



Inhalt Planungshilfe Grundlagen, Potentialausgleich und Blitzschutz



Normen für den allgemeinen Blitzschutz	78
Aufgabe des normgerechten Blitzschutzes	79
Blitzschutzklassen	80
Materialien im äußeren Blitzschutz	81
Prüfung von Blitzschutzanlagen	82
Bauteilprüfung/Prüfklassen	83
Trennungsabstand	84
Installationsprinzip Gebäude mit Spitzdach	87
Installationsprinzip Gebäude mit Flachdach	90
Installationsprinzip Gebäude mit Dachaufbauten	94
Isolierter Blitzschutz	98
OBO-Fangmast-System, isFang	102
OBO isCon®-System	104
Planung einer Ableitungseinrichtung	106



Normen für den allgemeinen Blitzschutz



Bei der Errichtung von Blitzschutzanlagen müssen Sie unterschiedliche Normen berücksichtigen. Hier finden Sie die wichtigsten europäischen Vorschriften.

**DIN EN 62305-1
(IEC 62305-1:2006)**

Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze

**DIN EN 62305-2
(IEC 62305-2:2006)**

Blitzschutz – Teil 2: Risiko-Management

**DIN EN 62305-3
(IEC 62305-3:2006)**

Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen.

**DIN EN 62305-4
(IEC 62305-4:2006)**

Blitzschutz – Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen.

**DIN EN 50164-1
Blitzschutzbauteile**

Teil 1: Anforderungen für Verbindungsbauteile.

DIN 18014:2007
Fundamenterder

**DIN VDE 0100-410:2007
(IEC 60364-4-41:2005)**

Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 4-41: Schutzmaßnahmen Schutz gegen elektrischen Schlag.

DIN VDE 0100-443:2007

Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-44: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt 443: Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen.

Aufteilung der Normenreihe DIN EN 62305 (IEC 62305)

Teil 1	Allgemeine Grundsätze
Teil 2	Risiko-Management, Abschätzung des Schadensrisikos für bauliche Anlagen
Teil 3	Schutz von baulichen Anlagen und Personen
Teil 4	Schutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen

Aufgabe des normgerechten Blitzschutzes



1 = Fangeinrichtung, 2 = Ableitung, 3 = Erdungsanlage, 4 = Potentialausgleich

Die Herausforderung: Enorme Schäden durch ca. 2,5 Mio. Blitze* in Deutschland pro Jahr.

Gewitter sind seit jeher ein faszinierendes Naturschauspiel. Gleichzeitig aber auch eine nicht zu unterschätzende Gefahr für den Menschen und seine Umgebung. Elektrische Ladungsunterschiede zwischen Wolken oder Wolkenteilen und der Erde sorgen insbesondere in den Sommermonaten Juli und August für die Entstehung von Gewitterfronten. Die von uns wahrgenommenen Blitze bestehen zu meist aus einem negativen Strom, der von den Wolken zur Erde fließt. Wird ein Gebäude von einem Blitz getroffen, so heizt der Blitzstrom sowohl den Einschlagspunkt als auch das Mauerwerk auf. Hierdurch entsteht erhebliche Brandgefahr. In Deutschland verursachen Blitzeinschläge jährlich Schäden in Höhe von mehreren hundert Millionen Euro. Einen wirksamen Schutz vor direkten Blitzein-

schlägen bieten fachgerecht und vorschriftsmäßig installierte Blitzschutzanlagen.

*Quelle: www.blids.de

Die Lösung: DIN/VDE-gerechter Blitzschutz von OBO

Ein Blitzschutzsystem hat die Aufgabe, alle Blitzeinschläge in einer baulichen Anlage einzufangen. Der Blitzstrom muss am Einschlagspunkt erfasst, zur Erde abgeleitet und im Erdboden verteilt werden. Dabei gilt es, thermische, mechanische oder elektrische Auswirkungen zu verhindern, die Schäden an der zu schützenden baulichen Anlage verursachen oder Menschen durch gefährliche Berührungs- oder Schrittspannungen im Inneren des Gebäudes gefährden können.



Blitzschutzklassen



Blitzschutzklassen und Einteilung

Vor Beginn der Planung eines Blitzschutzsystems muss das zu schützende Objekt in eine von vier Blitzschutzklassen eingeordnet werden. Dabei ist die Wirksamkeit in der Blitzschutzklasse I mit 99 Prozent am höchsten und in der Blitzschutzklasse IV mit 84 Prozent am niedrigsten definiert (siehe Tabelle Gefährdungsparameter). Der Aufwand zum Errichten eines Blitzschutzsystems (z. B. notwendiger Schutzwinkel, Abstände von Masten und Ableitungen) ist bei Anlagen der Blitzschutzklasse I höher als bei Systemen der Blitzschutzklasse IV. Die erforderliche Blitzschutzklasse wird durch Abschätzen des Schadensrisikos nach DIN EN 62305-2 (IEC 62305-2) ermittelt, soweit sie nicht durch Vor-

schriften festgelegt ist. Eine weitere Möglichkeit zum Bestimmen der Blitzschutzklasse bietet die Richtlinie VdS 2010 (Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz), herausgegeben vom Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV).

Weitere Infos erhalten Sie unter www.vds.de, über die OBO-Hotline 0 23 73 / 89-1500 oder unter www.obo.de.

Gefährdungsparameter in Abhängigkeit der Blitzschutzklassen

Blitzschutzklasse	Blitzstromscheidenwert min.	Blitzstromscheidenwert max.	Einfangwahrscheinlichkeit
I	3 kA	200 kA	98 %
II	5 kA	150 kA	95 %
III	10 kA	100 kA	88 %
IV	16 kA	100 kA	78 %

Blitzschutzklassen in Anlehnung an die Richtlinie VdS 2010

Einsatzbereich	Blitzschutzklasse
Ex-Bereiche bei Industrie und Chemie	II
Rechenzentren, militärische Bereiche, Kernkraftwerke	I
Photovoltaik-Anlagen > 10 kW	III
Museen, Schulen, Hotels mit mehr als 60 Betten	III
Krankenhäuser, Kirchen, Lager, Versammlungsstätten für mehr als 100 bzw. 200 Personen	III
Verwaltungsgebäude, Verkaufsstätten, Büro- und Bankgebäude mit über 2000 m² Fläche	III
Wohngebäude mit mehr als 20 Wohnungen, Hochhäuser mit über 22 m Gebäudehöhe	III

Materialien im äußeren Blitzschutz



Werkstoffe: Beispiel Rundleiter 8 mm und Vario-Schnellverbinder Typ 249 in Stahl (FT), Stahl (VA), Kupfer und Aluminium



Korrekte Installation mit Zweimetall-Verbinder (Alu/Kupfer)



Fehlerhafte Installation Korrodierter Aluminiumleiter durch offene Verlegung auf der Wand

Werkstoffe und Material

Im äußeren Blitzschutz werden vorzugsweise folgende Materialien eingesetzt: feuerverzinkter Stahl, nicht rostender Stahl (VA), Kupfer, Aluminium.

Korrosion

Korrosionsgefahr tritt insbesondere bei Verbindungen unterschiedlicher Werkstoffe auf. Aus diesem Grund dürfen oberhalb verzinkter Oberflächen oder oberhalb von Aluminiumteilen keine Kupferteile eingebaut werden, da sonst durch Regen oder andere Einflüsse abgetragene Kupferteilchen auf die verzinkte Oberfläche gelangen könnten. Zudem entsteht ein galvanisches Element, das die Kontaktfläche schneller korrodieren lässt.

Beispiele

Wie Sie an den Beispielen sehen, ist die Verbindung aus Kupfer an dem Wasserrohr aus Stahl korrodiert und könnte sich lösen. Ist eine Verbindung zwischen zwei unterschiedlichen Werkstoffen erforderlich, die nicht empfohlen wird, können Zweimetall-Verbinder verwendet werden. Das Beispiel zeigt den Einsatz von Zweimetall-Verbindern an einer Kupferdachrinne, an

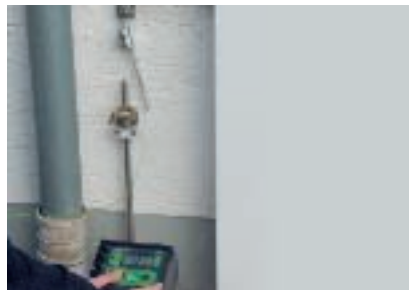
die ein Aluminium-Rundleiter angeschlossen ist. Stellen mit erhöhter Korrosionsgefahr, wie Einführungen in den Beton oder ins Erdreich, müssen korrosionsgeschützt ausgeführt werden. An Verbindungsstellen in der Erde muss als Korrosionsschutz eine geeignete Beschichtung aufgebracht werden. Aluminium darf nicht unmittelbar (ohne Abstand) auf, im oder unter Putz, Mörtel oder Beton und auch nicht im Erdreich verlegt werden – die möglichen Folgen zeigt unser Beispiel unten rechts. In der Tabelle „Materialkombinationen“ sind mögliche Metallkombinationen im Hinblick auf Kontaktkorrosion in Luft bewertet.

Materialkombinationen im Überblick

	Stahl, tauchfeuerverzinkt (FT)	Aluminium (Alu)	Kupfer (Cu)	Edelstahl (VA)
Stahl, tauchfeuerverzinkt (FT)	++	O	-	O
Aluminium (Alu)	O	++	-	O
Kupfer (Cu)	-	-	++	O
Edelstahl (VA)	O	O	O	++



Prüfung von Blitzschutzanlagen



Umfang der Prüfungen

Blitzschutzanlagen sollten, auch nach der Abnahmeprüfung, in regelmäßigen Abständen auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden, um eventuelle Mängel festzustellen und gegebenenfalls Nachbesserungen vorzunehmen. Die Prüfung umfasst die Kontrolle der technischen Unterlagen und das Besichtigen und Messen des Blitzschutzsystems.

Die Prüfungen und Wartungen sollten unter Zugrundelegung der Norm und der technischen Grundsätze der DIN VDE 0185-305 Teil 3 (IEC 62305-3) durchgeführt werden. Die folgenden Punkte müssen beachtet werden: Die Prüfungen beinhalten auch die Kontrolle des inneren Blitzschutzes. Hierzu gehört auch die Kontrolle des Blitzschutzpotentialausgleichs und der angeschlossenen Blitz- und Überspannungsableiter. Ein Prüfbericht oder Prüfbuch dient zur Dokumentation von Prüfungen und Wartungen von Blitzschutz-Systemen und muss bei jeder Prüfung oder Wartung ergänzt oder neu erstellt werden.

Prüfkriterien

- Kontrolle aller Unterlagen und Dokumentationen, einschließlich der Übereinstimmung mit den Normen.
- Allgemeiner Zustand von Fang- und Ableiteinrichtungen, sowie aller Verbindungsbauteile (keine losen Verbindungen), Durchgangswiderstände überprüfen.
- Prüfung der Erdungsanlage und der Erdungswiderstände inkl. Übergänge und Verbindungen.
- Prüfen des inneren Blitzschutzes inkl. Überspannungsableiter und Sicherungen.
- Allgemeiner Zustand des Korrosionsgrades.
- Sicherheit der Befestigung der Leitungen des LPS und deren Bauteile.
- Dokumentation aller Änderungen und Erweiterungen des LPS so wie der Änderungen an der baulichen Anlage.

Hinweis: kritische Anlagen (z.B. EX-Anlagen) sind jährlich zu prüfen.

Zeitabstände zwischen den Wiederholungsprüfungen

	Blitzschutzklassel und II	Blitzschutzklasse III und IV
Intervall zwischen den vollständigen Prüfungen	2 Jahre	4 Jahre
Intervall zwischen den Sichtprüfungen von baulichen Anlagen	1 Jahr	2 Jahre



Verbindungen (geprüfte Blitzschutzbauteile)

Bauteile für Blitzschutzanlagen werden nach der DIN EN 50164-1 „Anforderungen für Verbindungsbauteile“ auf Ihre Funktion geprüft. Nach einer Konditionierungsphase von insgesamt 10 Tagen werden die Bauteile mit drei Stoßströmen belastet. Die Fangeinrichtung wird mit $3 \times I_{imp} 100 \text{ kA}$ (10/350) geprüft das entspricht der Prüfklasse H. Die Ableitungen, über die sich der Blitzstrom aufteilen kann (mind. zwei Ableitungen), werden mit $3 \times I_{imp} 50 \text{ kA}$ (10/350) geprüft das entspricht der Prüfklasse N.

Prüfklassen von Verbindungsbauteilen

Prüfklasse	Geprüft mit	Anwendung
H nach DIN EN 50 164-1	3 x $I_{imp} 100 \text{ kA}$ (10/350)	Fangeinrichtung
N nach DIN EN 50 164-1	3 x $I_{imp} 50 \text{ kA}$ (10/350)	Mehrere Ableitungen, über die sich der Blitzstrom aufteilen kann, mindestens zwei Ableitungen



Trennungsabstand



Korrekt eingehaltener Trennungsabstand (s) zwischen Ableitungseinrichtung und Kamera

Alle metallischen Teile eines Gebäudes sowie elektrisch betriebene Geräte und deren Zuleitungen müssen mit in den Blitzschutz einbezogen werden. Diese Maßnahme ist notwendig, um gefährliche Funkenbildung zwischen der Fangeinrichtung und Ableitung einerseits sowie den metallischen Gebäudeteilen und Elektrogeräten andererseits zu vermeiden.

Was ist Trennungsabstand?

Ist ein genügend großer Abstand zwischen dem vom Blitzstrom durchflossenen Leiter und den metallischen Gebäudeteilen vorhanden, so ist die Gefahr der Funkenbildung so gut wie ausgeschlossen. Dieser Abstand wird als Trennungsabstand (s) bezeichnet.

Bauteile mit direkter Verbindung zur Blitzschutzanlage

Innerhalb von Gebäuden mit durchverbundenen, bewehrten Wänden und Dächern oder mit durchverbundenen Metallfassaden und Metalldächern ist die Einhaltung eines Trennungsabstandes nicht notwendig. Metallische Komponenten, die keine leitende Fortführung in das zu schützende Gebäude haben und deren Abstand zum Leiter des äußeren Blitzschutzes weniger als einen Meter beträgt, müssen direkt mit der Blitz-

schutzanlage verbunden werden. Hierzu zählen zum Beispiel metallische Gitter, Türen, Rohre (mit nicht brennbarem bzw. explosivem Inhalt), Fassadenelemente usw.

Anwendungsbeispiel 1

Situation: Metallische Konstruktionen wie Gitter, Fenster, Türen, Rohre (mit nicht brennbarem bzw. explosivem Inhalt) oder Fassadenelemente ohne leitende Fortführung in das Gebäude.

Lösung: Verbinden der Blitzschutzanlage mit den metallischen Komponenten.

Anwendungsbeispiel 2

Situation: Klimaanlage, Photovoltaikanlagen, elektrische Sensoren/Aktoren oder metallische Entlüftungsrohre mit leitender Fortführung in das Gebäude.

Lösung: Isolieren mittels Trennungsabstand.



Trennungsabstand mit Formel berechnen



$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} L(m)$$

Korrekt eingehaltener Trennungsabstand (s) zwischen Fangeinrichtung und SAT-Anlage

Die Berechnung erfolgt mit dieser Formel

Berechnung des Trennungsabstandes nach DIN EN 62305-3 (IEC 62305-3)

- Werkstoff Beton, Ziegel = 0,5

Schritt 1:

Ermitteln Sie den Wert des Koeffizienten k_i

k_i ist abhängig von der gewählten Schutzklasse des Blitzschutzsystems.

- Schutzklasse I = 0,08 k_i
- Schutzklasse II = 0,06 k_i
- Schutzklasse III, IV = 0,04 k_i

Schritt 2: Ermitteln Sie den Wert des Koeffizienten k_c

(vereinfachtes System) k_c ist abhängig von dem Blitzstrom, der in den Ableitungen fließt:

1 Ableitung

- Erder Typ A = 1
- Erder Typ B = 1

2 Ableitungen

- Erder Typ A = 0,66
- Erder Typ B = 0,5 ... 1

3 Ableitungen und mehr

- Erder Typ A = 0,44
- Erder Typ B = 0,25 ... 0,5

Schritt 3: Ermitteln Sie den Wert des Koeffizienten k_m

k_m ist abhängig vom Werkstoff der elektrischen Isolation.

- Werkstoff Luft = 1

Schritt 4: Ermitteln Sie den Wert L

L ist der vertikale Abstand von dem Punkt, an dem der Trennungsabstand s ermittelt werden soll, bis zum nächstliegenden Punkt des Potentialausgleichs.

Beispiel:

- Gebäude mit mehr als 4 Ableitungen
- Blitzschutzklasse III
- maximaler Abstand L = 10 m Höhe
- $k_i = 0,05$ m
- $k_m =$ Beton, Ziegel = 0,5
- Trennungsabstand = 0,44 m



Planung einer Fangeinrichtung



Die Fangeinrichtung ist der Teil des äußeren Blitzschutzes, der für das Auffangen der Blitze zuständig ist. Grundsätzlich ist eine Fangeinrichtung so zu installieren, dass insbesondere die Ecken und Kanten der baulichen Anlage geschützt werden.

1. Frage: Welcher Gebäudetyp liegt vor?

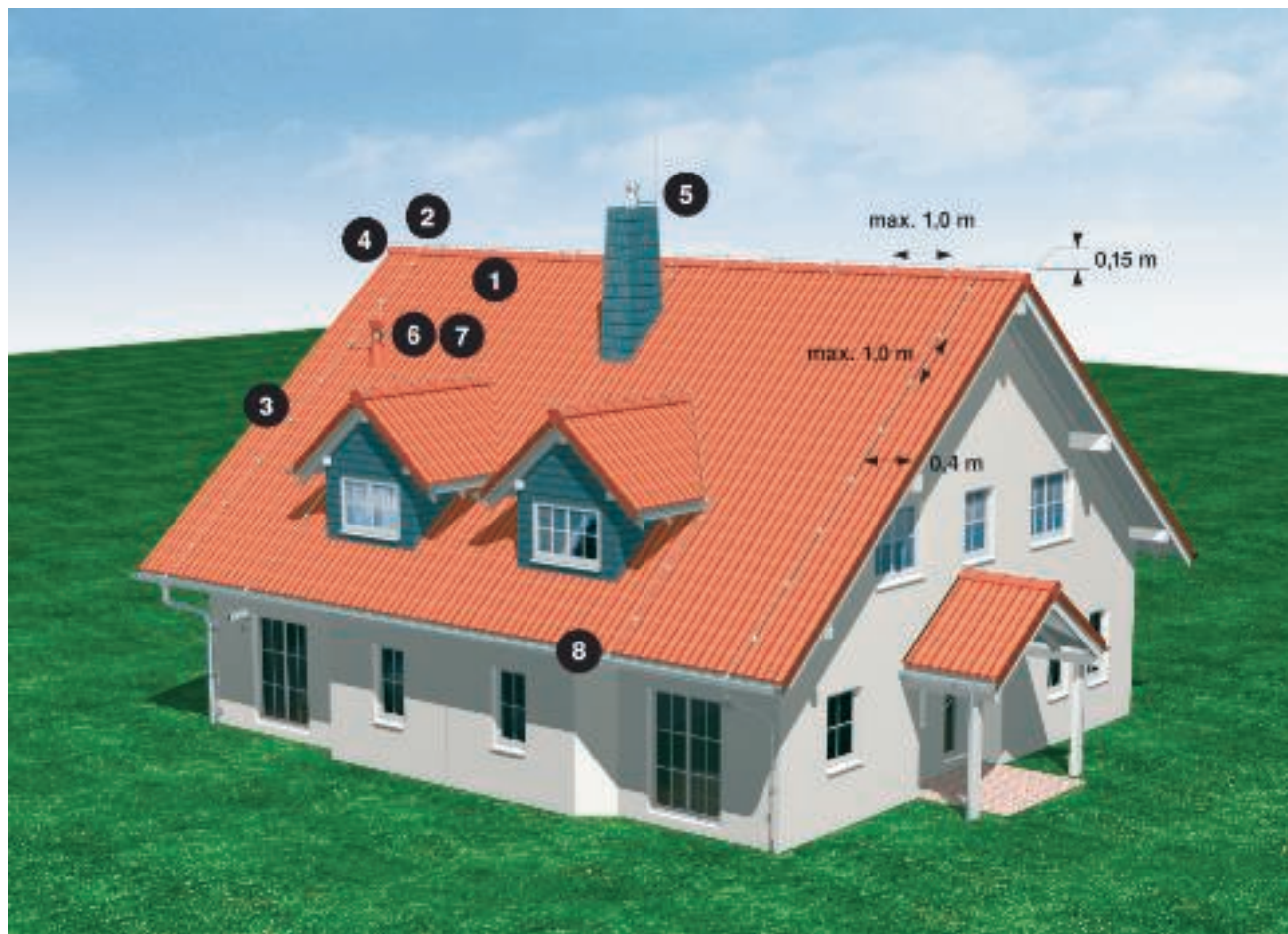
Das Schutzverfahren ist abhängig vom jeweiligen Gebäudetyp. Für Gebäude mit Spitzdach wählen Sie das Schutzwinkelverfahren. Für Häuser mit einem Flachdach verwenden Sie das Maschenverfahren. Für Gebäude mit Flachdach und Aufbauten werden beide Verfahren kombiniert eingesetzt.

2. Frage: In welcher Blitzschutzklasse ist das Gebäude?

Vor der Planung einer Blitzschutzanlage muss eine Blitzschutzklasse für das zu schützende Objekt festgelegt werden. Nach gültiger Norm sind für die Ermittlung der Blitzschutzklasse Detailkenntnisse des Objektes und der daraus resultierenden Risikofaktoren erforderlich. Bei Anwendung der Tabelle 3 der VdS-Richtlinie 2010 kann eine Zuordnung ohne diese Detailkenntnisse bzw. Risikofaktoren vorgenommen werden. So wird zum Beispiel für ein öffentliches Verwaltungsgebäude die Blitzschutzklasse III empfohlen.



Installationsprinzip Gebäude mit Spitzdach



Perfekte Blitzschutzanlage an einem Gebäude mit Spitzdach

Systemkomponenten

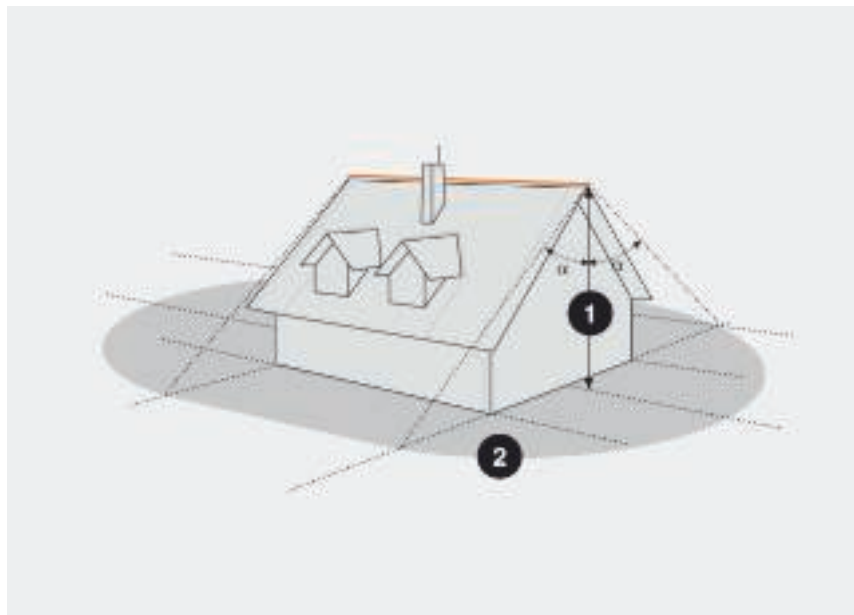
1	Dachleitungshalter für Firstziegel
2	Vario-Schnellverbinder
3	Dachleitungshalter
4	Rundleiter
5	Isolierstangen
6	Klemmblöcke
7	Rohrschellen
8	Rinnenklemmen



Installationsprinzip Gebäude mit Spitzdach

1. Schritt: Ermitteln Sie die Gebäudehöhe

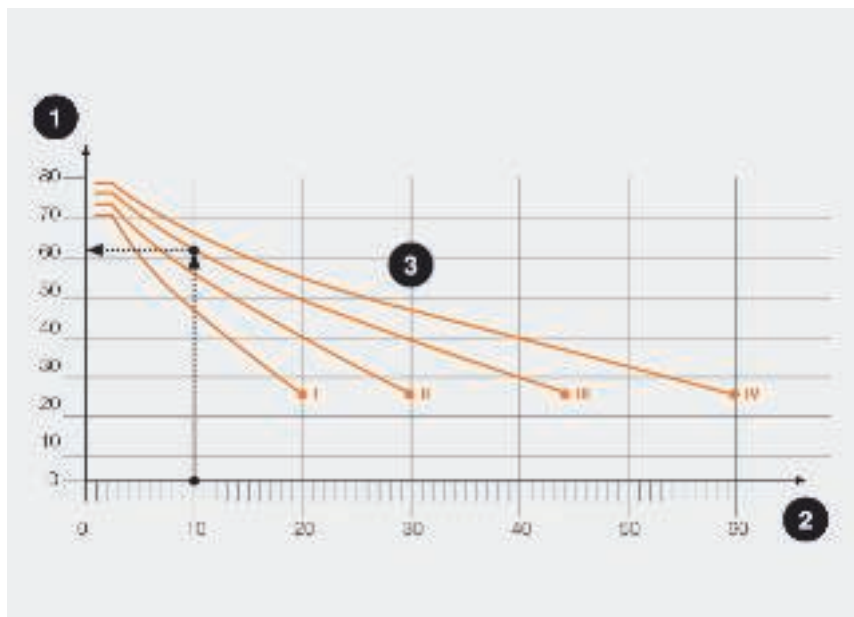
Ermitteln Sie die Firsthöhe des Gebäudes (siehe Skizze: h). Diese Höhe ist der Ausgangspunkt für die Planung der gesamten Blitzschutzanlage. Auf dem First wird die Firstleitung verlegt und bildet so das „Rückgrat“ der Fangeinrichtung. In unserem Beispiel beträgt die Gebäudehöhe 9 m.



1 = Gebäudehöhe h , 2 = geschützter Bereich, α° = Blitzschutzwinkel, h = Fallhöhe, I / II / III / IV = Blitzschutzklassen

2. Schritt: Bestimmen Sie den Schutzwinkel α

Die Höhe des Gebäudes (hier: 9 m) wird in die horizontale Achse des Diagramms (siehe nebenstehende Grafik) eingetragen. Anschließend gehen Sie senkrecht nach oben, bis Sie auf die Kurve Ihrer Blitzschutzklasse treffen (hier: III). Auf der senkrechten Achse können Sie nun den Schutzwinkel α ablesen. Er beträgt in unserem Beispiel 62° . Den Schutzwinkel übertragen Sie auf das Gebäude. Alle Gebäudeteile innerhalb dieses Winkels sind geschützt (siehe nebenstehende Abbildung).



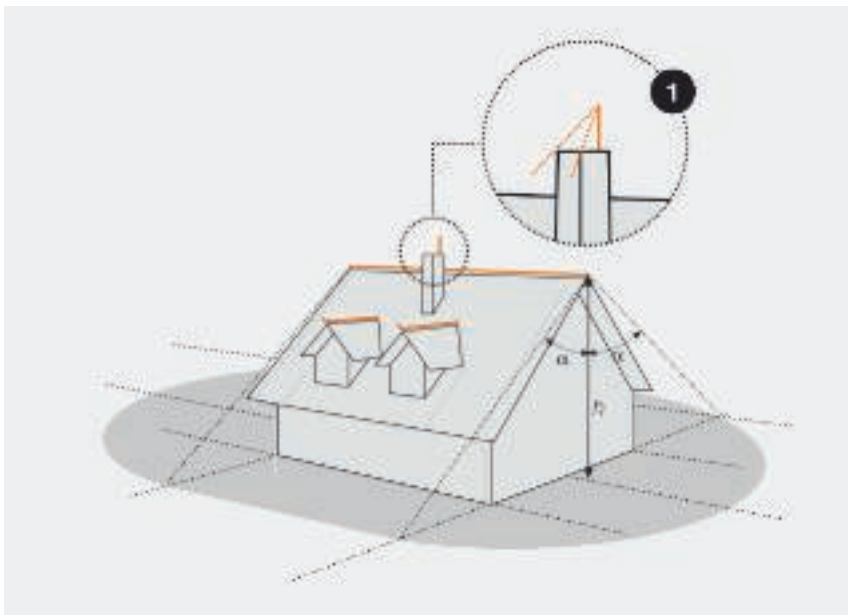
1 = α = Blitzschutzwinkel, 2 = Firsthöhe, 3 = Blitzschutzklasse



Installationsprinzip Gebäude mit Spitzdach

3. Schritt: Gebäudeteile außerhalb des Schutzwinkels

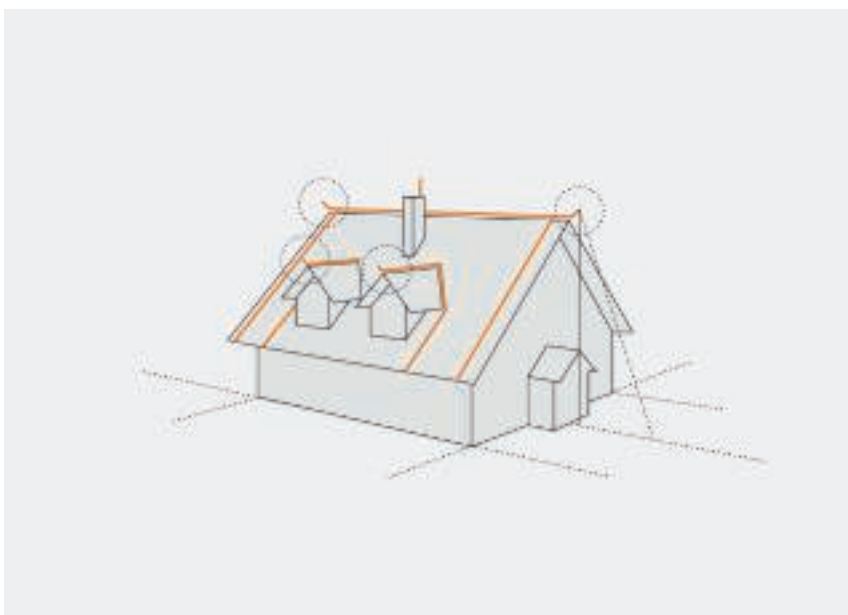
Gebäudeteile, die außerhalb des Schutzwinkels liegen, müssen getrennt geschützt werden. Der Schornstein in unserem Beispiel hat einen Durchmesser von 70 cm und benötigt somit eine 1,50 m lange Fangstange. Beachten Sie in jedem Fall die Längendiagonale wie auf den folgenden Seiten beschrieben. Die Dachgauben erhalten eine eigene Firstleitung.



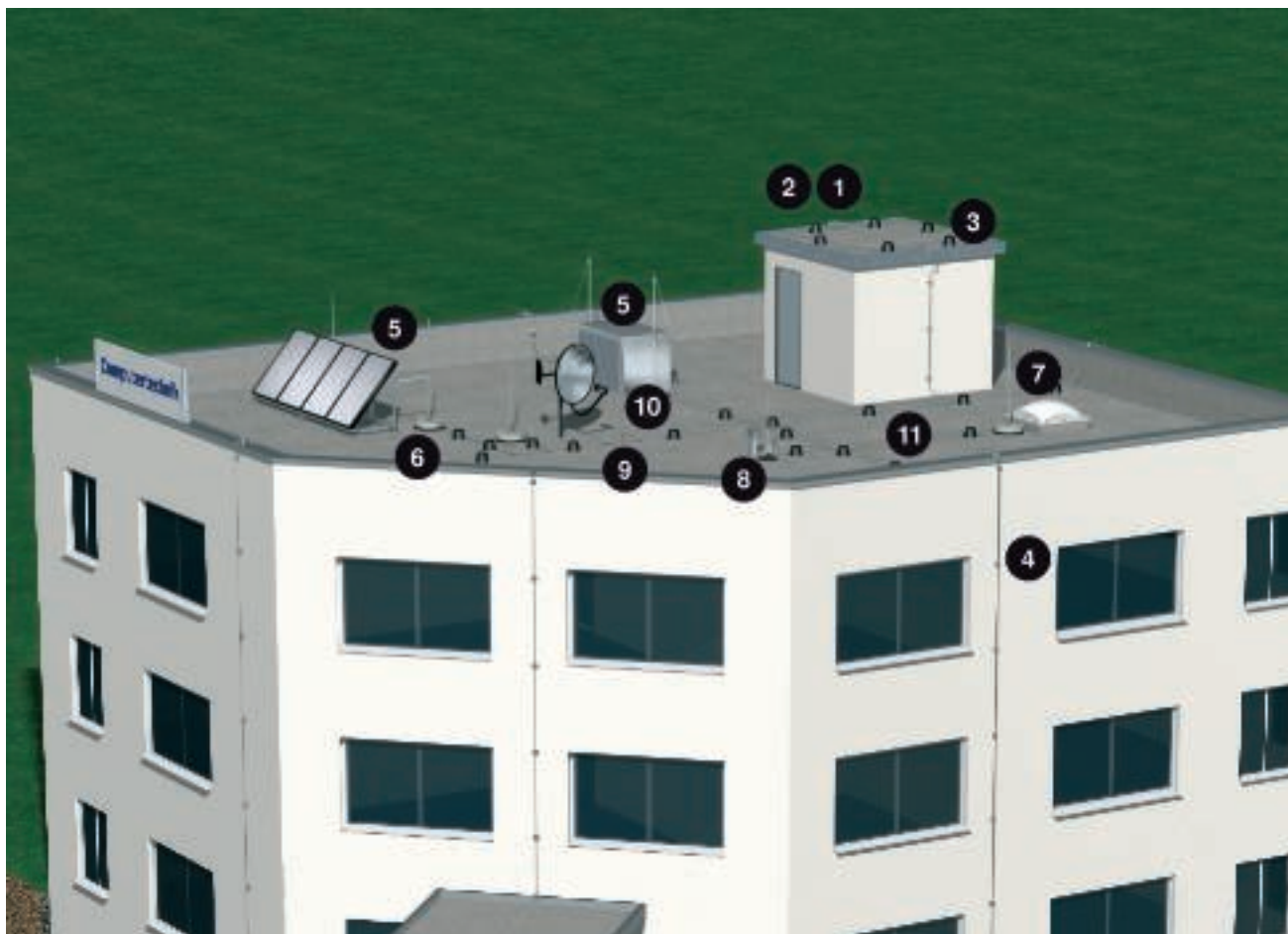
1 = bitte Diagonale beachten

4. Schritt: Vervollständigung der Fangeinrichtung

Führen Sie die Fangeinrichtung zur Ableiteinrichtung herunter. Die Enden der Firstleitung sollten überstehen und um 0,15 m nach oben gebogen werden. So sind eventuell herausragende Vordächer ebenfalls geschützt.



Installationsprinzip Gebäude mit Flachdach



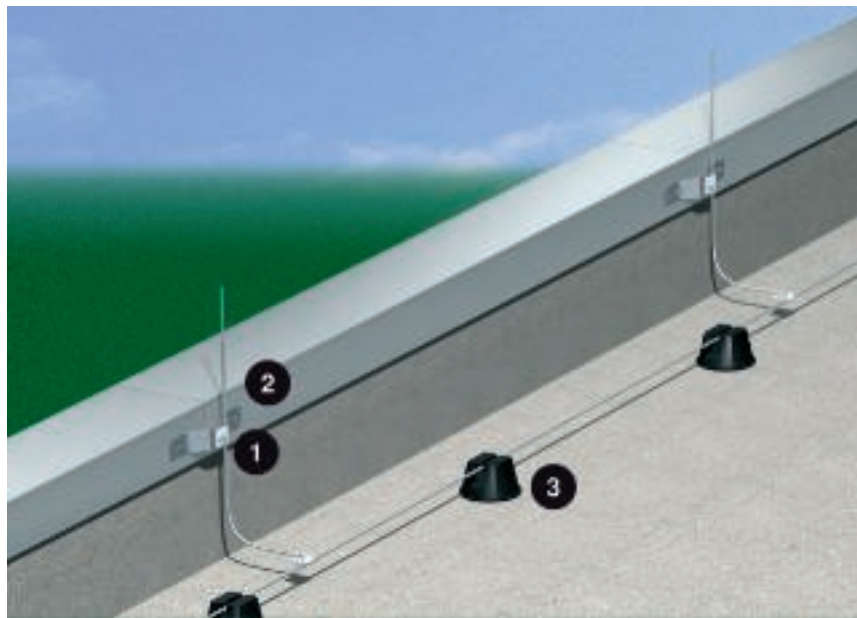
Ein perfekt geschütztes Gebäude mit Flachdach

Systemkomponenten

1	Klemmblöcke
2	Überbrückungsbauteile
3	Dachleitungshalter
4	Leitungshalter
5	Isolierte Fangeinrichtungen
6	Standfüße
7	Fangstangen
8	FangFix
9	Dehnstücke
10	Vario-Schnellverbinder
11	Runddraht



Installationsprinzip Gebäude mit Flachdach



1 = Klemmblöcke, 2 = Überbrückungsbauteile, 3 = Dachleitungshalter

Attikableche als Bestandteil der Fangeinrichtung

Attikableche können als natürliche Bestandteile der Fangeinrichtung mitgenutzt werden, wenn sie eine Mindestdicke besitzen wie in der oberen Tabelle angegeben und leitend miteinander verbunden sind.

Als leitend gelten Verbindungen durch Hartlöten, Schweißen, Pressen, Schrauben oder Nieten. Einzelne Attikableche können auch mit Überbrückungsbauteilen und den entsprechenden Schrauben bzw. Nieten der Norm entsprechend miteinander verbunden werden (untere Tabelle)

Materialstärken

Werkstoff, z. B. des Attikablechs	Dicke (t) in mm	Dicke (t) ohne Gefahr des Durchschmelzens, Überhitzung und Entzündung am Fußpunkt des Blitzes in mm
FE	0,5	4
Cu	0,5	5
Al	0,65	7

Befestigung des Überbrückungsbauteils

Anzahl	Durchmesser in mm
5 Blindnieten	3,5
4 Blindnieten	5
2 Blindnieten	6
2 Blechschrauben	6,3

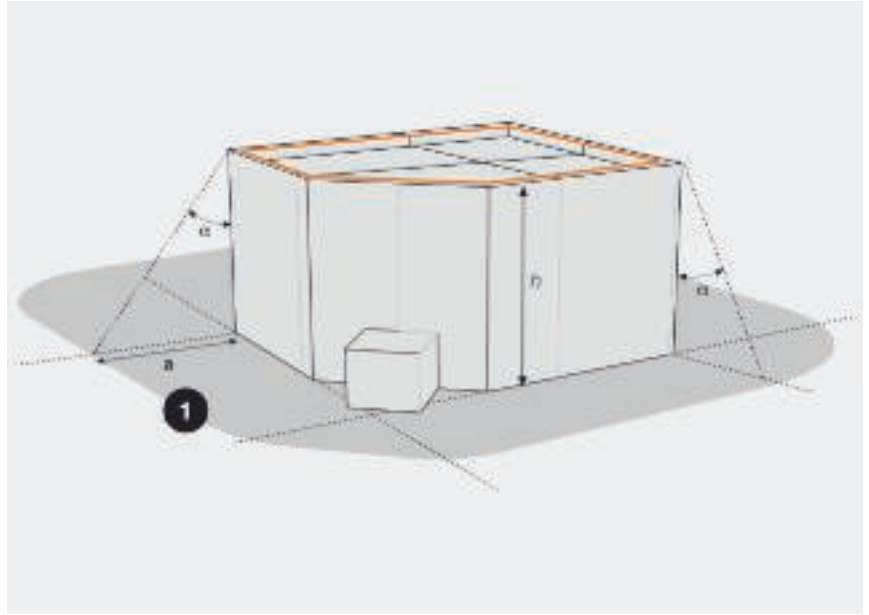


Installationsprinzip Gebäude mit Flachdach

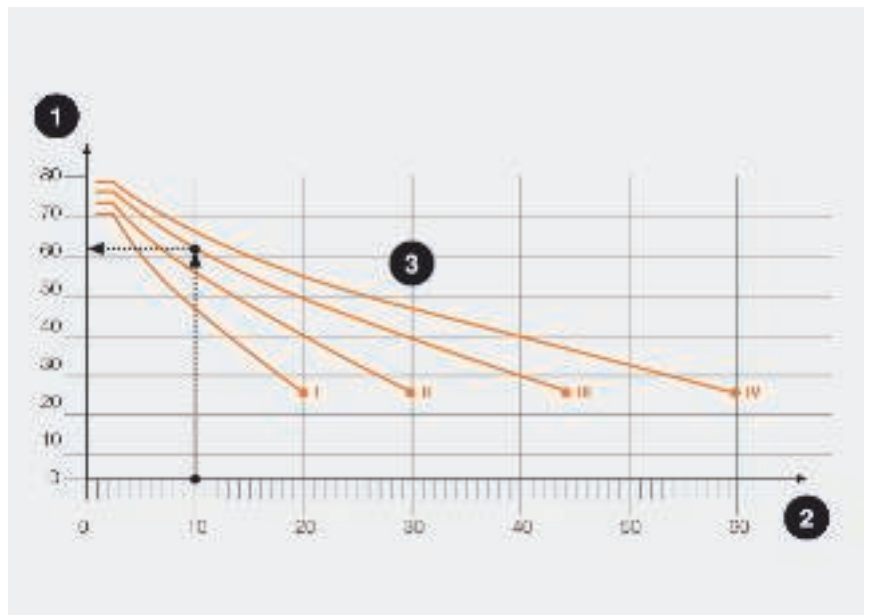
1. Schritt: Verlegung der Fangeinrichtung – Teil 1

Zunächst wird ein Rundleiter an allen bevorzugten Einschlagstellen wie Firsten, Graten oder Kanten verlegt. Den geschützten Bereich ermitteln Sie wie folgt:

Die Höhe des Gebäudes in das Diagramm übertragen und den Schutzwinkel ablesen. Er beträgt in unserem Beispiel 60° bei einer Schutzklasse III und einer Gebäudehöhe bis 10 m. Den Schutzwinkel übertragen Sie auf das Gebäude. Alle Gebäudeteile innerhalb dieses Winkels sind geschützt.



1 = geschützter Bereich



1 = α = Blitzschutzwinkel, 2 = Firsthöhe, 3 = Blitzschutzklasse

Schutzbereich nach Klassen

Höhe der Fangstange	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
Klasse 2, Schutzbereich a in m	2,9	5,8	8,7	10,4	10,7	11,2	12,8	13,7	14,3	15,0	15,4	15,1	15,0
Klasse 3, Schutzbereich a in m	3,4	6,9	10,4	12,3	13,7	14,8	16,4	18,0	19,2	19,9	21,2	21,4	22,2



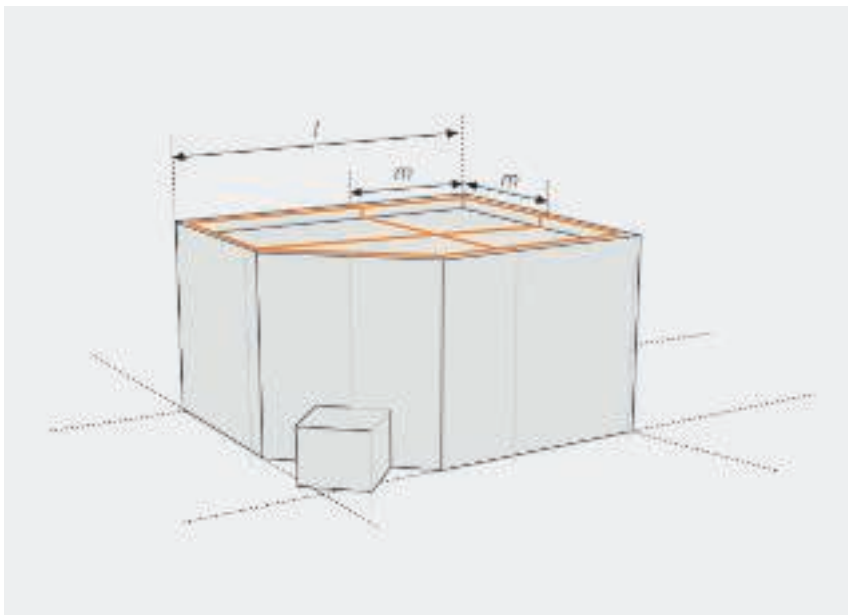
Installationsprinzip Gebäude mit Flachdach

2. Schritt: Verlegung der Maschen

Je nach Blitzschutzklasse des Gebäudes gelten unterschiedliche Maschenweiten. In unserem Beispiel hat das Gebäude die Blitzschutzklasse III. Damit darf eine Maschenweite m von 15×15 m nicht überschritten werden. Ist die Gesamtlänge l wie in unserem Beispiel größer als 20 m, muss zusätzlich ein Dehnungsstück für temperaturbedingte Längenänderungen eingefügt werden.

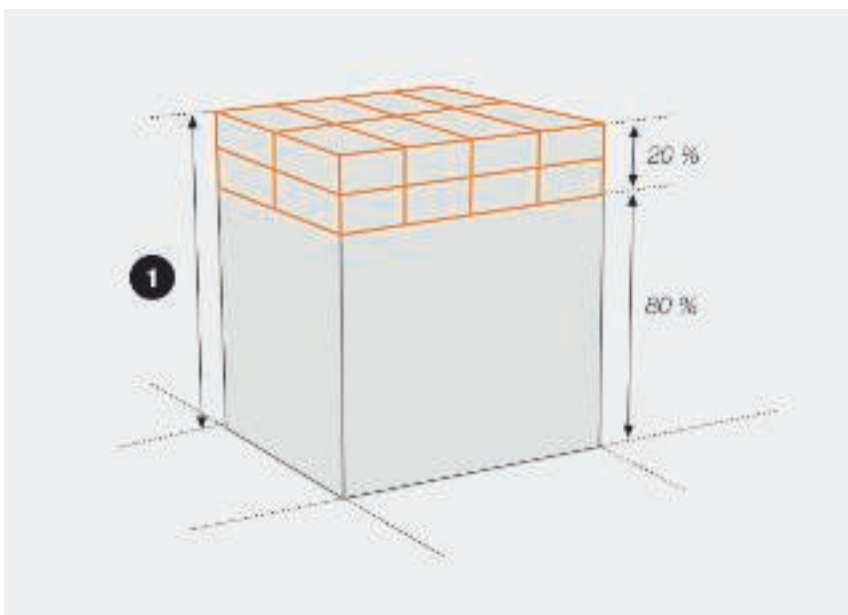
Maschenweite nach Blitzschutzklasse

- Klasse I = 5×5 m
- Klasse II = 10×10 m
- Klasse III = 15×15 m
- Klasse IV = 20×20 m



Schutz gegen seitlichen Einschlag

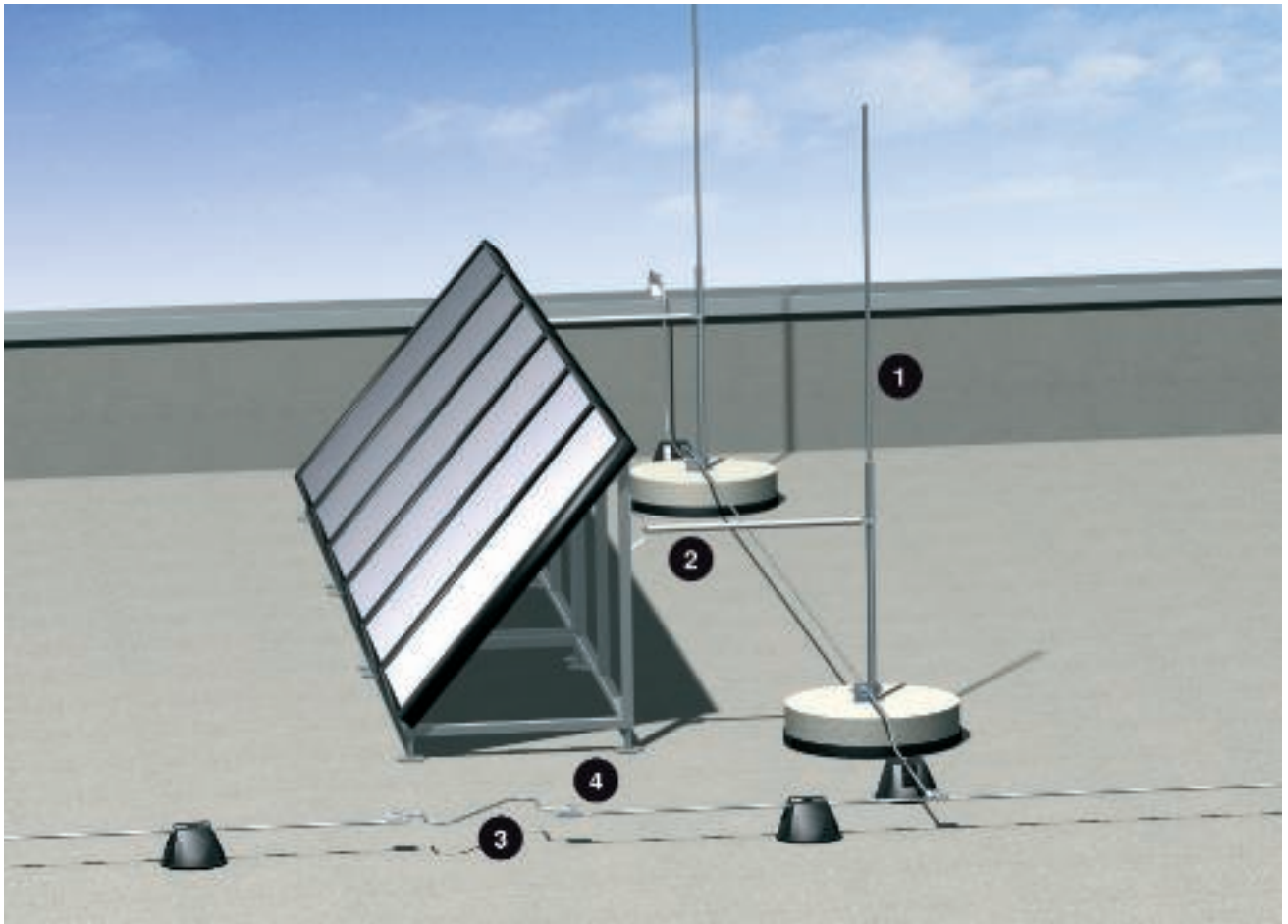
Ab einer Gebäudehöhe von 60 m und dem Risiko von hohen Schäden (z. B. bei elektrischen oder elektronischen Einrichtungen) empfiehlt sich die Errichtung einer Ringleitung gegen seitlichen Einschlag. Der Ring wird auf 80 % der Gebäudegesamthöhe installiert, die Maschenweite richtet sich – wie bei der Verlegung auf dem Dach – nach der Blitzschutzklasse, z. B. entspricht Blitzschutzklasse III einer Maschenweite von 15×15 m.



1 = Gebäudehöhe > 60 m



Installationsprinzip Gebäude mit Dachaufbauten



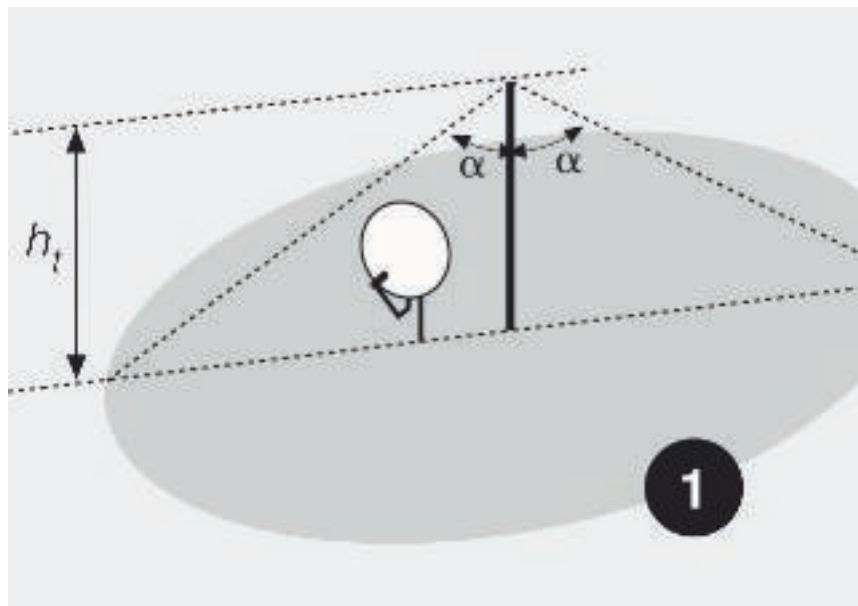
Mit zwei Fangstangen geschützte Solaranlage (bei hohen Windlasten mit Isoliertraverse)

Systemkomponenten

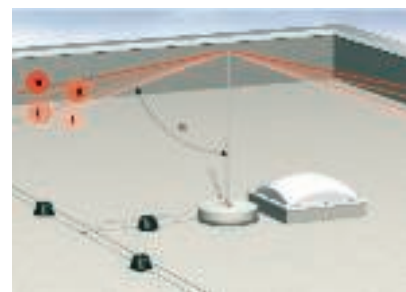
1	Fangstangen
2	Isolierstange
3	Dehnstück
4	Vario-Schnellverbinder



Installationsprinzip Gebäude mit Dachaufbauten



1 = geschützter Bereich, α = Schutzwinkel, h = Höhe der Fangstange



Schutzwinkel am Beispiel einer Fangstange mit Dachfenster

1. Schritt: Schutzwinkelverfahren für Dachaufbauten

Sie haben das Gebäude mit Flachdach grundsätzlich wie im Beispiel 2 abgesichert. Zusätzlich müssen noch alle Dachaufbauten durch Fangstangen abgesichert werden. Hierzu ist es notwendig, auf die Einhaltung des Trennungsabstandes s zu achten. Hat der Dachaufbau eine leitende Fortführung ins Gebäude (z. B. durch ein Edelstahlrohr mit Anbindung an die Lüftungs- oder Klimaanlage), so muss zwingend der Trennungsabstand s eingehalten werden. Die Fangstange muss in einem gewissen Abstand (siehe unten) vom zu schützenden Objekt aufgestellt werden. In allen anderen Fällen (z. B. Dachfenster ohne Motorantrieb oder gemauerter Kamin) sollte die Fangstange so dicht wie möglich am zu schützenden Objekt installiert werden.

2. Schritt: Dachaufbauten mit einer einzelnen Fangstange absichern

Der Schutzwinkel für Fangstangen variiert je nach Blitzschutzklasse. Für die gebräuchlichsten Fangstangen bis 2 m Länge finden Sie den Schutzwinkel α in der Tabelle.

Schutzwinkel nach Blitzschutzklasse

Blitzschutzklasse	Schutzwinkel α für Fangstangen bis 2 m Länge
I	70°
II	72°
III	76°
IV	79°



Installationsprinzip Gebäude mit Dachaufbauten



Windlast-Zonen in Deutschland

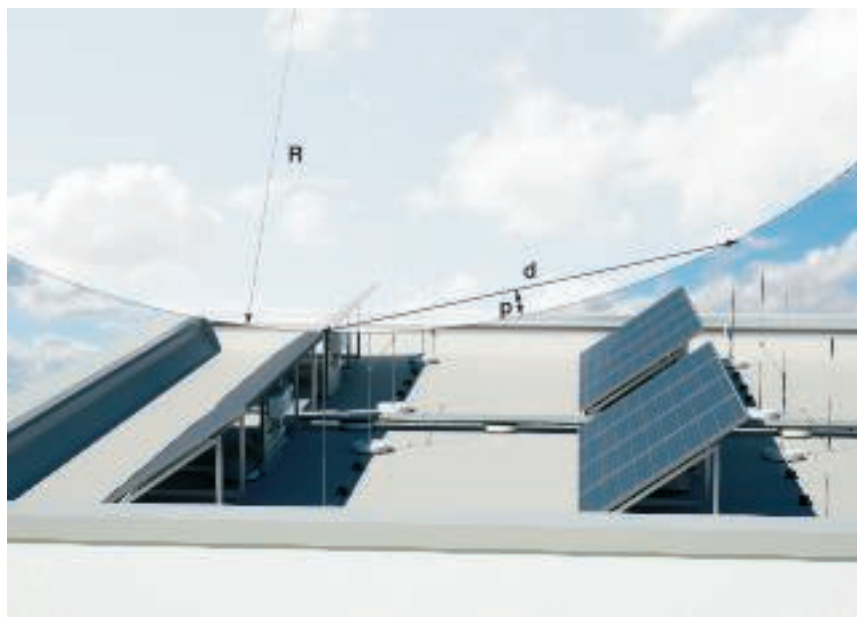
3. Schritt: Ermitteln der Windlast

Ermitteln Sie anhand der Tabelle, wieviele Steine Sie zur sicheren Aufstellung der Fangstange benötigen. Die Werte dieser Tabelle beziehen sich auf die Befestigung von verjüngten Fangstangen der OBO-Serie 101/V mit dem Fang-Fix-System.

FangFix-Steine nach Windzonen und Fangstangenhöhe

	Zone 1: Gebiete mit Geländehöhen bis 600 m über NN	Zone 2: Norddeutsche Tiefebene	Zone 3: Nord- und Ostsee-Küstengebiet	Zone 4: Inseln mit deutscher Bucht
Fangstange Höhe 1,5 m	1 x 10	1 x 10	1 x 16	1 x 16
Fangstange Höhe 2 m	1 x 16	1 x 16	1 x 16 und 1 x 10	1 x 16 und 1 x 10
Fangstange Höhe 2,5 m	1 x 16	1 x 16 und 1 x 10	2 x 16	2 x 16 und 1 x 10
Fangstange Höhe 3 m	2 x 16	2 x 16	2 x 16 und 1 x 10	auf Anfrage
Fangstange Höhe 3,5 m	2 x 16	3 x 16	auf Anfrage	auf Anfrage
Fangstange Höhe 4 m	2 x 16 und 1 x 10	3 x 16 und 1 x 10	auf Anfrage	auf Anfrage

Installationsprinzip Gebäude mit Dachaufbauten



$$p = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

p = Eindringtiefe, R = Radius der Blitzkugel, d = Abstand der Fangeinrichtung

4. Schritt: Dachaufbauten mit mehreren Fangstangen absichern

Wenn Sie mehrere Fangstangen verwenden, um ein Objekt abzusichern, müssen Sie die Eindringtiefe zwischen den Fangstangen berücksichtigen. Zur genauen Berechnung verwenden Sie folgende Formel:

Tabelle 2: Eindringtiefe nach der Blitzschutzklasse gemäß DIN EN 62305

Abstand der Fangeinrichtung (d) in m	Eindringtiefe Blitzschutzklasse I Blitzschutzkugel: R=20 m	Eindringtiefe Blitzschutzklasse II Blitzschutzkugel: R=30 m	Eindringtiefe Blitzschutzklasse III Blitzschutzkugel: R=45 m	Eindringtiefe Blitzschutzklasse IV Blitzschutzkugel: R=60 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	0,96	0,63	0,47
20	2,68	1,72	1,13	0,84



Isolierter Blitzschutz



Isolierte Fangeinrichtungen führen den Blitzstrom in einem sicheren Abstand (Trennungsabstand s) zu Dachaufbauten und verhindern die Einkopplung von Blitzströmen in das zu schützende Gebäude. Isolierte Fangeinrichtungen werden bei elektrischen Geräten verwendet, die elektrisch leitfähige Verbindungen ins Innere des zu schützenden Gebäudes besitzen, wie zum Beispiel Klimaanlage, Photovoltaikanlagen, elektrisch betriebene Motoren und Steuerungen, metallische Be- und Endlüftungsrohre usw.

Durch die getrennte Fangeinrichtung können auch komplizierte Konturen des zu schützenden Gebäudes geschützt werden. Die elektrischen und metallenen Einrichtungen werden vor einem direktem Blitzschlag geschützt und Blitzteilströme in die bauliche Anlage werden vermieden. Der Trennungsabstand (s) kann nach der DIN EN 62305-3 (IEC 62305-3)

berechnet werden. Durch ein isolierendes, glasfaserverstärktes Kunststoffrohr (GFK-Rohr) wird der Trennungsabstand hergestellt. Durch das System des isolierten Blitzschutzes können getrennte Fangeinrichtungen individuell und wirtschaftlich errichtet werden. Neben dem modularen System bietet OBO auch vorinstallierte Set-Lösungen an.

16-mm-GFK-Stangen

- 16-mm-Stangen bis 3 m Länge
- UV-stabil
- Lichtgrau
- Materialfaktor $k_m = 0,7$
- Widerstandsmoment $> 400 \text{ mm}^3$
- Traglast = 54 N (1,5 m)

20-mm-GFK-Stangen

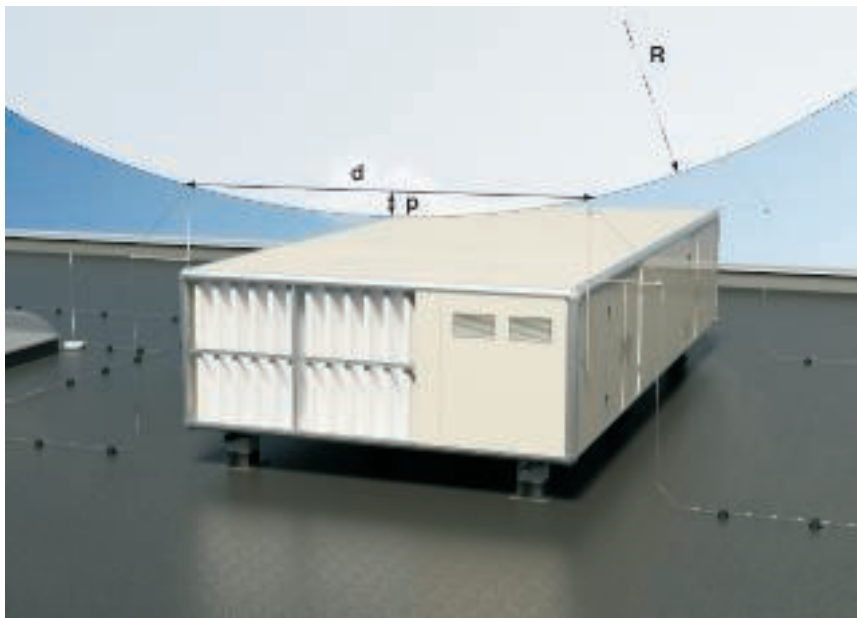
- 20-mm-Stangen bis 3 m Länge
- UV-stabil
- Lichtgrau
- Materialfaktor $k_m = 0,7$

- Widerstandsmoment $> 750 \text{ mm}^3$
- Traglast = 105 N (1,5 m)





Klimaanlage im Schutzwinkel, α = Schutzwinkel



Kühlungssystem im Schutzbereich der Blitzkugel, p = Eindringtiefe, R = Radius der Blitzkugel, d = Abstand der Fangeinrichtung



Isolierter Blitzschutz – Sets



Im Bereich der isolierenden Blitzschutzsysteme bietet OBO Sets an, mit denen getrennte Fangeinrichtungen schnell und einfach erstellt werden. Die dachüberragenden elektrischen und metallenen Einrichtungen von Gebäuden/Anlagen werden vor direkten Blitzschlägen geschützt. Der Trennungsabstand s verhindert einen unkontrollierten Überschlag und Funkenbildung. Ziel ist, dass keine Blitzteilströme ins Innere des Gebäudes bzw. in die Anlage gelangen. Der Trennungsabstand kann mit Hilfe der DIN EN 62305-3 (IEC 62305-3) berechnet werden. Der Trennungsabstand wird durch die isolierenden, glasfaserverstärkten Kunststoffstangen hergestellt. Die Sets sind vormontiert. Für die Bestimmung des Trennungsabstandes (Länge des Distanzstabes) wird der Materialfaktor $k_m = 0,7$ verwendet.



Iso-Combi-Set für 3-Eck Befestigung



Iso-Combi-Set für 3-Eck Befestigung zur Errichtung einer isolierten Fangeinrichtungen im sicheren Trennungsabstand s. Zur Montage an Wänden und Dachaufbauten mit zwei Befestigungsplatten. Zur Aufnahme von Fangstangen und Rundleitern mit 8, 16 und 20 mm Durchmesser.

- Typ: 101 3-ES-16
- Artikel-Nr.: 5408976
- L = 750 mm
- H = 1500 mm

Iso-Combi-Set für V-Befestigung



Iso-Combi-Set für V-Befestigung zur Errichtung einer isolierten Fangeinrichtungen im sicheren Trennungsabstand s. Zur Montage an Wänden und Dachaufbauten mit zwei Befestigungsplatten. Zur Aufnahme von Fangstangen und Rundleitern mit 8, 16 und 20 mm Durchmesser.

- Typ: 101 VS-16
- Artikel-Nr.: 5408978
- L = 750 mm

Iso-Combi-Set für Falz-Befestigung



Iso-Combi-Set für Falz-Befestigung zur Errichtung einer isolierten Fangeinrichtungen im sicheren Trennungsabstand s. Zur Montage an der Falz von Trägern und Dachaufbauten mit Falzklemmen bis zu 20 mm Falzstärke. Zur Aufnahme von Fangstangen und Rundleitern mit 8, 16 und 20 mm Durchmesser.

- Typ: 101 FS-16
- Artikel-Nr.: 5408980
- L = 750 mm

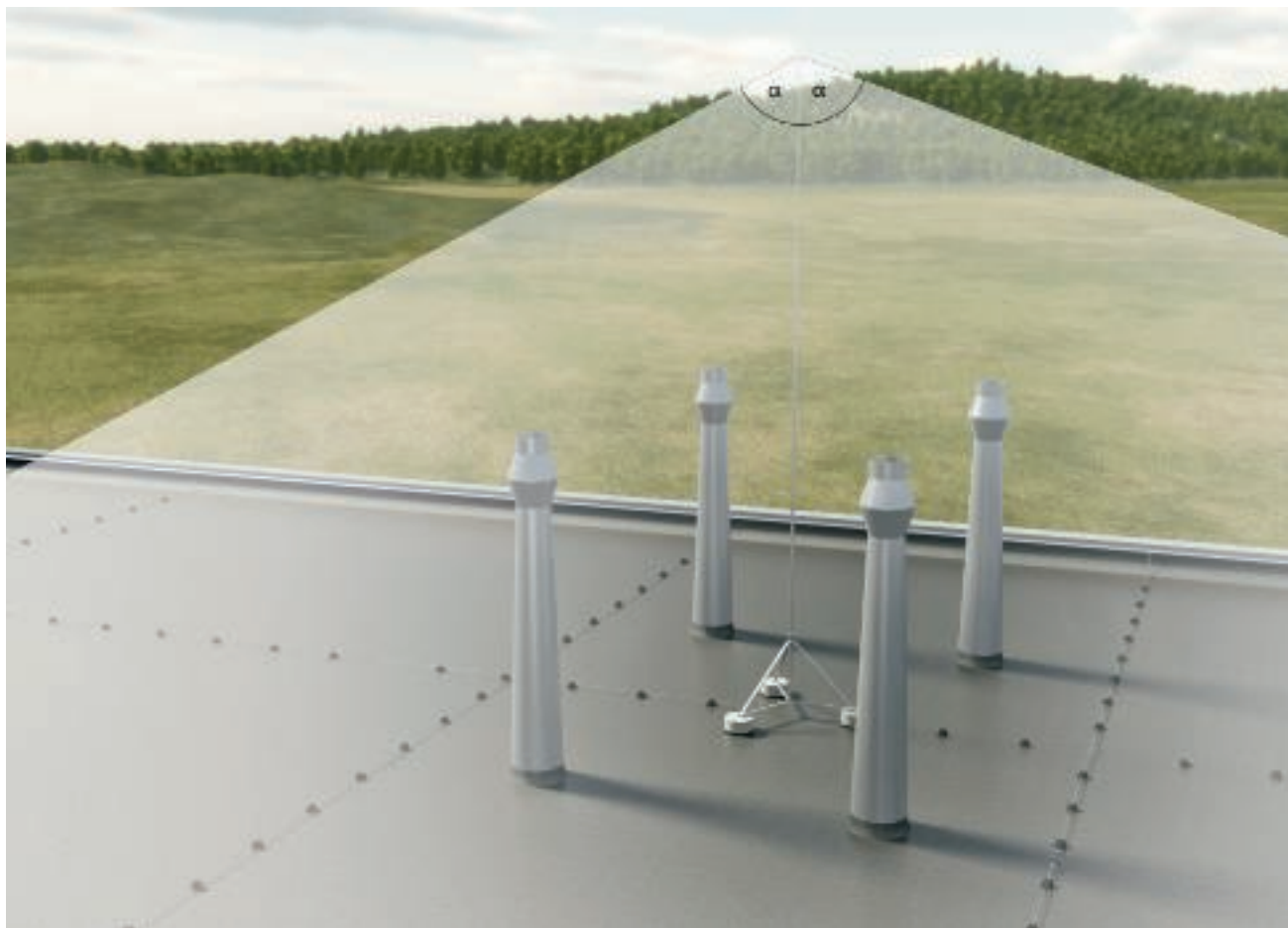
Iso-Combi-Set für Rohr-V-Befestigung



Iso-Combi-Set für Rohr-V-Befestigung zur Errichtung einer isolierten Fangeinrichtungen im sicheren Trennungsabstand s. Zur Montage an Rohren mit zwei Rohrschellen. Zur Aufnahme von Fangstangen und Rundleitern mit 8, 16 und 20 mm Durchmesser.

- Typ: 101 RVS-16
- Artikel-Nr.: 5408982
- L = 750 mm

OBO-Fangmast-System, isFang



α = Schutzwinkel

isFang - Fangmastständer schnell und einfach installiert

Das modulare Fangmastsystem OBO isFang bietet eine schnelle, schraublose und frei kombinierbare Lösung für isoliert aufgebaute Fangmastsysteme sowie hohe Fangmasten für einen größtmöglichen Schutzwinkel.

Die isoliert aufgebauten Fangmasten schützen elektrische und metallende Dachaufbauten unter Berücksichtigung des berechneten Trennungsabstandes s nach IEC 62305. Eine isolierte Strecke von 1,5 Metern aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) gewährleistet einen ausreichenden Abstand zu allen Dachaufbauten. Auch komplexe Gebäudestrukturen können durch das umfangreiche Systemzubehör geschützt werden.

Die 3-teilig aufgebauten Fangmasten von 4 bis 8 Metern aus Aluminium ergänzen das konventionelle Fangsystem aus Fangstange und -stein, das bis zu einer Höhe von 4

Metern eingesetzt wird. Zur Befestigung der unterschiedlichen Fangmasten stehen diverse Halter für die Wand-, Rohr- und Eckrohrmontage zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es zwei Dreibeinstative mit unterschiedlichen Spreizbreiten. Die Zusammenstellung der Komponenten ist in der umseitigen Auswahlhilfe vereinfacht dargestellt.



Zusammenstellung isFang-System

Höhe Fangmast, Material Aluminium	Höhe isolierter Fangmast, Material GFK/VA	Spreadbreite Drei- beinstativ	Anzahl FangFix- Steine 16 Kg	Anzahl FangFix- Kantenschutz	Länge Gewin- destange
	3 m Art.-Nr. 5408 94 2	1 m Art.-Nr. 5408 96 8	3 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	270 mm Art.-Nr. 5408 97 1
4 m Art.-Nr. 5402 86 4		1 m Art.-Nr. 5408 96 8	3 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	270 mm Art.-Nr. 5408 97 1
4,5 m Art.-Nr. 5402 86 6		1 m Art.-Nr. 5408 96 8	3 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	270 mm Art.-Nr. 5408 97 1
	5 m Art.-Nr. 5408 94 6	1 m Art.-Nr. 5408 96 8	6 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	340 mm Art.-Nr. 5408 97 2
5 m Art.-Nr. 5402 86 8		1 m Art.-Nr. 5408 96 8	6 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	340 mm Art.-Nr. 5408 97 2
5,5 m Art.-Nr. 5402 87 0		1 m Art.-Nr. 5408 96 8	6 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	340 mm Art.-Nr. 5408 97 2
6 m Art.-Nr. 5402 87 2		1,5 m Art.-Nr. 5408 96 9	6 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	340 mm Art.-Nr. 5408 97 2
6,5 m Art.-Nr. 5402 87 4		1,5 m Art.-Nr. 5408 96 9	6 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	340 mm Art.-Nr. 5408 97 2
7 m Art.-Nr. 5402 87 6		1,5 m Art.-Nr. 5408 96 9	6 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	340 mm Art.-Nr. 5408 97 2
7,5 m Art.-Nr. 5402 87 8		1,5 m Art.-Nr. 5408 96 9	9 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	430 mm Art.-Nr. 5408 97 3
8 m Art.-Nr. 5402 88 0		1,5 m Art.-Nr. 5408 96 9	9 Steine Art.-Nr. 5403 22 7	3 x Kantenschutz Art.-Nr. 5403 23 5	430 mm Art.-Nr. 5408 97 3



OBO isCon®-System



OBO isCon®-System

Immer komplexer werdende Anforderungen von Architekten und Bauherren verlangen vom Planer eines Blitzschutzsystems fundierte Fachkenntnisse. Das Blitzschutzsystem muss auf die Gebäudestruktur abgestimmt werden, gleichzeitig muss seine volle Funktion bei einem Blitzeinschlag gewährleistet sein. Der Trennungsabstand ist im äußeren Blitzschutz ein bedeutender Bestandteil. Für die Einhaltung des Trennungsabstandes gibt es eine Reihe von Punkten, die beachtet werden müssen. Die isCon®-Leitung ist für die einfache und sichere Einhaltung des Trennungsabstandes selbst bei komplexen Gebäudestrukturen entwickelt worden.

Hochspannungsfest isolierte Ableitungen

Um die Einhaltung des notwendigen Trennungsabstandes zu vereinfachen, kann man die Ableitung mit einer hochspannungsfesten Isolierung umhüllen. Hochspannungsfeste Isolierungen können bis zu mehreren Kilovolt sicher isolieren. Ein direkter Überschlag auf die zu schützende Installation ist nicht mehr möglich.

An der isolierenden Schicht können jedoch Teilentladungen an der längs zum Feld liegenden Grenzschicht auftreten. Der homogene Verlauf des elektrischen Feldes ist

somit gestört, eine Gleitentladung oberhalb der isolierenden Schicht kann entstehen. Diese Gleitentladungen müssen zur Vermeidung von Funkenbildungen mittels eines Potentialausgleiches gegen ein Bezugspotential abgeleitet werden.

Aufbau der OBO isCon®-Leitung

Die OBO isCon®-Leitung besteht aus fünf Teilen. Die gedrillte Kupferseele hat einen Querschnitt von 35mm², umschlossen ist sie von einer inneren Leitschicht und einer hochspannungsfesten VPE-Isolierung. Diese wiederum ist mit einer äußeren Leitschicht und einem zusätzlichen elektrisch schwach leitfähigen Material ummantelt. Der Blitzstrom fließt durch die Kupferseele ab. Für den Betrieb muss die Kupferseele mit dem schwach leitfähigen Mantel mittels selbst installierendem Anschlusselement verbunden werden. Geliefert wird die isCon®-Leitung auf Einwegkabelrollen. So kann der Anwender sie vor Ort zentimetergenau abgängen und nach Bedarf konfektionieren.





Prüfabau im Hochspannungslabor

Planung und Verlegung

Um die Planung und Verlegung für die isCon®-Leitung fachgerecht ausführen zu können, sind besondere Kenntnisse erforderlich. Diese werden in speziellen Workshops und mit Hilfe der aktuellen Installationsanweisung vermittelt. Im Wesentlichen muss bei der Planung einer Blitzschutzanlage mit isCon® auf die Fang- und Ableitungseinrichtung geachtet werden.

Auslegung der Fangeinrichtung

Die Auslegung der Fangeinrichtung muss unter Berücksichtigung der DIN EN 62305 (IEC 62305) geplant werden. Hier ist speziell der zu schützende Bereich festzulegen, der die Höhe und Anordnung der Fangeinrichtung bestimmt.

Auslegung der Ableitung

Die Verlegung der isCon®-Leitung ist unter Berücksichtigung der aktuellen Montage- und Installationsanweisung zu planen und auszuführen. Die maximale Leitungslänge ergibt sich aus der definierten Blitzschutzklasse der Anlage und des berechneten Trennungsabstandes (siehe Tabelle).

Normgerecht

Der Querschnitt der Kupferseele beträgt 35 mm², somit wird der geforderte Mindestdurchmesser von 28 mm² für Kupferableitungen

nach DIN EN 62305 (IEC 62305) eingehalten.

Universell

Die OBO isCon®-Leitung ist flexibel einsetzbar. Geliefert wird sie auf Einwegkabelrollen als Meterware. Der Längenzuschnitt der einzelnen Ableitung und die Konfektionierung des Anschlusses erfolgt vom Anwender an Ort und Stelle.

Geprüft

Konstruktion und Funktion wurden in umfangreichen Prüfungen durch unterschiedliche Prüfanstalten bestätigt. Das Kabel ersetzt einen Trennungsabstand von 0,75 Meter in Luft.

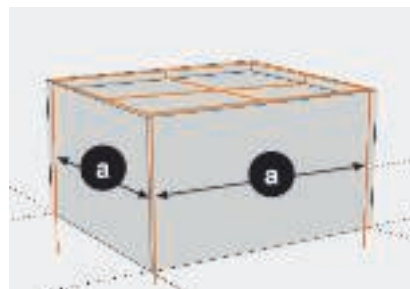
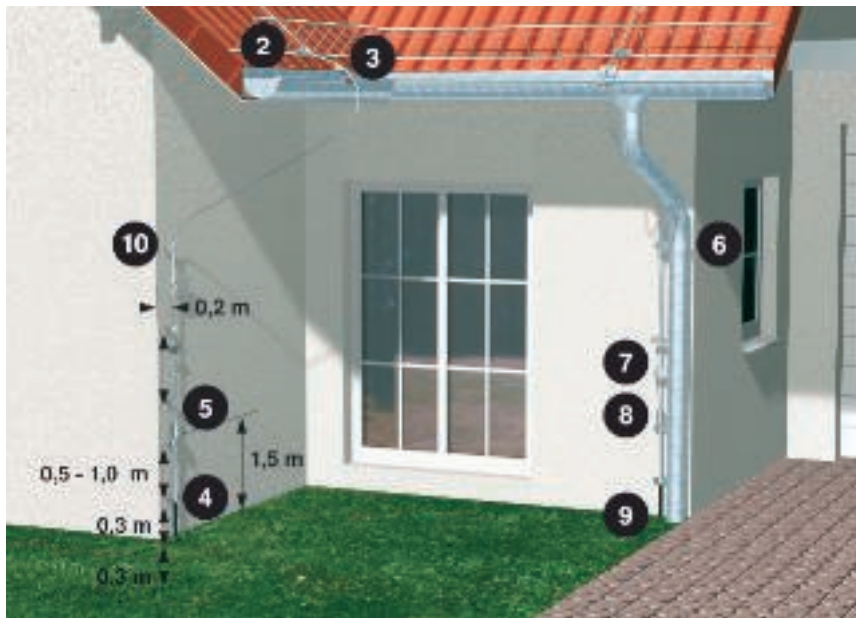
Unter Berücksichtigung aller Gesichtspunkte zur Planung und Installation des OBO isCon®-Systems lässt sich ein normgerechter, zuverlässiger und sicherer Schutz universell aufbauen.

Maximale Länge der isCon®-Leitung bei s = "l)" m

LPS-Blitzschutzklasse	Maximale Länge der isCon®-Leitung
I	9,37 m
II	12,5 m
III + IV	18,75 m



Planung einer Ableitungseinrichtung



a = Abstand zwischen den Ableitungen

2 = Schneefang-Gitterklemmen, 3 = Rinnenklemmen, 4 = Leitungshalter, 5 = Trennstücke, 6 = Regenrohrschellen, 7 = Klemmblöcke, 8 = Trennstücke, 9 = Erdeführungsstangen, 10 = Leitungshalter

Anzahl der Ableitungen

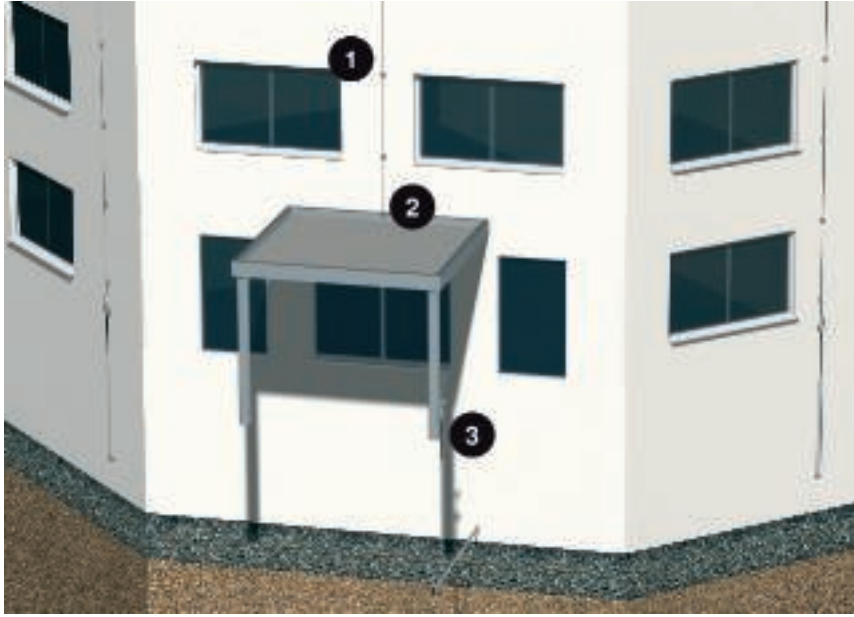
Die Ableitungseinrichtung leitet den Blitzstrom von der Fangeinrichtung zur Erdungsanlage. Die Anzahl der Ableitungen ergibt sich aus dem Umfang des zu schützenden Gebäudes – es müssen aber in jedem Fall mindestens zwei Ableitungen geschaffen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Stromwege kurz und ohne Schleifen installiert werden. In der Tabelle sind die Abstände zwischen den Ableitungen dargestellt und den entsprechenden Blitzschutzklassen zugeordnet.

Anordnung der Ableitungen

Die Ableitungen sollten vorzugsweise in der Nähe der Ecken der baulichen Anlage installiert werden. Um eine optimale Aufteilung des Blitzstroms zu erzielen, müssen die Ableitungen gleichmäßig um die Außenwände der baulichen Anlage verteilt werden.

Zuordnung der Blitzschutzklassen nach Abständen

Blitzschutzklasse	Abstand zwischen den Ableitungen a
I	10 m
II	10 m
II	15 m
IV	20 m



In die Ableitung integriertes Metallvordach: 1 = Leitungshalter, 2 = Konstruktionsklemme, 3 = Erdinführungsstangen

Metallische Gebäudeteile

















Metallische Gebäudeteile wie z. B. Vordächer können in die Ableitungseinrichtung integriert werden.

Sichere Befestigung

Ein Blitzeinschlag setzt gewaltige Kräfte frei. Ein Beispiel aus unserem BET-Prüflabor zeigt einen fehlerhaft installierten Rundleiter mit Biegungen $> 90^\circ$ vor und nach dem Blitzimpuls








Prüfzeichen

	Blitzstrom geprüft
	Blitzstrom geprüft Klasse H (100kA)
	ELEKTROTECHNICKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, Tschechische Republik
	ATEX Zertifikat für explosionsgeschützte Bereiche
	Rußland, GOST The State Committee for Standards
	KEMA-KEUR, Niederlande
	Kennzeichnung metrischer Produkte
	MAGYAR ELEKTROTECHNIKAI ELLENŐRZŐ INTÉZET Budapest, Ungarn
	Österreichischer Verband für Elektrotechnik, Österreich
	Underwriters Laboratories Inc., USA
	Eidgenössisches Starkstrominspektorat, Schweiz
	Underwriters Laboratories Inc., USA
	Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e.V., Deutschland
	Verband der Elektrotechnik, Geprüfte Sicherheit
	5 Jahre Gewährleistung
	halogenfrei; ohne Chlor, Fluor und Brom









Piktogrammerklärung


















Blitzschutzklassen

	Schutzgerät nach DIN EN 61643-11 bzw. IEC 61643-11
	Kombinationsschutzgerät aus Typ 1 und Typ 2
	Schutzgerät nach DIN EN 61643-11 bzw. IEC 61643-11
	Schutzgerät nach DIN EN 61643-11 bzw. IEC 61643-11
	Schutzgerät nach DIN EN 61643-11 bzw. IEC 61643-11











Blitzschutzzonen

	Übergang von LPZ 0 auf 1
	Übergang von LPZ 0 bis 2.
	Übergang von LPZ 0 bis 3
	Übergang von LPZ 1 auf 2
	Übergang von LPZ 1 bis 3
	Übergang von LPZ 2 auf 3

Anwendungen

	Fernsignalisierung
	Fernsignalisierung mit Sicherheitsüberwachung
	Akustische Signalisierung
	Integrated Service Digital Network, ISDN-Anwendungen
	Digital Subscriber Line, DSL-Anwendungen
	Analoge Telekommunikation
	Kategorie 5 TwisterPair
	Channel Performance nach amerikanischem Standard EIA/TIA
	Mess- Steuer- und Regelanlagen
	TV Anwendungen
	SAT-TV Anwendungen
	Multibase-Unterteil
	LifeControl
	Eigensicheres Schutzgerät für explosionsgeschützte Bereiche
	Channel Performance nach ISO / IEC 11801
	Power over Ethernet
	230/400 V-System
	Schutzart IP 54
	Schutzart IP 65








Werkstoffe Metalle

	Aluminium
	Edelstahl, rostfrei 1.4301
	Edelstahl, rostfrei 1.4401
	Edelstahl, rostfrei 1.4404
	Edelstahl, rostfrei 1.4571
	Kupfer
	Messing
	Stahl
	Temperguss
	Zinkdruckguss

Werkstoffe Kunststoffe

	Glasfaserverstärkter Kunststoff GFK
	Petrolatum
	Polyamid
	Polycarbonat
	Polyethylen
	Polypropylen
	Polystyrol

Oberflächen

	bandverzinkt
	feuerverzinkt
	galvanisch verzinkt
	tauchfeuerverzinkt
	verkupfert
	vernickelt
	verzinkt, Deltatone 500



Werkstoffe Metall

Alu — Aluminium

VA (1.4301) — Edelstahl, rostfrei 1.4301

VA (1.4401) — Edelstahl, rostfrei 1.4401

VA (1.4404) — Edelstahl, rostfrei 1.4404

VA (1.4571) — Edelstahl, rostfrei 1.4571

Cu — Kupfer

CuZn — Messing

St — Stahl

TG — Temperguss

galvanisch verzinkt

Zn — Zinkdruckguss



Werkstoffe Kunststoff

GFK — Glasfaserverstärkter Kunststoff GFK

Temperaturbeständigkeit:
-50 bis 130°C

Beständig gegen

Hohe chemische Resistenz
Korrosionsbeständigkeit
UV-beständig

PETR — Petrolatum

PA — Polyamid

Temperaturbeständigkeit:
dauernd bis ca. 90°C, kurzzeitig bis etwa 130°C
sowie bis etwa minus 40°C*.
Chem. Beständigkeit im allgemeinen wie bei Polyäthylen.

Beständig gegen

Benzin, Benzol, Dieselöl, Aceton, Lösungsmittel für Farben und Lacke, Öle und Fette.

Unbeständig gegen

Bleichlauge, die meisten Säuren, Chlor.
Im luftfeuchten Zustand gering, nur bei einigen wässrigen Salzlösungen.
Bei stark ausgetrockneten Teilen (hohe Temperatur und extrem geringe Luftfeuchtigkeit) hohe Anfälligkeit gegen Treibstoffe und verschiedene Lösungsmittel.

PC — Polycarbonat

Temperaturbeständigkeit:
dauernd bis ca. 110°C (in Wasser 60°C), kurzzeitig bis 125°C,
sowie bis unter minus 35°C.

Beständig gegen

Benzin, Terpentin, die meisten schwachen Säuren.

Unbeständig gegen

Aceton, Benzol, Chlor, Methylenchlorid, die meisten konzentrierten Säuren.
Relativ gering,
Spannungsrissoauslösende Medien sind u. a. Benzin, aromatische Kohlenwasserstoffe, Methanol, Butanol, Aceton, Terpentin.

PE — Polyethylen

Temperaturbeständigkeit:
harte Sorten dauernd bis etwa 90°C, kurzzeitig bis etwa 105°C,
weiche Sorten dauernd bis etwa 80°C, kurzzeitig bis etwa 100°C
sowie bis etwa minus 40°C*.

Beständig gegen

Laugen und anorganische Säuren.

Bedingt beständig gegen

Aceton, organische Säuren, Benzin, Benzol, Dieselöl, die meisten Öle.

Unbeständig gegen

Chlor, Kohlenwasserstoffe, oxydierende Säuren.
Relativ hoch.
Spannungsrisse können unter anderem ausgelöst werden durch Aceton, verschiedene Alkohole, Ameisensäure, Äthanol, Benzin, Benzol, Buttersäure, Essigsäure, Formaldehyd, verschiedene Öle, Petroleum, Propanol, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Seifenlösungen, Terpentin, Trichloräthylen, Zitronensäure.

PP — Polypropylen

Temperaturbeständigkeit:
dauernd bis ca. 90°C, kurzzeitig bis etwa 110°C
sowie bis etwa minus 30°C*.
Chem. Beständigkeit im Allgemeinen wie bei Polyäthylen.

Beständig gegen

Laugen und anorganische Säuren

Bedingt beständig gegen

Aceton, organische Säuren, Benzin, Benzol, Dieselöl, die meisten Öle

Unbeständig gegen

Chlor, Kohlenwasserstoffe, oxydierende Säuren
Gering, nur bei einigen Säuren wie Chromsäure, Flusssäure und Salzsäure, sowie Stickoxid.

PS — Polystyrol

Temperaturbeständigkeit:
Wegen der relativ starken Anfälligkeit gegenüber chemischen Einflüssen kann eine Verwendung bei Temperaturen, welche über normaler Raumtemperatur von ca. 25°C liegen, nicht empfohlen werden.
Kältefestigkeit: bis etwa minus 40°C*.

Beständig gegen

Alkalien, die meisten Säuren, Alkohol.

Bedingt beständig gegen

Öle und Fette.

Unbeständig gegen

Buttersäure, konz. Salpetersäure, konz. Essigsäure, Aceton, Äther, Benzin und Benzol, Lösungsmittel für Farben und Lacke, Chlor, Dieseldieselkraftstoff.
Relativ hoch.
Spannungsrisse können unter anderem ausgelöst werden durch Aceton, Äther, Benzin, Cyclohexan, Heptan, Methanol, Propanol, sowie die Weichmacher einiger PVC-Kabelmischungen.

*Die Minuswerte gelten nur für Teile im Ruhezustand ohne stärkere Schlagbeanspruchung.
Es gibt keinen Kunststoff, der gegen alle Chemikalien beständig ist. Die angeführten Agencien stellen nur eine kleine Auswahl dar. Bitte beachten Sie, dass beim gleichzeitigen Zusammentreffen von chemischen Einflüssen und hohen Temperaturen die Kunststoffteile besonders gefährdet sind. Hier kann es u. U. zu Spannungsrisssbildungen kommen. Im Zweifelsfalle bitten wir um Ihre Rückfrage bzw. Anforderung einer ausführlichen Beständigkeitstabelle. Spannungsrisssbildung: Diese kann auftreten, wenn Kunststoffteile, welche unter Zugspannung stehen, gleichzeitig chemisch beansprucht werden. Besonders gefährdet sind hier Teile aus Polystyrol und Polyäthylen. Spannungsrisse können sogar durch Agencien ausgelöst werden, gegen die der betreffende Kunststoff im spannungslosen Zustand an sich beständig ist. Typische Beispiele für Teile, welche im bestimmungsgemäßen Gebrauch unter ständiger Zugspannung stehen: Greifschellen, Zwischenstützen von Kabelverschraubungen, Bandschellen.



Geprüfte Blitzschutzbauteile

Anzugsmomente

M5 = 4Nm

M6 = 6Nm

M8 = 12Nm

M10 = 20Nm

Detaillierte Angaben können bei Bedarf angefordert werden.



Kleines Überspannungsschutz-ABC

100%-Ansprechblitzstoßspannung

Die 100%-Ansprechblitzstoßspannung ist der Wert der Blitzstoßspannung $1,2/50 \mu\text{s}$, die zum Durchschalten des Ableiters führt. Bei dieser Prüfspannung muss das Überspannungs-Schutzgerät bei zehn Beanspruchungen zehnmal ansprechen.

Ableiter

Ableiter sind Betriebsmittel, die im Wesentlichen aus spannungsabhängigen Widerständen und/oder Funkenstrecken bestehen. Beide Elemente können in Reihe oder parallel geschaltet sein oder auch einzeln verwendet werden.

Ableiter dienen dazu, andere elektrische Betriebsmittel und elektrische Anlagen vor Überspannungen zu schützen.

Ableiter Bemessungsspannung U_c

Die Bemessungsspannung ist für Ableiter ohne Funkenstrecke der maximal zulässige Effektivwert der Netzspannung an den Ableiterklemmen. Die Bemessungsspannung kann ständig am Ableiter anliegen, ohne seine Betriebseigenschaften zu verändern.

Abtrennvorrichtung

Die Abtrennvorrichtung trennt den Ableiter bei Überbeanspruchung vom Netz bzw. von der Erdungsanlage, so dass eine Brandgefahr vermieden wird und signalisiert gleichzeitig die Abschaltung des Schutzgerätes.

Ansprechzeit (t_a)

Die Ansprechzeit charakterisiert im Wesentlichen das Ansprechverhalten der einzelnen Schutzelemente, die in Ableitern verwendet werden. Abhängig von der Steilheit du/dt der Stoßspannung oder di/dt des Stoßstromes können sich die Ansprechzeiten in bestimmten Grenzen variieren.

Blitzschutzpotentialausgleich

Der Blitzschutzpotentialausgleich ist eine wesentliche Maßnahme zur Verringerung der Brand- und Explosionsgefahr im zu schützenden Raum bzw. Gebäude. Erreicht wird der Blitzschutzpotentialausgleich mit Hilfe von Potentialausgleichsleitungen oder Ableitern, die die äußere Blitzschutzanlage, Metallteile des Gebäudes oder Raumes, die Installation, die fremden, leitenden Teile sowie die elektrischen Energie- und Telekommunikationsanlagen zusammenschließen.

Blitzschutzsystem (LPS)

Als Blitzschutzsystem (Lightning Protection System - LPS) wird das gesamte System bezeichnet, das zum Schutz eines Raumes oder Gebäudes gegen die Auswirkungen eines Blitzschlages schützt. Dazu zählt sowohl der äußere als auch der innere Blitzschutz.

Blitzschutzzone (LPZ)

Als Blitzschutzzone (Lightning Protection Zone - LPZ) werden jene Bereiche bezeichnet, in der das elektromagnetische Umfeld des Blitzes zu definieren und zu beherrschen ist. An Zonenübergängen sind alle Leitungen und metallenen Teile in den Potentialausgleich einzubeziehen.

Blitzstoßstrom (I_{imp})

Als Blitzstoßstrom (Blitzstromtragfähigkeit pro Pfad) wird ein standardisierter Stoßstromverlauf der Wellenform $10/350 \mu\text{s}$ bezeichnet. Er bildet mit seinen Parametern

- Scheitelwert
- Ladung
- spezifische Energie

die Beanspruchung durch natürliche Blitzströme nach. Blitzstromableiter des Typ 1 (ehemals Anforderungsklasse B) müssen solche Blitzströme ableiten können, ohne zerstört zu werden.

Durchgangswiderstand pro Pfad, Längswiderstand

Der Durchgangswiderstand pro Pfad gibt die ohmsche Widerstandserhöhung des Leitendes pro Ader an, die durch den Einsatz des Überspannungsschutzgerätes hervorgerufen wird.

Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)

Betriebsmittel zum Schutz gegen elektrischen Schlag und zum Brandschutz (z. B. FI-Schutzschalter).

Kurzschlussfestigkeit

Das Überspannungsschutzgerät muss den Kurzschlussstrom führen können, bis dieser entweder durch das Gerät selbst oder durch eine interne oder externe Abtrennvorrichtung oder durch den netzseitigen Überstromschutz (z. B. Vorsicherung) unterbrochen wird.

Nennableitstoßstrom (I_n)

Scheitelwert des durch den Ableiter fließenden Stroms mit der Wellenform $8/20$. Er wird für die Klassifizierung der Prüfung von Überspannungsableitern des Typ 2 (ehemals Anforderungsklasse C) benutzt.

Nennfrequenz (f_n)

Als Nennfrequenz wird die Frequenz bezeichnet, für die ein Betriebsmittel bemessen ist, nach der es benannt ist und auf die sich andere Nenngrößen beziehen.

Nennspannung (U_n)

Die Nennspannung ist der Spannungswert, für den ein Betriebsmittel ausgelegt ist. Dabei kann es sich um einen Gleichspannungswert oder den Effektivwert einer sinusförmigen Wechselspannung handeln.

Nennstrom (I_n)

Der Nennstrom ist der maximal zulässige Betriebsstrom, der dauernd über die dafür gekennzeichneten Anschlussklemmen geführt werden darf.

Netzfolgestromlöschvermögen (I_f)

Der Folgestrom - auch Netzfolgestrom genannt - ist der Strom, der nach einem Ableitvorgang durch das Überspannungsschutzgerät fließt und vom Netz geliefert wird. Der Folgestrom unterscheidet sich deutlich vom Dauerbetriebsstrom. Die Höhe des Netzfolgestromes ist abhängig von der Zuleitung vom Transformator zum Ableiter.

Potentialausgleich

Elektrische Verbindung, die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt.

Potentialausgleichsschiene (PAS)

Eine Klemme oder Schiene, die dafür vorgesehen ist, die Schutzleiter, die Potentialausgleichsleiter und gegebenenfalls die Leiter für die Funktionserdung mit der Erdungsleitung und den Erdern zu verbinden.

Restspannung (U_{res})

Der Scheitelwert der Spannung, die über den Klemmen des Überspannungsschutzgerätes während oder unmittelbar nach dem Fließen des Ableitstoßstromes auftritt.

Schutzpegel (U_p)

Der Schutzpegel ist der höchste Momentanwert der Spannung an den Klemmen des Überspannungsschutzgerätes vor dem Ansprechen.

SPD

Surge Protection Device - englische Bezeichnung für ein Überspannungsschutzgerät.

Temperaturbereich

Der Betriebstemperaturbereich gibt an, innerhalb welcher Temperaturgrenzen eine einwandfreie Funktion des Überspannungsschutzgerätes gewährleistet ist.

Überspannung

Eine Überspannung ist eine kurzzeitig zwischen Leitern oder zwischen einem Leiter und Erde auftretende Spannung, die den höchsten zulässigen Wert der Betriebsspannung um ein vielfaches überschreitet, aber nicht Betriebsfrequenz hat. Sie kann durch Gewitter oder durch (Erd- oder Kurzschlüsse) entstehen.

Überspannungsableiter Typ 1

Ableiter, die durch ihren besonderen Aufbau in der Lage sind, Blitz- bzw. Blitzeilströme bei Direkteinschlägen abzuleiten.

Überspannungsableiter Typ 2

Ableiter, die in der Lage sind, Überspannungen abzuleiten, die durch Fern- bzw. Naheinschläge oder Schalthandlungen hervorgerufen werden.

Überspannungsableiter Typ 3

Ableiter, die für den Überspannungsschutz einzelner Verbraucher oder Verbrauchergruppen dienen und direkt an Steckdosen eingesetzt werden.



Kleines Überspannungsschutz-ABC

Überspannungsschutzgerät (ÜSG)

Ein Gerät, das dazu bestimmt ist, transiente Überspannungen zu begrenzen und Stoßströme abzuleiten. Es enthält mindestens ein nichtlineares Bauelement. Überspannungsschutzgeräte werden im allgemeinen Sprachgebrauch auch als Ableiter bezeichnet.

Übertragungsfrequenz (fg)

Die Übertragungsfrequenz gibt an, bis zu welcher Frequenz die Einfügungsdämpfung des eingesetzten Betriebsmittels kleiner als 3 dB ist

Vorsicherung vor den Ableitern

Ableitern muss eine Vorsicherung vorgeschaltet werden. Wenn die vorgeschaltete Sicherung größer als die maximal zulässige Vorsicherung der Ableiterelemente ist (siehe technische Daten der Geräte), muss der Ableiter selektiv mit dem erforderlichen Wert abgesichert werden.

Zeitweilige Überspannung (TOV)

Als zeitweilige Überspannung (Temporary Overvoltage - TOV) bezeichnet man zeitweilige (temporäre) Überspannungen, die aufgrund von Fehlern innerhalb des Mittel- und Niederspannungsnetzes entstehen können.

