

Sitzungsberichte

der

königl. bayer. Akademie der Wissenschaften
zu München.

Jahrgang 1867. Band II.

München.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

1867.

In Commission bei G. Franz.

Herr Kuhn trägt vor:

„Bemerkungen über Blitzschläge“.

Vor einem Jahre hatte ich die Ehre, der hochverehrlichen Classe über zwei Blitzesereignisse zu berichten¹⁾, die als geeignet erschienen, um die gewöhnlichen Vorstellungsweisen über die Wirkung von Gewitterwolken gegen irdische Objecte und über die Entstehung eines sogenannten Blitzschlages in sachgemässer Weise zu berichtigen.

Bei jener Gelegenheit habe ich die wesentlichen jener Grundsätze hervorgehoben, durch welche die Wirksamkeit der Blitzableiter und die Beschädigung irdischer Objecte durch Blitzschläge ihre sachgemässe Erklärung finden kann. Ich zeigte dabei, dass bloss die von Seite der Gewitterwolke gegen die unterirdische Wasserstrecke ausgeübte Influenz als primitive Ursache eines Blitzschlages angesehen werden müsse, und dass diesen Influenzwirkungen, die bekanntlich entweder selbst wieder die Entstehung von Nebenwirkungen erzeugen, oder von solchen im Augenblicke der Entstehung des Entladungsstromes begleitet sein können, alle Erscheinungen zugeschrieben werden müssen, welche während des Blitzereignisses an irdischen Objecten beobachtet werden können; mögen diese Erscheinungen dabei als noch so complicirt auftreten, so müssen dieselben, wenn alle Umstände gehörig erhoben werden können, dennoch ihre einfache und naturgemässe Erklärung nach den gedachten principiellen Grundlagen finden können.

Bezüglich der Anordnung der Blitzableiter wurde unter

1) Sitzungsberichte der k. b. Akad. d. W. 1866, Bd. II, p. 192. (Ausführlicher im Polytechnischen Journal, Bd. CLXXXII, S. 291.)

Anderm bei jener Gelegenheit von mir besonders hervorgehoben, dass vermöge der gedachten Principien auf die unmittelbare Ausleitung in das Grundwasser zunächst Bedacht genommen werden müsse, dass es für einzelne Gebäude, die sämmtlich auf der gleichen Terrainstrecke sich befinden, keinen Blitzableiter gibt, der alle übrigen oder auch nur eines derselben selbst kleineres Gebäude gegen Blitzschläge zu schützen vermag, dass man vielmehr in allen solchen Fällen — und diess sind gerade die häufigsten — ein Blitzableiter-System für eine jede der Gebäudegruppen gemeinschaftlich in sachgemässer Weise herzustellen habe, dass ferner die noch herrschende Ansicht, als ob ein Blitzableiter mit hoher Auffangstange einen sogenannten Schutzkreis für die umgebenden Objecte darbiete, als nicht stichhaltig bezeichnet werden müsse, dass es vielmehr eine Wirkungssphäre in dem Sinne, wie man eine solche gewöhnlich anzunehmen pflegt, gar nicht geben könne.

Obgleich eine grosse Anzahl von Blitzesereignissen aufgewiesen werden kann, durch welche jene Folgerungen bestätigt werden können, so erscheint es dennoch als unerlässlich, durch fortgesetzte Registrirung von authentisch nachgewiesenen Blitzschlägen an irdischen Objecten die erwähnte principielle Erklärungsweise und die daraus entnommenen Folgerungen wiederholt zu prüfen, und die in Rede stehende Angelegenheit nunmehr in gründlicher Weise zur Erledigung zu bringen. Hiefür erscheint es aber als unerlässlich, nicht bloss die Bahn der Entladung an allen Stellen des getroffenen Objectes zu verfolgen, sondern auch und zwar insbesondere den discontinuirlichen Leitungsbogen aufzusuchen, den die Entladung vom Boden aus bis zur unterirdischen Wasserstrecke einschlug, so weit als thunlich zu verfolgen.

Unter den im Laufe der gegenwärtigen Gewitterperiode mir bekannt gewordenen Blitzesereignissen dürften einige

als interessant genug erscheinen, um an dieselben die oben gedachten principiellen Grundlagen gleichsam als Prüfstein anlegen zu dürfen. Auf das erste der Ereignisse, die hier betrachtet werden sollen, wurde ich durch eine Notiz²⁾ aufmerksam gemacht, in welcher die Verheerungen geschildert wurden, welche die am 24. und 25. Juni im Odenwald, am Rhein und Main bis an die Lahn stattgehabten Gewitter zur Folge hatten und wobei unter Anderm erwähnt ward, dass zahlreiche Blitzschläge in der Umgebung von Darmstadt und mehrere in Darmstadt selbst vorkamen. Die Umstände, unter welchen letztere eintraten, veranlassten mich zur näheren Erholung der Sachverhältnisse. Von den 15 Fragen, welche ich zu diesem Zwecke durch gefällige Vermittelung der Redaction der Bayerischen Zeitung an den Verfasser jenes Artikels richten konnte, konnten mir zwar die wesentlichsten nicht näher erörtert werden; ein Theil aber wurde in ausreichender Weise beantwortet. Da jener Herr Correspondent selbst Interesse genug daran fand, um die mir mitgetheilten Schilderungen in mehreren Artikeln zum Gegenstand einer öffentlichen Besprechung (in mehreren deutschen Zeitungen) zu machen, so mag es ausreichen, aus dem mir zugekommenen umfassenden Berichte³⁾ so viel hervorzuheben, als zur Beurtheilung der in Rede stehenden Ereignisse als nöthig erscheint.

Die (von unserem Gewährsmann) beobachteten Gewitter zogen von Osten nach Westen, und traten am 24. und 25. Juni in grosser Ausdehnung und mit grosser Heftigkeit auf. Derlei Gewitter gehören immer zu den seltenen Erscheinungen; der normale Zug ist fast in

2) Bayerische Zeitung, Morgenausgabe vom 30. Juni 1867.

3) Hiefür habe ich sowohl dem Herrn H. B. in Darmstadt, als auch den Herren: Director Dr. Hügel, Ingenieur Zaubitz, sowie den Prof. Dr. Bender und Dr. Dreser, welche bei den Ermittlungen sich freundlich betheiligten, meinen Dank auszusprechen.

ganz Mitteleuropa aus SW. und W. gen NO. und O. „In Darmstadt erschien das erste jener Gewitter am 24. um 7 Uhr Abends. Ich sah es vom grossen Wog aus, einem kleinen See, den der Darmbach östlich von Darmstadt bildet. Ueber das Darmthälchen kam ein Wolkenzug, der lagerte sich (buchstäblich) tintenschwarz in einem grossen Bogen über das Thal. Unter ihm her zogen leichtere weisse Wolken dicht wie der Dampf in einem Dampfbad, wie lange Bärte herabhängend; sie schienen herunter in den Wald zu reichen. Langsam ging das Wetter vorwärts. Auf einmal ein ungeheurer Blitz, der den ganzen Bogen von S. nach N. spaltete (im Winkel von etwa 70°), dann in den Wald herein schlug. Bald darauf mehrere gleiche Schläge; der Himmel wurde immer schwärzer; die Blitze leuchteten wie rothglühende Strahlen von geschmolzenem Eisen, die vom Himmel sprühten; oft spielten sie ins Violette und beleuchteten die Gegend weithin, wie mit bengalischem Feuer. Nach einer Viertelstunde kam ein sanfter Wind, der den See kräuselte, darauf ein leichter, dann ein heftiger strömender Regen, der erst zwischen 9 und 10 Uhr aufhörte, währenddem fortwährend heftige Schläge, ich zählte deren 6—8, die in der Nähe vorkamen. Um 12 Uhr kam ein zweiter Gewitterzug, der bis nach 2 Uhr (den 25. Juni) andauerte. Die Blitzschläge waren noch stärker wie am Abend; sie gingen meist senkrecht wie am Abend, sie schienen bläulich. Ich zählte wieder etwa 6, die in nächster Nähe einschlugen (in Nieder-Ramstadt und Eberstadt). Am folgenden Morgen und um die Mittagszeit donnerte es fortwährend im Westen; es war ein Gewitter in Oppenheim, Mainz und Wiesbaden. Am Abend um 10 Uhr kam der dritte Gewitterzug, gleichfalls aus Osten. Gleich ein furchtbarer Schlag, wie wenn ein ungeheurer hohler Thurm in sich zusammenstürzte; darauf noch mehrere, alle in unmittelbarer Nähe . . . Etwa fünf Minuten nachher ein neuer Schlag, wie ein heftiges Rottenfeuer . . . Ich spürte es wie einen Schlag mit der flachen Hand auf den Kopf. . . . Ich hatte dem offenen Fenster zunächst gesessen, und gegen eine Commode gelehnt; vielleicht mag ich dadurch die Erschütterung stärker gespürt haben. Diess war der letzte Schlag; dann fiel ein Platzregen, wie ich ihn nur einmal in ähnlicher Stärke in dieser Gegend gesehen habe. — Ich wohne fast auf dem höchsten Punkte von Darmstadt; kaum ein Dutzend Häuser stehen bis zu dem Höhenpunkte der hier kreuzenden Strassen — Sand- und Steinstrasse —, die ziemlich rasch abfallen. Südöstlich von meiner Wohnung — in einer Entfernung von 200 Fuss — hatte der Blitz eingeschlagen. Der Blitz war zu gleicher Zeit in zwei Häuser gefahren,

in das katholische Pfarrhaus und in das Schulhaus, die 30 Fuss von einander entfernt stehen. Ausserdem schlug der Blitz in das Haus der barmherzigen Schwestern und in einen Hof in der Waldstrasse, im Ganzen zweimal in auffallender Weise dicht neben Blitzableitern. Das Schwesterhaus und das Pfarr- und Schulhaus liegen auf derselben Anhöhe, einem hier von Osten nach Westen gehenden Ausläufer des Neunkircher Höhenzuges, auf der südlichen Seite des Darmbaches; das Haus in der Waldstrasse am Ende dieser Anhöhe in der Ebene. Die drei Blitzorte sind je 6—700 Schritte von einander entfernt. Das Schwesterhaus liegt etwa 300 Schritte vom Wog und ebenso weit von der Gewerbschule. Letztere ist mit gut construirten Blitzableitern versehen; auf dem Schwesterhause, dann auf dem Pfarr- und Schulhause ist kein Blitzableiter, hingegen ist das Nachbarhaus nach Süden, das (an das Pfarrhaus?) angebaut ist, mit einem Blitzableiter versehen, und ebenso steht auf dem Hause in der Waldstrasse ein — 12 Fuss hoher — Blitzableiter. Auf der Kirche (im Westen) steht ein Blitzableiter, in horizontaler Richtung bis zum Pfarrhaus auf 150 Fuss Entfernung. Ferner stehen ringsum nach N., O. und S. drei Blitzableiter auf 150 bis 200 F., noch zwei nach O. und W. auf 300 F., einer auf 400 F., und auf 500 F. (in der Hügelstrasse) eine ganze Reihe, fünf nebeneinander und einer gegenüber. Die sämtlichen Häuser sind fast alle 50 bis 60 Fuss hoch, die Kirche mit der Kuppel ungefähr 150 F., der Blitzableiter darauf 30—40 F. hoch. Ueberhaupt ist dieser Stadttheil wie fast die ganze Neustadt mit Blitzableitern reichlich versehen. Die Blitzableiter bestehen fast alle aus 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll breiten und $\frac{1}{3}$ Zoll dicken Eisenstangen; oben ein vergoldetes Kreuz, dann läuft — aber meist nur ein einziger — Ast über das Dach nach dem Boden hin. Auf dem Palais des Prinzen Ludwig läuft ein kupferner Blitzableiter über das ganze Haus; nach 3 Seiten gehen 4 Aeste von $\frac{1}{4}$ Zoll starkem Kupferdraht in den Boden.“

Von dem, was über die Spuren der Blitzesentladungen an den angeführten vier Objecten mitgetheilt wurde, mag Nachstehendes hervorgehoben werden:

„Das Pfarrhaus steht an der Wilhelminen-Strasse 50 Fuss von der katholischen Kirche; das Schulhaus hinter diesem getrennt im Hof. Das Pfarrhaus hat ein vierseitiges Dach; der Blitz schlug in die östliche Wand. Das Schulhaus hat ein zweiseitiges Dach, mit dem Giebel nach dem Pfarrhaus; der Blitz schlug in diesen westlichen Giebel. Das auf der südlichen Seite an das Pfarrhaus angebaute und mit diesem von gleicher — beiläufig 60 Fuss — Höhe ist,

wie erwähnt, mit einem Blitzableiter versehen; hinter dem nördlichen Nachbarhause (des Pfarrhauses) steht ein mit Zink gedeckter kleiner Anbau, dessen Dach mit einem Bau verbunden ist, an welchen das Schulhaus mit seiner hinteren östlichen Seite anstösst. Das Zinkdach, von beiden Einschlagpunkten im Vorder- und Hinterhaus 30—40 Fuss entfernt, ward als unbeschädigt befunden. Von dem Pfarrhaus führt vom Treppenfenster zwischen dem 2. und 3. Stocke ein Schellenzug nach dem Fenster der Wohnung des Küsters im Dachgeschosse des Schulhauses. Beide Fenster sind 40 Fuss vom Boden; an beiden Punkten schlug der Blitz zugleich ein. Am Vorderhaus fuhr er gerade an der Oeffnung, durch die der Glockenzug geht, hinein, am Treppenbau hinab, zickzack hin und her, dann durch eine Seitenwand an dem Gussrohre hinab in die Cloake. Am Hinterhaus fuhr er eine Spanne von dem Schellendrahte entfernt durch ein kleines Loch in dem Fensterbalken in das Zimmer nach dem gegenüberstehenden Ofen, von da schlug er ein kleines Loch durch die Seitenwand, ging durch die untere Wand durch die zwei Stockwerke, an der senkrechten Wand die Verkleidung los schleissend und, wie mir scheint zur Hausthüre (?) hinaus. Der Küster und seine Frau (kamen mit dem Schrecken davon, denn sie) waren in der an die Dachstube anstossenden Dachkammer gesessen. Die Frau sah den Blitz am Boden sich hinbewegen; sie will die Erscheinung in Gestalt eines Apfels oder einer Birne, als Feuerkugel gesehen haben. Von dem Schrecken, den diese Erscheinung in ihr erregte, hatte sich die Frau erst nach acht Tagen wieder erholt. — Die beiden Blitzhäuser haben keine Gas- und keine Wasserleitung; ein einfacher verdeckter Brunnen ist im Hof . . .“ An dem Blitzableiter des Nachbarhauses sowie auch an dem der katholischen Kirche waren keine Spuren der Entladung wahrzunehmen. Nachträglich wird aber im Berichte bemerkt, „dass der Blitzableiter des (angebauten) Nachbarhauses vor dem Einschlagen gerasselt habe“.

„Das Haus der barmherzigen Schwestern ist zweistöckig, etwa 50 Fuss hoch, steht von Süden nach Norden und ist neu aus Steinen gebaut. Der Blitz schlug auf der Westseite ins Dach, in das nördliche Dachzimmer, spaltete sich dort, ging mit einem Zug von einem Balken herab, den er vom Speis entkleidete und wobei einige Wäsche an einem Nagel gezündet wurde, und gelangte in das untere westlich gelegene Schlafzimmer der Schwestern, wo die Spuren in Zickzack an den Betten her wahrgenommen wurden, und von wo aus der Weg in das untere Zimmer der Oberin und nach dem

Keller ging. Ein zweiter Zug ging nach der andern Seite durch die Wand nach dem Treppenhaus, theilte sich da wieder; ein Theil ging am Treppenhaus herab, ein anderer nach dem Gussrohre in die Cloake. In den unteren Stockwerken geschah ausser dem Zerstören des Schellendrahtes und dem Abschleissen der Speis kein weiterer Schaden . . . An dem Einschlag war nichts Aussergewöhnliches, als dass er nicht auf die Spitze, sondern die Seite des Hauses traf. Merkwürdig aber war, dass bei diesem augenscheinlich von Norden kommenden Strahl (?) eine Feuerflamme in dem südlichen Theil des Hauses gesehen wurde, der von dem Strahl sonst gar nicht getroffen war. Die Frau Oberin — welche während des Ereignisses in der Kapelle auf der entgegengesetzten südlichen Seite sich aufhielt — will ganz deutlich eine züngelnde Flamme um die heilige Lampe gesehen haben, ehe sie den Schlag hörte“.

„In der Waldstrasse fuhr der Blitz etwa 12 F. vom westlichen und 4 F. von dem südlichen Flügel herab in den Rasen, beschrieb im Zickzack einen 6 F. langen, 4 F. breiten Dreiviertelovalring und verschwand in die Erde. Die Furchen, die er zog, sind $\frac{1}{2}$ —1 F. tief, an einzelnen Stellen sind $1\frac{1}{2}$ —2 F. tiefe Löcher. Die Richtung geht von W. nach O., vom Blitzableiter her. Der Einschlagpunkt ist von der Auffangstange kaum 24 F. entfernt; diese schätzte ich auf 12 F. Höhe . . . Die Theorie (hier meint unser Gewährsmann die Charles'-Arago'sche Regel für den sogenannten Schutzkreis) wurde nicht vollkommen entkräftet, weil der Blitzableiter ziemlich gerostet ist, und nur in trockenes sandiges Erdreich abgeleitet wird, während unter dem Einschlagpunkt ein Senkloch sich befindet, das den Blitz anziehen konnte“.

Versuchen wir es nun, an die eben erwähnten Blitzesereignisse unsere bei früheren Gelegenheiten auseinandergesetzte Erklärungsweise als Prüfstein anzulegen, so können wir zunächst bestätigen, dass die am Eingange des vorstehenden Berichtes angegebenen Erscheinungen zu den wirklichen Blitzschlägen gehörten. Vermöge der für solche Vorgänge äusserst günstigen Terrainbeschaffenheit konnten durch die langsam vorwärts von O. gen W. ziehenden und immer dichter gewordenen elektrisirten Wolkenmassen weit ausgedehnte unterirdische Wasserstrecken der Influenz ausgesetzt werden, mit denen sicherlich einzelne an Abhängen gelegene

Bäume oder Baumgruppen des getroffenen Waldes in discontinuirlicher leitender Verbindung stehen mussten, da die Blitzesentladung nicht direct gegen den Wald, sondern in einem langen Bogen statt fand. Erst als die Wolkengebilde auf ihrem Zuge sich tiefer gesenkt hatten, konnte die Bahn des kürzesten Leitungswiderstandes mittelst der tief herabhängenden Wolken zwischen dem elektrisirten Gebilde und der unterirdischen Wasserstrecke durch die hervorragendsten und am tiefsten wurzelnden etc. Bäume hergestellt und die Ausgleichung zwischen der negativ mit der Wolke geladenen oberirdischen Strecke und einem Theile der Ladung der Wolke als eigentlicher Blitz auftreten. Da diese Blitzeserscheinungen — nach der oben gegebenen Beschreibung — nicht von momentaner Dauer waren, so müssen dieselben als eine Folge von discontinuirlichen rasch auf einander folgender Entladungen bei jedem der am Anfange statt gehabten Vorgänge betrachtet werden⁴⁾. Von den während der Nacht — von 12 bis 2 Uhr — aufgetretenen Ereignissen wurde ohnehin die directe Entladung der Gewitterwolken gegen die Erde durch unmittelbare Wahrnehmung constatirt; dieselbe war viel heftiger, „die Blitze gingen meist senkrecht, wie am Abend (?)“, es waren nämlich die Umstände durch den schon im Voraus stattgehabten starken Regen noch günstiger vorbereitet, wie am 24. Abends. Diesen Vorgängen mag es auch zuzuschreiben sein, dass die innerhalb jener zwei ersten Perioden durch die gleichen Gewitterzüge⁵⁾ aufgetretenen Entladungen an oder in der

4) In einem der uns vorliegenden Zeitungsberichte heisst es unter Anderm (aus Nidda) bezüglich dieser Gewitter: „Das elektrische Licht, welches oft 8—10 Sekunden dauerte, war so stark und dicht, dass man in weiter Ferne beinahe den kleinsten Gegenstand unterscheiden konnte“.

5) Am 24. und 25. Juni kamen in den gedachten Gebieten mehrfach Blitzschläge vor. Ob aber diese sämtlichen Erscheinungen

Nähe von Gebäuden im Allgemeinen keine bedeutenden Wirkungen zum Vorschein kamen, da die Gewitterwolken

den gleichen Gewitterzügen zugeschrieben werden dürfen, oder ob letztere von einander unabhängig auftraten, lässt sich wohl erst durch eine nähere Untersuchung entscheiden. Vorläufig dürften wohl einige Notizen hierüber nicht uninteressant sein; so wird aus Nidda vom 25. Juni geschrieben: „Der gestrige Tag — Johanni-tag — wird Vielen lang im Gedächtniss bleiben. Gestern Vormittag schon um 9 Uhr donnerte es stark und viele schwere Wetter stiegen im Westen auf und bewegten sich über das Niddathal nach Osten hin. Um 4¹/₄ Uhr verkündete starker Donner und Blitz die Rückkehr der über unsere Stadt hingezogenen Gewitter....“ — Aus Lang-Göns (16 Stunden nordwestlich von Nidda) wird unter Anderm geschrieben: „Unser Ort wurde am 24. d. Mts. von sehr starken Gewittern heimgesucht. Dieselben währten fast ununterbrochen von Morgens bis tief in die Nacht. Fast alle kamen von Nordosten herangezogen und schienen sich nur so einander abzulösen. Der Blitz schlug bei dem ersten Gewitter, das nur aus drei Schlägen bestand, und sich in unmittelbarer Nähe entwickelt haben muss, in das hiesige Stationsgebäude (an der Main-Nekar-Bahn, 2 Stunden südlich von Giessen) ein“..... In Neuwied — 3 Stunden unterhalb der Lahnmündung, etwa 30 Stunden östlich von Nidda — kamen die Gewitter mit Verheerungen zwischen 3 und 4 Uhr vor. Gleichzeitig finden wir aus den vorliegenden Berichten über die Gewitter im Odenwalde, in der Wetterau, u. s. w., dass an dem gleichen Tage starke Gewitter im Schwaben, in der Rheinpfalz, im Thüringerwald, dann im bayerischen Oberfranken, ferner in Mähren u. s. w. statthatten; es dürfte daher vorläufig anzunehmen sein, dass diese sämtlichen Gewittererscheinungen, welche im entferntesten Osten noch am 28. Juni noch nicht zu Ende waren, wohl einer und derselben oder vielmehr einem Complexe primitiver Entstehungsquellen zugeschrieben werden dürfen, dass hingegen von dem Zuge eines und desselben Gewitters innerhalb der Periode vom 24. mit 29. Juni keine Rede sein kann. Eine spätere nähere Untersuchung wird vielmehr vermuthlich herausstellen, dass jedes einzelne jener Gewitter hauptsächlich durch locale Wirkungen bedingt wurde, und dass daher letztere auf eine und dieselbe Grundursache zurückzuführen sein dürften.

schon vorher auf ihrem Wege über Wasserflächen, Flussthäler und Waldungen einen grossen Theil ihrer Ladung verloren hatten⁶⁾.

6) Unter den am 24. Juni am Tage und vom 24. auf den 25. Juni vorgekommenen Blitzschlägen mögen mehrere hier bloss kurz aufgezählt werden: In Lang-Göns wurde beim ersten Gewitter das Stationsgebäude getroffen und der Telegraphenapparat zerstört, beim zweiten wurde eine Scheuer getroffen; in beiden Fällen ohne zu zünden. In Neuwied „schlug ein kalter Blitzstrahl gegen halb 4 Uhr in den Thurm der katholischen Kirche“. In Grävenwiesbach (4 St. westl. von Wetzlar, 9 St. östl. von Nidda an der westl. Abdachung der Taunushöhe) „brannte eine vom Blitze getroffene Scheune ab und wurde ein Wohnhaus beschädigt, eine Kuh verunglückte dabei. In Echzell (2 St. südwestwestlich von Nidda) „fuhr ein Blitzstrahl mit furchtbarem Krachen auf den Kirchthurm“ ohne zu zünden; in Melbach (3 St. südwestwestlich von Nidda) wurde eine Scheuer vom Blitze in Brand versetzt, eine Wohnung von einem anderen Schlage getroffen ohne weitere Beschädigungen. In der bei Eberstadt (1 St. südl. von Darmstadt) gelegenen Krugs-Mühle ist durch den Blitzschlag eine Scheuer in Brand versetzt worden. In Nieder-Ramstadt (gleichfalls im Modauthal, 1 St. von Darmstadt) „schlug der Blitz in den Kirchthurm, ohne zu zünden. In der Nähe von Darmstadt wurden mehrere Bäume vom Blitze getroffen“. — In nächster Nähe von Nidda wurden während der beiden Gewitterzüge 8 verschiedene Bäume getroffen. — In Weiterstadt (1 St. von Darmstadt nordwestl. von der Eisenbahn nach Mainz) schlug der Blitz bei Abgang des letzten Eisenbahnzuges am 24. Juni in eine Signallaterne . . . Im Walde nahe bei Wiesbaden wurde am 24. Nachmittags ein junger Mann vom Blitze getroffen und bedeutend verletzt. In Günsheim (eine halbe Stunde vom linken Rheinufer, 5 St. von Darmstadt) hat der Blitz am 25. Juni Vormittags 11 Uhr in das Pfarrhaus eingeschlagen; die Bahn ging vom Schornstein zum geheizten Heerd und von der Küche in die Erde; dabei heisst es u. A.: „es scheint, als ob sich die Kraft des Blitzes getheilt habe, denn hie und da im Hause findet man kleine Beschädigungen“. Weiter kamen Blitzschläge vor, in Speyer und Neustadt (Pfalz), in Ettenbeuern (Schwaben), in Ebersdorf (in der Rhön), Brückenau,

Was nun die in Rede stehenden Blitzesereignisse vom 25. Juni 10 Uhr Abends betrifft, so muss zunächst ein Umstand hervorgehoben werden, der uns als besonders wichtig erscheint. Die beiden in der vorausgegangenen Nacht vorgekommenen Gewitter hatten nämlich dieselbe Richtung und waren von nicht geringerer Intensität als das am Abend des 25., und dennoch wurden bei letzterem solche Objecte von Blitzschlägen heimgesucht, welche vorher verschont blieben, und selbst diessmal hat man kein Blitzesereigniss an denjenigen benachbarten Gebäuden wahrnehmen können, deren Blitzableiter weit über die getroffenen hervorragten. Die Ursache des sogenannten Einschlagens darf also — wie wir bei einer früheren Gelegenheit ausführlich erörtert haben — nicht bloss in der Anordnung und Beschaffenheit etc. der Gebäude und anderer irdischer Objecte gesucht werden, über welche die Gewitterwolke hinwegzieht, sondern sie muss hauptsächlich von der Terrainbeschaffenheit und von der Lage des Objectes bezüglich der Gewitterwolke und der ausgedehnten unterirdischen Wasserstrecken abhängig sein. In der That finden wir auch aus der vorliegenden Beschreibung, dass Gebäude von geringer Höhe vom Blitzschlage berührt wurden, und dass selbst an jenen die Spuren der Entladung nicht an den hervorragendsten Stellen, sondern nur da sich vorfanden, wo sich Strecken von Constructionstheilen etc. befinden, die der elektrischen Influenz etc. fähig sind. Ausserdem finden wir aber noch darin den wesentlichsten Umstand, dass — vermöge der uns vorliegenden Zeitungsberichte — vom 24. Juni Nachmittags bis 25. Morgens 2 Uhr massenhafte Niederschläge in jenen Gebieten stattgefunden haben, und zwar in solcher Menge, dass tief

Grossostheim (bei Aschaffenburg), Gräfenberg, Forchheim und Selb (Oberfranken) u. s. w., die wir für jetzt bloss vorübergehend anführen; über den in Forchheim wird unten berichtet werden.

gelegene Wohnungen und Keller schon während der Regengüsse unter Wasser standen; um so mehr darf also angenommen werden, dass nicht bloss die oberen Erdschichten an den Abhängen noch am Abend des 25. Juni reichlich durchnässt waren, sondern dass auch das Niveau des unterirdischen Wassers auf eine bedeutende Höhe gestiegen sein musste und vielleicht sogar noch nicht einmal seine grösste Höhe erreicht hatte, als der dritte Gewitterzug herankam. Jene Anomalie kann daher nur dadurch ihre erkleckliche Erklärung finden, wenn wir annehmen, dass die an der gedachten Anhöhe und an ihrem Ende befindlichen Gebäude die günstigsten Umstände für die bei der gegen das Grundwasser von Seite der Gewitterwolke ausgeübten Influenz eingetretenen Entladungserscheinungen dargeboten haben, dass also jene Objecte in nächster Communication mit der unterirdischen Wasserstrecke standen. Dass übrigens jene Anhöhe auf Grundwasser ruhen müsse, zeigt uns schon die Terraingestaltung jenes Gebietes. (In der Nähe eines der getroffenen Häuser befindet sich ein selbstständiger Brunnen, wie oben erwähnt wurde, und vermuthlich sind deren noch mehrere an jenem Abhange aufzufinden.)

Unsere Erklärung der oben angeführten Blitzesereignisse auf der von Osten nach Westen gehenden Anhöhe des Darmthales besteht daher beiläufig in Folgendem: Die von Osten nach Westen gezogene elektrisirte Wolkenmasse hat in einer grossen Ausdehnung die unterirdischen Gewässer, mit welcher die Thalsole in leitender Verbindung stand, nebst der ganzen darüber befindlichen Erdstrecke durch Influenz in den polarisch elektrischen Zustand versetzt; in Folge der gegenseitigen Anziehung der Ladung der Wolke und der mit ihr ungleichnamigen an der Wasseroberfläche etc. angehäuften Elektricitätsmenge wurde letztere über den ganzen Complex der oberirdischen Objecte, die selbst, je nach ihrer Leitungsfähigkeit an der Influenz An-

theil nahmen, verbreitet und über dieses discontinuirliche Leitungssystem in der Art angesammelt, wie es die Vertheilung unter den herrschenden complicirten Umständen erforderte. Fand nun die Entladung der Wolke durch einen wirklichen Blitzschlag statt, so musste die Bahn des kürzesten Leitungswiderstandes, welche schon während der Influenz gewählt wurde, als Schliessungsleiter die ungeheuren Elektricitätsmengen von dem zugewendeten Theile der Wolke aus bis zum Grundwasser aufnehmen und zur Ausgleichung bringen, da man für alle hier vorliegenden Fälle wohl annehmen darf, dass die indifferente Stelle an der Wasseroberfläche selbst oder in deren nächster Nähe sich vermuthlich befinden musste. Geschah aber die Entladung der Wolke in der Atmosphäre selbst, so musste in diesem Momente die ganze durch Influenz nach Oben gedrängte und an den äussersten Stellen der Gebäude etc. angehäuften Electricitätsmenge in die unterirdische Wasserstrecke sich ergiessen. Ob nun die Vorgänge in der einen oder anderen Art statt fanden, kann aus den hierüber bekannt gewordenen Mittheilungen nicht beurtheilt werden. In dem einen wie in dem anderen Falle würden keinerlei Wirkungen im Gebäude selbst etc. wahrgenommen worden sein, wenn die für die Influenz ausgewählten Strecken continuirlich und von hinreichender Leitungsfähigkeit gewesen wären. Dieser Bedingung wurde aber in keinem der vorliegenden Fälle Genüge geleistet, und gerade hierin ist die Ursache der bei den Blitzschlägen aufgetretenen Erscheinungen zu suchen.

Die Bahn des kürzesten Leitungswiderstandes lässt sich weder bei dem Blitzesereignisse am Pfarr- und Schulhause noch an dem im Schwesterhause mit Hülfe der oben angegebenen s. g. Spuren des Blitzes angeben. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann vermuthet werden, dass am Pfarrhause diese Bahn direct vom Grundwasser aus durch die durchnässten Erdschichten an der Cloake und endlich durch

das eiserne Gussrohr und die oberen Theile der östlichen Mauerwand des Hauses vermittelt wurde. Da diese Bahn — wie es scheint — nur zum geringsten Theile aus guten Leitern (Gussrohr, Klammern in den Wänden etc.) bestand, die selbst durch die übrigen Strecken von einander gleichsam isolirt waren, so konnten die in der discontinuirlichen Leitungsstrecke befindlichen elektrisirten Leiter selbst wieder Influenzerscheinungen hervorbringen, welche ihrerseits die anderen der beobachteten Nebenwirkungen zur Folge hatten. Nach den Spuren zu urtheilen, die sich im Schulhause vorfanden und mit Rücksicht auf die discontinuirliche leitende Verbindung, welche vom westlichen Giebel dieses Gebäudes aus — theilweise auch von dem Zinkdache — nach dem östlichen Giebel des Pfarrhauses geht, dürfte es übrigens nicht unmöglich sein, dass in dem Augenblicke, in welchem der eigentliche Entladungsstrom auf dem genannten (vermutheten) Wege eintrat, auf der zweiten Bahn gegen das Schulhaus hin eine Seitenentladung vorkam, welche oben als ein Zweig des Blitzstrahles bezeichnet wurde, und welchem alle auf diesem Wege wahrgenommenen Wirkungen dann zuzuschreiben wären. Jedenfalls aber ist das ganze System in der Nähe dieser Gebäude und daher auch das Nachbarhaus mit seinem Blitzableiter auf directe oder indirecte Weise in den influencirten Zustand versetzt worden, so dass Entladungsströme der verschiedensten Art dabei vorkommen konnten; die dabei beobachteten physiologischen Wirkungen deuten darauf hin, dass Rückschläge auf einem grossen Theile der betreffenden Erdstrecke stattgefunden haben müssen. Jener einzige Blitzableiter des an das Pfarrhaus angebauten Nachbarhauses würde das Eintreten jener Blitzeswirkungen verhütet haben, wenn seine Ausleitung in die unterirdische Wasserstrecke vorhanden gewesen und durch Zweigleitungen der obere Theil desselben mit den Giebeln und Dachkanten der angrenzenden Häuser in ge-

höriger Weise verbunden gewesen wäre; die Höhe der Aufgangstange selbst hatte dabei im Allgemeinen keinen maassgebenden Einfluss.

Die im Hause der barmherzigen Schwestern beobachteten Erscheinungen sind nach der obigen Schilderung viel zu complicirt, als dass es ohne nähere Kenntniss jener Räumlichkeiten möglich wäre, die Bahnen des eigentlichen Entladungsstromes von denen der durch diesen sowie durch Influenz erzeugten Seiten- und getrennten Entladungen etc. verfolgen zu können. Die eigentliche Ausleitung oder vielmehr der Weg des kürzesten Leitungswiderstandes, auf welchem vor dem Einschlagen die Influenzelektricität vom Grundwasser aus durch die Erdschichten sich verbreitete, kann sowohl an der Cloake als auch am Keller angenommen werden; ob die ungeheuren hier frei gewordenen Elektrizitätsmengen beide Wege längs der an den Wänden und im Treppenhaus sowie am Dache sich vorfindenden metallischen und Halbleiter etc. gleichzeitig angenommen haben, lässt sich wohl vermuthen, aber nicht mit Sicherheit behaupten. Alle übrigen im Schwesterhause beobachteten Erscheinungen dürften lediglich den durch Influenz in grösseren oder kleineren Entfernungen gegen isolirte discontinuirliche Metallstrecken entstandenen Entladungsströmen zuzuschreiben sein, deren nähere Präcisirung weitere Detailuntersuchungen an den betreffenden Orten selbst erfordern würde.

Die Lichterscheinungen, welche an den beiden sogenannten Blitzhäusern am Boden und überhaupt in den unteren Räumen der Gebäude etc. beobachtet wurden, bieten nichts Sonderbares, sie mussten sogar in noch grösserer Zahl zum Vorschein kommen, da an jeder Unterbrechungsstelle, welche einem der eingetretenen Entladungsströme dargeboten wurde, solche Lichterscheinungen unter sonst gleichen Umständen in um so höherem Grade auftreten, je grösser die Menge und Dichte der an ihren Enden influencirten

Elektricität und je grösser diese Schlagweite ist. Ob hiebei zugleich materielle Substrate im feinst vertheilten Zustande innerhalb des stark erhitzten Luftstromes von einem Ende der Unterbrechungsstelle zum anderen als leuchtende Materie geführt werden konnte, dürfen wir — bekannter Thatsachen halber — nicht in Abrede stellen; es kann daher allerdings die Frau Küsterin eine derartige Erscheinung am Boden der genannten Dachstube zwischen dem eisernen Scharnier am Fenster oder irgend einem anderen metallischen Objecte in der Nähe des Bodens und einer kleineren oder grösseren Metallstrecke am Ofen gesehen haben, über deren Gestalt wohl schwerlich eine genaue Angabe zu liefern ist; eine „Feuerkugel“ in gewöhnlichem Sinne dieses Ausdrucks war es nicht. Ebenso ist die Möglichkeit vorhanden, dass bei einer Ladung von so mächtiger Dichte und Menge wie sie an der Umfassung des ganzen Hauses der barmherzigen Schwestern vorkam, unmittelbar vor dem Einschlagen alle isolirt aufgehängten oder sonst wie angeordneten und isolirten metallischen Objecte durch Influenz elektrisirt wurden, und in diesem Zustande elektrische Lichtbüschel an Ketten und anderen metallischen Objecten wahrgenommen werden konnten. Die züngelnde Feuerflamme, welche die Frau Oberin an einer Lampe in der südlich liegenden Kapelle vor dem Einschlagen gesehen hat, möchte daher einer derartigen Erscheinung zuzuschreiben sein; letztere musste auch in dem Augenblicke wieder verschwinden, in welchem die Entladungsströme als Blitzschlag auftraten.

Aus den mechanischen Wirkungen und den Detonationen, wie sie oben geschildert wurden, können wir bloss entnehmen, dass nicht allein die Menge und Dichte der zur Ausgleichung gekommenen Elektricitäten von mächtiger Stärke gewesen sein müsse, sondern dass auch gleichzeitig Entladungsströme an sehr vielen Stellen über schlechte Leiter — Stein- und Sandschichten etc. — von der ver-

schiedensten Beschaffenheit und grosser Ausdehnung sich verbreiten mussten. Es lässt sich daher vermuthen, dass auch die nächst liegenden Gebäude in der Sphäre der Influenz sich befanden, dass jedoch bei diesen die Wirkungen sich lediglich auf die (im Boden wahrscheinlich vorgekommenen Durchbohrungen u. dgl. und) heftige Erschütterungen und Schallerscheinungen sich beschränkten, weil die an denselben befindlichen Blitzableiter den Ladungen und Entladungen die Bahn schon vorgeschrieben hatten.

Einfacher erscheint das Ereigniss an der Waldstrasse; hier lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass die Bahn des kürzesten Leitungswiderstandes von dem oben erwähnten Senkloche aus — das vermuthlich dem Niveau des Grundwassers am nächsten lag — in den feuchten Erd- und Sandschichten unmittelbar zum unteren Theile des Blitzableiters selbst ging, der nicht mit dem Grundwasser in Communication stand, und weshalb jene mechanischen Wirkungen und Erdaushebungen den Entladungsstrom begleiteten.

Die vorliegenden Thatsachen über die in Darmstadt vorgekommenen — Dank der Vorsehung — äusserst seltenen Blitzesereignisse haben unsere Betrachtung insbesondere deshalb in so umfassender Weise in Anspruch genommen, weil dieselben zu den wichtigsten Belegen gegen die Annahme gehören, als ob der Blitzstoff — wenn wir uns dieses Ausdrucks bedienen dürfen — von der Wolke gegen die Erde ströme und hier in der verschiedenartigsten Entladungsweise durch die im Wege stehenden irdischen Objecte gehen müsse, um endlich in den Boden selbst gelangen zu können. Unter Anwendung der einfachsten und längst bekannten Lehren hingegen lässt sich mittelst jener Thatsachen von Neuem zeigen, dass die Ursache eines jeden Blitzschlages in der Influenzfähigkeit der Terrainschichten, über welche die Gewitterwolke hinwegzieht, zunächst gesucht werden, also von

der Ausdehnung und der Lage des Niveau's der Wasserstrecken abhängig sein muss, auf oder an welchen die betreffende Erdstrecke sich befindet; dass hingegen die an der Erde selbst in Folge des Blitzschlages zu Stande gekommenen Wirkungen an Gebäuden, Blitzableitern etc. lediglich den Entladungserscheinungen zugeschrieben werden müssen, welche jene Influenz zur Folge hatte. Wenn wir so unsere bei früheren Gelegenheiten erörterte Anschauungsweise und die dort daraus gezogenen Folgerungen wiederholt als bestätigt ansehen, so dürfte nunmehr auf die Umstände selbst, unter welchen die ihrer Entstehungsweise nach als bekannt anzusehenden Blitzesentladungen an irdischen Objecten auftreten, besonders aufmerksam zu machen sein. Die Wirkungen nämlich, welche hiebei zum Vorschein kommen können, sind zum Theile noch so räthselhafter Natur, dass für manche dieser Erscheinungen eine genügende Erklärung nicht gegeben werden kann, ohne dabei Hypothesen zu Hülfe zu nehmen, welche durch Analogien bis jetzt noch nicht gerechtfertigt werden können. Zu diesen Erscheinungen gehören namentlich die mechanischen und Wärmewirkungen, und die sie begleitenden Schallerscheinungen, deren Auftreten an eine Quelle von Explosionskräften unwillkürlich erinnern muss, für welche uns alle Anhaltspunkte für jetzt noch zu fehlen scheinen. Es ist wohl bekannt, dass alle Wirkungen eines Entladungsstromes von seiner Stärke, von der Art und Weise der Entladung, von der Beschaffenheit und Natur der im Schliessungsbogen enthaltenen Stoffe, von der Anordnung des letzteren u. s. w. abhängig sein müssen; die hierüber bekannt gewordenen Untersuchungsergebnisse reichen jedoch nicht aus, um die bei Blitzesentladungen zuweilen vorkommenden Erscheinungen genügend erklären zu können, abgesehen davon, dass wir über die Vertheilung und Anordnung der Elektricität an den durch Influenz von

Seite einer Gewitterwolke elektrisirten Körpern wohl niemals präzise Aufschlüsse erhalten werden.

Unter den mir bekannt gewordenen während der Gewitter des Monates Juni eingetretenen Blitzschlägen verdient ein in Forchheim vorgekommenes Ereigniss hier noch besonders hervorgehoben zu werden, theils deshalb, weil es unserer gedachten Anschauungsweise abermals einen wesentlichen Beleg liefert, nicht minder aber der Wirkungen halber, welche die Entladung begleiteten. Ueber diesen Fall lasse ich hier einen sehr gründlichen Bericht ⁷⁾ im Auszuge folgen, welcher die Beantwortung mehrerer Fragen enthält, die über die stattgehabten Vorgänge genügenden Aufschluss zu geben gestattet; leider konnten die Spuren im Boden selbst nicht näher verfolgt werden:

„Das Haus zu Forchheim, in welches der Blitz am 24. Juni 1867 Abends 4 Uhr einschlug, wird von einem Fallmeister mit Familie bewohnt, und steht, wie es schon des Fallmeistergeschäftes wegen sein muss, ganz isolirt auf einem Anwesen, das von anderen Wohnungen ferne liegt. In der Nähe des Hauses — 72 bayr. Fuss davon entfernt — vereinigen sich zwei Arme des Flösschens Wiesent, das sich dann in der Nähe in die Regnitz, die in einer Entfernung von 310 Fuss an diesem Hause vorbeifliesst, ergiesst. Der Donau-Main-Kanal dagegen ist 2080 und die Eisenbahn ist gegen 2790 F. von diesem Hause entfernt. Das Bezirksamtsgebäude, welches innerhalb der Festungsmauern liegt und mit Blitzableiter versehen ist, — die übrigen Gebäude daselbst haben keine Blitzableiter — ist nördlich vom Hause des Fallmeisters und in gerader Linie 1210 bis 1260 F. davon entfernt. Auf die gestellten Fragen wird Folgendes bemerkt:

7) Diesen Bericht habe ich meinem Freunde, dem kgl. Herrn Baubeamten Hatzel in Bamberg zu verdanken. Mein Freund bemühte sich auf mein Ansuchen selbst nach Forchheim, und nahm hier in sachgemässer Weise die Untersuchung so weit vor, als es die herrschenden Umstände erlaubten. Die mir freundlichst angelegten vier graphischen Darstellungen lassen über die Spuren der Entladung nicht den mindesten Zweifel übrig.

1) Ueber Richtung, Zug und Dauer des Gewitters am 24. Juni 1867 konnte man keine genauen und zuverlässigen Mittheilungen mehr erhalten. 2) Das vom Blitz getroffene Gebäude des Fallmeisters ist nicht mit Blitzableiter versehen. 3) Dieses Gebäude ist zweistöckig, und hat bis zum First eine Höhe von etwa 27 Fuss. Die an der Westseite angebauten Nebengebäude sind um 10 F. niedriger, zwei isolirt südlich davon stehende Nebengebäude sind nur 10 bis 12 F. hoch. Die östliche — oder vielmehr etwas südöstliche — Giebelseite des Hauses wurde allein vom Blitze getroffen. 4) Der Haussockel liegt circa 5 Fuss über dem Niveau des jetzigen Wasserstandes der Wiesent und Regnitz (vom 18. Juli). Das Terrain um das Gebäude besteht aus Sand (Alluvium). 5) Im Boden sind keine Spuren des Blitzschlages bemerkt worden. 6) Die Bewohner wurden vom Blitzschlage betäubt, konnten daher keine Aufschlüsse über die Lichterscheinungen geben. Von anderen Personen wurde der Blitzschlag nicht bemerkt, da das Gebäude ganz isolirt liegt. (Die beiden verschont gebliebenen Kinder — s. unten — dürften jedenfalls durch die Lichterscheinungen verscheucht worden sein)“.

„Die Umfangswände des Gebäudes bestehen aus Riegelwerk von 0,5 Fuss starkem Holze, deren Fache mit Backsteinen und Sandsteinen ausgemauert und mit Mörtel verputzt sind. Die Bahn des Blitzschlages zeigt sich an allen Stellen der Giebelwand an der inneren Seite der Wandfläche, nur zwischen dem zweiten und ersten Stock ist die Spur an der Aussenseite der Wand sichtbar. Der Blitz schlug unter dem Giebelbrett in das Haus ein, zertrümmerte daselbst das Giebelfenster vollständig, wovon nur noch kleinere Splitter übrig geblieben sind, fuhr dann an dem rechtseitigen Fensterpfosten von Holz herunter bis zu einer eisernen Klammer und versengte das Holz — es sind schwarzbraune Brandflecken von 3 bis 4 Zoll vorhanden —. Die eiserne Klammer circa 1 Fuss lang ist mit beiden Spitzen in das Holz geschlagen, so dass der Zwischentheil 1 Zoll weit vom Holze absteht; auf der Höhe dieser Klammer sind weder Brandflecken noch sonstige Beschädigungen des Holzes bemerkbar, vom unteren Ende dieser Klammer abwärts ist jedoch die Bahn des Blitzstrahles wieder durch Brandflecken bezeichnet. Die Verkohlung beschränkt sich jedoch an allen Stellen nur auf die Oberfläche des Holzes und dringt nirgends tief in dasselbe ein. Das Holzwerk ist auch nicht in Brand gerathen. Der Blitz fuhr dann durch eine Fuge zwischen Giebelwand und Dachgebälk hindurch; an der unteren Fläche des Dachgebälkes werden die hinterlassenen Spuren desselben wieder sichtbar, indem hier ein quadratförmiges Stück Deckenverputz

der Lattendecke von 0,2 Fuss Seitenlänge scharfkantig wie herausgeschnitten, abgesprengt, die Latte darunter stark geschwärzt und eine kleine Vertiefung eingebrannt ist. Ausserdem ist an dem rechteitigen Fensterpfosten oben an der Decke ein Stückholz 0,65 F. hoch, $\frac{3}{4}$ Zoll breit und tief in Form einer scharfkantigen Rinne herausgesplittert, deren Flächen jedoch keine Spuren von Verkohlungen zeigen. Von hier aus fuhr der Blitz durch den zwischen zwei Fenstern hängenden Spiegel im ersten Stocke, schlug an der oberen Ecke desselben ein Loch 0,4 F. breit, 0,95 F. hoch in denselben, ging hinter dem Spiegel diagonal herunter, hinterliess Brandflecken auf der hölzernen Spiegelwand und auf der Hauswand daselbst, fuhr an der unteren Ecke des Spiegels durch das Glas heraus und schlug daselbst ein Loch 0,1 F. hoch und 0,7 F. breit in denselben. Die Ränder dieser beiden Löcher sind in unregelmässigen Linien ausgesplittert, die vorstehenden Spitzen auswärts etwas aufgebogen, und das Glas auf 0,05 F. bis 0,15 F. Breite sehr stark angeschmolzen, so dass es auf diese Breite blind, d. h. nicht mehr durchsichtig ist. — Die Fenster beiderseits des Spiegels sind mit eisernen Winkelbändern beschlagen, die an den Spitzen ebenfalls Spuren von Schmelzung zeigen. Auf dem Tische vor dem Spiegel (der Tisch befand sich ebenfalls an der Wand des Zimmers) lagen einige Kleidungsstücke, welche in Brand geriethen und ein tellergrosses, $\frac{1}{2}$ Zoll tiefes Loch in den Tisch brannten. Der Blitz fuhr an der Ecke zwischen Tisch und Fenster durch eine Fuge zwischen dem Brustriegel des Fensters und der Fachausmauerung hindurch, splitterte dabei ein Holzstück ab und darunter einige Fenstersplinter aus; nahm dann seinen Weg auf der Aussenfläche des Hauses bis zum Fenster des Erdgeschosses. „An dieser Stelle der von der Blitzesentladung durchbrochenen Wand soll eine rinnenförmige Vertiefung, und der Mörtel derselben wie geschmolzen oder salpetrig gewesen sein. Diese Stelle ist aber inzwischen wieder verputzt und übertüncht worden.“] „Durch das Fenster (des nordöstlichen Zimmers) des Erdgeschosses ging die Entladung hindurch, schmolz das Blei an verschiedenen Stellen, splitterte Glasstücke aus, fuhr in das Zimmer, wo sich die Familie befand, hinterliess am Tisch und am Fussboden mehrere kleine Brandflecken, und fuhr durch die östliche Wand an einer Stelle hindurch, wo am Hause selbst die (aus einer schräg an das Haus anliegenden Steinplatte bestandene) Hundshütte war. In letzterer lag ein grosser Haushund, an einer 7 Fuss langen starken Eisenkette angebunden, der erschlagen wurde. Weitere Spuren des Blitzes vom Hunde weg am Boden etc. sollen (?) nicht bemerkbar gewesen

sein“. — „So weit gehen die Beobachtungen, die ich bei der Local-erhebung machen konnte. Ferner hat mir der Fallmeister Folgendes über die Wirkung des Blitzschlages erzählt. Er sei mit seiner Familie bei Feier seines Namenstages am Tisch (im nordöstlichen Zimmer des Erdgeschosses) gesessen, und zwar: eine 16jährige Tochter und ein 10jähriger Knabe seien unmittelbar am (letzt-erwähnten) Fenster auf der (an der östlichen Zimmerwand befindlichen) Bank gesessen, und vom Blitz, der — wie gesagt — durch dieses Fenster fuhr, getödtet worden; die Kleider des Knaben hätten gebrannt (derselbe sei auch schwarz gebrannt gewesen, während beim Mädchen nur eine geringe Spur am Arme ersichtlich war). Seine Frau sei auf dem südlichen Stuhl, er auf dem Stuhle gegenüber der Kinder und ein Gast auf der Bank an der nördlichen Wand des Zimmers — und zwar alle drei um den Tisch herum mit ihren Kindern gesessen. Alle drei — Mutter, Vater und Gast — seien vom Blitzschlag betäubt worden und in gleicher Richtung (von Norden gen Süden) auf den Boden gefallen, seine Frau habe eine Lähmung am linken Bein, wovon jetzt schwache Spuren zurückgeblieben, er eine vier Tage dauernde Lähmung am rechten Arm erlitten. Zwei auf der Bank an der (dem Fenster gegenüberliegenden) Rückwand des Zimmers sitzende Kinder von 3 und 13 Jahren seien nicht vom Blitze beschädigt worden, sondern nach dem Blitzschlage zur Thüre hinausgelaufen. Unter der Bank am Fenster, auf welcher die von der Blitzesentladung getödteten zwei Kinder sassen, seien drei Hunde gelegen, die ebenfalls vom Blitzschlage erschlagen worden seien. Ausserdem wurde, wie bereits bemerkt, der Haushund ausserhalb des Hauses — der unmittelbar unter diesem Fenster am Boden lag und mit der genannten Kette (an der Wand (?)) angebunden war — in der Hundshütte erschlagen“.

Wenn wir die Spuren der Entladungen nach der eben vorgeführten Beschreibung (und mittelst der uns vorliegenden Abbildungen) genau durchgehen, so zeigt es sich, dass der eigentliche Entladungsstrom nicht am Dache, sondern erst unterhalb des Giebelbrettes seinen Ausgangspunkt hatte; von da aus ist seine Bahn durch die Metalltheile am Dachfenster, durch mechanische Wirkungen bis zur Klammer des Gebälkes, von hier abermals durch mechanische Wirkungen und Unterbrechungsfunken bis zur Spiegelfolie und

den dünnen eisernen Fensterbeschlägen, hierauf durch eigenthümliche mechanische, Wärme- und Lichterscheinungen in und an der Mauerwand, dann durch die Metalltheile und die starken mechanischen Wirkungen am Fenster des Zimmers, am Erdgeschosse und endlich durch die — vermuthlich an der Aussenseite des Hauses befestigte — lange starke Kette des Haushundes und durch letzteren selbst, der auf dem Boden lag, bezeichnet. Wenn wir nun in Erwägung ziehen, dass die nächste Umgebung von Forchheim ein auf grosse Ausdehnung flacher Wiesengrund (mit vielfachen Bewässerungskanälen) ist, dass ferner jenes Haus ohnehin fast unmittelbar an grossen Bächen sich befindet, deren Niveau selbst am 18. Juli noch 5 Fuss unter dem Hause lag, wenn wir ferner erwägen, dass die im Juni stattgehabten mehrfachen Regengüsse einen weit höheren Wasserstand am Johannitage vermuthen lassen, ferner berücksichtigen, dass in diesem Sommer das Grundwasser in den Brunnen auf einem grossen Gebiete in unseren — und vermuthlich auch in den Main- etc. — Gegenden einen ungewöhnlich hohen Stand zeigt, so müssen wir schon daraus vermuthen, dass die Ursache jenes Ereignisses nicht in einer geringen Entfernung des unglücklichen Hauses von der Gewitterwolke oder gar am Hause selbst, sondern lediglich in den Terrainverhältnissen jenes Stückes Land, über welches die Gewitterwolke gezogen und in der vermuthlich äusserst starken elektrischen Ladung der letzteren gesucht werden müsse. Die über die Bahn der Entladung berührten Umstände sowie die Localerhebungen zeigen uns aber, dass am Dache selbst keinerlei Beschädigungen vorkamen und dass die Influenzfähigkeit der am Hause und an seinen Wänden etc. vorkommenden Materialien und Objecte hier gar nicht in Anschlag gebracht werden kann: es muss also die ungeheure Elektrizitätsmenge, welche beim Blitzschlage zur Entladung kam, sich lediglich aus der durch Influenz elektri-

sirten unterirdischen Wasserstrecke an den genannten Theilen des Hauses von unten nach oben verbreitet haben; von einem directen Einschlagen der Gewitterwolke oder des Blitzes dürfte vermuthlich hier nicht die Rede sein⁸⁾. Allem Anschein nach zog letztere von Osten her, die ausgedehnte Grundwasserstrecke konnte eine starke influencirende Wirkung erfahren; letztere war vermuthlich an der Stelle, wo der Kettenhund lag, dem Boden am nächsten, und durch diesen verbreitete sich nun die in Beziehung auf die Wolke negative Ladung über die bereits beschriebenen Strecken, um nach genügend grosser Entfernung der influencirenden Wolke oder nach der Entladung der letzteren in der Atmosphäre als Entladungsstrom innerhalb der discontinuirlichen Leitungsbahn bis zum Grundwasser hin aufzutreten. Das ganze Ereigniss scheint bloss ein sogenannter kalter Schlag, also eigentlich ein Rückschlag gewesen zu sein, deren ausserdem noch mehrere andere in secundärer Weise gleichzeitig eingetreten sein konnten⁹⁾. Die vorher beschriebene Bahn ist nämlich augenscheinlich der Weg des kürzesten Leitungswiderstandes für den Ladungs- und Entladungsstrom ge-

8) Vergl. Polytechn. Journ. Bd. CLXXXII, S. 295.

9) Ein ähnliches jedoch von unwesentlichen Wirkungen und von keinerlei Unfall begleitetes Blitzesereigniss kam bei einem schwachen von West gen Ost ziehenden Gewitter am 22. Juli d. J. Abends 10 Uhr am neuen Gottesacker an der Thalkirchner-Strasse zu München vor. Die Gewitterwolken zogen dabei über das mit Grundwasser reichlich versehene kleine Thal — zwischen OberSENDLING und der Isar — und der Blitzschlag kam an dem westlichen Thorbogen der Umfassungsmauer vor. Die Spuren an den unteren beiden Enden des Sockels, an dem Bogen, sowie die Zerstörung des aus Backsteinen bestehenden Kreuzes liessen erkennen, dass alle hier befindlichen Metalltheile — Gitterthor, eiserne Stange des Kreuzes etc. — die discontinuirliche Leitungsstrecke für die influencirte Ladung bildeten. — Diese Entladung soll von einem starken (elektrischen oder Ozon-) Geruch begleitet gewesen sein.

wesen; bei einer solch ungeheuren Elektricitätsmenge von so bedeutender Dichte, die unmittelbar vor der Entladung an den verschiedenen Theilen der östlichen Giebelwand also auch an der untersten Fensterwand, an der Fensterumfassung und den hier befindlichen Metalltheilen sich anhäuften, konnte die influencirende Wirkung gegen die beiden unmittelbar am Fenster gesessenen zwei Kinder sowie gegen die übrigen in deren Nähe befindlichen Personen und Objecte nicht unterbleiben; theilweise durch ihre Verbindung mit der östlichen Wand, theils mit dem Boden selbst, konnten die getrennten Entladungsströme zu Stande kommen, welche natürlich mit Rücksicht auf die Entfernung von der Wand bei den verunglückten Kindern — die am stärksten influencirt waren — stärker ausfallen mussten, als bei den übrigen Personen. Betrachten wir jedoch die Anordnung und Gruppierung der getroffenen Personen (nach dem uns vorliegenden Grundplan) im Erdgeschosse, so möchte es nicht unmöglich sein, dass die beiden unmittelbar an den Schliessungsbogen angelehnt gewesenen zwei Kinder, sowie die drei Hunde unter der Bank, auf welcher jene sassen, durch eine Seitenentladung getödtet wurden, dass hingegen der Entladungsstrom, welcher die drei älteren um den Tisch herum an der abgewendeten Seite in einer discontinuirlichen Kette befindlichen Personen betäubt und oberflächlich verletzt hat, vielleicht ein secundärer oder inducirter war. Mag nun die Natur dieser Ströme, durch welche das unglückliche Ereigniss sich manifestirte, von der einen oder anderen Art gewesen sein, so können wir immerhin noch ausserdem mit der grössten Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der ganze Boden, auf dem das Haus ruht, an der Influenz Antheil nehmen musste; der Rückschlag selbst konnte daher auch starke erschütternde Wirkungen am ganzen Gebäude und selbst an den unverletzt gebliebenen zwei Kindern, die an der Rückwand des Zimmers — vermuthlich mit herunter-

hängenden Beinen — sassen, auftreten: sowohl die im Zimmer wahrgenommenen Entladungsfunken als auch eine etwas ungewöhnliche Erschütterung verscheuchte dann die erschreckten Kinder aus dem Hause. [Auffallend ist es, dass bei diesem sowie bei den oben beschriebenen Blitzesereignissen der eigenthümliche Ozongeruch selbst in der nächsten Umgebung nicht wahrgenommen worden ist.]

Sowohl die physiologischen, als auch die mechanischen und die mit diesen verbunden gewesenen äusserst intensiven Wärmewirkungen, welche das in Forchheim am 24. Juni stattgehabte Blitzesereigniss begleiteten, sind so eigenthümlicher Natur, dass dieselben einer näheren Untersuchung wohl unterworfen werden dürften, wenn noch weitere Erhebungen hiefür möglich gemacht werden könnten; wir müssen uns auf einige Bemerkungen hierüber beschränken. Die im Zimmer der Familie des Fallmeisters vorgekommenen physiologischen Wirkungen dürften uns zunächst zeigen, dass [was wir übrigens an vielen der schon früher vorgekommenen Fälle dieser Art nachweisen könnten] die Tödtung durch einen sogenannten Blitzschlag bei verschiedenen Personen im Allgemeinen nicht auf ein bestimmtes Alter oder Geschlecht sich beschränkt, und dass überhaupt von einer Auswahl, die eine Blitzesentladung in dieser Beziehung treffe, keine Rede sein und dass ebenso wenig ein derartiger Unterschied zwischen Menschen und Thieren gefunden werden kann; es sind lediglich die Umstände, unter welchen die Influenz- und die diese begleitenden Nebenwirkungen etc., sowie die aus diesen verschiedenartigen Vorgängen entspringenden Entladungsströme zu Stande kommen können, bei der physikalischen Beurtheilung eines derartigen Falles ins Auge zu fassen¹⁰⁾. Statistische Nachweise solcher Art,

10) Die Untersuchung, welche an der Leiche des 16jährigen Mädchens und derjenigen des 10jährigen Knabens an der Unglücks-

wie sie für vorgekommene Fälle von Tödtungen von Personen durch Blitzschläge in den verschiedensten Gebieten etc. noch häufig zusammen gestellt werden, dürften wohl ihren eigenthümlichen Werth haben; in rein physikalischer sowie physiologischer Beziehung aber dürfte ihre Bedeutung als zweifelhaft erscheinen. — Als besonders auffallend möchten die Producte der Wärme- und mechanischen Wirkungen hervorzuheben sein, welche nach dem Blitzschlage in dem Wohnzimmer der Familie aufgefunden worden sind, sowie jene, welche in der Mauer zwischen dem ersten Stockwerke und dem gedachten untersten Fenster vermuthungsweise sich noch vorfinden sollen. Der mir zugekommene Bericht meines Freundes spricht sich hierüber in nachstehender Weise aus: „Von anderen Personen, die das Haus am darauf folgenden Tage besuchten, hörte ich sagen, dass sie förmliche Röhren, die der Blitz durch Holz und Mauerwerk gebohrt habe, gesehen hatten (s. o. S. 267); allein dieses beruht auf Täuschung oder falscher Auffassung der Sache, denn es sind nur ausgesplitterte Rinnen am Holzwerk, und Aussplitterungen an den Fugen zwischen Holz und Mauerwerk bemerklich. Ferner soll am Fussboden des Wohnzimmers Sand gestreut gewesen sein — nach ländlicher Sitte geschieht diess in Oberfranken am Vorabende eines jeden Feier- oder Festtages —, der in der Richtung des Blitzschlages geschmolzen und sich in eine Röhre verwandelt haben soll An den Fussbodenbrettern sind übrigens

stätte vorgenommen wurde, hat sich, wie es den Anschein hat, bloss auf eine oberflächliche am Leibe u dgl. beschränkt. Die Spuren der Entladung an beiden Kindern möchten wohl am Kopfe — unter den Haaren — oder selbst an anderen blossgelegten zarten Organen sich vorfinden; nur dürfte zu deren Unterscheidung, da sie vermuthlich in schwachen siebartigen Durchbohrungen bestehen, mindestens die Anwendung einer Loupe nöthig gewesen sein.

nur ein oder zwei Brandflecken in Kreuzergrösse“ (also kein Loch in Thalergrösse wie diess von anderer Seite angegeben wurde) „und am Tische unten nur einige Stellen, kaum merklich versengt, aber kein Strahl mit Brandflecken, wie er an der Wand im oberen Stocke vorhanden, zu bemerken ist“. Die Entstehungsweise des am Zimmerboden der Unglücksstelle vorgefundenen „röhrenförmigen Concrements“, von welchem durch ein Fragment¹¹⁾ nachgewiesen worden ist, dass diess eine wirkliche Blitzröhre war, muss vorläufig als ein in ein Dunkel verhülltes Phänomen angesehen werden; ein ähnlicher Fall ist meines Wissens bis jetzt noch nicht bekannt geworden. Jenes Fragment ist beiläufig 1 bayr. Dec. Zoll lang, ganz unregelmässig gestaltet, seine Grundform dürfte etwa als ein stumpfer Kegel mit ovalen Grundflächen angesehen werden, von welchen die Hauptaxen der grösseren beiläufig 6''' und 2''' (b. Dec. M.), jene der kleineren 3''' und 1½''' sind; dieses Röhrenstück ist sehr dünnwandig (an der stärksten Stelle etwa ⅓ bayr. Decimalinie dick) an verschiedenen Stellen mit Ausbiegungen und Zacken versehen, im Innern vollkommen verglast, an den Aussenflächen rauh und mit weissen Sandkörnern (?) besetzt. Unwillkührlich taucht beim Anblicke dieses Gebildes — das mit den gewöhnlichen Blitzröhren volle Aehnlichkeit zeigt — der Gedanke auf, es müsse auf der angeblich zwei Fuss langen Strecke der dünnen Sandschichte am Zimmerboden ein bis zum höchsten Glühgrade erhitzter Luftstrom die Bahn der elektrischen Entladung bezeichnet haben. — Eine Nachgrabung im Boden ausserhalb des Hauses wurde bis

11) Dieses Fragment befindet sich im physikalischen Cabinet des Lyceum's in Bamberg; es wurde mir durch die Güte meines geehrten Collega Herrn Prof. Dr. Hoh zur Ansicht zugesendet; durch Vermittelung des Untersuchungsrichters Herrn Rath Miltner ist dasselbe in seinen Besitz gelangt.

jetzt nicht vorgenommen; ob man hier nicht auf Blitzröhren bei vorsichtiger Bohrung kommen dürfte, könnte natürlich nur als eine Vermuthung hingestellt werden.

Durch die über die hervorgehobenen Blitzesereignisse im Vorstehenden angestellten Betrachtungen dürfte nunmehr die Anschauungsweise über die Entstehung von Blitzschlägen als hinreichend begründet angesehen werden. Praktische Folgerungen aus den durch jene Ereignisse gewonnenen Erfahrungen zu ziehen, dürfte hier als unnöthig erscheinen; die oben (S. 247) angeführten Sätze erlangen ohnehin hiedurch eine neue Bestätigung¹²⁾. Hingegen mag zum Schlusse noch angeführt werden, dass unsere Erörterungen vielleicht auch für die Häufigkeit der Blitzschläge neue Anhaltspunkte liefern können. Es scheint uns nämlich daraus hervorzugehen, dass in solchen Jahren, in denen durch massenhafte Niederschläge während der eigentlichen Gewitterperioden die Gewässer überhaupt sowie namentlich die unterirdischen einen hohen Stand annehmen, die Zahl der Blitzschläge unter sonst gleichen Umständen — also auch bei gleicher Frequenz und Stärke der Gewitter — grösser sein müsse, als in Frühlings- und Sommermonaten von geringer Regenmenge. Ebenso scheint aus den obigen Betrachtungen die Folgerung gezogen werden zu dürfen, dass bei periodisch an einem und demselben oder an unmittelbar auf einander folgenden Tagen auftretenden Gewittern die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Blitzschlägen bei den folgenden Gewittern um so grösser werden müsse, je grösser die Regenmenge war, welche die vorausgegangenen Gewittererscheinungen als Begleiter und zur Folge hatten.

12) Die bei meiner Besprechung über die neue französische Instruction für Blitzableiter an Pulvermagazinen [s. Polytechn. Journ. Bd. CLXXXIV, S. 469, Juni 1867] erhobenen Bedenken werden durch die eben beschriebenen Blitzesereignisse von Neuem gerechtfertiget.
