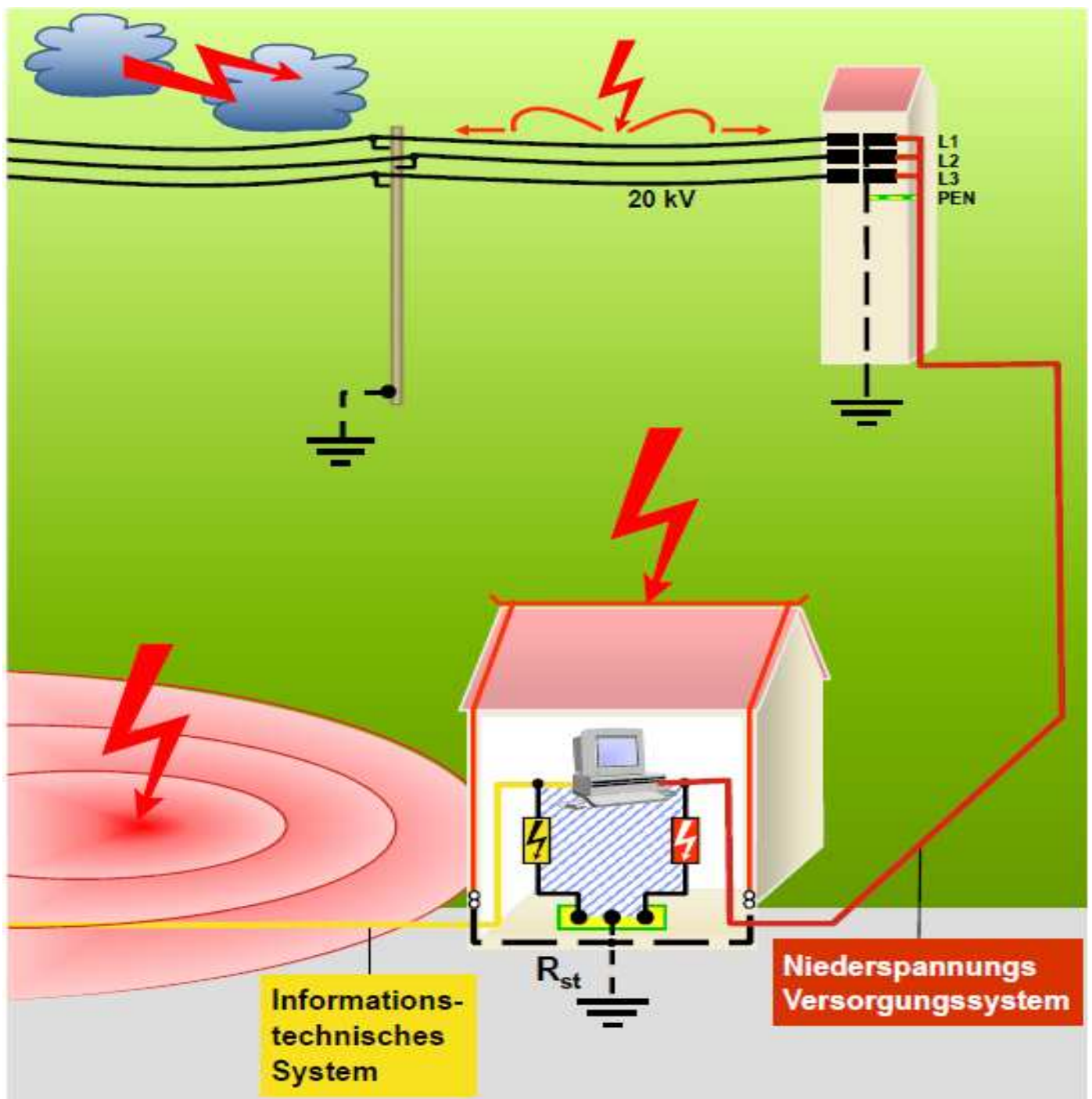


Elektronische Sicherheitstechnik : Leitfaden Blitz- und Überspannungsschutz



Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung.....	3
2.	Begriffe und Abkürzungen.....	4
2.1	Begriffe.....	4
2.2	Abkürzungen.....	5
3.	Normen und Richtlinien.....	6
3.1	Richtlinien und normative Hinweise für den wirksamen Schutz vor Blitz- und Überspannungen.....	6
3.1.1	Übersicht.....	6
3.1.2	VdS 2833: Schutzmaßnahmen gegen Überspannung für Gefahrenmeldeanlagen.....	7
3.1.3	VdS 2010: Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz – Richtlinien zur Schadensverhütung.....	7
3.1.4	Bundesweit geltende Regelungen zum Blitz- und Überspannungsschutz : Technische Regeln.....	8
3.1.5	Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (EMVG).....	8
3.2	Wichtige Normen und Richtlinien für Gefahrenmeldeanlagen (GMA).....	9
4.	Projektierungshinweise für den Überspannungsschutz von GMA.....	10
4.1	Mindestanforderung: Installationsempfehlungen nach VdS-RL 2833.....	10
4.2	Anwendung des Blitz-Schutzzonen-Konzeptes nach EN 62305-4 für den gewerkeübergreifenden Einsatz von Überspannungsschutz.....	14
4.3	Energetische Koordination von Ableitern.....	16
4.4	Blitzschutz-Potentialausgleich.....	18
4.5	Potentialausgleich.....	18
4.6	Erdung.....	18
4.7	Blitzstromtragfähigkeit.....	19
4.8	Leiterquerschnitte für den Potentialausgleich.....	19
4.9	Leitungsschirmung.....	20
5.	Überspannungs-Ableiter für die Informationstechnik.....	22
5.1	Auswahl.....	22
5.2	Übertragungsparameter.....	22
5.3	Klassifizierung.....	22
5.4	Blitzstrom-Ableiter, DEHN + SÖHNE Klassifizierung Type 1.....	23
5.5	Überspannungs-Ableiter, DEHN + SÖHNE Klassifizierung Type 2.....	23
5.6	Kombi-Ableiter, DEHN + SÖHNE Klassifizierung Type 1.....	23
5.7	Installationshinweise.....	24
6.	Überspannungs-Ableiter für die Energietechnik.....	26
6.1	Blitzstrom-Ableiter und Kombi-Ableiter Typ 1.....	26
6.2	Überspannungs-Ableiter Typ 2.....	26
6.3	Installationshinweise.....	26
6.4	Wiederkehrende Prüfungen der Ableiter.....	29
7.	Netzwerkaufbau : Übersicht Installationsregeln.....	30

1. Einführung

Die in den VdS-Richtlinien (VdS-RL 2010, VdS-RL 2833, VdS-RL 2095, VdS-RL 2311) beschriebenen Anforderungen nach Blitz- und Überspannungsschutz von automatischen Brandmeldeanlagen sowie Überfall- und Einbruchmeldeanlagen, erfüllen lediglich die **Mindestanforderungen** für Planung, Einbau, Betrieb und Instandhaltung, wenn keine weiterführenden Maßnahmen gefordert sind.

Jedoch ist die Erfüllung dieser Mindestanforderungen eine der Voraussetzungen für die Anerkennung der Anlage durch den VdS. Ebenso können diese Richtlinien zur Projektierung und zum Aufbau sowie zur Festlegung von Einzelmaßnahmen zwischen Errichter und Betreiber genutzt werden, auch wenn bei der Installation einer Meldeanlage auf eine VdS-Anerkennung verzichtet werden soll.

Die nach VdS aufgezeigten Planungsphasen sind jedoch immer den örtlichen Gegebenheiten (vorhandene Installation, Gebäudestruktur) anzupassen.

Ziel der genannten VdS-Richtlinien ist es, Falschalarme und ggf. eine Zerstörung durch die Auswirkungen von Gewittern zu verringern. Dies führt zu einer höheren Verfügbarkeit der GMA und zur Reduzierung der Betriebskosten (z.B. durch Falschalarme).

Die meisten heute installierten Gefahrenmeldezentralen verfügen über einen integrierten Grundschutz (Geräteschutz) für die Eingänge der Primär- und Sekundärleitungen sowie der Stromversorgung. Einen umfassenden Schutz gegen Beeinflussungen oder Schutz vor Schäden durch Blitzschlag und Überspannungen erreicht man jedoch nur durch abgestimmte Maßnahmen des Äußeren und Inneren Blitzschutzes.

Falls eine Meldeanlage in ein Blitzschutz-Konzept integriert werden soll, muss nach der Blitzschutznorm DIN EN 62 305 vorgegangen werden. Es ist dann unbedingt erforderlich, dass aus der LPZ 0_A alle ins Gebäude eintretenden Leitungen mit sogenannten Blitzstrom-Ableitern oder Kombi-Ableiter zu beschalten.

Hinweis :

Die nachfolgende Ausarbeitung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und ersetzt keine Gesetze, Normen, technische Anschlußbedingungen, Montageanleitungen, Installationsregeln, Schutzvorschläge und Richtlinien.

2. Begriffe und Abkürzungen

2.1 Begriffe

Blitzstrom-Ableiter

Maßnahme des Blitzschutz-Potentialausgleichs, zum Schutz von Installationen und Betriebsmitteln vor Schäden infolge von Direkt- oder Naheinschlägen. (SPD Typ 1)
Installation am Blitz-Schutz-zonenübergang $0_A - 1$.

Kombi-Ableiter

Maßnahme des Blitzschutz-Potentialausgleichs, zum Schutz von Installationen, Betriebsmitteln und Endgeräten vor Schäden infolge von Direkt- oder Naheinschlägen. (SPD Typ 1)
Installation am Blitz-Schutz-zonenübergang $0_A - 1$ sowie $0_A - 2$.

Überspannungs-Ableiter

Zum Schutz von Installationen, Betriebsmitteln und Endgeräten vor Überspannungen resultierend aus Ferneinschlägen, Schaltüberspannungen, sowie elektrostatischen Entladungen. (SPD Typ 2 mit höherem Ableitvermögen als SPD Typ 3)
Installation am Blitz-Schutz-zonenübergang $0_B - 1$ oder höher.

Grobschutz

Der Grobschutz nach VdS entspricht sinngemäß dem Blitzstrom-Ableiter (SPD Typ 1)

Mittelschutz

Der Mittelschutz nach VdS entspricht sinngemäß dem Überspannungs-Ableiter (SPD Typ 2)

Feinschutz

Der Feinschutz nach VdS entspricht sinngemäß dem Überspannungs-Ableiter (SPD Typ 3)

Fundamenterder

Der Fundamenterder wird für alle Neubauten entsprechend den Technischen Anschlußbedingungen der VNB und der Planungsnorm DIN 18015 Teil 1 vorgeschrieben. Seine Ausführung hat gemäß DIN 18014 zu erfolgen. Der Fundamenterder gilt als Bestandteil der elektrischen Anlage und erfüllt wesentliche Sicherheitsfunktionen. Seine Errichtung darf nur durch eine Elektrofachkraft oder unter Aufsicht einer Elektrofachkraft erfolgen.

Erdungsanlage

Teil des Äußeren Blitzschutzes, der den Blitzstrom in die Erde einleitet und dort verteilt.

Blitzschutzzone

Schutzbereich, der nach Art der Blitzgefährdung klassifiziert wird.

Blitzschutz-Potentialausgleich

Teil des Inneren Blitzschutzes, der die durch den Blitzstrom verursachten Potentialunterschiede reduziert.

Potentialausgleich

Elektrische Verbindung, die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Teile auf gleiches oder annähernd gleiches Potential bringt.

2.2 Abkürzungen

ABB

Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung des VDE

BMA

Brandmeldeanlage

CBN

Engl. : Common Bonding Network
Gemeinsame Potentialausgleichsanlagen

EMA

Einbruchmeldeanlage

GMA

Gefahrenmeldeanlage

ÜMA

Überfallmeldeanlage

LEMP

Lightning Electromagnetic Pulse –
elektromagnetischer Blitzimpuls

LPZ 0_A

Engl. : Lightning Protection Zone 0_A
Blitz-Schutzzone 0_A

LPZ 0_B

Engl. : Lightning Protection Zone 0_B
Blitz-Schutzzone 0_B

LPZ 1

Engl. : Lightning Protection Zone 1
Blitz-Schutzzone 1

LPZ 2

Engl. : Lightning Protection Zone 2
Blitz-Schutzzone 2

SPD

Engl. : Surge Protective Device
Überspannungsschutzgerät

ÜG

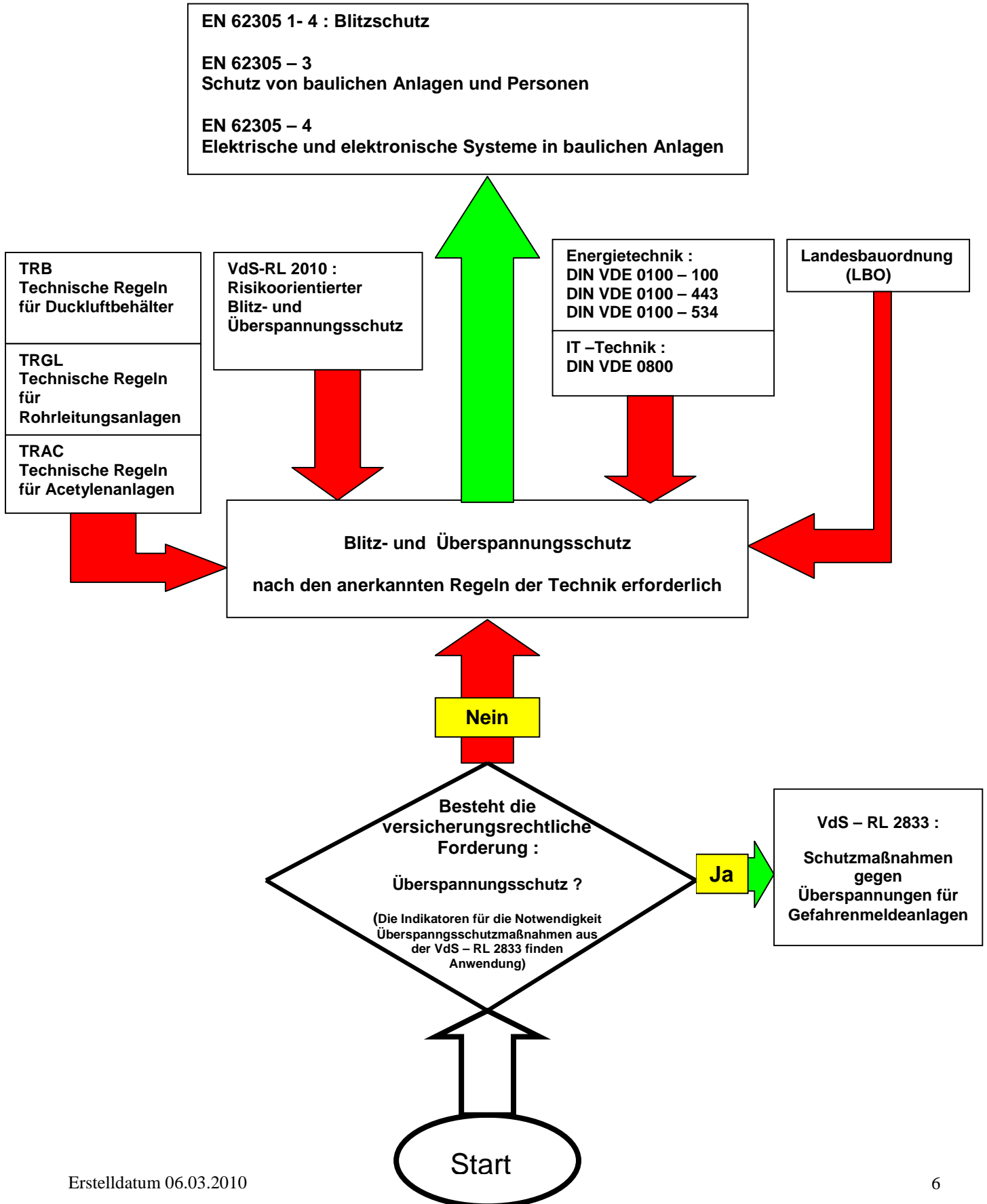
Übertragungsgerät, beinhaltet die Übertragungstechnik der GMA, z.B. zur Feuerwehr

VdS

VdS Schadenverhütung GmbH (früher: Verband der Sachversicherer e.V.), Mitglied des GDV
(Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.)

3. Richtlinien und normative Hinweise für den wirksamen Schutz vor Blitz- und Überspannungen

3.1.1 Übersicht (Darstellung vereinfacht)



3.1.2 VdS 2833: Schutzmaßnahmen gegen Überspannung für Gefahrenmeldeanlagen

Indikatoren für die Notwendigkeit von Überspannungsschutzmaßnahmen

Die folgenden Überspannungsschutzmaßnahmen sind notwendig, wenn eine der nachstehenden Fragen bejaht werden muss :

- ◆ Ist eine Blitzschutzanlage vorhanden oder bei Neuerrichtung gefordert, z.B. nach VdS 2010 ?
- ◆ Befindet sich ein Anlagenteil im Bereich 0/A ?
- ◆ Befindet sich das Gebäude auf einer Anhöhe/ einem Berg ?
- ◆ Befindet sich das Gebäude in einer blitzgefährdeten Gegend ?
- ◆ Erfolgt die Netzstromversorgung mit einer Freileitung ?
- ◆ Ist die Telefonzuleitung als Freileitung ausgeführt ?
- ◆ Bildet das Gebäude das „letzte Haus“ einer unterirdischen Spannungszuführung ?
- ◆ Sind bereits Schäden durch Überspannung aufgetreten ?
- ◆ Wird eine Löschanlage von einer BMA angesteuert ?
- ◆ Sind Signalgeber oder andere Bestandteile der GMA (z.B. Feuerwehrschlüsseldepot, etc.) abgesetzt von einem Gebäude installiert ?
- ◆ Sind Melde-/ Signalleitungen zwischen Gebäuden verlegt ?
- ◆ Ist bereits Überspannungsschutz in der Gebäudeinstallation vorhanden ?

3.1.3 VdS 2010: Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz – Richtlinien zur Schadensverhütung

Schutzmaßnahmen gegen Überspannungen für sicherheitstechnische Anlagen

Da die sicherheitstechnischen Anlagen Bestandteile des Gesamtkonzeptes der Gebäudesicherheit sind, müssen diese ständig funktionstüchtig sein.

Zum Schutz gegen Zerstörung und ggf. gegen Falschmeldungen sind für alle Gefahrenmeldeanlagen und sicherheitstechnische Anlagen Maßnahmen zum **Überspannungsschutz** erforderlich. Grundsätzlich ist ein ordnungsgemäßer Potentialausgleich erforderlich.

Gefahrenmeldeanlagen

- Brandmeldeanlagen BMA
- Einbruchmeldeanlagen EMA
- Überfallmeldeanlagen ÜMA

Sicherheitstechnische Anlagen

- Brandfallsteuerung für Aufzüge
- Löschanlagen
- Lüftungsanlagen
- Gas-Warnanlagen
- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen RWA
- Elektrische Lautsprecheranlage ELA
- Sicherheitsbeleuchtung
- Sicherheitsstromversorgung
- Gebäudeleittechnik GLT
- Zugangskontrolle

Diese Anlagen sind an allen in das Gerät (Zentrale) führenden Leitungen von Versorgungssystemen (externe Leitungsanlagen) mit Überspannungsschutz zu beschalten (z.B. Ableiter Typ 3 für 230 V, Ableiter für Telekommunikation). In der zugehörigen Unterverteilung ist ein Ableiter Typ 2 erforderlich. Für ein Gebäudeschutzkonzept sind weitergehende Maßnahmen erforderlich. Es empfiehlt sich, diese Maßnahmen auch für bestehende sicherheitstechnische Anlagen anzuwenden.

3.1.4 Bundesweit geltende Regelungen zum Blitz- und Überspannungsschutz : Technische Regeln

z.B. :

- Technische Regeln für Druckbehälterverordnung (TRB)
- Technische Regel für Gashochdruckleitungen (TRGL)
- Technische Regeln für Acetylanlagen (TRAC)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Sprengstoffgesetz (SprengG)

3.1.5 Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliederstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinien 89 / 336 / EWG

Grundlegende Anforderungen nach Artikel 5

1. Schutzanforderungen

Betriebsmittel müssen nach dem Stand der Technik so konstruiert und gefertigt sein, dass

- (a) die von ihnen verursachten elektromagnetischen Störungen keinen Pegel erreichen, bei dem ein bestimmungsgemäßer Betrieb von Funk- und Telekommunikationsgeräten oder anderen Betriebsmittel nicht möglich ist ;
- (b) sie gegen die bei bestimmungsgemäßen Betrieb zu erwartenden elektromagnetischen Störungen hinreichend unempfindlich sind, um ohne unzumutbare Beeinträchtigung bestimmungsgemäß arbeiten zu können.

2. Besondere Anforderungen an ortsfeste Anlagen

Installation und vorgesehene Verwendung der Komponenten :

Ortsfeste Anlagen sind nach den **anerkannten Regeln der Technik** zu installieren, und im Hinblick auf die Erfüllung der Schutzanforderungen des Abschnitts 1 sind die Angaben zur vorgesehenen Verwendung der Komponenten zu berücksichtigen. Diese anerkannten Regeln der Technik sind zu dokumentieren, und der Verantwortliche / die Verantwortlichen halten die Unterlagen für die zuständigen einzelstaatlichen Behörden zu Kontrollzwecken zur Einsicht bereit, solange die ortsfeste Anlage in Betrieb ist.

3.2. Wichtige Normen und Richtlinien für Gefahrenmeldeanlagen (GMA)

EN 62305 (DIN VDE 0185 – 305) Stand Januar 2006:10	Blitzschutznorm
DIN VDE 0100 – 410 Stand Juni 2007	Schutzmaßnahmen – Schutz vor dem elektrischen Schlag
VDE 0800 – 2 Stand Juli 1985	Fernmeldetechnik Erdung und Potentialausgleich
EN 50310 : 2006 – 10	Anwendung von Maßnahmen für Potentialausgleich und Erdung in Gebäuden mit Informationstechnik
EN 61643 – 21 (VDE 0845-3-1) Stand März 2002	Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung : Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Telekommunikations- und signalverarbeitenden Netzwerken – Leistungsanforderungen und Prüfverfahren
EN 61663 – 1 (VDE 0845-4-1) Stand Juli 2000	Blitzschutz Telekommunikationsleitungen : Lichtwellenleiteranlagen
EN 61663 – 2 (VDE 0845-4-2) Stand Juli 2002	Blitzschutz Telekommunikationsleitungen : Leitungen mit metallischen Leitern
EN 61000	Electromagnetic compatibility for electrical and electronic Equipment
EN 50083 (VDE 0855 Beiblatt) Stand Januar 2002	Kabelnetze für Fernsehsignale, Tonsignale und interaktive Dienste Leitfaden für den Potenzialausgleich in verteilten Netzen
EN 50174 – 1 : 2009 – 09 (VDE 0800-174-1)	Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung: Teil 1 : Spezifikation und Qualitätssicherung
EN 50174 – 2 : 2009 – 09 (VDE 0800-174-2)	Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung : Teil 2 : Installationsplanung und – praktiken in Gebäuden
EN 50174 – 3 (VDE 0800-174-3) Stand September 2004	Informationstechnik – Installation von Kommunikationsverkabelung: Teil 3 : Installationsplanung und – praktiken in Freien
DIN VDE 0100-534 Stand Februar 2009	Überspannungsschutzeinrichtungen (ÜSE)
DIN VDE 0833-1 Stand 2009 – 09	Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall - Teil 1 : Allgemeine Festlegungen
DIN VDE 0833-2 Stand 2009-06	Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall - Teil 2 : Festlegungen für Brandmeldeanlagen (BMA)
DIN VDE 0833-3 Stand 2009 – 09	Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall - Teil 3 : Festlegungen für Einbruch- und Überfallmeldeanlagen
DIN VDE 0833-4 Stand 2007-09	Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall - Teil 4 : Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im Brandfall

VdS RL 2311 Ausgabe 2005-09	Richtlinien für Einbruchmeldeanlagen ; Planung und Einbau
VdS RL 2095 Ausgabe 2005-02	Richtlinien für Brandmeldeanlagen; Planung und Einbau
VdS RL 2496 Ausgabe 2008 – 09	Richtlinien für die Ansteuerung von Feuerlöschanlagen
VdS RL 2833 Ausgabe 2003-11	Schutzmaßnahmen gegen Überspannung für Gefahrenmeldeanlagen
VdS RL 2010 Ausgabe 2005-07	Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz Richtlinien zur Schadensverhütung
VdS RL 3428 Ausgabe 2005-04	Überspannungsschutz Anforderungen und Prüfmethoden

3 Projektierungshinweise für den Überspannungsschutz von GMA

Herkunft der Begriffe	Bezeichnung der Schutzstufen		
	Blitzstrom-Ableiter	Überspannungs-Ableiter	Geräteschutz
Sprachgebrauch:	Blitzstrom-Ableiter	Überspannungs-Ableiter	Geräteschutz
Alter Sprachgebrauch nach VdS-Richtlinien	Grobschutz	Mittelschutz	Feinschutz
DIN EN 61643-11 (Energietechnik)	Prüfklasse für das Überspannungsschutzgerät SPD – Typ 1	Prüfklasse für das Überspannungsschutzgerät SPD – Typ 2	Prüfklasse für das Überspannungsschutzgerät SPD – Typ 3
DIN VDE 0100 Teil 534 (Energietechnik)	Überspannungsschutzeinrichtung der ÜSE Typ 1	Überspannungsschutzeinrichtung der ÜSE Typ 2	Überspannungsschutzeinrichtung der ÜSE Typ 3
IEC 61643 – 1 (Energietechnik)	Überspannungsschutz-einrichtung Prüfklasse I	Überspannungsschutz-einrichtung Prüfklasse II	Überspannungsschutz-einrichtung Prüfklasse III
DIN EN 60664 – 1 (Energietechnik) 230/400V	Einsatz in Überspannungskategorie IV + III	Einsatz in Überspannungskategorie II + I	Einsatz in Überspannungskategorie I
EN 61643-21 (Informationstechnik)	Überspannungsschutzgerät gemäß Prüfimpuls D1	Überspannungsschutzgerät gemäß Prüfimpuls C2	Überspannungsschutzgerät gemäß Prüfimpuls C1
Ableiterklassifizierung für SPD nach DEHN (Informationstechnik)	SPD – Type 1 Impuls D1 (10/350), Blitzstoßstrom ≥ 2,5 kA/Ader bzw. ≥ 5 kA/gesamt	SPD – Type 2 Impuls C2 (8/20), erhöhte Stoßbelastung ≥ 2,5 kA/Ader bzw. ≥ 5 kA/gesamt	SPD – Type 3 Impuls C1 (8/20), Stoßbelastung ≥ 0,25 kA/Ader bzw. ≥ 0,5 kA/gesamt

Bezeichnungen für Schutzgeräte

4.1 Mindestanforderung: Installationsempfehlungen nach VdS-RL 2833

In der VdS-RL 2833 (2003-11) – Schutzmaßnahmen gegen Überspannung für GMA – sind wesentliche Änderungen gegenüber der Version von 1998 veröffentlicht worden :

- Installationsbereiche : geänderte Bereichsbezeichnungen
 - aus Bereich 0 wird Bereich 0 / A
 - aus Bereich 0 / E wird Bereich 0 / A
- Installationsbereiche : überarbeitete Definition für die Bereiche 0 / A, 0 / B, 1 und 2
- Installationsbereiche : Wegfall der Schutzhülle 0,5 m um die Gebäudeaußenwand.
- Installationsbereiche : Wegfall der Überspannungszone 0 / E (alt), in den Dachbereich (zählt jetzt zu Bereich 1)
- Installationsbereiche : Neue Zone 0 / B für die Außenwand von Gebäuden

Eine Gefahrenmeldeanlage (GMA) muss im Gefahrenfall die ihr übertragenden Funktionen erfüllen. Fehlauslösungen sind zu vermeiden und die Komponenten müssen gegen schädigende Einwirkungen geschützt werden. Diese Ziele gelten für die in der VdS-RL 2833 beschriebenen Maßnahmen gegen Überspannungen durch indirekte Blitzeinschläge und Schalthandlungen. Die Anforderungen zu Potentialausgleich, Leitungsverlegung und Sicherheitsabständen (Näherungen) sind bei jeder GMA einzuhalten.

Die Installationsempfehlungen des VdS sind ein Mindestschutz. Siehe Bilder Installationsbereich und Installationsbereich 0/B. Weiterreichende Schutzmaßnahmen sind nach EN 62305-4 durchzuführen. (Siehe schematische Schutzmaßnahmen)

Installationsbereiche

Ausgehend von einem Standardgebäude werden folgende Installationsbereiche für elektrische Betriebsmittel (siehe Bilder) festgelegt :

Bereich 0 / A

Bereich, in dem ein direkter Blitzschlag möglich ist und in dem sich elektromagnetische Feld des Blitzes ungedämpft auswirkt. Betroffen sind oberirdisch angeordnete Geräte und Leitungen außerhalb von Gebäuden und außerhalb von Schutzbereichen.

Bereich 0 / B

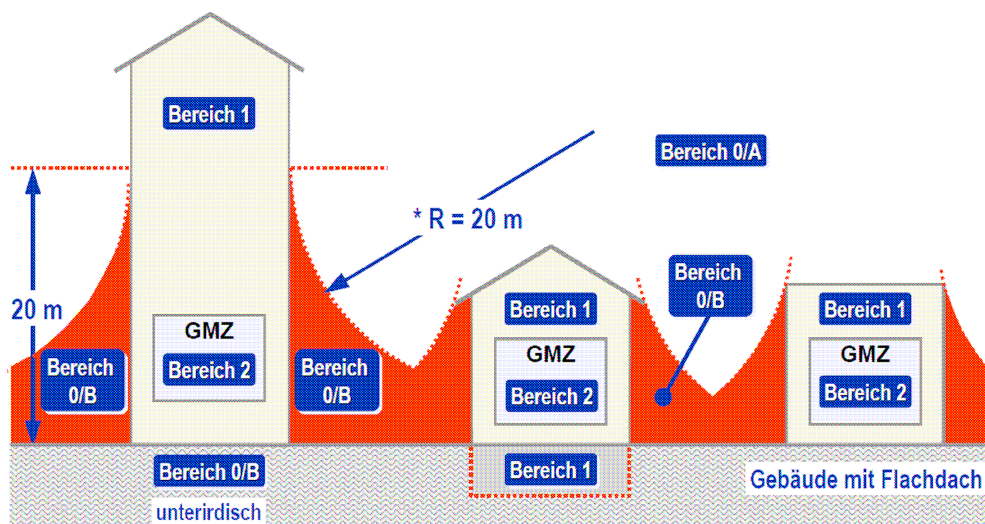
Bereich, der durch das Gebäude oder durch Auffangeinrichtungen vor direktem Blitzeinschlag geschützt ist. Betroffen sind Leitungen im Erdreich, Geräte und Leitungen im Außenbereich unterhalb von 20 m im Schutzbereich des Gebäudes oder Geräte und Leitungen im Außenbereich oberhalb von 20 m, wenn sich die Geräte oder Leitungen im Schutzbereich einer Blitzschutzanlage oder einer isolierten Fangeinrichtung befinden.

Bereich 1

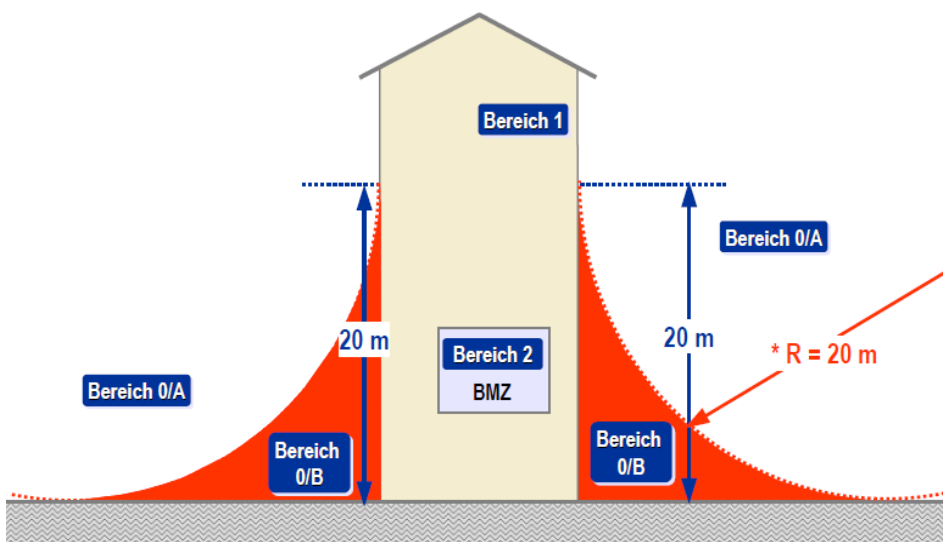
Bereich, in dem kein direkter Blitzeinschlag zu erwarten ist (abhängig von Schirm- und Blitzschutzmaßnahmen) und in dem sich das elektromagnetische Feld des Blitzes gedämpft auswirkt. Betroffen sind Geräte und Leitungen im Gebäudeinneren sowie in Kellerräumen.

Bereich 2

Bereich im Inneren von Geräten der Gefahrenmeldetechnik.



Installationsbereiche (Quelle : In Anlehnung an VdS – RL 2833)



Installationsbereiche 0 / B (Quelle : In Anlehnung an VdS – RL 2833)

* Hinweis : Radius $R = 20 \text{ m}$ ist angelehnt an die Blitzschutzklasse I nach EN 62305-4

Potentialausgleich

Alle aufgeführten Maßnahmen für den Potentialausgleich müssen niederimpedant ausgeführt werden. Es sind **alle leitfähigen** Teile der GMA miteinander und mit dem Hauptpotentialausgleich zu verbinden. Die Verbindungsleitungen sind so kurz wie möglich zu halten.

Gefahrenmelderzentrale (GMZ)

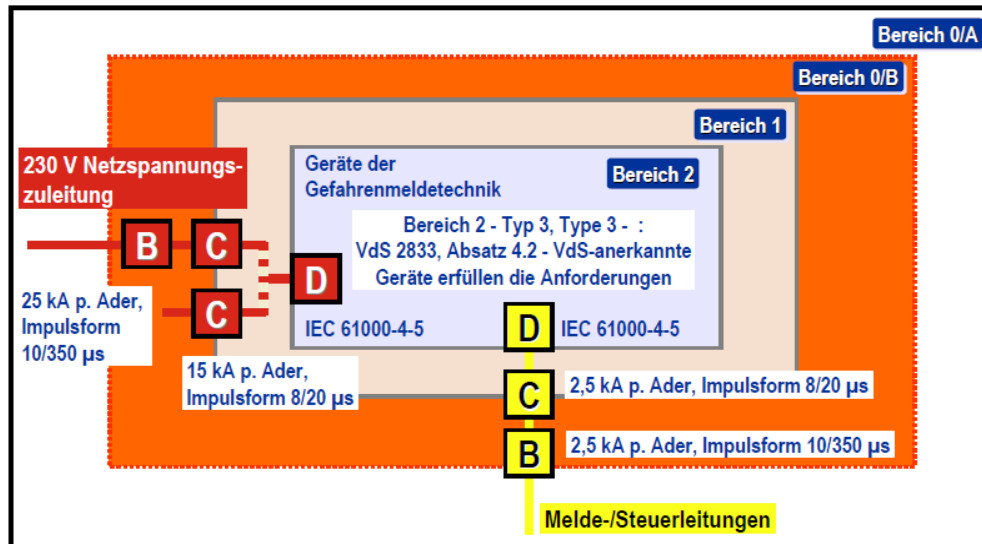
Die GMZ ist entsprechend DIN VDE 0100-540 und nach Angaben des Herstellers über einen Leiter mit dem Potentialausgleich zu verbinden, dessen Querschnitt zumindest dem der Außenleiter der Netzzuleitung entspricht.

Externsignalgeber

An der Außenseite von Gebäuden installierte Externsignalgeber müssen sich im Bereich 0/B befinden, um das Risiko von Überspannungsschäden zu minimieren. Werden diese Vorgaben nicht eingehalten und befindet sich z.B. Externsignalgeber im Bereich 0/A, so muß der Blitzschutz-Potentialausgleich nach EN 62305-4 durchgeführt werden.

Position von Überspannungsschutzgeräten

Blitzentladungen oder Schaltvorgänge im Verteilungsnetz können zu Einkopplungen hoher Spannungen und Ströme in die Netzspannungsversorgung elektrischer Anlagen bzw. die Hausinstallation führen. Um dies zu vermeiden sind am Eintritt der Netzspannungsversorgung in das Gebäude geeignete Schutzgeräte zu installieren.

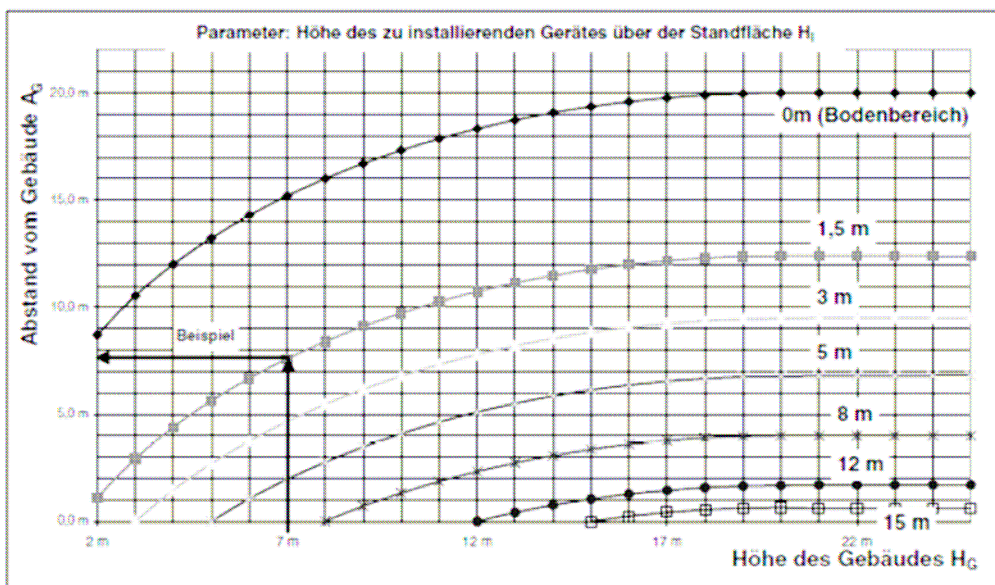


Schematische Darstellung der Schutzmaßnahmen (Quelle : In Anlehnung an VdS – RL 2833)

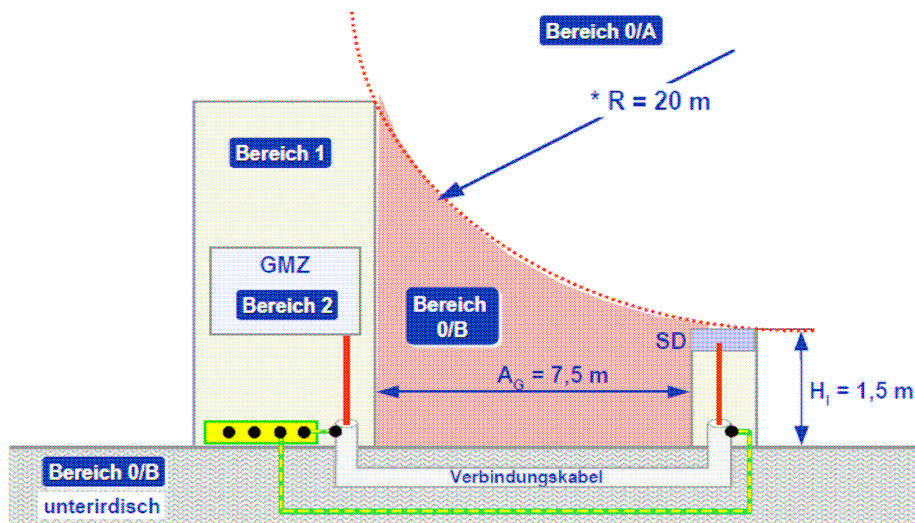
Alle VdS-erkannten Geräte müssen die geforderte Schutzklasse IEC 61000-4-5 erfüllen. (Ableiter Typ 3 und Type 3 sind bereits in VdS-erkannten Anlagen in der GMZ integriert)

Schlüsseldepots (SD)

SD, entsprechend „FSD“ gemäß DIN 14675, eingebaut in Außenwände oder abgesetzt, beispielsweise in einer Säule oder Mauer, müssen gemäß VdS 2350 bzw. VdS 2105 an den Potentialausgleich angeschlossen werden. Befindet sich der SD im Bereich O/A, so muß der Blitzschutz-Potentialausgleich nach EN 62305-4 durchgeführt werden



Zusammenhang zwischen der Höhe des zu installierenden Gerätes (H_1) und seinen maximalen Abstand des Gebäudes A_G (Quelle : In Anlehnung an VdS – RL 2388)



Beispiel für Gebäude mit Schlüsseldepot (SD) im Bereich 0/B (Quelle : In Anlehnung an VdS-RL 2833)

Ist ein Schlüsseldepot im Bereich 0/A platziert, sind Lösungsansätze für den Schutz von kapazitiven und induktiven Einkopplungen nicht gegeben.

Weiterhin werden folgende Thematiken in der VdS – RL 2833 nicht behandelt :

- ◆ Blitzschutz-Potentialausgleich
- ◆ Energetische Koordination
- ◆ Kombi-Ableiter

Deshalb müssen Anlagen und Anlagenteile in Netzstrukturen der Sicherheitstechnik, die sich außerhalb des definierten Bereichs 0/B befinden, durch ein komplexeres Schutzkonzept behandelt werden.

Hier greift die erweiterte Konzeption für Planung und Errichtung des Netzwerkes von sicherheits-technischen Einrichtungen nach dem Blitz-Schutz-zonen-Konzept nach EN 62305- 4.

4.2 Anwendung des Blitz-Schutz-zonen-Konzeptes nach EN 62305-4 für den gewerkeübergreifenden Einsatz von Überspannungsschutz

Im Gegensatz zu den in der VdS-RL 2833 dargestellten Mindestanforderungen an Maßnahmen, kann ein optimaler Schutz gegen die Auswirkungen von Blitzschlägen bzw. Überspannungen nur durch abgestimmte Maßnahmen des Äußeren und Inneren Blitzschutzes erreicht werden.

Die in der VdS-RL 2833 spezifizierten Maßnahmen des Überspannungsschutzes für das Gewerk der GMA setzt eine anlagenspezifische Planung der Schutzmaßnahmen voraus und legt ein besonderes Augenmerk auf den Schutz- und Funktionspotentialausgleich, die Erdung, der elektromagnetischen Verträglichkeit und den Trennungsabstand.

Für die Erstellung von gewerkeübergreifenden Lösungen für den Blitz- und Überspannungsschutz elektronischer Systeme hat sich die Anwendung des Schutz-zonen-Konzeptes nach EN 62305-4 als sehr **wirtschaftlich** erwiesen.

Zur Projektierung des Einsatzes von Überspannungsschutzgeräten teilt man zunächst die zu schützende bauliche Anlage in Blitzschutz-Zonen (LPZ) gleicher elektromagnetischer Störumgebung gemäß EN 62305 Teil 4 ein. Damit können Bereiche differenziert den Bedrohungswerten sowie der Festigkeit des elektronischen Systems angepasst werden.

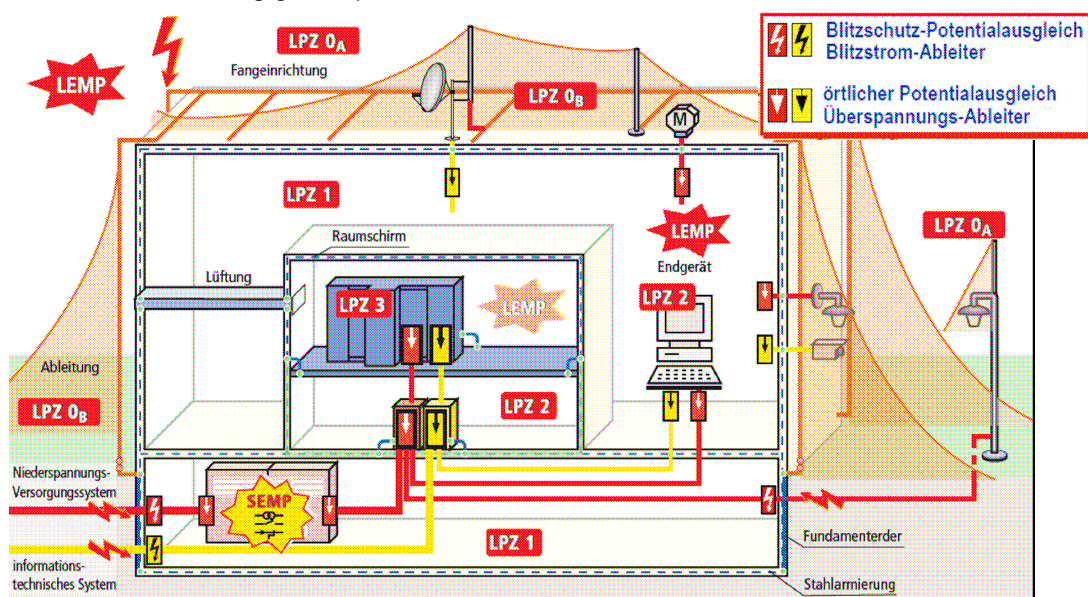
Zur Reduzierung leitungsgebundener Störgrößen hat sich der kaskadierte Einsatz von Überspannungs-Ableitern an den Blitzschutz-Zonen-Übergängen bewährt. Dabei ist darauf zu achten, dass kaskadierte Ableiter zueinander **energetisch koordiniert** sind.

Äußere Zonen

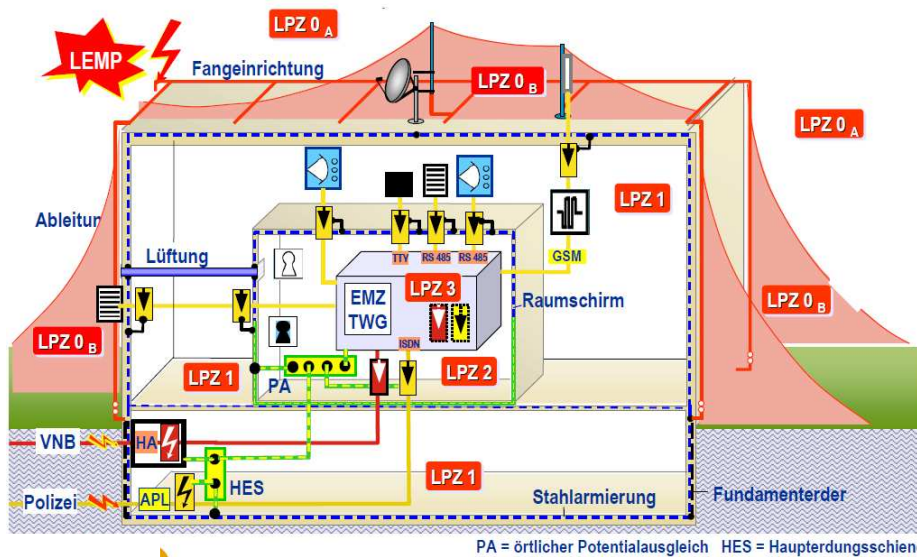
- **LPZ 0_A** – Gefährdet durch direkte Blitzeinschläge, durch Impulsströme bis zum vollen Blitzstrom und durch das volle elektromagnetische Feld des Blitzes.
- **LPZ 0_B** – Geschützt gegen direkten Blitzeinschlag, gefährdet durch das volle elektromagnetische Feld des Blitzes. Innere Systeme können Blitzströmen (anteilig) ausgesetzt werden.

Innere Zonen

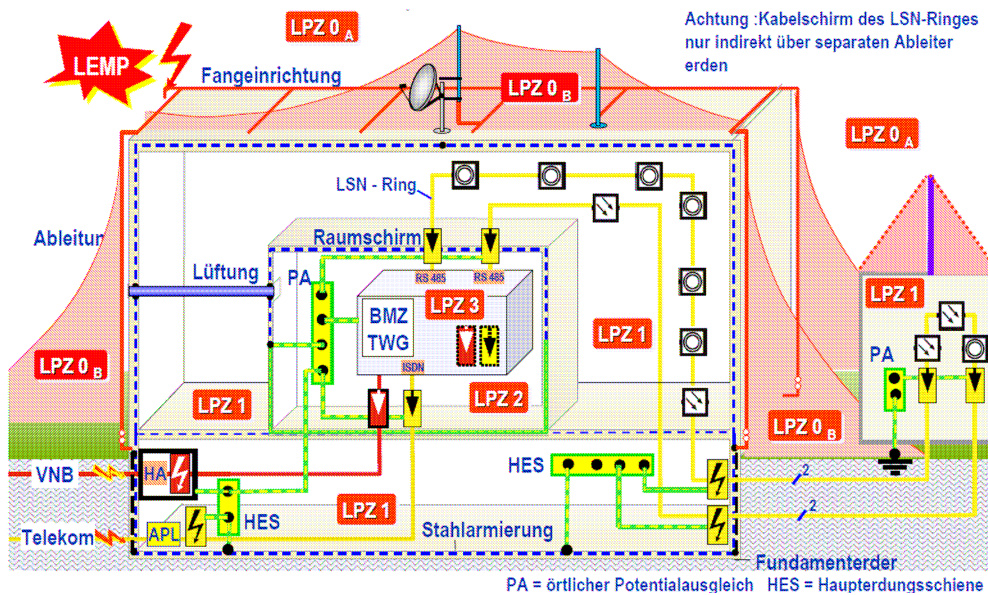
- **LPZ 1** – Impulsströme begrenzt durch Stromaufteilung und durch Überspannungsschutzgeräte (SPDs) an den Zonengrenzen. Das elektromagnetische Feld des Blitzes kann durch räumliche Schirmung gedämpft werden .
- **LPZ 2 ... n** – Impulsströme weiter begrenzt durch Stromaufteilung und durch Überspannungsschutzgeräte (SPDs) an den Zonengrenzen. Das elektromagnetische Feld des Blitzes ist meistens durch räumliche Schirmung gedämpft.



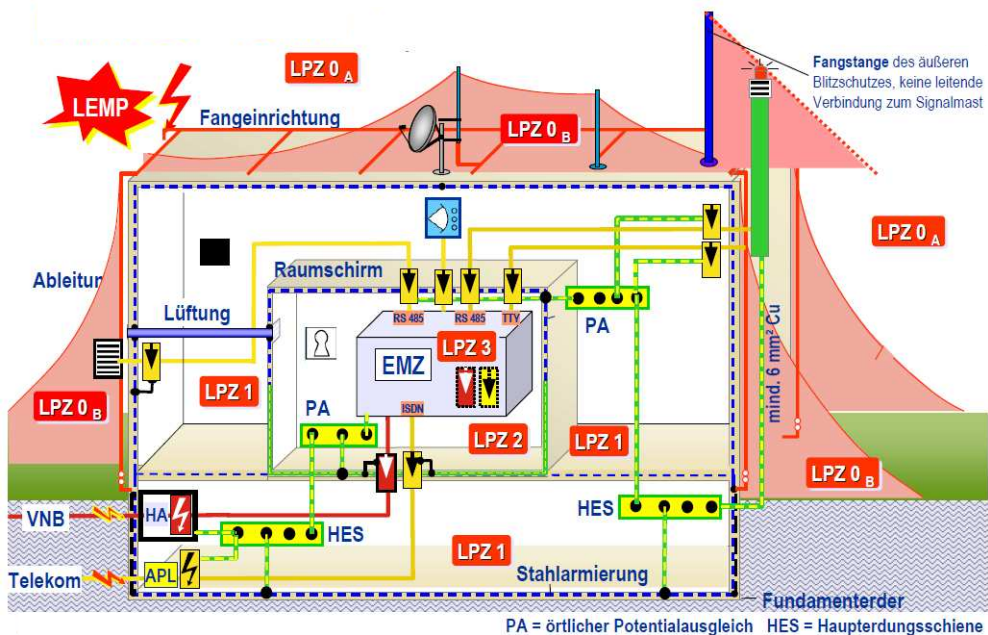
Blitzschutz-Potentialausgleich nach EN 62305 – 4 (Quelle : DEHN + SÖHNE)



Beispiel 1 : Blitz- und Überspannungsschutz einer EMA in GLT – Technik (Quelle : DEHN + SÖHNE)



Beispiel 2 : Blitz- und Überspannungsschutz einer BMA in LSN-Technik (Quelle : DEHN + SÖHNE)



Beispiel 3 : Blitz- und Überspannungsschutz einer EMA in GLT – Technik (Quelle + DEHN + SÖHNE)

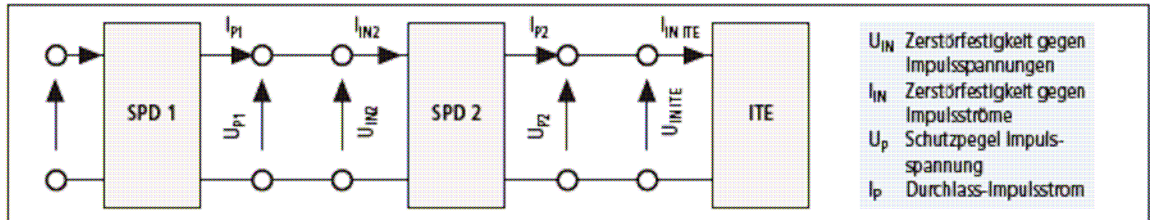
PA = örtlicher Potentialausgleich

HES = Haupterdungsschiene

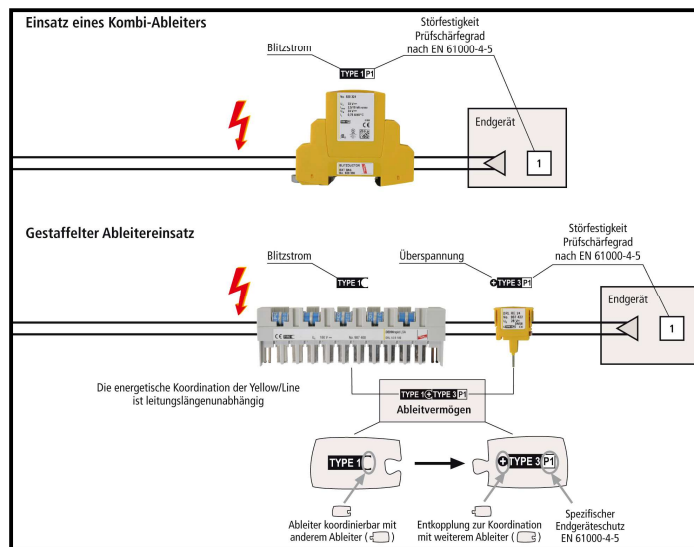
4.3 Energetische Koordination von Ableitern

Koordination nach Durchlassmethode von 2 Schutzgeräten und einem Endgerät, Kaskade (CLC/TS 61643-22:2005-09)

In der CLC/TS 61643-22:2005-09 sind die Grundlagen für die elektrische Koordination von SPD für die Informationstechnik beschrieben. Die energetische Koordination zwischen SPDs oder zwischen SPD und Endgerät stellt sicher, dass die aus einer Überspannungsbelastung resultierenden Ausgangsschutzpegel der vorgeschalteten SPDs nicht die Eingangszerstörfestigkeit des nachgeschalteten Gerätes überschreiten. Die energetische Koordination ist somit ein **Qualitätsmerkmal** für die sichere Funktionalität einer Schutzgeräte Kombination.



Im oberen Bild ist die energetische Koordination zwischen den Elementen erreicht, wenn $U_p < U_{IN}$ und $I_p < I_{IN}$.



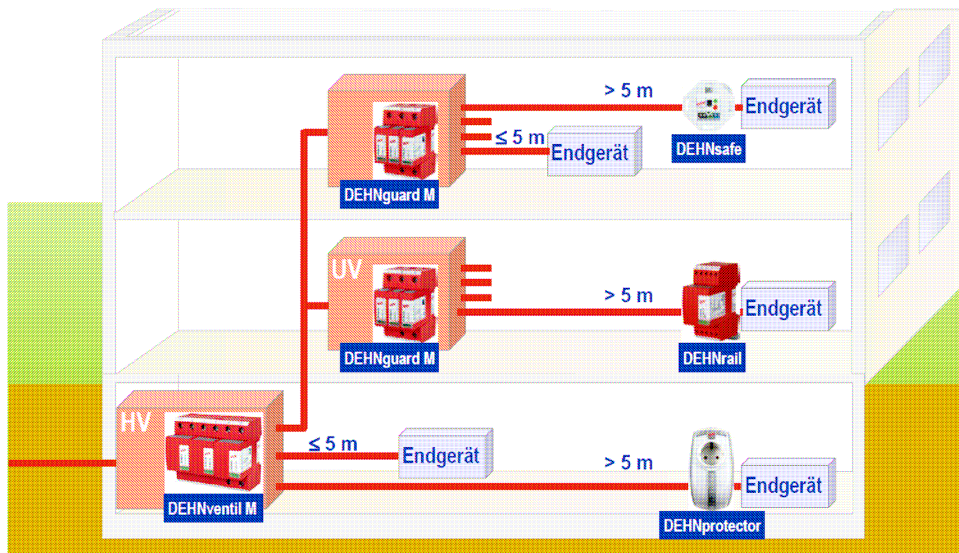
Beispiel für den energetischen koordinierten Ableitereinsatz gemäß der Yellow/Line-Ableiterklasse und Aufbau des Yellow/Line-Ableiterklassen-Symbols (Quelle : DEHN + SÖHNE)

Zur Ermittlung der Koordinationsbedingungen gemäß IEC 61643-22 gibt es verschiedene Methoden. Eine „Black box“ Methode ist die sogenannte „Let-Though-Energy (Durchlassenergie) Methode“, die auf Standard-Impuls-Parameter aufbaut und deshalb sowohl rechnerisch als auch praktisch nachvollzogen werden kann.

Diese Methoden sind jedoch für den Anwender nur schwer durchführbar, da sie sehr aufwendig sind. Daher erlaubt die Norm auch Herstellerangaben zur Koordination zu benutzen.

Blitzstrom-Ableiter an der LPZ 0/1 oder höher werden in der Regel mit einem Ableitvermögen der Wellenform 10/350 μ s ausgewiesen. Überspannungs-Ableiter dagegen nur mit der Wellenform 8/20 μ s. Dies rührt daher, weil Überspannungs-Ableiter in erster Linie für Störungen induktiver und kapazitiver Einkopplungen entwickelt wurden. Wird jedoch eine gebäudeüberschreitende Leitung mit einer Kaskade aus Blitzstrom-Ableiter und Überspannungs-Ableiter beschaltet, so ist aus den Koordinationsbedingungen zu folgern :

- Als erstes spricht das empfindlichste Element an – der Überspannungs-Ableiter
- Der Überspannungs-Ableiter muss also ebenfalls – wenn auch geringen – Anteil des Blitzteilstroms mit der Wellenform 10/350 μ s tragen können.
- Bevor der Überspannungs-Ableiter überlastet wird, muss der Blitzstrom-Ableiter zünden und die Ableitenergie übernehmen.



Red/Line : Überspannungsschutz Anwendung für Energieverteilungssysteme in Haupt- und Unterverteilungen, sowie am Endgerät (Quelle : DEHN + SÖHNE)

Hinweis:

Sicherheitstechnische Anlagen können durch den gestaffelten Einsatz von Ableitern geschützt werden. Für den Einsatz von Kombi-Ableitern gilt, dass diese sich nicht zu weit vom zu schützenden Endgerät entfernt befinden dürfen, um den **Schutz gegen Überspannungen** zu gewährleisten. Die maximale ungeschirmte Leitungslänge zwischen Kombi-Ableiter und Endgerät kann je nach Installation variieren, sollte jedoch 5 m nicht überschreiten. Kann dies nicht eingehalten werden, ist es ratsam endgerätenah einen weiteren Ableiter zu installieren. Dieser ist in der Lage Störungen abzuleiten, die vor allem bei großen Leitungslängen induktiv und kapazitiv eingekoppelt werden können.

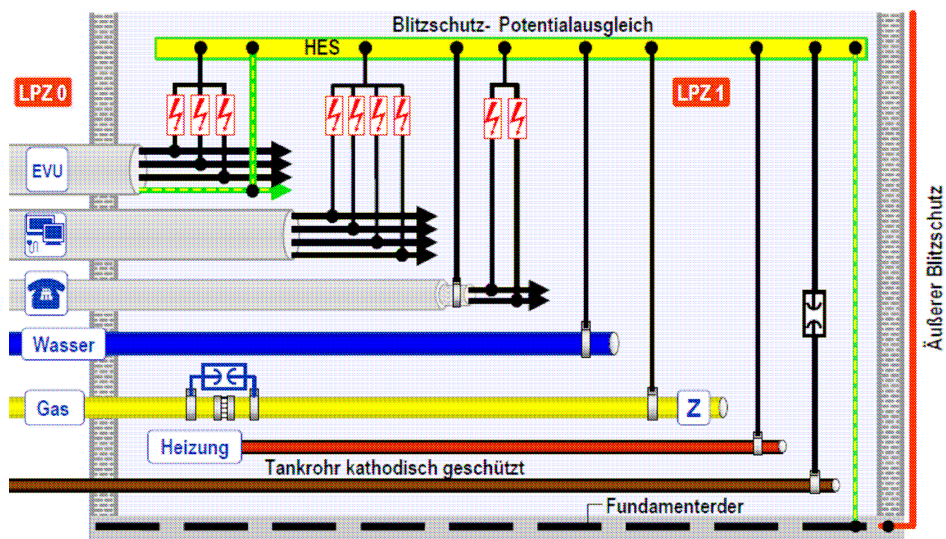
4.4 Blitzschutz-Potentialausgleich

Die Basis für einen funktionierenden Blitz- und Überspannungsschutz ist ein vorschriftsmäßig ausgeführter Potentialausgleich nach EN 50310.

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

Der Blitzschutz-Potentialausgleich wird an der Blitzschutz-Zone (LPZ) 0_A nach 1 durchgeführt. Hierzu werden alle metallenen Systeme auf kürzestem Weg mit der Haupterdungsschiene (HES) verbunden. Leitungen der Niederspannungstechnik wie auch der Informationstechnik werden mit Blitzstrom-Ableitern gebäudeeintrittsnah beschaltet.

Nach VdS-RL 2833 wird **kein** Blitzschutz-Potentialausgleich durchgeführt, da der Bereich 0_A nicht definiert ist.



Blitzschutz-Potentialausgleich nach EN 62305-3, Blitzplaner (Quelle : DEHN + SÖHNE)

4.5 Potentialausgleich

Auch an den LPZ-Übergängen 0_B auf 1 und höher wird eine Überspannungsbegrenzung und Feldabschwächung dadurch erreicht, dass parallel zu allen metallenen Systemen, auch die Energie- und Datenleitungen konsequent an jeden LPZ-Übergang in den Potentialausgleich einbezogen werden.

Die Überspannungsschutzgeräte, welche an den LPZ-Übergängen 0_B auf 1 oder an den höherwertigen LPZ-Übergängen eingesetzt werden, haben die Aufgabe, die Restgrößen vorgelagerter Überspannungsschutzgeräte weiter zu minimieren.

4.6 Erdung

Die Erdungsanlage ist die Fortsetzung der Fangeinrichtung und Ableitungen zum Einleiten des Blitzstromes in die Erde. Weitere Aufgaben der Erdungsanlage sind, Potentialausgleich zwischen den Ableitungen und eine Potentialsteuerung in der Nähe der baulichen Anlage herzustellen.

Es ist zu beachten, dass für die verschiedenen elektrischen Systeme (Blitzschutz, Niederspannungsanlagen und Fernmeldeanlagen) eine gemeinsame Erdungsanlage zu bevorzugen ist. Diese Erdungsanlage muss mit dem Potentialausgleich verbunden werden (HES – Haupterdungsschiene).

Da die EN 62505-3 von dem konsequenten Blitzschutz-Potentialausgleich ausgeht, wird für den Erdausbreitungswiderstand kein besonderer Wert gefordert. Im Allgemeinen wird jedoch ein niedriger Erdwiderstand (kleiner als 10 Ω , gemessen mit Niederfrequenz) empfohlen.

Man unterscheidet sternförmige Erdungssysteme (häufig ältere Anlage) und maschenförmige Erdungssysteme (i.d. Regel neue Anlagen).

Aus diesen maschenförmigen Erdungssystemen werden gemeinsame Potentialausgleichsanlagen (CBN – common bonding network) aufgebaut. Die CBN ist das wichtigste Mittel für einen wirksamen Potentialausgleich und Erdung innerhalb von Betriebsgebäuden für signalübertragende Einrichtungen. Die CBN besteht aus der Gesamtheit der Metallteile, die gewollt oder zufällig miteinander verbunden sind, um die Grund-BN eines Gebäudes zu bilden. Hierzu gehören alle metallisch leitende Elemente und Potentialausgleichsleiter eines Gebäudes. Das CBN hat immer Maschenstruktur und ist mit dem Erdernetz verbunden.

Hinweis :

Die VdS-Richtlinien zur Thematik Erdung haben EN 50310 und EN 50174 als Basis.

4.7 Blitzstromtragfähigkeit

Das Ableitvermögen der eingesetzten Blitzstrom-Ableiter (SPD, Typ 1) muss den Belastungen am Eingangsort unter Zugrundelegung des für das Objekt feststehende Gefährdungspegels entsprechen. Der für die jeweilige bauliche Anlage geeignete Gefährdungspegel ist aufgrund einer Risikoabschätzung auszuwählen. Liegt keine Risikoabschätzung vor oder können keine detaillierten Aussagen über die Blitzstromaufteilung an der LPZ-Grenze 0_A auf 1 gemacht werden, empfiehlt es sich, die Schutzklasse mit den höchsten Anforderungen (Gefährdungspegel I) zugrunde zu legen.

Gefährdungspegel (alt: Blitzschutzklasse)	Blitzstoßstromtragfähigkeit		
	im TN-System	im TT-System (L – N)	im TT-System (N – PE)
I	≥ 100 kA / m	≥ 100 kA / m	≥ 100 kA
II	≥ 75 kA / m	≥ 75 kA / m	≥ 75 kA
III / IV	≥ 50 kA / m	≥ 50 kA / m	≥ 50 kA

m: Anzahl der Leiter, z.B. bei L1, L2, L3, N und PE ist m = 5

Geforderte Blitzstromtragfähigkeit von Überspannungs-Schutzeinrichtungen SPD Typ 1 in Abhängigkeit des Gefährdungspegels und der Art der Niederspannungs-Verbraucheranlage (Quelle : DEHN + SÖHNE)

4.8 Leiterquerschnitte für den Potentialausgleich

Ableiter sind gemäß ihrer Einbauanweisung zu erden. Informationstechnische Schutzgeräte wie BLITZDUCTOR® XT (BXT) und DEHNrapid® LSA sind mittels einer Leitung mit einem Querschnitt von mindestens 6 mm² (Cu) anzubinden. In der Praxis wird die Tragschiene geerdet, auf welche der BXT montiert ist. Im Überspannungsfall stellen interne Schaltelemente eine niederimpedante Verbindung der Leitungsadern zur Tragschiene her.

Beim DEHNrapid® LSA dagegen wird der Montagebügel mit dem Erdpotential verbunden.

Die EMZ bzw. BMZ ist über einen Leiter mit einem Querschnitt von ≥ 4 mm² mit dem Potentialausgleich zu verbinden.

Ausnahmen :

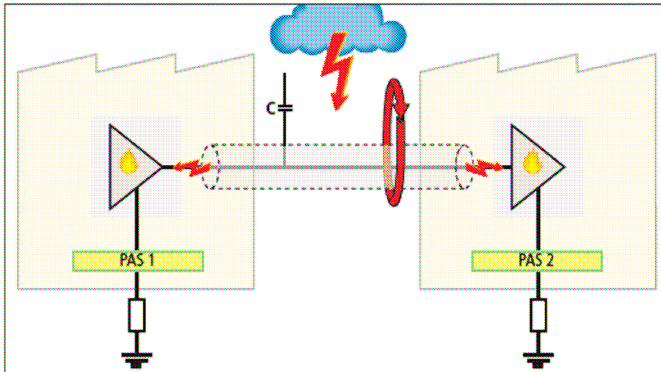
- Ein Querschnitt von 1,5 mm² ist zulässig bei Anlagen mit Geräten der Schutzklasse I nach DIN VDE 0100 Teil 410, wenn dieser Schutzleiter bereits vorhanden ist.
- Signalgeber sind bei Vorhandensein einer äußeren Blitzschutzanlage in deren Schutzbereich zu installieren. Das Signalgebergehäuse muss direkt und auf kürzesten Weg mit einem Leiter ≥ 16 mm² (Cu) oder ≥ 25 mm² (Al) an den Potentialausgleich angeschlossen werden.
- Ist keine äußere Blitzschutzanlage vorhanden, jedoch eine Antennenanlage mit einer Erdung nach VDE 0855, so ist der Signalgeber im Schutzbereich der Antennenanlage zu installieren. Das Gehäuse des Signalgebers muß direkt über einen Leiter mit einem Querschnitt von 16 mm² (Cu) oder 25 mm² (Al) an die Erdung der Antenne angeschlossen werden.
Sind keine der vorhandenen Maßnahmen (Blitzschutzanlage, Antennenanlage) vorhanden, so sind Signalgebergehäuse wiederum direkt über einen Leiter mit einem Querschnitt von ≥ 16 mm² (Cu) oder ≥ 25 mm² (Al) an den Potentialausgleich des Gebäudes zu verbinden.

4.9 Leitungsschirmung

Die Schirmung ist die grundlegende Massnahme zur Verringerung der elektromagnetischen Einkopplung. Um kapazitive und induktive Einkopplungen in Kabel und Leitungen zu dämpfen muss der Schirm an beiden Seiten sowie an den Blitzschutz-Zonengrenzen an den Potentialausgleich angeschlossen werden. Die Verbindung zum Potentialausgleich soll niederimpedant und großflächig (möglichst 360°-Kontaktierung) erfolgen. Hierzu sind ggf. Schirmanschlussklemmen zu verwenden.

➤ Keine Schirmerdung

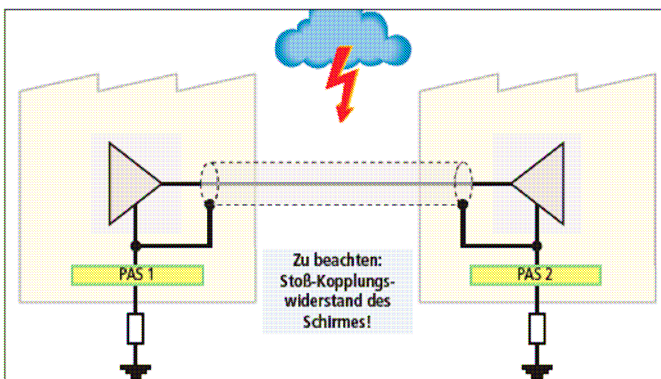
Es gibt Installationssysteme, die zwar ein geschirmtes Kabel empfehlen, jedoch die Schirmerdung verbieten (z.B. KNX). Ohne Schirmanschluss wirkt der Schirm nicht gegen Störungen und ist in diesem Sinne als nicht vorhanden zu betrachten.



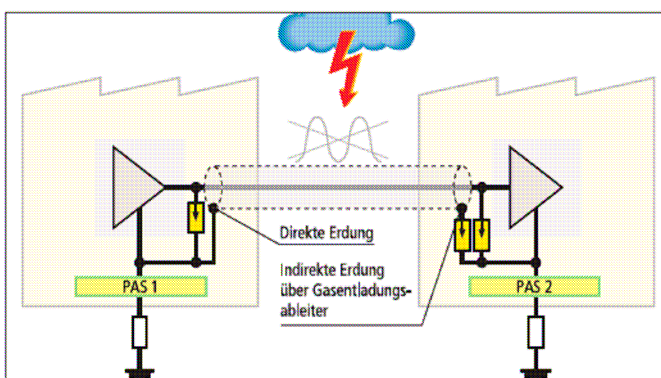
Kein Schirmanschluss – keine Abschirmung gegen kapazitive / induktive Einkopplung
(Quelle : DEHN + SÖHNE)

➤ Beidseitige Schirmerdung

Ein Leitungsschirm muss entlang der gesamten Verbindungsstrecke gut leitend durch verbunden und mindestens an beiden Enden geerdet sein. Nur ein beidseitig aufgelegter Schirm kann induktive und kapazitive Einkopplungen mindern. Zur Vermeidung gefährlicher Funkenbildung müssen in ein Gebäude eingeführte Kabelschirme einen bestimmten Mindestquerschnitt aufweisen. Ist dies nicht der Fall, sind die Schirme als nicht blitzstromtragfähig zu erachten.



Beidseitiger Schirmanschluss – Abschirmung gegen kapazitive / induktive Einkopplung
Quelle : DEHN + SÖHNE



Beidseitiger Schirmanschluss – Lösung : Direkte / Indirekte Schirmerdung
Quelle : DEHN + SÖHNE

➤ Einseitige und indirekte Schirmerdung

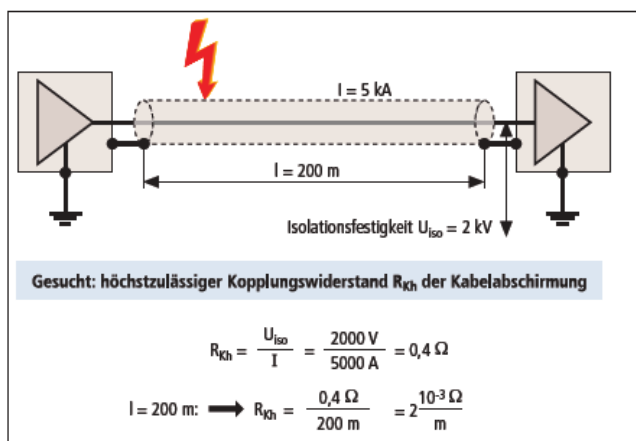
Gerade bei älteren Anlagen kommt es vor, dass ein Teil der Erdungsanlagen nicht mehr in einem guten technischen Zustand ist oder kein vermaschter Potentialausgleich vorhanden ist. Hier können Störungen durch mehrfache Schirmerdung auftreten. Potentialdifferenzen unterschiedlicher Gebäudeerdungssysteme können niederfrequente Ausgleichsströme ($n \times 50 \text{ Hz}$) und diesen überlagerte Transienten fließen lassen. Dabei sind Stromstärken möglich, welche im Extremfall zu Kabelbränden führen können. Daneben kann es zu Signalstörungen durch Übersprechen kommen, wenn die Signalfrequenz in einem ähnlichen Frequenzbereich wie das Störsignal liegt.

Aus betriebstechnischen Gründen kann es vorkommen, dass Leitungsschirme nur einseitig aufgelegt werden. Eine gewisse Dämpfung gegen kapazitive Störfelder ist dadurch zwar gegeben, jedoch kein Schutz gegen die elektromagnetische Induktion, wie sie bei Blitzeinwirkung auftritt. Der Grund für die einseitige Schirmerdung ist die Furcht vor niederfrequenten Ausgleichsströmen. In ausgedehnten Anlagen erstreckt sich beispielsweise eine Busleitung oft mehrere hundert Meter zwischen Gebäuden.

Alternativ kann der Leitungsschirm einseitig direkt und auf der anderen Seite indirekt geerdet werden. Obwohl im herkömmlichen Betrieb die indirekte Schirmerdung eine galvanische Trennung von Schirm und Erdung darstellt, ist sie in der Lage beim Auftreten transienter Stoßströme diese blitzschnell abzuleiten. Realisiert wird die indirekte Schirmerdung durch das Zwischenschalten eines blitzstromtragfähigen Gasentladungsableiters. Moderne informationstechnische Ableiter wie BXT ML 2...S, haben dieses Feature bereits fest integriert und erleichtern so die Anwendung.

➤ Maximale Länge geschirmter Leitungen

Leitungsschirme besitzen einen sogenannten Kopplungswiderstand, der in etwa dem Gleichstromwiderstand entspricht, der vom Kabelhersteller ausgewiesen wird. Durch diesen Widerstand entsteht auf dem Leitungsschirm ein Spannungsfall, wenn er von einem Störimpuls durchflossen wird. In Abhängigkeit von der Spannungsfestigkeit des Endgerätes und des Kabels sowie der Leitungslänge lässt sich der zulässige Kopplungswiderstand für den Leitungsschirm bestimmen. Wichtig ist, dass der Spannungsfall geringer ist als die Isolationsfestigkeit des Systems. Wenn nicht, ist der Einsatz von Ableitern notwendig.



**Beidseitiger Schirmanschluss –
Abschirmung gegen kapazitive / induktive Einkopplung
Quelle : DEHN + SÖHNE**

Hinweis:

Die VdS-Richtlinien zur Thematik Schirmung haben EN 50310 und EN 50174 als Basis

5. Überspannungs-Ableiter für die Informationstechnik

5.1 Auswahl :

Ableiter dienen in erster Linie dem Schutz nachfolgender Endgeräte, zusätzlich wird die Gefahr der Leitungsbeschädigung vermindert.

Die Auswahl von Ableitern hängt unter anderem von folgenden Überlegungen ab :

- Blitzschutz-Zonen des Installationsortes, sofern vorhanden
- abzuleitende Energien
- Anordnung der Schutzgeräte
- Störfestigkeit der Endgeräte
- Schutz gegen symmetrische und/oder unsymmetrische Störungen
- Übereinstimmung mit produkt- oder anwendungsspezifischen Normen, falls gefordert
- Anpassung an die Umgebungsbedingungen / Installationsbedingungen
- Systemanforderungen, z.B. Übertragungsparameter

5.2 Übertragungsparameter :

Im Gegensatz zur Auswahl von Schutzgeräten in energietechnischen Systemen, wo im 230 / 400 V-System mit einheitlichen Bedingungen hinsichtlich Spannung und Frequenz zu rechnen ist, gibt es in Informationssystemen verschiedene Arten von zu übertragende Signalen hinsichtlich

- Spannung (z. B. 0 – 10 V)
- Strom (z.B. 0 – 20 mA, 4 – 20 mA)
- Signalbezug (symmetrisch, unsymmetrisch)
- Frequenz (DC, NF, HF)
- Signalart (analog, digital)

Jede dieser elektrischen Größen des zu übertragenden Nutzsignales kann die eigentliche zu übermittelnde Information enthalten.

Deshalb darf das Nutzsignal durch den Einsatz von Blitzstrom- und Überspannungs-Ableitern in Anlagen der Sicherheitstechnik nicht unzulässig beeinflusst werden. Gemäß VdS sind vom Hersteller der Systemtechnik die entsprechende Ableiter vorzuschreiben.

5.3 Klassifizierung

Überspannungsschutz für die Informationstechnik kann zur besseren Unterscheidung nach Blitzstrom-Ableiter, Kombi-Ableiter (Blitzstrom- und Überspannungs-Ableiter) und Überspannungs-Ableiter unterschieden werden.

In Anlehnung an die Bezeichnung der energetischen Blitz- und Überspannungsableiter wird die firmenspezifische Klassifizierung für informationstechnische Ableiter eingeführt:

Type 1 (Ableitvermögen von min. 5 kA (10/350µs) gesamt), Type 2 (Ableitvermögen von min. 5 kA (8/20µs) gesamt) und Type 3 (Ableitvermögen von min. 0,5 kA (8/20µs) gesamt).

5.4 Blitzstrom-Ableiter, DEHN + SÖHNE-Klassifizierung Type 1

Blitzstrom-Ableiter finden Anwendung im Rahmen des Blitzschutz-Potentialausgleichs jeweils an den Zonengrenzen LPZ 0_A nach 1 und werden auf kürzestem Weg mit der Haupterdungsschiene des Gebäudes verbunden.

5.5 Überspannungs-Ableiter, DEHN + SÖHNE-Klassifizierung Type 2

Überspannungs-Ableiter schützen die Leitungen und Installationen an den LPZ-Übergängen 0_B-1 oder 1-2. Ferner müssen Überspannungs-Ableiter nach VdS 2833 ein Ableitvermögen von 5 kA (8 / 20 µs) aufweisen und sind für alle Leitungen zu verwenden, die aus dem Bereich 0/B in den Bereich 1 führen. Eingebaut werden diese Ableiter in unmittelbare Nähe der Zentrale oder eines anderen zu schützenden Gerätes. Die Leitungen, die in eine Schutzzone eingeführt werden, sollten alle auf einer Seite des Raumes (zentral) eingeführt werden. Die Überspannungs-Ableiter konzentriert man räumlich ebenfalls an einer Stelle. Metallene Installationen wie auch Leitungsanlagen sind an zentraler in den höheren Bereich (1 + 2) einzuführen. Sowohl die metallenen Installationen wie auch die Überspannungs-Ableiter werden auf kürzestem Weg an den örtlichen Potentialausgleich angeschlossen. Auch alle anderen metallischen Installationen wie z.B. das Gehäuse der GMA-Zentrale werden an diesem zusätzlichen Potentialausgleich mit angeschlossen.

5.6 Kombi-Ableiter, DEHN + SÖHNE-Klassifizierung Type 1

In den Fällen, bei denen auf Grund der räumlichen Nähe ein Blitzschutz-Zonen-Übergang direkt von LPZ 0_A nach 2 erfolgt, ist der Einsatz eines Kombi-Ableiters besonders **wirtschaftlich**.

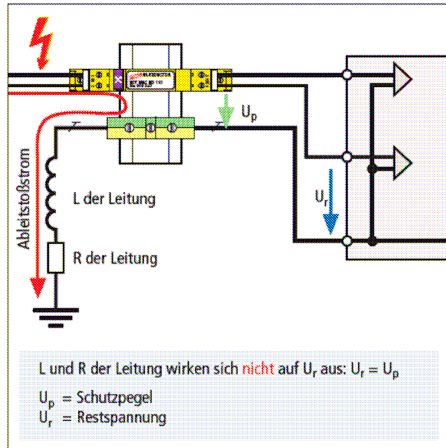
Diese Art Ableiter eignet sich auch für den Bereichsübergang von 0A auf 1 nach VdS-RL 2833.

Da Kombi-Ableiter das Ableitvermögen von Blitzstrom-Ableitern und die Schutzwirkung von Überspannungs-Ableitern besitzen, gelten Installationsbedingungen analog zu den Blitzstrom- bzw. Überspannungs-Ableitern.

5.7 Installationshinweise

Installation

Das Endgerät wird nur direkt über den Erdanschlusspunkt des Ableiters geerdet. Dies hat zur Folge, dass das U_p des SPD auch wirklich am Endgerät ansteht. Diese Installationsform zeigt den für den Endgeräteschutz günstigsten Anwendungsfall.



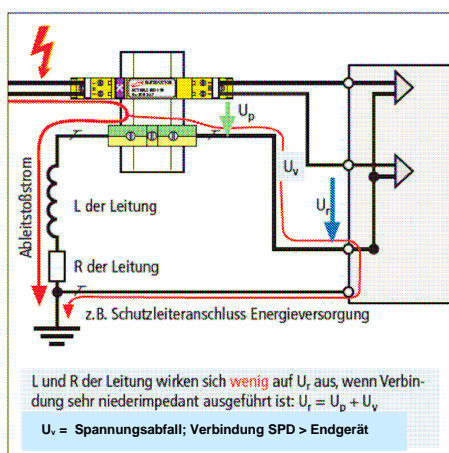
$$U_r = U_p$$

$U_L + U_R$ wirken sich nicht aus

Häufigste Installation

Das Endgerät wird direkt über den Erdanschlusspunkt des Ableiters und über die angeschlossene Schutzleiter geerdet. Dies hat zur Folge, dass ein Teil des Ableitstoßstromes, je nach Impedanzverhältnis, über die Verbindung zum Endgerät abfließt.

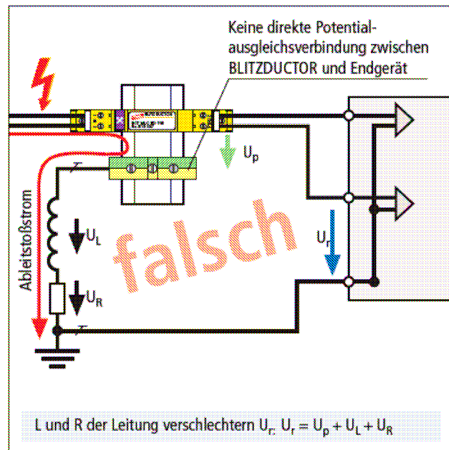
Um ein Überkoppeln der Störung von der Verbindungs-Potentialausgleichsleitung zu den geschützten Adern zu verhindern und die Restspannung klein zu halten, ist diese möglichst getrennt zu verlegen oder/und sehr niederimpedant auszuführen (z.B. metallene Montageplatte). Diese Installationsform zeigt die gängige Installationspraxis für Endgeräte der Schutzklasse I.



$$U_r = U_p + U_v$$

Falsch durchgeführter Potentialausgleich

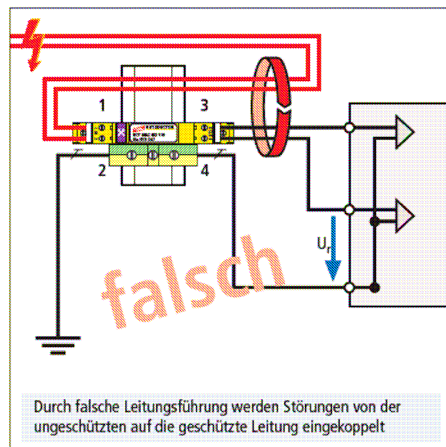
Das Endgerät wird nur direkt über beispielsweise den Schutzleiteranschluss geerdet. Ein niederimpedanter Potentialausgleich zu dem Schutzgerät besteht nicht. Die Strecke der Potentialausgleichsleitung von Schutzgerät bis zum Zusammentreffen mit dem Schutzleiteranschluss des Endgerätes (z.B. Potentialausgleichsschiene) beeinflusst die Restspannung erheblich. Je nach Leitungslänge können Spannungsfälle bis zu einigen kV auftreten, die sich zu U_p addieren und zur Zerstörung des Endgerätes führen können.



$$U_r = U_p + U_L + U_R$$

Falsche Leitungsführung

Trotz gut durchgeführtem Potentialausgleich, kann eine falsche Leitungsführung zu einer Beeinträchtigung der Schutzwirkung oder sogar zu Schäden am Endgerät führen. Wird eine strikte räumliche Trennung oder Abschirmung von ungeschützter Leitung vor dem SPD und geschützter Leitung nach dem SPD nicht eingehalten, kann durch das elektromagnetische Störfeld eine Einkopplung von Störimpulsen auf die geschützte Leitung erfolgen.



6. Überspannungs-Ableiter für die Energietechnik

Klassifizierung und Auswahl

6.1 Blitzstrom-Ableiter und Kombi-Ableiter Typ 1

Blitzstromtragfähige Ableiter werden möglichst unmittelbar nach dem Hausanschlusskasten bzw. vor dem Zähler in der Hauptverteilung eingebaut. Hier kommen Kombi-Ableiter – Typ 1 , Blitzstromableiter – Typ 1 und N-PE-Blitzstrom-Ableiter Typ 1 zum Einsatz. Diese Ableiter sind in der Regel mit einem FM-Kontakt erhältlich (vergleiche Beschreibung Überspannungsableiter Typ 2).

Folgende Schutzgeräte erfüllen die VDN-Richtlinien des Verbandes der Netzbetreiber:

DEHNventil® modular, DEHNventil® ZP

DEHNbloc® M, DEHNbloc® Maxi

DEHNgap

Das Netzsystem bestimmt die einzusetzenden Schutzgeräte nach DIN VDE 0100-534 (nachfolgend Drehstromsysteme):

TN-C-Netz: 3+0-Schaltung

TN-S-Netz: 4+0-Schaltung

TT-Netz: 3+1-Schaltung

Sofern nicht im Netz vorhanden, ist eine Vorsicherung erforderlich (siehe Einbauanleitung des SPD)
Die Erdungsleitung muss einen Leitungsquerschnitt $\geq 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ aufweisen.

6.2 Überspannungs-Ableiter Typ 2

Zur Begrenzung von Überspannungen auf Netzleitungen werden Überspannungs-Ableiter DEHNguard® eingesetzt. Auch diese sind mit einem Fernmeldekontakt (FM-Kontakt) – potentialfreier Wechsler – erhältlich. Dieser Kontakt schaltet, wenn das SPD defekt ist.

Der FM-Kontakt kann :

- in die Zwangsläufigkeit einer EMZ einbezogen werden
- in eine Störmeldegruppe einer EMZ oder BMZ eingeschleift werden
- an eine Brandmeldergruppe angeschlossen werden, (als einziges Element), so dass beim Ansprechen eine Störung ausgelöst wird. Das Netzsystem des VNB bestimmt die einzusetzenden Schutzgeräte nach VDE 0100-534 (nachfolgend Drehstromsysteme)

Das Netzsystem bestimmt die einzusetzenden Schutzgeräte nach DIN VDE 0100-534 (nachfolgend Drehstromsysteme)

TN-C-Netz: 3+0-Schaltung

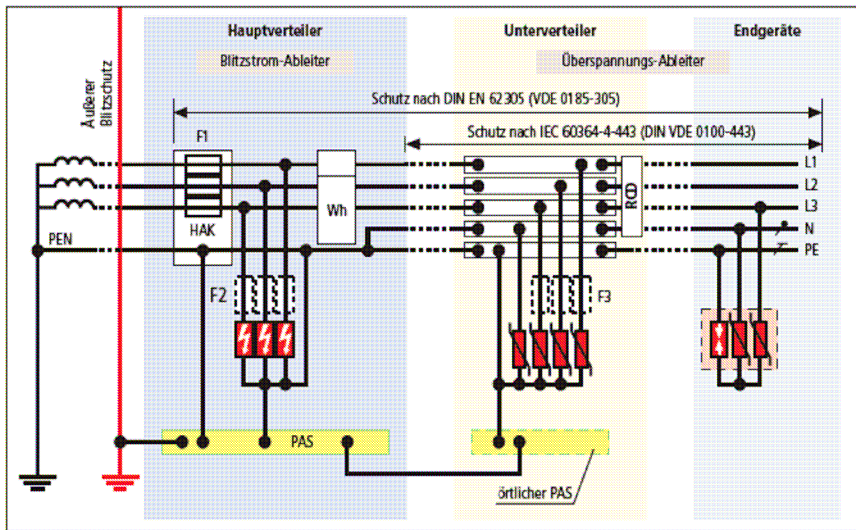
TN-S-Netz: 4+0-Schaltung

TT-Netz: 3+1-Schaltung

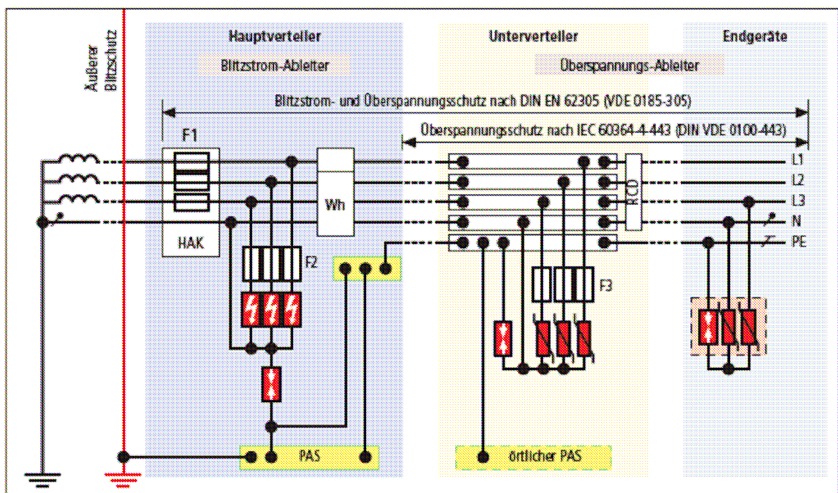
Sofern nicht im Netz vorhanden, ist eine Vorsicherung erforderlich. (siehe Einbauanleitung des SPD)
Die Erdanschlussleitung muss mindestens $6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ aufweisen.

6.3 Installationshinweise

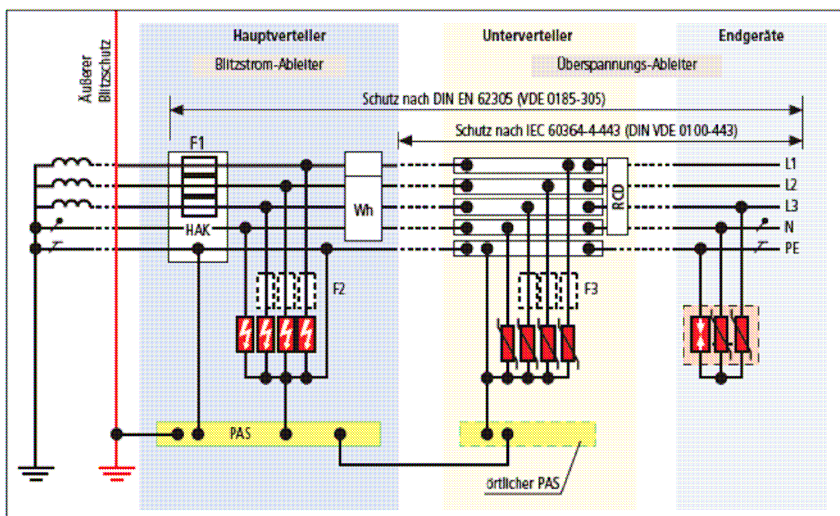
Während in der Hauptverteilung auf Funkenstrecken basierende Ableiter Typ 1 verbaut werden, finden in der Unterverteilung Varistorableiter Typ 2 Anwendung. Der endgerätenahe Schutz kann dann mit Ableitern Typ 3 realisiert werden. Die Ableiter müssen zueinander **energetisch koordiniert** sein. Werden unterschiedliche Fabrikate verbaut, hat der Errichter die energetische Koordination nachzuweisen, was in der Praxis durch Berechnung (Computersimulation) möglich ist. Einfacher und auch sicherer ist es energetisch koordinierte Produktfamilien einzusetzen. Ableiter der Produktfamilie Red/Line aus dem Hause DEHN + SOEHNE sind zueinander **energetisch koordiniert**.



TN-C-Netz : 3 + 0 Schaltung (Quelle : DEHN + SÖHNE – Blitzplaner)



TN-S-Netz : 4 + 0 Schaltung (Quelle : DEHN + SÖHNE – Blitzplaner)



TT-Netz : 3 + 1 Schaltung (Quelle : DEHN + SÖHNE – Blitzplaner)

Hinweis : PAS frühere Bezeichnung
Aktuelle Bezeichnung : Haupterdungsschiene (HES)

➤ Gebäudeeintritt / Hauptverteilung

(Am Übergang der Blitzschutzzone O_A nach 1)

In der Hauptverteilung bzw. im Vorzählerbereich sind Blitzschutz- bzw. Kombi-Ableiter Typ 1 zu installieren, z.B.

- ◆ DEHNventil® modular
- ◆ DEHNventil® ZP
- ◆ DEHNbloc® M
- ◆ DEHNbloc® H

Diese Schutzgeräte sind entsprechend der Netzform und den örtlichen Gegebenheiten auszuwählen und durch ein VNB-zugelassenes Elektronunternehmen zu installieren. Die Montageanleitungen der Hersteller sind dabei zu berücksichtigen

➤ Unterverteilung

(Am Übergang der Blitzschutzzonen O_B nach 1 und 1 nach 2)

In der Unterverteilung, welche die BMZ versorgt, sind Überspannungsableiter Typ 2 zu installieren z.B.

- ◆ DEHNguard® Modular
- ◆ DEHNguard® M ...CI
- ◆ DEHNguard® S...VA

Diese Schutzgeräte sind entsprechend der Netzform und den örtlichen Gegebenheiten auszuwählen und durch ein VNB-zugelassenes Elektronunternehmen zu installieren. Die Montageanleitungen der Hersteller sind dabei zu berücksichtigen

➤ Endgeräteschutz

Die Brandmeldezentrale ist netzseitig unmittelbar an der Zentrale mit einem Endgeräteschutz (Typ 3) zu beschalten, z.B.

- ◆ DEHNflex
- ◆ STC – Modul
- ◆ NSM – Protector
- ◆ DEHNprotector
- ◆ DEHNrail modular
- ◆ DEHNsafe

Die nicht steckbaren Schutzgeräte sind durch ein VNB-zugelassenes Elektronunternehmen zu installieren. Die Montageanleitungen der Hersteller sind dabei zu berücksichtigen.

6.4 Wiederkehrende Prüfungen der Ableiter

Im Betrieb kann ein Schutzgerät durch Ableitvorgänge, die außerhalb der Gerätespezifikation liegen, überlastet werden. Für eine hohe Anlagenverfügbarkeit ist es daher wichtig, die Ableiter regelmäßigen Prüfungen zu unterziehen. Die DIN EN 62305-3 (siehe Tabellenauszug) regelt den größten zeitlichen Abstand zwischen Prüfungen eines Äußeren und Inneren Blitzschutzsystems.

Schutzklasse	Sichtprüfung	Umfassende Prüfung	Umfassende Prüfung kritischer Systeme
I und II	1 Jahr	2 Jahre	1 Jahr
III und IV	2 Jahre	4 Jahre	1 Jahr

Ableiter für die Energietechnik müssen eine Defektanzeige besitzen. Ferner sind viele Modelle mit einem optionalen potentialfreien Fernmeldekontakt erhältlich zur Aufschaltung auf ein Störmeldesystem.

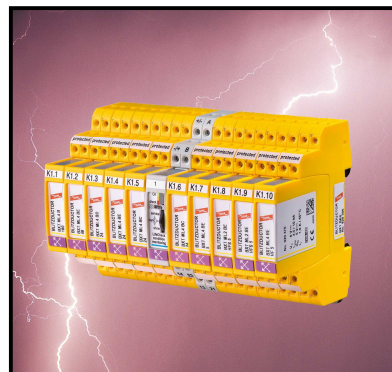
Informationstechnische Ableiter besitzen in der Regel keine Defektanzeige. Die Schutzschaltungen einiger Produkte sind daher steckbar und von der Installationsebene trennbar gestaltet. Nach dem Abstecken lassen sich die Schutzschaltungen dann mit speziellen Prüfgeräten testen.

Die modernste Ableitergeneration BXT hat jedoch die Überwachungsschaltung „LifeCheck“ integriert, mittels der berührungslos der Zustand ausgelesen und auf Wunsch auch weitergemeldet werden kann.

LifeCheck – Vereinfachte Prüfung

BLITZDUCTOR XT mit integriertem LifeCheck ist besonders wartungsfreundlich. LifeCheck erkennt bereits eine Vorschädigung des Schutzgerätes.

LifeCheck nutzt die moderne RFID (Radio Frequency Identification) -Technologie zur Überwachung des Schutzkreises und zur Kommunikation. Unabhängig von Stillstandszeiten des Systems erlaubt LifeCheck ein schnelles und einfaches Prüfen des Ableiters mittels tragbarem Prüfgerät DRC M3+. Ebenfalls lässt eine auf Funkbasis arbeitende Condition Monitoring Einheit im DRC MCM XT eine Überprüfung des Ableiters zu.



Condition Monitoring

Die im DRC MCM integrierte Show-Funktion ermöglicht eine Zustandsanzeige von geschädigten bzw. zerstörten Ableitern. Beim Einsatz mehrerer Condition Monitoring-Einheiten lassen sich diese über ihre integrierten RS 485-Schnittstellen verbinden und gemeinsam überwachen.

An diesem RS 485-Bus können bis zu 15 DRC MCM bei einer max. Leitungslänge von 100 m angeschlossen werden. Ferner bietet der Bus dem Anwender prinzipiell die Möglichkeit, Bustelegramme „mitzuhören“ und diese in eine visualisierte Zustandsanzeige der einzelnen Ableiter umzusetzen.

Eine Störmeldung lässt sich am DRC MCM mittels Fernmelde-Kontakt (FM) ausgeben. Die Programmierung der Ableiter erfolgt mit Hilfe eines PCs oder eines DRC LC M3+.

7. Netzwerkaufbau : Übersicht von Installationsregeln

Bei der Planung und Errichtung von Netzwerken der elektronischen Sicherheitstechnik müssen folgende Regelwerke unbedingt eingehalten werden :

- Fundamenterder nach DIN 18014 bzw. nach DIN EN 62305-3
- Aufbau von gemeinsamen Potentialausgleichs- Anlagen nach EN 50174-2 (CBN – common bonding network) und EN 50310
- Behandlung Leitungs- und Kabelschirme (grundsätzliches beidseitiges Auflegen der Schirmgeflechte), siehe Abschnitt 4.9 (Direkte/ Schirmung von Leitungsschirmen) und EN 50174-2
- Ausbildung von TN-S-Netzen in der Energietechnik nach EN 50174-2 , EN 50310
- Die Installation der Schutzeinrichtungen für die energietechnische Versorgungseinrichtungen (230 / 400 V AC) muss durch ein VBN-zugelassenes Elekrounternehmen erfolgen !
- Regeln für die Leitungsverlegung nach EN 50174-2, (keine Parallelverlegung von Niederspannungsleitungen mit Leitungen der Signalübertragung)
- Physikalische Trennung von geschützten und ungeschützten Leitungen (Mindestanforderung)
- Bei Gebäuden mit Blitzschutzanlagen ist ein Überspannungsschutz-System nach EN 62305-4 zu errichten (nach VdS-RL 2833, 4.1 Indikatoren für die Notwendigkeit von Überspannungsschutzmaßnahmen)
- Wird ein Überspannungsschutz notwendig, müssen alle Leitungen (Netzzuleitungen, GMA-Leitungen, Anschlußleitungen, etc.) berücksichtigt werden
- In ein Überspannungsschutz-System sind alle mit der Gefahrenzentrale verbundenen Leitungen einzubeziehen (Zonen beachten)
- Die Installation der Überspannungsschutzgeräte erfolgt an den Übergängen der Blitzschutzzonen
- Einhaltung der energetischen Koordination, sowohl im Bereich der Energie- als der informationstechnischen Überspannungsschutzgeräte
- Beachtung der Hersteller spezifischen Einbauanleitungen
- Der Erdanschluß der BMA ist auf kürzesten Weg mit dem Potentialausgleich zu verbinden, siehe EN 50174- 2
- Der Erdungspunkt der Überspannungs-Ableiter ist impedanzarm mit dem örtlichen Potentialausgleich zu verbinden
- Bei BMA und Löschanlagensteuerung müssen alle Leitungen (Netzleitungen, GMA-Leitungen und Anschlussleitungen der ÜG, etc.) der gesamten BMA und nicht nur die Anlagenteile des Löschbereiches berücksichtigt werden. Die Planung erfolgt nach dem Blitzschutzzonen-Konzept
- Leitungen zwischen Gebäuden (auch zu Masten, Säulen für Schlüsseldepots, etc.) sind immer als geschirmte Leitung auszuführen, wobei hier der Schirm beidseitig (direkt oder indirekt) an den Potentialausgleich angeschlossen wird.