläge: Bei nahen Blitzeinschlägen fließen Blitzteilströme über die elektrischen Installationen und Versorgungsleitungen, die in Photovoltaik-Anlagen große Schäden hervorrufen können.“

Bei Blitzeinschlägen in einer Entfernung bis 500 m erzeugen die hohen magnetischen Felder des Blitzes in elektrischen Installationsschleifen Überspannungen, die Schäden an Photovoltaik-Anlagen verursachen können. Bei Blitzeinschlägen in größerer Entfernung können allenfalls kapazitive Einwirkungen auftreten, die in der Regel keine Schäden hervorrufen. Verfügt



**Bild 3: Der Phoenix Contact 1168940-FLT-SEC-ZP2-3S-255-7.5 ist ein Ableiter vom Typ 1 für maximal 20 kA und passt herstellerunabhängig in jeden Zählerschrank dank schmaler Baubreite von nur 27 mm**

das Gebäude, auf dem die Photovoltaik-Anlage installiert wird, bereits über ein Blitzschutzsystem, darf dieser Schutz nicht durch die Photovoltaik-Anlage verschlechtert werden. Die Photovoltaik-Anlage muss sich also in das Blitzschutzsystem einpassen. ... Wenn ein Gebäude über keinen Äußeren Blitzschutz verfügt (und dieser auch nicht durch gesetzliche oder behördliche Vorgaben gefordert ist), entscheidet der Eigentümer der Photovoltaik-Anlage über die umzusetzenden Schutzmaßnahmen.“

Bild 7 bringt als Beispiel eine Photovoltaik-Anlage mit Blitzschutzsystem (mit Schirmung). Wenn räumliche Einschränkungen einen ausreichenden Trennungsabstand verhindern, werden die normalerweise getrennten Anlagen miteinander verbunden. Dies führt zu Blitzteilströmen in der Photovoltaik-



**Bild 4: Für drei Phasen vorgesehener Überspannungsableiter vom Typ C (Typ 2), 4-polig, 1000 V DC/40 kA für die Photovoltaik**



**Bild 5: Zwei SPDs vom Typ 2 für 1000 V DC**



**Bild 6: Der von Dehn angebotene 941306 DSHBTNC255FM ist ein anwendungsoptimierter Kombi-Ableiter vom Typ 1+2 für TN-C-Systeme**

Anlage. Um deren Auswirkungen auf die PV-Anlage gering zu halten, sollten die Gleichspannungskabel geschirmt ausgeführt und außen an der baulichen Anlage bis auf Erdniveau geführt werden. Anschlusskästen und Verteiler sollten Metallgehäuse haben, denn

dann werden die Blitzteilströme über Modulrahmen, Montagegestell, Leitungsschirme und Anschlusskästen in die Erdungsanlage geführt. Dieses Konzept wird bereits seit vielen Jahren in der Schweiz flächendeckend und erfolgreich eingesetzt.

## Technischer Leitfaden VdS 3145

Die VDE Renewables GmbH und der Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV) haben zusammen den Technischen Leitfaden Photovoltaikanlagen VdS 3145 erarbeitet. Er gibt Hinweise entsprechend den Erfahrungen der Versicherer zur Auswahl, Planung, Errichtung und Betrieb von netzgekoppelten Photovoltaik-Anlagen. Ziel ist es, dadurch Betriebsunterbrechungen und Sachschäden zu vermeiden oder zumindest zu minimieren. Dieser Leitfaden ist damit eine wichtige Ergänzung zu den Informationen der Normen.

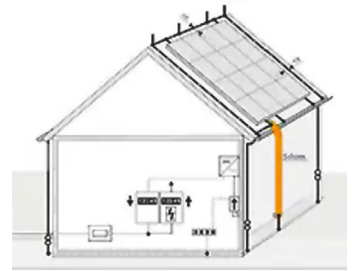
## Auf den Punkt gebracht

Bei der Planung einer PV-Anlage sollte man den Blitz- und Überspannungsschutz nicht vergessen. Hierbei gilt es, gleichermaßen auf den inneren als auch äußeren Blitzschutz zu achten. Wenn man schon Blitzschutz betreibt, dann sollte dieser auch normgerecht erfolgen.

FS

## Quellen:

- [1] [www.dke.de/de/normen-standards/dokument?id=7035078&type=dke%7Cdokument](http://www.dke.de/de/normen-standards/dokument?id=7035078&type=dke%7Cdokument)
- [2] [www.obo.de/produkte/schutzinstallation/planungshilfen/planungshilfen-blitz-und-ueberspannungsschutz-photovoltaik/blitzkugelfverfahren/](http://www.obo.de/produkte/schutzinstallation/planungshilfen/planungshilfen-blitz-und-ueberspannungsschutz-photovoltaik/blitzkugelfverfahren/)
- [3] Marcel Kärgerl: Schutz von Photovoltaikanlagen, building & automation 3/2023, S. 50ff
- [4] [http://blitzschutz.eu/infos/abc\\_trennungsabstand.htm](http://blitzschutz.eu/infos/abc_trennungsabstand.htm)



**Bild 7: Photovoltaik-Anlage mit Blitzschutzsystem - Variante mit Kabelschirmung [6]**

- [5] Andreas Schamber: PV-Anlage gegen Blitz und Überspannungen schützen, building & automation 1/2015, S. 24ff
- [6] [www.vde.com/de/blitzschutz/infos/blitzschutz-in-der-praxis](http://www.vde.com/de/blitzschutz/infos/blitzschutz-in-der-praxis)
- [7] DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 5) Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen; Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme ◀

# Schutztechnik – diese Begriffe sollten Sie kennen

## Ableitstoßstrom, maximaler

Darunter versteht man den Scheitelwert bei Wellenform 8/20  $\mu$ s, den die Überspannungsschutz-Einrichtung ableiten kann, ohne Schaden zu nehmen.

## Ableitung

Eine Ableitung des äußeren Blitzschutzsystems stellt eine Verbindung zwischen den Fangleitungen und der Erdungsanlage dar. Es müssen mindestens zwei Ableitungen an einem Gebäude montiert sein; die genaue Anzahl richtet sich nach der für das Objekt ermittelten Blitzschutzklasse.

## ACI (Advanced Circuit Interruption)

Die ACI-Technologie bietet einen einfach zu installierenden und zu dimensionierenden Überspannungsschutz und löst damit eine Vielzahl von traditionellen Herausforderungen.

## Anschlussschema

Es zeigt die Verbindung der Schutzpfade mit den Leitern einer Starkstromanlage.

## Bemessungssteh-Stoßspannung

Dieser Spannung der Wellenform 10/350  $\mu$ s hält das Betriebsmittel ohne Überschlag stand.

## Blitzkugelfverfahren

So bezeichnet man ein auf alle baulichen Anlagentypen anwendbares Verfahren zum Erstellen einer Fangeinrichtung.

## Blitzschutzklasse

Diese bestimmt Planung und Errichtung eines Blitzschutzsystems. Es existieren die Schutzklassen (SK) I bis IV, wobei die SK IV die geringsten Anforderungen stellt. Die meisten Gebäude werden in SK III und II eingestuft. Spielen Ex-Bereiche eine große Rolle, so wird die SK I gewählt.

Die Blitzschutzklasse kann auf zwei Arten bestimmt werden: durch die VDS-Richtlinie 2010:2005-07 oder durch eine Risikoanalyse gemäß DIN VDE 0185-305 Teil 2:2006-10.

## Blitzschutzzone

Man unterscheidet vier Blitzschutzzonen: Zone, in der ein direkter Blitzeinschlag möglich ist, Zone, in der kein direkter Blitzeinschlag möglich ist, Zone, in der Stoßströme sich aufteilen und durch Überspannungsschutz-Einrichtung begrenzt werden, Zone, in der bereits begrenzte Stoßströme weiter begrenzt werden.

## Blitzstromableiter

Das ist eine andere Bezeichnung für Überspannungsschutz-Einrichtung Typ 1, s. dort.

## Blitzstoßstrom-Ableitvermögen

Darunter versteht man den Scheitelwert bei Wellenform 10/350  $\mu$ s, den die Überspannungsschutz-Einrich-

tung mehrmals ableiten kann, ohne Schaden zu nehmen.

## Dauerspannung

Hierunter versteht man die maximal zulässige dauernd anstehende Betriebsspannung.

## Fangeinrichtung

Die Fangeinrichtung einer Blitzschutzanlage hat die Aufgabe, den Blitz sicher einzufangen und den dadurch entstehenden Strom in ungefährlicher Form zur Erde zu leiten. Eine Fangeinrichtung kann mit Fangstange(n), Drähten oder Seilen, als Maschennetz oder in Form einer bereits vorhandenen metallischen Konstruktion realisiert werden. Folgende Verfahren stehen zur Auswahl: Schutzwinkelverfahren, Blitzkugelfverfahren und Maschenverfahren, s. jeweils dort.

## Feinschutz

So nennt man den Schutz besonders empfindlicher Betriebsmittel gegen induzierte Impulsspannungen. Er ist

mit einer Überspannungsschutz-Einrichtung Typ 3 möglich.

## **GKA (Generatoranschlusskasten)**

Für einen umfassenden und kompakten Schutz eignen sich Generatoranschlusskästen, die sich an den Anforderungen von PV-Anlagen orientieren.

## **Grobschutz**

So nennt man den Schutz gegen Teilblitzströme. Er ist mit einer Überspannungsschutz-Einrichtung Typ 1 möglich.

## **Haupterdungsschiene**

So nennt man neuerdings fachgerecht die Potentialausgleichsschiene.

## **Isolierter Blitzschutz**

Je nach Gebäudehöhe und Blitzschutzsystem kann ein isolierter Blitzschutz zur Vermeidung von Blitzüberschlägen zwischen der Blitzschutzanlage und der inneren Gebäudetechnik notwendig sein.

Hintergrund: Beim Ableiten einer Blitzentladung entsteht zwischen Anfang und Ende des Leitungswegs ein Spannungspotential von einigen hunderttausend Volt. Elektrische Dachaufbauten, wie Fotovoltaikmodule oder Sat-Anlagen, bauen dabei eine hohe Spannungsdifferenz auf. Zerstörung oder Brandbildung ist möglich.

Isolierter Blitzschutz bedeutet die Einhaltung von Mindestabständen (Trennungsabstand). Deren Berechnung erfolgt gemäß DIN VDE 0185-305 Teil 3.

## **Maschenverfahren**

Das Maschenverfahren ist ein Fangeinrichtungskonzept und nicht für jede Gebäudeform geeignet, sondern kommt in erster Linie bei ebenen Dachflächen zum Einsatz. Es wird ein Maschennetz installiert, dessen Maschenweite gemäß Blitzschutzklasse auszuliegen ist.

## **Mittelschutz**

So nennt man den Schutz gegen Impulsspannungen und -ströme, hervorgerufen durch Schalt- und Induktionsvorgänge. Er ist mit einer Überspannungsschutz-Einrichtung Typ 2 möglich.

## **Nennableit-Stoßstrom**

Darunter versteht man den Scheitelwert bei Wellenform 8/20  $\mu\text{s}$ , für den die Überspannungsschutz-Einrichtung programmgemäß bemessen wurde.

## **N-PE-Ableiter**

So bezeichnet man eine Überspannungsschutz-Einrichtung oder einen ihrer Schutzpfade, die/der für den Anschluss an Neutral- und Schutzleiter vorgesehen ist.

## **Pol (einer Überspannungsschutz-Einrichtung)**

Darunter versteht man einen Schutzpfad zwischen einem Außenleiter und dem geerdeten Leiter. Normalerweise gibt es mehrere dieser Pole. Ein N-PE-Ableiter gehört aber nicht dazu.

## **Ringerder**

So wird ein Erder bezeichnet, welcher der Erderanordnung Typ B entspricht und der außerhalb der zu schützenden Anlage im Erdreich um das Gebäude verlegt wird. Aus Korrosionsgründen verwendet man in der Regel Edelstahl V4A. Der Ringerder sollte mindestens 0,5 m tief sowie im Abstand von 1 m zu den Außenwänden verlegt werden.

## **Schutzpegel**

So nennt man den höchstzulässigen Augenblickswert der Spannung an einer Überspannungsschutz-Einrichtung. Dabei kann es sich um eine Ansprech-Blitzstoßspannung mit Wellenform 1,2/50  $\mu\text{s}$ , eine Ansprechspannung mit 1 kV/ $\mu\text{s}$  Steilheit oder eine Restspannung handeln.

## **Schutzpfad**

So heißt der Strompfad einer Überspannungsschutz-Einrichtung, der Stoßströme ableitet und somit Stoßspannungen mindert.

## **Schutzwinkelverfahren**

Dieses Verfahren zur Erstellung einer Fangeinrichtung ist anwendbar für einfache Gebäude und gekennzeichnet durch Fangstangen. Der anwendbare Schutzwinkel ist abhängig von Gebäudehöhe und Art des Gebäudes (Blitzschutzklasse).

## **SEP (Single Entry Point)**

Ein zentraler Schutzpunkt reduziert Störungen und Kosten. Dabei werden

alle ein- und ausgehenden Leitungen eines Gebäudes oder Raumes an einer Stelle zusammengefasst. Dort wird der Überspannungsschutz montiert, von wo aus es eine einzige normgerechte Erdableitung zur PAS gibt. Innerhalb des geschützten Bereichs sind dann keine weiteren Schutzmaßnahmen nötig.

## **Trennungsabstand**

So nennt man einen Mindestabstand beim isolierten Blitzschutz, s. dort.

## **Überspannung, temporäre**

So nennt man eine zeitlich begrenzt auftretende Überspannung, die z. B. infolge Kurz-, Körper- oder Erdschluss auftreten kann.

## **Überspannungsschutz-Einrichtung**

Die Schutzeinrichtung vor zu hoher Spannung wird auch als Ableiter oder Überspannungsschutzgerät bezeichnet.

Der Überspannungsschutz ist Teil des Blitzschutz-Potentialausgleichs. Eine Überspannungsschutz-Einrichtung wird an der inneren Elektroinstallation angebracht, um elektrische und elektronische Anlagen vor Überspannungen zu schützen.

In der Regel werden Überspannungsschutz-Einrichtungen für die Stromversorgungsleitungen und alle Arten von Datenleitungen eingesetzt.

## **Überspannungsschutz-Einrichtung Typ 1**

Diese Überspannungsschutz-Einrichtung widersteht einem hohen Stoßstrom mit Wellenform 10/350  $\mu\text{s}$ , hat einen hohen Schutzpegel und entspricht der Prüfklasse I nach VDE 0675-6-11. Die Schutzpfade sind als Funkenstrecken ausgeführt.

Diese Überspannungsschutz-Einrichtung.

## **Überspannungsschutz-Einrichtung Typ 2**

Diese Überspannungsschutz-Einrichtung widersteht einem mittleren Stoßstrom mit Wellenform 8/20  $\mu\text{s}$ , hat einen mittleren Schutzpegel und entspricht der Prüfklasse II nach VDE 0675-6-11. Die Schutzpfade sind mit Varistoren ausgeführt.

## **Überspannungsschutz-Einrichtung Typ 3**

Diese Überspannungsschutz-Einrichtung widersteht einem kleinen Stoßstrom mit Wellenform 8/20  $\mu\text{s}$ , hat einen niedrigen Schutzpegel und entspricht der Prüfklasse III nach VDE 0675-6-11. Die Schutzpfade sind mit Varistoren ausgeführt.

## **1+0-Schaltung**

So nennt man ein Anschlussschema, bei dem eine einpolige Überspannungsschutz-Einrichtung an den Außenleiter und den PEN-Leiter angeschlossen ist.

## **1+1-Schaltung**

So bezeichnet man ein Anschlussschema, bei dem eine einpolige Überspannungsschutz-Einrichtung an den Außenleiter und den Neutralleiter sowie ein N-PE-Ableiter an den Neutralleiter und den Schutzleiter angeschlossen ist.

## **2+0-Schaltung**

So nennt man ein Anschlussschema, bei dem eine zweipolige Überspannungsschutz-Einrichtung oder zwei einpolige Überspannungsschutz-Einrichtungen an die aktiven Leiter und den Schutzleiter angeschlossen ist/sind.

## **3+0-Schaltung**

So nennt man ein Anschlussschema, bei dem eine dreipolige Überspannungsschutz-Einrichtung oder drei einpolige Überspannungsschutz-Einrichtungen an die drei Außenleiter und den PEN-Leiter angeschlossen ist/sind.

## **3+1-Schaltung**

So heißt ein Anschlussschema, bei dem eine dreipolige Überspannungsschutz-Einrichtung oder drei einpolige Überspannungsschutz-Einrichtungen an die Außenleiter und den Neutralleiter sowie ein N-PE-Ableiter an den Neutralleiter angeschlossen sind.

## **4+0-Schaltung**

So nennt man ein Anschlussschema, bei dem eine vierpolige Überspannungsschutz-Einrichtung oder vier einpolige Überspannungsschutz-Einrichtungen an die aktiven Leiter und den Schutzleiter angeschlossen ist/sind. ◀