



Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung
Amsterdamer Str. 172-174
D-50735 Köln
Tel.: (0221) 77 66 0; Fax: (0221) 77 66 341

Copyright by VdS Schadenverhütung. Alle Rechte vorbehalten.

Schutz gegen Überspannungen

Merkblatt zur Schadenverhütung

VdS 2258 : 1993-07 (03)

INHALT

1	Vorbemerkung	2
2	Allgemeines	3
3	Begriffe	3
4	Schäden und Auswirkungen durch Überspannungen	7
5	Schutz gegen Blitzschlag und Überspannungen	7
5.1	Potentialausgleich.....	7
5.2	Überspannungs-Schutzeinrichtungen	8
5.3	Erhalten des ordnungsgemäßen Zustandes.....	10

1 Vorbemerkung

Überspannungen können elektrische Anlagen und Geräte beschädigen und ihre Funktion beeinträchtigen (Bild 1).

In diesem Merkblatt werden die Gefahren aufgezeigt, denen elektrische Anlagen und Geräte durch die Einwirkung von Überspannungen und Blitz ausgesetzt sind, und es werden Hinweise zur Schadenverhütung gegeben.

Weitergehende Ausführungen enthalten die Richtlinien „Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen“, VdS 2031.

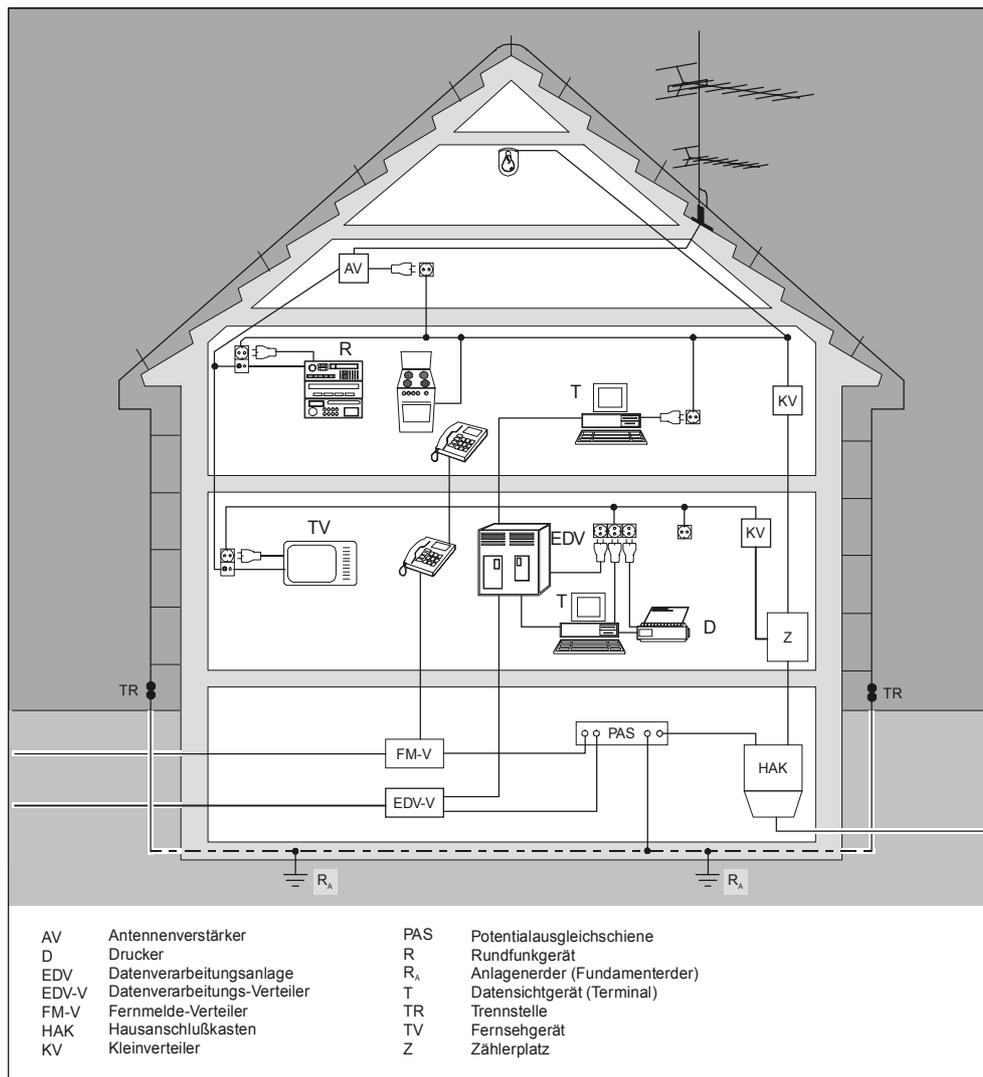


Bild 1: Gefährdete elektrische Geräte und Anlagen

2 Allgemeines

Überspannungen können entstehen durch:

- Atmosphärische Elektrizität, zum Beispiel
 - Blitz
 - Blitzschlag
 - Induktion (Induktive Kopplung)
 - Influenz (Kapazitive Kopplung)
 - Blitzwanderwelle
- Schaltvorgänge in elektrischen Anlagen *)
- Statistische Elektrizität *)

3 Begriffe

Äußerer Blitzschutz (Gebäudeblitzschutzanlage)

Als äußerer Blitzschutz werden Maßnahmen bezeichnet, die geeignet sind, eine bauliche Anlage gegen die Auswirkungen eines Blitzschlages zu schützen. Die äußere Blitzschutzanlage besteht aus Fangeinrichtung, Ableitung und Erdungsanlage.

Blitz

Blitz ist eine sichtbare elektrische Entladung zwischen Wolke und Wolke oder zwischen Wolke und Erde während eines Gewitters.

Blitzschlag

Blitzschlag ist der unmittelbare Übergang eines Blitzes auf Sachen.

Blitzwanderwelle

Blitzwanderwelle ist die sich in elektrischen Leitern bewegende Blitzenergie. Sie tritt in einem elektrischen Leitungsnetz auf, wenn an einer Stelle dieses Netzes oder in dessen Nähe ein Blitz einschlägt. Dieser Begriff umfaßt die Blitzstrom- und Überspannungswanderwelle (Bilder 2 - 4).

*) Sie werden in diesem Merkblatt nicht behandelt

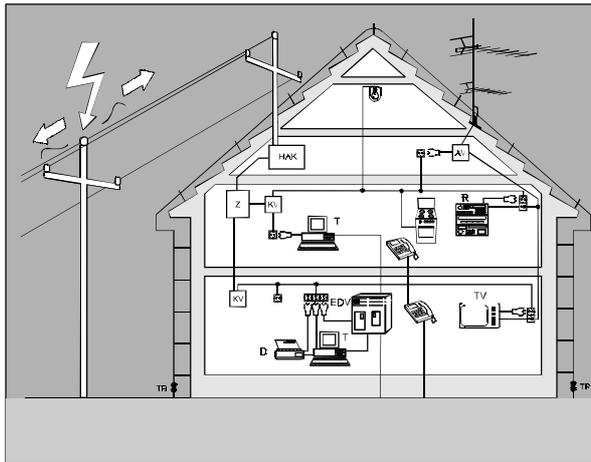


Bild 2: Einschlag in ein Freileitungsnetz bewirkt Überspannungen im Gebäude

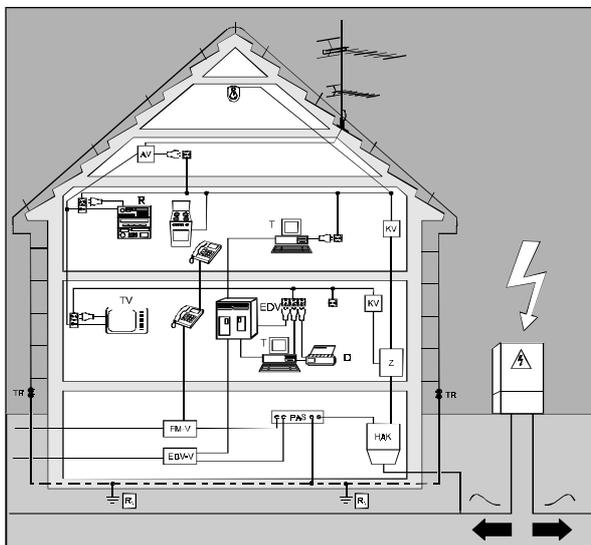


Bild 3: Einschlag in ein Erdkabel bewirkt Überspannungen im Gebäude

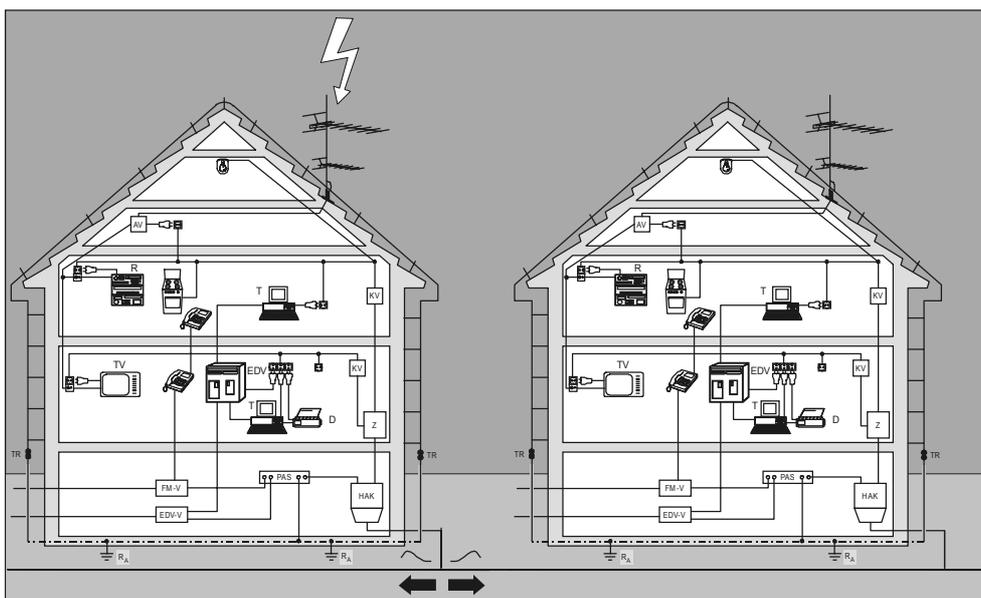


Bild 4: Einschlag in ein Gebäude bewirkt Überspannungen

Fremde leitfähige Teile

Fremde leitfähige Teile sind die Teile, die nicht zur elektrischen Anlage gehören, jedoch ein elektrisches Potential einschließlich des Erdpotentials annehmen können. Hierzu zählen zum Beispiel Wasser-, Gas- und Heizungsanlagen sowie metallene Gebäudekonstruktionen.

Gebäudeblitzschutz

Siehe „Äußerer Blitzschutz“.

Induktion

Induktion, auch induktive Kopplung genannt, ist die Erzeugung elektrischer Ströme und Spannungen in elektrischen Leitern und leitfähigen Systemen durch veränderliche Magnetfelder (Bild 5). Sie entstehen bei Gewitter durch die Blitzstromsteilheiten.

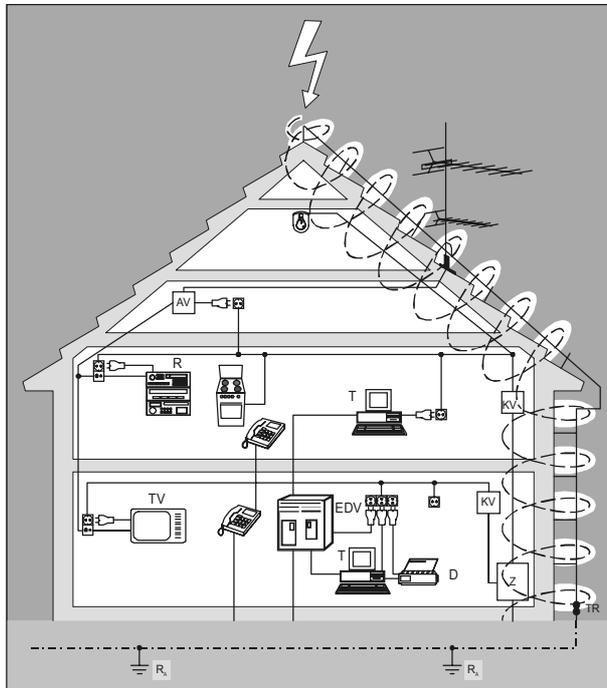


Bild 5: Überspannungen durch Induktion

Influenz

Influenz, auch kapazitive Kopplung genannt, ist die elektrische Aufladung von Gegenständen durch den Einfluß elektrischer Felder (Bild 6). Sie sind bei Gewitter besonders stark.

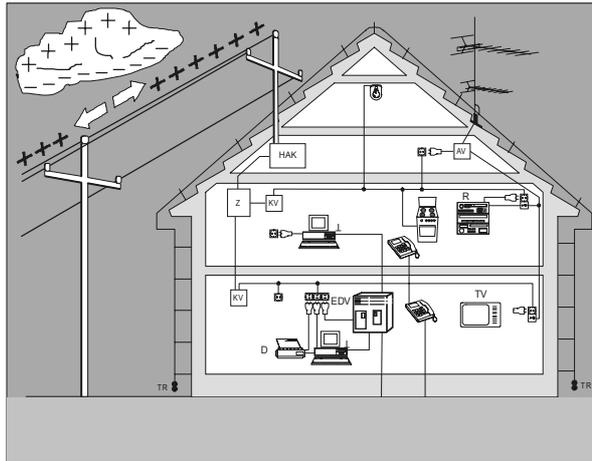


Bild 6: Überspannungen durch Influenz

Innerer Blitzschutz (Innere Blitzschutzanlage)

Als innerer Blitzschutz werden Maßnahmen bezeichnet, die elektrische Anlagen vor den Auswirkungen des Blitzstromes und der von ihm erzeugten magnetischen und elektrischen Felder schützen.

Potentialausgleich

Potentialausgleich ist die elektrisch leitende Verbindung, die Körper (Gehäuse) elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt.

Potential- (Spannungs-)Anhebung

Potential-Anhebungen können in elektrischen Anlagen und an fremden leitfähigen Teilen durch einen Fehler in der elektrischen Anlage oder durch Entladungsvorgänge atmosphärischer Elektrizität entstehen.

Schutzraum (Volumen)

Der Schutzraum ist der Raum, der durch den äußeren Blitzschutz gegen Blitzschlag geschützt ist. Er kann die gesamte bauliche Anlage oder nur einen Bereich umfassen.

Überspannung

Überspannung ist eine Spannung oberhalb des Wertes der Nennspannung, für die eine elektrische Anlage oder ein Gerät ausgelegt ist. Sie kann kurzzeitig oder dauernd auftreten.

Überspannungsschutz

Überspannungsschutz sind die Maßnahmen, mit denen auftretende Überspannungen auf ein für elektrische Einrichtungen ungefährliches Maß reduziert werden.

Überspannungswanderwelle

Siehe "Blitzwanderwelle".

4 Schäden und Auswirkungen durch Überspannungen

Überspannungen können verursachen:

- Brände
- Zerstörung der Isolation
- Zerstörung von Geräten, insbesondere von elektronischen Bauelementen
- Auslösen von gefährlichen Betriebsabläufen
- Fehlerauslösen von Schutzeinrichtungen wie Fehlerstrom-(FI-) Schutzschaltern
- Fehlerauslösung von Feuerlöschanlagen
- Unwirksamwerden und Fehlerauslösung von Gefahrenmeldeanlagen wie Brand- und Einbruchmeldeanlagen
- Unwirksamwerden und Fehlerfunktionen von Meß-, Steuer- und Regel- (MSR) Anlagen
- Zerstörung von Kommunikationsanlagen wie Telefon, Telefax, Teletext sowie Fernseh- und Rundfunkgeräten
- Zerstörung von EDV-Anlagen, Personal- und Heimcomputern
- Löschen oder Beeinflussung von gespeicherten Daten

5 Schutz gegen Blitzschlag und Überspannungen

Ein umfassender Schutz gegen Schäden durch Blitzschlag und Überspannungen wird durch Maßnahmen des äußeren sowie des inneren Blitzschutzes erreicht:

- Anschluß einer vorhandenen Gebäudeblitzschutzanlage an den Potentialausgleich
- Herstellen des Potentialausgleiches
- Errichten von Abschirmungen, zum Beispiel Metallrohre und deren Anschluß an den Potentialausgleich
- Anschluß von Kabel- und Leitungsschirmen an den Potentialausgleich
- Verwendung von Lichtwellenleitern (LWL)
- Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen

5.1 Potentialausgleich

In den Potentialausgleich sind einzubeziehen:

- Schutzleiter der elektrischen Anlage
- Erdungsanlage
- Ableitungen der Überspannungs-Schutzeinrichtungen der Energie- und informationstechnischen Netze
- Schirme von Leitungen und Kabeln
- Metallene Gebäudekonstruktionen

- Wasser-, Gas- und Heizungsanlagen
- Äußere Blitzschutzanlage (falls vorhanden)

Die Verbindungsleitungen zur Potentialausgleichschiene sind so kurz wie möglich zu halten.

5.2 Überspannungs-Schutzeinrichtungen

5.2.1 Schutzeinrichtungen gegen energiereiche Impulse sind Ableiter, die Überspannungen auf Werte absenken, die für Anlagen ohne elektronische Bauelemente ungefährlich sind. Sie müssen in unmittelbarer Nähe der Einspeisung innerhalb des Gebäudes, zum Beispiel Hausanschlußkasten, Zählerplatz, Verteiler für informationstechnische Netze, angeordnet werden (Bild 7).

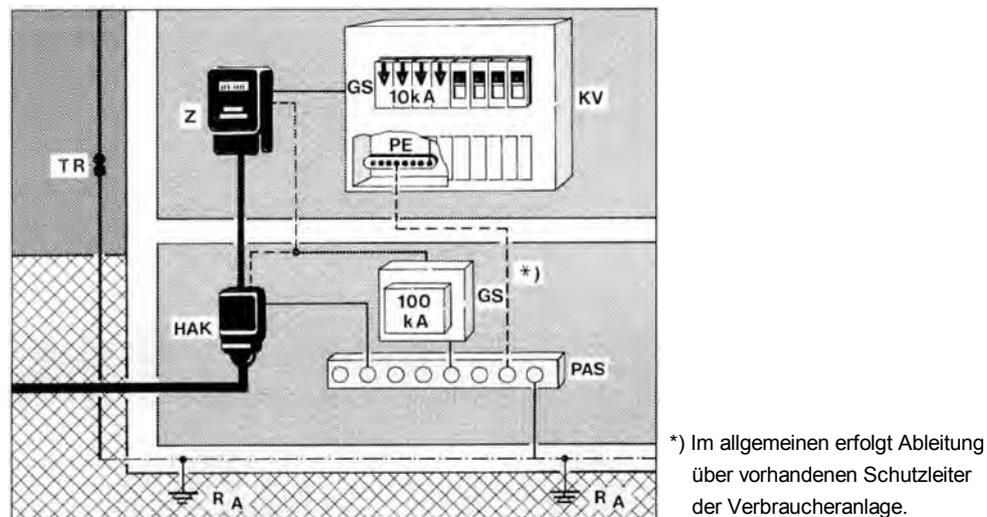


Bild 7: Überspannungsschutz durch Ableiter für energiereiche Impulse (GS) am Hausanschlußkasten oder Zählerplatz mit hohem Ableitvermögen (z.B. 100 kA) oder im Kleinverteiler mit geringerem Ableitvermögen (z.B. 10 kA) und niedriger Restspannung.

5.2.2 Schutzeinrichtungen gegen energiearme Impulse sind Ableiter, zum Beispiel Varistoren, Dioden, die Überspannungen soweit absenken, daß auch Betriebsmittel mit elektronischen Bauelementen nicht gefährdet sind.

5.2.3 Um einen optimalen Schutz zu erreichen, sind Maßnahmen nach 5.2.1 und 5.2.2 erforderlich.

5.2.4 Die Schutzeinrichtungen können in der festen Installation, als Zusatzgeräte für den Anschluß an Steckdosen (Bilder 8 und 9) oder in/anden zu schützenden Geräten (Bild 10) vorgesehen werden.

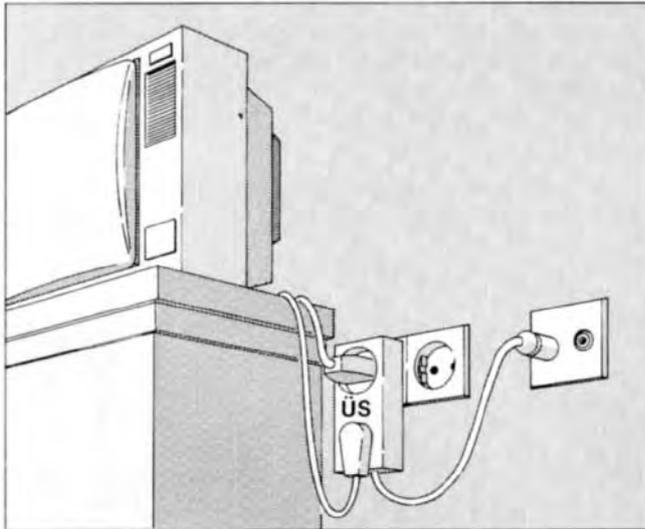


Bild 8: Überspannungsschutz für ein Fernsehgerät

Die Schutzeinrichtungen (ÜS) für den Netz- und Antennenanschluß sind in einem Zwischensteckergerät eingebaut.

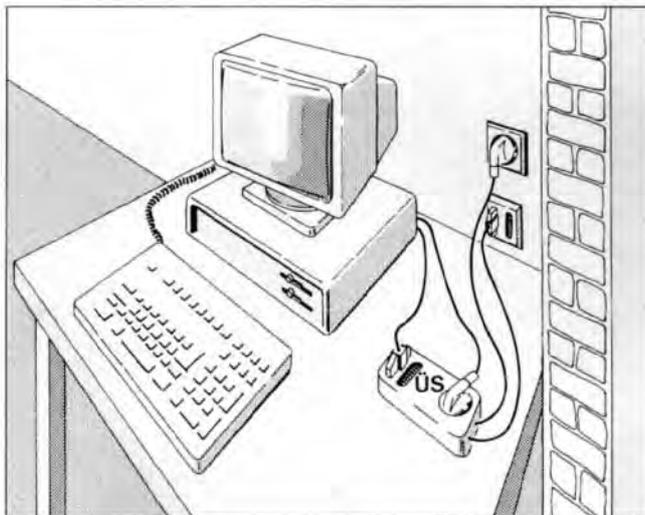


Bild 9: EDV-Gerät ohne eingebaute Überspannungsschutzeinrichtung

Die Schutzeinrichtungen (ÜS) für die Netz- und Datenseite sind in der Tischsteckvorrichtung eingebaut.

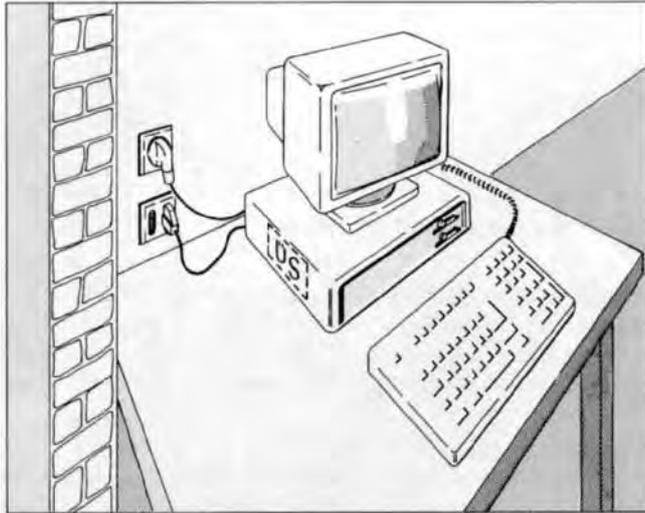


Bild 10: EDV-Gerät mit eingebauter Überspannungsschutzeinrichtung

Die Schutzeinrichtungen (ÜS) für die Netz- und Datenseite sind in dem EDV-Gerät eingebaut.

5.2.5 Beim Erwerb von elektrischen Geräten mit elektronischen Bauelementen sollte vom Hersteller oder Fachhändler eine Bestätigung verlangt werden, daß ein Überspannungsschutz im Gerät vorhanden ist.

5.2.6 Überspannungs-Schutzeinrichtungen sind auch dann vorzusehen, wenn kein äußerer Blitzschutz vorhanden ist. Für ihre Auswahl, die Errichtung und Festlegung des Einbauortes ist eine Elektrofachkraft hinzuzuziehen.

5.3 Erhalten des ordnungsgemäßen Zustandes

Überspannungs-Schutzeinrichtungen müssen nach intensiver Gewittertätigkeit oder nach Blitzschlägen kontrolliert und bei Defekt ersetzt werden. Defekte, nicht steckbare Schutzeinrichtungen dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgewechselt werden.

