Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1887)

Heft: 1169-1194

Artikel: Bericht der Blitzableiter-Kommission an die Naturforschende Gesellschaft : Anleitung zur Erstellung von Blitzableitern

Autor: Hasler, G. / Graf, J.H. / Rothen, T.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319008

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: 11.12.2025

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

Bericht der Blitzableiter-Kommission

an die Naturforschende Gesellschaft.

(Vorgetragen den 2. Juli 1887.)

Einleitende Bemerkungen zur nachfolgenden

Anleitung zur Erstellung von Blitzableitern.

Man kann bei der Atmosphäre eine *Normalelektrizität* und eine *Gewitterelektrizität* unterscheiden. Versuche von *D'Alibard*, *Saussure*, *Biot*, *Coulomb*, *Peltier*, *Schübler* haben bewiesen, dass die Luft bei klarem, schönem Wetter in der Regel positiv elektrisch ist; diese Normalelektrizität zeigt täglich 2 Maxima und 2 Minima, das jährliche Maximum tritt im Januar und das Minimum im Juni oder Juli auf. Wo ist die Ursache dieser Elektrizität? Pouillet glaubte sie in der Verdunstung salzhaltiger Wasserflächen, der Meere, in den Verbrennungen und Oxydationen, auch im Vegetationsprozess zu finden, Schübler in der Dampfverdichtung, De la Rive und Becquerel in den chemischen Prozessen, die beim Kontakt von Wasser und Land entstehen und so gehen die Ansichten sehr auseinander. Sind diese elektrischen Verhältnisse der Atmosphäre schon bei ruhigem Wetter sehr verwickelt, so werden die Erscheinungen noch komplizirter und wechselnder beim Gewitter. Die Wolken erscheinen bald mit positiver, bald mit negativer Elektrizität geladen, ja ein und dieselbe Wolke kann in ihren Theilen beide Elektrizitäten aufweisen und zwar in kolossalen Quantitäten. Die Ursache dieser Elektrizitätserzeugung scheint in der raschen

Wolkenbildung zu liegen, das rasche Aufsteigen warmer Dämpfe, das Einbrechen kalter Luftmassen in warme scheint eine Hauptbedingung zu sein und so liegt der Gedanke nahe, dass die Gewitterelektrizität ein Aequivalent für die entwickelte und wieder verschwundene Wärmemenge sei, wie es Schübler, Wettstein und Ryniker andeuten. In Folge enormer Elektrizitätsdichtigkeiten entsteht durch Influenz eine riesige Spannungsdifferenz oder ein Potentialunterschied, der sich auf disruptive Weise auszugleichen sucht. Gewaltsam durchbricht der elektrische Funke den trennenden Isolator, die Luft, durch grossartige Entladungen verbinden sich die zwei entgegengesetzten Elektrizitäten zweier Wolken oder diejenige der Wolke und der Erde und dieses Phänomen nennen wir den Blitzschlag.

Wir besitzen erst aus unserm Jahrhundert einige statistische Notizen über die verderblichen Wirkungen des Blitzschlages. Man kann sie unterscheiden in mechanische und in physikalische, wie Licht und Wärmeerregungen. In neuerer Zeit ist ein bis jetzt wenig gebrauchter Begriff in die wissenschaftliche Terminologie über die atmosphärische Elektrizität eingeführt worden, es ist dies die sogenannte *Blitzgefahr*. Man versteht unter Blitzgefahr den Quotienten, den man erhält, wenn man die Anzahl der in Gebäude einschlagenden Blitze durch die Zahl der Gebäude eines Gebietes dividirt. Nehmen wir an, es seien auf einem Gebiet eine Million Gebäude und es finden 250 Blitzschläge statt pro Jahr, so wäre die Blitzgefahr durch die Zahl 250 ausgedrückt, worunter aber der Decimalbruch 0,000250 zu verstehen ist. Einige Beispiele. Von 1835 – 1863 wurden in Frankreich 2238 Personen durch Blitzschlag getödtet, macht im Mittel 77 pro Jahr oder auf die durchschnittliche Bevölkerung von

35 Millionen vertheilt per Million 2 Menschen. Zur Vergleichung setzen wir folgende Tabelle her:

Land.	Jahre.	Vom Blitzschlag getödtet.	Mittlere Bevölkerung. Mill.	Per Jahr getödtet.	Per Million jährlich.
Frankreich	1835—63	2238	35	77	2,2
England u. Wales	1869—76	182	22	23	1,0
Preussen	1854—57	289	17	72	4,2
„	1869—76	819	24	102	4,2

Es geht hieraus hervor, dass die Blitzgefahr in Preussen für den Menschen 4 mal so gross ist als in England und fast doppelt so gross ist, als in Frankreich. Nach Erhebungen des Physikers v. Bezold ist in den Jahren 1844—1882 die Blitzgefahr für Gebäude in Bayern auf das Dreifache gestiegen, für ganz Deutschland hat nach Holtz der Coëfficient von 1854 bis 1877 von 1 auf 2,75 zugenommen, was durch die Beobachtungen von Gutwasser für Sachsen für die Jahre 1841—1884 nur bestätigt wurde.

Nach Holtz ist die Blitzgefahr gleich 188 für 1 Million Gebäude Deutschlands.

Nach Freiberg ist die Blitzgefahr gleich 271 für 1 Million Gebäude Sachsens.

Nach v. Bezold ist die Blitzgefahr gleich 97 für 1 Million Gebäude Bayerns.

Die Grösse des jährlichen Blitzschadens ist enorm. Genaue Angaben für ganze Länder sind aber unmöglich, da man bloss auf die Notizen der Feuerversicherungsgesellschaften angewiesen ist. Immerhin hat die *Magdeburger Feuerversicherungsgesellschaft* in 10 Jahren einen Schaden von 2,088,303 Mark erlitten, und während Holtz den Blitzschaden für Deutschland bei einer Versicherungssumme von 13,676 Millionen Mark auf 1,26 Million Mark

jährlich beziffert, so rechnet G. Karsten im Jahr für Deutschland im Minimum 6—8 Millionen Mark. Fügen wir noch die Resultate des *Lübecker Feuerversicherungsvereins für Landbewohner* bei: von 1200 Blitzschlägen fallen 1100 auf's Land, 100 auf Flecken und Städte. 1827—1884 sind von 2655 Feuerschäden 431 Blitzschäden im Betrag von 1,656,422 Mark. Nach der *Magdeburger Landfeuersocietät* gab es in ihrem Versicherungsgebiet 1854—1880 692 Blitzschläge. Die *Landfeuersocietät vom Herzogthum Sachsen* rubrizirt 626 Blitzschäden auf 2636 Feuerschäden in 17 Jahren, die *Provincialstädte-Feuersocietät des Herzogthums Sachsen* 250 Blitzschläge auf 2648 in 17 Jahren. Der *Kanton Zürich* hatte im Jahr 1885 von 78 Feuerschäden 3 Blitzschäden, ausserdem 11 Blitzschläge in Blitzableiter ohne Schaden. Im *Kanton Bern* sind 1886 von 212 Brandschäden 14 durch Blitze entstanden. Wie dem nun auch sei, Thatsache ist, dass die Blitzgefahr in Deutschland und natürlich auch in der Schweiz im Steigen begriffen ist und es ist ein äusserst verdienstliches Werk, das der elektrotechnische Verein in Berlin ausgeführt hat, der Ursache der Zunahme der Blitzgefahr nachzuspüren (siehe nachfolgende Anleitung).

Nachdem im vorigen Jahrhundert die elektrische Natur des Gewitters erkannt (1746 durch Winkler in Leipzig, sodann durch Nollet) und durch Versuche festgestellt (D'Alibard, Delor, 1752) worden war, nachdem der böhmische Pfarrer Prokop Diwisch die Spitzenwirkung der Gewitterelektrizität gegenüber versucht hatte, kam Benjamin Franklin 1752 zuerst auf den Gedanken, Gebäude durch Blitzableiter zu schützen. Er machte für seine Idee trotz alles Widerstandes so energisch Propaganda, dass bereits schon 1769 die ersten Blitzableiter in Deutschland und 1771 durch Saussure auch in der Schweiz konstruirt wurden.

Seit dieser Zeit ist in der Schweiz das Bestreben, die Gebäude durch Anlage von Blitzableitern zu schützen, immer allgemeiner geworden und es darf als feststehende Thatsache angesehen werden, dass die Franklin'sche Erfindung der Blitzableiter bei gehöriger Konstruktion ein Gebäude wohl zu sichern vermag. So heisst es in dem am 5. Aug. 1880 abgegebenen Gutachten der von der königlich-preussischen Akademie der Wissenschaften beauftragten Kommission, bestehend aus den Herren v. Helmholtz, Kirchhoff, Siemens, „dass rationell angelegte Blitzableiter, „wenn auch nicht ganz unbedingt, so doch in sehr hohem „Masse die Blitzgefahr für die mit ihnen versehenen Bau-„lichkeiten beseitigen, ist eine durch die Erfahrung eines „Jahrhunderts feststehende Thatsache, die kaum noch einer „weitern Begründung bedarf. Dass häufig auch Gebäude, „die mit Blitzableitern versehen waren, Blitzschaden er-„litten haben, ändert an dieser Thatsache nichts, da in „fast allen solchen Fällen die Anlagen mit Fehlern behaftet „waren und da auch solche mangelhaft angelegte Blitz-„ableiter fast immer noch die Gefährlichkeit des das Ge-„bäude treffenden Blitzschlages durch partielle Entladung „vermindern."

„Ueber die Frage, welches die beste und welches „eine noch ausreichend sichere Blitzableiter-Anlage ist, „können zwar abweichende Anschauungen geltend gemacht „werden . . ., doch liegt die wissenschaftliche Grundlage „der Blitzableiter-Konstruktion klar vor Augen und es „wäre durchaus unberechtigt, darum auf den notorischen „Schutz durch Blitzableiter zu verzichten, weil noch „Zweifel über die besten Konstruktions-Details herrschen."

Es sei uns erlaubt, hier einige Notizen über die aktuelle Zahl der Blitzableiter einiger Schweizerkantone anzufügen:

		Blitzableiter.		Auffang-stangen.	Gesammtzahl der Gebäude.
1886	Bern:				
	Oberland	145	mit	289	45,774
	Emmenthal	90	„	119	10,753
	Mittelland	903	„	1417	32,646
	Oberaargau	120	„	161	8,596
	Seeland	66	„	101	11,302
	Jura	117	„	156	22,326
	Total	1441	mit	2243	151,387
1885	Zürich	20,595	„	32,259	14,173
1885	Appenzell A.-Rh.	2450		—	—
1884	Thurgau	5566		—	—
1883	Luzern	496		—	—
1880	St. Gallen	1484		—	—

Zum Schluss gereicht es uns zum grossen Vergnügen, Herrn Brunner-Abys, Verwalter der kantonalen Brandversicherungsanstalt, für die Bereitwilligkeit, mit welcher er uns ein umfangreiches Material zur Disposition gestellt hat, unsern besten Dank auszusprechen.

Anleitung zur Erstellung von Blitzableitern.

Vorschlag
der Kommission der Naturforsch. Gesellschaft in Bern.

I.

Wenn Erde und Wolke bei einem Gewitter entgegengesetzt elektrisch sind, so kann die Verbindung der vorhandenen Elektrizitäten auf gewaltsame Weise stattfinden. Diese disruptive Entladung nennt man *Blitz* und es scheint der Blitz den Weg einzuschlagen, der ihm am wenigsten elektrischen Widerstand bereitet. Entstehung des Blitzes.

Der Blitzableiter, welcher Leben und Besitzthum der Menschen schützen soll, hat zwei Hauptaufgaben: Aufgabe des Blitzableiters.

1) Soll er einen Blitzschlag *unschädlich* zur Erde ableiten.

2) Soll er nach dem Prinzip der *Spitzenwirkung* die Spannung zwischen den entgegengesetzten Elektrizitäten der Erde und der Wolke durch Ausströmen auf langsamem, friedlichem Weg vermindern. Nehmen wir z. B. an, die Wolke sei positiv elektrisch, so wird die negative Elektrizität der Erde in die Spitze gezogen und strömt aus, während die positive Elektrizität der Erde abgestossen wird und die Wolke flieht. Offenbar muss durch dieses Ausströmen die Spannung zwischen den beiden verschiedenen Elektrizitäten der Wolke und der Erde immer geringer werden. Diese Spitzenwirkung des Blitzableiters kommt nun allerdings weniger zur Geltung; ihre Grösse ist total unberechenbar, weil sie zu sehr vom Verlauf

eines Gewitters abhängig ist. Vorhanden ist sie aber unbedingt und zwar ist dies durch Versuche unzweifelhaft erwiesen.

II.

Die Blitzgefahr.

Dem Blitzschlag sind diejenigen Gegenstände am meisten ausgesetzt, welche sich der mit Elektrizität geladenen Wolke am nächsten befinden und zwar ist die Gefahr um so grösser, je vereinzelter sie stehen. Alle grössern Gebäude, insbesondere öffentliche, sollten daher zu ihrer Sicherheit eine Blitzableitung haben. Bei Gebäuden mit erheblicher vertikaler Ausdehnung, wie Kirchen, Fabrikschornsteinen u. s. w., bei Lokalitäten, welche grosse Metallmassen enthalten oder in denen feuergefährliche Stoffe lagern, ist die Anlegung einer solchen *absolut erforderlich.* Im Weitern dürfen in Bezug auf die Blitzgefahr folgende Grundsätze als durch die Erfahrung bestätigt aufgestellt werden:

1) Die Blitzgefahr ist im flachen Land grösser, als in gebirgigen Gegenden.

2) Sie ist grösser bei der die Umgebung bedeutend überragenden oder isolirt stehenden Häusern.

3) Die Blitzgefahr nimmt zu mit der Höhe der Gebäude; für Kirchen ist die Gefahr 10—35 Mal so gross als für andere Gebäude.

4) Sie ist grösser bei Häusern mit Metallkonstruktion, mit Gas- und Wasserleitungen. Hiebei ist aber nicht ausser Acht zu lassen, dass die Gefahr abgeschwächt werden kann, wenn die zum Gebäude verwendeten Metalltheile mit dem Blitzableiter verbunden werden.

5) Die Blitzgefahr wird für Gebäude durch die Nähe von Flüssen und Seen oder durch hohen Grundwasserstand vermehrt.

6) Bäume vermehren insofern die Blitzgefahr, als der Blitz oft von ihnen abspringt und durch das Haus seinen Weg nach der Erde sucht.

7) Thatsache ist aber, dass sie durch Telegraphen- und Telephonleitungen eher vermindert als vermehrt wird.

8) Endlich ist darauf zu zählen, dass überall da, wo frühere Blitzschläge bereits stattgefunden oder wo mehrere der vorhin erwähnten ungünstigen Umstände eintreffen, die Blitzgefahr grösser ist als anderswo.

III.

Theile des Blitzableiters.

Eine Blitzableitung besteht in der Regel aus einer oder mehreren Metallstangen, welche das zu schützende Gebäude überragen und unter sich sowohl als auch mit dem Boden durch ein System von metallischen Leitern verbunden sind. Sie zerfällt demnach in 3 Theile:

1) Die Auffangvorrichtung.
2) Die oberirdische Leitung.
3) Die Erdableitung.

IV.

Die Auffangvorrichtung.

Weitaus am häufigsten kommt man in den Fall, Auffangstangen zu verwenden. Die Dimensionen, sowie die Anzahl derselben richten sich nach der Beschaffenheit des zu schützenden Gebäudes.

Sie sind aus Eisen. Die Form, ob rund, vierkantig, röhrenartig etc., hat keinen Einfluss auf ihre Wirksamkeit. Sie müssen natürlich so auf dem Dache befestigt werden, dass sie den Stürmen widerstehen, nahe über dem Dache mit einem passenden Schirmbleche versehen sein und oben in eine unoxydirbare Spitze endigen.

Obschon besondere Auffangspitzen nicht ein absolutes Erforderniss sind, so wird es dem Ersteller überlassen,

solche anzubringen, wobei vergoldete, auch vernickelte, nicht allzu spitz zulaufende Kupferspitzen zu empfehlen sind. An solchen Spitzen erkennt man besser, ob der Blitz eingeschlagen hat. Die auf die Stange aufgeschraubte Spitze lässt sich leicht erneuern.

Man nimmt an, dass eine Auffangstange den Raum eines Kegels schützt, dessen Höhe gleich der Stangenhöhe und dessen Grundfläche ein Kreis ist mit einem Halbmesser gleich der doppelten Stangenhöhe (doppelter Schutzkreis). Will man aber noch sicherer verfahren, so nehme man den Radius der Grundfläche gleich der einfachen Stangenhöhe (einfacher Schutzkreis).

Eine Auffangstange von 4 m Höhe ist so auf einer Dachfirst zu plaziren, dass ihr Abstand vom Firstende 4 m beträgt. Bei Aufstellung mehrerer Stangen auf einem Dache kann der Zwischenraum das Drei- bis Vierfache der Stangenhöhe betragen. Im Allgemeinen ist es zweckmässiger, die Stangenzahl zu vermehren, als die Stangenhöhe zu vergrössern. Bei Pulverhäusern, bei besonders exponirten Gebäuden und solchen, welche im Innern grosse Metallmassen enthalten, ist der Schutzkreis entsprechend kleiner anzunehmen, resp. sind die Stangen und die Ableitungen zu vermehren.

Die Auffangstangen sind mit First- und Ableitungen möglichst solid und wenn immer thunlich durch Zinnlöthung zu verbinden. Blosses Einhängen der Leitungen an der Stange ist ausgeschlossen.

Spezielle Fälle. Thürmchen, Kamine, Dachvorsprünge, welche nicht durch die Auffangstangen geschützt werden, sind mit denselben durch Zweigleitungen mit Spitzen zu verbinden.

Das Isoliren der Auffangstangen und Leitungen durch Glasringe ist vollständig unnöthig und zwecklos.

Gebäude mit metallisch zusammenhängenden Blechdächern erfordern keine Auffangstangen. Die Ableitungen werden direkt durch Anlöthen mit denselben verbunden.

Bei Thürmen können Wetterfahnen, Thurmkreuze etc. als Fangvorrichtung benutzt werden.

Wenn ein Thurmdach aus zusammenhängendem verlöthetem Metallblech besteht, so ist es vortheilhafter, die Ableitung an dessen unterm Ende anzulöthen. Nicht bloss das Montiren wird erleichtert, sondern auch eine spätere Verifikation ermöglicht.

V.

Oberirdische Leitung. Material.

Als Material zu den Leitungen soll nur Kupfer oder Eisen verwendet werden. Reines Kupfer hat zwar ungefähr die sechsfache Leitungsfähigkeit von Eisen; bei schlechtern Qualitäten sinkt sie jedoch bis auf das blos Dreifache. Dagegen hat Eisen eine grössere Festigkeit und wird weniger leicht durch den Blitz zerstört oder geschmolzen.

Nach den neuesten Forschungen ist die Gleichwerthigkeit einer Kupferleitung mit einer eisernen erst dann anzunehmen, wenn der Querschnitt des Kupfers etwa die Hälfte von demjenigen des Eisens beträgt.

Querschnitt der Leitung.

Ob man diese Leitungen aus massivem Draht, vierkantigen Stäben oder Schienen herstellt, ist von keinem wesentlichen Einfluss, sobald der Querschnitt derselbe bleibt.

Metallseile, namentlich Kupferdrahtseile, finden gegenwärtig grosse Verbreitung, weil sie in beliebiger Länge erhältlich sind, leicht transportirt und montirt werden können. Sie haben jedoch eine bedeutend grössere Oberfläche als ein Einzeldraht von gleichem Querschnitt und sind daher der Oxydation in wesentlich höherem Maasse ausgesetzt. Der Gesammtquerschnitt ist daher grösser zu

nehmen, als für massive Leitungen. Die einzelnen Drähte sollen möglichst stark, nicht unter 2 mm dick sein. Ueber Kaminöffnungen sind Kupferseile nicht zulässig, da die heissen Verbrennungsgase die Oxydation begünstigen. An solchen Stellen sind massive Leitungen den Drahtseilen vorzuziehen.

Continuität der Leitung.

Für Kirchthürme und ähnliche Bauten sind Ableitungen aus zusammengeschweisstem Eisen als vorzüglich zu empfehlen.

Wenn man Ableitungen aus vernietheten Eisenschienen anwendet, so sind die Niethstellen zu verlöthen. Die Verwendung von Bleiplatten zwischen den Niethstellen ist weniger vortheilhaft und kann in keinem Falle die Verlöthung entbehrlich machen.

Welches auch das adoptirte System sei, so ist immer zu beachten, dass die Continuität der metallischen Leitung von der grössten Wichtigkeit ist.

Bei bloss einer massiven eisernen Ableitung soll der Querschnitt mindestens 1 cm^2, bei einer massiven Kupferleitung $^1/_2$ cm^2 betragen. Bei Pulverhäusern, hohen oder exponirten Gebäuden ist der Querschnitt grösser zu wählen.

Zahl der Ableitungen.

Für ein kleineres Gebäude mit einer Auffangstange genügt eine einzelne Ableitung in vorstehenden Dimensionen. Bei grösserer Ausdehnung des Gebäudes und mehr Auffangstangen sind auch die Ableitungen entsprechend zu vermehren, dann kann der Querschnitt derselben etwas reduzirt werden. Die verschiedenen Auffangstangen eines Gebäudes sollen unter sich durch die Leitungen verbunden werden.

Die Ableitungen sollen auf dem kürzesten Wege zur Erde führen. Sie dürfen nicht zu straff gespannt sein, und alle scharfen Biegungen müssen vermieden werden. Die geeignete Form für Stützen, Träger, Krampen über

den Dächern und längs der Mauern werden dem Ersteller überlassen.

VI.

Die Verbindung der Ableitungen mit dem Erdboden ist einer der wichtigsten Punkte bei der Anlage des Blitzableiters. Die Art und Weise dieser Erdverbindungen richtet sich nach den verschiedenen, vorhandenen Bodenverhältnissen. **Erdableitung.**

Grössere eiserne Wasser- und Gasleitungen eignen sich vorzüglich als Erdverbindungen, weil sie durch ihre Länge und Verzweigungen die innigste Berührung mit dem Erdreich herstellen. Die Ableitung wird mit der ausser dem Gebäude liegenden Röhre, nachdem das Metall blosgelegt ist, auf eine zweckmässige Weise verbunden und verlöthet. **Verwendung v. Gas- u. Wasserleitungen.**

Man kann die Ableitung auch mit dem unterirdischen Theile eines Pumpbrunnens verbinden, wenn ein solcher in der Nähe vorhanden ist, und der metallische Pumpenstiefel in eine Brunnenstube taucht, welche nicht cementirt ist. **Verwendung von Brunnen.**

Wenn keine metallischen Leiter vorhanden sind, so verwendet man zu Erdableitungen Kupferplatten, verzinkte Eisenplatten, eiserne Pfähle, Rohre, alte Eisenbahnschienen, ein Netzwerk von Metalldrähten, etc. Der Flächeninhalt von Kupfer- und Eisenplatten soll bei einer einzigen Erdverbindung wenigstens 1 m^2 betragen, die Dicke ist so zu wählen, dass sie eine genügende Dauerhaftigkeit gewährt. Anderweitige metallische Erdverbindungen sollen die gleiche Oberfläche bieten. Wenn mehrere Ableitungen vorhanden sind, so kann man die Dimensionen der mit denselben verbundenen Erdplatten etwas reduziren. **Kupferplatten etc.**

Wenn fliessendes oder stehendes Wasser in der Nähe ist, so werden die Erdplatten darein versenkt und mit den

Zuleitungen verbunden, ebenso, wenn in geringer Tiefe das Grundwasser erreicht werden kann.

Spezielle Fälle.

Weitaus am häufigsten kommt man in den Fall, die Erdplatten in mehr oder weniger feuchtes Erdreich zu legen. Man wählt den schattigsten Platz dafür aus, Stellen, wo die Dachrinnen, Gossen etc. ausmünden, oder wo das Terrain bepflanzt und mit Buschwerk versehen ist.

Hölzerne oder ausgemauerte Abtrittgruben sind ausgeschlossen.

In steinigem oder felsigem Boden ist man gezwungen, von den Erdplatten Umgang zu nehmen und die Ableitungen in viele längere Zweige auslaufen zu lassen.

In dem Masse, wie die Leitungsfähigkeit des Bodens abnimmt, wird man trachten müssen, die Metallmassen, welche die Elektrizität zur Erde führen sollen, zu vergrössern, oder die Zahl der Erdverbindungen zu vermehren.

Schutz der Erdableitung.

Da die Ableitung beim Eintritt in die Erde am meisten der Oxydation wie auch der Beschädigung ausgesetzt ist, so ist sie an dieser Stelle durch ein Rohr zu schützen. Mit Vortheil wird dazu ein eisernes Gasrohr verwendet, das etwa 2 m über und 60 cm unter die Erde reicht.

VII.

Prüfung der Blitzableiter. Wann soll sie vorgenommen werden?

Eine eingehende Prüfung aller Blitzableiter soll etwa alle 4 Jahre vorgenommen werden, wenn jedoch der Blitz eingeschlagen hat, sofort.

Aeussere Prüfung des ganzen Blitzableiters.

Bei neueren nach vorstehenden Angaben angelegten Blitzableitern ist die Untersuchung leicht. Es wird vorerst der äussere Zustand der ganzen Anlage untersucht, also die Auffangstangen und deren Befestigung, die Auf-

fangspitzen, die Verbindungen der Auffangstangen mit den Ableitungen, sowie sämmtliche Ableitungen bis zum Eintritt in die Erde.

Elektr. Prüfung d. oberirdischen Leitung.

Nachher wird der Blitzableiter auf seine elektrische Leitungsfähigkeit geprüft. Dazu dient ein Untersuchungsapparat, welcher in einem portativen Kästchen ein galvanisches Element, ein Galvanometer und einen Haspel mit etwa 200 m isolirtem Kupferdraht enthält. Ein Ende des isolirten Drahtes wird oben an der Auffangstange befestigt, das andere Ende führt zum Galvanometer und zu einem Pole der Batterie. Wenn nun der andere Pol mit der zu untersuchenden Ableitung verbunden wird, so soll eine lebhafte Ablenkung der Magnetnadel erfolgen. Wenn die Verbindungsstellen nicht gelitten haben, so soll der Widerstand der Ableitung kaum den Bruchtheil eines Ohms betragen. Findet keine Nadelablenkung statt, so ist die Ableitung unterbrochen. Indem man immer kürzere Theile der Ableitung mit dem Apparat untersucht, wird leicht die Fehlerstelle gefunden.

Elektr. Prüfung d. Erdableitung.

Um die Erdableitung auf ihren elektrischen Zustand zu untersuchen, verbinde man Batterie und Boussole einerseits mit der Ableitung an der Stelle, wo sie zur Erde abzweigt, anderseits mit einem zugespitzten Stab aus gleichem Metall wie die Erdplatte, den man an verschiedenen Stellen in das Erdreich steckt. Man erhält in diesem Fall einen schwächern Ausschlag als vorhin, derselbe wird jedoch um so grösser, je besser die Erdableitung ist.

Man darf sich indessen durch die auf obige Weise gemessenen Leitungswiderstände nicht über die Güte des Blitzableiters täuschen lassen, denn die Ablenkung der Magnetnadel wird bei Ableitungen und Erdplatten, deren Dimensionen den obengestellten Anforderungen nicht ent-

sprechen, verhältnissmässig wenig von derjenigen differiren, die man an normalen Blitzableitern erhält. Selbst wenn die Leitung an einer Stelle bis auf Nadeldicke durchgefressen ist, wird daran nicht viel geändert.

Prüfung älterer Blitzableiter.

Bei ältern Blitzableitern bietet die Prüfung mehr Schwierigkeiten. Hier muss vorerst untersucht werden, ob die allgemeine Anlage, Höhe und Anzahl der Auffangstangen, Material und Dimensionen der Ableitungen in allen Theilen den vorstehenden Angaben entsprechen. Alsdann werden die Leitungen wie oben auf ihre elektrische Leitungsfähigkeit untersucht.

Verniethete Eisenschienen und Stäbe werden bei den Niethstellen durch Rost zerfressen. Eisenstäbe, ringförmig zusammengehängt, rosten an den Berührungsstellen. In beiden Fällen hört der metallische Zusammenhang auf. Solche nicht leitende eiserne Leitungen müssen abgenommen und nach vorstehenden Angaben frisch zusammengefügt werden. Auch kann man eine zweite neue Ableitung neben der defekten anbringen.

In die Erde gesteckte Eisenstifte rosten am meisten beim Eintritt zur Erde und bilden keine richtige Erdableitung mehr. Wenn Zweifel über die Erdverbindung, welche man meistens nicht genau untersuchen kann, vorhanden sind, so ist dieselbe durch eine neue zu ersetzen.

Namens der von der Naturforschenden Gesellschaft eingesetzten Kommission:

Der Präsident: Dr. **G. Hasler.**
Der Sekretär: Dr. **J. H. Graf.**
Die Mitglieder: Dr. **T. Rothen.**
B. Stauffer, Ingenieur.
J. H. Pfister, Mechaniker.