



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verschiedene Konstruktionen

Scholtz, Adolf

Leipzig, 1900

Gutachten, betreffend die Wirkung des Blitzschlages beim Schulhause zu
Elmshorn

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

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.

Abfallrohr verlief, da hat er einen vertikalen Spalt gemacht, dessen Ränder nach außen gebogen sind, ein Beweis, daß er dort ausfuhr und nicht einfuhr.

2) Auch an der Hofseite ist die Kupferdrahtverbindung mit dem Ankerkreuz verflüchtigt, ein Zweig des Blitzes ist hier ins Innere des Gebäudes eingetreten und durch die ganze Tiefe des Hauses bis zum entgegengesetzten Ankerkreuz gegangen. Man dürfte hier einen durchgehenden Eisenträger vermuten: der Augenschein aber lehrte etwas anderes.

Von einem Ankerkreuz zum anderen bildete das Drahtgewebe der Rohbede die Leitung. Vom Eintritt bis zur ersten eisernen Säule befand sich an der linken Seite des Trägers eine Zone, wo zwei bis drei Eisendrähte ziemlich verflüchtigt oder verbrannt waren. Bei der ersten Säule war ein Teil des Blitzes in das Kapital gefahren und hatte dabei den Bleiweißgehalt der Farbe in Schwefelblei verwandelt. In der Strecke bis zur zweiten eisernen Säule hat der Blitz nur noch an den Nagelköpfen Löcher gemacht und hat sich hier an der Säule halb senkrecht, halb schräge abgezweigt. Die Säule hat jedoch nicht alles abführen können; der letzte Rest des Blitzes ist nun aus dem Kapital auf die Rohdrähte der rechten Seite des Trägers gesprungen und hat hier ein Stück Decke abgerissen. Bei der Mauer angelangt, hat er diese durchschlagen, um in das außen befindliche Abfallrohr zu kommen, wobei ein Loch mit nach innen gebogenen Rändern in der Röhre entstanden ist; teils hat der Blitz das Ankerkreuz benutzt und war aus dessen nächster Spitze in das Abfallrohr gefahren.

Der Blitz hat sich also einmal bei der Zinkrinne im Hofe abgezweigt, obwohl eine Kupferleitung vorhanden war, hat sich dann durch die höchst mangelhafte Leitung eines eisernen Drahtnetzes abgezweigt, um sich in zwei Eisensäulen teilweise führen zu lassen, und endlich durch doppelten Einschlag in das Abfallrohr der Straßenfront sein Ende erreicht. Hieraus ist ersichtlich, daß die Hauptleitung zu schwach und daß auch der kupferne Verbindungsdraht, welcher Dachrinne und Leitung verband, ungenügend war. Dies geht schon daraus hervor, daß der Leitungsdraht dort, wo er die hohle Auffangstange verlief, also die Leitung allein übernahm, so heiß wurde, daß die Gasröhre eine Aufblähung erfahren hat. Die Drahtleitung war hier durch eine Klemmschraube so stark angebrückt, daß an dieser Stelle die erste Zerstörung des Drahtes stattfand. Von dort ging die Leitung über das Dach fort und war an der Unterkante scharf, unter einem spitzen Winkel, nach der Mauer gezogen. An diesem Winkel fand die zweite Zerstörung des Drahtes durch den Blitz statt.

Nach der gutachtlichen Äußerung des Prof. Karsten in Kiel variierte der Leitungsdraht sehr stark in der Dicke,

und zwar von 240 Gramm bis herab zu 155 Gramm pro Meter. Nicht neben der mangelhaften Leitung befanden sich ferner zwei Nebenleitungen, nämlich:

- a) Die Anker mit den eisernen Deckendrähten und Säulen,
- b) die Wasserrinne,

beide unvollkommen mit der Leitung verbunden. — Nach Karsten wären die Blitzwirkungen vermieden worden, wenn diese leitenden Teile des Gebäudes mit der (gut konstruierten) Hauptleitung durch eine gleich gut leitende Verbindung in Zusammenhang gebracht worden wären.

Das Gutachten der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 14. Dezember 1876 zieht aus dem Umstande, daß die Leitung an zwei Stellen zerrissen worden ist, den Schluß: daß dieselbe einen zu geringen Querschnitt besaß; dieser Fehler wird jedoch nicht mit den übrigen Zerstörungen des Schrages in Zusammenhang gebracht. Es heißt dort: Die Bildung eines Zweigstromes sei zwar die Folge davon gewesen, daß die Leitung von Anfang an nicht genügt habe; aber der Grund davon wird weniger in dem geringen Querschnitt als darin gesucht, daß die Metallplatte im Brunnen zu kleine Dimensionen besaß. Es wird zu dem Ende eine Erdplatte von mindestens 0,50 qm Fläche empfohlen (was freilich unverhältnismäßige Kosten verursachen dürfte) und nebenher bemerkt, daß die beste Ableitung erhalten wird, wenn man in der Nähe des zu schützenden Hauses liegende, stärkere Wasser- oder Gasleitungsrohre mit dem Blitzableiter verbindet.

Die Akademie der Wissenschaften sieht hiernach in der ungenügenden Ableitung der Elektrizität zur Erde den Hauptgrund der Beschädigungen, welche der Blitz in dem Schulhause zu Elmshorn angerichtet hat. Als wesentliches Moment kommt aber die unvollkommene Leitung durch den mit der Hauptleitung verbundenen Anker, Eisensäulen, Dachrinne hinzu. Diese Metallmassen hätten an ihrem unteren Ende mit der Hauptleitung verbunden oder direkt zur Erde abgeleitet sein sollen. Der Anker dagegen war isoliert zu lassen und die Leitung in größerer Entfernung von ihm zu führen.

Das Gutachten verbreitet sich sodann über die „Leitungen“ der Blitzableiter, indem es, statt der gegenwärtig üblichen Blitzableiter von Kupfer, solche von Eisen empfiehlt. Zwar müsse die Eisenleitung, um gleichen Widerstand zu leisten, einen siebenmal so großen Querschnitt haben, aber auch dann seien die Kosten bei Anwendung von Eisen geringer als bei Kupfer. Dabei schmilzt das Eisen erst bei höherer Temperatur und ist weniger böswilligen Beschädigungen ausgesetzt. Im übrigen genüge nach zahlreichen Erfahrungen für eine eiserne Leitung in allen Fällen ein Querschnitt von 1 bis höchstens 2 qcm.