

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 63 (1972)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Gesichtspunkte für den Bau von Gebäudeblitzschutzanlagen  
**Autor:** Fritsch, V.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-915715>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Gesichtspunkte für den Bau von Gebäudeblitzschutzanlagen

Von V. Fritsch, Wien

699.887.2

Als 1754 der erste Blitzableiter in Europa errichtet wurde, gab es nur Stein-, Ziegel- und Holzgebäude. Unsere Kenntnisse in der Elektrophysik beschränkten sich auf kleine Teilgebiete besonders der Elektrostatik, und der Blitz selbst wurde als ein riesenhafter Funke betrachtet, so wie ihn eine überdimensionierte Elektriziermaschine liefern könnte. Heute hat sich in wissenschaftlicher und technischer Hinsicht sehr vieles gründlich geändert, aber der Blitzschutz hat bis in die Zeit des ersten Weltkrieges sich als der konservativste Teil der Elektrotechnik erwiesen. Seither hat allerdings eine intensive Blitzforschung zu wesentlichen Fortschritten geführt, die vor allem der Blitzschutztechnik zugute kamen, die aber leider nicht immer in der Praxis allgemeine Beachtung fanden.

## 1. Allgemeines

Wie die Forschungen, an denen K. Berger [1]<sup>1)</sup> hervorragenden Anteil nimmt, zeigen, ist der Blitz eine Aufeinanderfolge von komplizierten Entladungsvorgängen, die wieder aus Vor-, Fang- und Hauptentladung bestehen. Wesentlich ist, dass der Verlauf des Entladungskanals im erdnahen Teil der Abwärtsblitze wesentlich durch die Ausbildung der sog. Fangentladung bedingt ist [2]. Bei den Aufwärtsblitzen übernimmt diese Funktion die Vorentladung, die aber dann von der Erde zur Wolke verläuft. Es besteht bei den Abwärtsblitzen, die hier in erster Linie in Betracht kommen, kaum die Möglichkeit, die Vorentladung zu beeinflussen. Jedoch ist es möglich, die ihr entgegenwachsende Fangentladung und insbesondere jenen Punkt, von dem sie ausgeht, mit technischen Mitteln zu beeinflussen. Dadurch wird ja erst unser Blitzschutz möglich. Wäre eine Beeinflussung des Entladungskanals unmöglich, dann wäre es theoretisch möglich, dass der Blitz ganz willkürlich, etwa einige Zentimeter neben einer Fangleitung in ein Haus einschlagen würde. Es wäre dann ein Blitzschutz nur in der Weise möglich, dass man den zu schützenden Raum nach allen Richtungen hin durch geerdete Metallplatten abschliesst, was wirtschaftlich kaum möglich ist. Eine solche Anordnung wäre ein geschlossener Faradayscher Käfig. Es ist nun bekannt, dass man an Stelle dessen stets ein Netz von Fangleitungen verwendet. Man rechnet also damit, dass im erdnahen Teil die Entladung abgelenkt und zu einem Punkt des Fangnetzes geführt wird. Das erste Problem ist daher die Bestimmung der Maschenweite des Fangnetzes, das aus den Dachfangleitungen, einzelnen Fangstangen und Metallteilen besteht, die mit den übrigen Fangleitungen leitend verbunden sind. Modellversuche zeigen, dass bei normalen Bauten eine Maschenweite von ungefähr 20 m ausreicht, um fast alle Entladungen aufzunehmen. Nur bei besonders gefährdeten Objekten erachtet man meist eine Maschenweite von 10 m als notwendig. In einzelnen Vorschriften werden diese dann noch etwas reduziert.

<sup>1)</sup> Siehe Literatur am Schluss des Aufsatzes.

## 2. Die Funktion des Blitzableiters

Aufgabe des Blitzableiters ist die Ableitung atmosphärischer Entladungen zur Erde, ohne dass in dem zu schützenden Raum Sachen beschädigt werden oder Personen zu Schaden kommen. Es darf also in dem zu schützenden Raum keine gefährliche Entladung zwischen Teilen des Blitzableiters und irgendwelchen anderen Leitern stattfinden. In Fig. 1 ist dies schematisch dargestellt. Bei Fig. 1a deutet  $Z_B$  den Wellenwiderstand des Blitzkanals, der ungefähr  $500 \Omega$  beträgt.  $Z_L$  ist der Wellenwiderstand der Ableitung und  $Z_E$  jener der Erdung.  $Z_L$  ist meist kleiner als  $Z_B$ , da ja die Ableitung aus mehreren parallel geschalteten Leitern besteht. Man kann zur Berechnung jene Unterlagen verwenden, die z. B. für die Leitungsmaste bereits erarbeitet wurden [z. B. 3].  $Z_E$  liegt — bei ordnungsgemäßer Ausführung der Erdung — meist noch wesentlich tiefer als  $Z_L$ . Man erhält daher für die von oben nach unten dem Einschlag folgende Wanderwelle zwei ausgeprägte Reflexionsstellen am oberen und unteren Ende der Ableitung. Normalerweise haben beide negative Reflexionskoeffizienten. Praktisch bedeutet dies, dass kurze Zeit nach dem Einschlag der abwärtsfließenden Stoss-

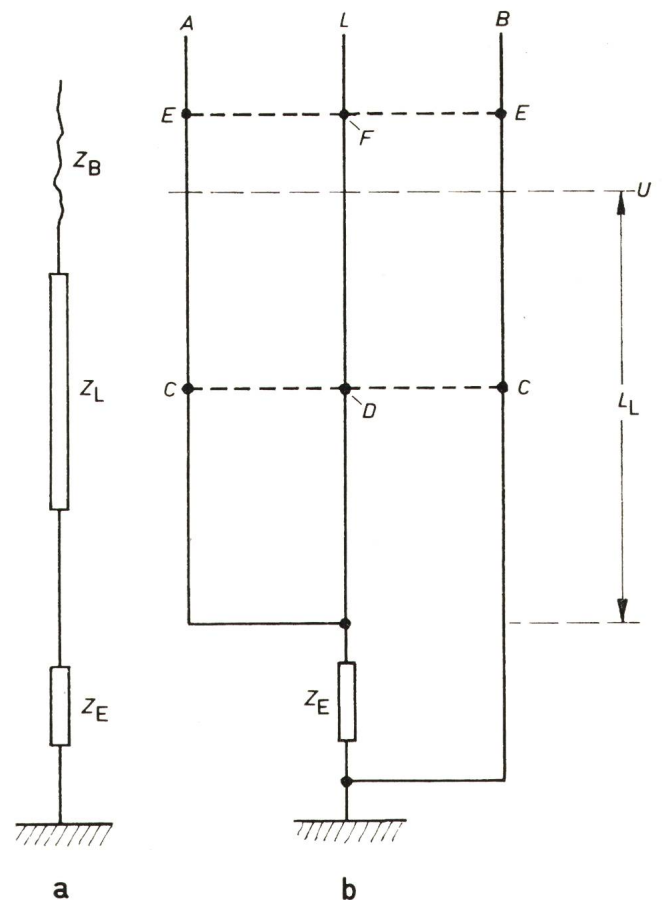


Fig. 1  
Ersatzschema des Blitzableiters

welle eine aufwärtsfliessende Welle von entgegengesetzten Vorzeichen überlagert wird, die jene stark abschwächt.

Wenn nun im Inneren des zu schützenden Raumes keine geerdeten Metallteile (oder auch andere gute Leiter, wie feuchtes Mauerwerk usw.) vorhanden wären, bestünde überhaupt keine Gefahr, da ein Überschlag nicht stattfinden könnte. Ebenso wäre es, wenn der zu schützende Raum mit einem Faradayschen Käfig umgeben wäre oder wenn wenigstens alle in ihm enthaltenen guten Leiter miteinander und mit den Ableitungen so eng vermascht wären, dass zwischen diesen Leitern und den Ableitungen keine Spannungsdifferenz entstehen könnte, die für einen Überschlag ausreicht. In der Praxis hat man aber mit diesen beiden Fällen kaum zu tun. Vielmehr ragen in den zu schützenden Raum Leiter hinein, die nur am unteren Ende mit den Ableitungen verbunden sind (*A* in Fig. 1b) oder die selbst geerdet sind (*B* in Fig. 1b). In der Ebene *U* erhält man dann die Spannungen

$$U_{AL} = L_L \frac{dI_E}{dt} \quad \text{und} \quad U_{BL} = L_L \frac{dI_E}{dt} + R_E I_E$$

wenn  $I_E$  die Blitzstromstärke,  $L_L$  die Induktivität der Ableitung und  $R_E$  der Ausbreitungswiderstand des Erders ist. Die Spannung  $U_{AL}$  kann man weitgehend vermindern, wenn man die Leiter *A* und *L* bzw. *B* und *L* an möglichst vielen Stellen miteinander verbindet (z. B. *CD* und *EF*). Leider kann dieser einfachen Forderung zunächst dann nicht entsprochen werden, wenn die Leiter *A* und *B* unter Spannung stehen. Aber auch Wasserleitungen und Kabelmäntel dürfen heute nicht immer angeschlossen werden, weil sie oft aus Isoliermaterial hergestellt werden. Es kommt dann zum Überschlag durch das Rohr oder den Mantel zum gutleitenden Wasser oder metallischen Leitungen. Die Verhältnisse werden da für den Blitzschutz immer ungünstiger. Die Spannung  $U_{BL}$  ist immer grösser und daher auch gefährlicher als die Spannung  $U_{AL}$ , in der auch der Spannungsabfall am Erder enthalten ist. Eine gute Erdung hat also zwei Vorzüge: sie setzt die gefährliche Spannung  $U_{BL}$  herab und erzeugt eine kräftige Reflexionswelle. Trifft die negative Reflexionswelle am oberen Ende der Ableitung ein, ehe die Entladeverzugszeit verstrichen ist, dann kommt es infolge des Abbaues der Welle überhaupt nicht mehr zu einem Überschlag.

Da man der Verwendung von Kunststoffen bei der Anfertigung von Rohren und Kabeln nicht entgegen treten kann, so muss man daher beim Bau von Blitzableitern auf gute Erdung sehen und im Inneren des zu schützenden Raumes alle vorhandenen grösseren Metallteile miteinander und mit der Ableitung verbinden, soweit dies zulässig ist.

### 3. Der Schutzraum

Jedem Blitzableiter ist ein «Schutzraum» zuzuteilen, denn es ist ja die Aufgabe des Blitzableiters, einen solchen Raum entstehen zu lassen. Durch Jahrzehnte galt als solcher der Holtzsche Kegel, dessen Achse der vertikale Blitzableiter (z. B. die Fangstange) und dessen Erzeugende eine Gerade war, die mit der Achse einen Winkel von  $45^\circ$  einschloss. Es wurden auch andere geometrische Konstruktionen angegeben, die aber ebenso willkürlich und physikalisch unhaltbar waren wie der Holtzsche Schutzkegel. Erst *A. Schwaiger* und *H. Ziegler* [4] haben an die Stelle willkürlicher Annahmen solche gesetzt, die eine gewisse physikalische Begründung hatten. Vor allem trat an die Stelle des Kegels ein Rotationskörper, dessen Erzeu-

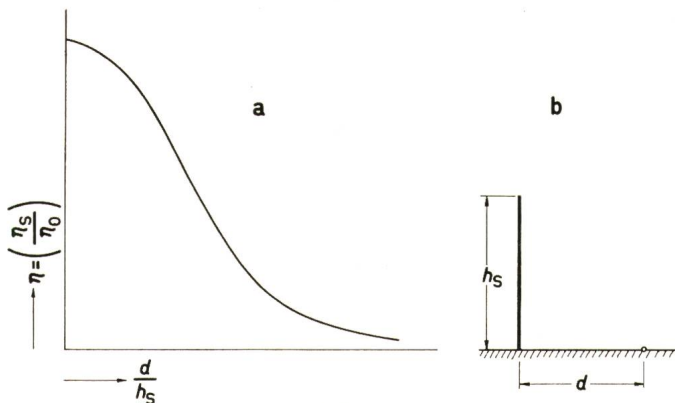


Fig. 2  
Zur Beschreibung des Schutzraumes

gende ein Viertelkreis war, der einerseits die Erdoberfläche, andererseits die Achse tangierte. Vollständig konnte auch diese Konstruktion nicht befriedigen. Vor allem zeigte der Vergleich mit der praktischen Erfahrung, dass der Schwaigersche Schutzraum zu klein sei. Es wurde dann versucht, solche Schutzräume unter Berücksichtigung der von der Fangstange ausgehenden Fangentladung zu konstruieren. Die auf diese Weise vergrösserten Schutzräume deckten sich dann schon besser mit jenen, die aus der Praxis her bekannt waren [5]. Mit Recht hat nun *Bruckmann* auf der Internationalen Blitzschutzkonferenz in Triest darauf hingewiesen, dass eine scharfe Begrenzung des Schutzraumes in der Natur überhaupt nicht möglich sei. Man könne für irgendeinen Punkt des Raumes lediglich die Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlages angeben. Man kommt dann zur Konstruktion eines «statistischen» Schutzraumes, wie ihn Fig. 2 zeigt.

#### 3.1 Statistisch bestimmter Schutzraum

Die Gesamtzahl aller Entladungen in Fig. 2, die von einem bestimmten Punkt mit der Abszisse  $d$  ausgehen, sei  $n_0$ , und jene die zur Fangstange *S* geleitet werden  $n_s$ , dann kann man, wenn die Höhe der Fangstange  $h_s$  ist,

$$\frac{n_s}{n_0} = f\left(\frac{d}{h_s}\right)$$

als Kurve darstellen. Der Ordinatenwert

$$\eta = \frac{n_s}{n_0}$$

gibt dann den Schutzfaktor der Fangstange an.

Die Bedeutung der Fangstange geht immer mehr zurück. An ihre Stelle treten die Fangleitungen bzw. ein aus solchen gebildetes Netz. In den letzten Jahren wird eine gewisse Propaganda für «radioaktive» Blitzableiter entfaltet, denen besonders grosse Schutzräume zugeschrieben werden. Theoretische Überlegungen und experimentelle Untersuchungen (z. B. von *H. Baatz*) haben aber gezeigt, dass dies nicht der Fall ist.

Eine völlig befriedigende Theorie des Schutzraumes wurde bisher nicht erarbeitet, und sie wird vielleicht nie zustande kommen, weil die Faktoren, die den Schutzraum bestimmen, sehr komplexer Art sind. Immerhin aber weiss man, dass es möglich ist, Vorschriften zu verfassen, die mit wirtschaftlich tragbaren Mitteln ein hohes Mass von Sicherheit gewährleisten.

### 4. Fangvorrichtungen, Ableitungen, Erder

Es wurde schon darauf hingewiesen, dass die früher allgemein — und heute noch in einigen Staaten — üblichen hohen Fangstangen durch Fangleitungen ersetzt werden können. Mit

kurzen Fangstangen werden nur mehr Kamine und Aufbauten ausgerüstet. Hohe Fangstangen werden nur dort gesetzt, wo es darum geht, die Entladung von dem zu schützenden Raum zu distanzieren, also bei Sprengstoffherstellung, Sprengstofflaboratorien, Gaserzeugungsbetrieben usw. Bei allen diesen besteht die Gefahr, dass auch noch über der Dachhaut explosible Gasmengen existieren. Von normalen Sprengstofflagern ist diese Distanzierung meist nicht notwendig, und bei Sprengstoffbunkern aus armiertem Beton wird die Armierung in die Blitzschutzanlage einbezogen. Im übrigen sind gerade auf diesem Gebiete die gesetzlichen Vorschriften von Staat zu Staat sehr verschieden.

Blitzschutztechnisch sehr günstig sind die Metallrahmen auf Kiesdächern, die die Funktion von Fangleitungen übernehmen. Am günstigsten ist natürlich die Eindeckung des Daches mit Metallfolien. In diesem Falle sind weitere Fangvorrichtungen überflüssig. Die Folien müssen aber mindestens 0,5 mm stark sein. Versuche haben gezeigt, dass zu dünne Folien bei normalen Blitzschlägen abschmelzen können. Es kann dann leicht zu Flächenbränden kommen, bei denen sich die Folie von der Bitumenschicht abrollt.

Neben den in den meisten Ländern verbreiteten Ableitungen aus Runddraht — Band ist korrosionsanfälliger — spielen die verschiedenen Hilfsableiter eine wichtige Rolle. Als solche kommen Regenfallrohre und die im Gebäude verlegten Heizungs- und Wasserleitungsrohre in Betracht. Auch die Armierung von Betonsäulen kann verwendet werden, wenn die Sicherheit dafür vorhanden ist, dass sie eine Verbindung mit gleichbleibendem, ausreichendem Durchmesser darstellt. Am günstigsten ist es wohl, eine eigene Ableitung in die Säulen einzubetonieren, da in vielen Fällen die durchgehende Verbindung in der Armierung nicht besteht, wie z. B. Messungen des Verfassers an den hohen Pfeilern der Europabrücke bei Innsbruck gezeigt haben.

Wichtig ist auch die richtige Verteilung der Ableitungen. Ihr gegenseitiger Abstand — verteilt über den Grundriss — soll ein gewisses Mass nicht überschreiten. Meist liegt dieser Abstand bei 20 m. In manchen Fällen — z. B. bei weitgespannten Fabrik- oder Sporthallen — kann aber dieser Forderung nicht voll entsprochen werden. Man hilft sich dann meist so, dass man die Ableitungen entlang des Umfanges des Objektes dichter setzt.

Bei der Projektierung der Erdung sind zwei Faktoren zu beachten: der Ohmsche Ausbreitungswiderstand  $R_E$  der Erdung ist durch die geometrischen Abmessungen, die Stromverdrängung und den spezifischen Bodenwiderstand bestimmt. Der letztgenannte geht in alle Berechnungen linear ein und muss daher genau gemessen werden. Dazu sind unbedingt geoelektrische Bodensondierungen notwendig, die mit verhältnismässig einfachen Mitteln durchführbar sind [u. a. 6]. Die meist angegebenen Tabellenwerte sind oft sehr ungenau und sollen niemals zur Projektierung grösserer Anlagen verwendet werden. Die einfachste Methode der Berechnung komplizierter Erderanordnungen ist die Messung am Drahtmodell im elektrischen Trog. Durch richtige Projektierung von Erdern und genaue Bestimmung des spezifischen Bodenwiderstandes lassen sich bedeutende wirtschaftliche Einsparungen erzielen. In der DDR werden für diese Messungen z. B. eigens entwickelte Einheitsgeräte verwendet [7]. Für die Ableitung des Blitzstromes ist indessen nicht der Ohmsche Ausbreitungswiderstand  $R_E$ , sondern der wirksame Stossausbreitungswider-

stand  $R_W$  massgebend. Dieser ist von  $R_E$ , der Länge des Erders und von der Form der Blitzstromkurve abhängig. Um ihn zu berechnen oder anhand von Modellversuchen zu bestimmen, ist es notwendig, einen bestimmten Verlauf der Entladung (Normalblitz) festzulegen. In Österreich beträgt z. B. die Stirnzeit dieses Normalblitzes 2  $\mu$ s, die Halbwertdauer 50  $\mu$ s und der Scheitelwert der Stromstärke 60000 A. Diese Angaben werden von Land zu Land verschieden festzulegen sein. Wie *Berndt* gezeigt hat, kann man für jeden spezifischen Bodenwiderstand  $\rho_g$  eine günstigste Erderlänge  $l_E'$  angeben, die ungefähr durch die Gleichung

$$l_E' = \sqrt{2 \rho_g}$$

bestimmt ist. Wird diese Länge  $l_E'$  überschritten, so bleibt  $R_W$  entweder konstant oder steigt sogar etwas an.

Bei landwirtschaftlichen Objekten ist meist die Ringerdung die günstigste Form. Im dicht verbauten Gebiet sind die Erdungsverhältnisse oft schwierig, weil die gesamte Grundrissfläche mit Kellern oder Garagen unterbaut und von den verschiedensten Kabeln umgeben ist. Die Verwendung der Wasserleitung als Erdung wird immer schwieriger, seit an die Stelle des Metallrohrs Kunststoffrohr tritt. Im allgemeinen ist ein Übergang vom Horizontal- zum Vertikalerder zu beobachten, der im Material teurer, im Dienstleistungslohn aber billiger ist. Die Vertikalerder werden oft von der Sohle des tiefsten Kellers aus geschlagen und durch seicht verlegte Leitungen miteinander und mit den Ableitungen verbunden. Oft — wenn dies z. B. die Grundwasserverhältnisse erfordern — müssen die Vertikalerderbatterien unter der Sohle der Betonfundamentwanne verlegt werden. Sie werden dann durch einbetonierte Leitungen mit den Ableitungen verbunden. Es empfiehlt sich in diesem Falle sowohl die Stäbe als auch die Verbindungsleitungen überzudimensionieren, da beide später nicht mehr zugänglich sind. In die Betonfundamente eingelegte Erder (Fundamenterder) zeigen im Laufe der Jahre eine Zunahme des Ausbreitungswiderstandes. Dies ist dadurch bedingt, dass der spezifische Widerstand des Betons durch Vergelung und chemische Abbindung der im Beton enthaltenen wässrigen Lösungen — die den spezifischen Betonwiderstand allein bestimmen — zunimmt. Im allgemeinen leitet der Beton um so besser, je schlechter er sich mechanisch verhält. Fundamenterder sind zum Zwecke des Potentialausgleiches sicher sehr vorteilhaft, aber als Blitzerder nur in bestimmten Fällen (z. B. bis zu Betonwiderständen von 100  $\Omega$ m) zuzulassen [8].

## 5. Einfluss moderner Bauweisen und Baustoffe

Am stärksten wird zurzeit der Gebäudeblitzschutz durch den modernen Beton- und Stahlskelettbau und die Verwendung von Fertigteilen beeinflusst. Beim Stahlskelettbau werden selbstverständlich Drahtableitungen überflüssig, da die Stahlkonstruktion als Ableitung verwendet wird. In Betonpfeilern kann, wie bereits erwähnt, unter bestimmten Voraussetzungen die Armierung in die Blitzschutzanlage einbezogen werden oder es können die Ableitungen einbetoniert werden. Wichtig wird es sein, bei der Anfertigung von Fertigteilen auch auf den Blitzschutz Bedacht zu nehmen. Dabei ist folgendes zu berücksichtigen:

a) Die metallischen Rohre und anderen Leiter — soweit sie nicht unter Spannung gesetzt werden sollen — sind in den einzelnen Platten miteinander metallisch zu verbinden.

b) Wasserleitungen aus Kunststoffrohren sind dort, wo sie sich anderen metallischen Leitern, die mit Ableitungen verbunden sind, nähern, entsprechend abzuschirmen, um einen Durchschlag auf die Wassersäule zu verhindern.

c) In die Platten sind Ableitungen einzubetonieren. Diese müssen an beiden Plattenrändern so weit hervorstehen, dass sie mit den Ableitungen leicht – am besten durch Schweissen – verbunden werden können.

d) In die Platten eingelassene metallische Fensterrahmen sind mit den Ableitungen zu verbinden. Ausserdem sind Anschlussdrähte vorzusehen, die eine horizontale Verbindung benachbarter Rahmen ermöglichen.

e) Grössere Metallteile, insbesondere solche, die an der Aussenfläche der Platte angebracht sind, sind mit den übrigen Metallteilen und insbesondere mit den einbetonierten Ableitungen zu verbinden.

Es wäre wichtig, bei der Erstellung der entsprechenden Normen auf diese Faktoren Bedacht zu nehmen und die geforderten Leitungen und Verbindungen festzulegen.

Eine Sonderstellung nimmt der Metallbau ein. Bei diesem beschränkt sich der Blitzschutz auf die erforderlichen Verbindungen und die Erdung.

## 6. Materialfragen

In den meisten Ländern herrscht im Blitzschutz der Stahl vor. Andere Metalle wie Kupfer und Aluminium werden meist nur zu Sonderzwecken verwendet. Nur in wenigen Ländern wird Kupfer gegenüber Stahl bevorzugt. Die Leitfähigkeit des Kupfers ist natürlich grösser als jene des Stahls. Da aber im Blitzschutz aus mechanischen Gründen alle Leitungen stark überdimensioniert werden, fällt dies nicht ins Gewicht. Überhaupt ist bei der Wahl der Baustoffe und deren Dimensionierung in erster Linie auf die mechanischen Anforderungen Bedacht zu nehmen, und da ist Stahl im Vorteil.

Bei der Wahl der Baustoffe ist auch auf die Möglichkeit der Elektrokorrosion Rücksicht zu nehmen. Dies bezieht sich im übrigen auch auf die Verzinkung. In manchen Fällen ist der Zinküberzug sogar schädlich. Wenn er z. B. bei Erdungen an einigen Stellen durch mechanische Einwirkungen zerstört wurde, so bildet sich aus dem verbliebenen Zinküberzug, dem Eisen und den im Boden enthaltenen Elektrolyten ein galvanisches Element. Es entsteht dann eine kraterförmige Korrosion. Bei kleinen Objekten besonders am flachen Lande spielt die Elektrokorrosion keine bedeutende Rolle, im dichtverbauten Stadtgebiet bereitet sie stets wachsende Schwierigkeiten. Das wirksamste Mittel gegen die Elektrokorrosion ist jedenfalls der Aufbau der Anlage aus möglichst gleichen Baustoffen. Dort, wo die Leitungen einbetoniert und Erder unter der Fundamentplatte verlegt werden, so dass sie später nicht mehr zugänglich sind, empfiehlt sich der Einbau einer kathodischen Schutzanlage, deren Betrieb billig ist und die leicht den elektrochemischen Verhältnissen angepasst werden kann.

Ein schwieriges Problem ist die Anwendung der modernen Kunststoffe. In elektrischer Hinsicht sind sie sehr günstig. Auch wirtschaftlich sind sie durchaus wettbewerbsfähig mit metallischen Bauteilen. Die Frage, die noch nicht völlig geklärt ist, lautet aber, ob sie die gleiche Lebensdauer erlangen wie die

metallischen Bauteile und ob sie den recht rauen Bedingungen gewachsen sind, denen alle Blitzschutzbauteile ausgesetzt sind. Wahrscheinlich wird sich aber in weiten Gebieten des Blitzschutzbaues der Kunststoff durchsetzen.

## 7. Wirtschaftliche Probleme

Der Blitzschutz wird häufig nur vom sozialen Standpunkt aus betrachtet. Er ist aber auch wirtschaftlich durchaus zu vertreten. In Österreich existiert eine Blitzschadenstatistik, die sich über ungefähr 25 Jahre erstreckt. Sie zeigt, dass durch die intensiven Blitzschutzmassnahmen, die in Österreich nach dem Jahre 1945 getroffen wurden, die Brandschäden um 4 bis 5 Millionen sFr. jährlich gesenkt wurden. Dieser Betrag liegt sicher unter jenem, der für Blitzschutzanlagen aufgewendet wird. In anderen europäischen Ländern dürften die Verhältnisse ganz ähnlich sein. Man kann also behaupten, dass durch den Blitzschutz nicht nur die Sicherheit erhöht wird, sondern dass er sich auch wirtschaftlich auszahlt.

Der Blitzschutz kann nur dann seinen Zweck erfüllen, wenn durch Vorschriften und Gesetze dafür gesorgt wird, dass die Anlagen richtig ausgeführt werden. In den meisten europäischen Ländern gibt es gesetzliche Bestimmungen oder Leitsätze, die als «anerkannte Regeln der Technik» gelten. Diese bestimmen vor allem die Ausführung von Blitzschutzanlagen. Es wäre wünschenswert, auch jene Objekte zu bestimmen, die mit Blitzschutzanlagen ausgestattet werden müssen. Leider ist dies schwierig, da die Voraussetzungen von Land zu Land und sogar innerhalb der Landesgrenzen oft sehr verschieden sind. Aus diesem Grunde begnügt man sich meist mit Rahmenvorschriften, und die Baubehörde kann dann innerhalb dieser Vorschriften anordnen, ob eine Blitzschutzanlage notwendig ist.

In den letzten Jahren sind erfolgreiche Bestrebungen im Gange, die in den einzelnen Ländern gültigen Vorschriften und Normen wenigstens in ihren wichtigsten Punkten aufeinander abzustimmen.

## Literatur

- [1] K. Berger und E. Vogelsanger: Messungen und Resultate der Blitzforschung der Jahre 1955...1963 auf dem Monte San Salvatore. Bull. SEV 56(1965)1, S. 2...22.
- [2] W. Dertz und V. Fritsch: Zur Bestimmung des Blitzeinzugsgebietes von Masten. Elektrizitätswirtschaft 68(1969)12, S. 389...394.
- [3] R. Rüdener: Elektrische Wanderwellen. 4. Auflage. Berlin, Julius Springer Verlag, 1962.
- [4] A. Schwaiger und H. Ziegler: Die Blitzschutzwirkung von Erdseilen bei elektrischen Leitungsanlagen. Mitt. Rosenthal-Isolatoren GmbH -(1939) 23.
- [5] V. Fritsch: Einige Probleme des modernen Blitzschutzes. Techn. Rdsch. 50(1958)12, S. 9...15.
- [6] V. Fritsch: Elektrische Messungen an räumlich ausgedehnten Leitern besonders in der angewandten Geoelektrik. Karlsruhe, Verlag G. Braun, 1960.
- [7] R. Müller: VEM-Handbuch. Schutzmassnahmen gegen zu hohe Berührungsspannungen in Niederspannungsanlagen. Berlin, VEB Verlag Technik, 1968.
- [8] V. Fritsch: Der Ausbreitungswiderstand von Betonerdern. E und M 88 (1971)8, S. 341...346.

## Adresse des Autors:

Dipl. Ing. Dr. Volker Fritsch, Professor, Leiter der Versuchsanstalt für Geoelektrik und Blitzschutz, Fach 389, A-1071 Wien.