

Präsentation eines Fachbereich

Leitsätze des SEV

Blitzschutzanlagen

SEV 4022:2004

Allgemeine Anforderungen

- Blitzschutzanlagen haben Bauten und Anlagen sowie sich darin befindende Personen vor Blitzschlägen zu schützen.
- Blitzstrom auf ungefährlichen Bahnen in die Erde leiten.
- Äusserer (Fang+Ableiter) und innerer (Pot.+Überspannungsschutz) Blitzschutz
- Das ganze Gebäude umfassen

Blitzschutzpflicht

- Pflicht ist kantonal/eidg. geregelt
- Bauten mit Räumen mit grosser Personenbelegung (Theater, Kino, Sport-, Ausstellungs-, Mehrzweckhallen, Restaurants, Kirchen,)
- Grundsätzlich wenn mehr als 100 Personen
- Verkaufsgeschäfte mit mehr als 1200m²
- Beherbergungsbetriebe (Hotel, Heime, Krankenhäuser, Gefängnisse, Kasernen)
- Besonders hohe Bauwerke (Hochhäuser, Türme) einschliesslich der anstossenden Gebäuden
- Bauten brennbarer Bauart bei Rauminhalt von mehr als 3000m²

Blitzschutzpflicht

- Grössere landwirtschaftliche Betriebsbauten einschliesslich anstossende Silos + Wohnbauten
- Industrie / Gewerbe mit gefährdeten Bereichen (feuer-/ex)
- Behälter für feuer-/exgefährlichen Stoffen samt den zugehörigen Nebenbauten
- Bauten mit wertvollem Inhalt (Museum, Archive,..)
- Bauten mit wichtigen öffentlichen Komm.-Systemen
- An exponierten topographischen Lagen
- Im Zweifel entscheidet die Brandschutzbehörde!!!!

Wichtige Begriffe

- Blitzschutzanlage: Gesamtheit aller äusseren und inneren Einrichtungen um vor Auswirkungen von Blitzströmen zu schützen.
- Äusserer Blitzschutz: Auffangen und in Erde ableiten.
- Innerer Blitzschutz: Verhinderung schädlicher Einwirkungen infolge Strömen in Leitern des äusseren Blitzschutzes.
- Fangeinrichtung: Teil des äusseren Blitzschutzes, der für Auffangen der Blitze bestimmt ist.
- Ableitung: Teil des äusseren Blitzschutzes, der Blitz von Fangeinrichtung zur Erdungsanlage ableitet.
- Minimalabstände: Zwischen Leiter des inneren und äusseren Blitzschutzes.

Planung

- Vorabklärung mit der zuständigen Stelle im voraus.
- Äussere und innere Teile aufeinander abstimmen.
- Kontrolle vor Einbetonierung der Erder.
- Als Erdung wenn möglich Fundament verwenden.

Anforderung an Leiter

- Oberirdische Leiter wie Fang- und Ableitungen:

Werkstoff	Leiterart	Querschnitt	Bemerkungen
Kupfer blank oder verzinkt	Draht rund	28 mm ²	Ø 6 mm 1)
	Flachband	40 mm ²	min. Dicke 2 mm
Aluminium oder Aluminium-Legierung	Draht rund	64 mm ²	Ø 9 mm 2)
	Flachband	70 mm ²	min. Dicke 3 mm
Eisen oder Stahl feuerverzinkt	Draht rund	50 mm ²	Ø 8 mm
	Flachband	50 mm ²	min. Dicke 2.5 mm 3)
nicht rostender Stahl	Draht rund	50 mm ²	Ø 8 mm
	Flachband	60 mm ²	min. Dicke 2 mm 4)

- Im Erdboden verlegte Leiter:

für Bänderder horizontal

Werkstoff	Leiterart	Querschnitt	Bemerkungen
Kupfer blank	Draht	50 mm ²	Ø 8 mm
	Flachband	50 mm ²	min. Dicke 3 mm
	Seil gedreht	50 mm ²	min Ø 3 mm pro Draht
Stahl V4A	Flachband	75 mm ²	min. Dicke 3 mm
	Draht	75 mm ²	Ø 10 mm

Quelle: SEV 4022

Anforderung an Leiter

- Natürliche Leiter (Blechprofile, Känel, Rohre) dürfen als Fang und Ableitungen benützt werden:
- Kupfer blank oder verzinkt: $d=0.5\text{mm}$
- Stahl verzinkt: $d=0.5\text{mm}$
- Alu oder Alu-Legierungen: $d=0.7\text{mm}$
- Nicht rostender Stahl: $d=0.4\text{mm}$
 - Verbindungen von Leiter:
 - Geschraubt, gelötet, gepresst, geschweisst
- Verbindungen von natürlichen Leiter:
- Falzen oder Einstecken (Kontaktfläche= 100cm^2)
- Überlappung von Rohren (min. 5cm betragen)

Anforderung an Leiter

- In Beton eingegossene Leiter:
- Bestehenden Bauten können nachträglich 2 vertikal verlaufende Eisen (Aussenwand, nahe Boden, min. $d=8\text{mm}$) angespitzt werden.
- Anschlussstellen sind zu verschliessen, dass keine Korrosion entsteht.

- Korrosionsschutz:
- Möglichst die gleichen Materialien verwenden.
- Unterschiedliche Materialien, dann Verbindung ausserhalb Erdrreich oder im Gebäudeinnern.

Äusserer Blitzschutz (Fangeinrichtungen)

- Die Fangeinrichtung umfasst alle dem Blitzschlag ausgesetzten Gebäudeteile im Dachbereich.
- Grundform ist Netz mit Maschen von 10m x 20m
- Kein Punkt darf mehr als 5m von Fangeinr. entfernt sein.
- Alle herausragenden Kanten mit Fangeinr. zu schützen.
- Alle Metallteile (Antennen, Kamine, Profile, Venti, Sirenen,..) sind als natürliche Fangleiter mitzuverwenden.
- Kamine sind mit Fangkranz zu versehen (keine Leiter im Bereich des Rauchstromes ragen)
- Starkstrom-Dachständer gem. Weisung ESTI
- Wellfaserzement auf Stahlpfetten sind Schrauben/Haken als Fangleiter ausreichend, sofern el. Verbindung gewährleistet ist.

Äusserer Blitzschutz

Fig. 1 Wohnhaus mit höchstens 40 m Umfang

Zahl der Ableitungen = 2

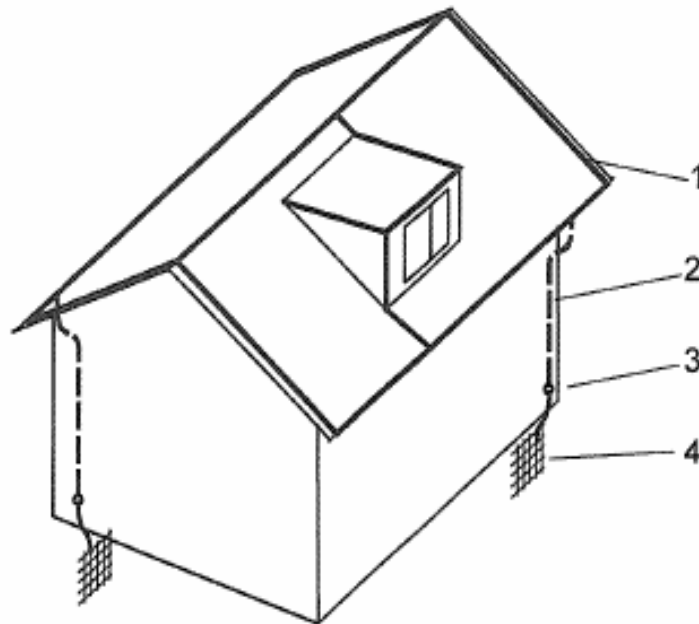
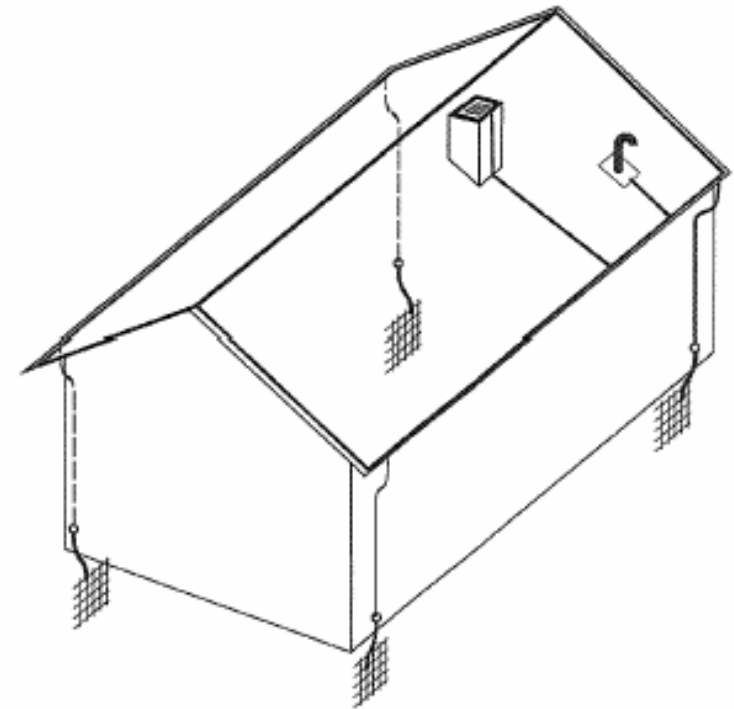


Fig. 2 Wohnhaus mit höchstens 70 m Umfang

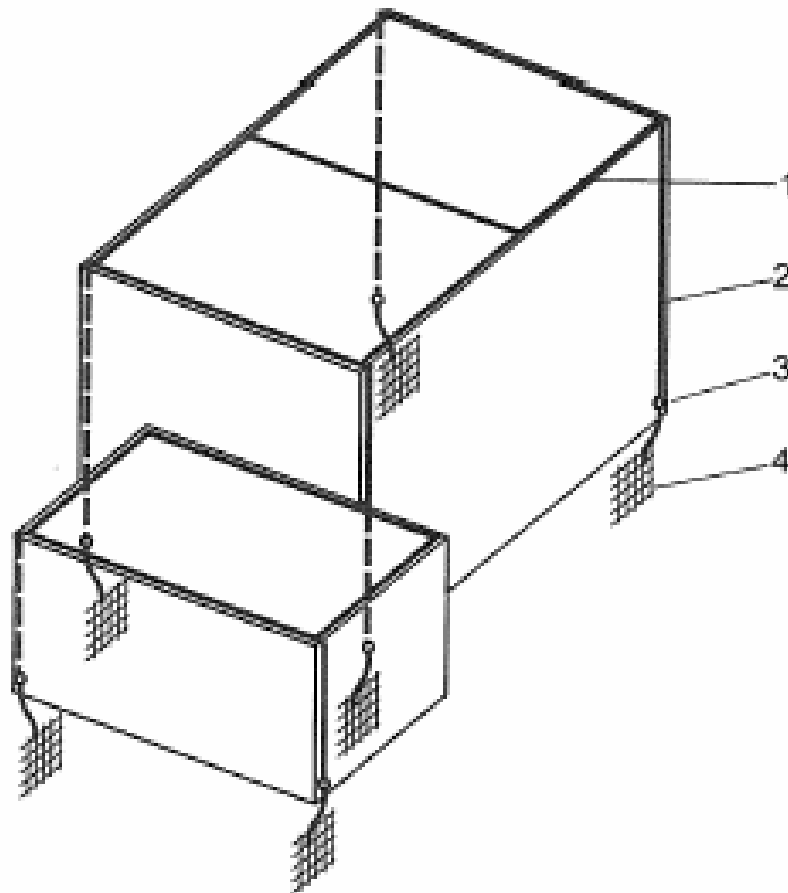
Zahl der Ableitungen = 4



- | | |
|--------------|-----------------------------------|
| 1 Fangleiter | 3 Lösbare Verbindung (Messstelle) |
| 2 Ableitung | 4 Fundamenterder |
| | 5 Fangkranz |

Äusserer Blitzschutz

Fig. 3 Gebäude mit höchstens 100 m Umfang
Zahl der Ableitungen = 6



- | | |
|--------------|-----------------------------------|
| 1 Fangleiter | 3 Lösbare Verbindung (Messstelle) |
| 2 Ableitung | 4 Fundamenterder |

Fig. 4 Fangleitungen Flachdächer

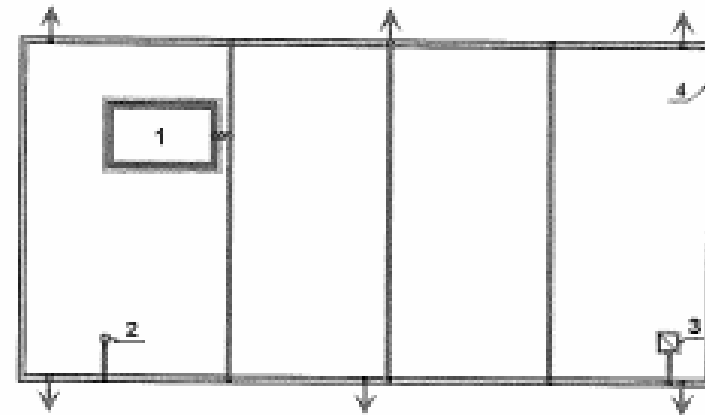
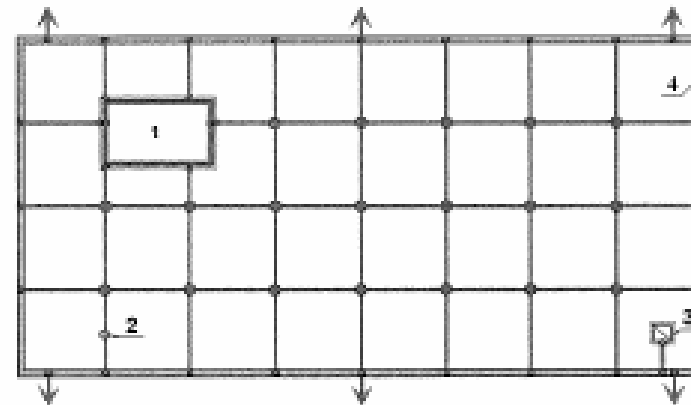


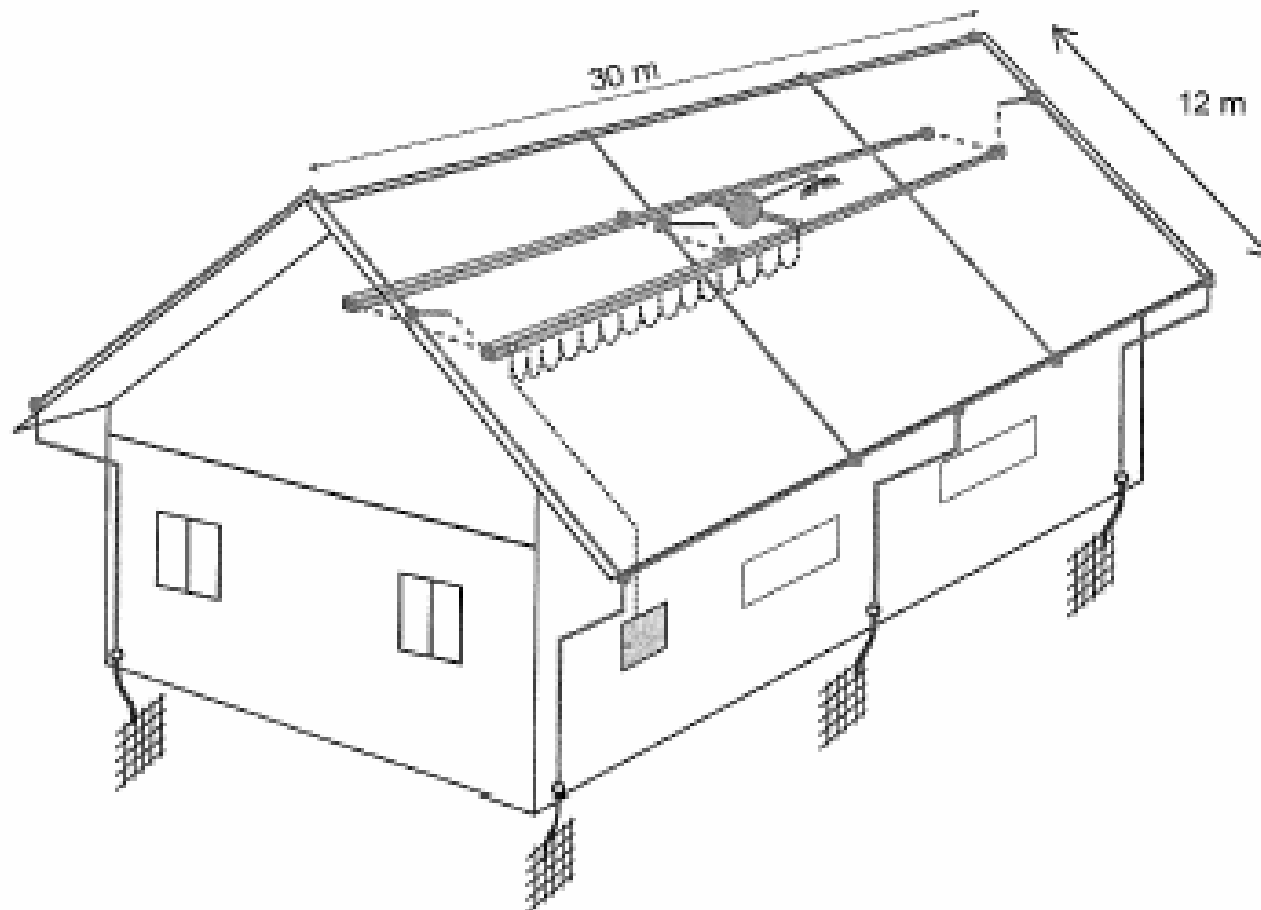
Fig. 7



Quelle: SEV 4022

Äusserer Blitzschutz

Fig. 8 Landwirtschaftliches Gebäude mit feuergefährdetem Bereich
Umfang ca. 90 m



Quelle: SEV 4022

Äusserer Blitzschutz

- An hohen Bauten über 30m sind ausgedehnte Metallteile (Geländer, Verkleidungen, Fenster) als Fangleiter zu behandeln und mit den Ableitungen oder der Betonbewehrung zu verbinden.
- Bei Gefahr durch Bäume (Brand, Holzfall,..) kann die zuständige Stelle deren Einbezug in den Blitzschutz verlangen.

Äusserer Blitzschutz (Ableitungen)

- Möglichst kürzesten Weg zur Erde
- Aussenseite des Gebäudes in gleichmässigen Abständen
- Direkte Fortsetzung der Fangleitung bilden
- Grundsatz: **pro 20m** Umfang ein Ableiter (min. 2)
- Hochkamine, Kirchtürme,.. sind min. 2 Ableiter vorzusehen
- Feuergef. Bereichen ist eine Ableitung **pro 15m** Umfang (min. 4)
- Innenhöfen mit mehr als 40m Umfang eine Ableitung
- Künstliche Ableitungen AP oder UP in KRFW
- Zu brennbaren Unterlagen ist ein Abstand von 10mm einzuhalten
- Gut zugängliche Messstelle bei jedem Anschluss an den Erder

Äusserer Blitzschutz (Ableitungen)

- Leitende Bauelemente der Fassadenkonstruktion können als natürliche Ableitungen benutzt werden.
- In jedem Fall sind diese in den Pot.Ausgleich einzubeziehen.
- Dies trifft insbesondere für Metallfassaden, Regenablaufrohre, Stahlstützen, leitende Unterkonstruktionen, Fassadenverkleidungen, Feuerleitern, usw.
- Leitende Teile im Gebäudeinnern (Stahlsäulen) führen nicht zu einer Reduktion der Anzahl Ableiter an der Gebäudeoberfläche.

Erdung

- Erder können in nachstehender Priorität verwendet werden:
 - Fundamenterder
 - Banderder
 - Tiefen- oder Staberder
-
- Ableitungen sind auf dem kürzesten Weg mit der Erdung zu verbinden!!!!

Innerer Blitzschutz

- Potausgleich für eingeführte Leitungen
- Zus. Potausgleich für hohe Gebäude
- Feuergef. Bereiche mit zus. Potausgleich im oberen Gebäudebereich
- Feuergef. Bereiche ist D_{min} einzuhalten
- Alle geerdeten, von aussen in das Gebäude eingeführten Leitungen, unmittelbar nach Eintritt mit Erdung verbinden
- Rohrleitungen mit Isolierstück, nur gebäudeinterne Seite mit der Erdung zu verbinden.
- Parallel zum Isolierstück ist eine Trennfunkstrecke einzubauen (Schutz vor Überschlägen)
- Kommunikationsleitungen (Tel, TV, SAT) sind in geeigneter Weise an die Erdung anzuschliessen (Funkstrecke, Überspannungsableiter)

Innerer Blitzschutz

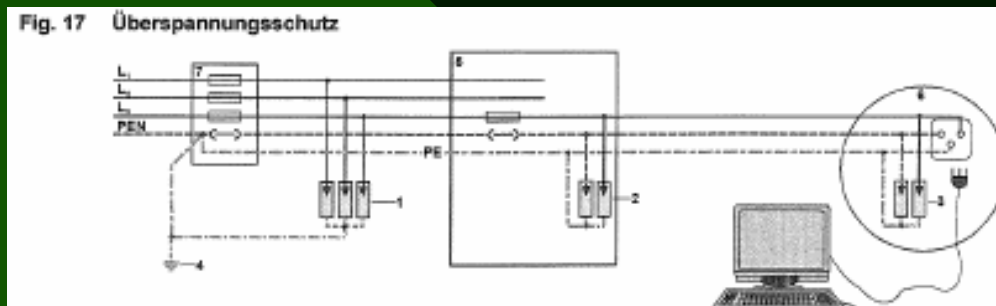
- Alle metallenen Installationen (Wasser, Gas, Heizung, Lüftung, Liftschienen, Metallkamine, usw.) sind auf Erdniveau untereinander zu verbinden und an den Erder anzuschliessen.
- Beim Potausgleich ist auf eine kurze Verbindung zwischen jeder Installation und dem Erder zu achten
- Bei Gebäuden über 30m Höhe ist als zus. Potausgleich alle metallenen Installationen auf kürzestem Weg an das Leitsystem des äusseren Blitzschutzes anzuschliessen
- Zusätzlich sind in Höhenabständen von max. 10m weitere Potausgleichsverbindungen zwischen den leitenden Installationen und dem äusseren Blitzschutz anzubringen.

Innerer Blitzschutz

- Minimalabstände müssen bei folgenden Bauten nicht berücksichtigt werden:
- Bauten aus bewehrten Beton
- Stahlskelettbauten
- Gebäude mit durchverbundenen Metallfassaden
- In Feuergef. Bereichen ist zwischen leitender Installation und äusseren Blitzschutzleitern minimal Abstände vorzusehen. (Siehe NIN 2005)

Innerer Blitzschutz (Überspannungsschutz)

- Schutzeinrichtungen müssen die erwartenden Spannungsspitzen auf die nachfolgende Installation begrenzen
- Wirksamkeit der Schutzeinrichtungen ist periodisch zu überprüfen
- Zuständige Stelle kann Schutz gegen Überspannungen verlangen, wenn:
 - Hohe Brand- / Exgefahr
 - Wichtige Einrichtungen für Brandschutz
 - Ausfall von Personen Gefahren entstehen könnten
 - Wiederholt Schäden
 - Hohe Sachwerte vorhanden sind



EX-Bereiche

- Zonen und Bereiche durch Brandschutzbehörde und SUVA
- Bereiche unter dem Dach: Fangleiternetz 5x5m
- Pro 10m Umfang eine Ableitung (min. 4)
- Leitende Teile gut verbunden, damit keine Funken
- Alle Installationen müssen den Blitz funkenfrei leiten
- Alles in den Potausgleich einbeziehen (ZPA min. 4mm²)
- Isolierstücke mit Trennfunkensrecke schützen

Spezielle Anlagen (Antennen)

- Antennenkabel dürfen nicht durch feuer/ex Bereiche geführt werden
- Gebäudeeintritt Überspannungsschutz erforderlich
- Antennen sind an der Blitzschutzanlage anzuschliessen
- Antennen ohne Blitzschutzanlage sind an den Potausgleich/Erdung anzuschliessen

Spezielle Anlagen (Zelte)

- Wenn ein Blitzschutz gefordert wird, ist ein Erder zu erstellen oder eine Verbindung zu einem bestehenden Erder zu erstellen
- Metallkonstruktion gilt als Fangleiter und Ableitung. Diese sind mit dem Erder zu verbinden

Abnahme und Kontrolle

- Dokumentation ist der zuständigen Stelle auszuhändigen
- Jede neue Anlage wird einer Abnahmekontrolle unterzogen
- Mit Bildmaterial zu dokumentieren
- Erdungswiderstand messen
- Anschluss an Erdung kontrollieren
- Periodische Kontrolle alle 10 Jahre
- Ex-Bereich alle 3 Jahre
- Nach Blitzeinschlag ist Meldung zu erstatten
- Verantwortlich für Anlage ist der Eigentümer

Schlusswort

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!!