

Neue Möglichkeit für den Trennungsabstand

Mit Iscon gibt es eine neue Ableitung, um einen normgerechten und zuverlässigen isolierten Blitzschutz aufzubauen, der universell einsetzbar ist und die Anforderungen von Architekten und Bauherren berücksichtigt.

Blitzschutz auf Architektur und Funktion abgestimmt

Immer komplexer werdende Anforderungen von Architekten und Bauherren verlangen von Fachplanern eines Blitzschutzsystems fundierte Kenntnisse für die normgerechte Errichtung. Das Blitzschutzsystem muss auf die Gebäudestruktur abgestimmt werden, gleichzeitig muss seine volle Funktion bei einem Blitzeinschlag gewährleistet sein und die elektromagnetische Verträglichkeit der installierten elektrischen Anlagen sicherstellen. Dabei spielt der Trennungsabstand im äußeren Blitzschutz eine bedeutende Rolle. Für die Einhaltung des Trennungsabstandes gibt es eine Reihe von Punkten, die beachtet werden müssen.

Die Ableitung vom Typ Iscon von OBO Bettermann wurde für die sichere Einhaltung des Trennungsabstandes selbst bei komplexen Gebäudestrukturen entwickelt.

Bedeutung des Trennungsabstandes

Blitzströme verursachen in Ableitungen der Blitzschutzanlage induktive Spannungsabfälle. Hierdurch entstehen Potentialunterschiede zwischen der Ableitung und der Gebäudestruktur bzw. elektrischen Installationen im

Inneren des Gebäudes. Um elektrische Überschlüge von der Ableitung zu metallenen oder elektrischen Dachaufbauten bzw. Leitungen zu vermeiden, muss der so genannte Trennungsabstand eingehalten werden. Die internationale Blitzschutznorm VDE 0185-305 (IEC 62305) beschreibt ausführlich den Trennungsabstand (s) und seine Berechnung. In komplexen Installationen kann der erforderliche Trennungsabstand häufig nicht mehr mit konventionellen Ableitungen realisiert werden, da die baulichen Gegebenheiten nicht die erforderlichen Abstände zwischen den Fangeinrichtungen und den elektrischen Installationen zulassen.

Hochspannungsfeste, isolierte Ableitungen

Um die Einhaltung des notwendigen Trennungsabstandes in komplexen Anlagen zu ermöglichen, kann die konventionelle Ableitung durch ein speziell entwickeltes Hochspannungskabel ersetzt werden. Die theoretische Festigkeit eines solchen Kabels für Spannungen aus direkten Blitzeinschlägen reicht bis zu 1 MV. Hierzu sind Maßnahmen an der Kabelisolation zu treffen, um äußere Überschlüge zwischen dem Anschluss der Fangstange

und dem nächst liegenden Leitungshalter zu vermeiden.

Die OBO Iscon-Leitung ist 5-teilig aufgebaut (Bild 1). Eine 35-mm²-Kupferseele (normativ sind nach VDE 0185-305-3 mindestens 28 mm² Kupfer gefordert [1]) ist von einer inneren Leitschicht und einer hochspannungsfesten VPE-Isolierung umschlossen. Diese Isolierung wird wiederum von einer äußeren Leitschicht und einem zusätzlichen, elektrisch schwach leitfähigen Mantel umschlossen. Für den Betrieb muss die Kupferseele mit dem schwach leitfähigen Mantel verbunden werden. Dafür ist es erforderlich, beide Enden der Leitung abzuisolieren und das Anschlusselement an den Enden zu befestigen. Da die Leitung als Meterware geliefert wird, kann sie nach Bedarf abgelängt und jeder Gegebenheit angepasst werden.

Ableitung des Blitzstroms

Bei einem Blitzeinschlag fließt der Blitzstrom ausgehend von der Fangeinrichtung über die Iscon-Leitung. Für die Befestigung der Leitung ist zu beachten, dass vor der ersten Potentialausgleichsschelle keine metallenen Leitungshalter verwendet werden dürfen.

Die Verbindung von der Potentialausgleichsschelle zum lokalen Potentialausgleich muss nicht blitzstromtragfähig ausgebildet sein, da lediglich ein sehr geringer Verschiebestrom fließt. Der Potentialanschluss kann ebenfalls über metallene und geerdete Dachaufbauten, geerdete Teile der Gebäudestruktur oder über den Schutzleiter des Niederspannungssystems erfolgen. In dem Bereich der ersten 1,5 m (bei einem Trennungsabstand $s < 0,75$ m fällt der Abstand geringer aus) ab der Fangeinrichtung dürfen keine metallenen Gegenstände, wozu auch metallene Leitungshalter zählen, im Umkreis des berechneten Trennungsabstandes installiert sein, da hier die Gefahr eines elektrischen Überschlages besteht. Nach dem ersten Potentialanschluss hinter dem Anschlusselement spiegelt die Iscon-Leitung einen äquivalenten Trennungsabstand von bis zu 0,75 m in Luft nach VDE 0185-305-3

wider. Eine Installation unmittelbar an metallenen und elektrischen Aufbauten ist somit möglich. Ein direkter Überschlag zwischen Ableitung und zu schützendem Objekt findet nicht statt.

Planung einer Blitzschutzanlage mit Iscon-Leitung

Um die Planung und Verlegung der Leitung fachgerecht auszuführen, sind besondere Kenntnisse erforderlich. Diese werden mit Hilfe der aktuellen Installationsanweisung vermittelt, können aber auch in speziellen Produktschulungen vertieft werden. Im Wesentlichen sind zwei Schritte bei der Planung einer Blitzschutzanlage mit Iscon zu beachten.

Fangeinrichtung

Die Auslegung der Fangeinrichtung muss unter Berücksichtigung der VDE 0185-305-3 geplant werden. Hier ist speziell der zu schützende Bereich festzulegen, der die Höhe und Anordnung der Fangeinrichtung bestimmt.

Ableitungseinrichtung

Die Verlegung der Leitung ist unter Berücksichtigung der aktuellen Montage- und Installationsanweisung zu planen und auszuführen.

Berechnung des Trennungsabstandes

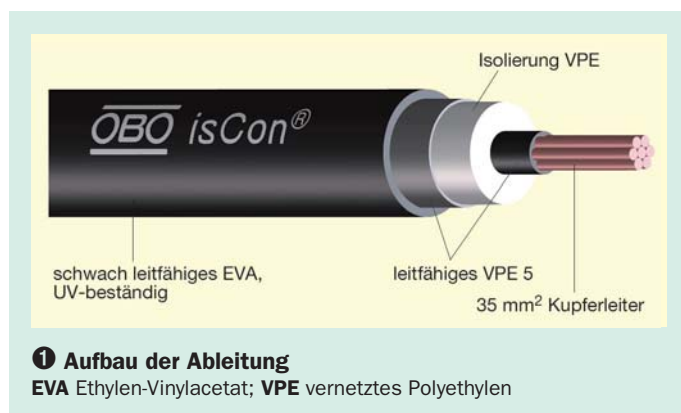
Die Leitung muss im Schutzbereich der Fangeinrichtung liegen und mit dem ausgewiesenen Installationsmaterial befestigt werden. Die maximale Leitungslänge ergibt sich aus der definierten Blitzschutzklasse der Anlage und in Anlehnung an die Trennungsabstands-Berechnung. Nach der Blitzschutznorm VDE 0185-305-3 Abschnitt 6.3 wird der Trennungsabstand s wie folgt berechnet:

$$s = k_1 \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot I$$

k_1 – abhängig von der gewählten Schutzklasse des LPS-Koeffizienten

k_c – abhängig vom Blitzstrom, der in den Ableitungen fließt (Anzahl der Ableitungen)

k_m – abhängig vom elektrischen Isolierstoff (Luft = 1, Baustoff = 0,5)



LPC-Blitzschutzklasse	maximale Länge der Iscon-Leitung
I	9,37 m
II	12,45 m
III + IV	18,75 m

Tafel 1 Maximale Länge der Ableitung in Abhängigkeit der Schutzklasse bei einem Trennungsabstand von 0,75 m



2 Bei falsch installierten Fangeinrichtungen kann es zu einer Beeinflussung der Sende- und Empfangssignale kommen



3 Belastungsprüfung der Befestigungsschellen

Quelle: OBO Bettermann

l – Länge entlang der Fangeinrichtung oder der Ableitung in Metern von dem Punkt, an dem der Trennungsabstand ermittelt werden soll, bis zum nächst liegenden Punkt des Potentialausgleichs. Die Iscon-Leitung spiegelt einen äquivalenten Trennungsabstand von 0,75 m wieder. Dadurch kann die Formel vereinfacht und umgestellt werden. Die maximale Länge einer Ableitung ergibt sich somit in Abhängigkeit der Schutzklasse des Blitzschutzsystems bei einem berechneten Trennungsabstand von 0,75 m entsprechend Tafel 1. Die maximalen Längen sind in diesem Falle für eine einzelne Leitung ausgelegt. Bei Bedarf kann durch den Anschluss einer zweiten Leitung die maximale Länge um den Faktor k_c verlängert werden.

Durch den Blitzstrom entstehen magnetische Felder, die in Leiter-schleifen innerhalb des Gebäudes Überspannungen induzieren. Diese werden in der elektrischen Installation durch Typ-2-Ableiter begrenzt. Um diese magnetischen Felder möglichst gering zu halten und eine Beeinflussung von Ableitungen untereinander zu vermeiden, sollten die Leitungen in möglichst großem Abstand zueinander verlegt werden. Im Idealfall ist die zweite Leitung an der gegenüberliegenden Gebäudeseite zum Erdboden zu führen.

Anwendungsgebiete

Rechenzentren, Industriegebäude sowie elektrische und metallene Dachaufbauten, wie zum

Beispiel Antennen, SAT-Anlagen (Bild 2), Klimageräte, Lüfter und Photovoltaik-Anlagen, erfordern einen besonderen Schutz. Der berechnete Trennungsabstand erfordert ein isoliert aufgebautes Schutzkonzept. Isoliert aufgebaute Fang- und Ableitungssysteme bergen jedoch die Gefahr der Verschattung bei PV-Anlagen. Bei Funk- und SAT-Anlagen kann eine falsch installierte Fangeinrichtung zu Beeinflussungen und Störungen der Sende- und Empfangssignale führen. Mit der Iscon-Leitung sind platzsparende und von Architekten und Bauherren akzeptable Lösungen umsetzbar.

Nachrüsten bestehender Anlagen

Bei der Planung einer neuen Blitzschutzanlage sind viele Varianten der Ausführung möglich, um alle Aspekte der VDE 0185-305-3 zu beachten. Wird die Gebäudestruktur jedoch verändert oder erhält das Dach neue Dachaufbauten, so muss eine vorhandene Blitzschutzanlage an die veränderten Gegebenheiten angepasst werden. Die Einbindung der neuen Fangeinrichtung mit der Iscon-Leitung verringert den Änderungsaufwand des vorhandenen Fang- und Ableitungssystems. Ebenfalls kann die Iscon-Ableitung eine bereits vorhandene Ableitung ersetzen, um auch hier nachträglich installierte Objekte nahe der Ableitung zu schützen. Der zusätzliche Trennungsabstand in diesem Bereich wird minimiert, somit lässt sich auch bei Platzmangel die neue Gebäudestruktur sicher schützen.

Geprüfte Sicherheit

Da die Anforderungen und Prüfverfahren für isolierte Fangeinrichtungen und Ableitungen derzeit noch nicht normativ erfasst und beschrieben sind, galt es, ein geeignetes Verfahren zum Nachweis des äquivalenten Trennungsabstandes zu finden. Der Nachweis erfolgt nach der technisch anerkannten Methode von W. Zischank [2], bei der eine Trennfunkstrecke mittels gekreuzter Stäbe parallel zur Ab-

leitung geschaltet wird. Auf diese Anordnung wird eine Blitzstoßspannung von etwa 1 MV gegeben. Schlagen die gekreuzten Stäbe bei einem Abstand (s) über und die isolierte Ableitung hält stand, dann ist der Nachweis des äquivalenten Trennungsabstandes (s) erbracht. Da Luft und feste Baustoffe unterschiedliche Durchschlagsspannungen aufweisen, ist der äquivalente Trennungsabstand differenziert zu betrachten. Luft ist generell der höherwertige Isolator, feste Baustoffe werden mit einem Koeffizienten von 0,5 berücksichtigt [3]. Durch dieses Prüfverfahren ist die Wirkungsweise des neuen Ableiters von einem unabhängigen Hochspannungslabor bestätigt worden.

Um die Funktionalität des Systems nachzuweisen, ist eine Typenprüfung im Anwendungsfall mit sämtlichen Komponenten durchzuführen. Hochspannungstechnische Details spielen genauso eine Rolle wie die Blitzstromfestigkeit der Blitzschutzbauteile. Die Anschlüsselemente sind unter den Gesichtspunkten der Norm für Blitzschutzbauteile DIN EN 50164-1 geprüft und weisen eine Blitzstromtragfähigkeit nach der Prüfkategorie H von 100 kA 10/350 auf.

Leitungshalter müssen statischen Auszugskräften infolge thermischer Effekte und bei jeder Witterung standhalten. Ebenso müssen dynamische Beanspruchungen durch Windkräfte beherrscht werden, die zu hohen Biegemomenten führen.

Die Installation muss sicher und langlebig ausgelegt sein. Aus diesem Grunde ist für die technisch einwandfreie Installation ausschließlich ein Verlegesystem zu verwenden, dessen Funktion in Kombination mit der Ableitung geprüft wurde (Bild 3).

Literatur

- [1] DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3) Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen, Tabelle 6, Fußnote 7.
- [2] Zischank W.: Isolatoren für isolierte oder teilweise isolierte Blitzschutzsysteme zur Prüfung der Sicherheitsabstände, 23. ICLP Florenz (1996), S. 513–518
- [3] Beierl, O.; Meppelink, J.; Scheibe, K.: Review der km Koeffizienten von Baustoffen, 8. VDE/ABB-Blitzschutztagung in Neu-Ulm (2009), S. 95–106

B. Echtermann