



Information

des Österreichischen Elektrotechnischen Komitees - OEK

Blitz- und Überspannungsschutz sowie Erdung von Antennen und Antennenanlagen

Unter Mitarbeit von:

H. Bachl, K. Brandstätter, F. Denker, G. Diendorfer, M. Dobiasch, D. Engel, A. Gugenbauer, J. Groiss, D. Jetz, R. Klement, K. Kransteiner, P. Reichel, S. Pack, B. Piccardi, S. Thumser, J. Witke

Allgemeines

Zum Thema Blitz- und Überspannungsschutz von Antennen finden sich in mehreren Vorschriften Hinweise bzw. Forderungen, die zum Teil nicht immer gleichlautend sind und daher zu Unklarheiten und Rückfragen an den OVE führen. Die folgende Zusammenstellung soll die Behandlung dieses Themas erleichtern und stellt nach Meinung der Fachausschüsse „Blitzschutz“ und „IT-EG“ im OVE den Stand der Technik dar.

Die Anwendung dieses Merkblattes entbindet nicht von der Pflicht der Beachtung gesetzlicher Vorgaben und einschlägiger Normen.

Durch die Errichtung einer Antenne auf oder an einem Gebäude wird die Wahrscheinlichkeit, dass ein Blitz das Objekt trifft, in der Regel nicht erhöht. Sehr wohl aber hat die Installation einer Antenne Einfluss auf die möglichen Schäden im Falle eines direkten Blitzschlags, da beträchtliche Blitzteilströme über die Antennenleitungen in das Innere des Gebäudes geleitet werden. Diese Blitzteilströme können Ursache für Sachschäden oder Personengefährdung sein und sind daher der Grund dafür, dass bei Antennen entsprechende Maßnahmen getroffen werden müssen.

Die genannte Problematik ist grundsätzlich unabhängig von der Art und dem Verwendungszweck der Antenne, weshalb dieses Merkblatt allgemein für Sende- und/oder Empfangsantennen und die zugehörigen Verteilnetze gilt, wie z. B.:

- Rundfunk- und Fernsehantennen
- Antennen für Mobiltelefonie inklusive DECT
- Montage auf Hochspannungsmasten (siehe Technische Empfehlung TE 25 des TKB im VEÖ)
- Antennen für Amateurfunk, CB-Funk und Betriebsfunk
- Antennen für Richtfunk oder ähnlich geartete Systeme (z.B. Laser, Infrarot)
- VSAT

Sind mehrere Antennen auf einem Gebäude, so ist ein gemeinsames Konzept zu erarbeiten.

Wann ist Blitzschutzerdung (Antennenerdung) und/oder Potenzialausgleich für die Antennenanlage erforderlich?

Liegt die Antenne im Schutzbereich einer baulichen Einrichtung, so ist keine Erdungsleitung erforderlich. Nach ÖVE EN 50083-1:1998-03 trifft dies zu bei:

- Außenantennen, die mehr als 2 m unterhalb der Dachkante und weniger als 1,5 m vom Gebäude angebracht sind,
- Antennenanlagen, die sich innerhalb des Gebäudes befinden.

Gebäude ohne Blitzschutzsystem

Liegt die Antenne nicht im Schutzbereich einer baulichen Einrichtung, so ist entweder der Antennenmast (Träger) – siehe Abb. 1a – oder eine geeignete Fangeinrichtung – siehe Abb. 1b – über einen äußeren Erdungsleiter direkt mit Erde zu verbinden. Wird eine Fangeinrichtung verwendet, so muss diese den höchsten Punkt der Antenne mindestens um die Distanz a überragen (entspricht einem Schutzwinkel von 45°) und es ist ein Sicherheitsabstand $s \geq 0,5$ m einzuhalten (siehe Abb. 1b).

Der Erdungsleiter muss den Anforderungen nach ÖVE EN 50083-1 entsprechen (Mindestquerschnitte: 16 mm² Kupfer, blank oder isoliert, 25 mm² Aluminium isoliert, 50 mm² Stahl verzinkt. Nach DIN VDE 0855-300:2002 ist auch 50 mm² Aluminium-Knetlegierung zulässig). Querschnitte unter 50 mm² sind nur bei mechanisch geschützter Verlegung zulässig. Fremde leitfähige Teile, wie z. B. Metallgerüste, dürfen als Erdungsleitung verwendet werden, wenn die elektrisch leitende Verbindung der verschiedenen Teile dauerhaft ausgeführt ist und ihre Abmessungen mindestens denen der genormten Erdungsleiter entsprechen.

Sind mehrere Antennen vorhanden, reicht ein einziger Erdungsleiter, wenn die Antennen nicht weiter als 10 m von der Niederführung

des Erdungsleiters entfernt sind. Die Antennen sind untereinander bzw. mit dem Erdungsleiter zu verbinden.

Der Anschluss jeder Erdungsleitung erfolgt wahlweise an:

- (1) eine Erdungsanlage von mindestens 2,5 m Vertikalerder (in der Praxis zwei Tiefenerderstäbe á 1,5 m) oder 5 m Horizontalerder (siehe ÖVE EN 50083-1:1998-03)
- (2) ein den Vorschriften (z. B. ÖVE/ÖNORM E 8001-1) entsprechendes Erdungssystem des Gebäudes (z. B. Fundamenterder).

Die außen am Gebäude geführte Erdungsleitung ist möglichst geradlinig und kurz auszuführen und auch dann erforderlich, wenn eine elektrisch gleichwertige Verbindung innerhalb des Gebäudes existiert. Der durch das Innere des Gebäudes geführte Teil des Gesamtblitzstromes soll dadurch reduziert werden.

Es wird davon abgeraten, Regenfallrohre als Teilstücke der Erdungsleitung zu verwenden, da deren dauerhafte elektrisch leitende Verbindung häufig nicht gewährleistet ist.

Durchdringt der direkt an die Erdungsleitung angeschlossene Antennenträger oder die separate Fangeinrichtung die Dachhaut, so ist auf ausreichenden Sicherheitsabstand (mindestens 0,5 m) zu anderen elektrisch leitfähigen Einrichtungen zu achten. Kann der Sicherheitsabstand nicht eingehalten werden, sind geeignete Maßnahmen (z. B. Potenzialausgleich) zu setzen.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Antennenerdung oder die separate Fangeinrichtung dem Ableiten des direkten Blitzstroms dient, diese aber kein Gebäudeblitzschutzsystem ersetzt und auch keinen Schutz gegen die Zerstörung der an die Antenne angeschlossenen elektronischen Geräte durch Überspannungen bietet. Ein Schutz der elektrischen/

elektronischen Einrichtungen ist nur durch Maßnahmen des Inneren Blitzschutzes (wie z. B. Potenzialausgleich, geeignete Leitungsführung, Schirmung und Einbau von entsprechenden Überspannungsschutzgeräten) zu erreichen.

Gebäude mit Blitzschutzsystem

Die Frage, ob eine Antenne direkt vom Blitz getroffen werden kann, hängt davon ab, ob diese sich im Schutzbereich von Dachaufbauten oder Ähnlichem befindet, die in das Blitzschutzsystem eingebunden sind. Eine Beurteilung sollte auf Basis des Blitz-Schutzzonen-Konzepts

z. B. nach IEC 61312:1995-03 erfolgen.

Danach ist in der Blitzschutzzone (Lightning Protection Zone) LPZ 0_A der direkte Blitzeinschlag, z. B. in den Antennenmast am Flachdach, möglich, und es treten die ungedämpften elektromagnetischen Felder auf. In LPZ 0_B sind keine direkten Einschläge mehr zu erwarten, da sich die Antenne z. B. im Schutzbereich einer Fangstange befindet, jedoch sind noch immer die ungedämpften elektromagnetischen Blitzfelder vorhanden. In der LPZ 1 ist kein direkter Einschlag möglich (z. B. im Innenraum des Gebäudes), und die Blitzfelder treten nur mehr gedämpft in Erscheinung.

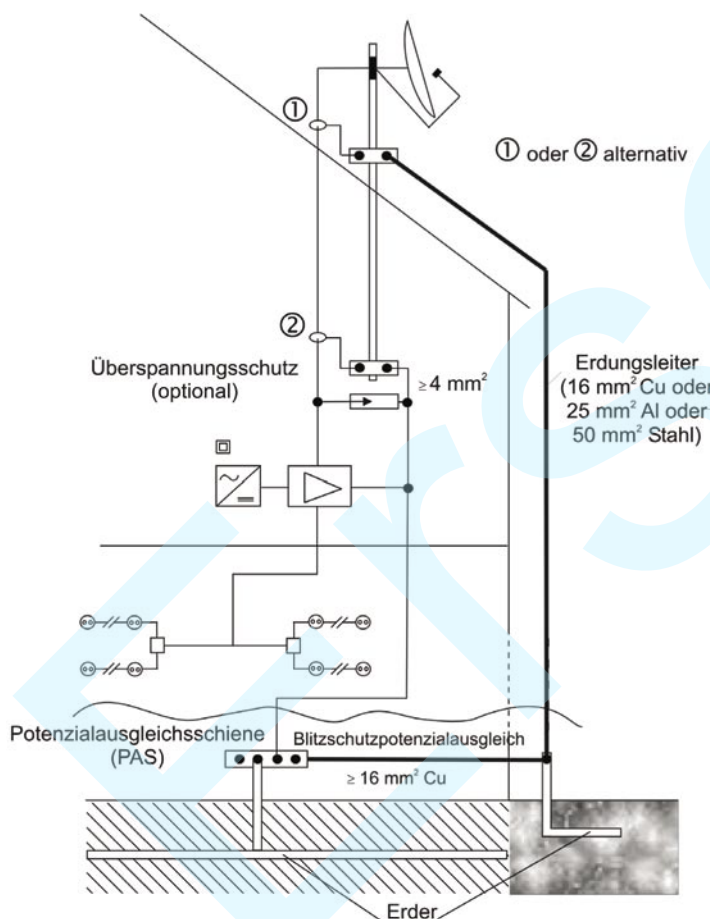


Abb. 1a: Beispielhaftes Prinzipschaltbild für einen Antennenträger, der direkt an die Erdleitung angeschlossen ist und mit Überspannungsschutz am Mastfuß

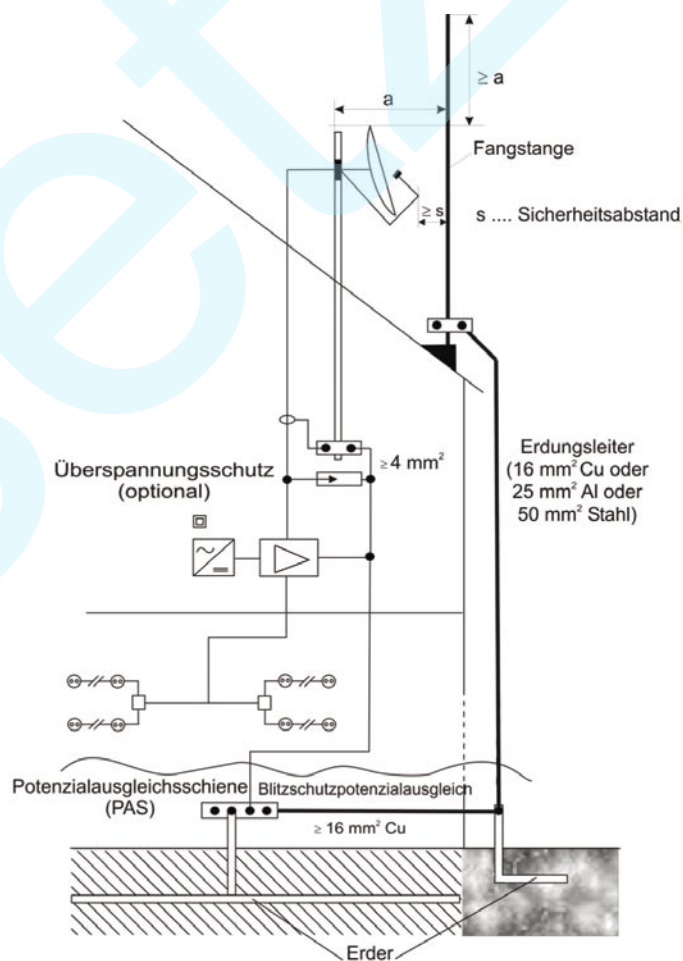


Abb. 1b: Beispielhaftes Prinzipschaltbild für eine Antenne, die im Schutzbereich einer Fangstange liegt und mit Überspannungsschutz am Mastfuß

ANMERKUNG: Die dem Stand der Technik entsprechenden Abbildungen 1a und 1b weichen in Bezug auf den Potenzialausgleich der an den Antennenverstärker angeschlossenen Leitungen von ÖVE EN 50083-1:1998-03 ab. Bei Montagearbeiten an der Verstärkeranlage ist die galvanische Verbindung der Außenleiter (Kabelschirmung) zu gewährleisten.

Die Bestimmung der Schutzbereiche von Blitzfangeinrichtungen bzw. Gebäudeelementen und damit die Abgrenzung zwischen LPZ 0_A und LPZ 0_B, sollte bei Antennen mindestens auf Basis von Schutzklasse III nach ÖVE/ÖNORM E 8049-1 mit dem Blitzkugelverfahren erfolgen. Für Schutzklasse III wird in ÖVE/ÖNORM E 8049-1:2001-07, Tabelle 3 ein Blitzkugelradius von 45 m angegeben.

Antennenanlagen, die sich in LPZ 0_A befinden, sind auf kürzest möglichem Weg mit der nächstgelegenen Ableitung des Gebäudeblitzschutzsystems über einen Verbindungsleiter aus normgemäßem Blitzschutzmaterial zu verbinden.

REFERENZEN

ÖVE/ÖNORM E 8001-1:2000-03 – Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen).

ÖVE/ÖNORM E 8049-1:2001-07 – Blitzschutz baulicher Anlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze.

ÖVE EN 50083-1:1998-03 – Kabelverteilsysteme für Fernseh-, Ton- und interaktive Multimedia-Signale - Sicherheitsanforderungen.

DIN VDE 0855-300:2002 – Funksende-/empfangssysteme für Senderausgangsleistungen bis 1 kW, Sicherheitsanforderungen.

IEC 61312-1:1995 – Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 1: General principles.

Technische Empfehlung TE 25 des TKB im VEÖ (2003): Niederspannungsversorgung von Telekommunikationsanlagen auf Hochspannungsmasten.

Befindet sich die gesamte Antennenanlage in der Blitzschutzzone LPZ 0_B, so ist keine gesonderte Erdungsleitung erforderlich. Auf die Einhaltung eines entsprechenden Sicherheitsabstands nach ÖVE/ÖNORM E 8049-1 ist zu achten. Für Blitzschutzanlagen, die nach Blitzschutzklasse III ausgeführt sind, beträgt der Sicherheitsabstand mindestens 0,5 m.

Potenzialausgleich

Unabhängig davon, ob ein Blitzschutzsystem vorhanden ist oder nicht, ist der Potenzialausgleich sinngemäß nach Abb. 1a bzw. Abb. 1b auszuführen.