

Für Amateurfunkanlagen

Antennenerdung, Blitz- und Überspannungsschutz

Fragen aus der Praxis können an frage%antennenerdung@gmx.de gesendet werden. Sie dienen als Anregung für nachfolgende Beiträge. Eine individuelle Beantwortung ist leider nicht möglich.

Dipl.-Phys. Fabian Amann, DC1SAF;
Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Hunger, DL5MM;
Dipl.-Ing. Thomas Raphael, DF4KJ;
Michael Schweyda, DF9BA

Dieser Beitrag führt in die technischen und organisatorischen Maßnahmen ein, um Antennenerdung und Blitzschutz für stationäre Amateurfunkstellen vorzunehmen. Zusätzliche Überspannungsschutzmaßnahmen sind dann sinnvoll, wenn Geräte im Shack geschützt werden sollen.



Foto: Matt Biddulph (CC BY-SA 2.0)

Welche Auswirkungen ein Blitzeinschlag auf Amateurfunkanlagen haben kann, darüber machen sich die meisten im stillen Kämmerlein ihre Gedanken und hoffen, dass dieses Ereignis sie niemals treffen wird. Dabei sind einige Schutzmaßnahmen recht leicht umsetzbar, manche werden sogar durch Verordnungen gesetzlich gefordert. Grundsätzlich ist ein Blitzschutz jedoch für private Wohngebäude nicht zwingend erforderlich.

In Gebäuden ohne Blitzschutzsystem ist für uns Funkamateure aber die Norm DIN VDE 0800-300 „Funksende-/empfangssysteme für Senderausgangsleistungen bis 1 kW – Teil 300: Sicherheitsanforderungen“ maßgeblich. Die folgenden Ausführungen basieren auf dem aktuellen, noch nicht veröffentlichten Normentwurf, der voraussichtlich in 2024 veröffentlicht wird. Durch Umsetzung

der hier beschriebenen Maßnahmen werden die Mindestanforderungen der

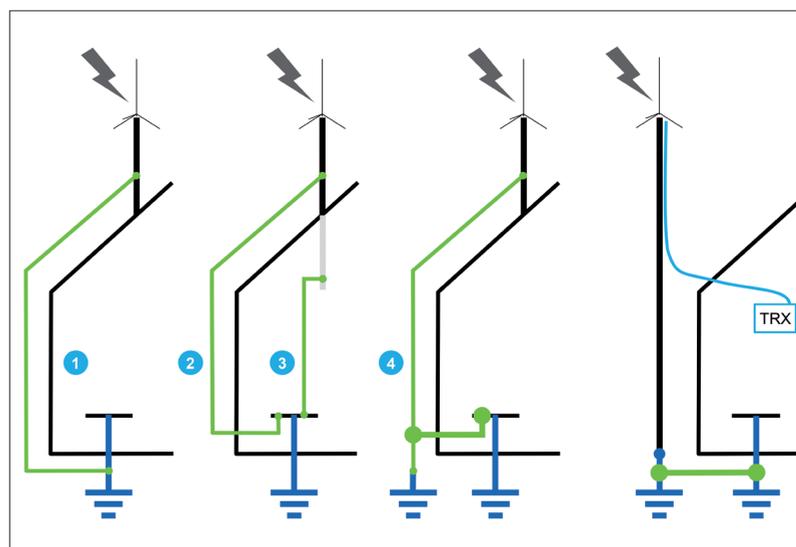


Bild 1: Verschiedene Ausführungen der Antennenerdung bei Gebäuden ohne Blitzschutzsystem (Quelle: DARC AK Antennenerdung)

VDE-Norm erfüllt. Aus den Definitionen im Kasten „Begriffe“ lassen sich bereits wichtige Aussagen ableiten:

- Antennenerdung ist weder Blitzschutz noch (Schutz-)Potentialausgleich, sondern das Einleiten von Blitzströmen von der Antenne in die Erde; dadurch werden Brand und Personenschaden durch Blitzströme verringert, Sachschaden z.B. an Elektrogeräten ist trotzdem wahrscheinlich.
- Potentialausgleich verringert Berührungsspannung und ist damit die wichtigste Maßnahme für den Personenschutz; Sachschaden z.B. an Elektrogeräten ist trotzdem wahrscheinlich.
- Überspannungsschutz schützt Geräte und Technik; technisch gesehen wird ein Potentialausgleich für aktive Leiter mit Überspannungsschutzgeräten hergestellt.

Wenn man übliche Wohngebäude betrachtet und berücksichtigt, dass Blitze bevorzugt in dachüberragende metallene Aufbauten, wie Antennenanlagen, einschlagen, kann man sagen, dass die Antennenerdung von Dachantennen de facto einen „Blitzschutz light“ für das Gebäude darstellt. Das ist eine zusätzliche Motivation, eine Dachantenne zu erden.

Antennenerdung: Der Blitz will in die Erde

Wer eine Funkanlage in einem Gebäude mit Blitzschutzsystem betreibt, findet die passenden Informationen im Abschnitt „Blitzschutzanlage auf dem Shack-Gebäude“. Amateurfunkantennen werden häufig oberhalb von Gebäudedächern installiert und sind damit bevorzugte Einschlagpunkte von Blitzen. Zur Verringerung der Brandgefahr wird eine elektrische leitfähige Verbindung zwischen den potenziellen Einschlagpunkten, also den Antennen, und einer Erdungsanlage hergestellt (**Bild 1**). Als Erdungsleiter ist ein Kupferleiter mit mindestens 16 mm² Querschnitt ausreichend. Dieser soll möglichst außerhalb des Gebäudes auf kürzestem Weg vom Antennenmast zur Erdungsanlage geführt werden.

Optimal ist eine Installation der Antenne im vom Blitzeinschlag geschützten Bereich (**Bild 2**), denn dann entfällt die Gefährdung der Funkanlage durch direkten Blitzeinschlag und somit die Notwendigkeit einer Antennenerdung. Doch das ist im Amateurfunk nur in wenigen Fällen möglich. Meist wird ein möglicher Blitzeinschlag in die Antenne akzeptiert. Voraussetzung ist allerdings, dass bei den unweigerlich auftretenden Blitzüberschlägen zwischen Antenne und den nächsten geerdeten

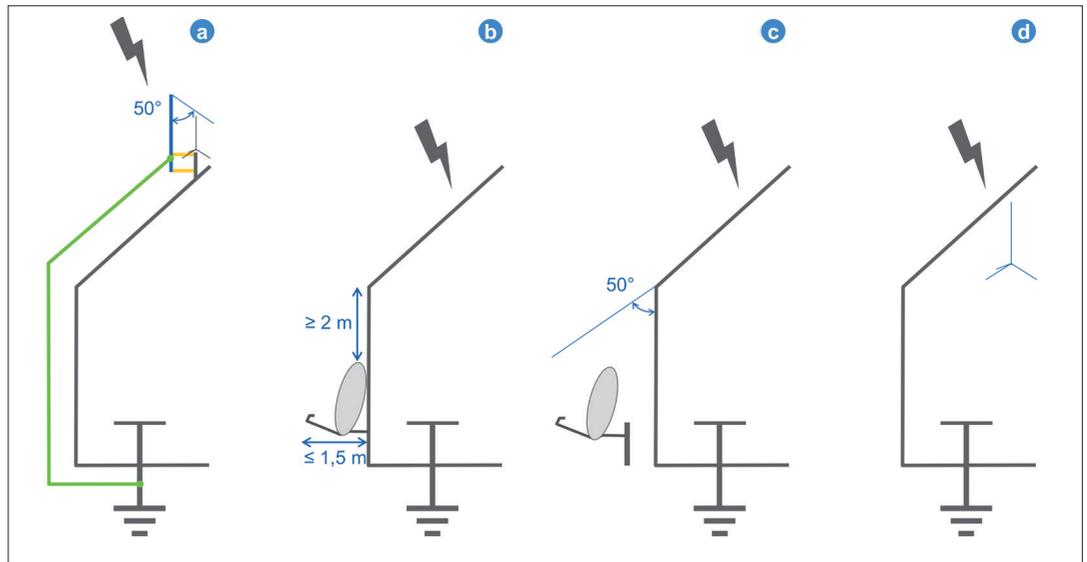
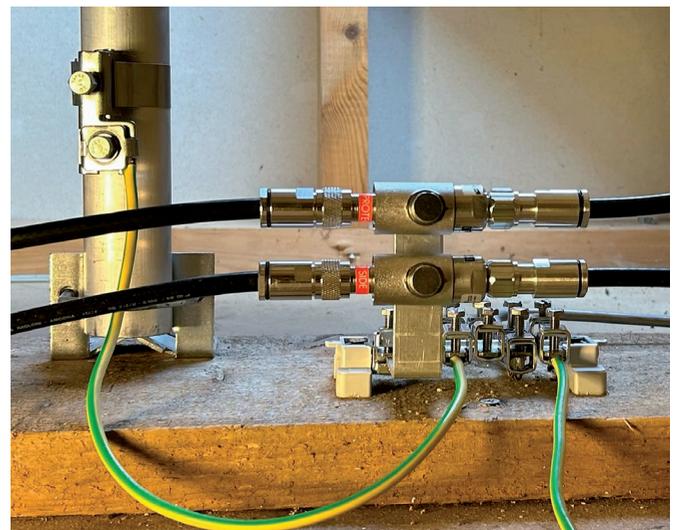


Bild 2: Antenne im blitzeinschlaggeschützten Bereich: (a) Fangstange, (b) an Gebäudewand, (c) außerhalb des Gebäudes, (d) im Gebäude (Quelle: DARC AK Antennenerdung)

Teilen, in der Regel das Antennenkabel und der Antennenmast, kein Brand hervorgerufen wird. Außerdem dürfen Personen durch herabfallende Teile der Antennen oder Kabel nicht gefährdet sein.

Die letzte Komponente der Antennenerdung ist die Erdungsanlage. Im einfachsten Fall wird die Gebäudeerdungsanlage verwendet, indem der Erdungsleiter direkt an der Haupterdungsschiene (HES) angeschlossen wird. Weitere Hinweise zur Erdungsanlage folgen.



Potentialausgleich: Personen und Technik schützen

Der Potentialausgleich ist die wichtigste Maßnahme zum Schutz von Personen und Technik: Alles Metallene wird direkt oder indirekt über Leiter oder Überspannungsschutzgeräte (Surge Protective Devices, SPDs) miteinander und ggf. mit der Erde (dem Erdpotential, der „fernen Erde“) verbunden (**Bild 3**). Für den Personenschutz ist entscheidend, dass alles Metallene, das mit ausgestreckten Armen berührbar ist und unterschiedliche Potentiale führen kann, in diesen Potentialausgleich eingebunden wird. Da in unserem Anwendungsfall Blitzwirkungen berücksichtigt werden sollen, reicht der Potentialausgleich mit der HES (im Keller) nicht aus, und es muss zusätzlich ein örtlicher Potentialausgleich an der Antennenbefestigung, am Mastfuß, bei der Einführung der Antennenkabel in das Shack-Gebäude,

Bild 3: Potentialausgleich mit Überspannungsschutzgeräten für koaxiale Antennenkabel (Quelle: DF4KJ)



**Dipl.-Phys.
Fabian Amann, DC1SAF**

Jahrgang 1983,
1999 Amateurfunkprüfung, 2004–2012 Studium der Physik an der Uni Tübingen mit Schwerpunkt Nanotechnologie und Elektronik. Ab 2013 Referendariat und Lehramt am Gymnasium der Fächer Physik, Mathematik, Naturwissenschaft und Technik, Informatik, sowie Dozentur für Physik an einer Hochschule.
dc1saf@darc.de



**Dipl.-Ing.
Thomas Raphael, DF4KJ**

Jahrgang 1967,
Funkamateurer seit 1984, Studium der Elektrotechnik; seit 2001 Referent im VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. in Offenbach, zuständig für die Fachausschüsse Blitzschutz und elektrische Sicherheit. Interessen: Bergfunk (SOTA, GMA), Squaredance, Gitarre.
df4kj@gmx.de



**Dipl.-Ing. (FH)
Wolfgang Hunger, DL5MM**

Jahrgang 1951,
Afu-Genehmigung 1969 (DM4TEL, Y55VL, Y21AL, DL5DRA)
Lehre als Elektriker, Lokführer; Ingenieurstudium Elektrotechnik und Maschinenbau, danach mehrjährige Tätigkeit als Verantwortliche Elektrofachkraft eines Regionalbereiches der DB Netz AG; Gutachter des Eisenbahnbundesamtes und der DB Netz AG bis 2021; VDE-geprüfte Blitzschutzfachkraft.
dl5mm@darc.de



Michael Schweyda, DF9BA

Ausbildung als Radio- und Fernsichttechniker, Funkoffizier mit allgemeinem Seefunkzeugnis auf großer Fahrt, Küstenfunkdienst bei Norddeichradio.
Know-how und Erfahrungen durch langjährige Tätigkeit als selbstständiger Unternehmensberater für Datenschutz und Telekommunikation sowie durch Mitarbeit in mehreren fachbezogenen Normungsgremien. Seit Februar 2022 Leiter des Referats Normen des DARC.
df9ba@darc.de

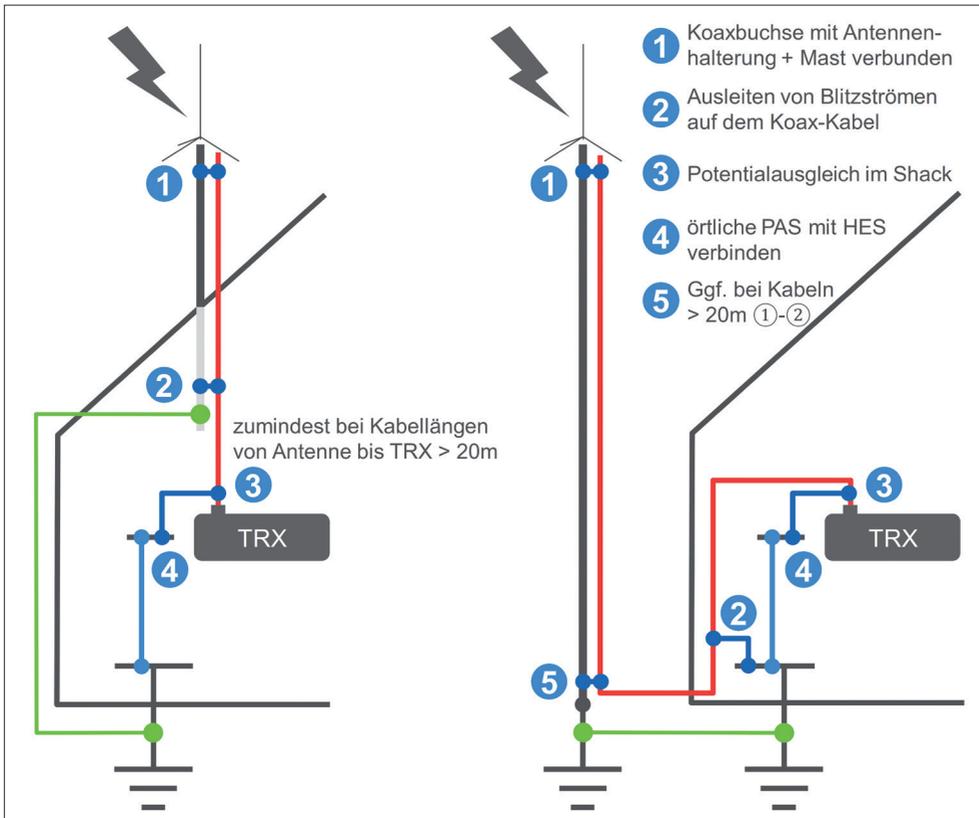


Bild 4: Potentialausgleich an mehreren Stellen (Quelle: DARC AK Antennenerdung)

Bild 5: Bauteile für das Einbeziehen der Schirme koaxialer Antennenkabel in den Potentialausgleich, Quellen: (1) www.pmr-funkgeraete.de, (2) Qesuy.com, (3, 4) DEHN SE, (5) icotek, (6, 7) DF4KJ



zumindest im Shack, vorgenommen werden (Bild 4).

Für Potentialausgleichsleiter werden in der Regel Kupferleiter mit mindestens 4 mm² Querschnitt (bei geschützter Verlegung 2,5 mm²) eingesetzt, zwischen Potentialausgleichsschienen (PAS) (3) und HES (5) genügen 6 mm². Bei koaxialen Antennenkabeln wird der Schirm in den Potentialausgleich einbezogen. Für dessen Kontaktierung gibt es mehrere Möglichkeiten (Bild 5). Und last but not least: Zum Schutz des Funkamateurs wird im Shack (Bild 6) eine PAS installiert, die verbunden ist mit:

- Geräten, die direkt oder indirekt mit außenliegenden Antennen verbunden

sind: Funkgerät, Antennenwahlschalter, Rotorsteuergerät

- dem Schutzleiter der Stromversorgung (PE-Leiter bei TN-C-S-System) des Shacks; damit sind auch Metallgehäuse, z.B. Computer, in den Potentialausgleich eingebunden
- ggf. dem Minuspol der 13,8-V-Stromversorgung
- metallenen Objekten, z.B. Heizungskörpern oder -rohren oder dem Kabelkanal, sofern diese im Handbereich liegen

Weitere Infos zum Potentialausgleich findet man unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Potentialausgleich>.

Blitzschutzsystem auf dem Shack-Gebäude

Die Aufgabe eines Blitzschutzsystems (Bild 7) nach VDE 0185-305-3 ist es, einen Brand und/oder Personenschaden bei einem Blitzschlag zu verhindern. Meistens wird zusätzlich ein Überspannungsschutz eingebaut, sodass auch elektrische Anlagen und Geräte größtenteils geschützt sind. Die Planung, Installation, Prüfung und Wartung von Blitzschutzsystemen werden von Blitzschutz-Fachkräften vorgenommen. Blitzschutzsysteme sind sicherheitstechnische Anlagen und manchmal aufgrund behördlicher Vorgaben verpflichtend. Dann darf dieser Schutz durch eine Funkanlage auf keinen Fall verringert werden. Wenn der Blitzschutz freiwillig errichtet wurde, kommt es darauf an, ob der Funkamateurl alleiniger Nutzer des Gebäudes ist oder nicht.

Es lassen sich vier Ausgangssituationen unterscheiden:

1. Blitzschutzsystem behördlich gefordert, freistehender Antennenmast
 - a) Antennenmast: Antennenerdung und Potentialausgleich
 - b) Shack-Gebäude: Potentialausgleich mit SPDs, nur durch Blitzschutz-Fachkraft
2. Blitzschutzsystem behördlich gefordert, z.B. Hochhaus
 - nur durch Blitzschutz-Fachkraft
 - Antennen durch Fangstangen vor Blitzschlag schützen
 - ggf. isolierte Ableitungen verwenden
 - temporärer Aufbau von Antennenanlagen
3. Blitzschutzsystem freiwillig errichtet, Funkamateurl alleiniger Nutzer

Wird Verringerung der Schutzwirkung des Blitzschutzes akzeptiert?

Minimum: Antennenerdung und Potentialausgleich nach VDE 0855-300
4. Blitzschutzsystem freiwillig errichtet, Mehrparteienhaus

wie 3., Vorgehensweise mit anderen Parteien abstimmen

Tipp: Blitzschutz-Fachkraft einbeziehen

Weitere allgemeine Informationen zum Blitzschutz s. z.B. VDE e.V.: www.vde.com/blitzschutz.

Funktechnik vor Überspannung schützen

In Bild 8 sind Schaltungstechniken für Überspannungsschutzgeräte zu sehen. Überspannungen in Zusammenhang mit Blitzen können drei Ursachen haben:

1. hohe Blitzströme in verlustbehafteten Erdungsanlagen

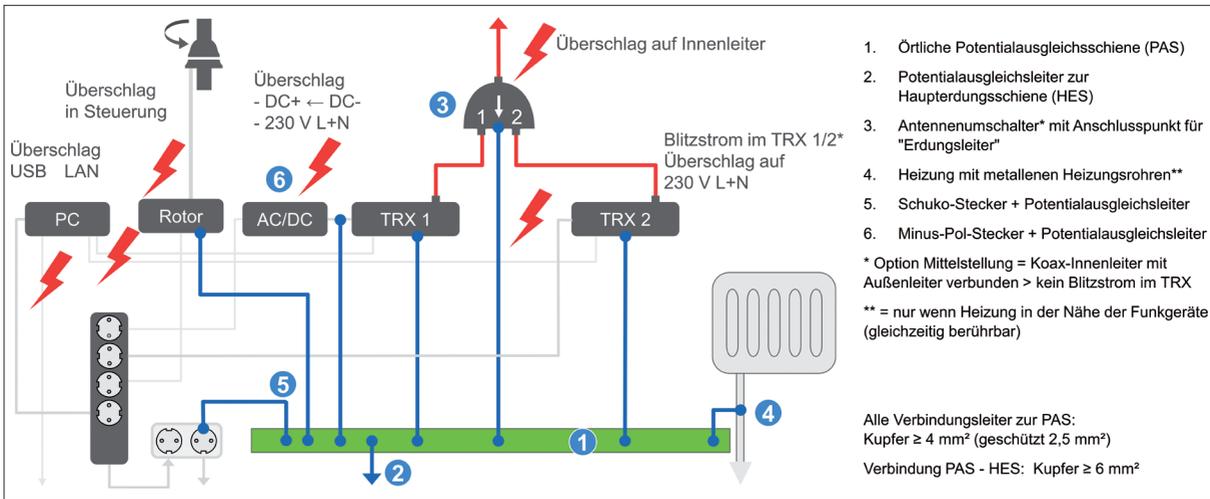


Bild 6: Beispiel für den Potentialausgleich im Shack (Quelle: DARC AK Antennenerdung)

1. Örtliche Potentialausgleichsschiene (PAS)
 2. Potentialausgleichsleiter zur Haupterdungsschiene (HES)
 3. Antennenumschalter* mit Anschlusspunkt für "Erdungsleiter"
 4. Heizung mit metallenen Heizungsrohren**
 5. Schuko-Stecker + Potentialausgleichsleiter
 6. Minus-Pol-Stecker + Potentialausgleichsleiter
- * Option Mittelstellung = Koax-Innenleiter mit Außenleiter verbunden > kein Blitzstrom im TRX
 ** = nur wenn Heizung in der Nähe der Funkgeräte (gleichzeitig berührbar)
- Alle Verbindungsleiter zur PAS:
 Kupfer ≥ 4 mm² (geschützt 2,5 mm²)
 Verbindung PAS - HES: Kupfer ≥ 6 mm²

2. induzierte Spannungen bei langen Leitungen
 3. von außerhalb des Gebäudes kommende leitungsgebundene Überspannungen, häufig bei der 230-V-Stromversorgung
 Ein Schutz elektrischer Geräte und Systeme wird erreicht durch:
 1. vermaschten Potentialausgleich und
 2. Überspannungsschutzgeräte

Je näher diese Maßnahmen am zu schützenden Gerät realisiert werden, umso wirksamer sind sie. Potentialausgleichsverbindungen müssen daher so kurz wie möglich ausgeführt werden. Dies betrifft vor allem die Verbindungen zwischen dem „Erdungsanschluss“ von Überspannungsschutzgeräten und der örtlichen PAS.

Damit ein SPD den gewünschten Schutz bewirkt, muss es für den Anwendungsfall passend ausgewählt und installiert sein:

- Treten direkte oder indirekte Blitzströme auf? -> Strom 10/350 µs oder 8/20 µs relevant
- Wie hoch ist schätzungsweise der Blitzstrom an dieser Stelle?
- Wie hoch ist der maximale Nennstrom oder die Nennleistung?
- Wie hoch ist die maximale Betriebsspannung?
- Wie hoch ist die maximal erlaubte Überspannung (Spannungsfestigkeit)?

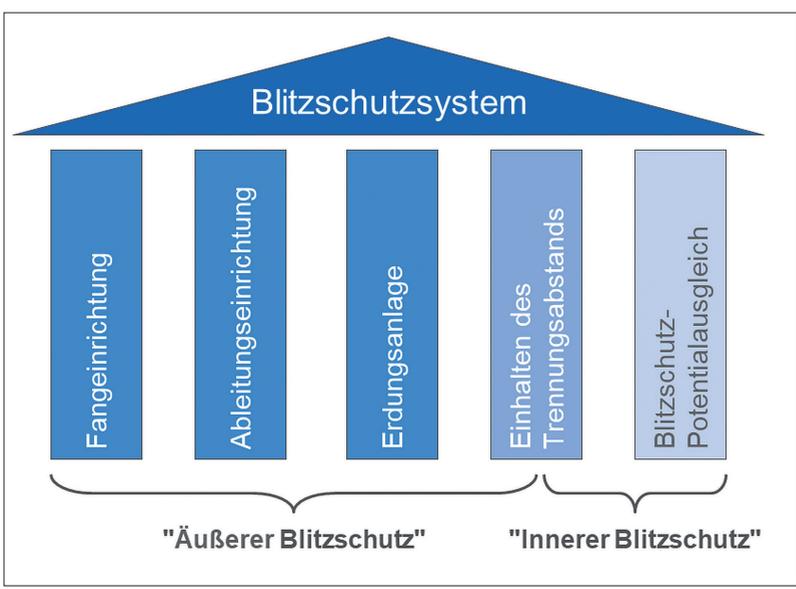


Bild 7: Bestandteile eines Blitzschutzsystems nach VDE 0185-305-3 (Quelle: VDE)

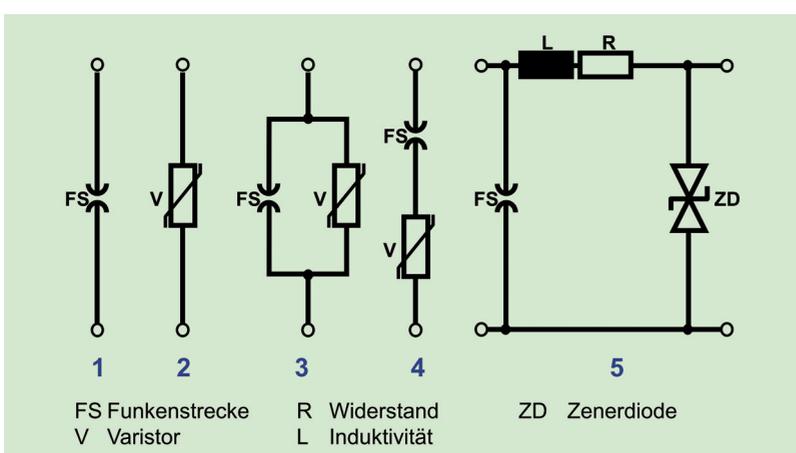
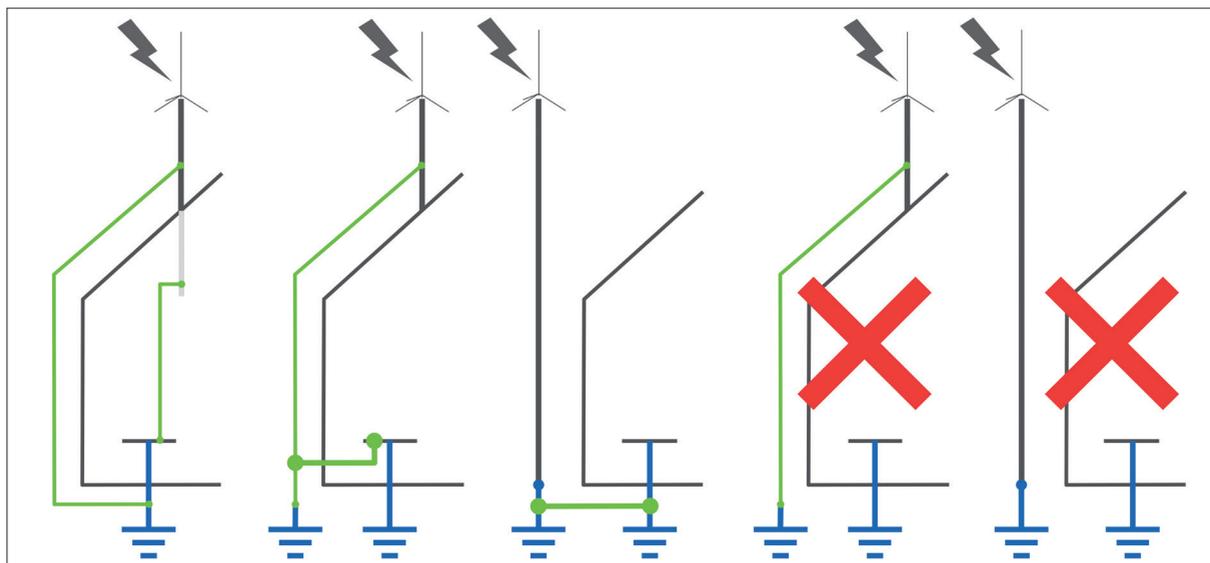


Bild 8: Schaltungstechniken für Überspannungsschutzgeräte (Quelle: VDE)

Wichtige Begriffe

- **Funkanlage (Amateurfunkstelle)**
 Eine Funkanlage ist die Gesamtheit aus fest installierter Antennenanlage, Funkgeräten, Antennen- und Stromkabel, Stromversorgung, Systemtechnik und zugehöriger Infrastruktur.
- **Antennenerdung**
 elektrische Verbindung einer Antennenanlage mit einer Erdungsanlage, damit die bei einem Blitzeinschlag in die Antennenanlage auftretenden Blitzströme in die Erde eingeleitet werden
- **Potentialausgleich**
 Herstellen elektrischer Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen, z.B. Antennenmast, Schirmen von Koaxkabeln, Metallgehäusen von Funkgeräten, um Potentialgleichheit zu erzielen. Geschieht dies zum Schutz von Personen, werden die Maßnahmen Schutzpotentialausgleich genannt.
- **Blitzschutz, Blitzschutzsystem**
 Unter Blitzschutz versteht man Schutzmaßnahmen gegen Auswirkungen von Blitzen auf Personen, bauliche Anlagen und technische Einrichtungen. Die aufeinander abgestimmten Schutzmaßnahmen werden Blitzschutzsystem genannt. Mit einem Blitzschutzsystem werden bei Blitzeinschlägen kurzzeitig auftretende hohe Blitzenergien kontrolliert in die Erde eingeleitet. Ein Blitzschutzsystem nach VDE 0185-3 schützt Personen und reduziert die Entstehung von Bränden sowie Schäden an Gebäuden; Schäden an elektrischen Geräten und Anlagen sind möglich. Ein Blitzschutz nach Teil 4 dieser Norm stellt einen vollständigen Schutz dar; dieser Blitzschutz ist aufwändig (und teuer) und wird vor allem bei Rechenzentren, Krankenhäusern (OP-Bereiche) u.ä. eingesetzt. Zur Sicherstellung dieser Funktion sind eine fachgerechte Planung und Errichtung sowie regelmäßige Überprüfungen und Wartungen durch Blitzschutz-Fachkräfte unerlässlich.
- **Überspannungsschutz**
 Schutzmaßnahmen gegen die Auswirkungen von Überspannungen. Dazu gehören der Einsatz von Überspannungs-Schutzgeräten oder die Schirmung von Geräten und Kabeln.

Bild 9:
Verlegung des Erdungsleiters bei Antennen- und Schutzleiter-Verbindungen (Quelle: DARC AK Antennen- und Schutzleiter-Verbindungen)



- Welche Anschlüsse (Stecker/Buchse) muss das Überspannungsschutzgerät besitzen?

Es gibt drei Typen von SPDs:

- SPDs Typ 1/D1 = Blitzstromableiter: leiten Blitzströme zur Erde/zum Schutzleiter ab; die Ansprechspannung ist relativ hoch; maximale Amplitude des Stoßstroms (10/350 μ s bzw. 8/20 μ s) laut Datenblatt beachten
- SPDs Typ 2/D2 = Überspannungsableiter: leiten Überspannungen zur Erde/zum Schutzleiter ab; leiten geringe Blitzströme (8/20 μ s) zur Erde/zum Schutzleiter ab; bei größeren Blitzströmen folgt Zerstörung
- SPDs Typ 3/D3 = Überspannungsableiter: mit geringeren Ansprechspannungen, meist in Kombination mit SPD Typ 2/D2

Der Erdungsleiter

Das **Bild 9** skizziert Möglichkeiten der Verlegung des Erdungsleiters am oder im Gebäude. Bei Antennenmasten auf Gebäuden wird der Erdungsleiter vorteilhaft am Gebäude außen (ansonsten im Gebäude) installiert. Dann gibt es drei funktional gleichwertige Möglichkeiten, um den Erdungsleiter mit einer Erdungsanlage zu verbinden:

- Der Erdungsleiter wird an den Gebäudeerde angeschlossen, z.B. an eine bereits vorhandene Anschlussfahne an der Außenmauer.
- Der Erdungsleiter wird an die HES angeschlossen; mit dieser ist der Gebäudeerde verbunden.
- Für die Antenne wird eine separate Erdungsanlage errichtet. Diese wird mit einer Potentialausgleichsleitung mit der HES verbunden.

Bei einem freistehenden Antennenmast wird im Fundament meist ein Flacheisen als Fundamenteerde eingelegt. Dieser Erdungsanschluss wird mittels einer Potentialausgleichsleitung mit der HES des Shack-Gebäudes verbunden. Getrennte Erdungsanlagen sind nicht zulässig (im Bild 9 mit einem Kreuz gekennzeichnet).

Warum eine VDE-Norm anwenden?

Antennen- und Schutzleiter-Verbindungen werden weder in einem Gesetz noch in einer Verordnung gefordert. Die Anwendung der VDE 0855-300 ist also freiwillig. Allerdings gilt der Grundsatz, dass VDE-Normen den anerkannten Stand der Technik widerspiegeln. Wer davon abweicht, muss im Schadensfall ggf. nachweisen, dass alle notwendigen und zumutbaren Vorkehrungen getroffen wurden, um Schäden

anderer zu verhindern. Damit sind diejenigen Maßnahmen gemeint, die ein umsichtiger und verständiger, in vernünftigen Grenzen vorsichtiger Mensch für notwendig und ausreichend hält, um andere vor Schäden zu schützen (s. bei Wikipedia Verkehrssicherungspflicht).

Auf unseren Anwendungsfall übertragen heißt das: Von dem Betrieb einer Amateurfunkanlage dürfen keine zusätzlichen Gefährdungen für andere ausgehen. Warum zusätzlich?

Blitzeinschläge in Gebäude führen häufig zu Sach- und nur sehr selten zu Personenschäden. Gefährdung durch Blitze gilt grundsätzlich als akzeptiertes Risiko. Deswegen sind Blitzschutzsysteme nur bei bestimmten Anwendungen vorgeschrieben, z.B. bei öffentlichen Gebäuden oder Versammlungsstätten. Bei derartigen Anwendungen darf die Schutzwirkung des Blitzschutzes auf keinen Fall durch die Amateurfunkanlage verringert werden.

Ein Gebäude mit einer Amateurfunkanlage, bei der übliche Schutzmaßnahmen, wie Antennen- und Schutzleiter-Verbindungen, ausgeführt sind, ist im Grunde besser gegen Blitzwirkungen geschützt als ohne Funkanlage.

In Anerkennung des experimentellen Charakters des Amateurfunks wurde in der Norm VDE 0855-300:2024-xx vermerkt, dass in diesem Anwendungsfall die in der Norm formulierten Schutzmaßnahmen nicht unbedingt vollumfänglich eingehalten werden müssen; die Maßnahmen des Schutzpotentialausgleichs sind jedoch bevorzugt umzusetzen. Was ist damit gemeint?

Bei gewissen Antennentypen ist eine Antennen- und Schutzleiter-Verbindung, wie sie in der Norm beschrieben wird, nicht möglich. Oder



Bild 10:
Antennenanlage nach Blitzeinschlag (Quelle: DC3YC)

es wird eine soeben selbst gebaute Antenne in einem temporären Aufbau getestet. In diesen und weiteren Fällen müssen die in der Norm aufgeführten Schutzmaßnahmen nicht in Gänze umgesetzt werden. Gleichwohl müssen die der Norm zugrunde liegenden Schutzziele – Verringerung von Personengefährdung und Brand nach Blitzschlag – berücksichtigt und alternative Maßnahmen ergriffen werden. Zumindest sollte man sich darüber Gedanken machen und dies schriftlich dokumentieren. Fazit: Antennenerdung nach VDE 0855-300 ist – bis auf wenige Ausnahmen – keine gesetzliche/behördliche Pflicht, jedoch anerkannter Stand der Technik und somit grundsätzlich anzuwenden. Abweichungen müssen gut begründet und möglichst auch dokumentiert sein.

Blitzschlag in eine Antennenanlage

In **Bild 10** sehen wir eine Antennenanlage nach einem Blitzschlag bei Helmut Bayerlein, DC3YC. Weitere Schäden zeigen die **Bilder 11 und 12**.

Die Antennenanlage besaß, wie in VDE 0855-300 beschrieben, einen Erdungsleiter und eine separate Antennenerdungsanlage, die mit der HES verbunden war. Durch die Blitzwirkung sind viele Antennen sowie die meisten Funkgeräte, einige Elektrogeräte und der Stromverteilerkasten im Haus geschädigt worden. Die Telefonanschlussleitung musste erneuert werden. Der Gesamtschaden von 25 000 € wurde durch Versicherungen getragen. Auch wenn die sichtbaren Schäden und die Schadenssumme groß

sind, so kann man mit Blick auf die VDE-Norm 0855-300 sagen: Antennenerdung und Potentialausgleich haben funktioniert:

- kein Brand
- kein Gebäudeschaden
- kein Personenschaden
- kein zusätzlicher Sachschaden

Beim Blitzschlag in das Gebäude ohne Antenne und Antennenerdung wäre vermutlich ein größerer Sachschaden aufgetreten.

CQDL



Bild 11: Weggesprengte Teile des UKW-Rundstrahlers (Quelle: DL3YC)

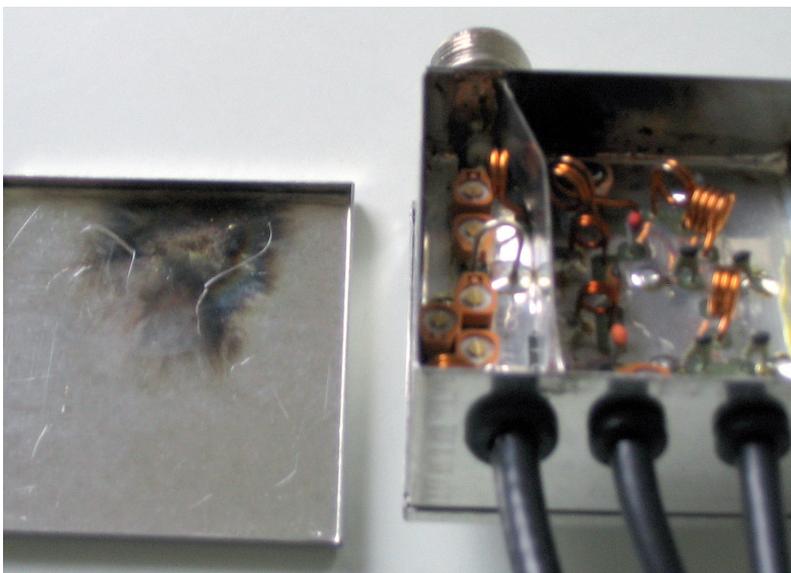


Bild 12: Triplexer der UKW-Rundstrahlantenne mit Blitzschaden (Quelle: DL3YC)

Literatur und Bezugsquellen

- DIN EN 60728-11 (VDE 0855-1):2019-02 Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste - Teil 11: Sicherheitsanforderungen (IEC 60728-11:2016 + COR1:2016); Deutsche Fassung EN 60728-11:2017 + A11:2018
- DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2011-10 Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen (IEC 62305-3:2010, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62305-3:2011
- Amann, F.; Hunger, W.; Raphael, T.; Schweyda, M.: Blitzschutz für Amateurfunkanlagen (1) + (2). FUNKAMATEUR 2 + 3/24, Box73 Amateurfunkservice
- Baumanns, H.: „Der falsch verstandene Überspannungsschutz“, FUNKAMATEUR 10/09
- Bissinger, N.: „Schutzmaßnahmen verstehen und anwenden“, CQ DL 8/17
- Blauermel, R.: „Blitzschutz für Antennenanlagen“, FUNKAMATEUR 7/19
- Block, R.: Lightning Protection and Grounding Project at W2MMD. QST 7/22
- Ellison, T.: Grounding Systems in the Ham Shack – Paradigms, Facts and Fallacies. <https://helpdesk.flexradio.com/hc/en-us/articles/204779159-Grounding-Systems-in-the-Ham-Shack-Paradigms-Facts-and-Fallacies>
- Friese, W.: „Blitze und Gewitter funktechnisch betrachtet“, FUNKAMATEUR 4 und 5/05
- Hann, W.: „Überspannungsschutz bei KW-Antennen“, FUNKAMATEUR 11/06
- Heidler, F.; Stimper, K.: „Blitz und Blitzschutz“, VDE-Schriftenreihe 128, 2009
- Krischke, A.: Rothammel's Antennenbuch, Kapitel 34.3 Blitz- und Erdungsgrundlagen. 13. Auflage, 2014, DARC-Verlag
- Lechner, D.: „Blitzschlag – sind Sie gerüstet?“, FUNKAMATEUR 1/72
- Maneck, H.-J.: „Blitzschutzsystem für die Amateurfunkstation“, FUNKAMATEUR 3/96
- OBO Bettermann: Sicherer Blitz- und Überspannungsschutz, www.youtube.com/watch?v=8basjDr0Ik0
- Österreichischer Verband für Elektrotechnik: „Blitz- und Überspannungsschutz sowie Erdung von Antennen und Antennenanlagen“, OVE-Fachinformation BLO2. 2021-02-01
- Patterson, R.: Lightning in Super Slow Motion, www.youtube.com/watch?v=RLWIBrweSU8
- Raphael, T.: „Blitzschutz und Antennenerdung“, FUNKAMATEUR 1/10
- Roth, W.-D.: „Blitzschutz – eine sinnvolle Basis für die Funkanlage“, FUNKAMATEUR 6/10
- Schröder R.; Müller, K.-P.: „Blitz-/Überspannungsschutz von Funkanlagen“, CQ DL 3/92
- Sichla, F.: Blitz- und Überspannungsschutz: Für Antennen, Geräte und Anlagen, VTH 2011
- Sichla, F.: „Blitz- und Überspannungsschutz für Amateurfunkanlagen“, FUNKAMATEUR 7/09
- Sichla, F.: „Blitzschutz & Co: Funken – aber sicher!“, CQ DL 5/99
- Sichla, F.: „Blitzschutz im Shack“, CQ DL 8/17
- VDE e.V.: Schutz von Funkanlagen auf Gebäuden bei Blitzschlag – Leitfaden für die Anwendung von DIN VDE 0855-300 (Antennenerdung) und DIN EN 62305 (Blitzschutz), VDE-Information Blitzschutz, www.vde.com/blitzschutz-funkanlagen