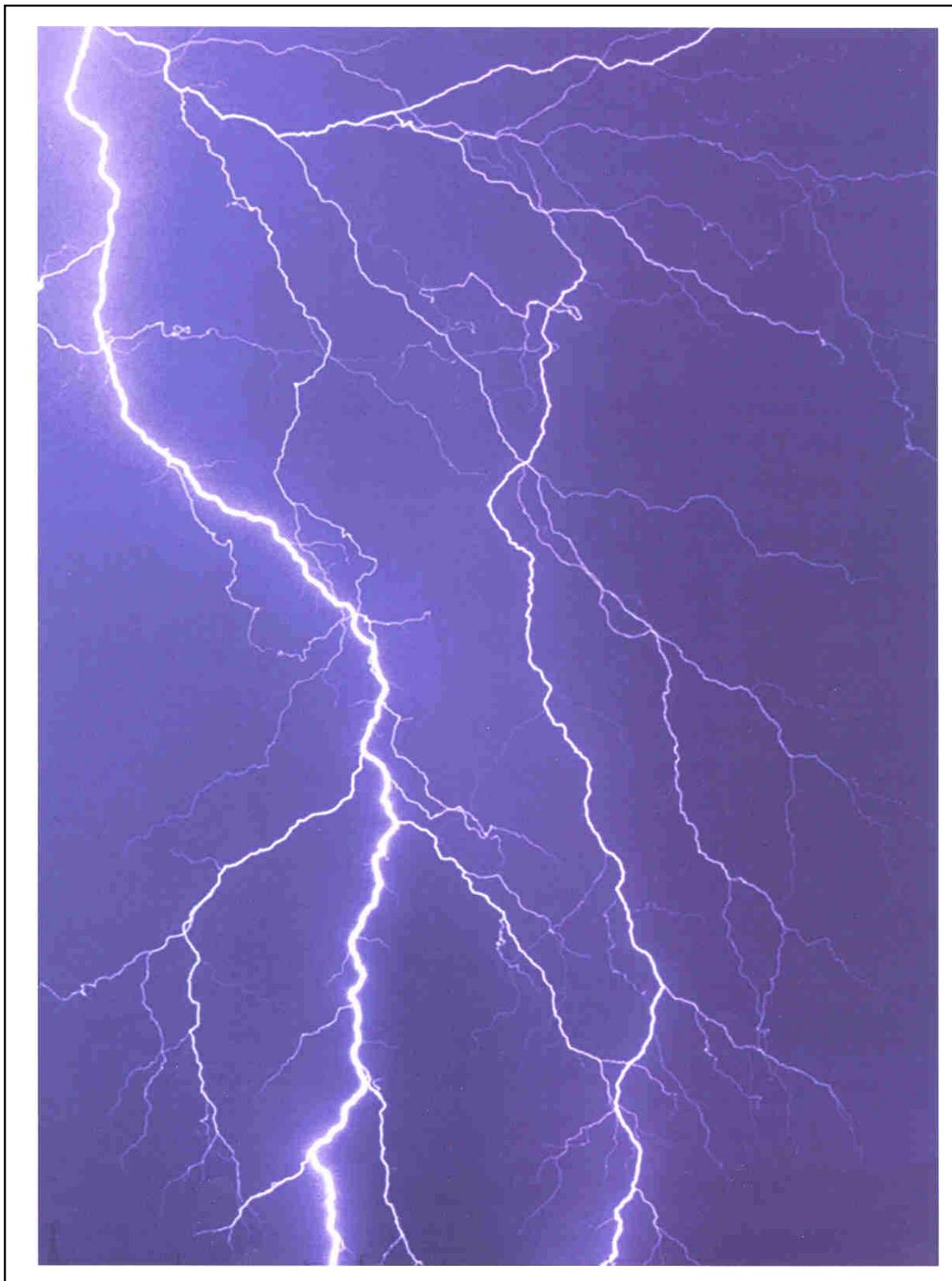


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

• Allgemeines

Schutzmaßnahmen gegen Überspannungen müssen durch geeignete Maßnahmen (Einrichtungen) grundsätzlich in allen GMA realisiert werden.

Die von Bosch Sicherheitssysteme GmbH gelieferten und installierten Apparaturen und Anlagen sind generell mit einem Grundschutz (Geräteschutz / Feinschutz) für Überspannungen ausgerüstet.

Als VdS-anerkannte Geräte erfüllen sie die geforderte Schutzklasse DIN IEC 61000 - 4 - 5.

Umfassender Schutz gegen Schäden durch Blitzschlag und Überspannungen wird durch Maßnahmen des äußeren und inneren Blitzschutzes erreicht.

Der äußere Blitzschutz

Der **äußere Blitzschutz** wird durch bauliche Maßnahmen in Form von Fangeinrichtungen, Ableiteinrichtung (Blitzableiter) und Erdungsanlage gebildet.

Er bewahrt bauliche Anlagen nur vor mechanischer Zerstörung und Brand.

Er verhindert jedoch nicht, dass das vom Blitz getroffene Gebäude in seinem elektrischen Potenzial - je nach Stromstärke des Blitzes und Wert des Stoss-erdungswiderstandes der Erdungsanlage - um einige 10 bis einige 100 KV gegenüber der Umgebung angehoben wird.

Diese Potenzialdifferenzen übersteigen die Isolationsfestigkeit von Niederspannungsverbraucheranlagen um ein Vielfaches.
Deren völlige Zerstörung ist oft die Folge.

Der innere Blitzschutz

Der innere Blitzschutz dagegen wird durch Schutzelemente wie Blitzstromableiter (Typ 1; alte Bez.: Grobschutz), Überspannungsableiter (Typ 2; alte Bez.: Mittelschutz) und durch den Geräteschutz (Typ 3; alte Bez.: Feinschutz) realisiert.

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Potenzialausgleich

- **Unbedingte Voraussetzung für einen wirksamen Überspannungsschutz ist ein ordnungsgemäßer Potenzialausgleich gemäß DIN EN 50310 (VDE 0800 – 2 - 310)**

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

In den Potenzialausgleich ist mit einbezogen:

- der Schutzleiter der elektrischen Anlage
- die Erdungsanlage
- alle Ableitungen der Überspannungs-Schutzeinrichtungen der energie- und informationstechnischen Netze
- die Schirme von Leitungen und Kabel
- die metallene Gebäudekonstruktion, Gas-, Wasser- und die Heizungsanlagen
- die äußere Blitzschutzanlage

Hinweis:

Alle Maßnahmen für den Potenzialausgleich müssen niederinduktiv ausgeführt werden, d.h. die Verbindungsleitungen sind so kurz wie möglich zu halten.

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Was sind Überspannungen?

Überspannungen sind kurzzeitige Spannungsimpulse - sogenannte Transienten - die nur für Sekundenbruchteile auftreten.

Sie erreichen Spannungswerte von mehreren 10.000 Volt.

Ursachen dieser Überspannungen sind:

- direkte Blitzeinschläge
- indirekte Blitzeinschläge in bis zu einigen Kilometern Entfernung
- Schalthandlungen im Energienetz
- Störungen durch hausinterne Schaltvorgänge
- Störungen durch elektrostatische Entladungen

Schutzmaßnahmen

Verwendet werden Blitzstrom - und Überspannungsableiter.

Blitzstromableiter Typ 1 (alt: Typ B oder Grobschutz) sind für das zerstörungsfreie Ableiten großer Energien zuständig (Impulsform 10 / 350µs).

Überspannungsableiter Typ 2 (alt: Typ C oder Mittelschutz) übernehmen dann den Schutz der Endgeräte (Impulsform 8 / 20µs).

Blitzstromableiter sind möglichst nahe am Gebäudeeintritt des elektrischen Systems zu installieren.

Überspannungsableiter sind möglichst nahe am zu schützenden Gerät zu installieren.

Bei sog. Kombiableitern (Blitzstrom - und Überspannungsableiter in einem Element) muss der Installationsort im Einzelfall festgelegt werden.

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Möglichkeiten der Installation bei Kombiableitern

Installation am Gebäudeeintritt

Vorteil:

Die hohen und energiereichen Spannungsspitzen durch Blitzeinwirkung gelangen nicht ins Gebäude. Eine Induktion in andere Leitungen - wenn nicht ausreichend geschirmt oder nicht räumlich getrennt verlegt - wird verhindert.

Nachteil:

Die geschützte Leitung kann wiederum von Leitungen anderer Gewerke, die ebenfalls von außen kommen, aber ungeschützt sind, „**verseucht**“ werden.

Installation am Gerätestandort

Vorteil:

Umfassender Schutz und keine Störungen durch andere Leitungen.

Nachteil:

Die hohen und energiereichen Spannungsspitzen durch Blitzeinwirkung gelangen ins Gebäude und ggf. ins Kabelnetz.

Leitungen anderer Gewerke - die geschützt sein könnten - werden dadurch unter Umständen beeinflusst.

Hinweis:

Bei der Gefahr, sich hohe Blitzströme einzufangen (Leitungen zu Geräten, die im Bereich O / A installiert sind und deren Masten z.B. gleichzeitig äußeren Blitzschutz darstellen) sollte der Blitzschutz unmittelbar am Gebäudeeintritt der Leitungen installiert werden.

Hierbei sollten Schutzelemente für Netzspannungsleitungen (z.B. rote Schutzelemente der Fa. Dehn) eingesetzt werden.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

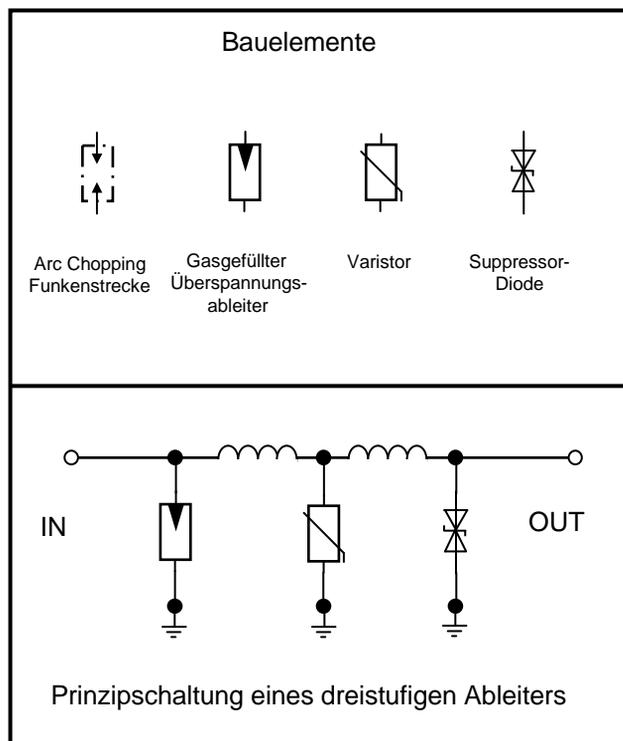
Wirkungsweise von Ableitern

Im normalen Betriebszustand sind Ableiter wie geöffnete Schalter anzusehen, die den Stromkreis nicht beeinflussen.

Der Kurzschluss wird im Nanosekundenbereich und entsprechend der Dauer der Überspannung für einen Mikrosekundenzeitraum erzeugt bzw. aufrecht erhalten.

Ein Ableiter beinhaltet elektrische Schaltungen unter Verwendung der bekannten Bauelemente: Luftfunkenstrecke, gasgefüllter Überspannungsableiter, Varistor und Suppressordiode.

Eines oder bis zu drei dieser Bauelemente kommen in einem Ableiter zum Einsatz.



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Überspannungsschutzschaltungen

Um bei elektronischen Schaltungen einen sicheren Schutz zu erreichen, werden meist Kombinationen verschiedener Überspannungsschutz-elemente eingesetzt, die sich bezüglich Ansprechverhalten und Schutzeigenschaften **gegenseitig ergänzen**.

Auf der folgenden Seite ist durch eine Überspannungsschutzschaltung beispielhaft dargestellt, wie ein schädlicher Überspannungsimpuls **stufenweise** durch entsprechende Bauelemente in Verbindung mit Längsinduktivitäten (dienen der Entkopplung) auf einen, für die zu schützende Schaltung **ungefährlichen Wert**, abgebaut wird.

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

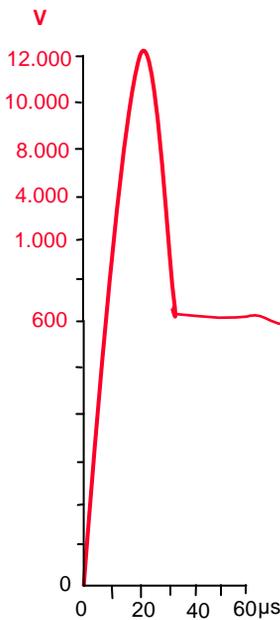


Überspannungsschutz

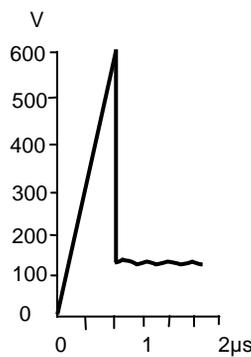
Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Stufenweiser Abbau eines Überspannungsimpulses

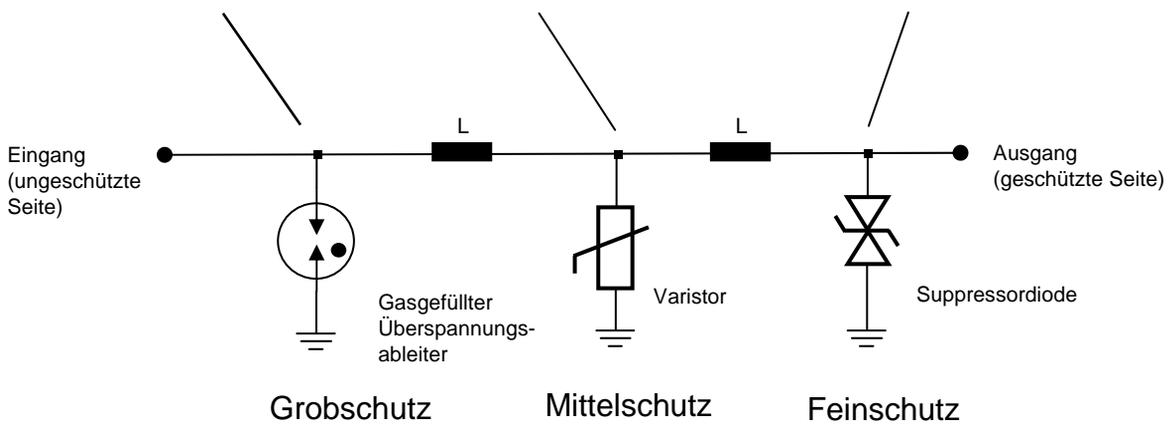
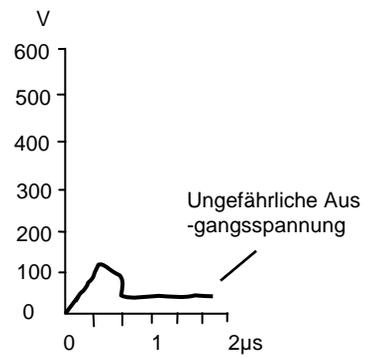
Gefährlicher
Überspannungsimpuls
von ca. 12.000V



Spannungsverlauf am
Mittelschutz (Varistor)



Spannungsverlauf am Fein-
schutz (Suppressor-Diode)



Wellenform	10 / 350 µs	8 / 20 µs	8 / 20 µs
Ableitstoss-Strom bis	50 kA	2 kA	0,2 kA
Ansprechzeit	500 ns	< 25 ns	< 10 ps

Beispiel gestaffelte Überspannungsschutzschaltung für eine Signalader

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Hinweise auf Normen, Richtlinien und Vorschriften

Herkunft der Begriffe	Bezeichnung der Schutzstufen		
	Industrie	Blitzstromableiter	Überspannungsableiter
Alter Sprachgebrauch	Grobschutz	Mittelschutz	Feinschutz
Aktueller Sprachgebrauch nach DIN EN 61643-11	Prüfklasse für das Überspannungsschutzgerät SPD – Typ 1	Prüfklasse für das Überspannungsschutzgerät SPD – Typ 2	Prüfklasse für das Überspannungsschutzgerät SPD – Typ 3
Sprachgebrauch nach DIN V VDE V 0100 Teil 534	Überspannungsschutzeinrichtung der Anforderungsklasse B	Überspannungsschutzeinrichtung der Anforderungsklasse C	Überspannungsschutzeinrichtung der Anforderungsklasse D
Sprachgebrauch nach IEC 61643 - 1	Überspannungsschutzeinrichtung Prüfklasse I	Überspannungsschutzeinrichtung Prüfklasse II	Überspannungsschutzeinrichtung Prüfklasse III
Sprachgebrauch nach DIN EN 60664 - 1	Einsatz in Überspannungskategorie IV	Einsatz in Überspannungskategorie III	Einsatz in Überspannungskategorie II

DIN EN 62305 – 1 (VDE 0185 – 305 – 1)

Blitzschutz – Allgemeine Grundsätze

DIN EN 62305 – 3 (VDE 0185 – 305 – 3)

Blitzschutz – Schutz von baulichen Anlagen und Personen

DIN EN 62305 – 4 (VDE 0185 – 305 – 4)

Blitzschutz – Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

DIN EN 61000 (früher VDE 0838, VDE 0839 und VDE 0847)

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

VdS 2010 : 2005 – 07 (03)

Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz

Richtlinien zur Schadenverhütung

VdS 2833 : 2003 - 11 (01)

Schutzmaßnahmen gegen Überspannung für Gefahrenmeldeanlagen

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



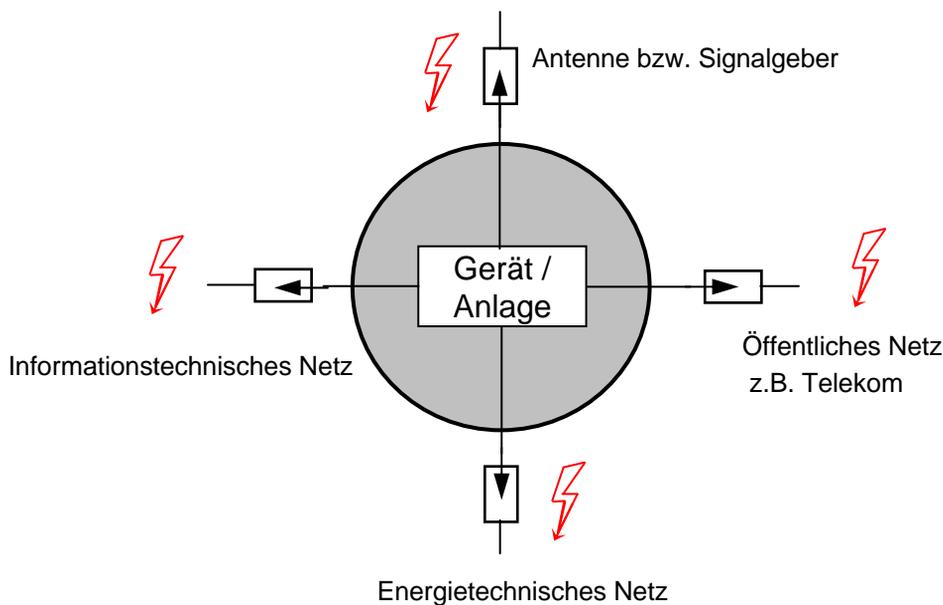
Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Wirkungsvoller Schutzkreis

Im Rahmen eines effizienten Überspannungsschutzkonzeptes müssen **alle Schnittstellen** eines Gerätes bzw. einer komplexen Anlage erfasst werden. In diesem Fall sind mit dem Begriff “ **Schnittstellen** “sämtliche leitungsgebundenen Übergabepunkte, also auch die der Stromversorgung gemeint. Dementsprechend sind, wie mit dem wirkungsvollen Schutzkreis dargestellt, **vor jedem dieser Übergabepunkte** Überspannungsableiter zu installieren.

Wirkungsvoller Schutzkreis



Schutzziel

Alle Leitungen, die zu dem zu schützenden Gerät führen, müssen geschützt werden.

Wird nur eine Leitung nicht berücksichtigt, ist die gesamte Maßnahme in Frage gestellt.

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Schutzzonenkonzept

Ausgehend von einem Standardgebäude wurden folgende Installationsbereiche in Anlehnung an die DIN V VDE V 0185 -3 festgelegt:

Bereich 0 / A: Bereich, in dem ein direkter Blitzeinschlag möglich ist und in dem sich das 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 und in dem sich das elektromagnetische Feld des Blitzes ungedämpft auswirkt.

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 Inneren von Gebäuden, sowie deren Kellerräume.

Bereich 2 : Bereiche im Inneren von Geräten der Gefahrenmeldetechnik.

Alle VdS-anerkannten Geräte müssen die hier geforderte Schutzklasse IEC 61000-4-5 erfüllen.

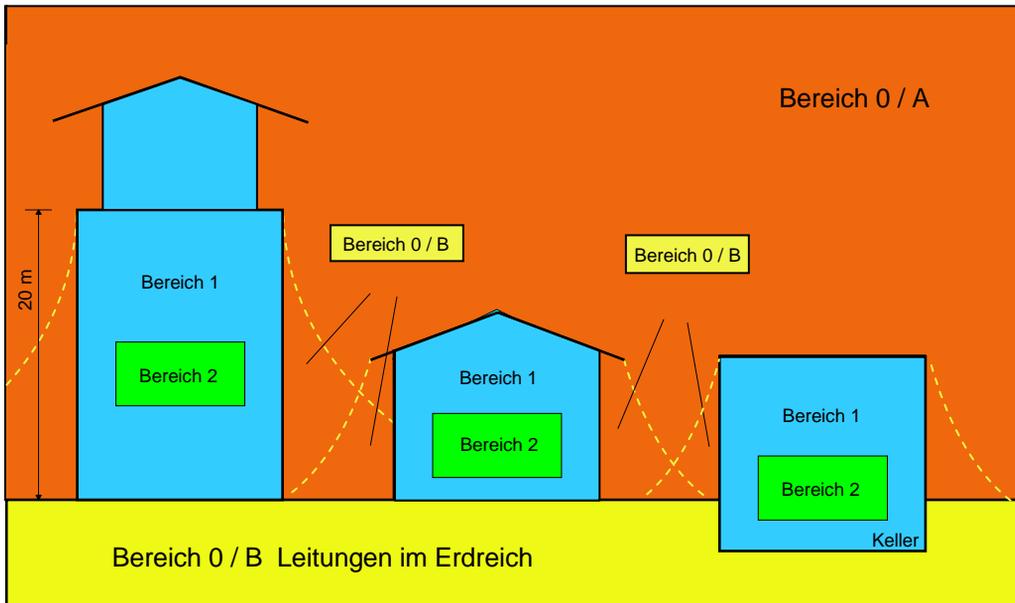
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



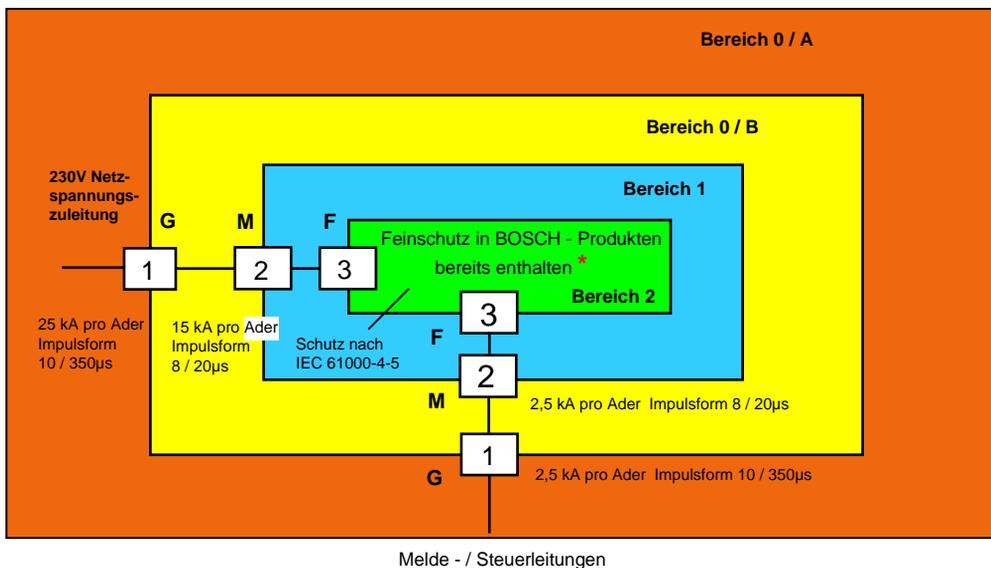
Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Standardgebäude gemäß VdS 2833



Installationsbereiche schematisch dargestellt



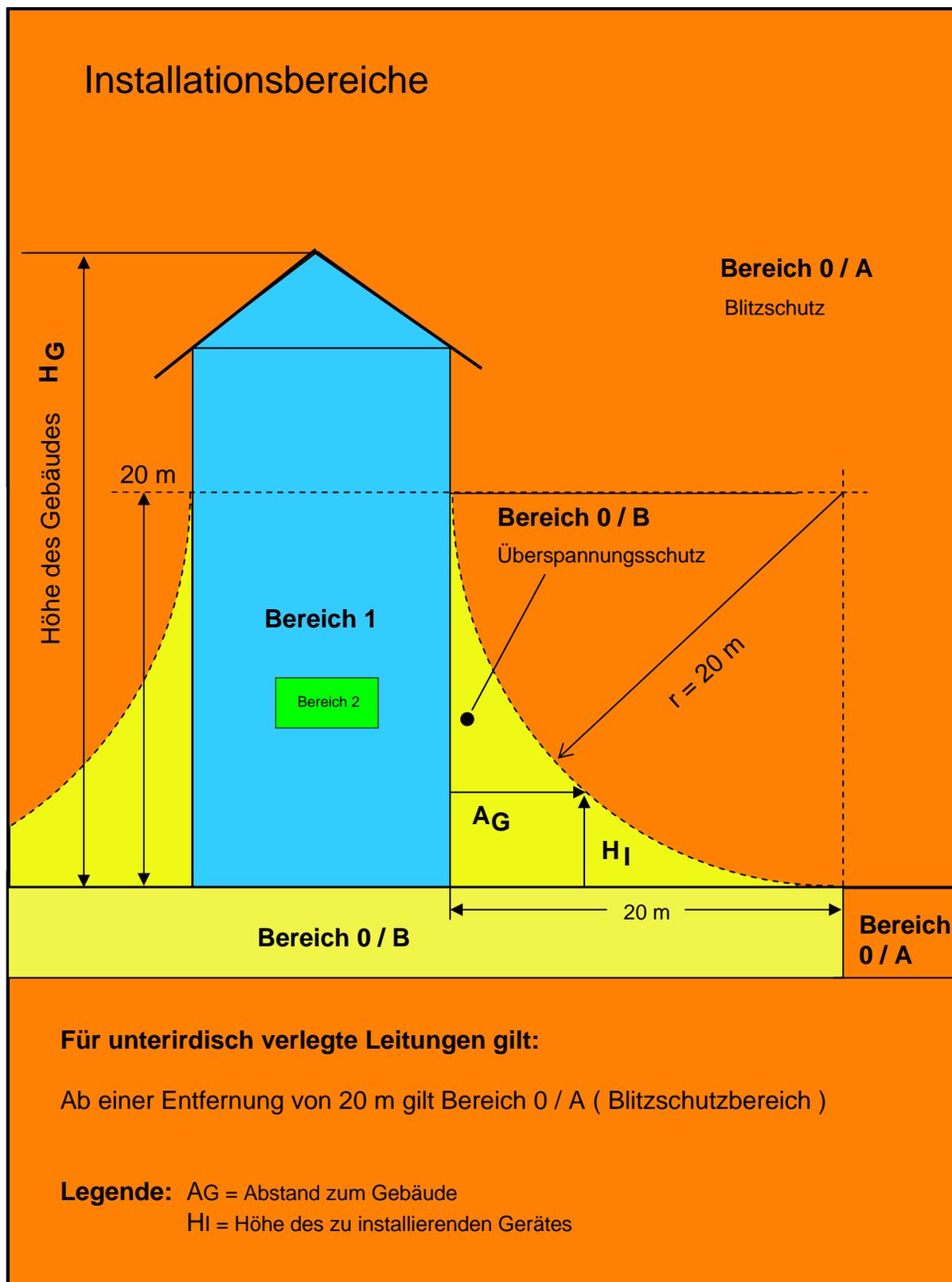
* siehe VdS 2833 Ziffer 4.2 Bild 3.09 unter : *) Hinweis: VdS-anerkannte Geräte erfüllen die Anforderungen des Bereiches 2.

Hinweis auf frühere Bezeichnungen:
 Ableiter Typ 1: Grobschutz oder B-Ableiter
 Ableiter Typ 2: Mittelschutz oder C-Ableiter
 Ableiter Typ 3: Feinschutz oder D-Ableiter

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Gefahrenmelderzentrale (GMZ)

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

Externsignalgeber

An der Außenseite von Gebäuden installierte Externsignalgeber müssen sich im Bereich O / B befinden, um das Risiko von Überspannungsschäden zu minimieren.

Signalgeber sollten:

- nicht über Dach (z.B. am Antennenmast),
- nicht höher als 19 m über dem Erdboden an Außenwänden,
- nicht direkt an der Gebäudeoberkante (z.B. bei Flachdächern), sondern mindestens 0,5 m darunter oder
- nicht außerhalb der ermittelten Abstände **AG** (siehe Seite 18) zu Gebäuden installiert werden.

Werden diese Vorgaben nicht eingehalten, befindet sich der Signalgeber im Bereich O / A.

Es sind Blitzschutzmaßnahmen vorzusehen bzw. unter besonderen Voraussetzungen nur Überspannungsschutzmaßnahmen (siehe VdS 2833 Anhang C).



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Schlüsseldepot (SD)

Schlüsseldepots SD - in DIN 14675 auch FSD genannt - werden in Außenwände oder abgesetzt in Säulen eingebaut.

Sie müssen gemäß DIN 14675, Anhang C, an den Potenzialausgleich angeschlossen werden.

Bei abgesetztem SD ist für die **Art der Schutzmaßnahme** die Entfernung zum Gebäude **AG** und die Höhe **HI** der SD – Säule maßgeblich.

Möglichkeiten:

- Ist der Abstand **AG** zwischen Gebäude und Säule gleich oder kleiner als im Diagramm auf Seite 18 angegeben (als Parameterkurve ist die Säulenhöhe **HI** auszuwählen), gilt Zone O / B.

Es ist nur Überspannungsschutz vorzusehen.

Siehe auch Beispiel auf Seite 16.

- Ist der Abstand **AG** größer als im Diagramm angegeben gilt Zone O / A.
Es sind Blitzschutzmaßnahmen zu treffen:
 - Die Säule muss direkt über einen Leiter mit einem Querschnitt von mind. 16 mm² Cu, 25 mm² Al oder 50 mm² St (Band) geerdet werden (z.B. Flächen – oder Tiefenerder; ca. 6 m).
 - Es ist Blitzschutz und Überspannungsschutz vorzusehen oder eine Verlegung gemäß VdS 2833, Abschnitt 3.3, zu wählen, in der die Geräte im Bereich / Zone 1 verbleiben (z.B. Verlegung des Kabels im durchgehend verbundenen und beidseitig geerdeten Metallrohr).

Hinweis:

Analog zum SD gelten diese Regeln auch für andere von Gebäuden abgesetzte Geräte wie z. B. Kameramasten, Signalgeber, etc.



Überspannungsschutz

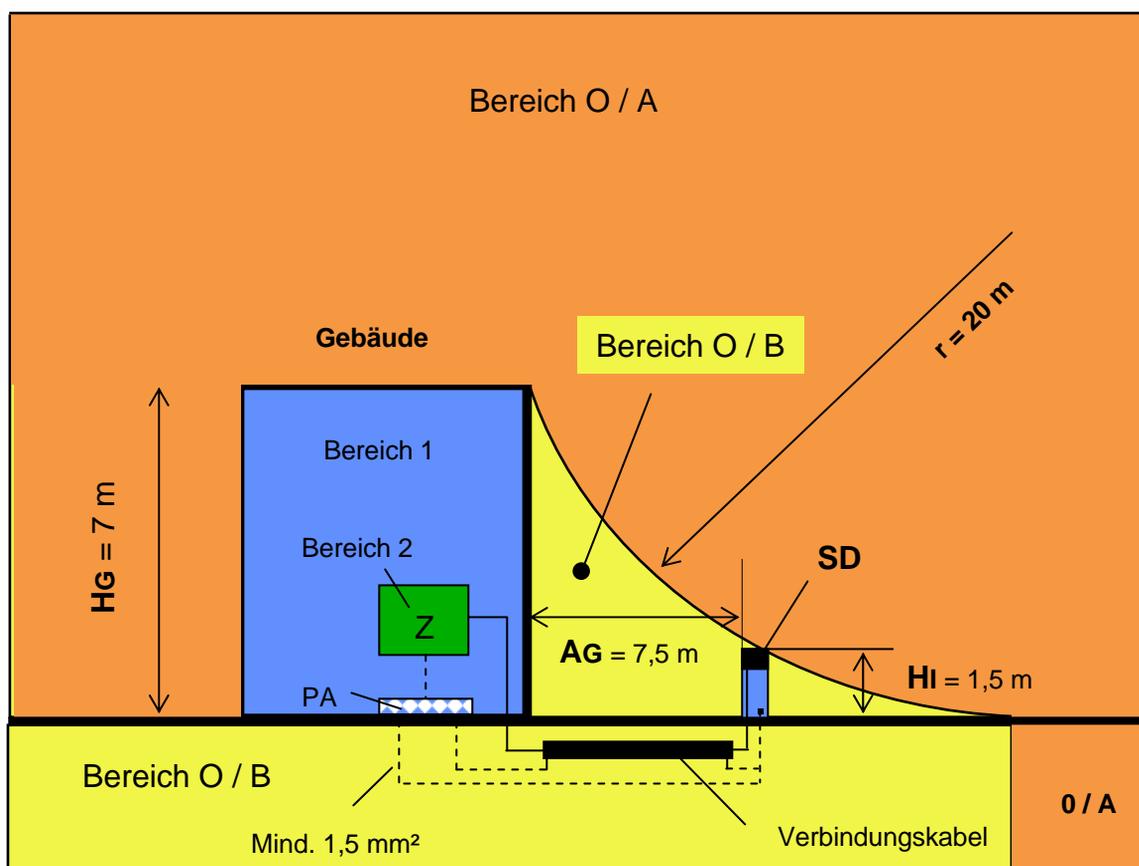
Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel:

Ein Industriegebäude mit einer Höhe von 7 m soll eine abgesetzte Schlüsseldepotsäule erhalten. Der Aufwand soll gering gehalten werden (Überspannungsmaßnahmen statt Blitzschutzmaßnahmen).

Lösung gemäß Diagramm Seite 17:

Wird die Schlüsseldepotsäule von 1,5 m Höhe im Bereich von maximal 7,5 m vom Gebäude entfernt installiert, so ist statt Blitzschutz nur Überspannungsschutz erforderlich.



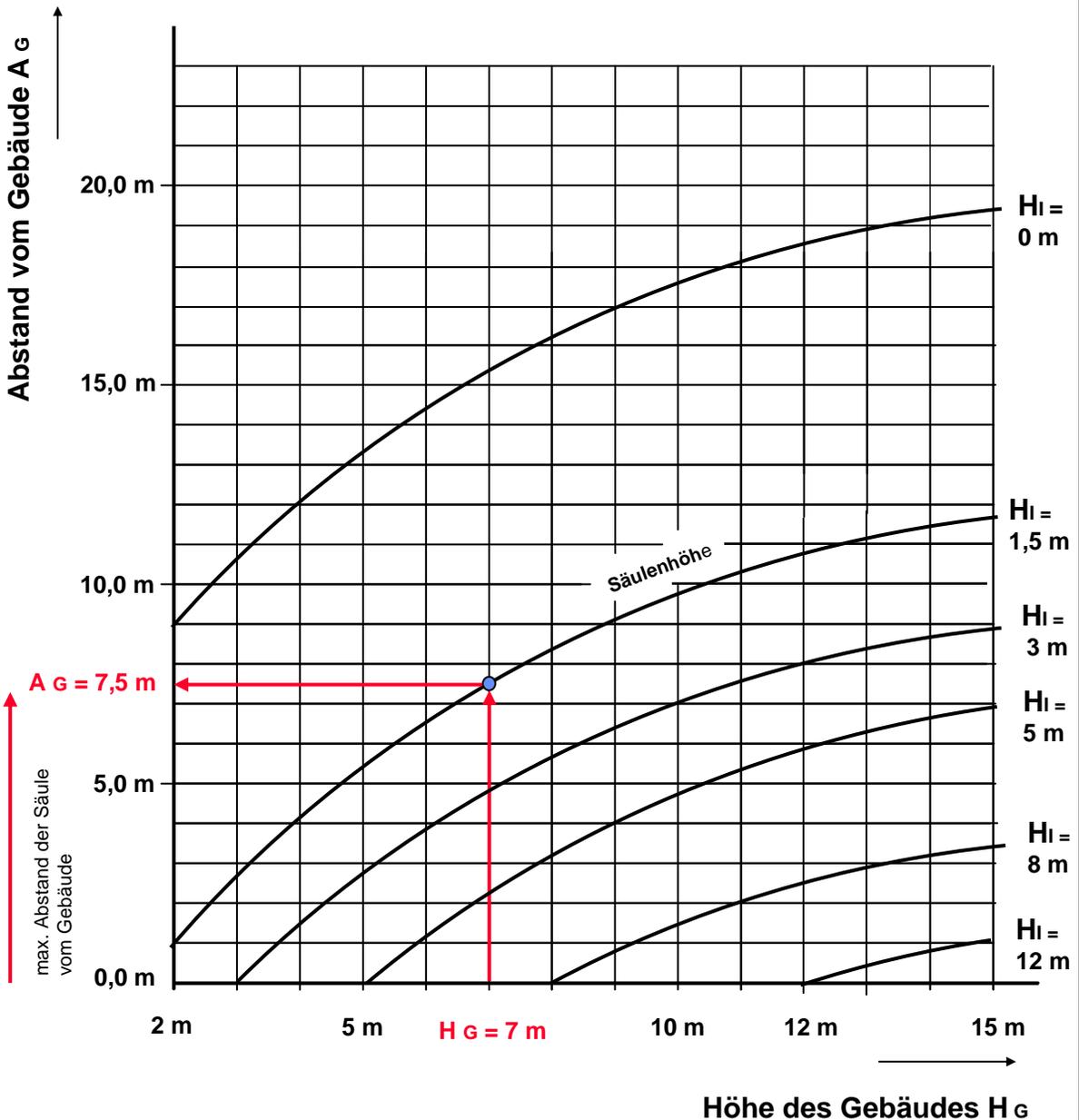
**Beispiel für Gebäude mit abgesetztem Schlüsseldepot (SD)
im Bereich O / B**

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten. Bearbeitung, Weitergabe sowie für den

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Zusammenhang zwischen der Höhe (H_I) des zu installierenden Gerätes (z.B. Säule für SD) und seinem maximalen Abstand zum Gebäude (A_G)



Parameter: Höhe H_I des zu installierenden Gerätes

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Leitungen zwischen Gebäuden im Erdreich

Leitungen zwischen Gebäuden (auch zu Masten, Säulen für Schlüsseldepots, etc.) im Bereich 0 / B sind immer als geschirmte Leitung auszuführen, wobei hier der Schirm **beidseitig** an den Potenzialausgleich angeschlossen wird.

Siehe auch VdS 2833, Abschnitt 3.3

Je nach örtlichen Gegebenheiten - z.B. Versorgung der Gebäude über unterschiedliche Energiezuleitungen (ungenügender Potenzialausgleich eines der Gebäude) - können über den Schirm erhebliche Ausgleichsströme (bis zu einigen Ampere) fließen.

In diesem Fall ist nur eine Seite des Schirmes direkt an Erde zu legen. Die andere Seite wird indirekt über einen Gasableiter geerdet (siehe Seiten 19 und 23).

Nur im Ableitfall (bei Überspannung) entsteht hier kurzzeitig Verbindung zum Potenzialausgleich.

Die indirekte Schirmerdung verhindert Ausgleichsströme zwischen Gebäuden mit unterschiedlichem Potenzialausgleich.

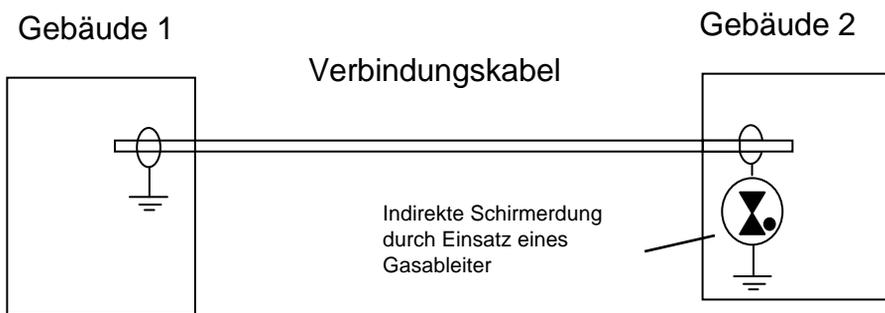


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Die indirekte Schirmerdung verhindert Ausgleichsströme zwischen Gebäuden mit unterschiedlichem Potenzialausgleich.

Prinzip:



Realisierung durch Verwendung eines freien Gasableiters (nur in den ML2 Typen):



Siehe hierzu auch Seite 52

1', 2', 3', 4' = protected = geschützte Seite

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

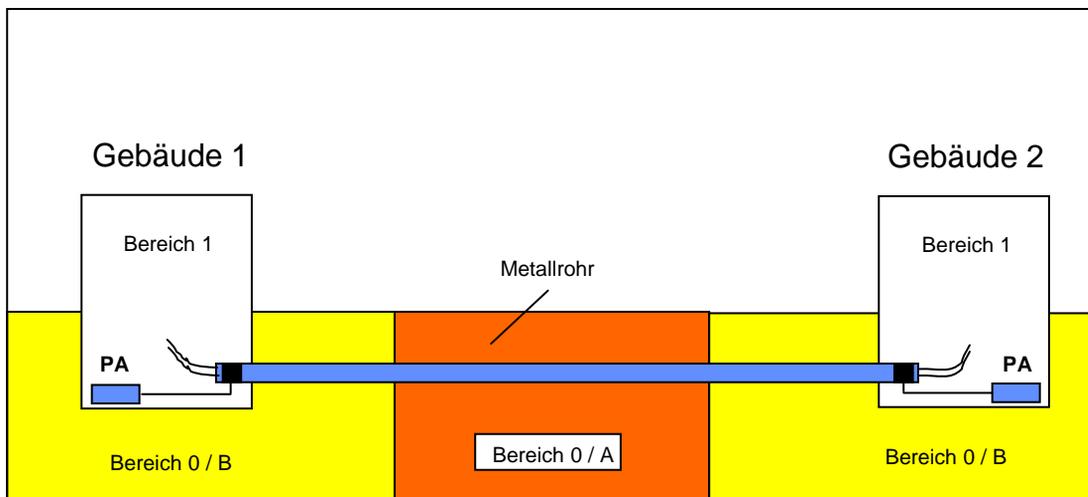
Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Leitungen zwischen Gebäuden im Erdreich

Für Leitungen zwischen Gebäuden (auch zu Masten, Säulen für Schlüsseldepots, etc.) im Bereich 0 / A gibt es alternative Lösungen. Siehe auch VdS 2833, Abschnitt 3.3

Lösung 1:



In durchgehend verbundenen Metallrohren, metallenen Schächten / Kanälen oder elektrisch verbundenen armierten Betonschächten / -kanälen, die beidseitig, niederimpedant an den jeweiligen Potenzialausgleich angeschlossen werden.

Die Leitung bleibt hierbei im Bereich 1. Es müssen keine Schutzelemente angeschlossen werden !

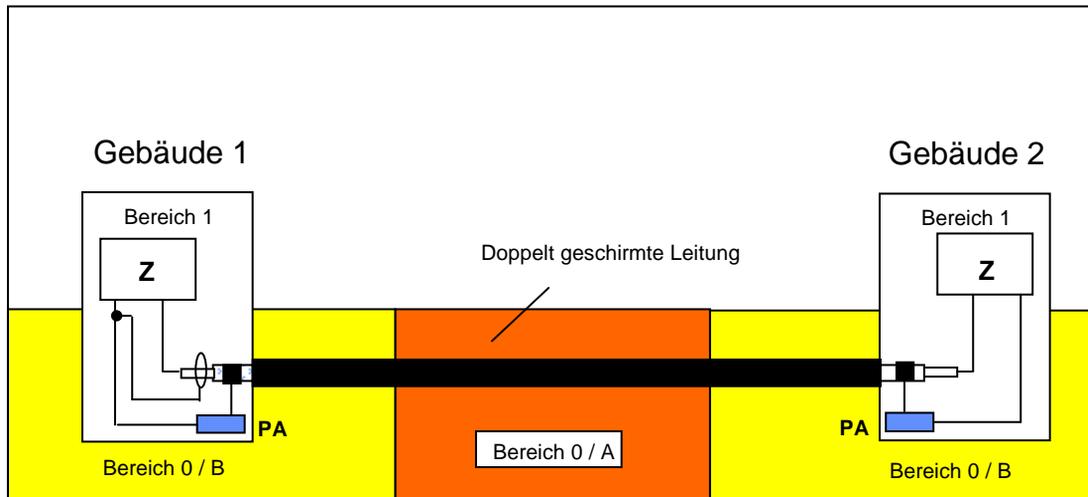
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Leitungen zwischen Gebäuden im Erdreich

Lösung 2:



Durchgehend verbundenen, als doppelt geschirmte Leitung mit „Blitzschutzschirm“ ausgeführt, bei der der äußere Schirm blitzstromtragfähig ist (z.B. AJY(St)YDY nx...(16 Cu)).

Dieser wird beidseitig, niederimpedant an den jeweiligen Potenzialausgleich angeschlossen. Der innere Schirm wird einseitig an den Potenzialausgleich der Gefahrenmelderzentrale angeschlossen.
Die Signalleitung bleibt hierbei im Bereich 1

Die Leitung bleibt hierbei im Bereich 1. Es müssen keine Schutzelemente angeschlossen werden !

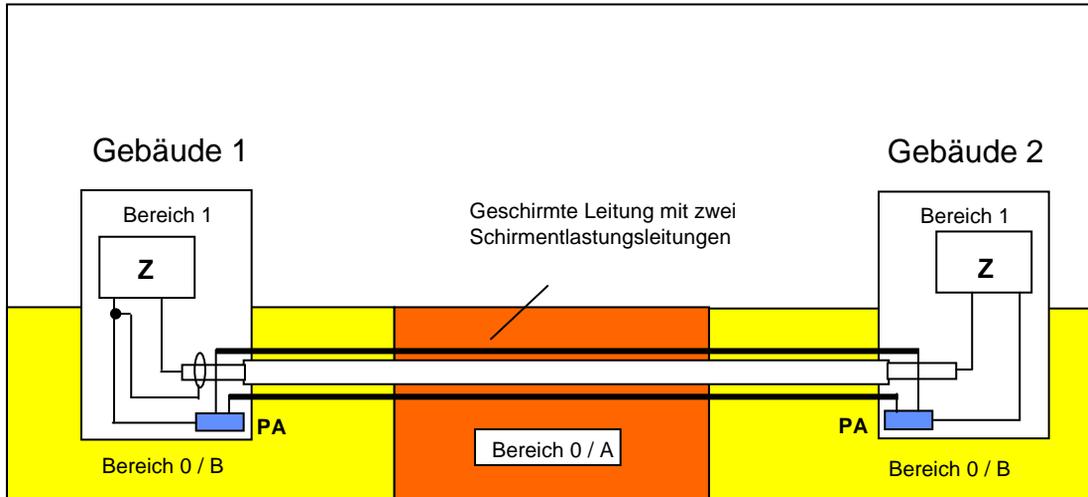
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Leitungen zwischen Gebäuden im Erdreich

Lösung 3:



Als geschirmte Leitung, bei der der Schirm einseitig angeschlossen wird.

Hierbei sind parallel in geringem Abstand zwei beidseitig an den Potenzialausgleich angeschlossene Leiter mit einem Querschnitt von min. 4 mm² zu verlegen.

Hinweis: Die Verlegung von **zwei** stromtragfähigen Leitern (Schirmentlastungsleitung) soll den fehlenden äußeren Schirm nachbilden. Daher sind die beiden Schirmentlastungsleitungen beiderseits oder verdreht um die Signalleitungen zu verlegen.

Die Leitung bleibt hierbei im Bereich 1. Es müssen keine Schutzelemente angeschlossen werden !

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

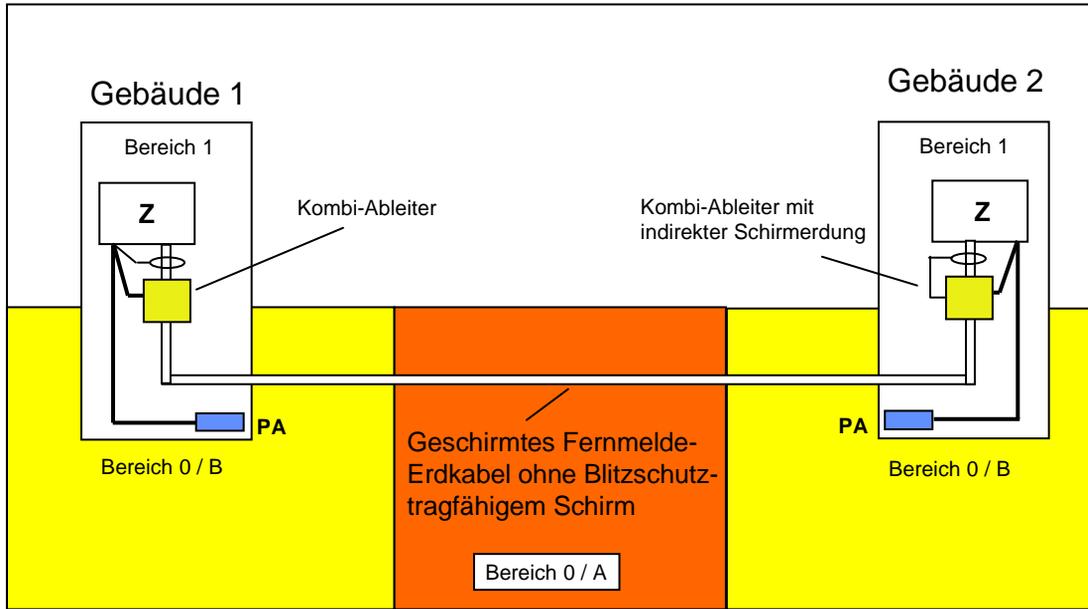


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Leitungen zwischen Gebäuden im Erdreich

Lösung 4:



Als geschirmte Leitung, bei der der Schirm beidseitig angeschlossen wird.

Um Ausgleichsströme über den Potenzialausgleich zu verhindern ist nur eine Seite des Schirmes direkt an Erde zu legen (siehe Gebäude 1). Die andere Seite wird indirekt über einen Gasableiter geerdet (siehe Gebäude 2).

Es müssen Grob- und Mittelschutzelemente angeschlossen werden !

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Grundsätzliche Aussagen für GMA:

- Potenzialausgleich als grundsätzliche Anforderung
- Weitergehende Schutzmaßnahmen gegen Überspannung (Einbau von Überspannungsschutzelementen) nur wenn einer der Indikatoren gemäß VdS 2833 zutrifft !!

Dies gilt auch bei GMA, die nach DIN VDE 0833 errichtet werden.

(siehe hierzu VDE 0833-2, Ziffer 6.6 und DIN 14675, Ziffer 6.2.10 und Ziffer 7.3.3)

Siehe hierzu auch das “ **Merkblatt für Überspannungsschutzmaßnahmen** ” von Bosch Sicherheitssysteme GmbH.

- Lehnt der Kunde die erforderlichen Schutzmaßnahmen ab, muss dies in der Auftragsbestätigung und ggf. im VdS – Installationsattest dokumentiert werden !

Hinweis:

Bei EMA (Attestformular VdS 2170): im Feld „ D „

Bei BMA (Attestformular VdS 2309): unter Punkt 14

Formulierungsbeispiel:

„Der Betreiber wurde auf die Notwendigkeit von Überspannungsschutzeinrichtungen hingewiesen.

Indikator: Blitzschutzanlage vorhanden.

Der Betreiber verzichtet auf den Einbau dieser Schutzmaßnahmen “.

Hinweis:

Die Installation der Schutzeinrichtungen für die energietechnische Seite (230V~ / 400V~) muss durch ein EVU-zugelassenes Elektrounternehmen erfolgen!



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Indikatoren für die Notwendigkeit von Überspannungsschutzeinrichtungen

gemäß **VdS 2833** (Schutzmaßnahmen gegen Überspannung für GMA)

Überspannungsschutzeinrichtungen sind notwendig, wenn eine der folgenden Fragen bejaht werden muss:

- Ist eine Blitzschutzanlage (Blitzableiter) vorhanden oder bei Neueinrichtung gefordert ?
- Befindet sich ein Anlageteil im Bereich 0 / A oder 0 / B ?
- 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 der Brandmeldeanlage angesteuert ?
- Sind Signalgeber oder andere Bestandteile der Gefahrenmeldeanlage (z.B. Feuerwehrschlüsseldepot, etc.) abgesetzt von einem Gebäude installiert ?
- Sind Melde- / Signalleitungen zwischen Gebäuden verlegt ?
- Ist bereits Überspannungsschutz in der Gebäudeinstallation vorhanden ?

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Fallbeispiele Inhaltsangabe

Die folgenden Seiten zeigen einige praktische Beispiele zum Thema Überspannungsschutz (EMA und BMA).

- Die Seite 27 speziell zum Thema:
„ Schutz vor elektromagnetischen Einflüssen “
- Die Beispiele 1 - 11: Einsatz in GMA
- Die Beispiele 12 - 14: Einsatz in Löschanlagen
- Die Beispiele 15 und 16: Video im Außenbereich
- Das Beispiel 17: eigensicherer Ex - Bereich
- Die Beispiele 18 und 19: 230 V~ Energieversorgung

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

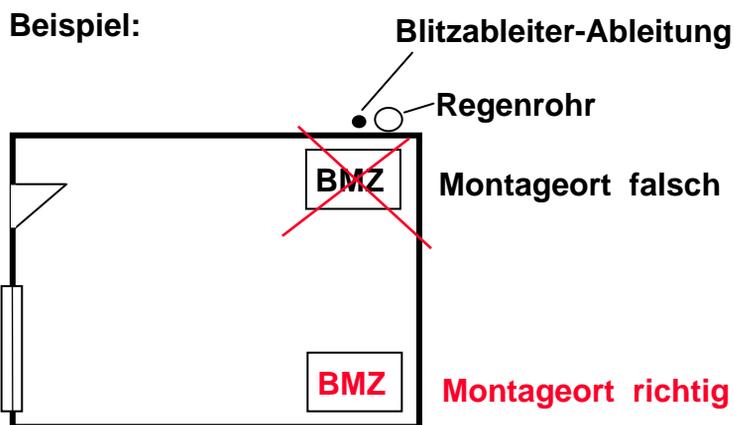
In der DIN 14675 Nov. 2003, Abschnitt 6.2.10 „Schutz vor elektromagnetischen Einflüssen“ wird gefordert:

„ Um Beschädigung oder Falschalarm zu vermeiden, **sollten Anlageteile nicht an Stellen mit möglicherweise hohen Werten an elektromagnetischen Einflüssen installiert werden.**

Wo dies nicht möglich ist, müssen ausreichende elektromagnetische Schutzmaßnahmen vorgesehen werden.“

Erläuterung:

Hier sind z.B. Sendeanlagen, Blitzableiter - Ableitungen, Röntgengeräte etc. gemeint, die in der Planungsphase zu berücksichtigen sind. Siehe auch nachstehende Skizze.



Bei der Montage der Geräte (Signalgeber, Kameras, etc.) und deren Leitungen ist auf Sicherheitsabstände (Näherungen) zu Anlageteilen einer vorhandenen Blitzschutzanlage (Blitzableiter) oder zu anderen leitfähigen Gebäudeteilen (z.B. Träger, Regenrohr, etc.) zu achten.

Ein Mindestabstand von 1 m muss in jedem Fall eingehalten werden !

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Einleitung

In den Fallbeispielen werden die Überspannungsschutz-elemente gemäß den Installationsbereichen (0A, 0B, 1, 2) der Einfachheit halber mit Symbolen dargestellt :

M = Überspannungsschutz (**Mittelschutz**)
für den Bereich 0 / B nach Bereich 1

G+M = Kombiniertes Blitz- und Überspannungsschutz
(**Grob-** und **Mittelschutz**)
für den Bereich 0 / A nach Bereich 1

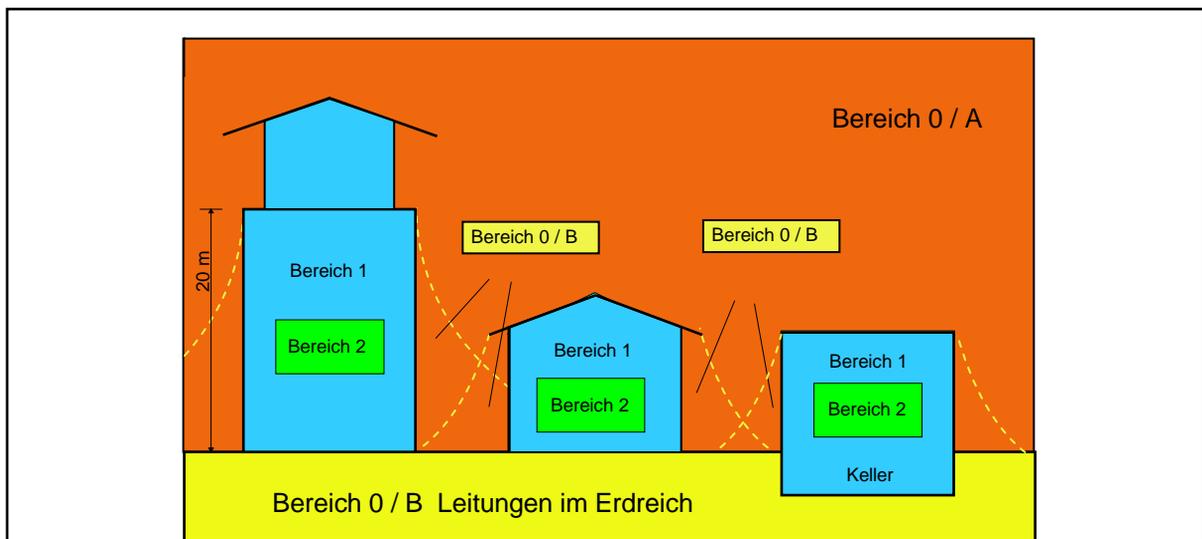
Der Hersteller, Fa. DEHN, liefert seit Einführung der neuen Baureihe **BXT** keine reinen Überspannungsschutz-elemente **M** mehr aus.

Deshalb sind in den Fallbeispielen bei den Bestellangaben (eingesetzter Überspannungsschutz) die **M** - Elemente durch **G+M** - Elemente ersetzt worden.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS



Die oben dargestellten Standardgebäude gemäß VdS 2833 zeigen nur das Prinzip des Installationsbereiches **0/B**, ohne auf die Gebäudeabstände untereinander näher einzugehen.

Dies kann zu Missverständnissen bei der Projektierung bezüglich der im Erdreich verlegten Leitungen führen.

Die Bilder A bis D auf der nächsten Seite zeigen wie sich der Installationsbereich **0/B** - bezüglich Gebäudeabschattung und Erdreich - mit dem Abstand der Gebäude verändert. Ermittelt mit dem sog., „Blitzkugelverfahren“, gemäß Schutzklasse 1 (Radius 20 m) nach DIN EN 62305, Blitzschutz Potenzialausgleich.

Dies hat unmittelbaren Einfluss auf die Auswahl der Schutzelemente (nur Überspannungsschutz oder auch zusätzlich noch Blitzschutz erforderlich).

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

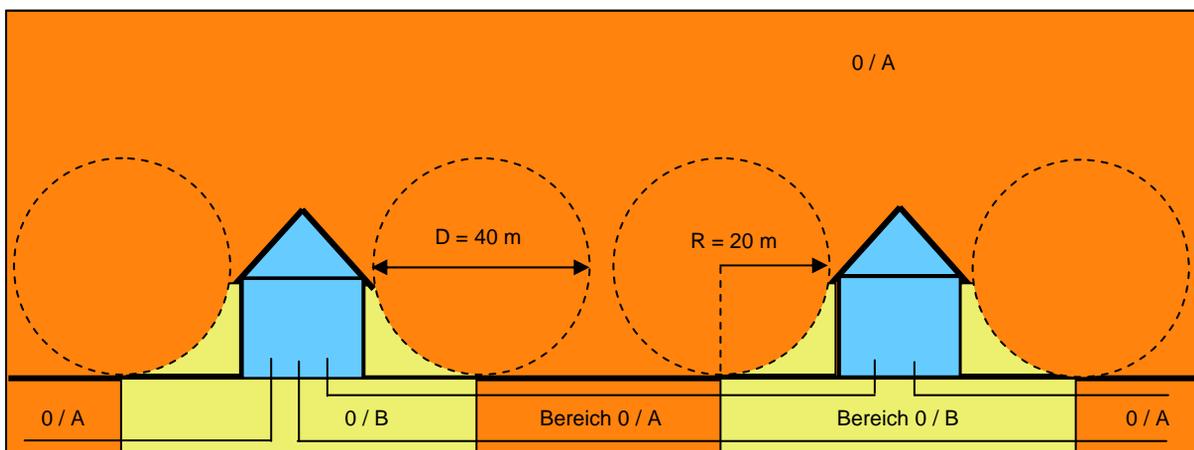


Bild A: Gebäudeabstand größer 40 m

Nach ca. 20 m wechselt der Bereich **O/B** in **O/A**.

Für Leitungen im Erdreich werden daher Blitzschutz –
und Überspannungsschutzelemente benötigt.

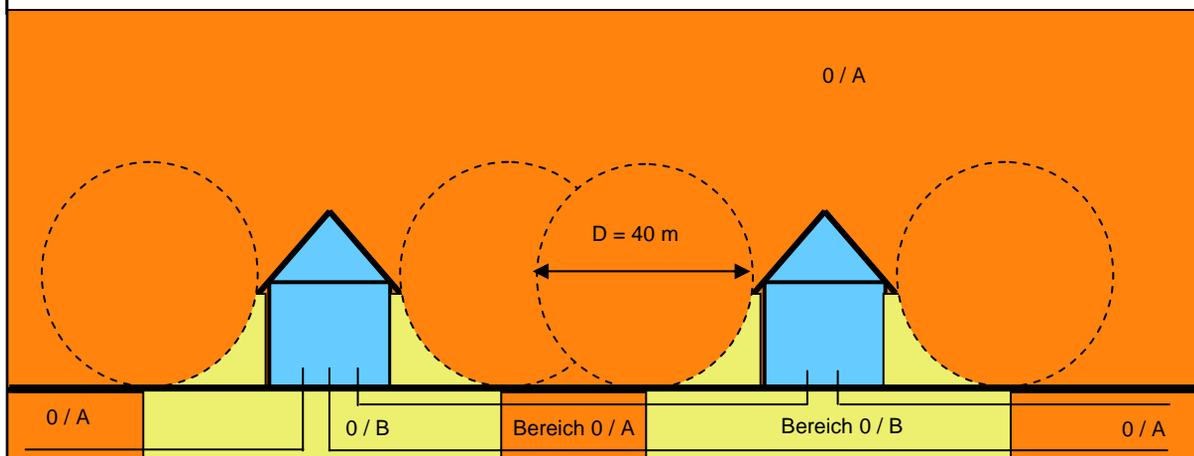


Bild B: Gebäudeabstand größer 40 m

Wie Bild A.

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

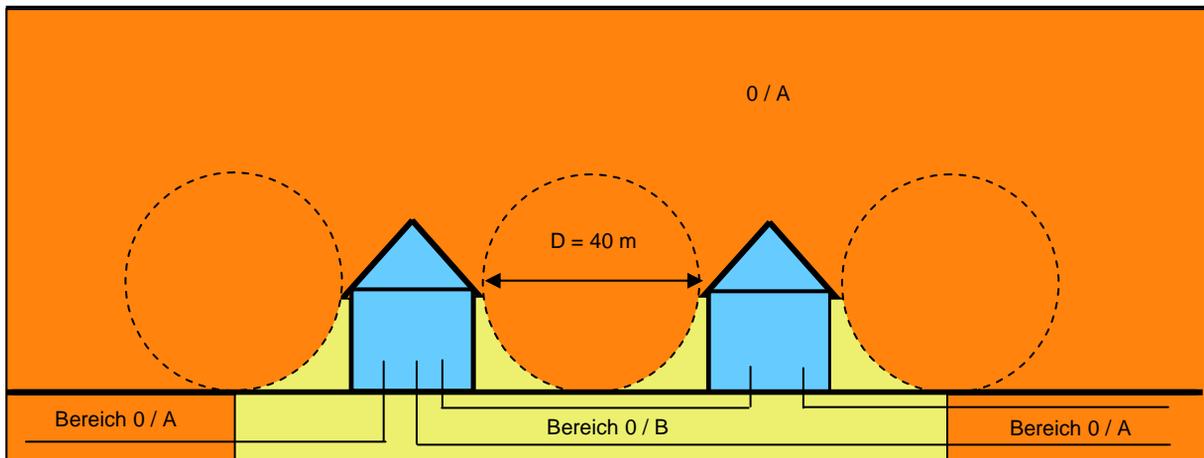


Bild C: Gebäudeabstand ist 40 m

Leitungen im Erdreich zwischen den Gebäuden befinden sich im Bereich 0/B. Für sie werden lediglich Überspannungsschutzelemente benötigt.

Für die anderen Leitungen im Erdreich wechselt der Bereich nach ca. 20 m von 0/B in 0/A. Für sie werden daher Blitzschutz – und Überspannungsschutzelemente benötigt.

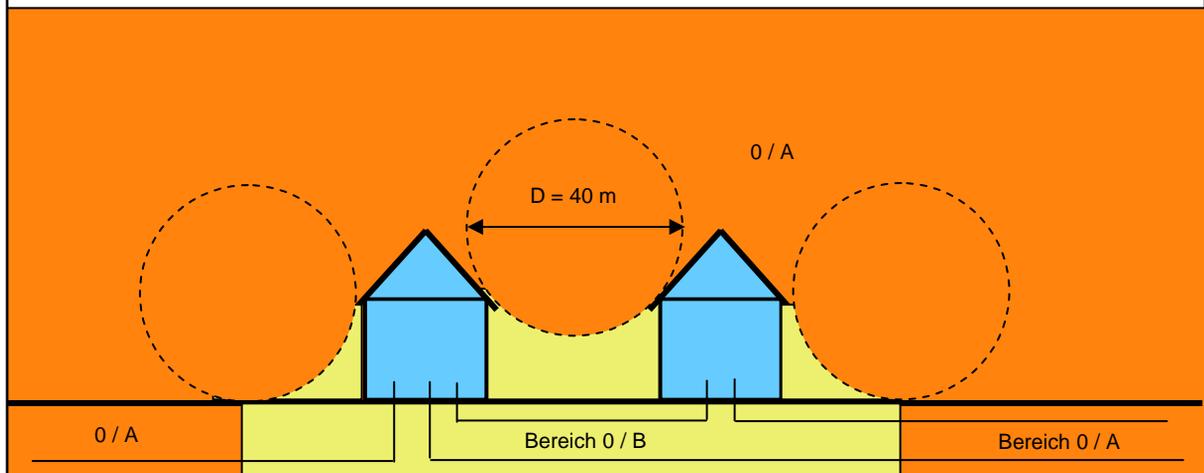


Bild D: Gebäudeabstand kleiner als 40 m

Wie in Bild C. Zusätzlich wird auch der oberirdische Bereich zwischen den Gebäuden bis zu einer bestimmten Höhe (abhängig von der Dachtraufenhöhe der Gebäude und dem Blitzkugeldurchmesser) zum Bereich 0/B.

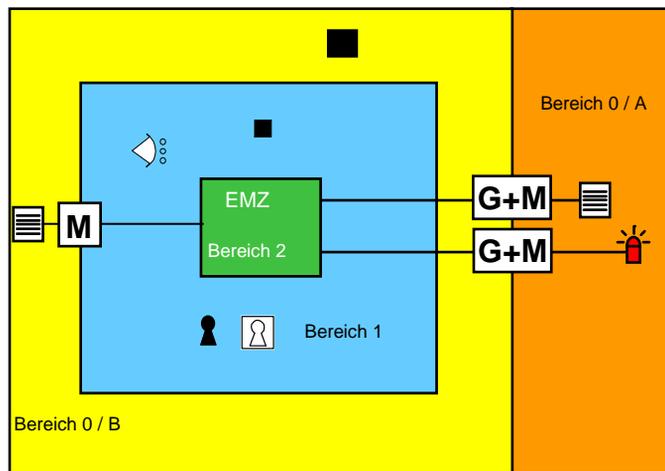
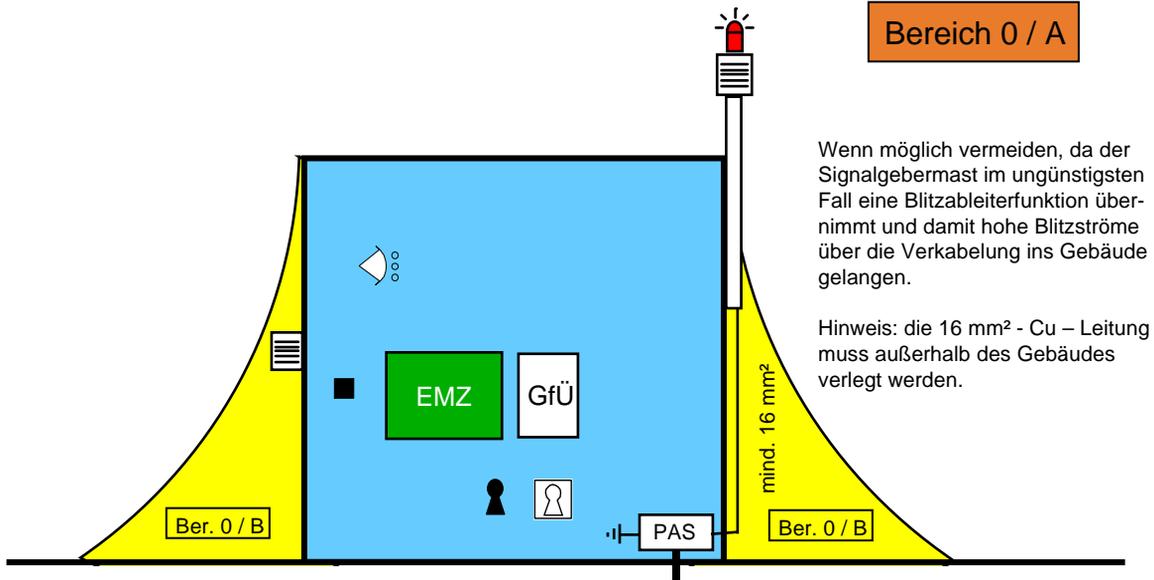
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 1: EMA in GLT - Technik

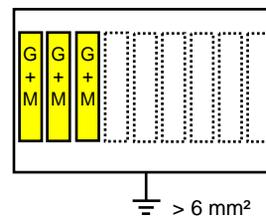
Indikator: z.B. ein Anlagenteil im Bereich 0 / A



Eingesetzter Überspannungsschutz :

- 1 x Gehäuse mit DK
- 3 x **BXT ML2 BE S 24**
- 3 x Basisteil **BXT BAS**

GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

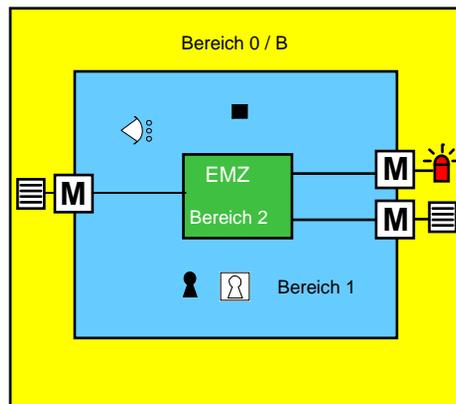
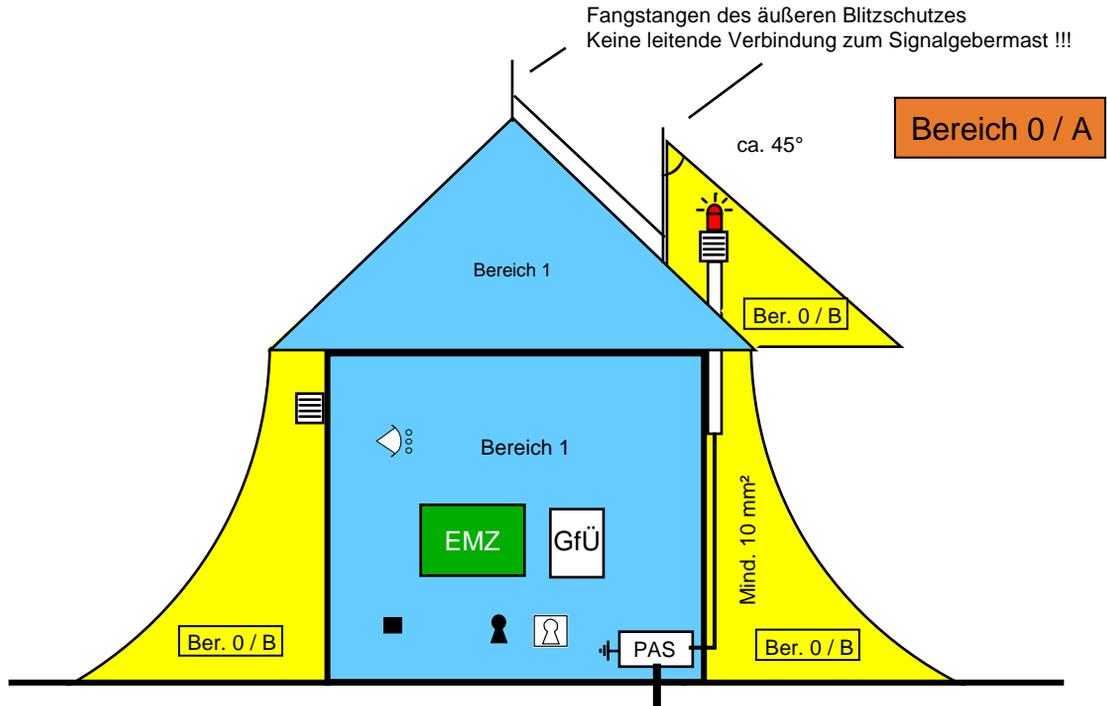


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 2: EMA in GLT – Technik

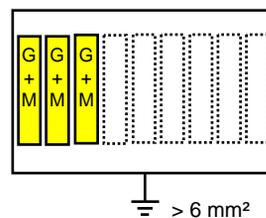
Externsignalgeber im Bereich einer Fangstange und damit im Bereich 0 / B.



GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz

Eingesetzter Überspannungsschutz :

- 1 x Gehäuse mit DK
- 3 x **BXT ML2 BE S 24**
- 3 x Basisteil **BXT BAS**



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

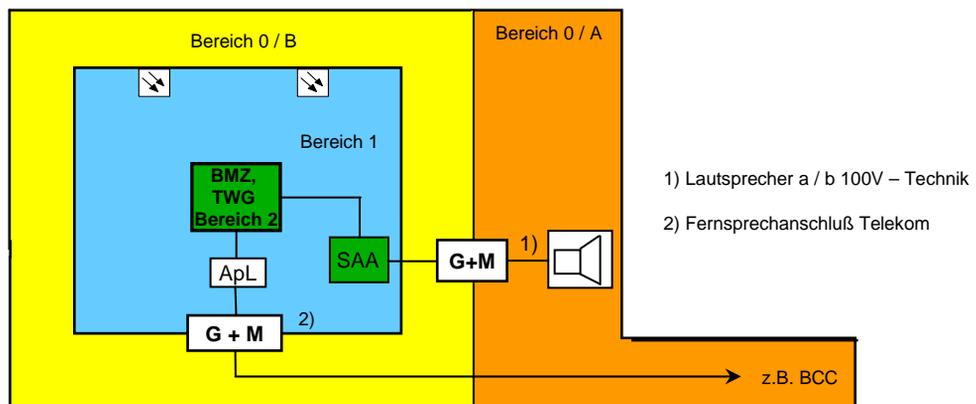
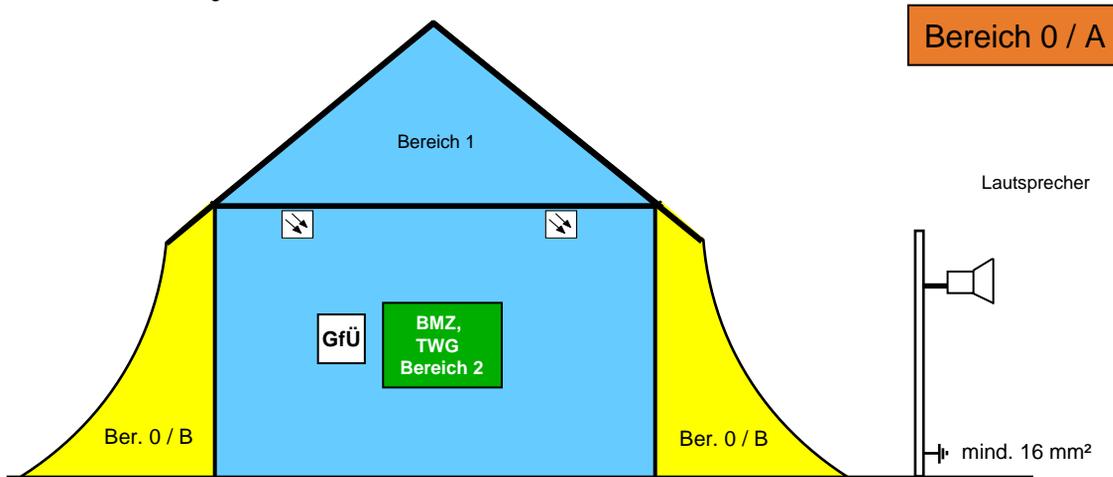


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

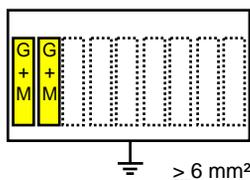
Beispiel 3: BMA in Verbindung mit einem ELA-System

Indikator: z.B. Anlagenteile im Bereich 0 / A



Eingesetzter Überspannungsschutz :

- 1 x Gehäuse ohne DK
- 2 x **BXT ML2 BD 180**
- 2 x Basisteil **BXT BAS**



GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

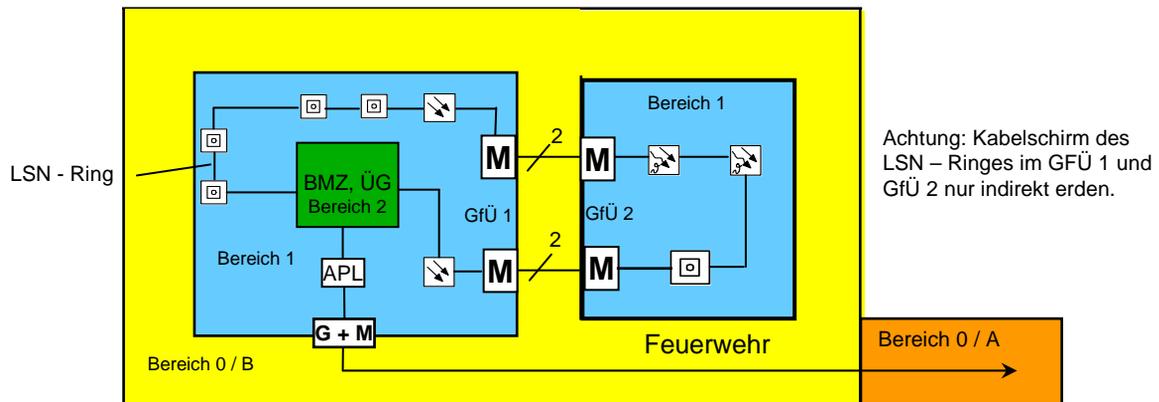
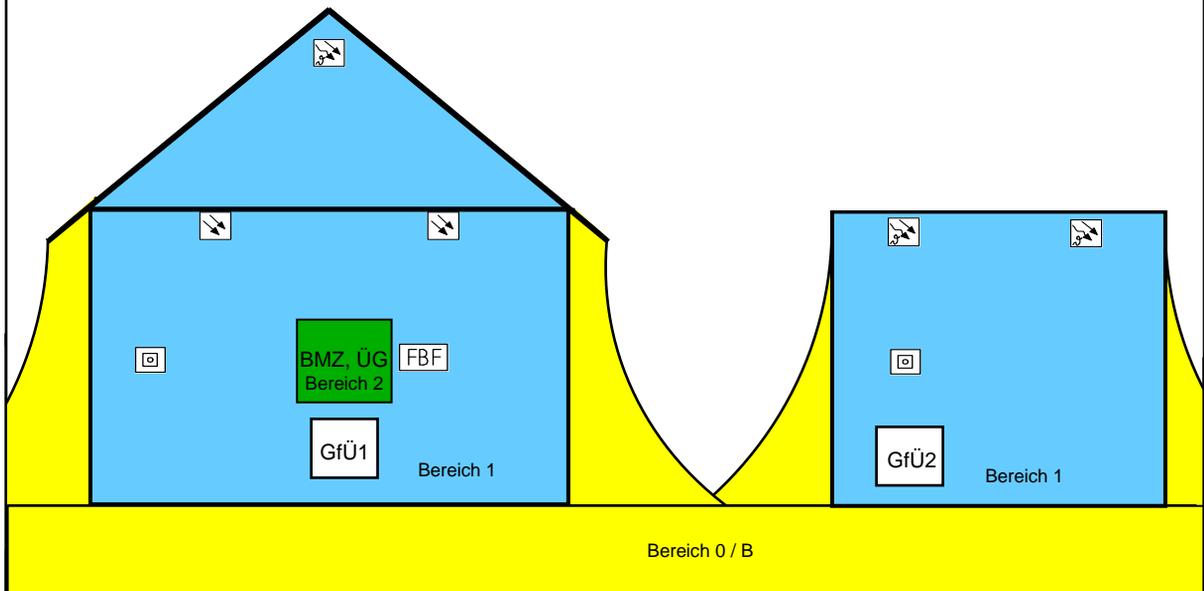


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 5: BMA in LSN - Technik

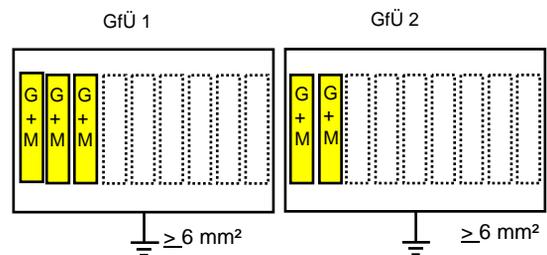
Indikator: z.B. Schäden bereits aufgetreten



Eingesetzter Überspannungsschutz :

- 2 x Gehäuse ohne DK
- 4 x **BXT ML2 BE S 24** (inkl.indirekte Erdung)
- 1 x **BXT ML2 BD 180** (Telekom)
- 5 x Basisteil **BXT BAS**

GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

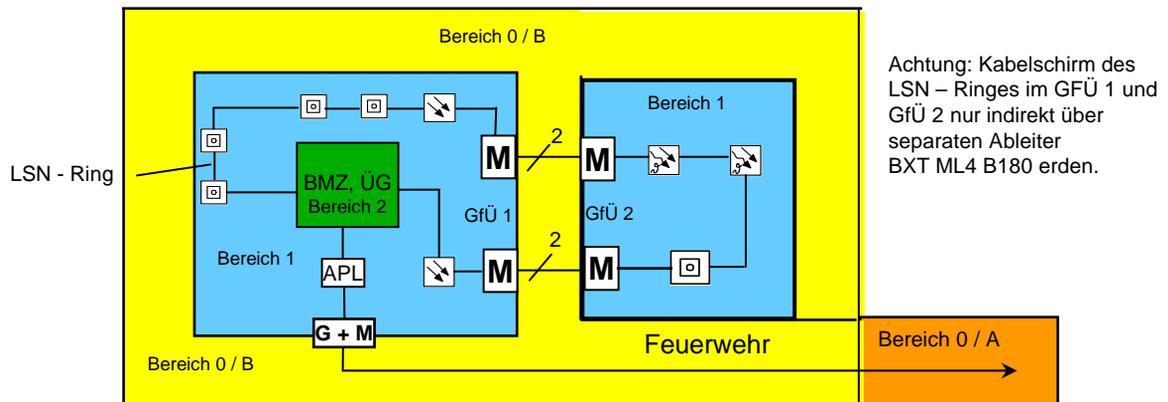
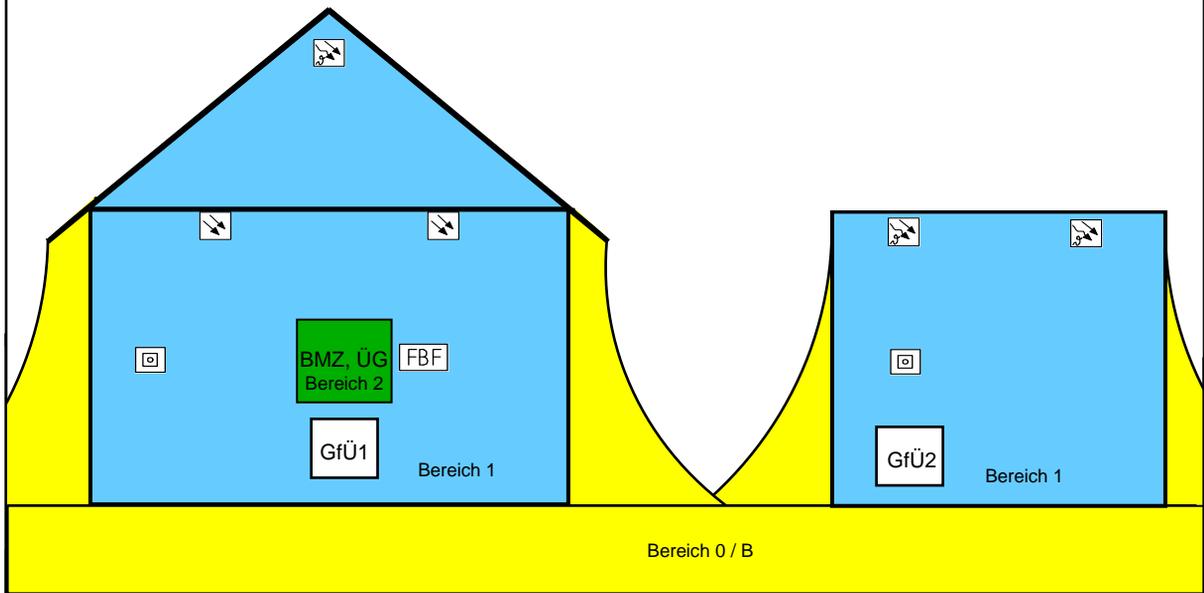


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 6: BMA in LSNi 1500 - Technik

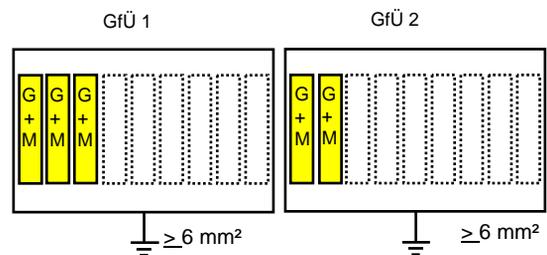
Indikator: z.B. Schäden bereits aufgetreten



Eingesetzter Überspannungsschutz :

- 2 x Gehäuse IGA 6 (DEHN-Gehäuse)
- 2 x **BXT ML4 BE 36** (je 2 Doppel-DA)
- 2 x **BXT ML4 B180** (indirekte Erdung)
- 1 x **BXT ML2 BD 180** (Telekom)
- 5 x Basisteil **BXT BAS**

GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

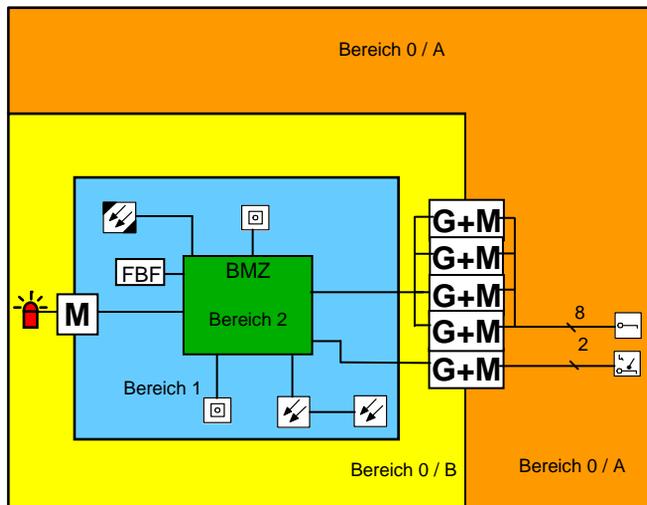
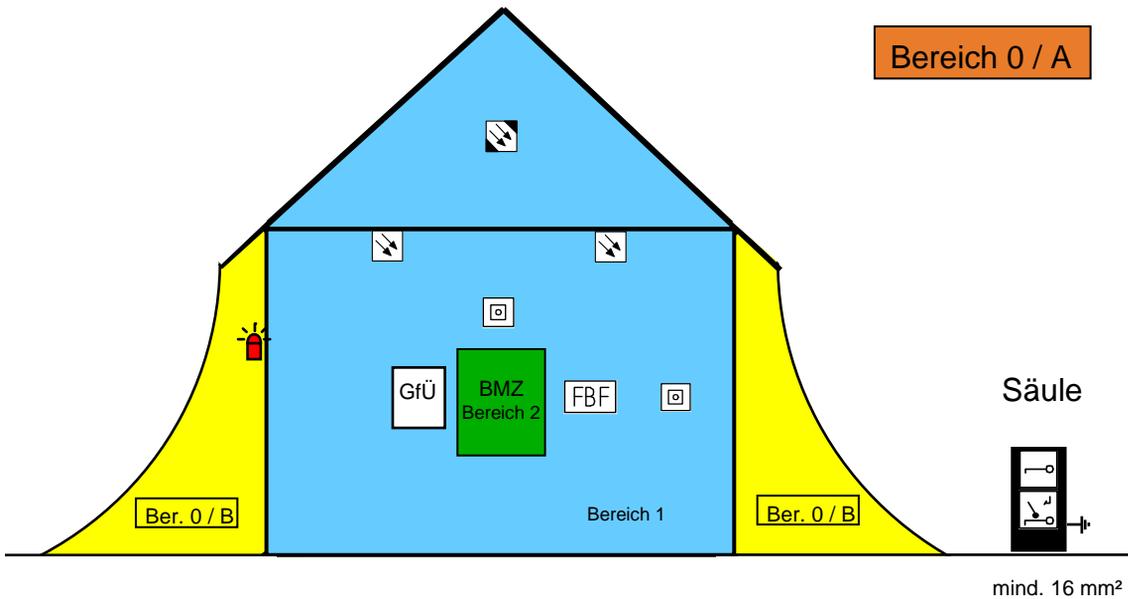


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

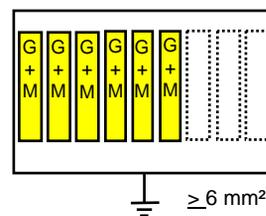
Beispiel 7: BMA mit Schlüsseldepot SD im Bereich 0 / A

Indikator: z.B. ein Anlagenteil im Bereich 0 / A



Eingesetzter Überspannungsschutz :

- 1 x Gehäuse ohne DK
- 6 x **BXT ML2 BE S 24**
- 6 x Basisteil **BXT BAS**



GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

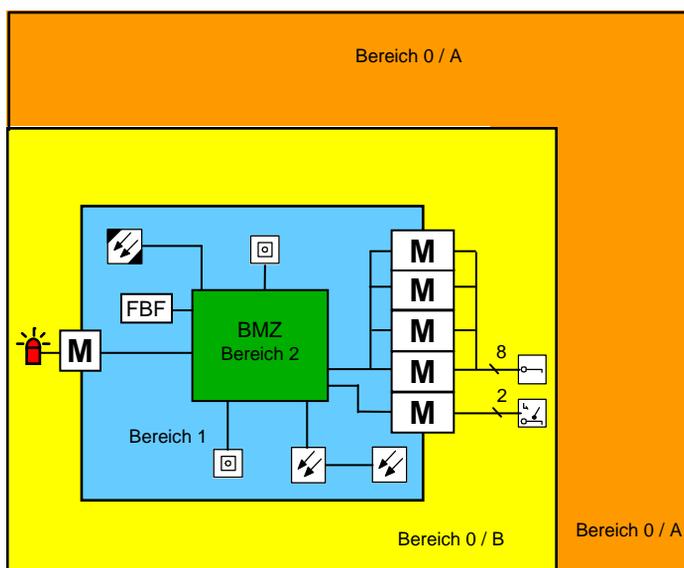
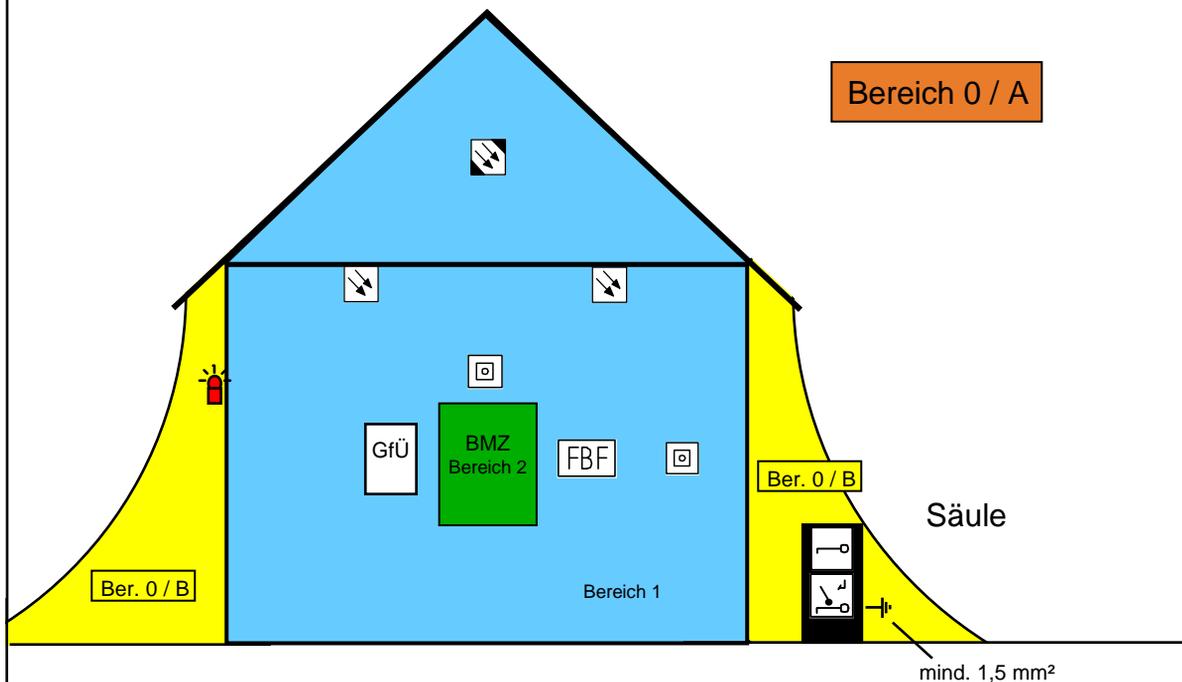


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 8: BMA mit Schlüsseldepot SD im Bereich 0 / B

Indikator: z.B. ein Anlagenteil im Bereich 0 / B



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

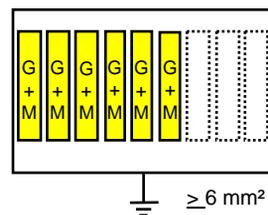
Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Eingesetzter Überspannungsschutz beim Beispiel 8 :

Schutzelemente:

1 x Gehäuse ohne DK
6 x **BXT ML2 BE S 24**
6 x Basisteil **BXT BAS**

GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz

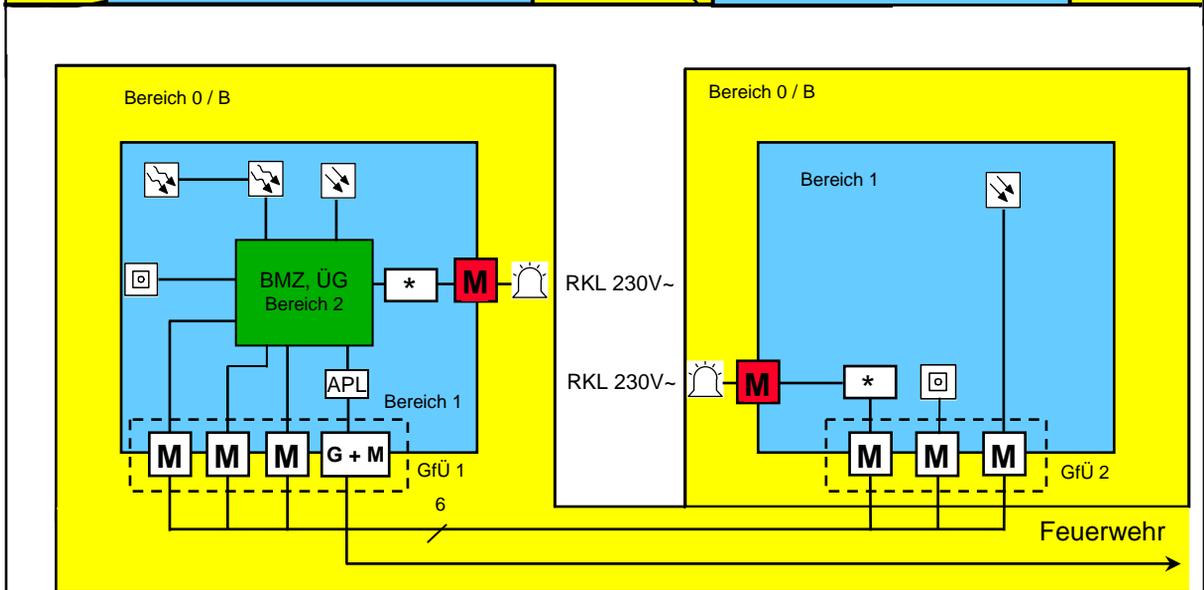
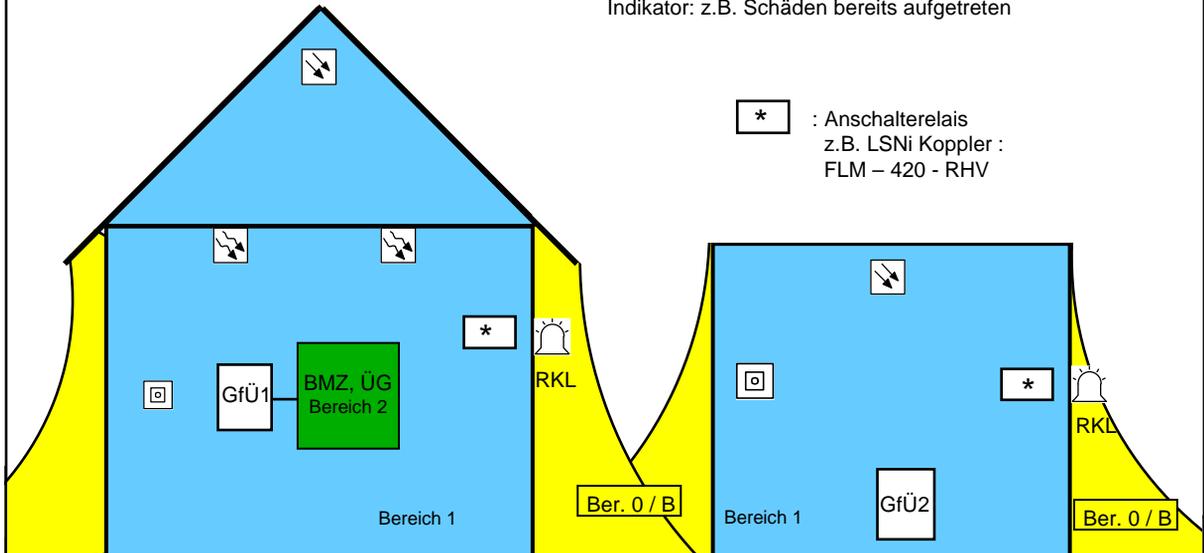


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 9: BMA in GLT - Technik

Indikator: z.B. Schäden bereits aufgetreten



Eingesetzter Überspannungsschutz :

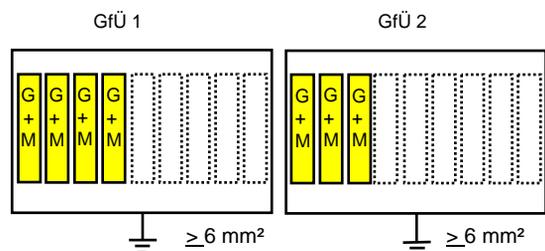
- 2 x Gehäuse ohne DK
- 6 x **BXT ML2 BE S 24**
- 1 x **BXT ML2 BD 180** für Telekom
- 7 x Basisteil **BXT BAS**

- 4 x **DG S 275 FM** (für 230 V ~)
- 2 x Gehäuse ohne DK

(Montage am Gebäudeeintritt)



GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



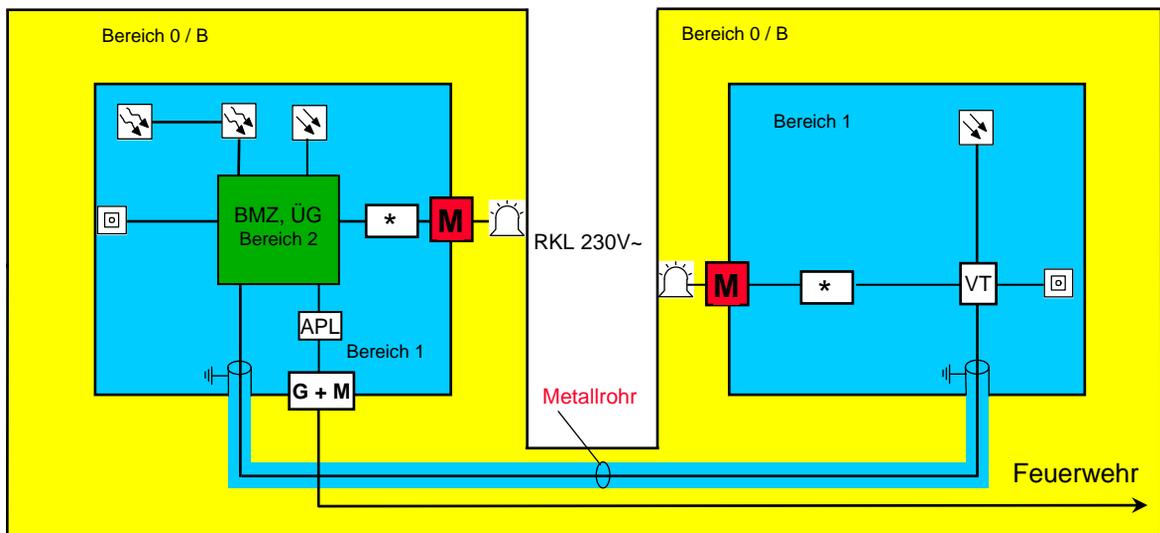
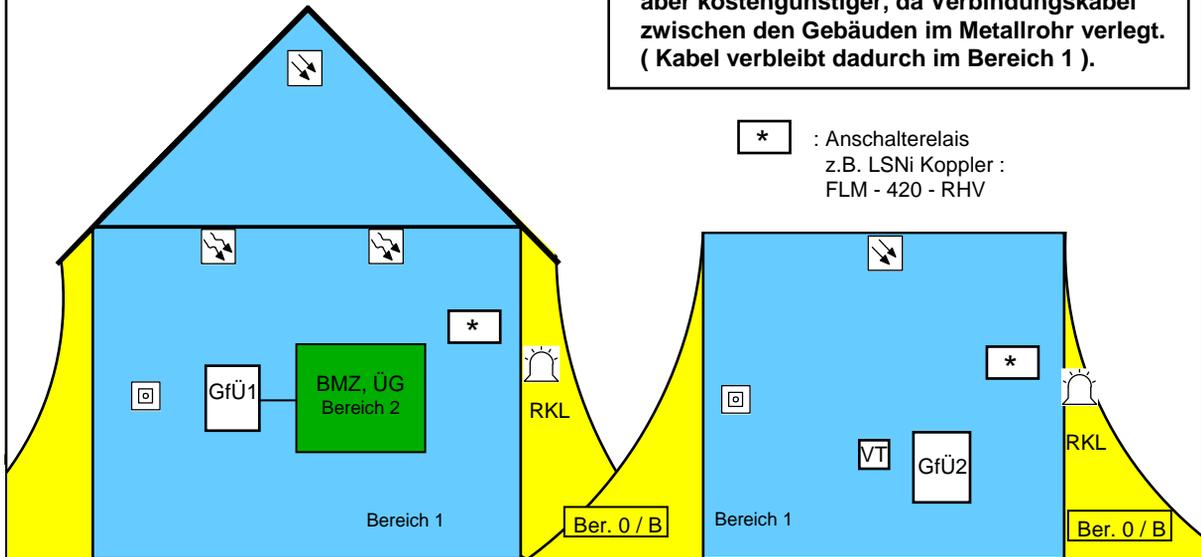
Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 10: BMA in GLT - Technik

Indikator: z.B. Schäden bereits aufgetreten

Wie Beispiel 9, aber kostengünstiger, da Verbindungskabel zwischen den Gebäuden im Metallrohr verlegt. (Kabel verbleibt dadurch im Bereich 1).

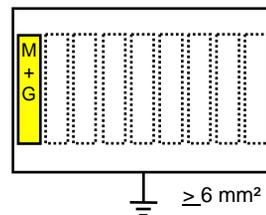


Eingesetzter Überspannungsschutz :

- 1 x Gehäuse ohne DK
- 1 x **BXT ML2 BD 180** Telekom
- 1 x Basisteil **BXT BAS**

- 4 x **DG S 275 FM** (für 230 V ~)
- 2 x Gehäuse ohne DK
- (Montage am Gebäudeeintritt)

GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz
GfÜ 1



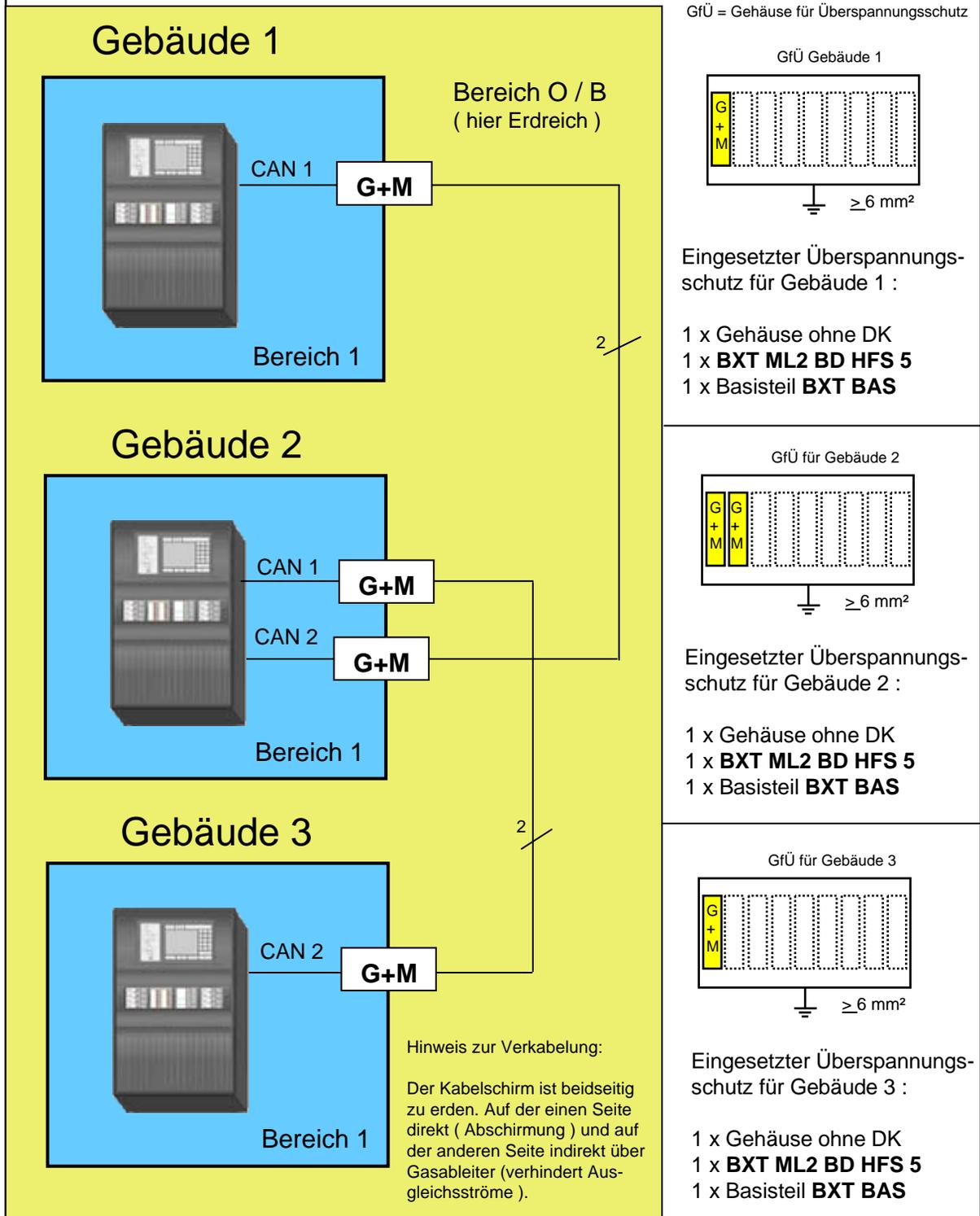
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 11a: Stich - Vernetzung von FPA 5000 über CAN ohne Redundanz



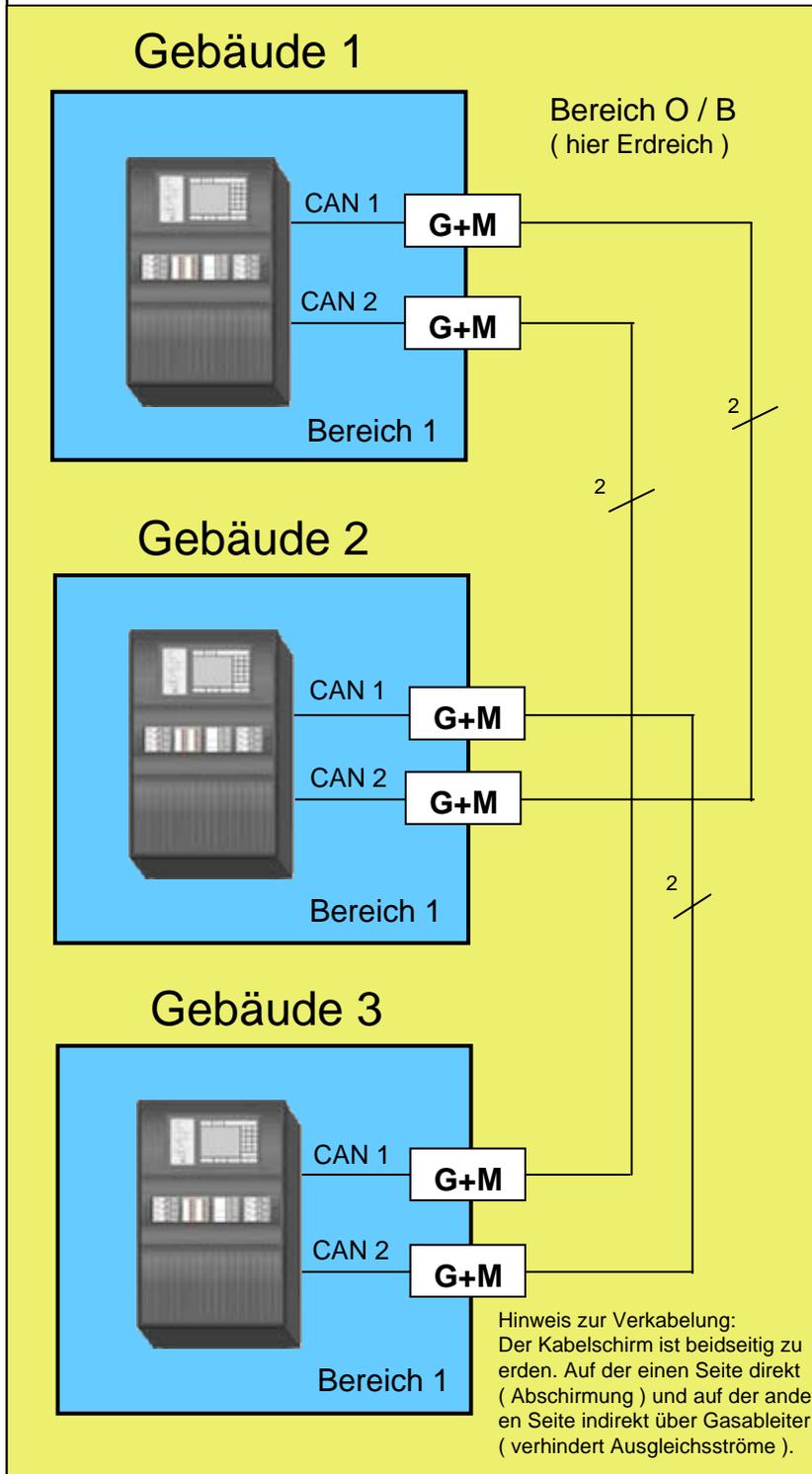
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

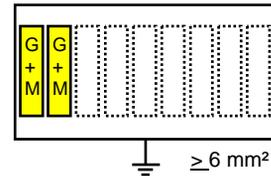
Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 11b: Ring - Vernetzung von FPA 5000 über CAN mit Redundanz



GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz

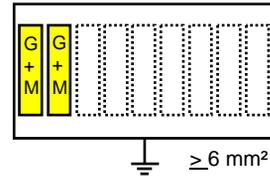
GfÜ Gebäude 1



Eingesetzter Überspannungsschutz für Gebäude 1 :

- 1 x Gehäuse ohne DK
- 2 x **BXT ML2 BD HFS 5**
- 2 x Basisteil **BXT BAS**

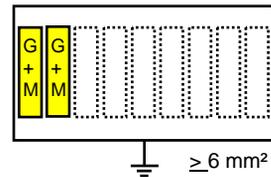
GfÜ für Gebäude 2



Eingesetzter Überspannungsschutz für Gebäude 2 :

- 1 x Gehäuse ohne DK
- 2 x **BXT ML2 BD HFS 5**
- 2 x Basisteil **BXT BAS**

GfÜ für Gebäude 3



Eingesetzter Überspannungsschutz für Gebäude 3 :

- 1 x Gehäuse ohne DK
- 2 x **BXT ML2 BD HFS 5**
- 2 x Basisteil **BXT BAS**

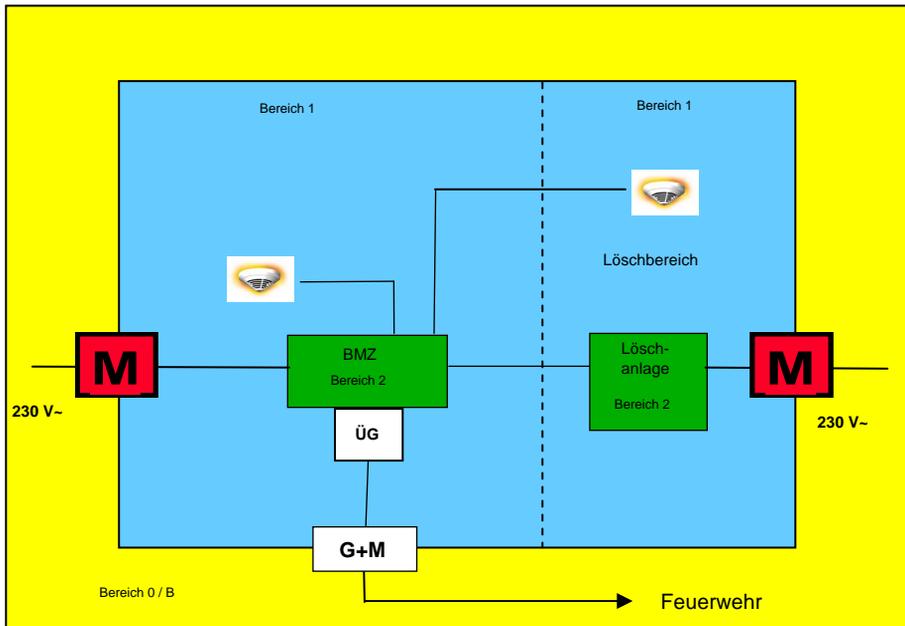
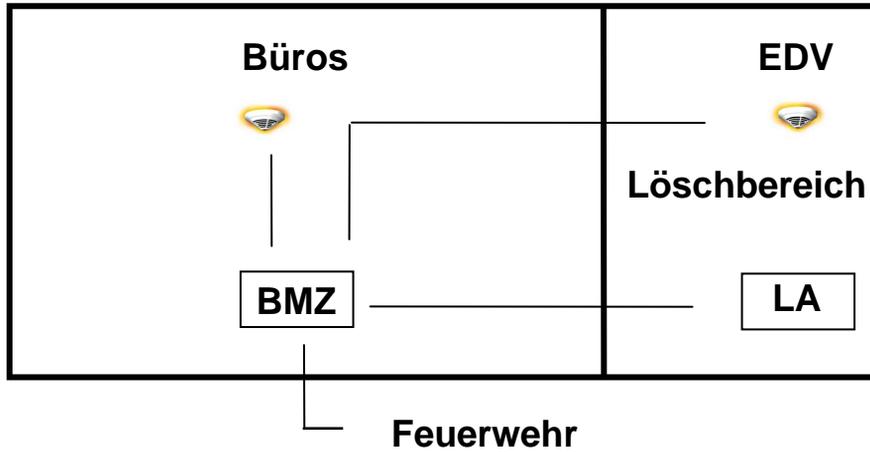
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

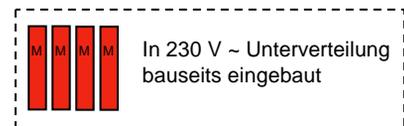
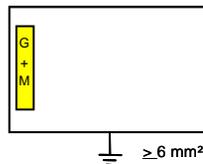
Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 12: Büros und EDV im Installationsbereich 1



Eingesetzter Überspannungsschutz:

- 1 x Gehäuse ohne DK
- 1 x **BXT ML2 BD 180** (für ÜG)
- 1 x Basisteil **BXT BAS**
- 4 x **DG S 275 FM** (230 V ~)



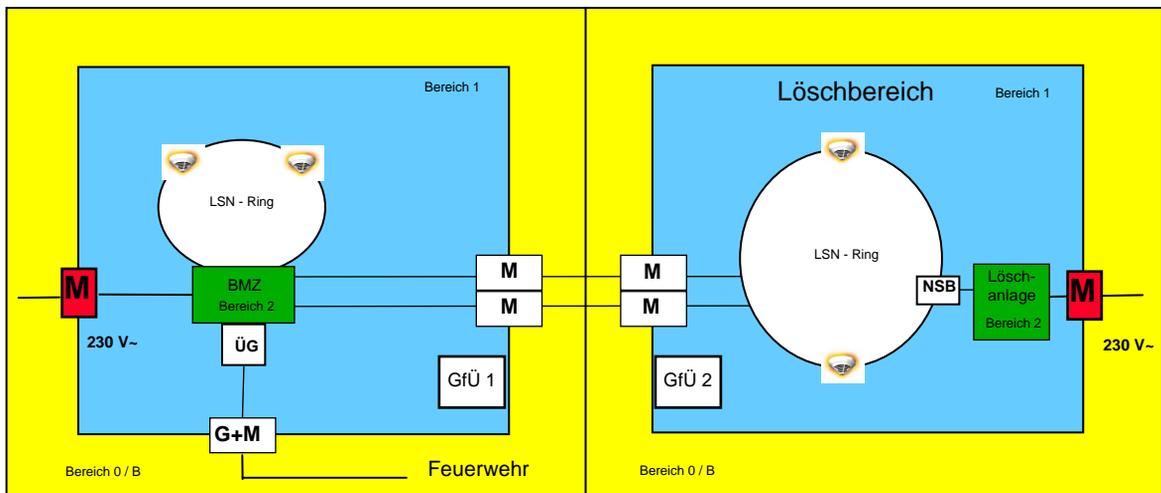
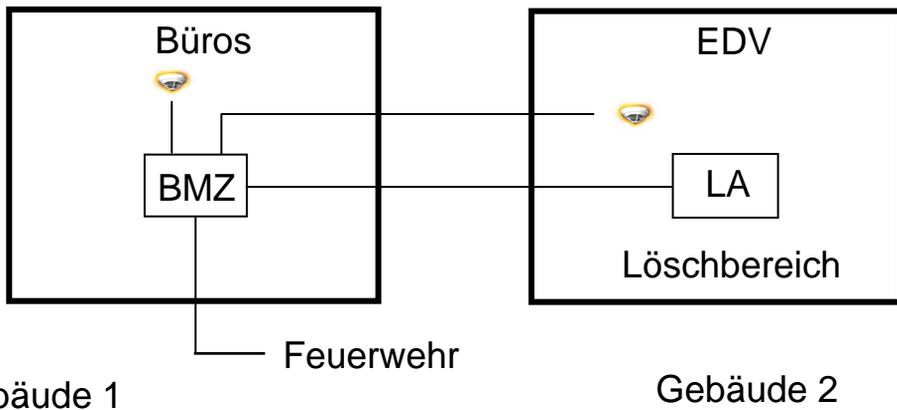
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

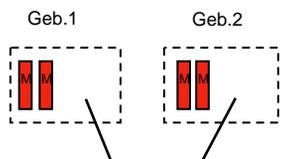
Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 13: Löschbereich im abgesetzten Gebäude



Eingesetzter Überspannungsschutz:

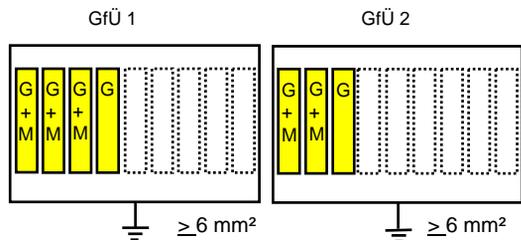
- 2 x Gehäuse ohne DK
- 1 x **BXT ML2 BD 180** (für ÜG)
- 4 x **BXT ML4 BE 36** (LSN und UB)
- 2 x **BXT ML4 B 180** (indirekte Schirmerdung)
- 7 x Basisteil **BXT BAS**
- 4 x **DG S 275 FM** (230 V ~)



In 230 V ~ Unterverteilung bauseits eingebaut

Stromversorgung des NSB:

- abgesetzte Energieversorgung im Löschbereich **oder**
 - Stich von BMZ (Kabel mit autom. Meldern überwacht bzw. im Erdreich verlegt) **oder**
 - über E 30 – Zuleitung von BMZ
- Hinweis: Kabel von BMZ auch über Schutzelemente führen



GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz

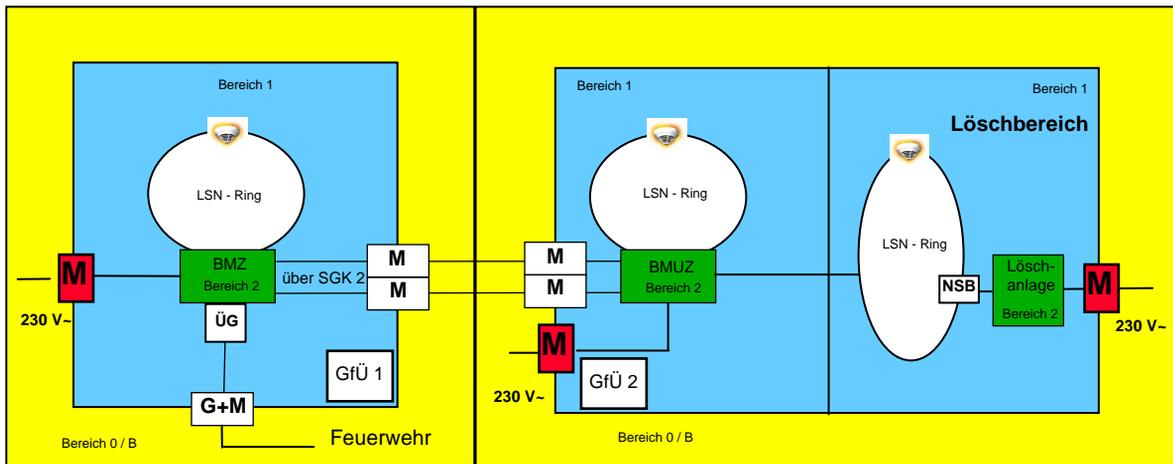
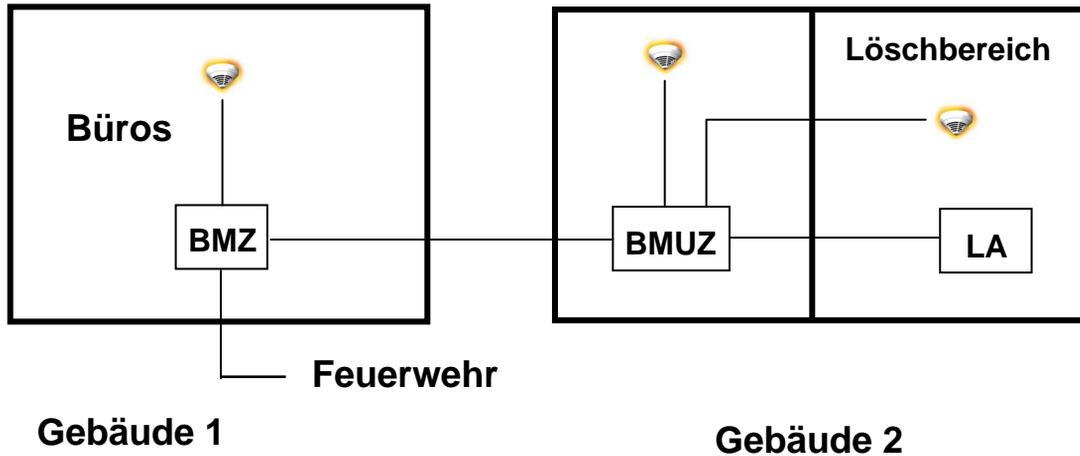
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

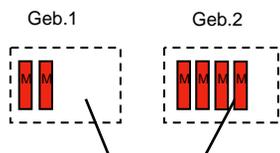
Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 14: Löschbereich über BMUZ angeschaltet



Eingesetzter Überspannungsschutz:

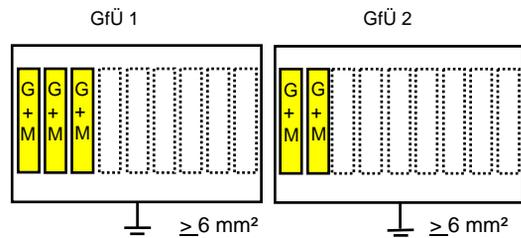
- 2 x Gehäuse ohne DK
- 1 x **BXT ML2 BD 180** (für ÜG)
- 4 x **BXT ML2 BE S 24**
- 5 x Basisteil **BXT BAS**
- 6 x **DG S 275 FM** (230 V ~)



In 230 V ~ Unterverteilung bauseits eingebaut

Stromversorgung des NSB:

- abgesetzte Energieversorgung im Löschbereich **oder**
- Stich von BMUZ (Kabel mit autom. Meldern überwacht) **oder**
- über E 30 – Zuleitung von BMUZ



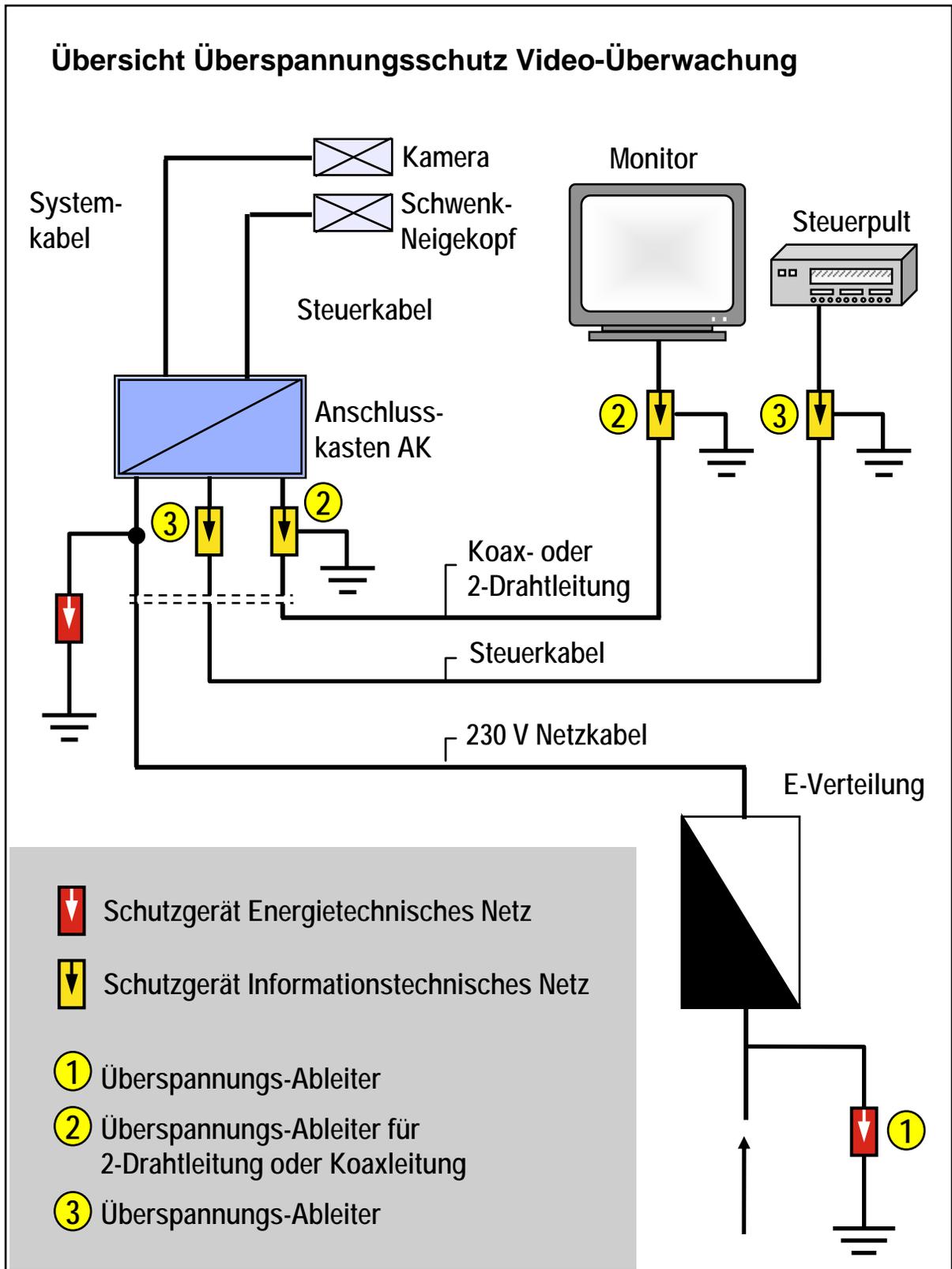
GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

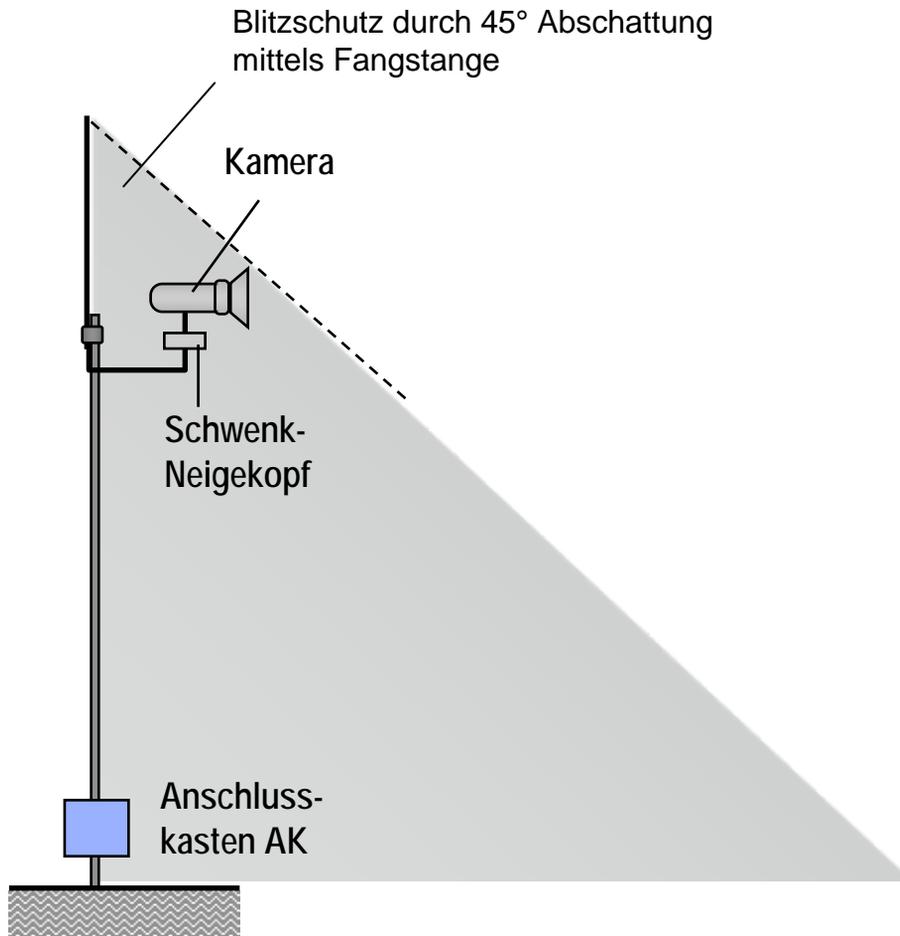


Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Fortsetzung

Übersicht Überspannungsschutz Video-Überwachung



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



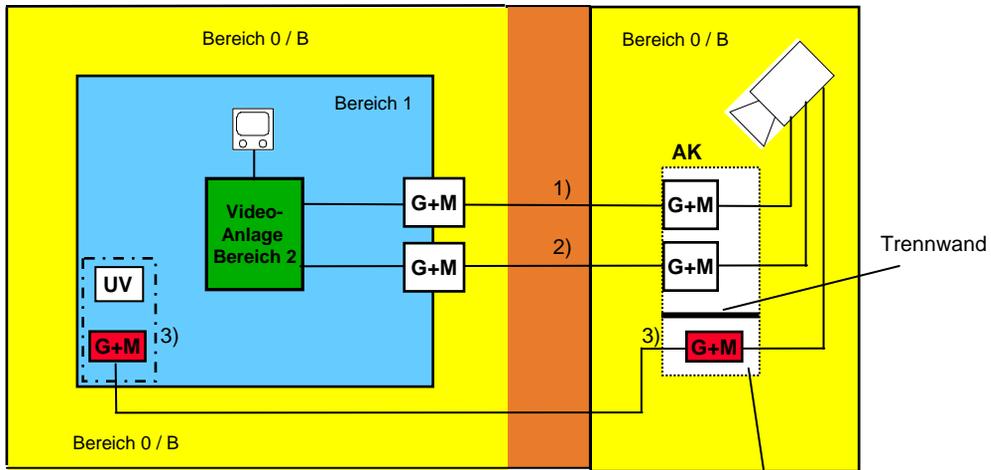
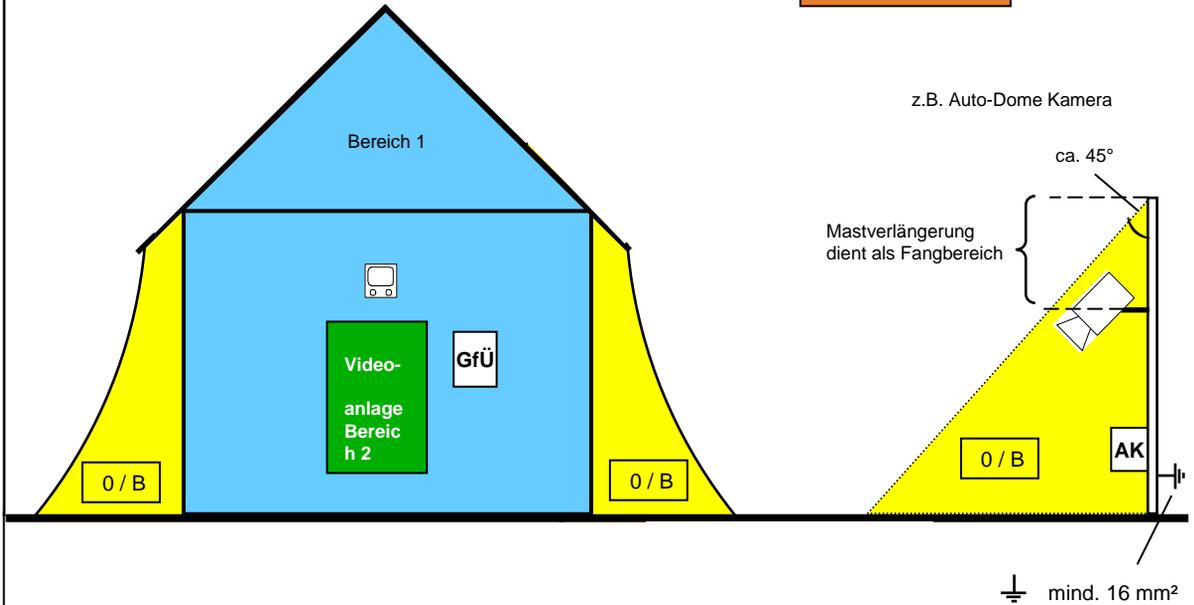
Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 15: Video

Indikator: z.B. beidseitig geschützte Anlagenteile

Bereich 0 / A



1) Signalleitung (2-Drahtltg.)

2) Betriebsspannung 12V-

3) 230V Video-Kamera-Heizung (z. B. DV M TN 255 FM in 230V ~ Unterverteilung und AK - Mast)

Hinweis zu 3) : Verwendung von **M** statt **M+G** wenn:

- Kamera an der Außenwand des Gebäudes montiert ist
- Kameramast gemäß Tabelle auf Seite 18 im Schutzbereich des Hauses liegt

Optional : **AK** mit Schutzelemente für Schutz der Kamera

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 15: Video (Seite 2)

Eingesetzter Überspannungsschutz :

- 1 x Gehäuse ohne DK
- 1 x **BXT ML2 BE S 24** (siehe 2)
- 1 x **BXT ML2 BD HF S 5** (siehe 1)
- 2 x Basisteil **BXT BAS**

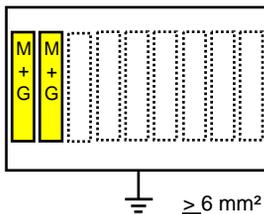
Montage in 230V~ UV :

- 1 x **DV M TN 255 FM** (siehe 3) Achtung: 4 Einheiten breit)

Alternativ:

- 2 x **DG S 275 FM** (230 V ~)

GfÜ = Gehäuse für Überspannungsschutz



Alternativer Anschlusskasten am Kameramast :

- 1 x **BXT ML2 BE S 24** (siehe 2)
- 1 x **BXT ML2 BD HF S 5** (siehe 1)
- 2 x Basisteil **BXT BAS**

Montage mit Trennsteg zum Niederspannungsteil :

- 1 x **DV M TN 255 FM** (siehe 3) Achtung: 4 Einheiten breit)

Alternativ:

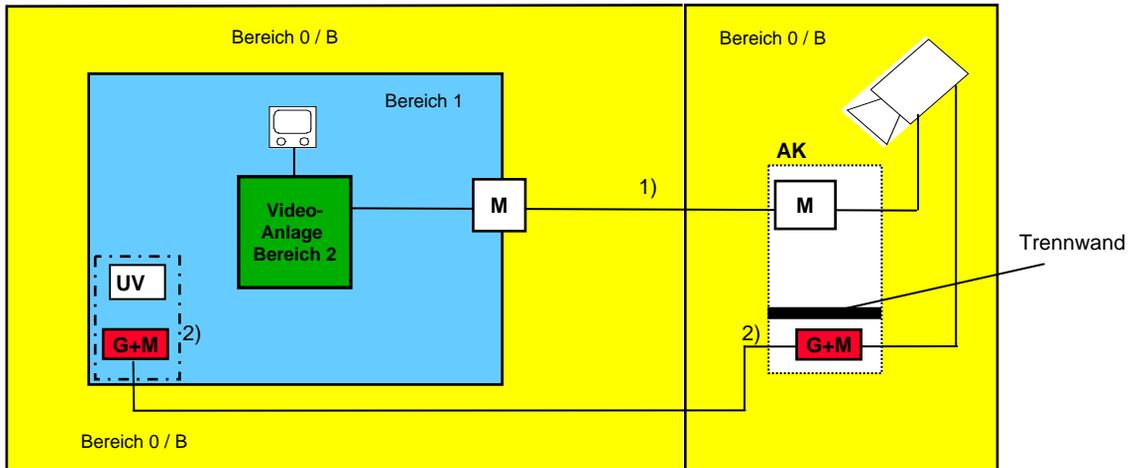
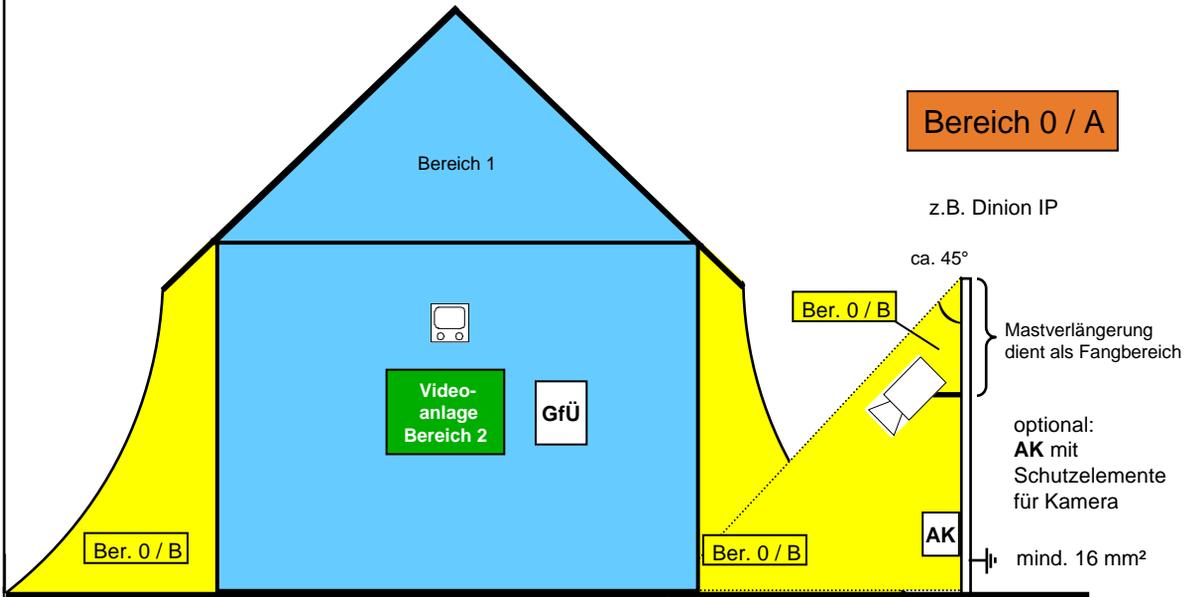
- 2 x **DG S 275 FM** (230 V ~)

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 16: Video over IP

z.B. beidseitig geschützte Anlagenteile



1) Signalleitung Ethernet und PoE Stromversorgung über Ethernet

2) 230V Video Lüftung
(z. B. DV M TN 255 FM in 230V – Unterverteilung und AK-Mast)

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 16: Video over IP (Seite 2)

Eingesetzter Überspannungsschutz :

1 x **DPA M CLE RJ45B 48** (siehe 1)

Alternativ bei Anwendungen mit mehreren Kameras kann auch eine Überspannungsschutzplatine im 19“-Einbaugeschütz eingesetzt werden:

NET PRO 4TP 30 für 8 Kameras

EG NET PRO 19“ Einbaugeschütz für max. 3 NET PRO 4TP Platinen

Montage in 230V~ Unterverteilung :

1 x **DV M TN 255 FM** (siehe 2) Achtung: 4 Einheiten breit)

Für Lüfter im Kameraschutzgehäuse

Anschlusskasten am Kameramast :

1 x **DPA M CLE RJ45B 48** (siehe 1)

Montage mit Trennsteg zum Niederspannungsteil :

1 x **DV M TN 255 FM** (siehe 2)

Für Lüfter im Kameraschutzgehäuse

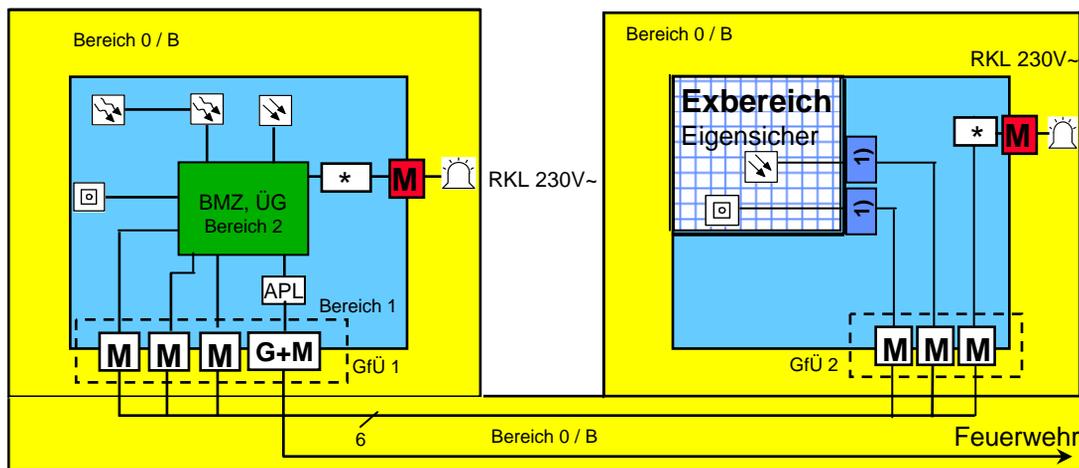
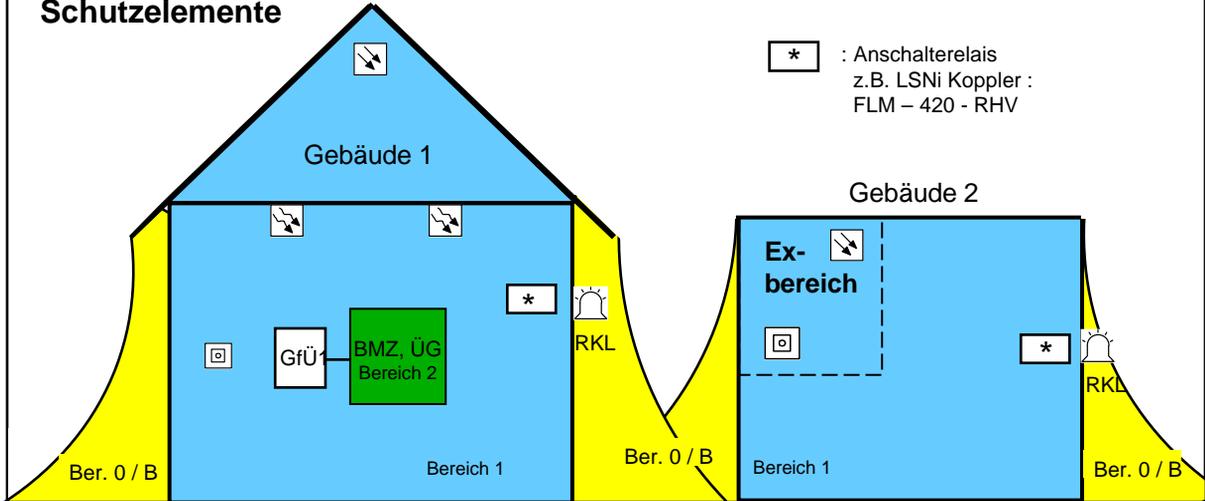
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 17: BMA in GLT-Technik mit abgesetztem eigensicheren Ex – Bereich (Zone 1 oder 2) mit Montagemöglichkeit für „ normale „ Schutzelemente

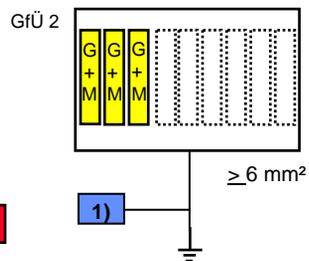
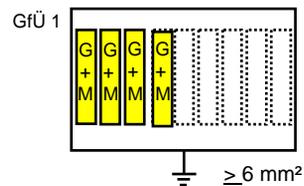


Eingesetzter Überspannungsschutz :

- 2 x Gehäuse ohne DK (GfÜ 1 + 2)
- 6 x **BXT ML2 BE S 24**
- 1 x **BXT ML2 BD 180** für Telekom
- 7 x Basisteil **BXT BAS**

Hinweis zu 1) : Besteht aus DC 1192A und SB3

- 4 x **DG S 275 FM** (für 230 V ~)
- 2 x Gehäuse ohne DK (Montage am Gebäudeeintritt)



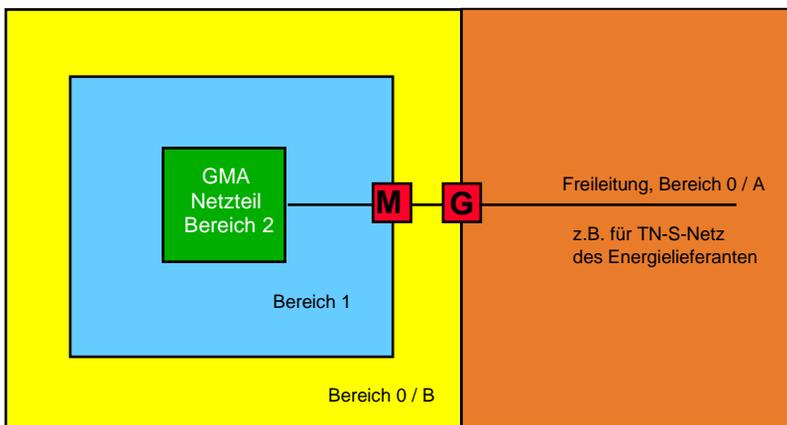
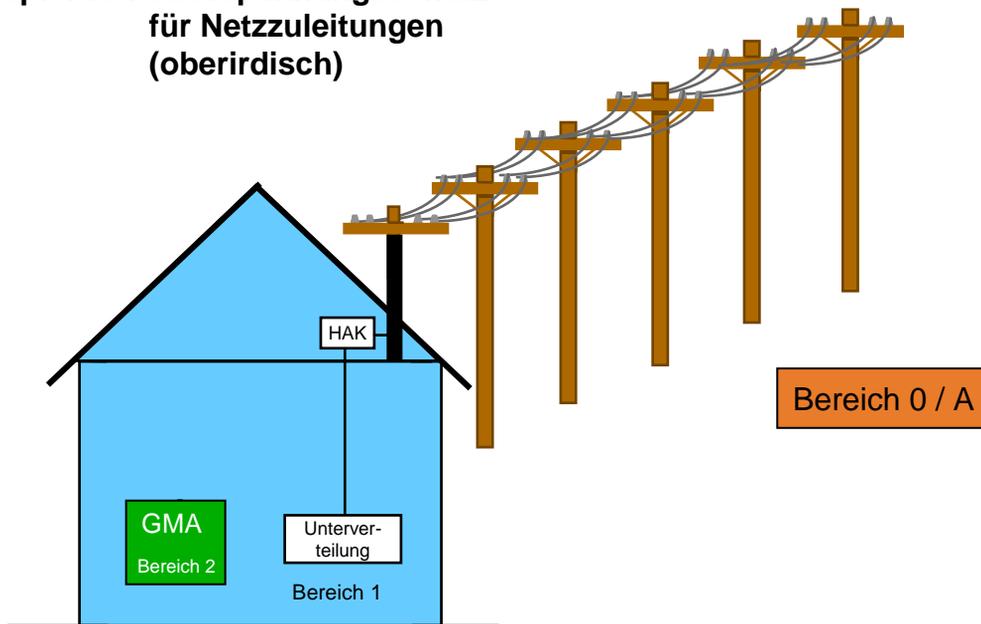
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



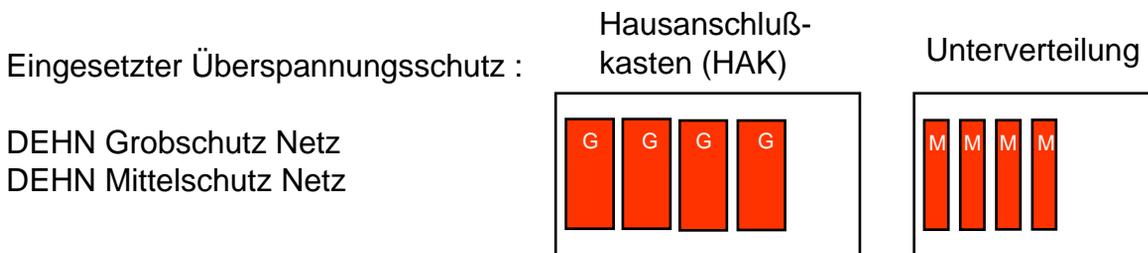
Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 18 : Überspannungsschutz für Netzleitungen (oberirdisch)



Die Installation der beiden Schutzeinrichtungen (Grob- und Mittelschutz) muss durch ein EVU-zugelassenes Elektrounternehmen erfolgen!



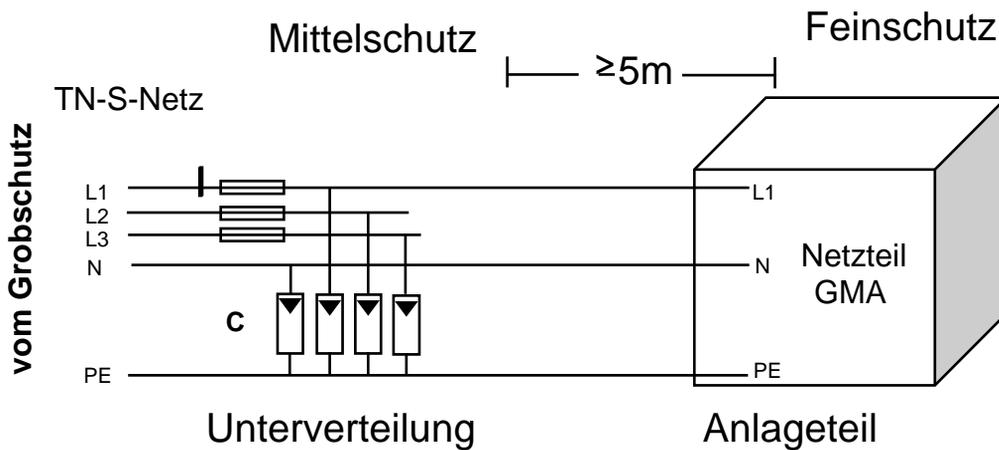
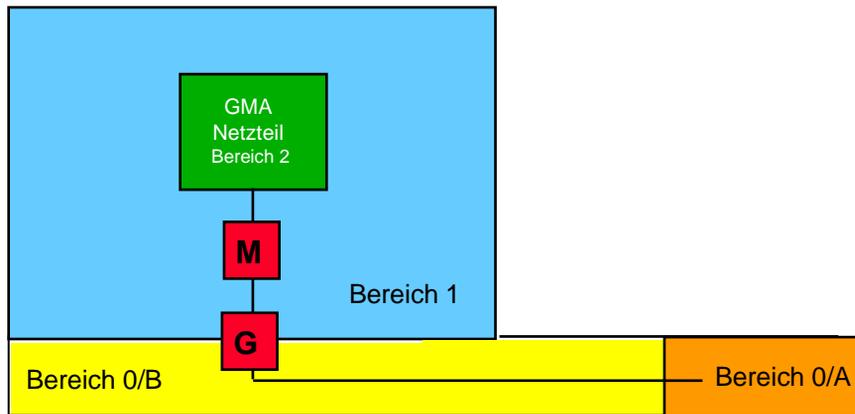
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Beispiel 19 : Überspannungsschutz für Netzzuleitungen 230V~ / 400V~ (unterirdisch)

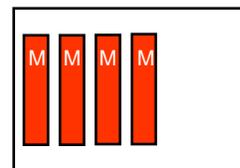


Die Installation der Schutzeinrichtung (Mittelschutz) muss durch ein EVU-zugelassenes Elektrounternehmen erfolgen!

Eingesetzter Überspannungsschutz :

4 x DG S 275 FM

Unterverteilung



© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Schutzelemente für Kommunikationsleitungen			
Pos.	Sach-Nr. / VEPOS	Bezeichnung	Anforderungsklasse 1)
1	F. 01U. 525. 597 4485.8326	IMI-AE10-GLT für max. 9 BXT BAS Basisunterteile Gehäuse für Überspannungsschutz (mit DK für Einsatz in EMA)	
2	F. 01U. 528. 930 Ohne	IGA 6 IP54 Isolierstoffgehäuse * für max. 9 BXT BAS Basisunterteile Gehäuse für Überspannungsschutz (ohne DK für Einsatz in BMA, etc.)	
3	F. 01U. 545. 379 5780.3279	BXT ML2 BE S 24 Blitzductor Kombi - Ableiter * mit integrierter indirekter Erdung	B+C (G+M)
4	F. 01U. 545. 382 5780.3282	BXT ML2 BE HF S 5 (Zweidrahtbaustein 5V) Kombi-ableiter * mit integrierter indirekter Erdung	B+C (G+M)
5	F. 01U. 545. 380 5780.3280	BXT ML2 BD 180 Blitzductor Kombi - Ableiter * (Fernsprechen: analog, ISDN)	B+C (G+M)
6	F. 01U. 548. 194 5780.3334	BXT ML4 BE 36 Blitzductor Kombi - Ableiter * für 2-Doppeladern bei LSNi 1500	B+C (G+M)
7	F. 01U. 548. 193 5780.3333	BXT ML4 B 180 Blitzductor Blitzstrom - Ableiter * indirekte Schirmerdung bei Pos.6	B (G)
* Einsatz bei direktem Übergang von Bereich „0 / A“ in den Bereich „1“ bzw. Bereich „2“.			
1). Anforderungsklasse B:		Blitzstromableiter (G = Grobschutz)	
Anforderungsklasse C:		Überspannungsableiter (M = Mittelschutz)	

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Pos.	Sach-Nr. / VEPOS	Bezeichnung	Anforderungsklasse 1)
8	F. 01U. 545. 381 5780.3281	BXT BAS Basisteil für Blitzductor	
9	F. 01U. 545. 383 5780.3283	SAK BXT LR EMV-Federklemmen für geschirmtes Kabel ohne Erdbeidraht	
10	F. 01U. 548. 199 5780.3339	DRC LC M3 Ableiterprüfgerät LifeCheck mit USB-PC Schnittstelle	

* Sonderhandelsware (nicht über BoCams bestellbar)

Schutzelement für den NTBA (und AT 2000 TSN):

Pos.	Sach-Nr. / VEPOS	Bezeichnung	Anforderungsklasse 1)
11	F. 01U. 548. 195 5780.3335	DPRO 230 NT Schutzadapter NTBA / DSL-Splitter Kombinierter Überspannungs- schutz für Energie- und Daten- seite eines digitalen Netzab- schlusses NT (230V-Steckdose erforderlich)	C (M)
12	2749628 (Phönix) Ohne	TAE – TRAB FM – NFN – AP TAE-Steckdose AP mit integr. Überspannungsschutz	C (M)

Hinweis zu

Pos. 11 und 12: - Kein separates Gehäuse erforderlich !
Die schon für den NTBA vorhandene
TAE – Dose wird einfach ausgetauscht.

1). Anforderungsklasse B: Blitzstromableiter (G = Grobschutz)
Anforderungsklasse C: Überspannungsableiter (M = Mittelschutz)

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Schutzelemente für VIDEO-Anwendungen

Pos.	Sach-Nr. / VEPOS	Bezeichnung	Anforderungsklasse 1)
1	F. 01U. 545. 382 5780.3282	BXT ML2 BE HF S 5 (Zweidrahtbaustein 5V) Kombiableiter * mit integrierter indirekter Erdung	B+C (G+M)
2	F. 01U. 545. 381 5780.3281	BXT BAS Basisteil für Blitzductor	
3	F. 01U. 545. 387 5780.3287	DGA BNC VCID BNC-Buchse Überspannungsschutz	C (M)
4	F. 01U. 545. 386 5780.3286	DPA M CLE RJ45 48 (Ethernet 1-Port) Überspannungsschutz	C (M)
5	F. 01U. 545. 385 5780.3285	NET PRO 4TP 30 (Ethernet 8-Port) Überspannungsschutzplatine	C (M)
6	F. 01U. 545. 384 5780.3284	EG NET PRO 19" Einbaugehäuse max. 3 x Pos. 5	

* Einsatz bei direktem Übergang von Bereich „0 / A“ in den Bereich „1“ bzw. Bereich „2“.

1). Anforderungsklasse B: Blitzstromableiter (G = Grobschutz)
Anforderungsklasse C: Überspannungsableiter (M = Mittelschutz)

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Schutzelement für Außenantenne Antenne AT 2000 TSN

Pos.	Sach-Nr. / EPOS	Bezeichnung	Anforderungsklasse 1)
1	4.998.151.211 4360.7118	DGA AG N DEHNgate für GSM (Stecker/Buchse N) bis 2,5 GHz	B+C (G+M)

Achtung: Es ist ein Koax – N – Stecker und eine Koax - N - Buchse zum Einschleifen in die Antennenzuleitung nötig. Installationsort des Schutzelementes unmittelbar am Gebäudeeintritt des Kabels.

N-Stecker: 4.998.131.687

N-Buchse: F.01U.524.054

Hinweis: Im GSM – Modul M1 / M20 / TC 35 / TC35i sind die 0V des AT 2000 mit dem Antennenschirm verbunden.

Wird die Antenne bzw. der Schirm geerdet, spricht in BZ, UEZ, UGM die Erdschlusserkennung an (bei der NZ ist dies nur durch Messung festzustellen).

Es muss deshalb das **GAT 210 Erdschlussisolator** (F.01U.010.701) ins AT 2000 eingebaut werden.

siehe auch: **TI Nr. 1148 / 2006** vom **14.03.2006**

1). Anforderungsklasse B: Blitzstromableiter (G = Grobschutz)
Anforderungsklasse C: Überspannungsableiter (M = Mittelschutz)

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Schutzelemente für Ex(i) – Anwendungen eigensicherer Bereich

Pos.	Sach-Nr. / VEPOS	Bezeichnung	Anforderungsklasse 1)
1	F. 01U. 548. 196 5780.3336	ITAK EXI BXT 24 Anschlussfertige Einheit für zwei Ex (i) - Kreise; bestehend aus Gehäuse ALGA 5X, Basisteil BXT BAS Ex und Schutzelement BXT ML4 BD Ex 24 Überspannungsschutz	C (M)
2	F. 01U. 548. 197 5780.3337	BXT ML4 BD EX 24 Überspannungsschutz	C (M)
3	F. 01U. 548. 198 5780.3338	BXT BAS EX Basisteil für Blitzductor XT Ex (i)	

1). Anforderungsklasse B: Blitzstromableiter (G = Grobschutz)
Anforderungsklasse C: Überspannungsableiter (M = Mittelschutz)

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Schutzelemente für Netzzuleitungen (230V~ / 400V~)

Pos.	Sach-Nr. / VEPOS	Bezeichnung	Anforderungsklasse 1)
1	F. 01U. 545. 378 5780.3278	DG S 275 FM Überspannungsableiter 230V~	C (M)
2	F. 01U. 548. 200 5780.3340	DV M TN 255 FM * Kombi-Ableiter 230V~	B+C (G+M)

Hinweis:

Die Installation dieser Schutzelemente für Netzleitungen muss durch ein EVU-zugelassenes Elektronunternehmen erfolgen!

* **Mindestanschlussquerschnitt ist 10 mm². Für kleinere Querschnitte (z.B. Zuleitungen 2,5 mm² für Domekamera in Zone 0 / A) müssen Reduzierklemmen (Anschlussstück) verwendet werden.**

Art-Bez.: Anschlussstück

Art-Nr.: KF 82 A

Preis pro Stück: € 2,80.- (Stand Febr. 2005)

Lieferant: Hager

Tel. 06171 / 78128

Fax 06171 / 74019

- 1). Anforderungsklasse B: Blitzstromableiter (G = Grobschutz)
Anforderungsklasse C: Überspannungsableiter (M = Mittelschutz)

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Praktische Tipps und Hinweise zum Überspannungsschutz

- Für die Schutzelemente ist **keine** VdS-Geräteanerkennung erforderlich.
- Bei Einbruchmeldeanlagen ist für die Schutzelemente das **Gehäuse mit DK** (IMI-AE10-GLT) einzusetzen. VdS G-Nr. 195004
- **Keine Mischung von Schutzelementen** aus dem Bereich „Fernmeldeleitungen“ (gelbe Elemente) mit Schutzelementen aus dem Bereich „Netzzuleitungen“ (rote Elemente) in einem Gehäuse.
- **Räumliche Trennung** der ankommenden „ ungeschützten Leitungen“ von den abgehenden „ geschützten Leitungen“ im Gehäuse bzw. im weiteren Verlauf.
- Das **Gehäuse** wird mit einem Kupferleiter (mindestens 6 mm²) an die gemeinsame Potenzialausgleichsschiene angeschlossen.
Drahtfarbe: grün/gelb oder schwarz
- Wird ein Überspannungsschutz notwendig, müssen immer **alle Leitungen** (Netzzuleitungen, GMA-Leitungen und Anschlußleitungen etc.) berücksichtigt werden.
- **Schirm und Reserveadern** im Kabel werden zentralenseitig auf Erde gelegt (nicht über Schutzbausteine führen).
- Für den **Schirmanschluß** von Kabel mit ausschließlichem Folienschirm (ohne Erdbeidraht) sind spezielle EMV-Federklemmen erhältlich (F.01U545.383).
- Bei den Ableitermodulen **BXT ML2 ... S** wird der Schirm auf die Klemmen 3, 3' angeschlossen (indirekte Schirmerdung über integrierten Gasableiter; siehe auch Seite 19).
- Die Ableitermodule vom Typ **BXT ML4...** haben keinen integrierten Gasableiter für eine indirekte Schirmerdung. Beim Einsatz des Ableitermoduls BXT ML4 BE36 für LSNi 1500 muss deshalb für die indirekte Schirmerdung ein zusätzliches Ableitermodul vom Typ **BXT ML2 BD 180** (F.01U.545.380) eingesetzt werden (Basisteil BXT BAS nicht vergessen).



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

- Als **Schutzelement für die „Anschlussleitung“** (Analog, ISDN) wird der Ableitertyp BXT ML2 BD 180 festgelegt.
Für unsere Standleitungen (ÜAG) wird ebenfalls der ML2 BD 180 empfohlen.

Muss nur die Anschlußleitung geschützt werden, kann aus Kostengründen (Montagegehäuse wird eingespart) eine TAE – Dose mit integriertem Überspannungsschutz (TAE – TRAB FM – NFN – AP, Fabr. Phönix) eingesetzt werden.

Alternativ:

Kombinierter Überspannungsschutz für Energie- und Datenseite eines digitalen Netzabschlusses (Steckdosennetzgerät) von Dehn:
Typ DPRO 230 NT, Art.-Nr. 909 310.

- Bei der Montage der Geräte (Signalgeber, Kameras, etc.) und deren Leitungen ist auf Sicherheitsabstände (**Näherungen**) zu Anlageteilen einer vorhandenen Blitzschutzanlage (Blitzableiter) oder zu sonstigen leitfähigen Gebäudeteilen zu achten.

Ein Mindestabstand von 1 m muss in jedem Fall eingehalten werden !

- Blitzductor XT-Typen **ML2 BE S 24** können eingesetzt werden in der:
 - GLT-Technik EMA und BMA
 - LSN-Technik max. 300mA
 - 20mA-Schnittstelle (BZ500 und UEZ an UGM)
- Blitzductor XT-Typen **ML2 HFS 5** können eingesetzt werden in der:
 - Videotechnik
 - CAN – Bus – Technik (z.B. Vernetzung FPA 5000)
- Die **max. Strombelastung** der Blitzductors XT ist zu beachten:
 - BXT ML2 BE S 24 max. 0,75A
 - BXT ML2 BD 180 max. 0.75A
 - BXT ML2 BD HFS 5 max. 1A
 - BXT ML4 BE 36 (für LSNi1500) max. 1.8A
- Bei BMA mit **Löschanlagensteuerung** müssen immer **alle** Leitungen (Netzzuleitungen, GMA-Leitungen und Anschlussleitungen der ÜG, etc.) der gesamten BMA und nicht nur die Anlageteile des Löschbereiches berücksichtigt werden. Die Planung erfolgt gemäß dem Blitzschutzkonzept.

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

- **Instandhaltung gemäß VdS 2833:**

Im Rahmen der Inspektion der GMA sind die Schutzgeräte auch auf möglichen Defekt zu prüfen.

Die neuen Ableiter der Reihe Blitzduktor XT besitzen eine LifeCheck-Ableiterprüfung.

Unabhängig von Stillstandszeiten des Systems erlaubt LifeCheck ein schnelles und einfaches Prüfen des Ableiters mittels tragbaren Prüfgerät DRC LC M3. LifeCheck nutzt die moderne RFID (Radio Frequency Identification)-Technologie zur Überwachung des Schutzkreises und zur Kommunikation.



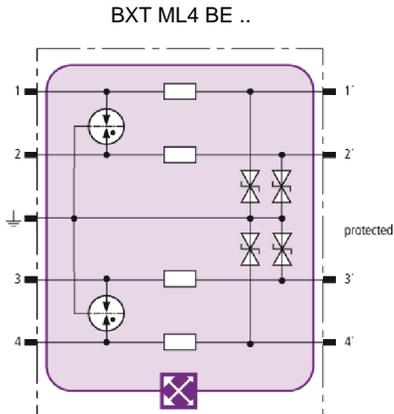
© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

Montageanleitung Blitzduktor XT



Wird eine Ableiter-Schutzschaltung durch LifeCheck überwacht, findet sich dies grafisch im Prinzipschaltbild wieder. Bei dem BXT wird die gesamte Schutzschaltung überwacht.

Bild 1

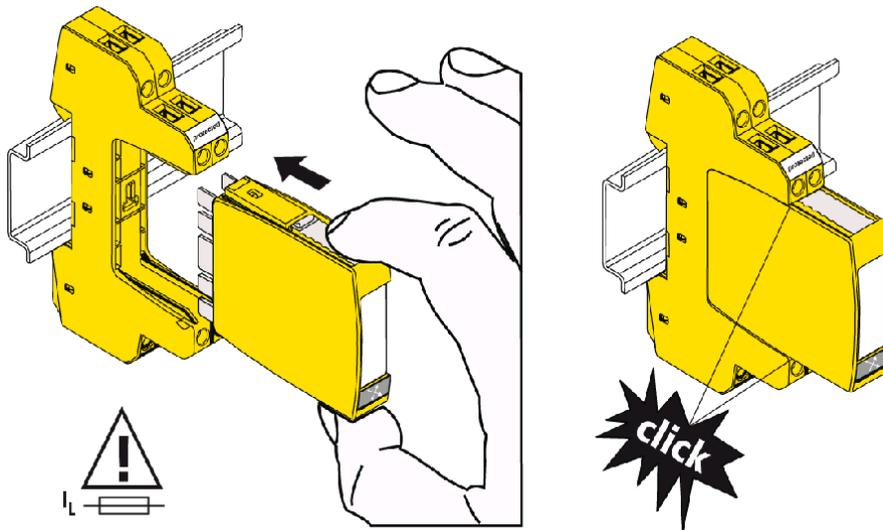


Bild 2

Das funktionsoptimierte Gerätedesign ermöglicht sowohl das „Sichere Stecken“, als auch das „Leichte Ziehen“ eines Ableiter-Moduls. Mit dem Einsteckclick des Moduls wird es durch Einrasten im Basisteil gesichert.

Bei Betätigung der grauen Tasten kann das Modul mit geringem Kraftaufwand gezogen werden. Dafür sorgen im Basisteil die federnden Lamellenkontakte und der Druck der Modul-Ausschubfeder.

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.



Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS

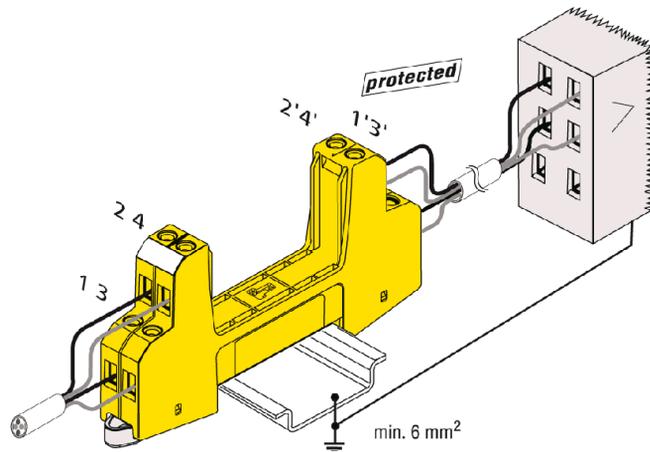


Bild 3

Bis zu 4 Adern können in 2 Ebenen angeschlossen werden. Passend zur Reihenklemmtechnik werden zueinandergehörende Adern eines Paares übereinander angeschlossen.

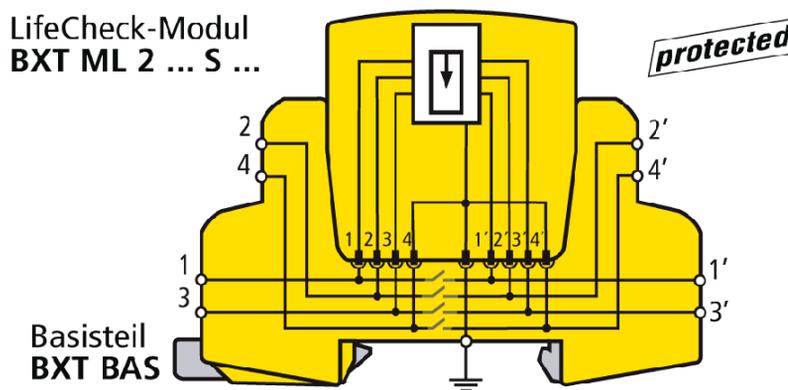


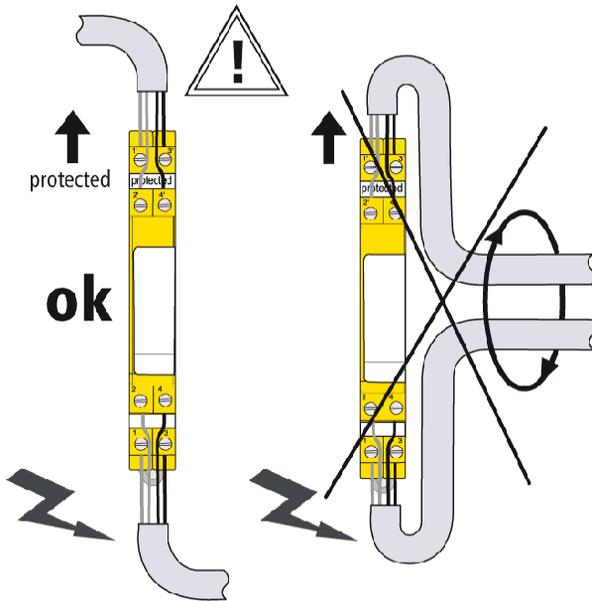
Bild 4

Wenn eine beidseitige direkte Erdung des Leitungsschirmes aus technischen Gründen nicht möglich ist, kann die einseitig indirekte Schirmerdung von Vorteil sein. Realisierbar ist diese mit Ableiter-Modulen BXT ML2 ... S. Ihr Anschluss 3, 3' ist mit einem blitzstromtragfähigen Gasableiter beschaltet, der Ausgleichsströme verhindert. Transiente Stoßströme auf dem Schirm werden über die indirekte Schirmerdung abgeleitet.

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Überspannungsschutz

Fallbeispiele nach DIN VDE und VdS



Die geschützten Leitungen sind immer den Basisteil-Klemmen 1' bis 4' (protected) zuzuordnen.

Um die Schutzwirkung nicht herabzusetzen, sind geschützte und ungeschützte Leitungen räumlich getrennt zu verlegen.

Bild 5



Die Klemmen im Basisteil können in Verbindung mit vielen 2-poligen Modulen zur Schirmerdung genutzt werden. Vor allem bei Bussystemen empfiehlt sich der Einsatz der EMV-Federklemme zur großflächigen Anbindung von Leitungsschirmen.

Bild 6

© Robert Bosch GmbH 2009. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. Jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.