

Blitzschutz in Amateurfunk - Antennen - Anlagen

Allgemeines:



„Das Wetter spielt verrückt“. Der ständige Wechsel zwischen kalt und warm, heftigste Gewitter mit Blitzeinschlägen, Tornados, Hagelschauer und vieles mehr beeinflussen immer mehr unsere heutige, technisierte Umwelt. Moderne Gewitter-Messsysteme registrieren immer mehr Blitze. Diese haben ihren Ursprung in Gewitterzellen, die mehrere Kilometer Durchmesser erreichen können. Im Zentrum der Gewitterzelle herrscht starker Aufwind, der für die Trennung in positive und negative Ladung sorgt. Die elektrische Entladung ist dann der Blitz. Einerseits ein faszinierendes Naturschauspiel, bei ungünstigen Begebenheiten und falschem Verhalten aber auch eine tödliche Gefahr. Die Blitzhäufigkeit steigt rasant an.

Besonders unsere Antennen stellen durch Blitzschlag gefährdete Objekte dar, da sie sich funktionsbedingt an exponierter Stelle befinden und elektrisch leitfähig sind. Die Wahrscheinlichkeit direkt von einem Blitz getroffen zu werden ist etwa 1 : 1000000, „Nur hoffentlich weiß das auch der Blitz“.

Wenn ein Blitz direkt in eine Antenne einschlägt, wird der Blitzstrom über die leitende Verbindung ins Gebäude geleitet. Der hohe Blitzstrom von einigen Millionen Ampere ruft eine so hohe Spannung am Zuleitungskabel hervor, die alle angeschlossenen Geräte zerstört. Um zu vermeiden, dass dann im Gebäude ein Lichtbogen zwischen der Abschirmung und geerdeten Teilen entsteht, muss jede Antenne, die sich nicht im Schutzbereich einer Blitzfangeinrichtung befindet, geerdet werden.

Überspannungen können durch Überspannungsschutzgeräte an beiden Enden der Antennenzuleitung verhindert werden. Diese Funkenstrecke wird so eingestellt, dass bei der anliegenden Spannung auch bei strömendem Regen keine Entladung auftreten kann.

Um das Überspringen des Blitzes über die Funkenstrecke zusätzlich zu fördern, ist in die Speiseleitung eine Induktivität mit mindestens einer Windung, die so genannte Blitzschleife einzubauen. Hier hilft auch der bei Koaxkabeln übliche Balun in Form einiger Kabelwindungen. Die Induktivität bewirkt bei einem Blitzschlag, einen Kurzschluss des Senderausgangs und damit ein gewisser Schutz des empfindlichen Empfänger-eingangs.

Für die Dimensionierung der Blitzschutzeinrichtung ist die statische Aufladung beim Gewittern das Hauptkriterium und nicht die Sendeleistung, denn Lichtbögen durch die Sendeleistung treten nur bei größeren Leistungen auf und sind im Amateurbereich meist ohne Bedeutung.

In geeigneten Konstruktionen gibt es am Mast und an den Einführungen in das Gebäude Überspannungsableiter. Manche Amateure verwenden dazu Zündkerzen, verbunden mit einem massiven Erdungsdraht von mindestens 50 qmm.

Bei Zweidrahtleitungen bewirkt die zusätzliche mittige Erdung des Sekundärkreises des Balun einen gewissen Schutz. Die Erdung darf nicht mit der Stationserde verbunden sein, sondern muss an einen eigenen Erder angeschlossen werden.

Ist man während eines Gewitters mit seiner Station im Freien, dann ist man vor allem auf erhöhten Standorten der Gefahr des Blitzschlags ausgesetzt. Die Mobilantenne einziehen oder abbauen.

Am sichersten ist man in einem Haus, insbesondere wenn dieses Stahlbeton oder ein metallenes Rohrleitungsnetz enthält. In Autos ist man in der Regel relativ sicher, da diese wie ein Faradayscher Käfig wirken und den Blitz außen über die Räder ableiten.

Je nach Beschaffenheit der Außenhaut des Fahrzeugs muss dies jedoch nicht immer zutreffen. Beim direkten Blitzeinschlag in ein Auto muss beim Aussteigen mit einer enormen Restspannung gerechnet werden, wenn der Fuß auf die Erde gesetzt wird. Eine Mobilstation sollte daher immer über ein Erdungsseil (Schleiferde) geerdet sein.

Tödlicher Blitzschlag ist in Deutschland selten geworden. Die bei 3 bis 7 Todesopfer pro Jahr ließen sich durch weitere Vorsichtsmaßnahmen noch weiter reduzieren.

Im 19. Jahrhundert wurden in Deutschland noch an die 300 Personen jährlich vom Blitz getötet, da wesentlich mehr Menschen auf freiem Feld arbeiteten und sie sich nicht in geschützte Objekte wie Autos, Traktoren oder Mäher zurückziehen konnten.

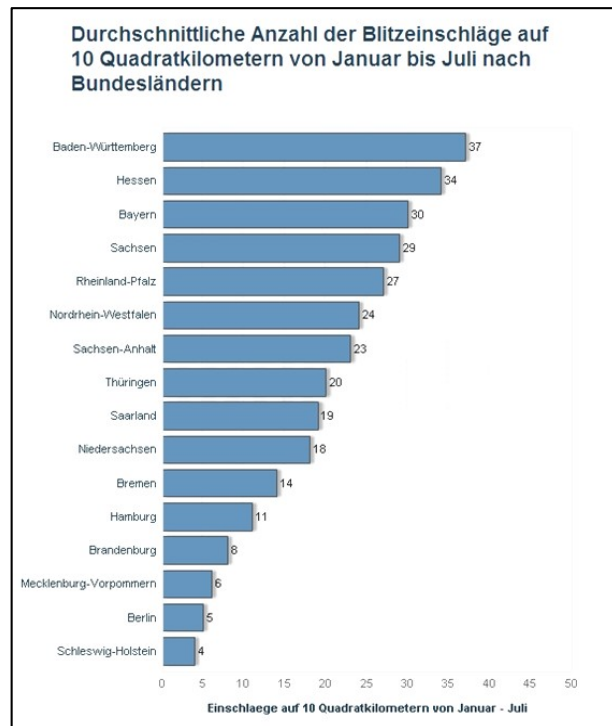
Weltweit gibt es zu jedem beliebigen Zeitpunkt etwa 2000 bis 3000 Gewitter, was auf der gesamten Erde täglich 10 bis 30 Millionen Blitze ergibt. Das sind über 100 Blitze in jeder Sekunde. Doch nur 10% aller Blitze schlagen in den Boden ein. Am Ort des Einschlags können Temperaturen von mehreren 100000 °C entstehen.

In der Bundesrepublik Deutschland gab es 2008 über 3 Millionen Blitze mit steigender Tendenz. Die allgemeine Blitzhäufigkeit in Deutschland liegt zwischen 0,5 und zehn Einschlägen pro Quadratkilometer und Jahr. Fast überall gibt es örtliche Bereiche, in denen die Blitzhäufigkeit zwei- bis dreimal höher ist als in der Umgebung und umgekehrt. Ferner hängt die Blitzhäufigkeit sehr stark von der Jahreszeit ab. Im Juli und August kommt es zu vielen Blitzschlägen, im Januar gibt es fast keine. Zudem gibt es in Großstädten mehr Blitze, was mit der Luftverschmutzung und der Lufttemperatur über der Stadt zusammenhängt. In



Bild: Getötete Tiere nach einem Blitzschlag in den freistehenden Baum.

Deutschland blitzt es am Häufigsten im Schwarzwald, dicht gefolgt von der Rhein-Main-Gegend und dem Rhein-Neckar-Dreieck.



1. Verhalten bei Gewittern

Um nicht vom Blitz getroffen oder durch einen nahen Einschlag verletzt zu werden, müssen Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, von denen die Wichtigsten hier genannt sein sollen:

1. Schutz in Gebäuden oder Fahrzeugen suchen. Fahrzeuge mit geschlossener Metallkarosserie und Gebäude mit einem Blitzschutzsystem oder aus Stahlbeton wirken wie ein Faradayscher Käfig und bieten so maximale, aber keine absolute Sicherheit.
2. Gelegentlich wird allerdings gemeldet, dass vom Blitz getroffene Autos Feuer gefangen haben. Gefahr droht während der Fahrt auch durch die Blendwirkung sowie durch den Umstand, dass der Blitz von den Felgen auf den Erdboden springt und so die Reifen ansengen kann.
3. Da Badewannen, Duschwannen und Wasserleitungen zwar in der Regel geerdet sind, jedoch oft nicht über eine geeignete Potentialausgleichsleitung verfügen, sollte bei Gewitter nicht gebadet oder geduscht werden.

Wenn kein Schutz in Gebäuden oder Fahrzeugen gefunden werden kann, ist um nicht direkt vom Blitz getroffen zu werden:

Offenes Gelände, Hügel und Höhenzüge meiden. Aufenthalt auf oder in Gewässern und Pools kann tödlich sein (Schrittspannung), Füße zusammenstellen, in die Hocke gehen, Arme am Körper halten, den Kopf einziehen, eine Vertiefung aufsuchen.

Um nicht von Sekundäreffekten betroffen zu sein....

Die unmittelbare Nähe von Bäumen, Masten und Türmen meiden. Blitze schlagen besonders häufig in freistehende, hohe Objekte ein. Es empfiehlt sich in Notfällen eine Distanz von 50 bis 100 m zum Blitz anziehenden Objekt. Wenn die Grundfläche des Objekts klein ist, ist die elektrische Feldstärke im Boden in unmittelbarer Nähe des Objektes besonders groß und daher auch die mögliche Schrittspannung. Ist die Leitfähigkeit des Objekts eingeschränkt, wie zum Beispiel bei Bäumen, besteht die Gefahr umher geschleuderter und abgesprengter Teile und des Austritts des Blitzes in Bodennähe.

1.

Nicht hinlegen, sondern den Kontaktbereich zum Boden minimieren. Mit zusammengestellten Füßen in der Hocke verharren und sich nicht mit den Händen abstützen. Gummisohlen und isolierende Materialien wie Holzbohlen als Standfläche sind vorteilhaft. Gegen einen direkten Blitzschlag können sie aber auch dann nicht schützen, wenn sie mehrere Zentimeter dick sind.

Die eigene Sicherheit hängt vom vorausschauenden Verhalten ab

Nachdem das Gewitter bemerkt wurde, sollte man abhängig von Entfernung und Geschwindigkeit den sichersten, erreichbaren Zufluchtsort aufsuchen. Anhand der Zeitdifferenz zwischen Blitz und Donner lässt sich der Abstand des Gewitters berechnen.

Der Donner hat eine Geschwindigkeit von etwa 300 m pro Sekunde. Man zählt die Sekunden, multipliziert mit 300 und hat die Entfernung in Metern. Durch Wiederholung der Kopf-Berechnung lässt sich die Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit des Gewitters abschätzen.

Unter 3 Sekunden Abstand zwischen Blitz und Donner - also unter ca. 1 km Entfernung - ist jederzeit mit der Möglichkeit eines direkten

Einschlags gegeben. Kommt ein Gewitters näher, alle KW - Antennen erden und Zuleitungen von allen Geräten entfernen und erden.

Durch einen direkten Blitzeinschlag wird das Erdpotential durch den hohen Blitzstrom auf einige tausend Volt angehoben d.h. die Station liegt auf diesem hohen Spannungspotential.

Nicht zu unterschätzen ist der magnetische Impuls, der durch einen Blitzeinschlag in unmittelbare Nähe ausgelöst wird. Dieser kann auch Geräte, die keine Verbindung zum Netz haben, zerstören. Gegen den magnetischen Impuls gibt keine relevanten Abschirmmöglichkeiten, es sein denn man betreibt seine Station in einem Mu-Metall-Gehäuse. Während eines Gewitters verbietet sich der Betrieb einer Amateurfunkstelle.



Bild: Richtiges Verhalten im Gelände

Ein Beteiligter berichtet:

Hallo liebe Amateurfunkfreunde,

wir alle wissen um die Gefährlichkeit von Blitzeinschlägen, sei es in unmittelbarer Nähe oder in einiger Entfernung vom Standort. Aber wie gefährlich Überspannungen sein können, ob man vor oder in der Gewitterfront ist, ist vielen nicht so ganz gegenwärtig.

Viele von Euch werden nun sagen dass es dafür Blitzschutz/Überspannung Hilfsmittel gibt und deshalb ja nichts passieren könne. Diese meist billigen zusätzlichen Geräte helfen nur dem der sie verkauft, nicht aber dem der sie dringend in solchen Situationen benötigen würde.

Wer einmal gesehen hat wie Unterputz - zuleitungen zu Steckdosen aufgrund von Überspannung aus den Wänden gerissen wurden, die Überspannung auf einer Badezimmer - Spiegelrückseite sich ihren Weg gebrannt hat, wird bei einem näherndem Gewitter entsprechende Vorkehrungen treffen.

Nicht nur der direkte Blitzeinschlag in unmittelbarer Nähe, sondern auch in 500 m oder 1000 m Entfernung können zur Zerstörung der am 230V~ Netz angeschlossenen Geräte führen und das nicht nur bei Radios, Videorecordern, FS-Geräten, sondern auch bei Kühlschränken, Computern und bei unseren teuren Amateurfunkgeräten.

Auch Telefonleitungen bleiben davon nicht verschont. Hierbei kann die Überspannung von hinten, also über die Erdschiene gelangen und so den Schaden verursachen.

Der Blitzeinschlag ist vergleichbar mit einem Stein der ins Wasser geworfen wird, es bilden sich wellenartig um die Einschlagstelle Kreise aus die mit der Entfernung größer werden und dabei an Intensivität abnehmen. Man spricht hier von einem so genannten Blitztrichter, wo die Überspannung sich ebenfalls wellenartig unter Abnahme der Spannung ausbreitet.

Früher bis VHB 74 wurde solche Schäden seitens der Hausratversicherer nicht ersetzt, heute kann man sich gegen Überspannungen versichern, aber wem hilft das schon auf die Schnelle, wenn der Rechner bzw. andere Geräte reif für den Mülleimer sind.

Deshalb folgender Rat:

Bei Gewittergefahr unsere Antennen sowie andere Antennen von den Geräten entfernen erden bzw. kurzschließen und vor allem die Netzstecker ziehen. Eine Steckerleiste die mit einem Schalter versehen ist nutzt hier wenig, wenn man den Schalter und somit vermeintlich alle Geräte stromlos gemacht zu haben glaubt. Ein so genanntes Übersprechen innerhalb des Schalters lässt bei den hohen Überspannungen zu, dass diese dann weiter zu den Geräten gelangen können. Nicht umsonst wurde in den 30er Jahren bei Rundfunk-Programmende immer gesagt: "Und vergessen Sie nicht Ihre Antenne zu erden"! Übrigens war das ein Witz, denn diese Erdungsschalter bestanden zunächst aus Keramik, später dann aber aus Bakelit, was wie Kohle brennt!

Christian Meister



Bild: Direkter Einschlag in ein Wohnhaus



Bild: Schäden des direkten Blitzeinschlags

vy73 Walter, DL3LH
waschau@t-online.de
schau@rs-systems.info
www.rs-systems.info



Literatur und Hintergrundinformation

1. Blitzplaner der Firma Dehn, hier auf ham-on-air
2. Wetterseite von DJ3LE, hier auf ham-on-air

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.