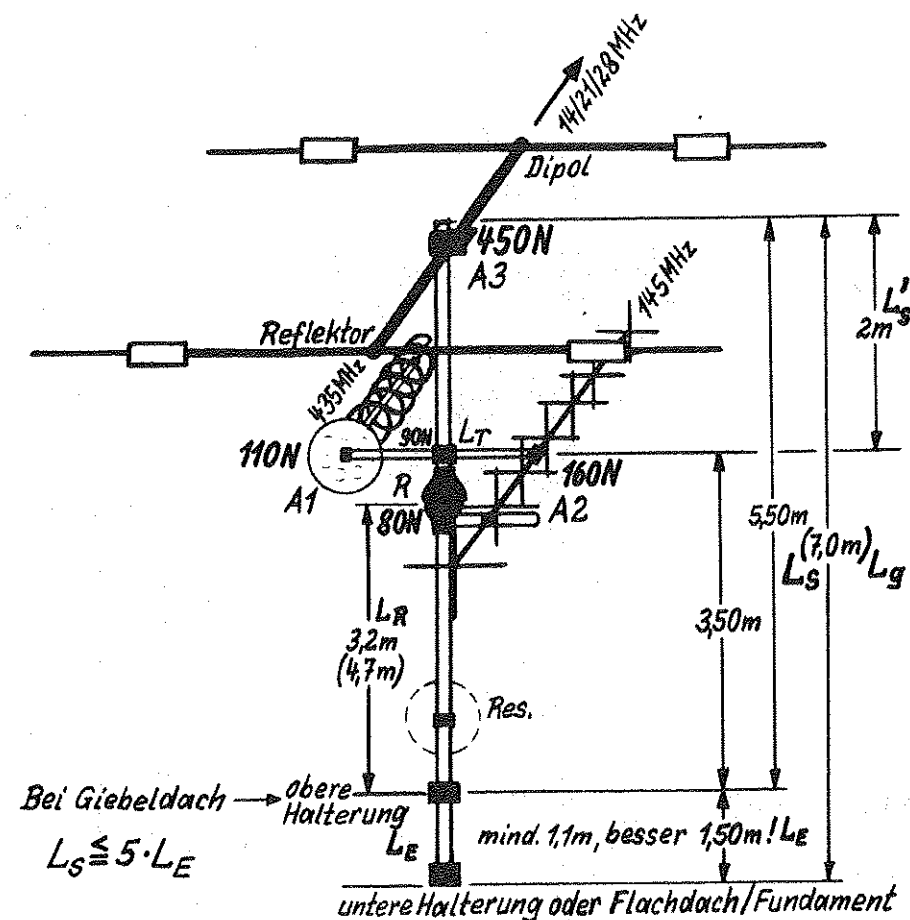
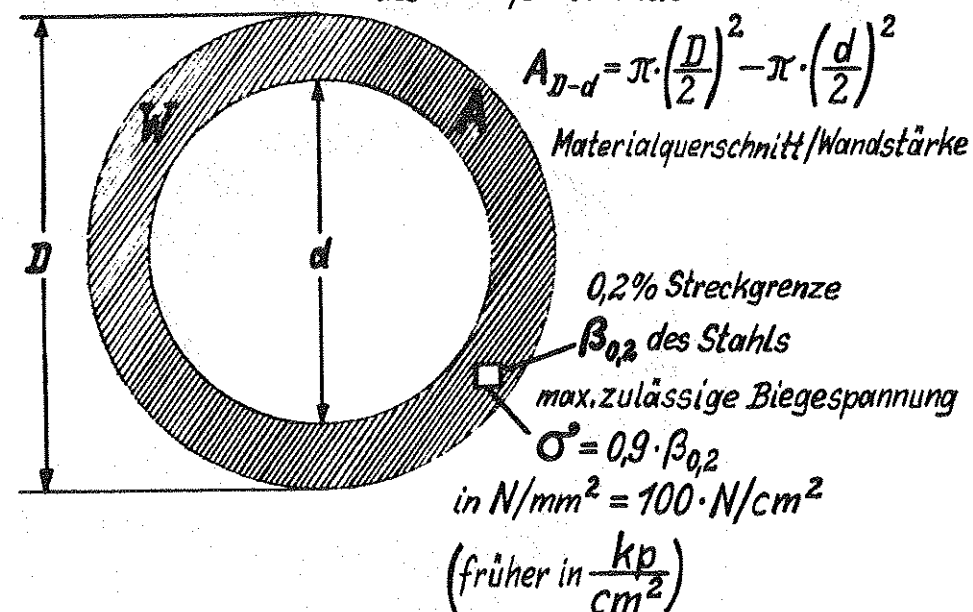




$$W = \frac{\pi \cdot D^4 - d^4}{32 \cdot D} = \frac{D^4 - d^4}{10 \cdot D} \text{ in cm}^3 \text{ Widerstandsmoment des Rohrquerschnitts}$$

5.a



Einführung

Weite Bereiche in Industrie und Wirtschaft sind heute von der elektronischen Datentechnik abhängig. Meß-, Steuer- und Regelanlagen (MSR-Anlagen) sowie elektronische Datenverarbeitungsanlagen (EDV-Anlagen) erstrecken sich über den gesamten modernen Industriebetrieb: Automatisch arbeitende Betriebsdatenerfassungsgeräte an den Produktionseinrichtungen werden mit Terminals und Computern in den Büros über informationstechnische Netze, die sich über viele Gebäude erstrecken, verbunden — CIM (Computer Integrated Manufacturing) wird angestrebt. Ähnlich sieht es im wirtschaftlichen Bereich aus: die elektronische Datenverarbeitung ist ein bedeutendes Arbeitsmittel, z. B. bei der Kontenführung in Geldinstituten, bei der Datenverwaltung in Versicherungsunternehmen, im Geschäftsverkehr von Versandhäusern, im Buchungsablauf von Reisebüros, bei der Erstellung von Statistiken in Wirtschaftsinstituten, bei der Hochrechnung von Wahlergebnissen.

Auch hier sind Zentraleinheiten mit Ein- und Ausgabegeräten über weitverzweigte informationstechnische Netze verbunden.

Aufgrund dieser tiefgehenden Abhängigkeit von der elektronischen Datentechnik müssen hohe Anforderungen an ihre Verfügbarkeit gestellt werden.

Zu den häufigsten Ausfallursachen dieser hochempfindlichen Anlagen gehören Überspannungen, herrührend von Schaltstörungen in energietechnischen Netzen oder von atmosphärischen Entladungen. Hinzu kommen Überspannungsgefährdungen, verursacht durch elektrostatische Entladungen.

Die Schadensstatistiken der Sachversicherer weisen besorgniserregende Steigerungen der Überspannungsschäden an elektronischen Systemen aus.

Besonders die Schäden durch Gewitterüberspannungen in den vergangenen 3 Jahren haben gezeigt, daß elektronische Anlagen bis zu einer Entfernung von etwa 1 km vom Blitzeinschlagsort durch induzierte bzw. leitungsgeführte Überspannungen und Überströme gefährdet sind (Bild 1). Gründe für diesen ausgedehnten Gefährdungsbereich sind zunehmende Empfindlichkeit der informationstechnischen Geräte, gebäudeüberschreitende Leitungen und große Netzausdehnung.

Schwerwiegende Folgen hat der Ausfall einer Zentraleinheit: Zu den Reparaturkosten des Rechners kommen Folgekosten aus dem Stillstand von Produktion und Verwaltung, die die reinen Hardware-Schäden um ein Vielfaches übersteigen und

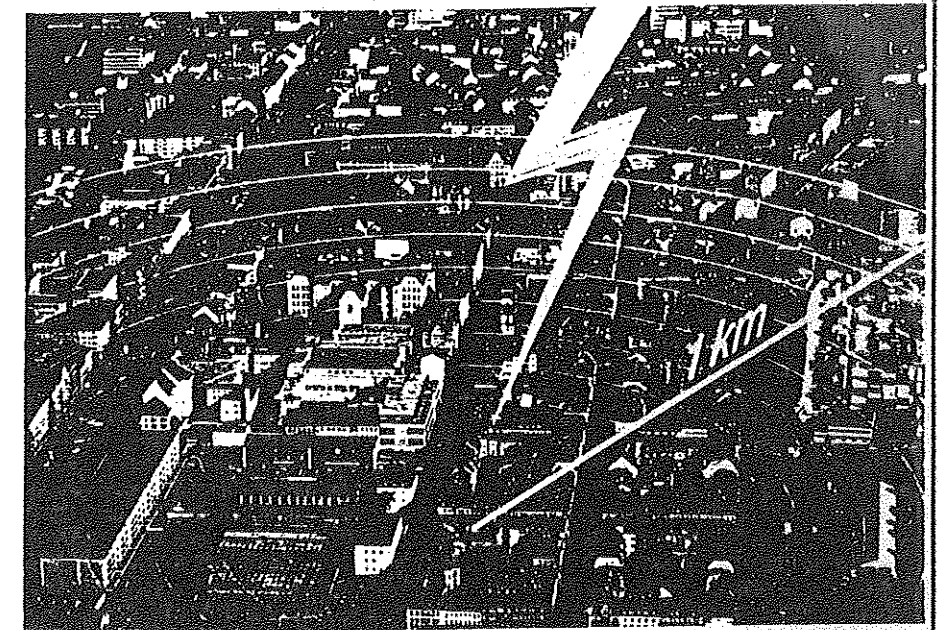


Bild 1: Gewitterüberspannungsgefährdung im Umkreis von 1 km um den Blitzeinschlagsort

mitunter den betroffenen Betrieb mit "einem Schlag" an den Rand des Ruins bringen. Versicherungsfachleute rechnen für das Jahr 1988 mit Überspannungsschäden in der Bundesrepublik Deutschland, die in der Gesamtsumme die 500 Mio. DM-Grenze deutlich übersteigen werden.

Schutzmaßnahmen

Elektrische Anlagen mit elektronischen Systemen und Geräten können heute mit DEHN-Überspannungsschutzgeräten wirkungsvoll geschützt werden. Wir haben uns über die Aufgaben des Blitzschutzes hinaus von Anfang an auch mit dem Überspannungsschutz solcher Anlagen befaßt. Bahnbrechende Entwicklungen, wie Innenraum-Ventilableiter, das DEHNVENTIL®, der BLITZDUCTOR®, stammen aus unserem Hause und gaben Impulse auch für andere Hersteller.

Wir liefern ein Komplettsystem an Geräten und Elementen für den vollständigen Schutz gegen Überspannungen, verursacht durch Blitze, Schaltstörungen, elektrostatische Aufladungen oder Nukleare Explosionen: Überspannungsableiter, die sowohl im zu schützenden System als auch beim Störspannungserzeuger im Rahmen von Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100, 0109/0110, 0185, 0800, 0845 und VG 9690, eingesetzt werden können.

Ist ein wirkungsvoller Schutz der "Elektronik" auch bei direkten Blitzeinschlägen gefordert, dann ist neben dem Äußeren Blitzschutz (für den wir ebenfalls ein praxisgerechtes Komplettsystem in unserem Hauptkatalog EB'88 BLITZSCHUTZ — ERDUNG — ÜBERSpannungsschutz bieten) im Rahmen des

Inneren Blitzschutzes der konsequent ausgeführte Blitzschutz-Potentialausgleich eine der Grundvoraussetzungen.

Heute gilt der Blitzschutz-Potentialausgleich (Bild 2) als unverzichtbar. Er stellt den Anschluß ausnahmslos aller in das Gebäude eintretenden metallenen Versorgungsleitungen, also auch der energie- und informationstechnischen Leitungen, an die Blitzschutz- und Erdungsanlage durch direkte Verbindungen, über Trennfunktenstrecken oder Überspannungsableiter bei spannungsführenden Leitern sicher. Dieser Blitzschutz-Potentialausgleich wird üblicherweise etwa auf Erdniveau möglichst nach der Eintrittsstelle der Leitungen (die idealerweise alle an derselben Stelle eintreten sollten) mit Hilfe der Potentialausgleichsschiene hergestellt. In Kombination mit dem Potentialausgleich gemäß den VDE-Bestimmungen, vor allem DIN VDE 0100, 0190, 0800 und 0845, ist sichergestellt, daß auch alle größeren Metallinstallationen im Gebäude über die Potentialausgleichsschiene an die Blitzschutzanlage angeschlossen sind.

Metallene Installationen und Leitungen, die in eine bauliche Anlage eintreten und an die Blitzschutz-Potentialausgleichsschiene angeschlossen werden, sind z. B.:

- Fernmeldeerder
- Erder nach DIN VDE 0141
- Hilferder
- Meßerder
- Schirmleiter
- Fernmeldekabel
- Antennenkabel
- Energiekabel (unter Beachtung von DIN VDE 0100)
- Wasserleitungen

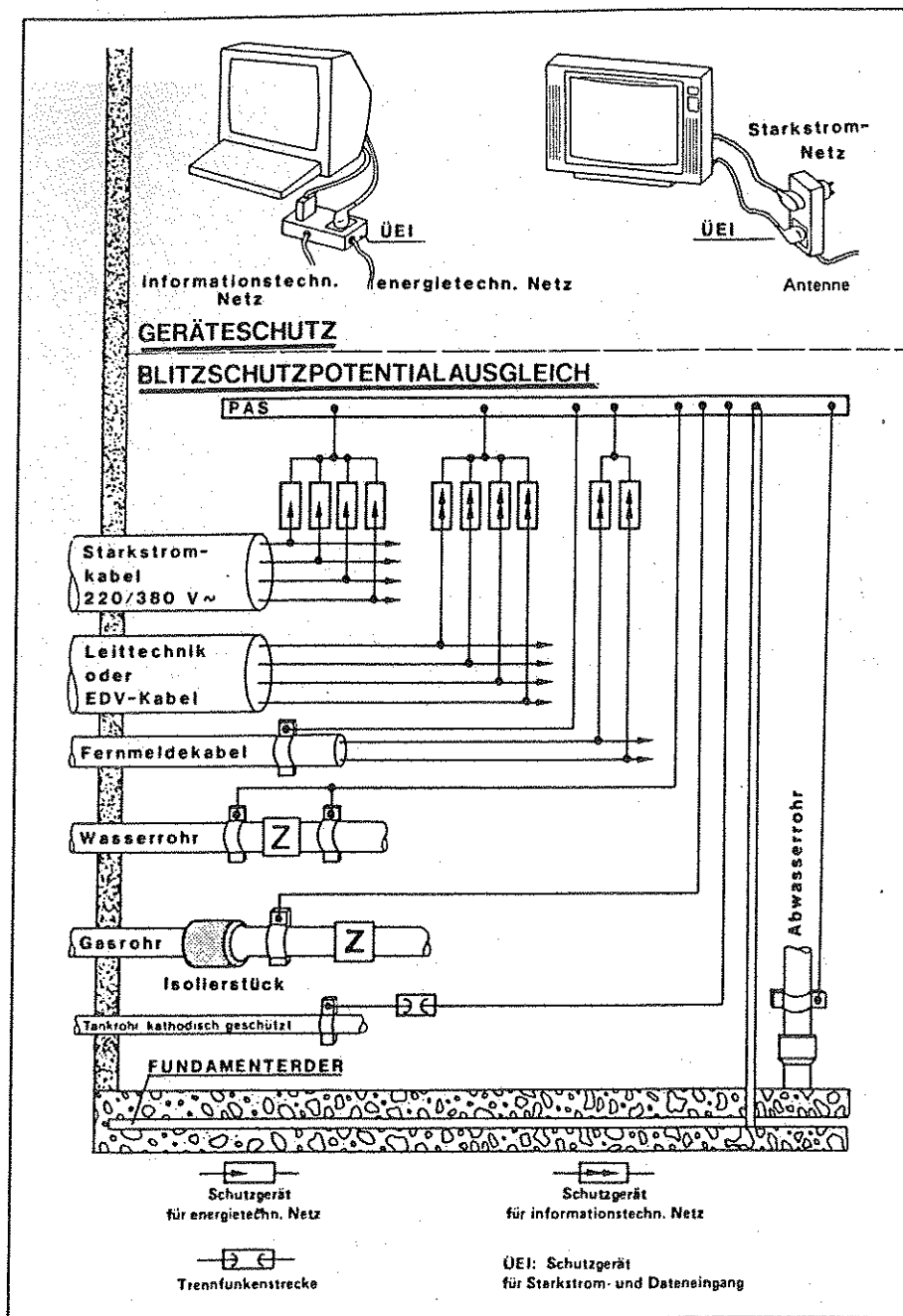


Bild 2:
Innerer Blitzschutz
Blitzschutz— Potentialausgleich und Schutz gegen induzierte Blitzüberspannung

- Heizleitungen
- Gasleitungen
- Klimaleitungen.

Metallene Installationen innerhalb einer baulichen Anlage, die an die Blitzschutz-Potentialausgleichsschiene angeschlossen werden, sind z. B.:

- Wasserleitungen
- Gasleitungen
- Heizungsleitungen
- Feuerlöschleitungen
- Aufzugsschienen
- Krangerüste
- Lüftungs- und Klimakanäle.

Trotz Äußerer Blitzschutzanlage und sorgfältig ausgeführtem Blitzschutz-Potentialausgleich entsprechend DIN VDE 0185 können an Geräten, die an voneinander unabhängige Netze angeschlossen sind, wie z. B. Computer (Energie- und Informationstechnische Leitungen), HiFi- und Videoanlagen (Starkstrom- und Antennennetz) gefährlich hohe Überspannungen in den Schleifen, die aus diesen Netzen gebildet werden (Bild 3), induziert werden. In solchen Fällen müssen spezielle Überspannungsschutzgeräte direkt am zu schützenden Gerät installiert werden (Bild 2).

Überspannungsschutzgeräte

Entsprechend ihres Einsatzes werden Überspannungsschutzgeräte unterteilt in:

- Überspannungsschutzgeräte für Anlagen und Geräte der Energietechnik
- Überspannungsschutzgeräte für Anlagen und Geräte der Informationstechnik
- Überspannungsschutzgeräte für Anlagen und Geräte der Energie- und Informationstechnik
- Trennfunkstrecken.

Ableiter für energietechnische Anlagen

Überspannungsableiter (im folgenden kurz Ableiter genannt) für energietechnische Anlagen können nach ihren Einsatzbereichen eingeteilt werden in:

- Ableiter zum Einsatz an der Eintrittsstelle einer energietechnischen Leitung in ein Gebäude zum Zwecke des Blitzschutz-Potentialausgleichs
- Ableiter zum Einsatz in der festen Gebäudeinstallation
- Ableiter zum Einsatz an und in Steckdosen
- Ableiter zum Einsatz in Geräten.

Kennzeichnend für Ableiter sind die max. zulässige Betriebsspannung, der Nennableitstoßstrom und der Schutzpegel.

Die **max. zulässige Betriebsspannung** ist diejenige Spannung, die dauernd an den Klemmen des Ableiters anstehen darf und bei der er in der Lage ist, nach dem Nennableitstoßstrom den aus dem Netz nachfließenden Strom (Netzfolgestrom) selbständig zu löschen.

Der **Nennableitstoßstrom** ist einer der Bemessungsparameter für einen Ableiter. Seine Größe und Wellenform (z. B. 8/20) richten sich nach dem Ableiter-Einsatzbereich. Diejenige Spannung, die zwischen den Klemmen des Ableiters beim Durchgang des Nennableitstoßstromes auftritt, heißt Restspannung U_r .

Als **Schutzpegel** bezeichnet man den jeweils höheren Wert aus der 100%-Anspruchblitzstoßspannung und der Restspannung.

Je nach Aufgabenstellung, z. B. Schutz auch bei direkten Blitzeinschlägen, Schutz nur bei fernen Blitzen, Schalthandlungen oder elektrostatischen Aufladungen und Einsatzort können entsprechend DIN VDE 0109 bzw. IEC 664 unsere Überspannungsableiter, wie im Bild 4 gezeigt, eingesetzt werden.

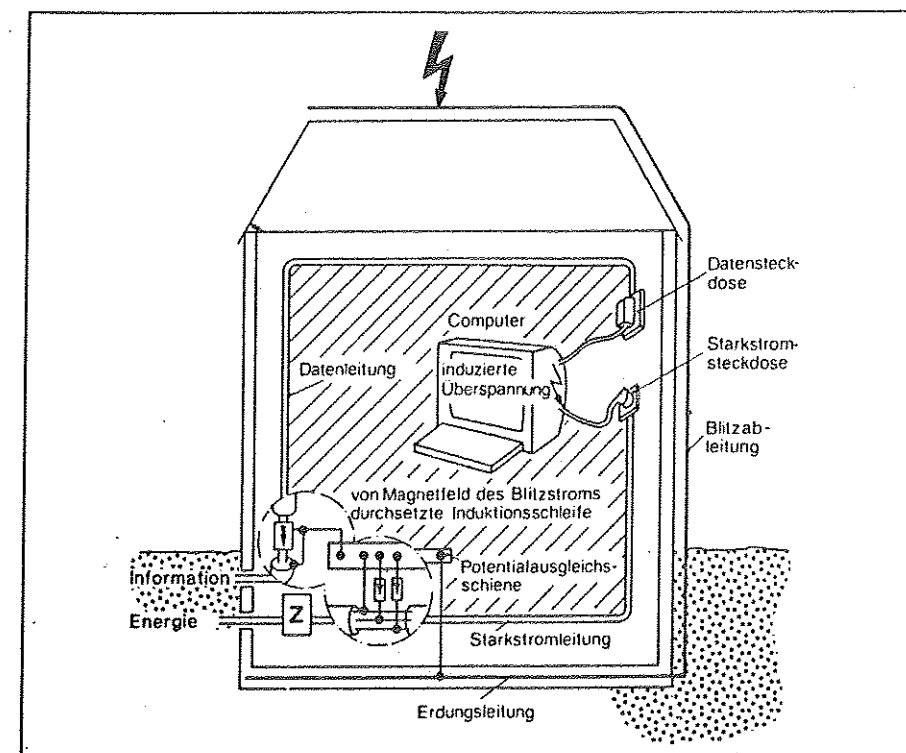


Bild 3:
Gefährdung eines elektronischen Gerätes durch induzierte Blitzüberspannungen

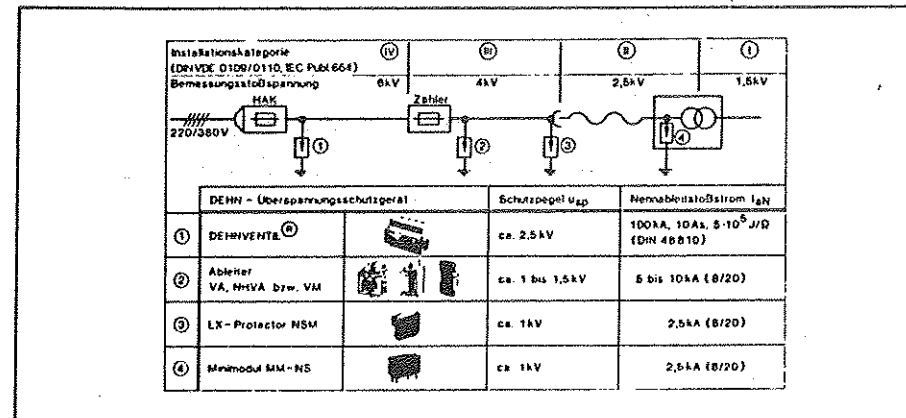


Bild 4:
Einsatzmöglichkeiten von DEHN-Überspannungsschutzgeräten in den IEC/VDE-Installationskategorien

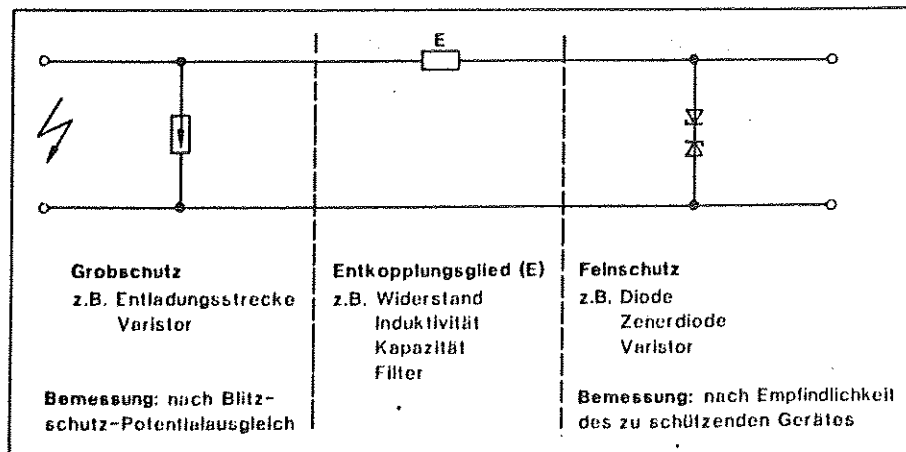


Bild 5:

Überspannungsbegrenzer für informationstechnische Anlagen

Nach DIN VDE 0845 versteht man unter dem Oberbegriff "Überspannungsbegrenzer" nicht nur Bauelemente, sondern auch Schutzschaltungen, die Überspannungen in Anlagen bzw. Geräten auf zulässige Werte begrenzen.

Schutzschaltungen bauen Überspannungsimpulse durch Hintereinanderschaltung von überspannungsbegrenzenden Bauelementen und Entkopplungsgliedern in Stufen ab (Bild 5). Die überspannungsbegrenzenden Elemente werden dabei mit abnehmender Begrenzungsspannung und Energiebelastbarkeit aneinandergeordnet. Entkopplungsglieder können Widerstände, Induktivitäten, Kapazitäten oder Filter sein.

Im Rahmen dieser gestaffelten Schutzstufen richtet sich die Bemessung des Grobschutzes nach den Anforderungen des Blitzschutz-Potentialausgleichs. Grobschutzgeräte werden am Eintritt der informationstechnischen Leitungen in das Gebäude (siehe Bild 2) zum Zwecke des Anlagenschutzes installiert. Feinschutzgeräte werden entsprechend der Überspannungsempfindlichkeit der zu schützenden Geräte bemessen und oft unmittelbar vor deren informationstechnischen Eingängen eingesetzt.

Die Entkopplungsglieder zwischen Grob- und Feinschutz müssen so bemessen sein, daß sie die beim Ableiten von Stoßströmen an ihnen auftretenden Spannungsfälle zerstörungsfrei aushalten und im ungestörten Betrieb den normalen informationstechnischen Datenfluß nicht unzulässig beeinflussen.

Einsatz von Überspannungsschutzgeräten

Im Bild 6 ist beispielhaft gezeigt, wo welche DEHN-Überspannungsschutzgeräte im Rahmen eines modernen Schutzkonzeptes zum Einsatz kommen.

- DEHNVENTIL®
- Ableiter der Typen VA, VM, NHVA bzw. NHVM
- LX-Protector/NSM
- ① CS-Protector
- ⑤ BLITZDUCTOR®
- ⑥ Einbaugeräte DSM
- ⑦ Einbaugeräte DSM in 19"-Einbauplatte
- ⑧ Europakarten BEE 16 NFF im 19"-Einbauschrank
- Trennfunkstrecke KFSU
- Potentialausgleichsschiene K 12

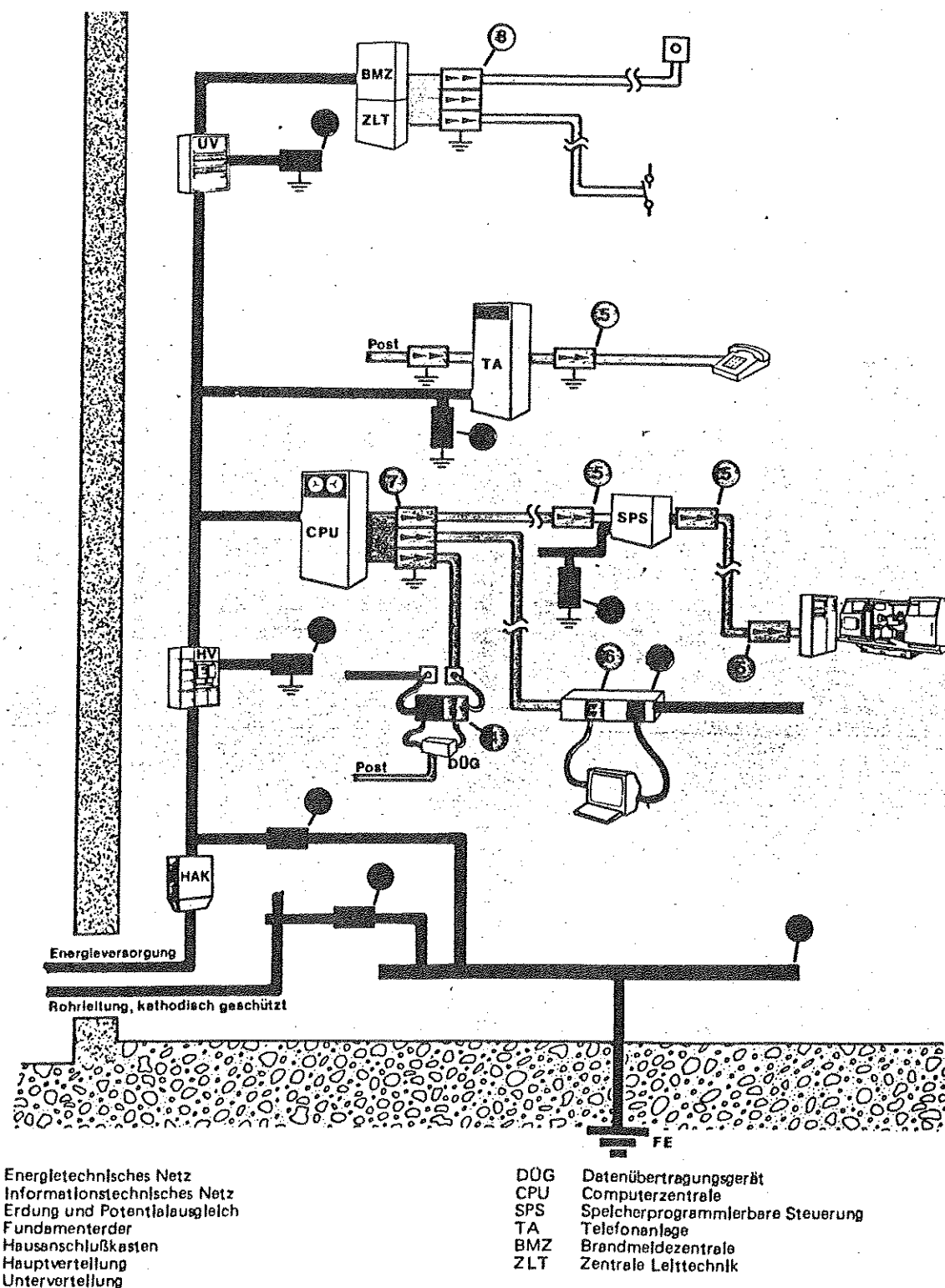


Bild 6:
Einsatzmöglichkeiten unserer Überspannungsschutzgeräte

Einleitung

Schon immer wurden die Menschen mit den nicht gerade harmlosen Auswirkungen atmosphärischer Entladungen konfrontiert. Es ist daher allzu verständlich, das zeitig das Bedürfnis entstand, sich vor diesen Auswirkungen zu schützen. Wie kaum einer anderen Naturerscheinung ist deshalb dem Blitzphänomen stets uneingeschränkte Aufmerksamkeit geschenkt worden. Der Forschungsdrang und die natürliche Neugierde des Menschen trieben ihn immer wieder dazu, das Wesen des Blitzes zu ergründen. Benjamin Franklin war es, der durch Versuche und Beobachtungen die Übereinstimmung gewisser Blitzerscheinungen mit der durch Reibung erzeugten Elektrizität feststellte. In der modernen Blitzforschung wurden Blitze an sehr hohen Objekten mit Antennen eingefangen und die Ströme mit Oszillographen aufgezeichnet. Ebenso wurden die Blitze fotografisch mit schnellen Kameras festgehalten, um die zeitlich aufgelöste Blitzbahn zwischen Wolke und Einschlagpunkt zu erhalten. Entscheidend zu den heute vorliegenden Erkenntnissen über das Blitzgeschehen hat K. Berger beigetragen, der von 1942 bis 1977 auf dem Monte San Salvatore am Luganer See eine Blitzmeßstation eingerichtet hatte.

Im Bundesgebiet gehen jeden Sommer ungefähr eine Million Blitze nieder:

30.000 - 40.000 mal schlägt es ein. Dabei gibt es vor allem im Freien Verletzte und Todesopfer (über einen längeren Zeitraum zwischen 5 und 20 Todesfälle durch Blitzschlag jährlich). Tod durch Blitzschlag in einem Gebäude ist jedoch selten. Trotzdem entstehen immer wieder Unfälle, die sich durch richtiges Verhalten bei Gewitter vermeiden ließen.

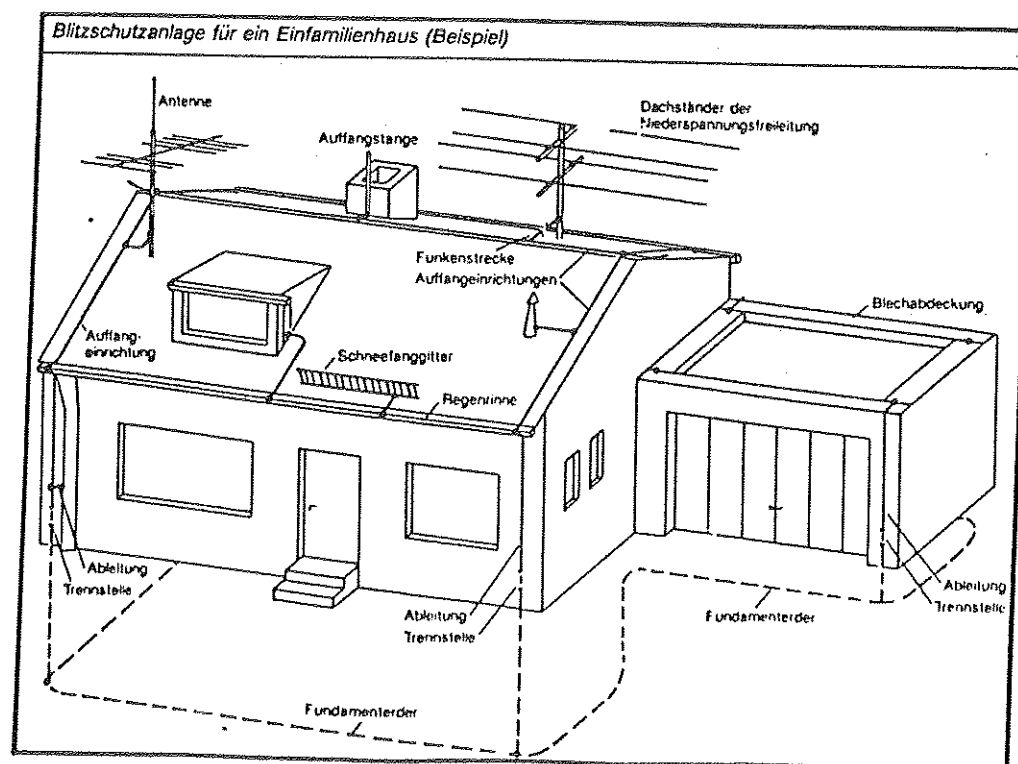
Da der Blitz "kurzsichtig" ist und sich sein Ziel erst aus einer Entfernung von 10 bis 20 Metern sucht, stolpert er buchstäblich über alle Erhöhungen. Ob Buche oder Eiche, Antenne, Schornstein, Regenschirm oder Mensch - der "im Wolkenraum entstehende elektrodenlose Funkenüberschlag" (Prof. Dr. H. Israel, TH Aachen) stürzt sich mit einer Stromstärke von 20.000 bis 60.000 Ampere (im Extremfall bis etwa 200.000 A), einer Geschwindigkeit zwischen 10.000 und 100.000 Kilometern in der Stunde sowie einer Temperatur von 20.000 bis 50.000 Grad Celsius, auf seine Opfer. Als gefährlich nahe gilt ein Gewitter, wenn zwischen Blitz und Donner weniger als zehn Sekunden vergehen, dann ist es höchstens drei Kilometer entfernt. Es ist lebensgefährlich, bei Gewitter zu baden. Nicht, weil Wasser den Blitz anlockt, sondern, weil der Kopf des Schwimmers wie eine Zielscheibe aus der glatten Wasseroberfläche ragt. Auch sollte man nicht telefonieren! Ebenso gefährlich ist jede Art von Wassersport, außerdem Rad-, Motorrad- und Schlepperfahren, der Aufenthalt auf Baugerüsten, unter einzelnen Bäumen oder am Waldrand, in freistehenden Kapellen und Feldscheunen ohne Blitzschutzanlagen. Wer auf freiem Gelände vom Gewitter überrascht wird, sollte sich sofort mit angezogenen Knien und eingezogenem Kopf in eine Bodenwelle hocken. So hat der Blitz die geringste Angriffsfläche. Auch bei Wolkenbruch alleinstehende Bäume unter allen Umständen meiden. "Lieber naß als tot" ist dabei die Devise.

Antennenanlagen, die die Dachfläche überragen, sind besonders bevorzugte Einschlagstellen und müssen deshalb in die Blitzschutzanlage einbezogen werden. Wird nach dem Bau der Blitzschutzanlage später eine Antennenanlage errichtet, ist das Antennenstandrohr mit der Blitzschutzanlage zu verbinden. Antennenanlagen auf Gebäuden ohne Blitzschutzanlagen sind nach den VDE-Bestimmungen (siehe Referenzhinweise!) zu erden.

Die o.a. Aufbauten können den Einzugsbereich der Blitzentladung und den Einschlagpunkt maßgebend bestimmen. Liegt ein Gebäude im festgelegten Schutzraum der Antenne (nähere Hinweise im Referat) oder ist die Freileitung parallel zum First geführt und überragt ihn, schlägt der Blitz auf jeden Fall in die Antenne, die Freileitung oder in den Dachständer ein. Auf keinen Fall dürfen vorhandene Dachaufbauten als Einschlagstellen ignoriert werden.

Bei einem Einschlag in die Freileitung oder in den Dachständer werden die Niederspannungsisolatoren am Dachständer normalerweise überschlagen; auch bei einem Antenneneinschlag wird die Isolation zwischen dem Antennenträger und der Antennenleitung in aller Regel durchschlagen. Damit werden die in das Gebäude eingeführten elektrischen Installationsleitungen an der Blitzstromführung beteiligt. Hierzu folgt ein Diavortrag aus der Praxis! Blitzeinschlag in eine 'ungesicherte Amateurfunkstation'.

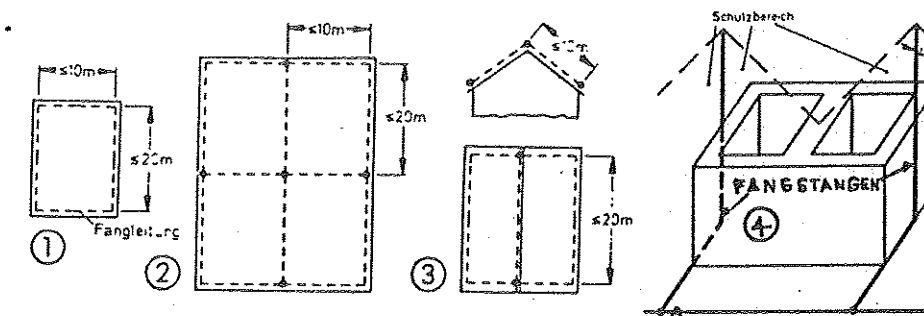
Um von allen möglichen Einschlagpunkten den Blitzstrom sicher ableiten zu können, ist es notwendig, alle vorhandenen und ergänzten Dachaufbauten potentialmäßig zusammenzuschließen. Näherungen im Gebäude müssen besonders beachtet werden, s. VDE-0185 und VDE-0100.



Der äußere Blitzschutz an Gebäuden

Bei der Errichtung von Blitzschutzanlagen sind die Festlegung der Normreihe DIN VDE 0185 "Blitzschutzanlagen" zu beachten. Sie besteht aus den Teilen 1, "Allgemeines für das Errichten" und 2, "Errichten besonderer Anlagen".

Gebäude oder Gebäudeteile lassen sich nicht gegen Blitzeinschläge isolieren. Einen wirksamen Schutz bieten aber Einrichtungen, die elektrisch abschirmen, Entladungen auffangen und die auftretenden Blitzströme auf möglichst kurzem, widerstandsarmen Weg zur Erde leiten. Zum "äußeren Blitzschutz" zählen Einrichtungen der Blitzschutzanlagen, die außerhalb des Gebäudes bzw. Bauwerkes installiert werden: Fangeinrichtung im Dachbereich und gegebenenfalls an den Außenwänden sowie Ableitungen und Erder.



Installation der Fangeinrichtung

Als Fangeinrichtungen dienen Leitungen (z.B. aus feuerverzinktem Rundstahl mit mindesten 8 mm Durchmesser), die möglichst nah entlang den Dachkanten und – sofern vorhanden – entlang der Firstlinie und/ oder der Gratkanten des Daches verlegt sind. Diese werden miteinander zu Maschen verbunden, deren Seitenlänge maximal 10 m x 20 m betragen darf (Bilder 1 bis 3). Damit soll erreicht werden, daß kein Punkt der Dachfläche weiter als 5 m entfernt von einer Fangleitung ist. Metallische Dachabdeckungen (z.B. aus Cu mit mindestens 0,3 mm Dicke) und metallische Dachkanten (z.B. aus feuerverzinktem Stahl mit mindestens 0,5 mm Dicke) dürfen als Fangeinrichtungen verwendet werden. Als "zuverlässig verbunden" gelten Überbrückungen durch Falze, Nieten oder Überlappungen mit mindestens 100 mm Überlappungslänge oder bei Verwendung eingeschobener Verbindungsclashen mit mindestens 200 mm Länge und 100 mm Breite. Auf besondere Fangleitungen kann dann in diesen Bereichen verzichtet werden. First-Fangleitung müssen über den First um mindestens 0,3 m aufwärts gebogen werden. Dachaufbauten wie Erker, Schneegitter und Schornsteine, Entlüftungsschächte und ähnliches müssen gegebenenfalls mit eignen Fangmaschen oder vertikalen Fangstangen (Bild 4) ausgestattet werden. Auf diese Maßnahmen darf verzichtet werden wenn die Dachaufbauten höchstens 30 cm aus einer Maschenebene herausragen. Bei Metallkonstruktionen müssen jedoch zusätzlich die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sein: Die Aufbauten:

- dürfen maximal 2 m lang sein oder eine Fläche von höchstens 1 m² umschließen und

- müssen mindestens 0,5 m von der nächsten Fangeinrichtung entfernt sein.

Vertikal-Fangstangen spricht man einen Schutzwinkel von 45° nach allen Seiten zu, der den Raum einfaßt, welcher durch die Fangstangen gesichert wird (siehe nochmals Bild 4). Kurze Fangstangen (Fangspitzen) bis 0,5 m Höhe können ebenfalls aus feuerverzinktem Rundstahl mit 8 mm Durchmesser gebildet werden. Für größere Längen wird ein Mindestdurchmesser von 16 mm gefordert.

Erder für den Blitzschutz

Als Erder kommen Gebäude-Fundamenterder, Stahlteile von Stahlskelettbauten, Spundwände oder Ringerder in Frage. In Ausnahmefällen kommen auch Einzelerder in Betracht. Ein besonderer Erdungswiderstand braucht nicht eingehalten zu werden, wenn die Blitzschutzanlage in den allgemeinen Potentialausgleich des Gebäudes mit einbezogen wird. Für Fundament- und Ringerder verwendet man insbesondere feuerverzinkten Bandstahl mit den Maßen 3,5 x 30 oder 4 x 25 (jeweils in mm) oder (seltener) Rundstahl mit 10 mm Durchmesser. Ringerder werden in mindestens 0,5 m Tiefe als geschlossener Ring in etwa 1 m Abstand vom Außenfundament um das Gebäude herumgelegt. Zum Anschluß der Ableitungen und zur Herstellung der Verbindung zur Potentialausgleichsschiene sind entsprechende Anschlußfahnen vorzusehen.

Ableitungen

Ableitungen verbinden die Fangeinrichtungen mit dem Erder. Sie sollten an den Knotenpunkten der Fangleitungen (z.B. an den Gebäude-Ecken) angeschlossen sein. Von den Gebäudeöffnungen (Fenster, Türe usw.) sollen sie mindestens 0,5 m entfernt sein. Für je 20 m Dach-Außenkantenlänge ist eine Ableitung vorgesehen. Die Anzahl ist bei symmetrischem Gebäudeaufbau auf die nächst höhere gerade Zahl zu erhöhen. Bei schmalen Gebäuden bis 12 m Länge (oder Breite) darf auf die nächste kleinere gerade Zahl vermindert werden. Im allgemeinen sind jedoch mindestens 2 Ableitungen vorgesehen. Eine einzelne Ableitung ist nur für Bauwerke mit maximal 20 m Umfang und (zugleich) maximal 20 m Höhe zulässig. Die Ableitungen sollten möglichst gleichmäßig auf den Gebäudeumfang verteilt werden. Bei der Anordnung darf jedoch Rücksicht auf die Gebäudekonstruktion genommen werden. Ergeben sich daraus auch Abstände über 20 m, so darf an anderer Stelle jedoch ein Mindestabstand von 10 m nicht unterschritten werden. Innenliegende Ableitungen kommen darüber hinaus in Frage für Gebäude mit Grundflächen 40 m x 40 m

Der innere Blitzschutz

Durch atmosphärische Entladungen können bekanntlich sehr hohe Ströme (z.B. 20 kA und mehr) über die Einrichtungen des "äußeren Blitzschutzes" eines Gebäudes fließen. Dabei besteht die Gefahr, daß zugleich auch in den elektrisch leitfähigen Systemen innerhalb des Gebäudes hohe Ströme auftreten. Sie gelangen dorthin z.B. durch zufällig leitende Verbindungen, Lichtbögen oder durch Induktion und Influenz. Als Folge sind Spannungsunterschiede (unterschiedliche Potentiale!) zwischen den Systemen zu erwarten, die vom Menschen überbrückt werden können. Ein Potentialausgleich soll das Auftreten dieser Spannungen verhindern. Hierzu verbindet man die leitfähigen Systeme des Gebäudes über mechanisch ausreichend bemessene Leiter möglichst widerstandsarm im Keller- bzw. Erdgeschoß miteinander und mit der Blitzschutzanlage.

Der Potentialausgleich ist wichtiger Bestandteil des "inneren Blitzschutzes" eines Gebäudes. Normgrundlage ist der Abschnitt 6 aus DIN VDE 0185 Teil 1/11.82.

Potentialausgleich zu der metallenen Installation

Der Zusammenschluß soll übersichtlich an Potentialausgleichsschienen durchgeführt werden (Bild 1). In den Potentialausgleich sind u.a. einzubeziehen Wasser-, Gas- sowie Heizungsvor- und rücklaufleitungen, Kanäle Lüftungs- und Klimaanlage, Leitungen von Feuerlöscheinrichtungen und Sprinkleranlagen sowie Führungsschienen von Aufzügen und Krangerüste. Die Potentialausgleichsleitungen müssen je nach Werkstoff folgenden Mindestquerschnitt aufweisen: 10 mm² Cu, 16 mm² Al oder 50 mm² Fe. Eventuell sind in Abhängigkeit vom Hauptschutzleiterquerschnitt der elektrischen Anlage nach DIN VDE 0100 Teil 540 (Erdung, Schutzleiter, Potentialausgleichsleiter) größere Querschnitte zu berücksichtigen. Als Verbindungsleitungen für den Potentialausgleich dürfen auch durchgehend leitfähige Rohrleitungen - jedoch keine Gasleitungen - verwendet werden.

Ist eine Wasserleitung durch ein Isolierstück unterbrochen, so darf der Potentialausgleich in Fließrichtung nur hinter dem Isolierstück durchgeführt werden.

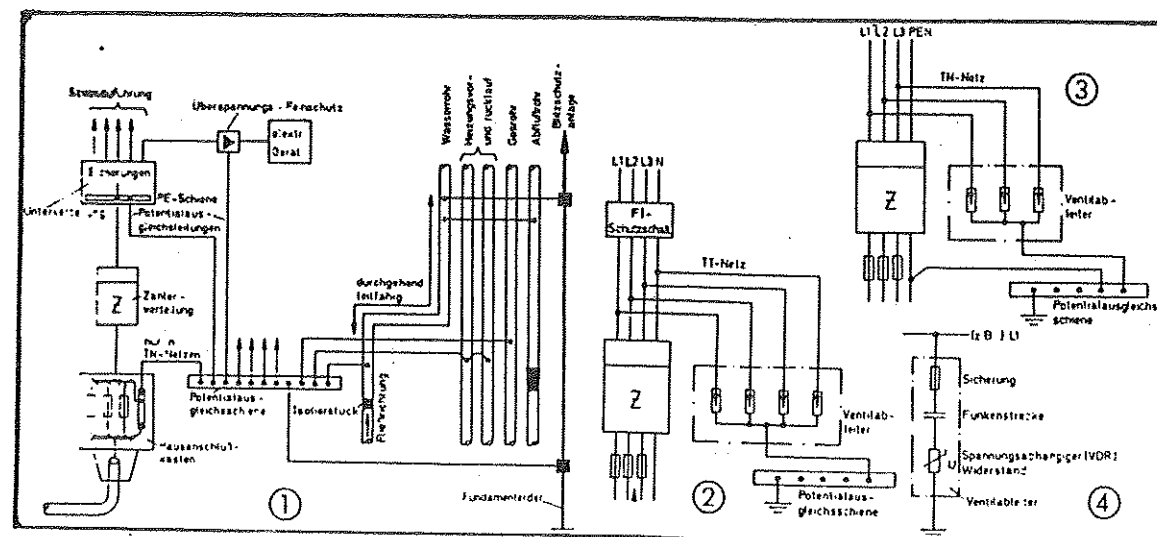
Potentialausgleich mit der elektrischen Anlage

Auch Teile der Starkstromanlage müssen mit in den Potentialausgleich einbezogen werden. Direkt mit der Potentialausgleichsschiene sind der Schutzleiter (PE) und/oder der PEN-Leiter sowie eventuell vorhandene Erdungsanlagen (z.B. für Antennen, Fernmeldeeinrichtungen und Starkstromanlagen über 1 kV zu verbinden (siehe Bild 1).

Sofern Teile der Verbraucheranlage durch Blitzeinwirkung gefährdet werden können, sind auch die unter Spannung stehenden Leiter L1, L2, L3 und der N-Leiter in den Potentialausgleich einzubeziehen. Dies geschieht über Ventilableiter (Bilder 2 und 3). Ventilableiter sind 1- oder mehrpolig aufgebaut. Die Hersteller liefern passende Aufputzkästen in unterschiedlicher Schutzart zur Aufnahme von 1 bis 4 Ableitern. Die Verbindung zum Netz kann vor oder auch hinter dem Zähler erfolgen. In ausgedehnten Anlagen sind ggf. weitere Ableiter im Zuge der Leitungsführung vorgesehen. Den inneren Schaltungsaufbau eines Ventilableiters zeigt Bild 4. Ventilableiter für Niederspannungsnetze sind in der Lage, Überspannungen infolge atmosphärischer Entladungen auf Werte von etwa 0,8 ... 2 kV zu begrenzen. Konventionelle kontaktgesteuerte Verbraucheranlagen sind gegen solche nur kurzzeitig wirkenden Spannungsimpulse weitgehend unempfindlich. Für moderne, über Halbleiter gesteuerte Einrichtungen - z.B. Datenverarbeitungs-Anlagen oder Einrichtungen aus dem "MSR"-Bereich (Messen, Steuern, Regeln) - trifft das jedoch nicht zu. Bei Verbrauchern, die über Steckdosen mit dem Netz verbunden sind, sind Schutzkontakt-Steckdosen mit eingebauten Feinschutzeinrichtungen erhältlich.

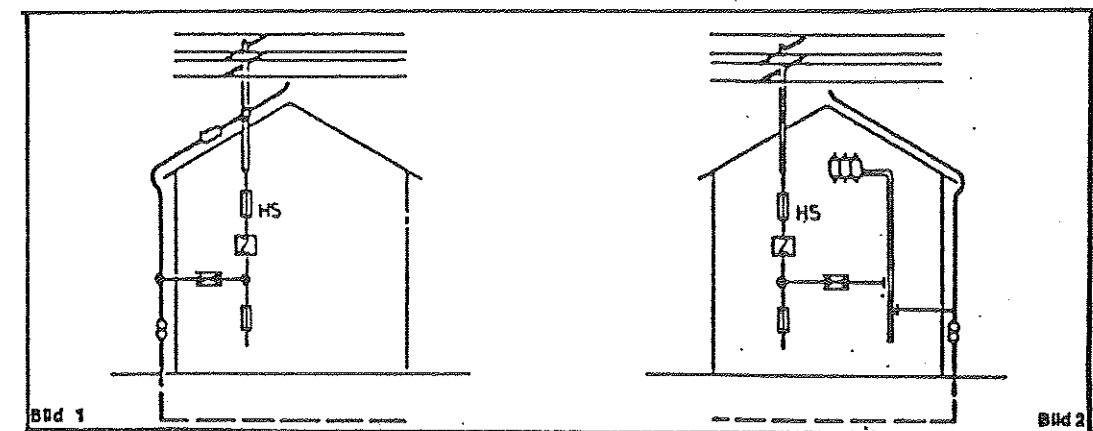
Näherungen

Sind in Gebäuden die Bedingungen des Potentialausgleichs erfüllt und besitzt die Blitzschutzanlage mehrere Ableitungen im 20 m-Abstand, dürfen Teile der Blitzschutzanlage zu leitenden Teilen der anderen Installationen den sich aus folgender Formel ergebenden Mindestabstand D nicht unterschreiten: $D = L/(7)$. Darin ist L die Länge der nächstliegenden Ableitung und n die Gesamtzahl der vorhandenen Ableitungen. Kann der Mindestabstand nicht eingehalten werden, ist zusätzlich eine direkte Verbindung (bzw. eine Verbindung über Ventilableiter) zwischen der Blitzschutzanlage und der jeweiligen Installation möglichst nahe der Näherungsstelle herzustellen.



Einbau von Überspannungsableitern gegen das Eindringen von Überspannungen
über die elektrische Hauseinführung

In den ABB-Bestimmungen wird im § 8.4.4 empfohlen, an den Hauptverteilungen der elektrischen Anlage Überspannungsableiter einzubauen, da das Eindringen von gefährlichen Blitzentladungen über die Freileitung nicht auszuschließen ist. Dabei ist es wichtig, die Ableiter unmittelbar hinter dem Zähler, also der dem Verbraucher zugänglichen elektrischen Anlage, einzubauen und eine unmittelbare Verbindung zu einem niederohmigen Erder herzustellen. Es ist zweckmäßig, z.B. die Blitzschutzanlage oder die metallene Wasserleitung als Erdungsleitung zu benutzen. In den Bildern 1 und 2 sind zwei Beispiele aufgeführt.



Überspannungsableiter schützen die elektrische Verbraucheranlage vor Überspannungen, die über die elektrische Freileitung in das Gebäude gelangen können.

Einbau von Überspannungsleiter aufgrund unzulässiger Näherungen

Die elektrische Installationsanlage ist vom Blitzschutz aus betrachtet eine grössere geerdete Anlage. Es können daher sowohl Eigennäherungen als auch Fremdnäherungen (s. ABB § 7) auftreten. Diese Näherungen sind unter allen Umständen zu beseitigen, da sonst mit frei überspringenden Blitzentladungen zu rechnen ist.

a) Eigennäherung

Nach ABB § 8.4.1 brauchen Eigennäherungen nur berücksichtigt werden bei:

- Gebäuden über 20 m Höhe
- feuergefährdeten Betriebsstätten und Lager
- explosionsgefährdeten Betriebsstätten und Lager
- explosivstoffgefährdeten Betriebsstätten und Lager.

Eine Eigennäherung liegt vor, wenn sich die elektrische Anlage und eine andere geerdete Anlage, die jedoch über den Schutzleiter bzw. dem Potentialausgleich mit ihr verbunden ist, auf einen unzulässigen Abstand nähert und ein Überspringen der Blitzentladung zu erwarten ist (Bild 3).

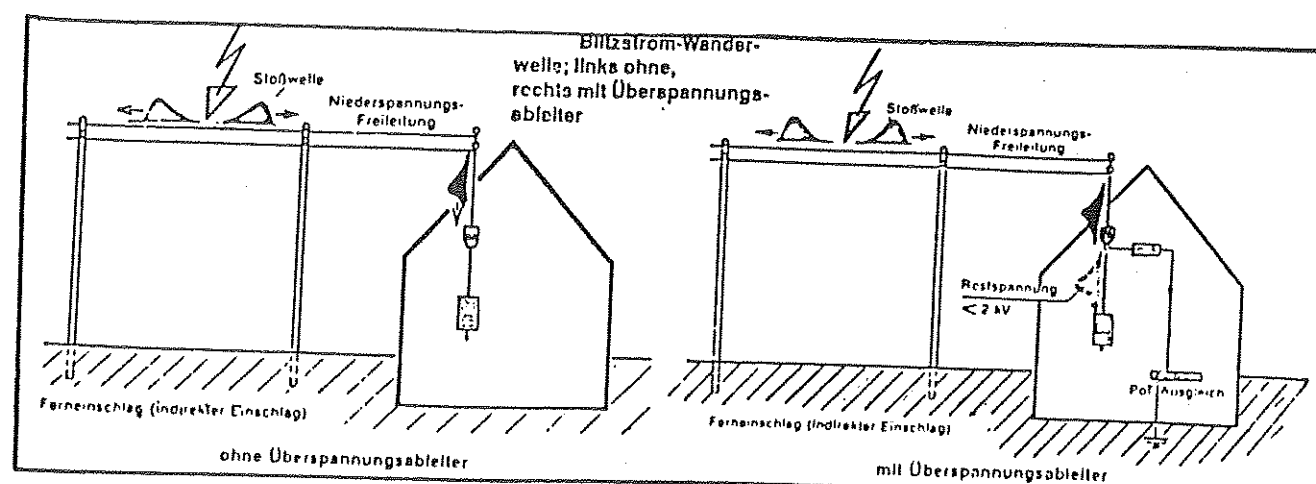
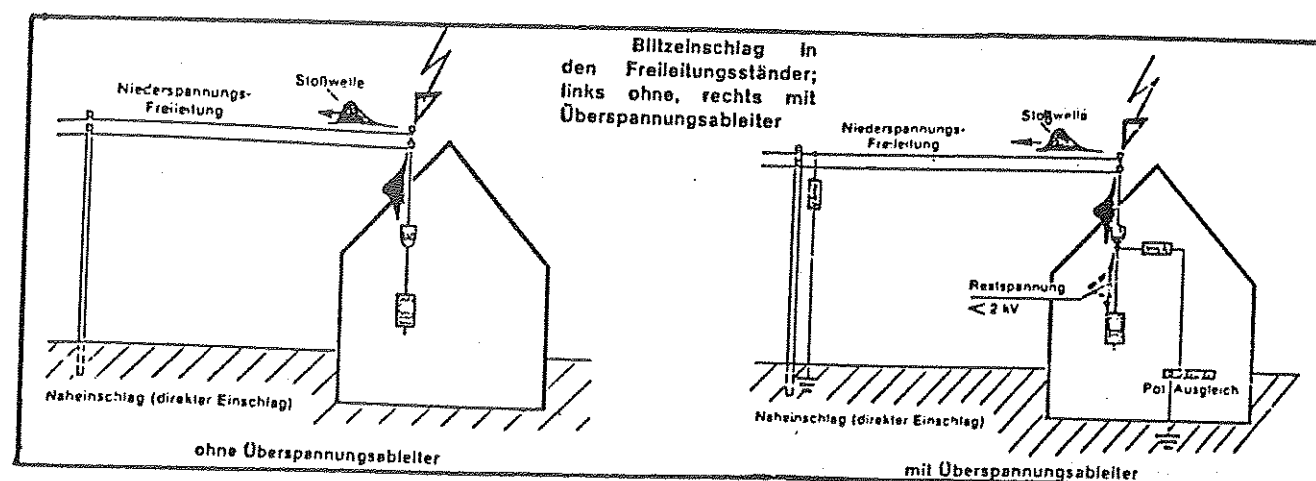
Als Bedingung gilt: $D \geq \frac{1}{20} \cdot L$

(Die Abstände D und L werden hierbei in Meter eingesetzt).

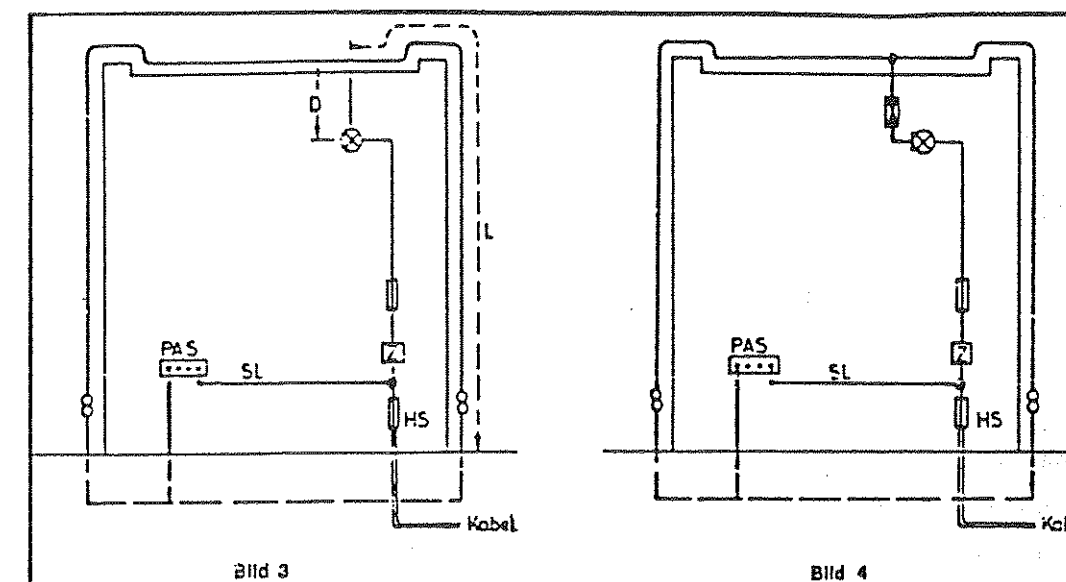
Überschreitet die ankommende Überspannungswelle die Ansprechspannung dieser Funkenstrecke, so spricht diese unverzüglich an. Während des Nulldurchganges des Folgesstromes erfolgt eine selbsttätige Löschung.

Durch den Ableitstrom wird der Widerstand des spannungsabhängigen Widerstandes soweit abgesenkt, daß die Überspannung auf einen ungefährlichen Wert abfällt. Die verbleibende Restspannung liegt unterhalb der Prüfspannung von Installationsgeräten.

Unter normalen Bedingungen hält der Ableiter einigen hundert Ableitvorgängen stand. Kommt es in einem äußerst seltenen Fall zu einer Überbeanspruchung, so trennt die Selbstreinigung den defekten Ableiter vom Netz und verhindert einen Erdschluß.



Ist diese Bedingung erfüllt, so liegt keine Eigennäherung vor. Ist der Abstand D jedoch unzulässig klein, so daß er dieser Forderung nicht mehr genügt, und ist selbst ein nachträgliches Vergrößern des Abstandes D nicht mehr möglich, so ist an der Näherungsstelle zwischen der elektrischen Anlage und der genäherten gerdeten Anlage ein Satz Überspannungsableiter einzubauen (Bild 4).



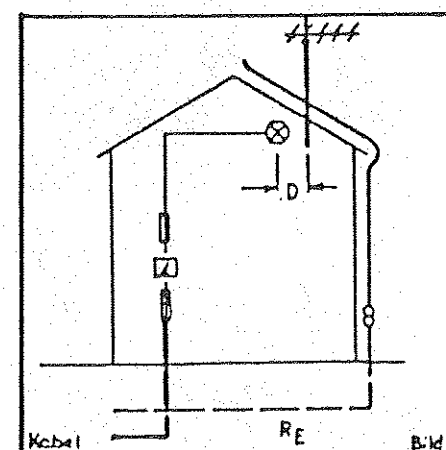
Eine Eigennäherung liegt vor, wenn

$$D < \frac{1}{20} \cdot L \text{ beträgt.}$$

Beseitigung der Eigennäherung durch Einbau von Überspannungsableitern an der Näherungsstelle.

b) Fremdnäherung

Eine Fremdnäherung liegt vor, wenn der Abstand zwischen der elektrischen Anlage und einer ihr genäherten, aber nicht mit ihr über einen Potentialausgleich verbundenen metallenen Anlage so klein wird, daß ein Überspringen der Blitzentladung zu erwarten ist (Bild 5).



$$\text{Als Bedingung gilt: } D \geq \frac{1}{5} \cdot R_E$$

a) Vorsicherung

Der Überspannungsableiter ist so ausgelegt, daß er bei einer evtl. Überlastung von selbst auslöst (Herausspringen des roten Signalkopfes) und sich vom Netz abtrennt. Da jedoch in den meisten Fällen bei einem Ansprechen nachfolgende Kurzschlußströme aus dem Netz zu erwarten sind, muß dem Ableiter eine Vorsicherung vorgeschaltet werden, um eine weitere Überlastung zu vermeiden. Für die Typen JA 250 und JA 500 wurde diese Sicherung auf einen Maximalwert von 35 A trag festgelegt.

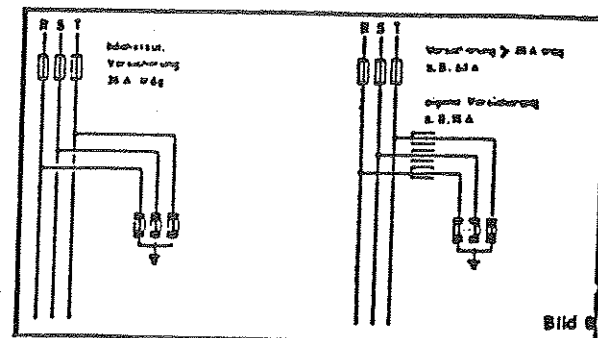


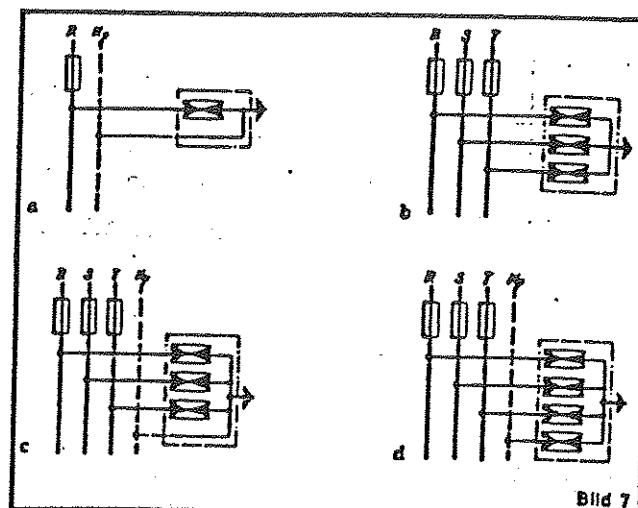
Bild 6 gibt Hinweise für das Zuordnen der Vorsicherung.

b) Berücksichtigung des Netzes

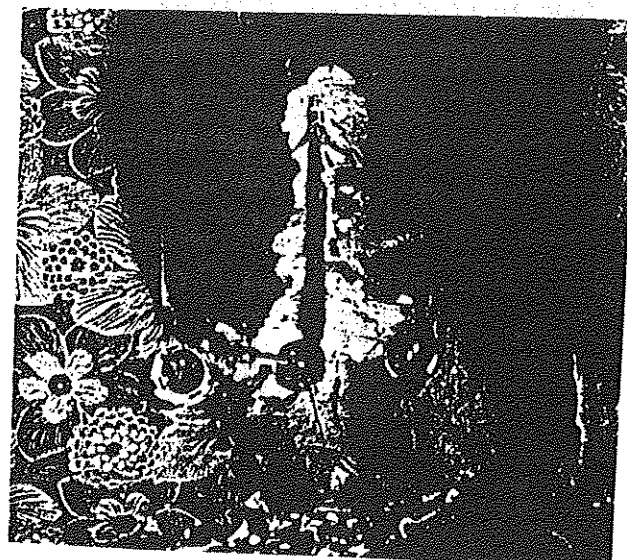
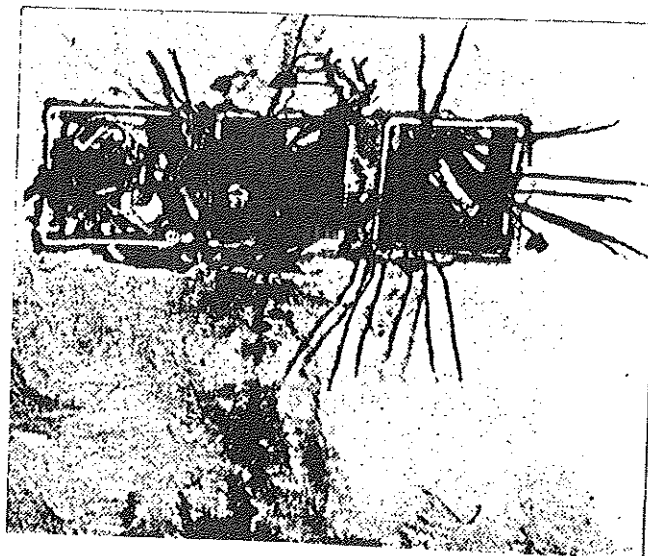
Je nach Art des Netzes und vorhandener Schutzmaßnahme sind die im Bild 7 gezeigten Überspannungsableitersätze anzuwenden.

Hier bedeuten:

- a - Einphasennetz mit geerdeten Mittelpunktleiter
- b - Drehstromnetz ohne Mittelpunktleiter
- c - Drehstromnetz mit geerdeten Mittelpunktleiter
- d - Drehstromnetz mit nicht geerdeten Mittelpunktleiter



Bilder aus der Praxis und Erfahrungsberichten. Hierzu weitere Hinweise und Schutzmaßnahmen im Referat!

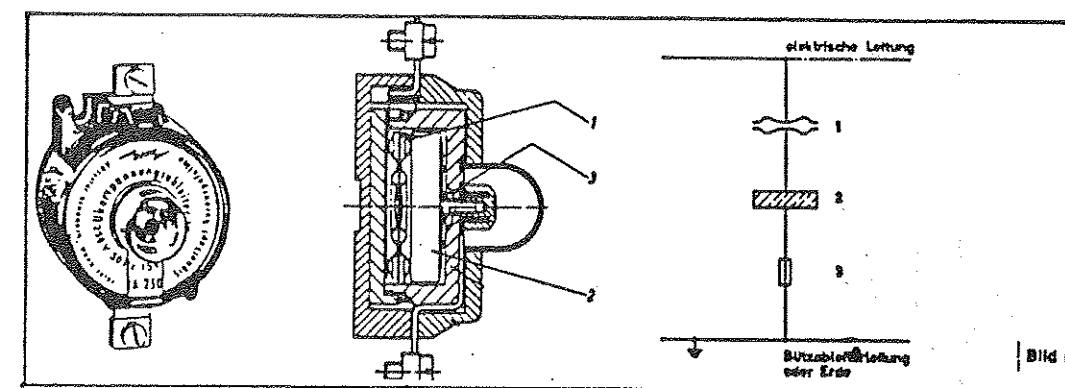
d) Überprüfung

Um den Überspannungsschutz funktionsfähig zu erhalten, müssen nach jedem Gewitter die eingebauten Ableiter und evtl. auch die Vorsicherungen überprüft werden. Durchgeschmolzene Sicherungen sowie ausgelöste Ableiter müssen ausgewechselt werden.

5) Aufbau und Wirkungsweise der Ableiter Type JA 250 und JA 500

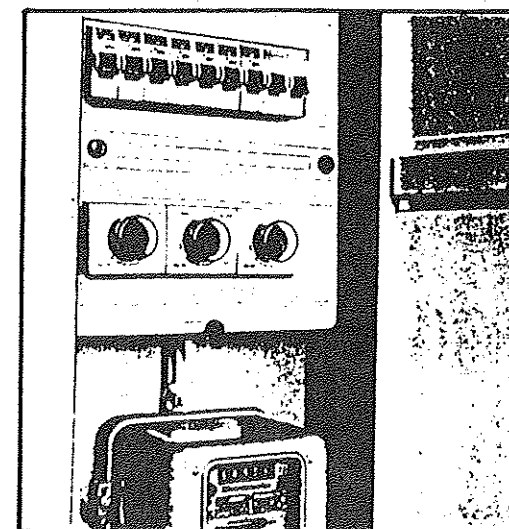
Diese Überspannungsableiter bestehen im Prinzip aus drei Teilen: (Bild 8)

1. der Funkenstrecke (1)
2. dem spannungsabhängigen Widerstand (2)
3. der Abschaltvorrichtung (Selbstreinigung) (3)

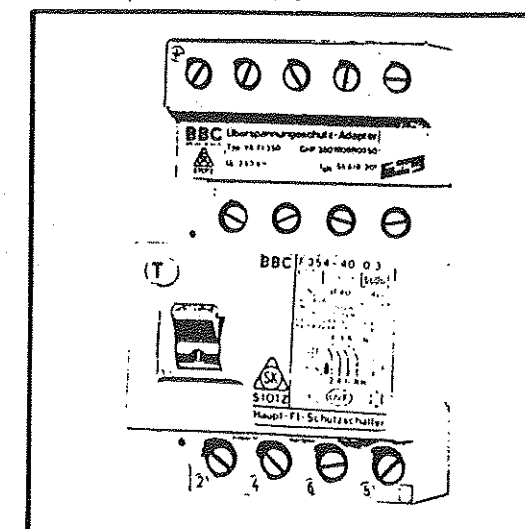


Die Funkenstrecke hat die Aufgabe, während des Normalbetriebes das erforderliche Isoliervermögen gegen Erde zu gewährleisten.

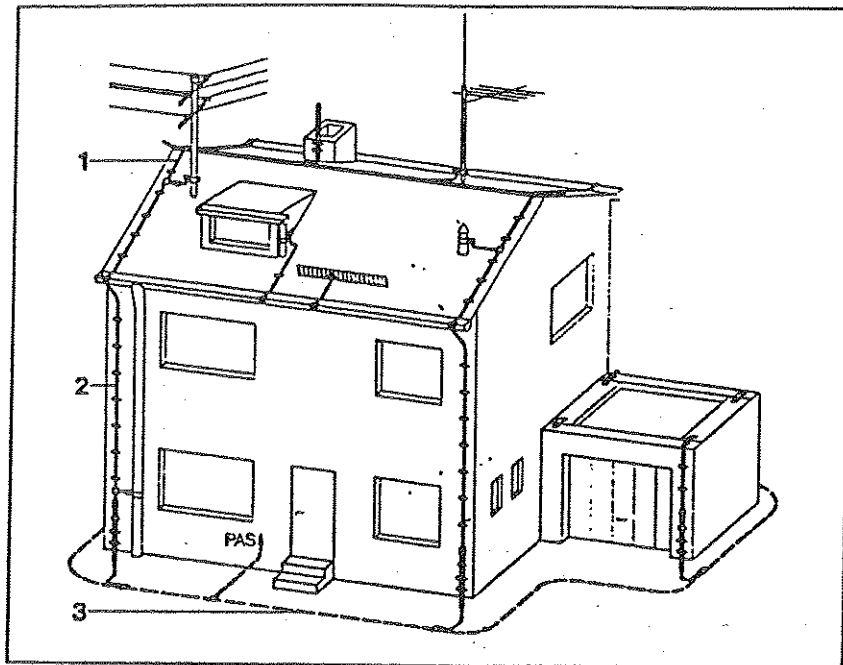
Ventilableiter im Zählerschrank nach dem Zähler



Überspannungsschutzadapter an einem Haupt-FI-Schutzschalter



RUNDDRAHT „RD“ ALS FUNDAMENTERDER



Ein komplettes System Äußerer Blitzschutz, wie es in der VDE 0185 vorgeschrieben ist, besteht aus der Fangeinrichtung (1) und den Ableitungen (2) aus verzinktem RUNDDRAHT 8 mm Ø sowie aus der Erdungsanlage (3), für die vor allem RUNDDRAHT 10 mm Ø als Leitungsmaterial vorgeschrieben ist.

Der Fundamenterder stellt die optimale und wirkungsvolle Ergänzung zum Potentialausgleich dar, der für den Gebäudeblitzschutz aller errichteten Verbraucheranlagen gefordert wird. Der Fundamenterder bietet hier nicht nur gute Erdungswiderstände, sondern auch den Vorteil wirtschaftlicher Verlegung.

Als besonders einfach in der Handhabung hat sich in der Praxis verzinkter RUNDDRAHT 10 mm Ø als Erderwerkstoff erwiesen. Für die Ausführung des Fundamenterders sind die „Richtlinien für das Einbetten von Fundamentern in Gebäudefundamente“ (VDEW-Richtlinien) maßgebend.

Verlegung

Der Fundamenterder aus RUNDDRAHT 10 mm Ø ist als geschlossener Ring in den Außenmauern der Gebäude unterhalb der untersten Isolierschicht zu verlegen (Bild 1). Bei größeren Gebäudeabmessungen sind nach Möglichkeit Querverbindungen vorzunehmen. Hier kommen die Vorteile des RUNDDRAHTS zum Tragen, denn die einfachere Handhabung und ein um ca. 30 % geringeres Gewicht gegenüber anderen Leitungsmaterialien erleichtern die Verlegbarkeit erheblich. Um einen ausreichenden Schutz gegen Korrosion zu erreichen, muß der RUNDDRAHT allseitig in eine mindestens 10 cm dicke Betonschicht (Festigkeit mindestens B 15), die unmittelbar auf der Fundamentsohle aufliegt, eingebettet werden. Dies wird

durch die Verwendung von Abstandhaltern erreicht, die in jeweils 2 – 3 m Abständen eingesetzt werden. Diese Abstandhalter sind mit einer Sicherungsnase versehen, die ein Lösen des RUNDDRAHTS aus der Halterung verhindert.

Anmerkung:
Kunststoffolien als Ersatz für die Sauberkeitsschicht unter dem Betonfundament mit dem Fundamenterder aus RUNDDRAHT haben nach praktischen Erfahrungen keinen entscheidenden Einfluß auf die Wirksamkeit des Erders. Dagegen wirken sich Schutzwannen mit eingelegten Bitumen- oder Metallfolien isolierend aus. In solchen Fällen sollte der Fundamenterder unterhalb der Wanne verlegt werden.

Anschlußfahnen

Vom Fundamenterder aus sind eine Anschlußfahne in den Hausanschlußraum des Gebäudes (zur Potentialausgleichsschiene) sowie bei Bedarf die Anschlußleitungen für die Ableitungen der Gebäudeblitzschutzanlage hochzuführen. Anschlußfahnen sollten unmittelbar nach dem Verlegen z. B. mit Markierungsband auffällig gekennzeichnet werden, damit sie nicht während der Bauphase versehentlich abgeschnitten werden.

Anschlußfahnen nach Innen sind mindestens 0,3 m über dem Kellerfußboden aus der Wand herauszuführen und sollen ein freies Ende (zur Potentialausgleichsschiene) von mindestens 1,5 m aufweisen. Nach

außen geführte Anschlußfahnen (für die äußere Blitzschutzanlage) sind an der Austrittsstelle gegen Korrosion zu schützen, indem dafür ein kunststoffummantelter Erdungsdraht (10/13 mm Ø) verwendet wird oder sie entweder mit einer Korrosionsschutzbinde oder einem Bitumenanstrich zu versehen sind.

Die Fahnen können entweder innerhalb der Wände aus Beton mit eingegossen oder im Mauerwerk hochgeführt und sollten erst oberhalb der Erdoberfläche nach außen geführt werden. Innerhalb des Mauerwerks müssen sie mit einer Korrosionsschutzbinde umhüllt werden, sofern der RUNDDRAHT nicht mit einem PVC-Mantel umgeben ist (Bild 2).

Werden diese Anschlußfahnen bereits unterhalb der Erdoberfläche herausgeführt, so sind korrosionsfeste Leitungen, z. B. kunststoff- oder bleiummantelte Drähte oder isolierte Leitungen, Anschlußfahnen mit Isolierung oder NIRO-Anschlußfahnen zu verwenden.

Verbindungsstellen

Die Verbindungen des RUNDDRAHTS innerhalb des Fundaments können durch geeignete Keilverbinder oder Verbindungsklemmen hergestellt werden.

Die Verbindung mittels Keilverbinder ist elektrisch völlig ausreichend und kann selbst von ungelernten Kräften einfach und schnell durchgeführt werden.

Runddraht „Rd“ als Fundamenterder

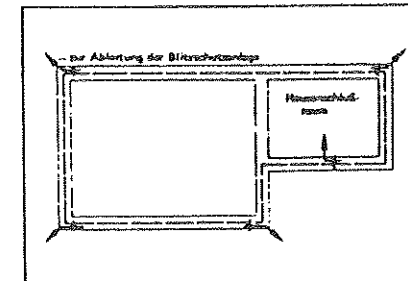


Bild 1: Anordnung des Fundamenterders mit Anschlußfahnen

Dehnungsfugen

Bei größeren Gebäuden mit Dehnungsfugen ist der Fundamenterder aus RUNDDRAHT 10 mm Ø innerhalb der Gebäude, jedoch außerhalb des Betons durch geeignete Dehnungsstücke zu überbrücken. Außerdem eignen sich diese Stellen zum Auftrennen des Fundamenterderrings und für elektrische Überprüfungen.

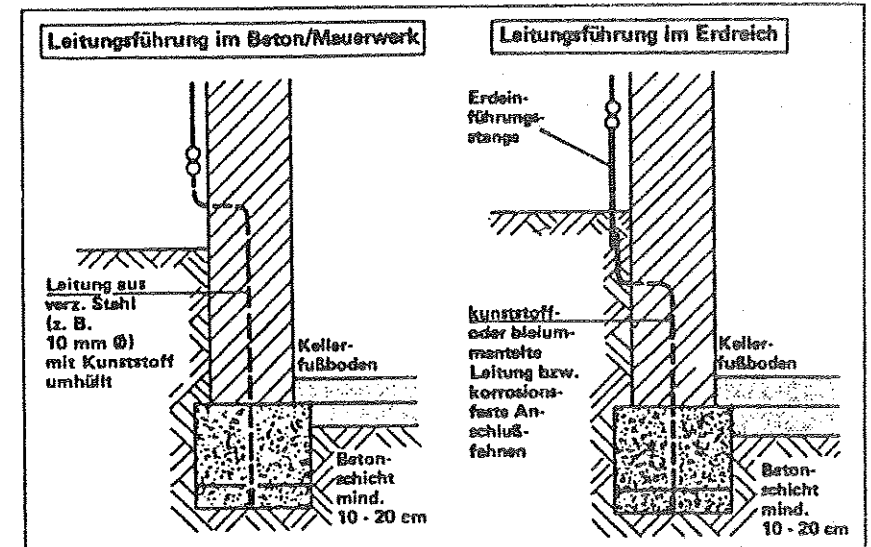


Bild 2: Anschlußfahnen für Ableitung der Blitzschutzanlage

BAUTEILE FÜR FUNDAMENTERDER

Runddraht „Rd“

Stahl, DIN 48 801, Zinküberzug nach DIN 50 976 = 50 u Mittelwert, 40 u Einzelwert (rd. 350 g/m²)
Werkstoff St/tZn
Durchmesser: 10 mm

Runddraht „Rd“

Stahl, mit PVC-Mantel, 1,5 mm dick
Zinküberzug = 50 u Mittelwert (rd. 350 g/m²)
Werkstoff St/tZn-K
Durchmesser: 10/13 mm

Abstandhalter

für Leiter Rd 10 Ø
mit Sicherungsnase gegen Lösen des Leiters, leichte Ausführung
Werkstoff St/tZn

Abstandhalter

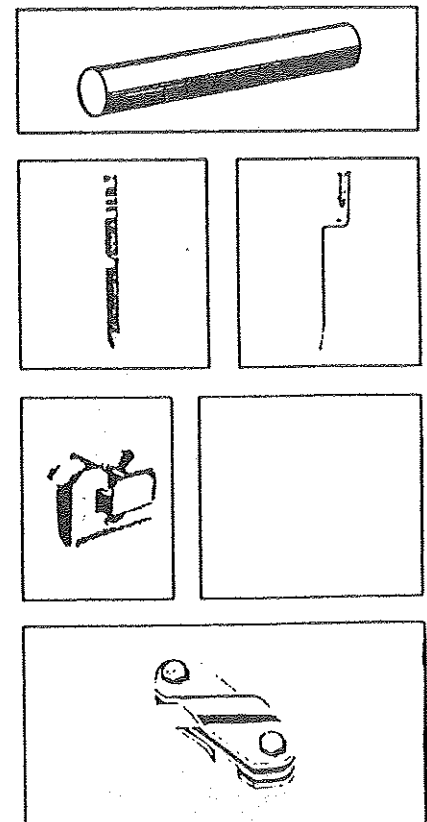
für Leiter Rd 10 Ø
verstärkte Ausführung, mit Versteifungsrippe

Keilverbinder

für T-, Kreuz- und Parallelverbindungen
für Leiter Rd 10 Ø

Verbindungsklemme

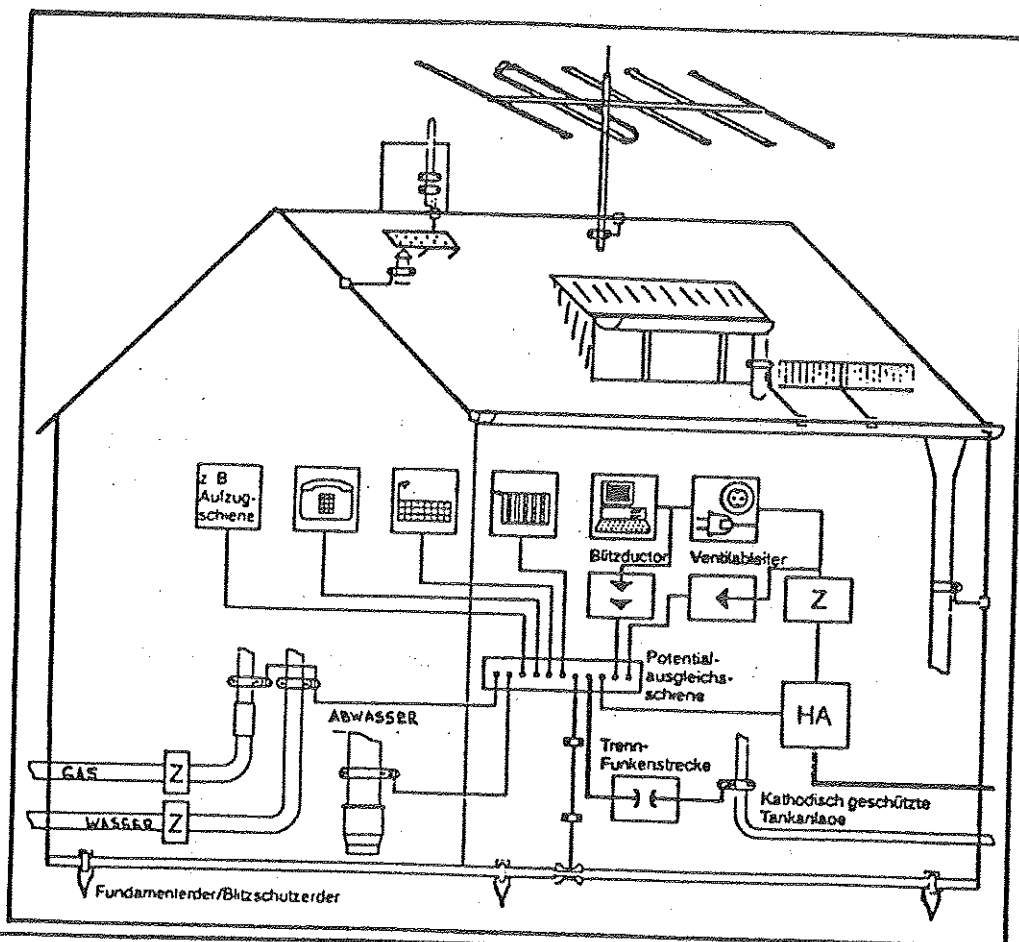
für T-, Kreuz- und Parallelverbindungen
für Leiter Rd 10 Ø
leichte Ausführung, Schrauben M6



BLITZSCHUTZ

ÄUSSERER + INNERER

ÜBERSPANNUNGS- SCHUTZ



Referenzangaben

VDE 0100: - Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V.

VDE 0855: - Bestimmungen für Antennenanlagen, Teil 1

VDE 0185: - Blitzschutzanlagen, Allgemeines für das Errichten
DIN 57 185, Teil 1/Nov. 1982.

VDE-Schriftenreihe 34, Mechanismus des Gewitters und Blitzes und Grundlagen des Blitzschutzes von Bauten.

TÜV-Informationen, Schriftenreihe der TÜV-Akademie Direktionsbereich C. 2/78.
Thema: Blitzschutz - wo und wie? 2. überarbeitete Auflage.

Dehn & Söhne, Elektrotechnische Fabrik, Fundamente/Erder und Potentialausgleich,
Druckschrift Nr. 304/72 und
Überspannungsschutz in Niederspannungsanlagen, Druckschrift
Nr. 308/72 Blatt 1-4

Aus der elektromeister + deutsches elektrohandwerk. H.8/88, 60g.
Redaktion "de", Postfach 190737, 8000 München 19

Blitze entschärfen, Sonderdruck aus "elektrotechnik", 62, H. 5, 17. März 1980

11. Internationale Blitzschutzkonferenz München, Themengruppe 3, Praktische
Blitzschutzprobleme.

HEA, e.V. - 5000 Frankfurt am Main

Hinweis

Alle VDE-Bestimmungen sind zu beziehen vom:

VDE-Verlag, 1000 Berlin 12

Lieferanten von Überspannungsableitern sowie Erdungs- und Blitzschutzmaterial
sind:

Fa. Dehn & Söhne, 8430 Neumarkt/Opf., Hans-Dehn-Straße 1
Tel.: 09181/7242, Telex 6-24412

Fa. Bettermann Elektro oHG, Postfach 1120, 5750 Menden 2

Fa. Hermann Kleinhuis GmbH & Co KG, Postfach 1960, 5880 Lüdenscheid

Fa. SECUTRONIC Eduard Hobrecker GMBH Wilhelmstrasse 7 4700 HAMM

Für weitere Referenzangaben und zusätzliche Informationen stehe ich
allen Referatsteilnehmern am Samstag, den 17.09.88 nach 17.00 Uhr
im Hörsaal C zur Verfügung.

"Es bleibt nur zu hoffen, daß alle getroffenen Sicherungsmaßnahmen sich
nie in der Praxis tatsächlich bewähren müssen".

Referatsthema: Blitzschutz für Stations- und Antennenanlagen gemäß
VDE-Bestimmungen.

Überspannungsschutzgeräte ÜGK ... für Informationssysteme mit koaxialen Leitungen

00136

...MIT
SICHERHEIT
DEHN.

DEHN

Diese Überspannungsschutzgeräte verhindern das Auftreten von Überspannungen in koaxialen Leitungssystemen. Überspannungen, verursacht durch äußere Störeinflüsse, wie z. B. durch atmosphärische Entladungen (Blitzschläge), induktive Beeinflussung oder auch Schaltvorgänge werden auf für Anlage und Gerät verträgliche Werte begrenzt. Die Überspannungsschutzgeräte ÜGK... werden vorzugsweise direkt in den Koax-Leitungszug, unmittelbar vor das zu schützende Gerät geschaltet.

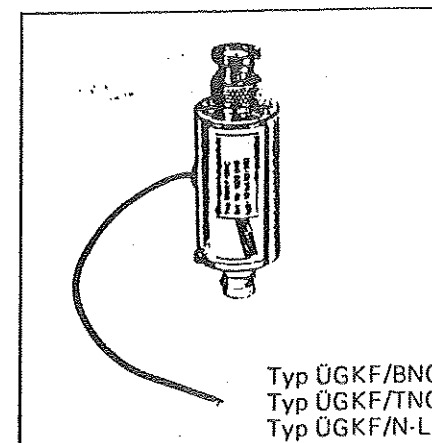
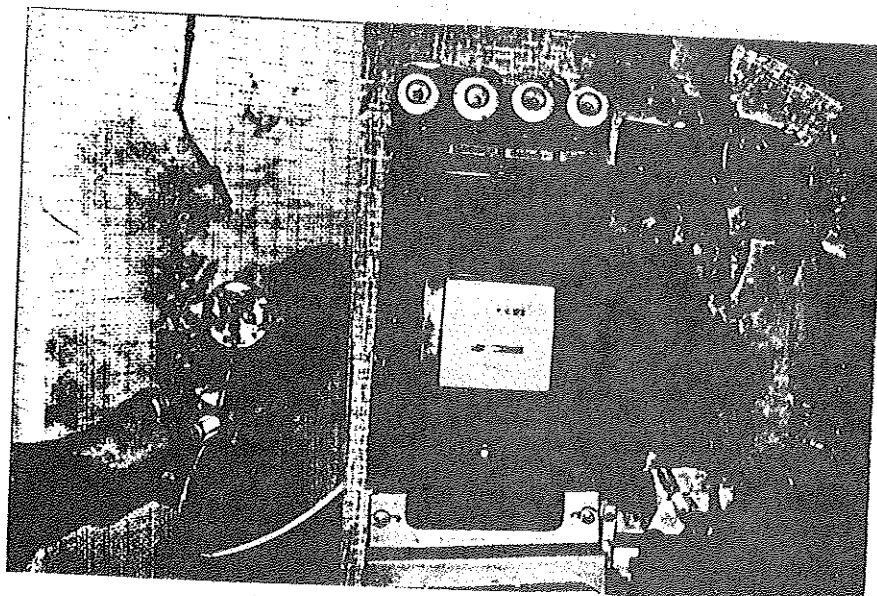
Auswahltable

Typ	Anwendung	Anschlußmöglichkeit beidseits	Art.-Nr.
ÜGK/B	Grobschutzgeräte für koaxiale 50 Ω -Systeme wie z. B. Funkanlagen	BNC	929 000
ÜGK/N		N	929 001
ÜGK/U		UHF	929 002
ÜGKF/BNC	Feinschutzgerät für Computersysteme mit koaxialen Anschlüssen 75 Ω / 93 Ω	BNC	929 010
ÜGKF/TNC		TNC	929 011
ÜGKF/N-L	Feinschutzgerät speziell für LAN, z. B. Ethernet nach IEEE 802.3	N	929 012

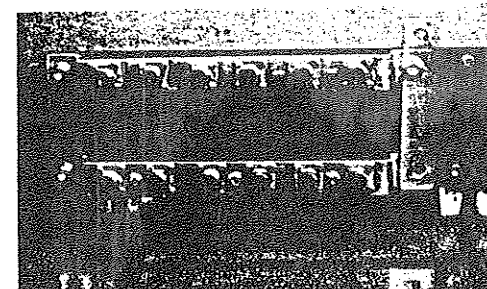
Technische Daten Grobschutzgeräte ÜGK/...

Typ		ÜGK/B	ÜGK/N	ÜGK/U
Nennableitstoßstrom (8/20)	i_{sN}	15 kA	5 kA	
Schutzpegel bei i_{sN}		ca. 2 kV	ca. 600 V	
Frequenzbereich bis		800 MHz	1,5 GHz	800 MHz
max. Übertragungsleistung		5000 W	2000 W	
Rückflußdämpfung	a_R	≥ 20 dB		
Einfügungsdämpfung	a_E	$< 0,5$ dB		
Erdungsmöglichkeit		über Rohrschelle Art.-Nr. 540 001	über Lötkebelschuh	

Bitte, denken Sie stets an Ihre Sicherheit und Geräteschutz!



Erdungsschiene für Antennenstecker.
Bauanleitung im im Referat!



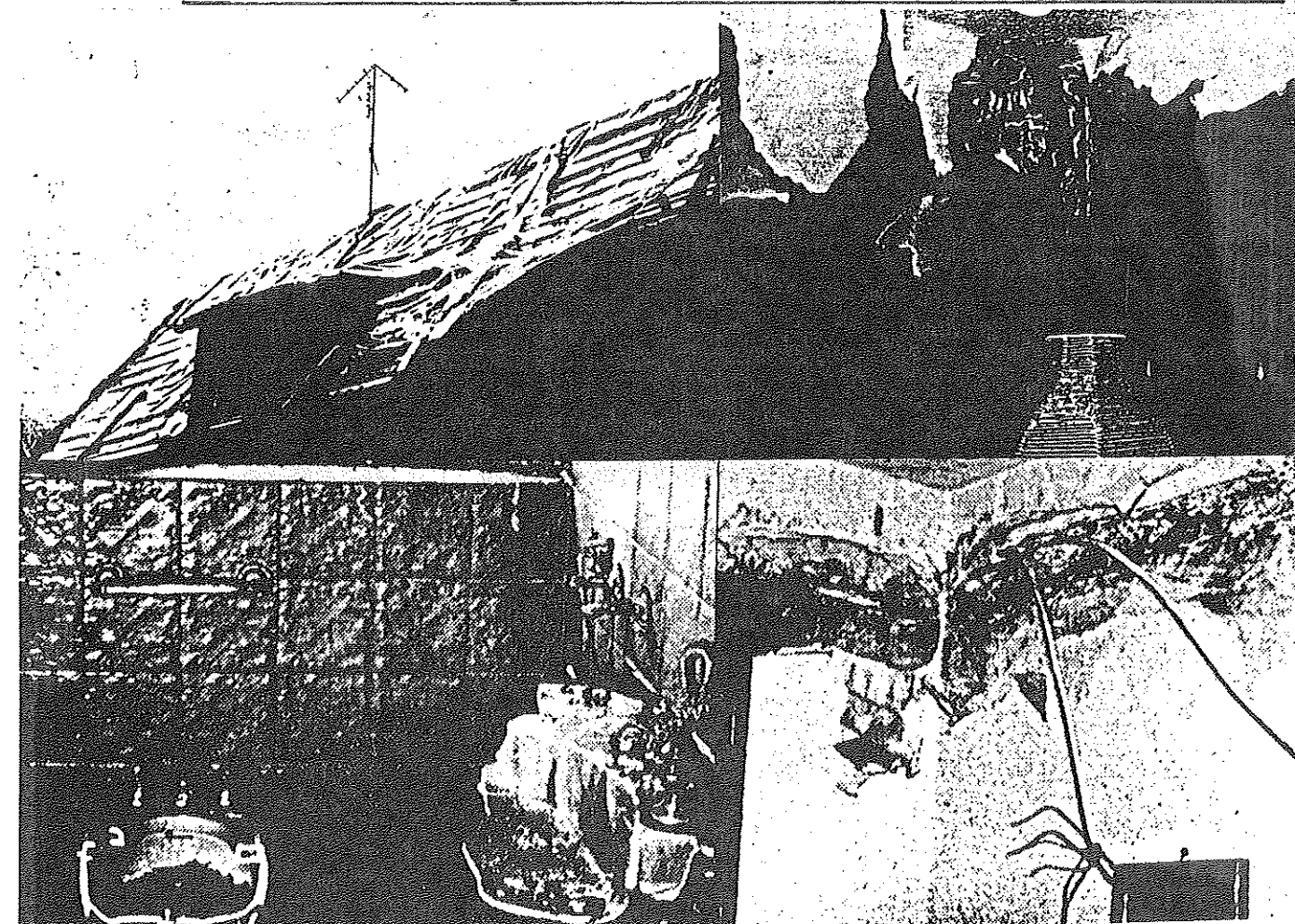
Hinweis! Treffen Sie Ihre eigenen Schutzmaßnahmen-noch lohnt es der Mühe.

Technische Daten Grobschutzgeräte ÜGKF/...

Typ		ÜGKF/BNC	ÜGKF/TNC	ÜGKF/N-L
Anschlüsse:				00137
– Eingang		BNC-Buchse	TNC-Buchse	N-Buchse
– Ausgang		BNC-Stecker	TNC-Stecker	N-Stecker
– Erdung des Schirmes		– indirekt über integrierte Funkenstrecke und herausgeführte Erdungsleitung 0,75 mm ² , 0,3 m lang oder		
		– direkt, z. B. über Rohrschelle Art.-Nr. 540 001		
Nennspannung	U _N	± 5 V		– 8 V
Nennableitstoßstrom (8/20)	i_{sN}	10 kA		
Schutzpegel bei indirekter Erdung des Schirmes	U _{sp}	≤ 20 V (A/S) ca. 600 V (A bzw. S/PG)		
– bei i_{sN}				
– bei 1 kV/ μ s				
Schutzpegel bei direkter Erdung des Schirmes	U _{sp}	≤ 20 V (A/S bzw. PG)		
– bei i_{sN}				
– bei 1 kV/ μ s				
Nennfrequenz (< 1 dB)*	f _N	25 MHz		20 MHz
Grenzfrequenz (< 3 dB)*	f _G	75 MHz		90 MHz
Rückflußdämpfung*	a _R	≥ 20 dB		
Abmessung		$\varnothing$ 24 mm, 74 mm lang		$\square$ 25 mm, 90 mm lang

*bezogen auf 50 Ω

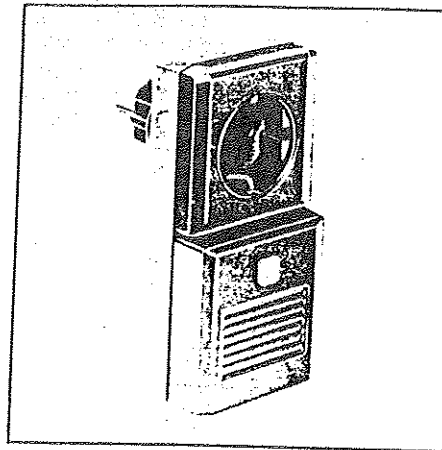
A = Ader, S = Schirm, PG = Schutzerde



SF-Protector und S-Protector

Adaptergeräte zum Schutz von elektronischen Verbrauchergeräten vor Überspannungen

...MIT
SICHERHEIT
DEHN.



Die Schutzgeräte sind als Adaptergeräte zum Einstecken in die Schutzkontaktsteckdose ausgebildet und schützen mit ihrer Schutzbeschaltung die angeschlossenen Verbrauchergeräte vor gefährlichen Überspannungen bzw. hochfrequenten Störspannungen.

Der **S-Protector** beinhaltet nachfolgende Funktionsglieder:

- tief begrenzenden und schnell ansprechenden Überspannungsschutz mit integrierter Überwachungseinrichtung der Varistorschaltung
- optische Funktionsanzeige (grüne LED-Anzeige)

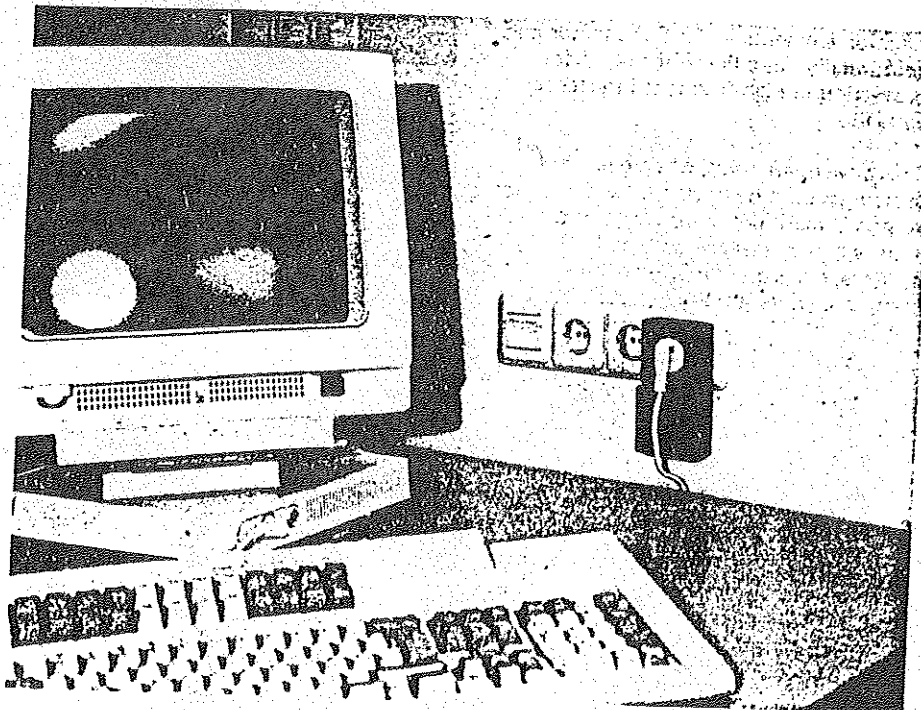
Der **SF-Protector** beinhaltet die gleichen Funktionsglieder wie der S-Protector und weist **zusätzlich** einen Entstörfilter (4 A) zum Schutz vor hochfrequenten Störspannungen auf.

Angewendet werden diese Geräte überall dort, wo empfindliche elektronische Geräte vor Störung, Fehlfunktion, Beschädigung bzw. Zerstörung geschützt werden sollen (z. B. Personal-Computer, EDV-Geräte, elektronische Rechen- und Büromaschinen, medizinische Geräte, Textverarbeitungssysteme usw.).

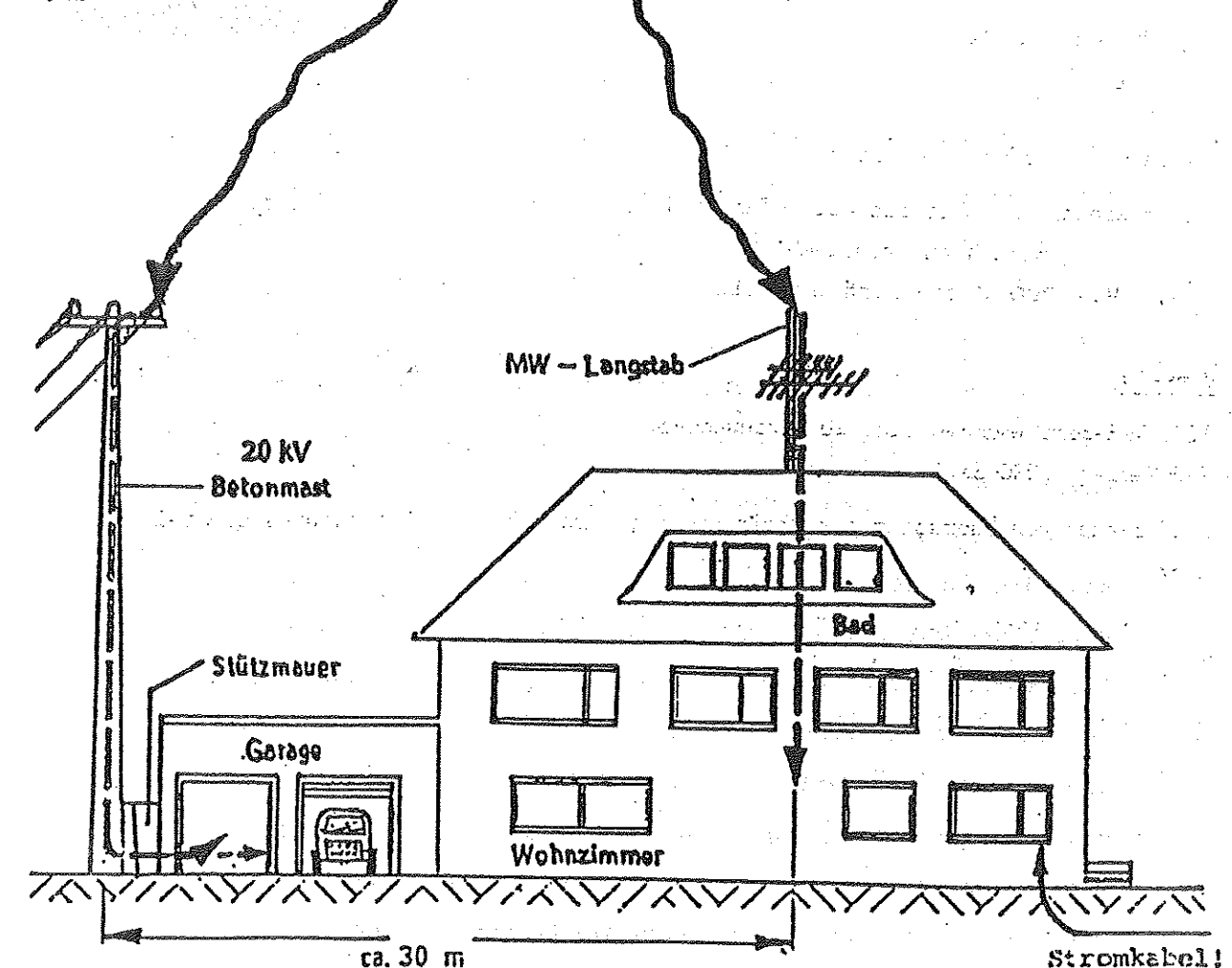
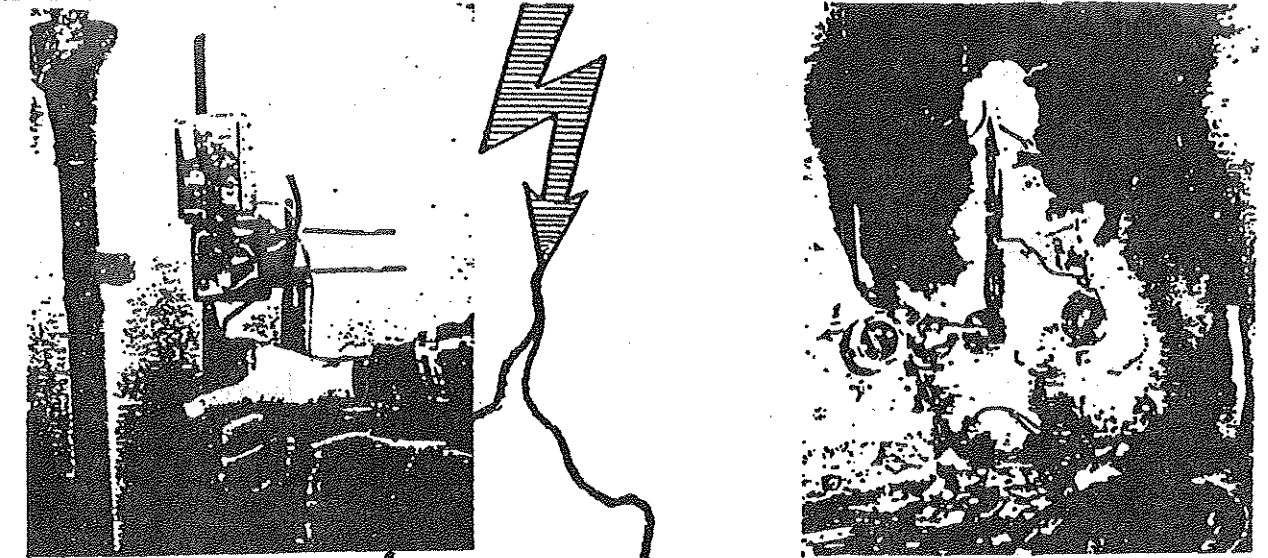
Schutzbeschaltung		Typ	
Überspannungsschutzbeschaltung		SF-Protector	S-Protector
optische Funktionsanzeige			
Netzfilter			
Technische Daten:			
Typ		SF-Protector	S-Protector
Nennspannung	U _N	220 V/50 Hz	
Nennstrom	I _N	4 A	16 A
Verbraucherleistung max.	P	880 W	1520 W
eingebaute Sicherung (auswechselbar)		4 A träge	—
Nennableitstoßstrom (8/20)	i _{sN}	2,5 kA	
Restspannung (bei i _{sN})	u _r	ca. 1 kV	
Ansprechzeit	t _A	25 ns (L/N) bzw. 100 ns (L, N/PE)	
Netzfilter		nach DIN VDE 0565, Teil 3	—
Dämpfung		> 20 dB bei f > 1 MHz (symmetrisch) > 30 dB bei f > 1 MHz (unsymmetrisch)	—

Bestellangaben:

SF-Protector	909 800
S-Protector	909 802



Blitzeinschlag in ein "unsecisiertes" Wohnhaus-DIA-Vortrag mit Folgeschäden!



Schlussfolgerung: In den beschriebenen Abhandlungen und der vorgegebenen Referatszeitbegrenzung ist es nicht immer möglich, auf das umfangreiche und sehr interessante Thema "Blitzschutz" näher Stellung zu nehmen. Ich bitte deshalb um Verständnis. Der Vortrag sollte lediglich zur Anregung dienen, sich ausführlich mit dem o.ä. Thema zu beschäftigen.

Ich wünsche allen Gästen noch einen angenehmen Aufenthalt in Weinheim mit all' den wissensreichen Darbietungen.

Referent: Herbert Heiß, Hülgelstraße 2, 6105 Ober-Ramstadt bei Darmstadt.
DJ 5 EP, Ortsverband Darmstadt F03