



Bild 1: Funkanlage an einem Gebäude mit Flachdach
(Quelle: Sven Bonhagen)

Schutz von Funkanlagen auf Gebäuden bei Blitzschlag

Inhalt

1	Einleitung	2
2	Begriffe	3
3	Hinweise für Gebäudebetreiber	5
4	Handlungsleitfaden	6
4.1	Neubau von Funkanlagen	7
4.1.1	Gebäude mit wirksamen Blitzschutz	7
4.1.2	Gebäude ohne wirksamen Blitzschutz – Blitzschutz gefordert	8
4.1.3	Gebäude ohne wirksamen Blitzschutz – Blitzschutz nicht gefordert	8
4.1.4	Gebäude ohne Blitzschutz – Blitzschutz gefordert	9
4.1.5	Gebäude ohne Blitzschutz – Blitzschutz nicht gefordert	9
4.2	Änderung bestehender Funkanlagen	9
4.2.1	Anpassung des Blitzschutzsystems	10
4.2.2	Keine Anpassung des Blitzschutzsystems	10
4.2.3	Anpassung der Antennenerdung	10
4.3	Funkanlagen im Bestand	10
4.3.1	Handlungsbedarf bei Normenänderungen	10
4.3.2	Handlungsbedarf bei Nutzungsänderung des Gastgebäudes	10
5	Sonderstandorte	11
6	Normen	11

Leitfaden für die Anwendung von DIN VDE 0855-300 (Antennenerdung) und DIN EN 62305 (Blitzschutz)

Dieser Leitfaden zeigt die Maßnahmen für die Antennenerdung bzw. die Integration einer Funkanlage in ein vorhandenes Blitzschutzsystem auf. Dabei wird zwischen dem Neubau einer Funkanlage, der Änderung einer bestehenden Funkanlage und Bestandsanlagen unterschieden. Besonders ausführlich wird die Frage beantwortet, welche Änderungen des Gastgebäudes oder der Funkanlage blitzschutztechnisch relevant sind und welche Maßnahmen dann zu ergreifen sind.

Dieser Leitfaden richtet sich an Planer und Betreiber von Funkanlagen, Elektrofachkräfte und Blitzschutz-Fachkräfte sowie Eigentümer und Betreiber von Gastgebäuden.



www.vde.com/blitzschutz-funkanlagen

1 Einleitung

Funkanlagen besitzen heutzutage eine weite Verbreitung und werden für verschiedene Aufgaben wie Telefonie oder Datenübertragung genutzt. Der Aufbau und Einsatz immer neuer Antennensysteme hat in den letzten Jahren zugenommen.

Eines haben Funkanlagen in der Regel gemeinsam: Sie werden an hohen Punkten errichtet. Funkanlagen werden auf Gebäudedächern, an und in Gebäuden oder an eigens hierfür errichteten Masten installiert. Je nach Gebäudeeigenschaften, Installationsort oder Anwendungsbereich, ergeben sich verschiedene Anforderungen an den Schutz von Funkanlagen bei Blitzschlag.

Dieser Leitfaden wurde in Zusammenarbeit mit Funkbetreibern in Deutschland erstellt. Er richtet sich an Planer, Errichter und Prüfer von Antennenerdungsanlagen und Blitzschutzsystemen (LPS), Planer, Errichter und Betreiber von Funkanlagen sowie an Eigentümer und Betreiber von Gebäuden (nachfolgend zusammengefasst als „Gebäudebetreiber“ bezeichnet). Er ersetzt nicht die anzuwendenden Gesetze, Vorschriften, Normen und Richtlinien.

Funkanlagen können sowohl kommerzielle Anlagen (z. B. Mobilfunk, Datenfunk), Funkanlagen für Behörden mit Sicherheitsaufgaben (BOS) (z. B. Polizei-, Feuerwehr- und Flugfunk) als auch private und nicht öffentliche Funkanlagen (z. B. Amateurfunk, CB-Funk, Campusnetz) sein. Dabei muss unterschieden werden zwischen dem Betreiber des Gebäudes und dem Betreiber der Funkanlage, der seine Funkanlage oftmals als Mieter auf der Dachfläche eines Gebäudes errichtet.

In diesem Leitfaden wird der Begriff Funkanlage als Kurzform verwendet. Unter Funkanlage soll die Gesamtheit aus fest installierter Antennenanlage (Funksende-/empfangsanlage), Antennen- und Stromkabel, Systemtechnik und zugehöriger Infrastruktur z. B. Klimatechnik, Wegebeleuchtung verstanden werden.

Funkanlagen an oder auf Bauwerken (Gastgebäude) müssen wegen möglicher Blitzeinschläge geerdet bzw. in ein vorhandenes Blitzschutzsystem integriert werden. Funkanlagen erhöhen nicht die Wahrscheinlichkeit eines Blitzeinschlages in das Gebäude.

Den Blitzschutz der Funkanlagen getrennt von dem Gebäudeblitzschutz auszuführen, ist weder technisch noch normativ möglich und nicht wünschenswert: Nur durch ein Gesamt-Blitzschutzsystem für Funkanlage und Gastgebäude wird ein wirksamer Blitzschutz erreicht. Für den Blitzschutz des Gastgebäudes ist der Gebäudebetreiber zuständig, für die Funkanlage der Betreiber. Bei Festlegung von Blitzschutzmaßnahmen für die Funkanlage muss das Gastgebäude betrachtet werden.

Blitzschutzmaßnahmen für Funkanlagen werden in den VDE Bestimmungen der Reihen 0185 und 0855 beschrieben. Dabei wird zwischen einer Antennenerdung nach DIN VDE 0855-300 (Bild 2) [1] oder die Einbindung in ein Blitzschutzsystem nach DIN EN 62305-3 (Bild 3) [2] unterschieden.



Bild 2: Funkanlage auf Gastgebäude mit Antennenerdung (Quelle: Telefónica)



Bild 3: Funkanlage auf Gastgebäude mit Blitzschutzsystem (Quelle: Telefónica)

Dieser Leitfaden berücksichtigt anerkannte Regeln der Technik für Antennenerdung und Blitzschutz. Weitere Bestimmungen sind zu berücksichtigen bei

- Sonderstandorten wie z. B. explosionsgefährdete Betriebsstätten, Krankenhäuser
- nichtöffentlichen Funkanlagen wie z. B. Funknetze der Behörden mit Sicherheitsaufgaben (BOS)
- spezifischen Vorgaben der Betreiber von Funkanlagen

2 Begriffe

BEGRIFF	ERKLÄRUNG
Funkanlage	In diesem Leitfaden wird der Begriff Funkanlage als Kurzform für die Gesamtheit aus Antennenanlage (Funksende-/empfangsanlage), Antennen- und Stromkabel, Systemtechnik und zugehöriger Infrastruktur z. B. Klimatechnik, Wegebeleuchtung verwendet.
Blitzschutz, Blitzschutzsystem	<p>Unter Blitzschutz versteht man Schutzmaßnahmen gegen Auswirkungen von Blitzentladungen auf Personen, bauliche Anlagen und technische Einrichtungen. Die aufeinander abgestimmten Schutzmaßnahmen werden Blitzschutzsystem (en: Lightning Protection System, kurz: LPS) genannt. Ein Blitzschutzsystem besteht aus dem Äußeren und Inneren Blitzschutz.</p> <p>Mit einem Blitzschutzsystem werden bei Blitzeinschlägen kurzzeitig auftretende hohe Blitzenergien kontrolliert in die Erde eingeleitet. Dies reduziert die Entstehung von Bränden sowie Schäden an Gebäuden und elektrischen Anlagen. Zur Sicherstellung dieser Funktion ist eine fachgerechte Planung und Errichtung sowie regelmäßige Überprüfung und Wartung unerlässlich.</p>
Blitzschutzklasse	Blitzschutzsysteme können je nach Anwendungsfall aus wenigen oder umfangreichen Schutzmaßnahmen bestehen. Dementsprechend variiert ihre Schutzwirkung zwischen gering bis hoch. Diese unterschiedlichen „Qualitäten“ oder Wirksamkeiten von Blitzschutzsystemen werden durch die Blitzschutzklassen I bis IV beschrieben, wobei I für die höchste Qualität und IV für die geringste Qualität steht. Sie spiegeln die zu erwartende Bedrohung durch Blitzeinschläge und die möglichen Schäden wider. Je höher die Wirksamkeit des Blitzschutzsystems ist, desto unwahrscheinlicher sind Blitzschäden.
Überspannungsschutz	Schutzmaßnahmen gegen die Auswirkungen von Überspannungen. Dazu gehören der Einsatz von Überspannungsschutzgeräten oder die Schirmung von Geräten und Kabeln.
Blitzschutz-Fachkraft	Person, die auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der betreffenden Normen Blitzschutzsysteme planen, errichten, prüfen und warten kann.
Äußerer Blitzschutz	<p>Der Äußere Blitzschutz verhindert, dass Blitze direkt in die zu schützenden Gebäude oder Anlagen einschlagen.</p> <p>Er besteht aus</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fangeinrichtung, ▪ Ableitungseinrichtung (Ableitungen), ▪ Erdungsanlage.
	 <p>Bild 4: Äußerer Blitzschutz (Quelle: Dehn)</p>
Fangeinrichtung	Teil des Äußeren Blitzschutzes, der Blitze auffängt. Sie besteht aus metallenen Stangen, Spitzen, Leitungen oder natürlich vorhandenen Komponenten, die einen Einschlagpunkt für die Blitzentladung darstellen und mit der Ableitungseinrichtung verbunden werden.

BEGRIFF	ERKLÄRUNG
Blitzkugel, Blitzkugelverfahren	<p>Die Blitzkugel ist ein Hilfsmittel, um mögliche Einschlagpunkte eines Blitzes zu ermitteln. Eine Kugel wird gedanklich z. B. über ein Gebäude gerollt (Bild 5). Alle Berührungspunkte der Kugel mit dem Gebäude stellen mögliche Einschlagpunkte dar. Diese müssen in einem Blitzschutzsystem durch Fangeinrichtungen vor dem direkten Blitzeinschlag geschützt werden. Die Größe der Kugel hängt von der geringsten erwarteten Stärke des Blitzes ab (Radius 20 bis 60 m).</p> <p>Dieses Überrollen einer Blitzkugel (gedanklich, mit maßstabgerechten Modellen oder in Software-Simulationen) wird Blitzkugelverfahren genannt.</p>  <p><i>Bild 5: Blitzkugelverfahren für ein Gebäude mit Antennenmast</i></p>
Schutzwinkel	<p>Der Schutzwinkel bestimmt den Schutzraum, der durch eine Fangeinrichtung, z. B. eine Fangstange, gebildet wird. Er wird auf die lotrechte Achse bezogen. Der Schutzwinkel hängt von der Schutzklasse des Blitzschutzsystems ab.</p>
Ableitungseinrichtung, Ableitung	<p>Teil des Äußeren Blitzschutzes, der die Fangeinrichtung mit der Erdungsanlage verbindet. Sie besteht i.d.R. aus metallenen Leitungen (sog. Ableitungen), die gleichmäßig über den Umfang der baulichen Anlage verteilt sind und in regelmäßigen Abständen horizontal verbunden sind.</p> <p>Auch ausreichend dimensionierte Metallteile des zu schützenden Gebäudes, z. B. die Stahlarmierung von Stahlbetongebäuden, Vorhangfassaden, können als Ableitungseinrichtung verwendet werden.</p> <p>Eine Ableitung kann als isolierte Ableitung ausgeführt werden. Diese besteht aus einem blitzstromführenden Leiter, der mit hochwertigem Isoliermaterial ummantelt ist. Durch das Isoliermaterial kann die isolierte Ableitung ohne Abstand installiert werden.</p>
Erdungsanlage, Erder	<p>Teil des Äußeren Blitzschutzes oder einer Antennenerdung, um Blitzströme in die Erde einzuleiten und dort zu verteilen. Sie besteht aus blanken metallenen Leitungen, die in das Erdreich oder in ein Betonfundament eingebracht und mit der Ableitungseinrichtung verbunden werden.</p> <p>Eine Erdungsanlage besitzt außerdem wichtige Funktionen in der elektrischen Installation, z. B. das Einleiten von Strömen in die Erde, die bei Fehlern in der Elektroinstallation auftreten.</p>
Innerer Blitzschutz	<p>Als Innerer Blitzschutz werden alle Maßnahmen bezeichnet, die im Inneren von baulichen Anlagen notwendig sind, damit es bei Blitzenladungen nicht zu Schäden an Personen, Gebäuden oder Technik kommt. Dazu zählen der Blitzschutz-Potentialausgleich und das Einhalten des Trennungsabstands.</p>
Potentialausgleich, Schutzpotentialausgleich	<p>Als Potentialausgleich wird eine elektrische Verbindung zwischen leitfähigen Teilen, z. B. Gehäuse elektrischer Betriebsmittel, Wasser- und Heizungsrohren, Antennenanlagen, Fundamenterder, bezeichnet, um unterschiedliche Potentiale und somit hohe Spannungen zu verhindern.</p> <p>Beim Schutzpotentialausgleich wird der Potentialausgleich zum Zweck der elektrischen Sicherheit durchgeführt.</p>
Blitzschutz- Potentialausgleich	<p>Teil des Inneren Blitzschutzes, der die durch Blitzströme verursachten Potentialunterschiede reduziert. Dies wird durch Verbindung aller metallenen Installationen miteinander gewährleistet. Für aktive Leiter wird die Verbindung mit Überspannungsschutzgeräten hergestellt.</p>  <p><i>Bild 6: Blitzschutz-Potentialausgleich am Beispiel einer Basisstation (en. BTS) (Quelle: Dehn)</i></p>

BEGRIFF	ERKLÄRUNG
Überspannungs-Schutzgerät, Überspannungs-Schutzeinrichtung (en: Surge Protective Device, kurz: SPD)	<p>Ein Überspannungsschutzgerät (SPD) stellt den Blitzschutz-Potentialausgleich für aktive Leiter her. Es funktioniert wie ein Schalter, der beim Auftreten einer Überspannung kurzzeitig einen Kurzschluss zwischen den angeschlossenen Leitern herstellt. Dadurch werden unzulässig hohe Spannungen in Leitungen und Geräten und somit Schäden vermieden.</p> <p>SPDs werden für unterschiedliche Einsatzzwecke konzipiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schutz bei Blitzströmen durch SPD Typ 1 ▪ Schutz bei Überspannungen durch SPD Typ 2 und Typ 3.
Getrennter Blitzschutz	Fangeinrichtungen und Ableitungen haben keine elektrische Verbindung mit dem zu schützenden Objekt. Beispiele: Fangstange neben einem Gebäude; mit isolierenden Abstandhaltern befestigte Ableitung
Trennungsabstand	<p>Schlägt ein Blitz in eine Fangeinrichtung eines Gebäudes ein, muss ein Überschlag zwischen den Leitungen des Äußeren Blitzschutzes und den metallenen und elektrischen Installationen des Gebäudes verhindert werden. Dies erfolgt am besten durch das Einhalten eines (Trennungs-) Abstands.</p> <p>Der Trennungsabstand muss an allen Stellen, an denen sich die Leitungen annähern, berechnet und eingehalten werden.</p>
Antennenerdung	<p>Elektrische Verbindung einer Antenne mit der Erde mit dem Ziel, die bei einem Blitzeinschlag auftretenden hohen Blitzströme ohne mechanische Schäden der Antennen in die Erde abzuführen. Bei einer Antennenerdung werden alle elektrischen Teile der Funkanlage miteinander verbunden (Potentialausgleich). Hierzu gehören insbesondere die Antennen-tragrohre, Stahlunterkonstruktionen sowie die geerdeten Schirme der Antennenkabel.</p> <p>Eine Antennenerdung besteht aus einer Fangeinrichtung, mindestens einer Ableitung und einem Erder. Bei Funkanlagen zum Senden ist nach DIN VDE 0855-300 mindestens eine zweite Ableitung notwendig, wenn die horizontale Entfernung zwischen den Antennen-trägern größer als die Gebäudehöhe ist.</p>
Direktschlag, direkter Blitzeinschlag	<p>Blitz, der direkt in eine bauliche Anlage, Personen, in den Erdboden usw. einschlägt.</p> <p>Am Einschlagpunkt fließt der gesamte Blitzstrom in die getroffene Person bzw. das Objekt.</p>
Schutzraum	Bereich, der vor direktem Blitzeinschlag geschützt ist. In Abhängigkeit von den vorhandenen Blitzschutzmaßnahmen kann im Schutzbereich auch ein Schutz vor weiteren Blitzeinwirkungen wie z. B. dem elektromagnetischen Feld oder der Schrittspannung gegeben sein.

Weitere Begriffe siehe www.vde.com/blitzschutz-begriffe

3 Hinweise für Gebäudebetreiber

Bei Gebäuden, für die gesetzliche oder behördliche Vorgaben keinen Blitzschutz fordern, ist die Installation eines Blitzschutzsystems eine freiwillige Entscheidung des Gebäudebetreibers.

Für den sicheren Betrieb eines Gebäudes mit Funkanlage ist eine regelmäßige Prüfung und Wartung des gesamten Blitzschutzsystems [3] notwendig. Der Gebäudebetreiber veranlasst die Prüfung des Blitzschutzes für das Gebäude, der Betreiber der Funkanlage für seine Funkanlage.

Änderungen an oder auf den Gebäuden können die Funktionsfähigkeit des Blitzschutzes der Funkanlage beeinflussen. Bei der Planung von Änderungen, wie z. B. Installation von Klimaanlage oder Photovoltaikanlagen, informiert der Gebäudebetreiber den Betreiber der Funkanlage über seine Planungen. Führen diese Änderungen zu einer geringeren Schutzwirkung des Blitzschutzes, erfolgt eine Umplanung in Abstimmung mit dem Betreiber der Funkanlage.

4 Handlungsleitfaden

Die Installation oder die Änderung einer Funkanlage beginnt mit der Planung. Zuvor sind die Gegebenheiten am Installationsort (Gebäudeblitzschutz, Klimatechnik im Dachbereich, Photovoltaikanlagen u. s. w.) zu ermitteln.

Wenn das Gastgebäude über ein Blitzschutzsystem verfügt, ist die Funkanlage in dieses zu integrieren. Ansonsten wird eine Antennenerdung nach [1] ausgeführt.

Das folgende Ablaufdiagramm (Bild 7) ist eine Hilfestellung für die Praxis, in welchen Fällen welche Maßnahmen bei dem Neubau oder der Änderung der Funkanlage in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten zu treffen sind.

Die Planung, Errichtung und/oder Erweiterung

- eines Blitzschutzsystems erfolgt ausschließlich durch Blitzschutz-Fachkräfte
- einer Antennenerdung durch Blitzschutz- oder Elektrofachkräfte.

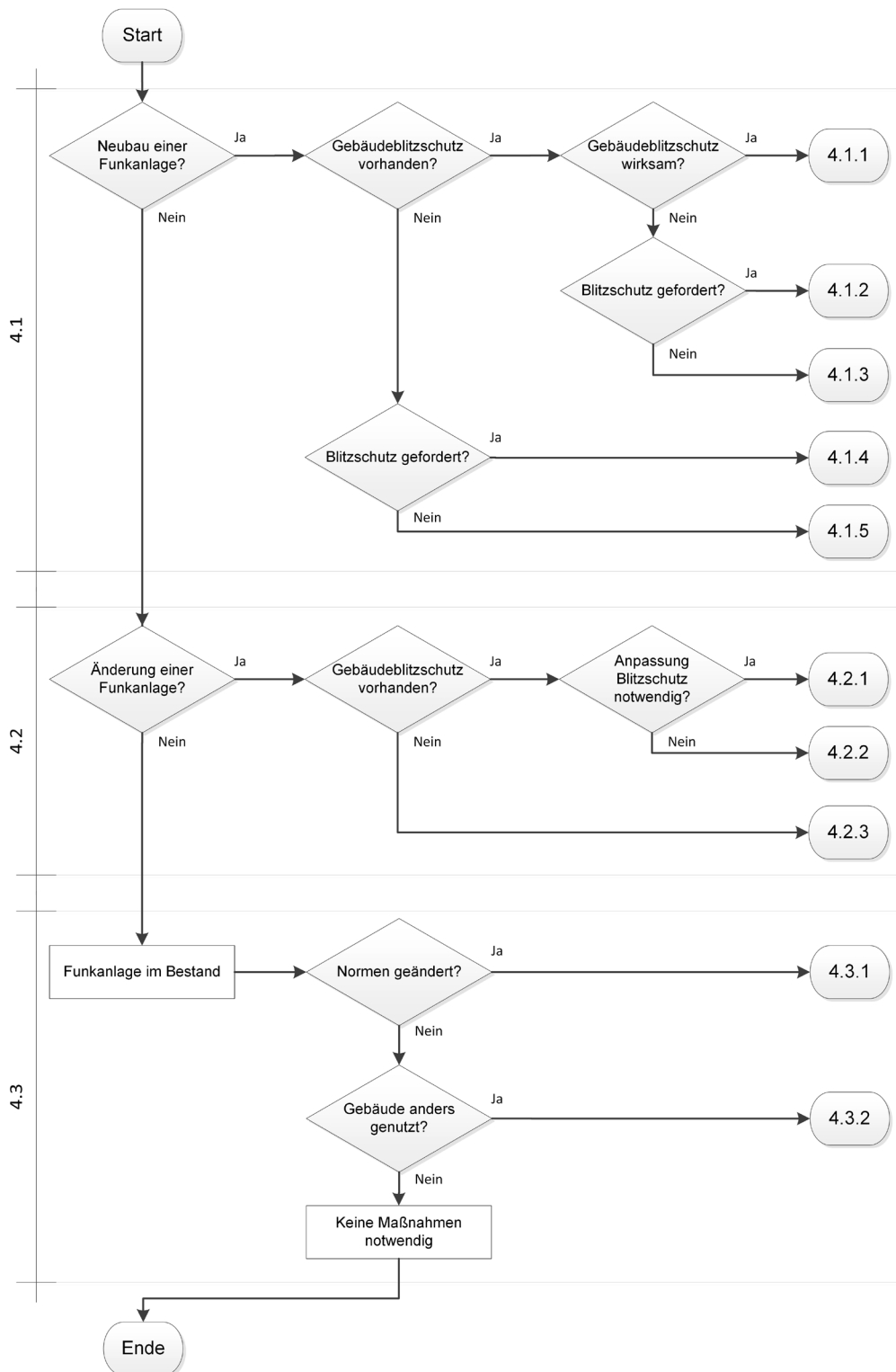


Bild 7: Ablaufdiagramm für Maßnahmen bei Neubau oder Änderung von Funkanlagen und Anlagen im Bestand (Quelle: VDE)

4.1 Neubau von Funkanlagen

Bei jeder neuen Funkanlage ist zu prüfen, ob

- das Gebäude (Gastgebäude) über ein Blitzschutzsystem verfügt,
- das Blitzschutzsystem wirksam ist und
- bei fehlendem Gebäudeblitzschutz ein solcher aufgrund gesetzlicher oder behördlicher Vorgaben gefordert ist.

4.1.1 Gebäude mit wirksamen Blitzschutz

Der Funkanlagenbetreiber integriert seine Funkanlage in das vorhandene Blitzschutzsystem.

Der Blitzschutz der neuen Funkanlage ist nach [2] auszuführen. Alle neuen Bestandteile der Funkanlage werden im Schutzbereich von bestehenden oder neu zu errichtenden Fangeinrichtungen installiert.

Die Einleitung von Blitzteilströmen in das Gastgebäude durch die Funkanlage ist zu vermeiden. Hierfür ist in der Regel ein **getrenntes Blitzschutzsystem** für den neu errichteten Teil vorteilhaft (Bilder 8, 9, 10).

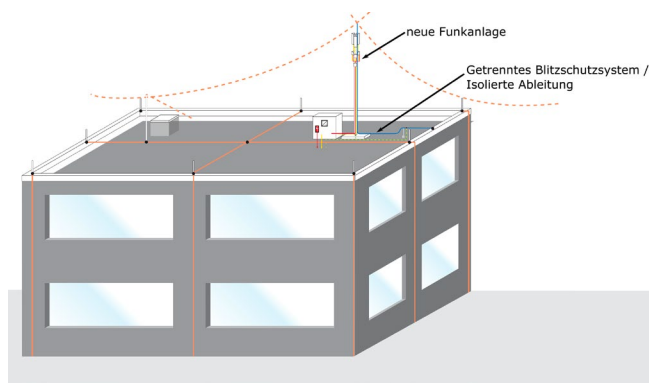


Bild 8: Gebäude mit Gebäudeblitzschutz und getrenntem Blitzschutzsystem für die neu errichtete Funkanlage (Quelle: Dehn)

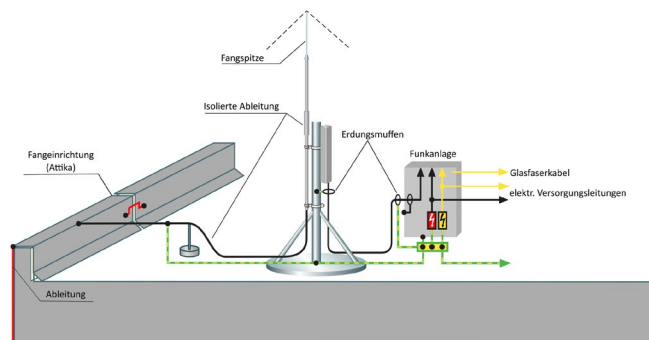


Bild 9: Neu errichtete Funkanlage mit isolierter Ableitung auf einem Gebäude mit Blitzschutzsystem (Quelle: Dehn)



Bild 10: Gebäude mit Gebäudeblitzschutz und getrenntem Blitzschutzsystem für die neu errichtete Funkanlage (Quelle: Telefónica)

Ein wirkungsgleicher Schutz wird bei der Installation der Funkanlage außerhalb des Gastgebäudes erreicht.

Sämtliche Infrastruktur der Funkanlage wird außerhalb des Gebäudes installiert (Bild 11). Hierzu gehören z. B. Antennentragkonstruktionen, Kabel- und Leitungsführungssysteme, Kabel und Systemtechniken. Trennungsabstände zu elektrischen Installationen des Gastgebäudes sind einzuhalten.

Sofern die Stromversorgung aus dem Gastgebäude erfolgt, ist die Stromversorgungsleitung bis zum Erdniveau zu führen und am Gebäudeeintritt der Blitzschutz-Potentialausgleich mit SPD Typ 1 herzustellen.

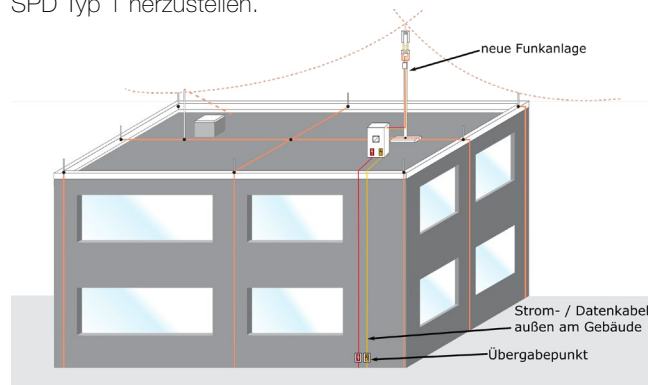


Bild 11: Neue Funkanlage auf Gebäude mit wirksamen Gebäudeblitzschutz mit außen liegenden Leitungen (Quelle: Dehn)

Ist die getrennte Anordnung oder eine Kabelverlegung außerhalb des Gastgebäudes nicht möglich, muss auf der Dachebene die Funkanlage mit dem Äußeren Blitzschutz des Gastgebäudes verbunden werden (Blitzschutz-Potentialausgleich) (Bild 12).

An den Ein- und Austrittsstellen wird für die aktiven Leiter mit SPDs der Blitzschutz-Potentialausgleich hergestellt. Bei einer Kabelführung durch das Gastgebäude können die Kabel als innere Ableitung wirken. Dadurch werden Blitzteilströme in das Gastgebäude eingeleitet. Die Auswirkungen auf Personen und Anlagen im Gebäude sind zu bewerten und notwendige Maßnahmen auszuführen.

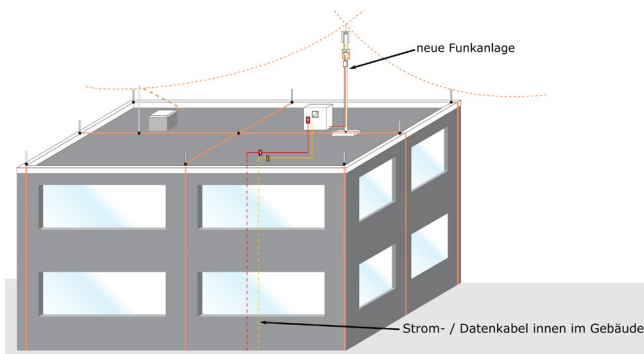


Bild 12: Blitzschutz-Potentialausgleich auf Dachebene (Quelle: Dehn)

Einen Sonderfall stellen Gebäude dar, deren metallene Konstruktion einen „Faraday'schen Käfig“ bildet (Bild 13).

Dies sind baulichen Anlagen mit metallener Umhüllung oder elektrisch durchverbundener Stahlbewehrung (Maschenweiten kleiner 20 cm) in Außenwänden, Boden und Decke; einzelne Öffnungen z. B. für Türen dürfen nur wenige Prozent der Gesamtoberfläche ausmachen.

Bei diesen Gebäuden wird der auf dem Dach befindliche Teil der Funkanlage direkt an die metallenen Komponenten des Gastgebäudes angeschlossen.

Bei einer Kabelführung durch das Gastgebäude können die Kabel als innere Ableitung wirken. In diesem Fall ist zu prüfen, ob die in das Gebäudeinnere eingetragenen Blitzteilströme unzulässige Auswirkungen haben können. An den Ein- und Austrittsstellen wird für die aktiven Leiter mit SPDs der Blitzschutz-Potentialausgleich hergestellt.

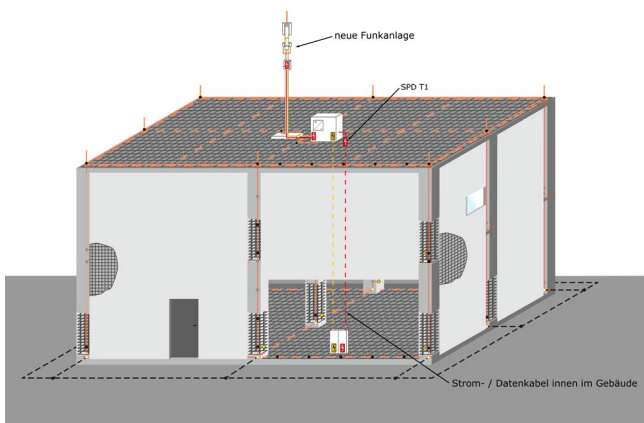


Bild 13: Funkanlage auf einem Gastgebäude, das als Faraday'scher Käfig wirkt (Quelle: Dehn)

4.1.2 Gebäude ohne wirksamen Blitzschutz – Blitzschutz gefordert

Stellt der Planer/Errichter des Blitzschutzes der Funkanlage fest, dass aufgrund gesetzlicher oder behördlicher Vorgaben für dieses Gebäude üblicherweise ein Blitzschutzsystem vorgeschrieben, aber nicht wirksam ist, wird der Gebäudebetreiber schriftlich durch den Funkanlagenbetreiber darüber informiert.

Entscheidet sich der Gebäudebetreiber

- für die Instandsetzung des Blitzschutzsystems, wird die Funkanlage in das vorhandene Blitzschutzsystem integriert. Der Blitzschutz der neuen Funkanlage ist nach [2] auszuführen.
- gegen die Instandsetzung des Blitzschutzsystems, geht der Planer/Errichter des Blitzschutzes von der vorgefundenen Situation aus und bindet die Funkanlage in das vorhandene Blitzschutzsystem ein.
- Für die neue Funkanlage werden mindestens die Maßnahmen durchgeführt, welche den Schutz gegen atmosphärische Entladung nach [1] sicherstellen. Teile des vorhandenen Blitzschutzsystems, deren Wirksamkeit nachgewiesen wird, dürfen mit verwendet werden [2]. Unwirksame Teile des vorhandenen Blitzschutzsystems, die benutzt werden sollen, sind so auszuwechseln, dass der Zustand der Altanlage keinesfalls verschlechtert wird. Für das verbleibende unwirksame Gebäudeblitzschutzsystem ist weiterhin der Betreiber des Gastgebäudes zuständig.

4.1.3 Gebäude ohne wirksamen Blitzschutz – Blitzschutz nicht gefordert

Stellt der Planer/Errichter des Blitzschutzes für die Funkanlage fest, dass das Blitzschutzsystem für das Gebäude nicht wirksam ist und keine gesetzlichen oder behördlicher Vorgaben für ein Blitzschutzsystem bestehen, wird der Gebäudebetreiber schriftlich durch den Funkanlagenbetreiber darüber informiert.

Entscheidet sich der Gebäudebetreiber

- für die Instandsetzung des Blitzschutzsystems, wird die Funkanlage in das vorhandene Blitzschutzsystem integriert. Der Blitzschutz der neuen Funkanlage ist nach [2] auszuführen.
- gegen die Instandsetzung des Blitzschutzsystems, errichtet der Funkanlagenbetreiber eine Antennenerdung nach [1]. Teile des vorhandenen Blitzschutzsystems, deren Wirksamkeit nachgewiesen wird, dürfen mit verwendet werden. Unwirksame Teile des vorhandenen Blitzschutzsystems, die für die Antennenerdung benutzt werden sollen, sind auszuwechseln, so dass der Zustand der Altanlage keinesfalls verschlechtert wird.
Für das verbleibende unwirksame Gebäudeblitzschutzsystem ist weiterhin der Betreiber des Gastgebäudes zuständig.

4.1.4 Gebäude ohne Blitzschutz – Blitzschutz gefordert

Stellt der Planer/Errichter des Blitzschutzes der Funkanlage fest, dass aufgrund gesetzlicher oder behördlicher Vorgaben für dieses Gebäude üblicherweise ein Blitzschutzsystem vorgeschrieben, aber nicht vorhanden ist, wird der Gebäudebetreiber schriftlich durch den Funkanlagenbetreiber darüber informiert.

Der Betreiber der Funkanlage errichtet eine Antennenerdung [1]. Hierbei berücksichtigt er nach Möglichkeit, dass die bauliche Anlage zu einem späteren Zeitpunkt ein Blitzschutzsystem erhält (z. B. getrennte Fangeinrichtung, Verlegung der Kabel außerhalb der baulichen Anlage).

Entsprechend dem Überspannungsschutzkonzept der Funkanlagenbetreiber können weitere Maßnahmen zum Überspannungsschutz (z. B. Stromversorgung AC/DC, Antennenkabel) erforderlich sein.

4.1.5 Gebäude ohne Blitzschutz – Blitzschutz nicht gefordert

Der Funkanlagenbetreiber errichtet eine Antennenerdung nach [1].

Entsprechend dem Überspannungsschutzkonzept der Funkanlagenbetreiber können weitere Maßnahmen zum Überspannungsschutz (z. B. Stromversorgung AC/DC, Antennenkabel) erforderlich sein.

4.2 Änderung bestehender Funkanlagen

Bei Änderung bestehender Funkanlagen ist grundsätzlich zu prüfen, ob das Gebäude (Gastgebäude) über ein Blitzschutzsystem oder eine Antennenerdung verfügt. Dem entsprechend sind unterschiedliche Maßnahmen und Vorgehensweisen vorzusehen. Änderungen können auch Erweiterungen beinhalten.

Ist ein Blitzschutzsystem vorhanden, sind die geplanten Maßnahmen dahingehend zu bewerten, ob die bei Blitzeinschlag bestehende Gefährdung für das Gastgebäude erhöht wird oder nicht. Eine Erhöhung der Gefährdung kann vorliegen, wenn durch den Austausch oder die Erweiterung der Funkanlage

- neue Blitzstrom-Einleitungspunkte in das Gastgebäude geschaffen werden
- Blitzteilströme auf vorhandenen Leitungen oder Installationen erhöht werden
- Trennungsabstände nicht mehr eingehalten werden

Zur Bewertung von Schutzbereichen ist vorzugsweise das Blitzkugelverfahren anzuwenden. Wenn eine Erhöhung der Gefährdung vorliegt, dann muss das Blitzschutzsystem angepasst werden (siehe Abschnitt 4.2.1).

Beispiele für Änderungen an der Funkanlage, die **keine Erhöhung der Gefährdung** bewirken:

- Austausch/Erhöhung vorhandener Antennentragkonstruktionen, wenn diese als natürliche Fangeinrichtungen ausgeführt wurden (direkte Verbindung mit dem Äußeren Blitzschutz). Dies gilt auch, wenn die erhöhten Masten die bisherigen Schutzbereiche überragen.
- Austausch/Erhöhung von Antennentragkonstruktionen mit getrennten Fangeinrichtungen, wenn nach der Änderung die benötigten Schutzbereiche weiterhin vorhanden und der Trennungsabstand eingehalten ist.
- Austausch oder Erweiterung von Antennen innerhalb der vorhandenen Schutzbereiche, z. B. neue aktive Antennen an vorhandener Antennentragkonstruktion.
- Austausch oder Erweiterung von Antennen, die für direkte Blitzeinschläge ausgelegt sind, außerhalb vorhandener Schutzbereiche, wenn dadurch in den vorhandenen Leitungen oder Installationen keine erhöhten Blitzteilströme auftreten.
- Austausch oder Erweiterung von Systemtechniken innerhalb der vorhandenen Schutzbereiche, z. B. neue Kabel auf vorhandenen Kabeltrassen.

4.2.1 Anpassung des Blitzschutzsystems

Alle neuen Bestandteile der Funkanlage werden im Schutzbereich von neu zu errichtenden Fangeinrichtungen installiert (Bild 14).

Die Einleitung von Blitzteilströmen in das Gebäude über neue Bestandteile der Infrastruktur ist zu vermeiden. Hierfür ist in der Regel ein getrenntes Blitzschutzsystem für den geänderten Teil vorteilhaft.

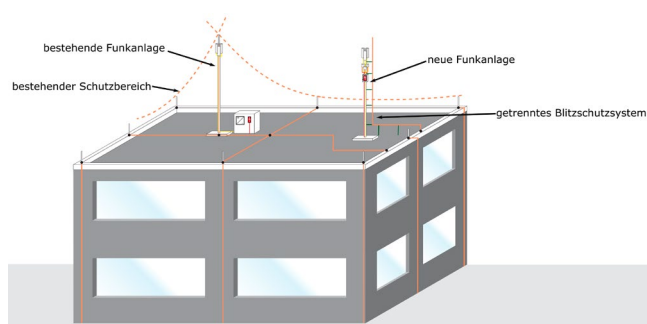


Bild 14: Gastgebäude mit Funkanlage mit bestehender und neuer Funkanlage (Quelle: Dehn)

In der Praxis wird für die neu errichteten Bestandteile der Funkanlage ein getrennter Blitzschutz installiert (Bild 14). Dieser kann durch die Anwendung von Isolierstäben oder durch die Verwendung von hochspannungsfesten isolierten Systemen realisiert werden. Zwischen den Bestandteilen der Funkanlage, wie z.B. Antennentragkonstruktion, Kabelwege und den blitzstromführenden, metallenen Bestandteilen des Gastgebäudes ist der Trennungsabstand einzuhalten.

4.2.2 Keine Anpassung des Blitzschutzsystems

Die Änderungen der Funkanlage werden ohne zusätzliche Blitzschutzmaßnahmen durchgeführt.

4.2.3 Anpassung der Antennenerdung

Wird eine Funkanlage, für die eine Antennenerdung errichtet wurde, erweitert oder geändert, so ist i. d. R. keine Änderung an der Antennenerdung erforderlich.

Es ist jedoch bei einem Aufbau von neuen Antennenmasten zu prüfen, ob zusätzliche Erdungsleitungen nach [1] notwendig werden.

4.3 Funkanlagen im Bestand

Funkanlagenbetreibern wird empfohlen, zur Wahrnehmung der Verkehrssicherungspflicht in regelmäßigen Zeitabständen die Schutzmaßnahmen in der elektrischen Anlage und die Maßnahmen des Blitzschutzes oder der Antennenerdung auf ihre Wirksamkeit zu prüfen und die Ergebnisse zu dokumentieren [3].

Wird der ordnungsgemäße Zustand festgestellt, sind i. d. R. keine Maßnahmen erforderlich. Andernfalls beseitigt der Betreiber der Funkanlage die festgestellten Abweichungen, die nicht dem Sollzustand der zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden Regelwerke entsprechen. Eine Anpassung an die aktuellen Regelwerke ist nicht vorgeschrieben, kann aber auf freiwilliger Basis durchgeführt werden.

4.3.1 Handlungsbedarf bei Normenänderungen

Bei Änderung von Normen besteht in der Regel keine Forderung, eine bestehende Funkanlage bzw. das Blitzschutzsystem an den neuen Normenstand anzupassen.

Bei besonders zu schützenden Gastgebäuden, wie z. B. Silos (explosionsgefährdete Bereiche), Krankenhäuser oder Standorte mit besonderen gesetzlichen oder behördlichen Vorgaben, kann eine Anpassung des Bestandes erforderlich sein.

4.3.2 Handlungsbedarf bei Nutzungsänderung des Gastgebäudes

Eine Änderung der Nutzung des Gastgebäudes, z. B. Wohngebäude wird zur Kindertagesstätte oder Beherbergungsstätte, kann eine Anpassung der Schutzmaßnahmen erfordern. Vor der geplanten Nutzungsänderung muss deshalb der Betreiber des Gastgebäudes den Betreiber der Funkanlage informieren. Beide müssen prüfen, ob eine Anpassung der Antennenerdung bzw. des Blitzschutzes für das Gastgebäude und die Funkanlage notwendig ist.

5 Sonderstandorte

Bei manchen Gebäuden kann Blitzschlag zu besonders schweren Schäden an Personen oder Sachwerten führen. Beispiele sind **medizinisch genutzte Gebäude** mit Behandlungsräumen der Gruppe 2 (z. B. Operationsbereiche, Intensivstation) oder Anlagen mit explosionsgefährdeten Bereichen.

Werden diese als Gastgebäude für Funkanlagen genutzt, sind die Schutzmaßnahmen besonders sorgfältig zu planen und umzusetzen mit der Maßgabe, das Einleiten von Blitzteilströmen in das Gastgebäude zu vermeiden. Blitzschutz-Fachkräfte müssen hierzu eine geeignete Qualifizierung aufweisen.

Bei Funkanlagen auf **Hochspannungsmasten** kann es bei einem Fehler im Hochspannungsnetz (Erdschluss) zu einer Überspannung in der Stromversorgung kommen, die Schäden im öffentlichen Energieversorgungsnetz hervorrufen kann. Dann sind besondere Schutzmaßnahmen in der Stromversorgung der Funkanlage notwendig, die in [1] Anhang A beschrieben werden.

Temporäre Funkanlagen werden z. B. bei Großveranstaltungen mit zusätzlichem Kommunikationsbedarf installiert. Dann können die hier beschriebenen Maßnahmen zum Schutz von Personen und darüber hinaus der Funkanlagen sinngemäß angewendet werden. Detaillierte Hinweise enthält die VDE Information „Blitz- und Überspannungsschutz temporärer Kommunikationssysteme“.

6 Normen

- [1] DIN VDE 0855-300 (VDE 0855-300): Funksende-/empfangssysteme für Senderausgangsleistungen bis 1 kW – Teil 300: Sicherheitsanforderungen
- [2] DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3): Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen
- [3] DIN EN 62305-3 Beiblatt 3 (VDE 0185-305-3 Beiblatt 3): Zusätzliche Informationen für die Prüfung und Wartung von Blitzschutzsystemen

Autoren

Dieser Leitfaden wurde in Zusammenarbeit mit Funkbetreibern und Vertretern der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) in Deutschland erstellt:

- **VDE Ausschuss Blitzschutz und Blitzforschung:**
 - S. Bonhagen (elektroXpert – Sachverständigenbüro, Wardenburg),
 - W. Buchner (DEHN SE + Co KG, Neumarkt)
 - J. Fulda (TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, Kassel),
 - K.-P. Müller (DEHN SE + Co KG, Neumarkt),
 - M. Rock (Technische Universität Ilmenau),
 - R. Schüngel (Landeshauptstadt München)
- **DFMG Deutsche Funkturm GmbH:** R. Skrabar, Münster
- **Ericsson GmbH:** J. Fritz, J. Lauderbach, Düsseldorf
- **Telefónica Germany GmbH & Co. OHG:** O. Tananow, Teltow
- **Polizei Hessen, HPT:** R. Bachhuber, Wiesbaden

Bildverzeichnis

1. Funkanlage an einem Gebäude mit Flachdach (Quelle: Sven Bonhagen)
2. Funkanlage auf Gastgebäude mit Antennenerdung (Quelle: Telefónica)
3. Funkanlage auf Gastgebäude mit Blitzschutzsystem (Quelle: Telefónica)
4. Äußerer Blitzschutz (Quelle: Dehn)
5. Blitzkugelverfahren für ein Gebäude mit Antennenmast
6. Blitzschutz-Potentialausgleich am Beispiel einer Basissendeempfangestation (en. BTS) (Quelle: Dehn)
7. Ablaufdiagramm für Maßnahmen bei Neubau oder Änderung von Funkanlagen und Anlagen im Bestand (Quelle: VDE)
8. Gebäude mit Gebäudeblitzschutz und getrenntem Blitzschutzsystem für die neu errichtete Funkanlage (Quelle: Dehn)
9. Neu errichtete Funkanlage mit isolierter Ableitung auf einem Gebäude mit Blitzschutzsystem (Quelle: Dehn)
10. Gebäude mit Gebäudeblitzschutz und getrenntem Blitzschutzsystem für die neu errichtete Funkanlage (Quelle: Telefónica)
11. Neue Funkanlage auf Gebäude mit wirksamen Gebäudeblitzschutz mit außen liegenden Leitungen (Quelle: Dehn)
12. Blitzschutz-Potentialausgleich auf Dachebene (Quelle: Dehn)
13. Funkanlage auf einem Gastgebäude, das als Faraday'scher Käfig wirkt (Quelle: Dehn)
14. Gastgebäude mit Funkanlage mit bestehender und neuer Funkanlage (Quelle: Dehn)

3. Auflage 2020

Hinweis

Diese VDE Information enthält allgemeine technische Empfehlungen zum Blitz- und Überspannungsschutz. Eine eigene Überprüfung der jeweils erforderlichen Handlungsweise durch den Nutzer bleibt daher immer unentbehrlich.

Der VDE hat diese VDE Information mit großer Sorgfalt verfasst. Dennoch kann der VDE weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit, Vollständigkeit oder Aktualität des Dokuments übernehmen. Die Anwendung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass der VDE für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann.

Die **Blitzschutznormen** (u. a. DIN EN 62305) werden erarbeitet vom Komitee 251 Blitzschutzsysteme und Blitzschutzbauteile der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE. Es wird empfohlen, die Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum anzuwenden. Bezug: VDE VERLAG GMBH oder Beuth-Verlag GmbH

Der Blitzschutz in der Praxis



Unter dieser Bezeichnung gibt der VDE Ausschuss Blitzschutz + Blitzforschung eine Merkblattsammlung für Blitzschutz-Fachkräfte heraus. Diese VDE Information ist Bestandteil von „Der Blitzschutz in der Praxis“.

[www.vde.com/
blitzschutz-in-der-praxis](http://www.vde.com/blitzschutz-in-der-praxis)

Herausgeber + Kontakt

VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e.V.
Ausschuss für Blitzschutz und
Blitzforschung (VDE ABB)
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt
www.vde.com/blitzschutz

Diese VDE Information wurde unter der
Lizenz CC BY 3.0 DE veröffentlicht.