



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

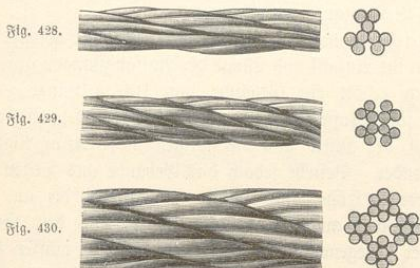
Leipzig, 1900

Die Leitung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96800](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96800)

sie selbst einen Teil des Blitzableiters bilden. Allgemeine Regeln lassen sich dafür nicht geben, vielmehr ist in jedem einzelnen vorliegenden Falle die geeignete Anordnung nach den obwaltenden Umständen zu treffen.

3) Die „Leitung“, d. h. die metallische Verbindung zwischen der Spitze und dem Grundwasser, wird heutzutage kaum noch aus Quadrat- oder Flacheisen hergestellt. Man wählt dazu vielmehr, wegen der bequemer Anbringung, Kupferdraht von 7 bis 8 mm Durchmesser oder verzinkten, Eisendraht, welcher letztere, wegen der geringeren Leitungsfähigkeit des Eisens, ¹⁾ etwa 13 mm, höchstens den doppelten Durchmesser der Kupferdrahtleitung erhält. Da die Leitung nicht aus einem zusammenhängenden Stück bestehen kann, stellt man dieselbe neuerdings, im Sinne der bequemer Arbeit, aus Drahtseil her. Man benutzt dazu Seile, welche aus neun resp. zwölf Stück 2 mm dicken Kupferdrähten geflochten sind, wie solche durch Fig. 428 und 429 dargestellt werden, oder man benutzt Drahtseile aus 28 Stück



verzinkten Eisendrähten (Fig. 430). — Bei sehr langen Leitungen und hauptsächlich da, wo die Bodenleitung aus örtlichen Gründen eine größere Ausdehnung erhalten muß, werden die vorgenannten Querschnittsdimensionen noch zu vergrößern sein, denn der Durchmesser der Leitung ist auch von deren Länge abhängig. Ist nämlich der Querschnitt der Drähte zu gering, so setzt er dem elektrischen Strom einen zu großen Widerstand entgegen, wobei der Draht bis zum Schmelzen erhitzt werden kann ²⁾ und eine Entladung des Blitzes ins Innere des Gebäudes oder in die darin enthaltenen Metallteile (Träger, Säulen, Röhren) zu erwarten steht. Darum kann ein schwacher Blitzableiter sehr gefährlich werden.

Da nun in einer unvollkommenen oder unterbrochenen Leitung, wie eingangs erwähnt wurde, Anhäufung der Elektrizität unvermeidlich ist, so muß auf die korrekte

1) Vergl. § 19, Anmerkung 2.

2) Die Erhitzung ist bei gleich starker Entladung um so größer, je kleiner der Querschnitt der Leitung und je geringer das Leitungsvermögen des Metalles ist.

Herstellung der Leitung das größte Gewicht gelegt werden: alle Verbindungen sind daher sorgfältig zu löten; Kupferdrähte sind 5 cm übereinander gelegt zu verlöten und mit einer über die Lötstelle festgeschobenen Hülse aus Kupferrohr zu schützen, um die Bildung galvanischer Ströme, die an der Lötstelle unter Einfluß atmosphärischer Feuchtigkeit leicht entstehen können, zu verhindern. Bei Drahtseilen werden die zu verbindenden Enden 16 bis 20 cm lang aufgedreht, aufs neue verflochten, dann gut verlötet und die Lötstelle mit Mennige gestrichen. Auch mit der Auffangstange ist der Draht oder das Drahtseil zu verlöten. Dies geschieht in der Art, daß man um die Stange eine eiserne Klammer legt und in diese den Draht, bezw. das Drahtseilende einlötet, wobei die Lötstelle angemessen zu schützen und dann die Leitung über die Dachfirst hin, an der Dachschräge entlang, auf kurzem Wege an den Gebäudefronten hinab und in das Grundwasser oder in einen nahe gelegenen Brunnen zu führen ist.

Man läßt der Drydation wegen die Leitung nicht auf der Dachfläche aufliegen, sondern führt und befestigt sie auf Stützen von verzinktem (sogenannten galvanisierten) Rundeeisen, welche in Entfernungen von 4 bis 5 m angebracht und einfach in den Dachsparren eingetrieben werden. Das obere Ende ist mit einer Hse zur Aufnahme des Drahtes bezw. des Drahtseiles versehen. Bestehen

Fig. 431.

Fig. 432.



die Sparren aus Eisen, so muß die Verbindung durch Nieten oder Verschrauben hergestellt werden. Drahtseile befestigt man auch auf 10 cm starken Stützen von Quadrateisen, deren zugespitztes Ende in das Holzwerk des Daches eingeschlagen wird, während das obere Ende eine mit zwei Schrauben versehene „Klemmbaue“ besitzt, in welche das Leitungsseil eingeklemmt wird (Fig. 431).

Treffen in einer Blitzableiteranlage mehrere Enden der Leitung zusammen, so pflegt man die Verbindung durch Klemmen aus Bronze herzustellen. In die ovale oder runde Öffnung der Klemme wird dann das Seil eingesteckt und durch Schrauben festgehalten (Fig. 432).

Wo die Leitung ihre Richtung ändert, da ist stets der Übergang durch Bogen, nie durch Winkel oder Ecken, zu bewerkstelligen, damit der Blitz an diesen Stellen nicht einen größeren Widerstand findet und von der Leitung abspringt oder dieselbe zerstört. Aus diesem Grunde soll der Draht bezw. das Seil nicht scharf angespannt sein. Eiserne Träger in den Etagen werden, soweit angänglich, durch Nebenleitung mit der Wandleitung verbunden.

In Betreff der Verbindung von Wasser- und Gasleitungsrohren¹⁾ mit der Leitung sind die Ansichten geteilt. Holz in seiner „Theorie der Blitzableiter“ verlangt, daß die Verbindung mit den betreffenden Zuleitungsrohren nicht innerhalb, sondern am besten außerhalb des Gebäudes bewirkt werde, und sofern dies nicht angehe, die Erdleitung neben ihnen verlegt und ins Grundwasser geführt werde, was in der Regel leicht ausführbar sein wird.

Wenn oben gesagt wurde: „Es sei angemessen, die Leitung von der Auffangstange auf kürzestem Wege nach der Erde hinab zu führen“, so erleidet dies bei Anbringung mehrerer Auffangstangen doch eine Einschränkung durch die etwaige örtliche Beschaffenheit des Terrains, so daß es zulässig erscheint, zwei bis drei Auffangstangen mit einer einzigen Bodenleitung in Verbindung zu bringen.²⁾ Dabei soll jedoch die Wandleitung stets an der Außenseite des Gebäudes — etwa in einem besonderen Mauerfalz — hinabgeführt werden und jede Isolierung zwischen der Haupt- und den Nebenleitungen sorgfältig vermieden werden. Die Leitung muß ferner in allen Teilen von außen sichtbar und für Reparaturen zugänglich sein. — Regenabfallrohre als Leitung zu benutzen, ist unstatthaft; sie sollen aber am oberen und unteren Ende metallisch mit der Leitung verbunden werden.

Die Grundleitung. Nachdem die Wandleitung in der vorbeschriebenen Weise bis an den Erdboden geführt worden ist, muß dieselbe in schräger Richtung einen Meter tief unter Terrain und dann mit allmählichem Fall bis 1 m unter den bekannten niedrigsten Grundwasserstand geleitet werden: hier findet sie ihr Ende,

1) Die Röhren als Ersatz der Bodenleitung zu benutzen, hält man für fehlerhaft, wenn die Stoßverbindungen mit isolierendem Material gedichtet sind. Dieser Fall ereignete sich 1849 in Basel: der Blitz folgte dem Blitzableiter bis in den Boden, sprang dann ab auf ein gußeisernes, 1 m entfernt liegendes Rohr der städtischen Wasserleitung, wobei es mehrere Röhrenstücke, die mit Pech und Hanf gedichtet waren, zerstörte. — A. Kirchhoff, Spezialist für Blitzableiter in Berlin, folgert daraus: daß diese Zerstörung nicht stattgefunden hätte, wenn eine Verbindung mit der Leitung vorhanden war und die Röhren, statt mit isolierendem Pech, mit Blei gedichtet worden wären. Vergl. den art. Artikel in der „Deutschen Bauzeitung“ und Nr. 10 des „Rohrleger“, Jahrg. 1880.

2) Die Verbindung der Auffangstangen wird stets am First hergestellt.

wird in Form einer Spirale von etwa 2 m Durchmesser innig zusammengewunden und mit verzinktem Eisendraht umwickelt. Anstatt der Spirale von Draht wendet man in gewöhnlichen Fällen auch eine starke Zinkblechplatte von 0,7 m Seite an; durch diese bedeutende Vergrößerung des Querschnittes soll nämlich der Leitungswiderstand auf ein Minimum gebracht und dadurch das Eintreten des Blitzes in die Erde gefördert werden. Diese Platten von Zinkblech sind vorteilhafter als Eisenplatten, weil sie bei gleicher Dicke besser leiten und dem Kosten nicht unterworfen sind. Dagegen ist die Anwendung von Kupferplatten allerdings denjenigen von Zink vorzuziehen, nur dürfen jene aus hygienischen Gründen nicht in den Hausbrunnen verlegt werden. Wenn der Brunnen sich im Innern des Gebäudes befindet, ist überhaupt vom Einlegen der Erdplatte ganz abzuraten, weil durch das Brunnengemäuer die direkte Verbindung mit den Erdschichten unterbrochen wird. Dasselbe gilt für Cisternen, Sentgruben, Wasserreservoirs. Überhaupt ist auf die angemessene Erdleitung ein ganz besonderes Gewicht zu legen und hat der die Bauaufsicht führende Architekt sich stets vorher über den Stand des Grundwassers und des nächsten fließenden Wassers zu unterrichten. Geschieht dies nicht, endet die Leitung in trockener Erde und ohne Bodenplatte, so wird der Blitz in das Gebäude treten, weil die kontinuierliche Leitung zwischen der Spitze und dem Wasser unterbrochen, oder der Leitungswiderstand in der Erde doch zu groß ist, als daß die Entladung in das Wasser erfolgen könnte.

Bei Gebäuden, welche am Bergabhänge liegen, muß die Bodenleitung häufig sehr weit geführt werden, ehe man unter Grundwasser gelangt. In diesem Falle ist es ratsam, in Abständen von 6 m kürzere Zweigleitungen mit der Hauptleitung zu verbinden. Diese letzteren legt man dann ganz leicht, damit sie vom Regenwasser benetzt werden, also bei eintretendem Gewitterregen in Wirksamkeit treten.

Am schwierigsten erweist sich im letztgenannten Falle Felsboden als Untergrund. Hier müssen die Leitungen bis zu einem entfernteren Punkte geführt und dort, wenn fließendes Wasser fehlt, ein paar Brunnen erbohrt werden. Kann die Leitung nicht unterirdisch in Gräben nach der Niederung geführt werden, so muß man dieselbe in irgend einer natürlichen oder künstlichen Senkung einbetten und mit Erd- und Laubschichten dick bedecken, damit sie bei eintretendem Regen Wasser aufnehme. Ist das Ende der Leitung dann noch in einen Brunnen schacht eingeführt, so darf auch hier auf eine dauernde Sicherung des Gebäudes gegen Blitzschlag gerechnet werden. Gestatten dagegen die örtlichen Verhältnisse eine sichere Bodenleitung nicht, so muß die Anlage des Blitzableiters unterbleiben.

Die früher übliche und viel empfohlene Umhüllung der Bodenleitung mit Holzkohle, namentlich die Methode, das Ende der Leitung, welches in ein Bohrloch versenkt ist, mit Kohle auszufüllen, ist verwerflich und daher zu unterlassen.

Bei Pulvermagazinen wird die Leitung überhaupt nicht am Gebäude selbst, sondern 2 bis 3 m von demselben entfernt auf Mastbäumen von solcher Höhe angebracht, daß sie mit der Auffangstange um den dritten Teil ihres gegenseitigen Abstandes das Gebäude überragen.

Galvanische Prüfung der Blitzableiter. Nach erfolgter Fertigstellung ist jede Blitzableiteranlage zu prüfen und diese Prüfung nach den existierenden Polizeivorschriften gewöhnlich einmal im Jahre und außerdem bei Veränderungen am Gebäude zu wiederholen. Diese Visitation erstreckt sich nach der Instruktion:

- 1) Auf eine sorgfältige Untersuchung der einzelnen Bestandteile nach dem Augenschein und
- 2) auf die Untersuchung der Leitungsfähigkeit durch Meßinstrumente.

In Bezug auf die Visitation der einzelnen Bestandteile ist zunächst festzustellen, ob die Leitung von der Spitze bis zur Bodenplatte ganz intakt sei, ob die Anzahl der Auffangstangen und deren Höhe, sowie die Dicke der Leitung angemessen und die Verbindungen richtig ausgeführt sind. Andere Fehler, welche durch den Augenschein nicht erkennbar sind, zeigt das Meßinstrument an, und hierzu verwendet man ein Galvanometer. Man befestigt zu diesem Zweck an der Spitze des Blitzableiters einen mit Seide überspinnenen Kupferdraht, welcher bis zum Boden reicht, und verbindet das untere Ende mit dem einen Pol eines einfachen, aber möglichst konstanten Elektromotors. Vom anderen Pole der Batterie führt ein Leitungsdraht zum unteren Ende der oberirdischen Leitung. Wird in diesen Schließungsbogen das Galvanometer eingeschaltet, so muß sich bald an dem Ausschlage der Magnetnadel zeigen, ob die Leitung eine ununterbrochene ist. Ist nämlich die Leitung unterbrochen, so kann der Strom nicht circulieren und die Magnetnadel bleibt unbeweglich. — Um die Strecke ausfindig zu machen, auf welcher sich die Unterbrechung befindet, muß der längere Leitungsdraht nach und nach an verschiedenen Stellen der Blitzableiterleitung befestigt und das Verhalten des Galvanometers dabei beobachtet werden.

Sind bei einer derartigen Anlage mehrere Spitzen vorhanden, so wird mit einer jeden in der angegebenen Weise verfahren, und falls mehrere Leitungen nach dem Boden geführt sind, hat sich die Untersuchung auch auf eine jede derselben zu beziehen.

Um die Kontinuität der Bodenleitung zu prüfen, wird — wie vorher — ein Draht von einem Pol der gal-

vanischen Batterie in den nächsten Brunnen geführt und dort mit einer 0,5 qm großen Metallplatte verbunden; da, wo die Bodenleitung in die Erde eingeführt ist, wird ein Draht mit dem Galvanometer und von diesem mit dem anderen Pol des galvanischen Elementes verbunden. Bleibt die Nadel des Instrumentes unbeweglich, so muß die Bodenleitung aufgegraben und streckenweise probiert werden.

Als Meßinstrumente zur Prüfung eignen sich besonders das Universal-Galvanometer von Siemens und das nach Angabe des Königl. preussischen Ingenieur-Komitees von der Firma Reijer & Schmidt in Berlin konstruierte Galvanometer zur Untersuchung angelegter Blitzableiter.

Eine Bestätigung der in diesem Kapitel vorgetragenen Regeln findet sich in nachfolgenden gutachtlichen Äußerungen, betreffend die Wirkungen des Blitzschlages beim Schulhause zu Elmshorn vom 20. April 1876.

Das Schulhaus ist, wie wir dem Gutachten des Dr. L. Meyen¹⁾ entnehmen, ziemlich neu, zweietagig, mit Ziegeldach gedeckt, die Gebäude der Nachbarschaft überragend. Das Hauptschulzimmer reicht durch die ganze Tiefe des Gebäudes; seine Balkenlage ist durch einen von der Straßenfront bis zur Hoffront reichenden hölzernen Träger unterstützt, welcher letztere durch zwei gußeiserne Säulen getragen wird. Die Enden des Trägers sind mit den Fronten verankert und an den Fronten durch eine zwei Stein breite Pfeilervorlage unterstützt. In dem einen Winkel der Vorlage sind an der Straßen- und Hoffseite die Regenabfallrohre von Zinkblech hinabgeführt, in dem anderen Winkel ist auf der Hoffseite die Leitung des neuen, erst im Jahre 1875 nach den für öffentliche Gebäude gegebenen Vorschriften angelegten Blitzableiters hinabgeführt. Sie besteht aus einem Kupferdrahtstück von 250 g Gewicht per Meter, welches durch die Erde bis in den nahen Brunnen geführt ist, auf dessen Boden die Leitung im Wasser endigt. Die Leitung war, wo sie an dem Ankerkreuz vorbeiführt, mit demselben durch einen hin und her geführten Kupferdraht verbunden, ebenfalls, wo sie sich um die Dachrinne bog, mit letzterer durch einen solchen Draht in leitende Verbindung gebracht, wiewohl nicht damit verlötet.

Der Blitzschlag hat nun folgende Wirkungen gehabt:

1) Obwohl eine kupferne Leitung vorhanden war, hat der Blitz an der Hoffseite von der Rinne aus den Zinkweg durch die Abfallröhre genommen und dabei die vorgeschriebene Drahtverbindung der Leitung mit der Rinne verflüchtigt. Aus der Abfallröhre ist er in Mannshöhe herausgeschlagen, um in schräger Linie die Erde ziemlich weit vom Brunnen entfernt zu erreichen. Wo er das

1) „Zeitschrift für Bauwesen“, Jahrg. 1877, S. 559 u. f.