Zeitschrift: Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft

Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft

Band: 27 (1885-1886)

Artikel: Atmosphärische Electricität und Blitz : besonders in ihren Beziehungen zu der Telegraphie

Autor: Brüschweiler-Wilhelm

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-834582

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: 20.08.2025

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

III.

Atmosphärische Electricität und Blitz

besonders in ihren Beziehungen zu der Telegraphie.

Von

Brüschweiler-Wilhelm.

Der Blitz ist so alt wie die Welt und doch der jugendkräftigsten eine unter den Erscheinungen in der Natur! Uralt, weil in vorgeschichtliche Zeiten zurückragend, jung in dem Sinne, als seine Kraft heute noch ungebrochen ist, wie vor Jahrtausenden!

Obschon wir die genaue Erforschung der Electricität im Allgemeinen, sowie deren Anwendung im Haushalte des Lebens als eine Errungenschaft unsers Jahrhunderts betrachten dürfen, wissen wir dennoch, dass ihr Alter nach Jahrtausenden zählt. Stets war sie vorhanden, vorerst ungeahnt, dann von den alten Griechen erkannt, aber unbenützt bis in unsere Tage; heute nimmt sie eine der obersten Stellen unter den weltbewegenden Kräften ein.

Noch vor etwas mehr als 15 Decennien stritten die Gelehrten im alten Europa sich herum, ob der Blitz wirklich ein electrisches Phänomen sei, bis der kühne Franklin drüben in der neuen Welt anno 1752 seinen Drachen in die Luft entsendete und, seinen Finger gegen die Schnur haltend,

durch den überspringenden Funken bewies, dass gar nicht daran zu zweifeln sei.

Majestätisch durchrast der Blitz die Luft. Aber an die Flügel dieser donnernden Majestät, die wir eher als ein Kind des Abgrundes, denn als Engel des himmlischen Lichtes bezeichnen möchten, heftet sich nicht selten Entsetzen und Grauen. Der Blitzschlag kann ja fürchterlicher werden, als das grösste unserer feuerspeienden Kriegsungeheuer.

Im Grunde kennen wir die atmosphärische Electricität bloss aus ihren Wirkungen, während über ihre Entstehung bis zur Stunde nur Hypothesen im Umlaufe sind. Selbst die neuesten Forscher sind hinsichtlich dieser Frage nicht über die blossen Ansichten hinweggelangt, von denen die einen mehr, die andern weniger glaubwürdig erscheinen.

Lavoisier, Laplace und Davy betrachteten die atmosphärische Electricität als ein Erzeugniss der vielen Verbrennungsprocesse auf der Erdoberfläche. Der Physiker Pouillet pflichtete ihnen bei, behauptend, die aus der Verbrennung von Kohle entstehende Kohlensäure enthalte positive Electricität, die Kohle selber negative. Auch die Vegetationsthätigkeit und die Wasserverdunstung galten ihm als Electricitätsquellen, die rasche Verdichtung des Wasserdampfes zu Wasser bei Gewittern als Electricitätserzeugerin im grossen.

Der Naturforscher Peltier, unterstützt von Lamont, sprach die Ansicht aus, die Erde sei stets mit negativer Electricität gefüllt, die Luft mit positiver, während Dove meinte, die beträchtlichen Massen atmosphärischer Electricität, die anlässlich eines Gewitters sich anhäufen, verdanken ihre Existenz den verschieden temperirten Luftströmungen.

Auf Grund zwölfjähriger Beobachtungen, täglich regelmässig zweimal ausgeführt, glaubt Denze in der Luftelectricität einen Maximalzustand entdeckt zu haben, der stets einige

Stunden vor und nach Sonnenuntergang eintrete. Zwischenein komme das electrische Minimum zu liegen. Nach seiner Meinung ist die atmosphärische Electricitätsquelle von der gemeinschaftlichen Wirkung des Wasserdampfes und der Sonnenwärme abhängig. Das jährliche Maximum der electrischen Spannung falle auf Ende Februar, das Minimum auf die Tage nach dem Herbstäquinoctium. In den Sommermonaten Juni, Juli und August werde die Electricitätsentwicklung durch zahlreiche Gewitter beeinträchtigt. Während eines Gewitters sei die Spannung des Fluidums ausserordentlich gross, nach Verlauf desselben beinahe Null. Auch die Bildung von Nebel, Reif, Schnee und Regen, sowie der Wolken begünstige die electrische Spannkraft, und die Winde, besonders der Föhn und die von Südost heranziehenden, vermehren die Electricität. Je höher wir steigen, desto mehr nehme die electrische Spannung ab. Bei heiterem, oder schwach wolkigem Himmel sei die Electricität stets positiv.

Mascart will entdeckt haben, dass die Luftelectricität des Nachts viel gleichmässiger ist, als am Tage. Abends zwischen 9 und 10 Uhr erreiche die Spannung den höchsten Grad, von da an nehme sie langsam ab bis morgens 6 Uhr, von welcher Zeit an das rasche Sinken bis 3 Uhr nachmittags anhebe.

Spring sucht darzuthun, die atmosphärische Electricität sei eine Folge der starken Reibung, welche während eines Gewitters zwischen den sich bildenden Hagelkörnern und der Luft stattfinde.

Werner Siemens spricht die Ueberzeugung aus, dass die Erde negativ electrisch geladen sei und zwar durch die Sonne, welche beide Arten der Electricität, negative und positive, in ihr erzeuge. Die Erde trete die positive aber an die Gewitterwolken ab und zwar durch das Mittel hoher Berge, die mit beiden in Berührung stehen.

Hoppe hinwieder erblickt die Electricitätsquelle in der durch Verdampfung des Wassers an der Erdoberfläche entstehenden Reibung. Nur bei ruhiger Luft könne durch Aufsteigen der entwickelten Dämpfe eine Anhäufung des Fluidums entstehen. Oertliche Gewitter bilden sich, wenn ein Gebiet ohne erhebliche Luftströmungen durch die Sonne stark erhitzt werde. Der hiedurch aufsteigende Luftstrom werde mit Wasserdampf gefüllt, welcher beim Eintritt in höhere kalte Regionen sich verdichte. Die frei werdende Wärme steigere die Bewegung nach oben, es entstehe Reibung und durch dieselbe Electricität. Abwärts bewege sich nun ein kalter Luftstrom, negativ electrisch, während der warme aufsteigende positiv electrisch sei. Hieraus folge, dass waldarme Gegenden öfteren Blitzgefahren ausgesetzt seien, als holzreiche. Sumpfige, wasserreiche Niederungen seien die eigentlichen Gewitterherde.

Palmieri, der bekannte Meteorologe am Vesuv, ist nach 32 Jahren eifrigster Beobachtung zu der Ueberzeugung gelangt, dass die atmosphärische Electricität bei heiterem Himmel stets positiv sei, wenn 140 Kilometer im Umkreise keine Niederschläge (Regen, Schnee, Hagel) stattfinden. Er nimmt zwei tägliche Maxima und Minima der electrischen Spannung an und meint, die Electricität vermehre sich während des Regens mit der Zunahme des Niederschlages und verschwinde mit demselben auch wieder. Bei Platzregen werde sie häufig so gross, dass Blitzschläge erfolgen. Er glaubt, die atmosphärische Electricität verdanke ihren Ursprung der raschen Verdichtung der Wolken zu Wasser, und sie müsse sich, wenn sie nicht durch grosse Feuchtigkeit abgeleitet werde, unter Feuererscheinung zwischen den Wolken selbst, oder zwischen Erde und Wolken entladen. Gewitterwolken seien eine Quelle

fortwährender Electricitätsentwicklung infolge beständiger Verdichtung des Wasserdampfes zu Wasser.

Diese Aussprüche, lauter unausgereifte Früchte ernster Forschung und gewissenhafter Beobachtungen, könnten leicht vermehrt werden, ein Beweis, dass man redlich bemüht ist, die noch unbekannten Factoren auf dem berührten Gebiete zu finden.

Suchen wir aus der Fülle des vorliegenden Stoffes dasjenige in kurze Sätze zusammenzufassen, was gegenwärtig allgemein als wahr anerkannt wird.

a) Es ist Thatsache, dass die Luft fortwährend wechselnde Mengen von Electricität enthält und dass diese an Masse stets zunimmt, wenn der in der Atmosphäre vorhandene Wasserdampf Bläschen bildet, d. h. Nebel- oder Wolkenform annimmt. In der raschen Wolkenbildung liegt also die erste Veranlassung zu Gewittern.

b) Die atmosphärische Electricität erleidet nicht nur eine jährliche, sondern auch eine tägliche Schwankung. Steht die tägliche im Zusammenhang mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, so wird jene durch die grossen Luftströmungen, hauptsächlich durch den Aequatorialstrom, bedingt.

c) Mit der Bildung der Gewitterwolken nimmt die Spannkraft der Luft ab; dem Gewitter vorausgängig sinkt daher die Quecksilbersäule im Barometer.

d) Der Blitz ist nichts anderes als ein electrischer Funke von ungewöhnlicher Länge, der Donner nichts anderes als das denselben begleitende Knistern.

e) Der Blitz entsteht, wenn eine mit Electricität übersättigte Gewitterwolke sich entweder gegen die Erde entladet, oder gegen eine andere Gewitterwolke von entgegengesetzter Electricität.

f) Die Länge eines Blitzes beträgt 1 bis 20 Kilometer, seine Dauer kaum den zehntausendsten Theil einer Sekunde.

Verlassen wir das oben betretene Gebiet der Wagesätze und Meinungen und steuern wir einem andern zu, das uns wenigstens etwelchen festen Halt gewährt. Dasselbe soll uns mit einer Reihe von Beobachtungen über die atmosphärische Electricität bekannt machen, die wir den Telegraphenbeamten verdanken. Unsere staatlichen Drahtleitungen und Telegraphenstationen waren seit dem Beginn ihres Bestehens das Lieblingsobject des Blitzes, die Zielscheibe, auf welche er seine Geschosse jederzeit vorzugsweise richtete, als hätte die ausgesprochenste Wahlverwandtschaft ihn bei seinem Thun geleitet. Es ist dies freilich eine Wahlverwandtschaft, welche passender mit *Feindschaft* bezeichnet wird, eine Neigung, vor welcher wir das Kreuz machen. Ist der Blitz doch der Erzfeind telegraphischer Einrichtungen, vorab der Luftleitungen. Krieg ist seine Loosung, ein Krieg ohne Ende, dem nie ein dauerhafter Frieden folgen wird. Als bedürfte er jeweilen der Ruhe zur Erneuerung seiner Kräfte, lässt er sich im Spätsommer allemal zu einem Waffenstillstande herbei, um nach der Sammlung mit erneuter Wuth auf seine Opfer zu stürzen. Ohne jedwede Achtung vor den staatlichen Anlagen, schlägt er in seiner Laune die stärksten Stangen über den Haufen, entkleidet dieselben, oder verwundet sie wenigstens in einer Weise, dass sie zeitlebens deutlich erkennbare Malzeichen an sich tragen. Dies ist freilich noch sein höflichster Verkehr mit ihnen; nicht selten zertrümmert er sie zu Splitterwerk, oft so, dass ihre letzte Spur verschwindet. Oder er stürzt sich auf ihre glänzende Ausstattung, die Isolatoren, die er zu Staub zermalmt, auf die eisernen Träger, die er zerstört. Seltener entbietet er den Kuss seiner verwandtschaftlichen Neigung den eigentlichen Gedankenträgern, den verzinkten Eisendrähten, drückt ihnen denselben dann aber mit solch' zudringlicher Un-

verschämtheit auf, dass sie über der plötzlichen Umarmung in Glühhitze gerathen und die Lebenskraft einbüssen.

Kann man bei diesem barbarischen Verfahren überhaupt noch von Rücksicht sprechen, so besteht dieselbe darin, dass der Feind sich nie ein sehr ausgedehntes Gebiet als Kampfplatz auserkiest, sondern seine Zuchtruthe gewöhnlich nur über einer kleineren Strecke schwingt. Wir kennen keine Beispiele, wo er, selbst beim heftigsten Angriffe, seine Verheerungen über mehr als 1—2 Kilometer im Umkreis ausdehnte, es sei denn, er trete abtheilungsweise auf. Selbst wenn er ausnahmsweise Stationen heimsucht, beschränkt er seine Zerstörungslust auf eine, höchstens zwei derselben, wo er alsdann bald den Glasdeckel der Blitzplatte zertrümmert, oder einzelne der metallenen Spitzen abschmilzt, bald die Drahtwinduugen in der Boussole anbrennt, oder gar die Spuhlen des Morseapparates beschädigt. Auch hier übt er eine gewisse Nachsicht, indem er den Beamten mit dem Schrecken davon kommen lässt, d. h. dessen Gesundheit und Leben schont, seine Thätigkeit aber so lange lahmlegt, bis der an den Apparaten angerichtete Schaden wieder beseitigt ist.

Einige Beispiele dürften diese Andeutungen näher beleuchten.

* Der Blitzstrahl fuhr im August 1871 in die Telegraphenleitung zwischen Zürich und Glarus, zertrümmerte 2 Stangen, 22 Isolatoren, brachte an zwei Stellen den Draht zum Schmelzen, meldete sich jedoch in keinem der Bureaux.

---

* Wir entnehmen diese Beispiele einer vortrefflichen Arbeit des Herrn Rothen, Adjunkt der Telegraphen-Direction in Bern: „La foudre et ses effets sur les lignes télégraphiques en Suisse“, Journal télégraphique 1884, VIII^{ieme} volume, dessen Verdienst es ist, das reichhaltige Material gesammelt und verarbeitet zu haben.

Ein Jahr später zersplitterte er bei Illnau (Zürich) vier Stangen, beschädigte 2 andere, zermalmte 2 Isolatoren und setzte an einigen Stellen dem Draht in einer Weise zu, dass er nachher unter den Fingern zerstückte. In den Blitzplatten der nächsten Bureaux entdeckte man kaum die Spuren eines Angriffes.

Abermals nach 12 Monaten (Juli 1873) schlug er anlässlich eines heftigen Gewitters, das sich über Uznach und Umgebung entlud, 5 Telegraphenstangen in Splitter, beschädigte 6 weitere und zermalmte 7 Isolatoren. Das Merkwürdigste aber war, dass der Draht an 7 durch Klemmen verbundenen Stellen eine Hitze bis zum Schmelzen erreicht hatte. Im nämlichen Monat fuhr er ungefähr 600 Meter vom Telegraphenbureau Bruggen in die Leitung, zerstörte 15 Stangen, beschädigte 3 weitere und zertrümmerte 6 Isolatoren, ohne im Bureau selber andere Spuren seiner Thätigkeit zurückzulassen, als kleine Oeffnungen in den Papierstreifen der Blitzplatte.

Auch bei Ingenbohl (Schwyz) zersplitterte der Blitz zu dieser Zeit eine Telegraphenstange, beschädigte zwei andere, zerschlug einen Isolator, liess aber das Bureau unbehelligt.

Im September des nämlichen Jahres wählte er sich die dem Bureau Payerne zunächst gelegenen Stangen zur Zielscheibe und zerstörte sie mit so furchtbarem Knall, dass der Telegraphist entsetzt aus dem Bureau eilte, wähnend, seine Stunde sei gekommen. Als er darauf bei ruhigem Blute seine Apparate untersuchte, fand er sie völlig unbeschädigt, was ihm eben so unbegreiflich vorkommen mochte, wie die Thatsache, dass er selber mit heiler Haut dastand!

Schon im Monat April 1874 erfolgte bei Kirchthurnen (Bern) eine electrische Entladung mit solcher Wucht, dass 2 Stangen zerstört, 3 erheblich beschädigt, 40 andere mit

unauswischlichen Spuren ihrer Gewalt versehen und 3 Isolatoren zermalmt wurden, während im Bureau alles unversehrt blieb.

Im August 1875 wurden nahe beim Telegraphenbureau Frick durch einen Blitzschlag 14 Stangen zersplittert, 28 Isolatoren zerstückt und andere gebrochen, das Bureau erlitt nicht den geringsten Schaden. Wenige Wochen nachher beschädigte eine andere Entladung 16 Stangen an der Leitung zwischen Bern und Biel, ohne dass eine der beiden Endstationen etwas davon bemerkte.

Zwischen Zofingen und Reiden machte sich der Blitz am 15. Juli 1881 an einer Reihe von 18 Stangen in der Weise bemerkbar, dass 2 davon völlig zerstört, 5 sehr stark und weitere 4 leicht beschädigt wurden; das Hauptübel geschah in der Mitte der Reihe; 6 zwischenein stehende Stangen blieben unberührt, wahrscheinlich ihrer geringeren Leitungsfähigkeit wegen.

Diese wenigen Beispiele, einer sehr reichen Blitz-Statistik entnommen, geben Kunde von Verheerungen, die der Blitz an den Telegraphenleitungen anrichtet, oft in unmittelbarer Nähe der Bureaux, oft in bedeutender Entfernung davon, *jedoch ohne jede Beeinträchtigung der Bureaux selber.*

Gewöhnlich verbreitet sich das electrische Fluidum von einem Punkte der Leitung aus nach beiden Richtungen, jedoch mit schwacher Fortpflanzung in die Ferne. Der Hauptschlag, von ungewöhnlicher mechanischer Kraft zeugend, verschwendet letztere am eigentlichen Angriffspunkte; was weiter rechts oder links liegt, wird in geringe Mitleidenschaft gezogen, und die Bureaux gehen häufig schadlos aus, selbst dann, wenn der Angriffspunkt in unmittelbarer Nähe von ihnen liegt.

Ihr Talisman ist die Blitzplatte, welche die Electricität zur Erde ableitet. *

Trifft es sich jedoch zur Seltenheit einmal, dass bei einer electrischen Entladung allen Vorsichtsmassregeln zum Trotz das Fluidum in ein Bureau dringt, so bleibt die Leitung in solchem Falle fast regelmässig verschont. Was wir über die Blitzplatte andeuten (siehe unten), weist darauf hin, dass dieselbe in erster Linie in Mitleidenschaft gezogen wird, wenn beträchtliche Mengen von Electricität in das Lokal gelangen. Nächst ihr wird meistens die Boussole betroffen, sei es, dass die feinen Drahtwindungen zusammengeschmolzen, oder nur angebrannt, sei es, dass die Magnetnadel ihrer geheimnissvollen Kraft beraubt wird. Die übrigen Apparate werden nur ausnahmsweise beschädigt.

Von den Beispielen, die hier das Gesagte näher beleuchten sollen, stehe ein merkwürdiger Fall obenan, der sich am 2. Herbstmonat 1872 in Aubonne ereignete und den dortigen Bureaubeamten in grösste Bestürzung versetzte. Als dieser Telegraphist bei gewitterschwüler Luft eine Depesche befördern wollte, erschreckte ihn plötzlich jenes eigenthümliche Knistern des sich entladenden Fluidums; electrische Funken sprangen aus den Apparaten hervor, ja, das Gebäude wurde leicht erschüttert, dass dem armen Manne Hören und Sehen verging.

---

* Die in unseren schweizerischen Telegraphenbureaux verwendeten Blitzplatten sind: diejenige mit Spitzen (ältere Construction) und diejenige mit Papierstreifen (neuere Construction). Bei beiden steht eine messingene Bodenplatte durch einen Kupferdraht (Erddraht) in directer Verbindung mit der Erde; über der Bodenplatte liegen so viele Messinglamellen, als Leitungsdrähte in das Bureau führen. Dieselben stehen in directer Verbindung mit den Leitungsdrähten und Apparaten, sind aber von der Bodenplatte isolirt. Bei den Blitzplatten älterer Construction führen von diesen Lamellen 2 Messingspitzen bis

Wir stellen uns vor, die von der Blitzplatte zur Erde führende Leitung sei hier in mangelhaftem Zustande gewesen, sei es, dass sie nicht richtig angelegt, sei es, dass sie irgendwo oxydirt oder unterbrochen war.

Als im August 1876 anlässlich einer electrischen Entladung der Leitungsdraht im Bureau Giessbach zum Schmelzen kam, die Mauer beschädigt wurde und im Lokal zu Brienz ein Batterieglas sprang und die Magnetnadel der Boussole die magnetische Kraft verlor, blieb die, beide Bureaux verbindende Leitung unbeschädigt.

Im Bureau Erlach erreichte im Juli 1877 eine Entladung die Boussole und warf den Beamten, dessen Hand mit dem Apparat in Berührung kam, auf die Seite, ohne ihm indessen weiteren Schaden zuzufügen. Sein College in Rippe (Waadt) wollte vor drei Jahren — es war im Monat September — zur Mittagszeit ein Telegramm befördern, fand aber den Apparat nicht in Ordnung. Da er von einem Gewitter nichts merkte, untersuchte er zur Ermittlung des Fehlers die Blitzplatte, wurde aber, zum Dank für seine berufliche Gewissenhaftigkeit, durch einen auf ihn überspringenden Funken zurückgewiesen. Auch in diesem Falle blieb die Leitung betriebsfähig.

Wenn wir aus diesen Begebenheiten die Regel ableiten, dass bei Beschädigungen, welche die atmosphärische Elec-

---

10 mm. zur Bodenplatte und von diesen 2 Messingspitzen bis 10 mm. zu den Lamellen, während bei denjenigen neuerer Construction dünne Papierstreifen Bodenplatte und Lamellen von einander trennen.

Dringt atmosphärische Electricität in die Lamellen, so springt sie von den Spitzen auf die Bodenplatte über, oder sie durchschlägt die Papierstreifen, um auf dieselbe zu gelangen und in die Erde zu fahren. Selbst Entladungen von geringer Spannkraft sind an den Papierstreifen in schwarzberänderten, stecknadelkopfähnlichen Oeffnungen erkennbar.

tricität an den Telegraphenleitungen verursacht, gewöhnlich die Bureaux verschont bleiben und umgekehrt, so ist zu bemerken, dass der Blitz ebenso „regellos“ sein will, wie er zügellos und launig zu sein scheint. Nein, er kümmert sich absolut um keinen Brauch, sondern gestattet sich Ausnahmen. In einer Reihe von Störungsfällen trieb er es ebenso arg mit den Bureaux, wie mit den Leitungen. So am 1. Juli 1875 bei Thun, wo er eine Stange zersplitterte, 3 beschädigte, den Leitungsdraht an 3 Stellen angriff, im Bureau das Deckelglas der Blitzplatte zerschellte, den Einführungsdraht mit dem Erddraht zusammenschweisste, zwei Magnetnadeln ihrer magnetischen Kraft beraubte, die Umwindungen einer dritten verbrannte und an der Zimmerwand schwarze Farbe auftrug!

Ferner am 17. Juni 1877 in Combremont (Waadt), wo nahe beim Telegraphenbureau drei Stangen zerschmettert, im Bureau das Glas des Blitzplattendeckels zersplittert und mehrere Drähte — dieselben erschienen wie von Rauch umhüllt — derart mitgenommen wurden, dass sie bei der Berührung zerfielen.

Die Gewitterchronik berichtet weiter von Vorkommnissen, wo eine electrische Entladung plötzlich stattfand, ohne die gewöhnlichen Anzeichen. Am 4. August 1872 fiel in Kreuzlingen um 11 Uhr 50 Minuten Vormittags ein wolkenbruchartiger Regen ohne Blitz und Donner. Schlags 12 Uhr entlud sich die in der Luft angehäufte Electricität mit einem so gewaltigen, einzigen Knall, dass der zündende Funken 600 Meter vom Bureau zwei Telegraphenstangen zerstörte und zwei andere beschädigte. Das Bureaulokal wurde durch ein röthliches Licht erhellt, die Spitzen der Blitzplatte schmolzen 2 mm. weit ab, die Zimmerluft roch stark nach Ozon.

Dass wir die oberirdischen Telegraphenleitungen (die sogenannten Luftleitungen) nicht vor den Angriffen des Blitzes zu schützen vermögen, liegt auf der Hand. Wir fragen jedoch mit Recht, ob dies hinsichtlich der Stationen, bezw. der Apparate eines Bureau nicht möglich sei, mit anderen Worten, warum denn die Blitzplatte nicht bei allen Blitzschlägen genügende Sicherheit für die Apparate biete?

Die Blitzplatte leitet im allgemeinen jede electrische Entladung von bedeutender Spannkraft zur Erde, weil das Fluidum sich in diesem Falle mit Leichtigkeit durch den Papierstreifen einen Weg zum Boden bahnt und die Apparate unberührt lässt. Bei Entladungen von sehr schwacher Spannung hingegen kann es vorkommen, dass sie das im Wege stehende Hinderniss — den Papierstreifen der Blitzplatte — ausweichen und dann ganz den Apparaten zufliessen. Dieselben müssen daher als die eigentlichen Feinde der Bureaux betrachtet werden, während die stärksten Entladungen meistens von dem Leitungsdrahte auf die Stangen überspringen und diesen entlang zur Erde abfliessen.

Es müsste die Electricität jedoch in allen Fällen zur Erde gelangen, wenn der Beamte die Apparate vor dem eigentlichen Ausbruche des Gewitters von dem Stromlauf ausschliessen, d. h. den Kettenwechsel in direkte Verbindung mit der Erde setzen würde. In der ersten Bestürzung jedoch, die ein Gewitter verursachen kann, vergisst er dies etwa; manchmal aber stellt sich dasselbe so plötzlich ein, dass Vorsicht kaum möglich ist.

Vielfach begegnet man noch der Ansicht, dass Gebäude, in welche Telegraphendrähte geführt werden, grösserer Blitzgefahr ausgesetzt seien, als andere. Dies ist unrichtig, weil die im Bureaulokal angebrachte Blitzplatte dem Hause den besten Blitzableiter ersetzt. Eben so geschützt ist der Be-

amte selber, kennen wir doch keinen Fall, wo ein Telegraphist in seinem Bureau ein Opfer des Blitzschlages geworden wäre, noch wo ein persönlich Betroffener dauernden Schaden an seiner Gesundheit erlitten hätte.

Nach dem bisher Gesagten bedürfen wir wohl keiner weiteren Beweise für die oben ausgesprochene Behauptung, dass der Blitz vornehmlich in telegraphische Einrichtungen fährt. Aller Achtung baar vor dem Monopol des Staates, zieht er die flatternden Fähnlein seines Uebermuthes auch vor den Grössten der Nationen nicht ein; denn was kehrt er sich an den Ausspruch von Schiller:

„Aus der Wolke *ohne* Wahl
Zuckt der Strahl!“

Näher scheint ihm der Dichter auf die Spur zu kommen, wenn er sagt:

„Denn die Elemente hassen
Das Gebild aus Menschenhand.“

Wenn der Blitz unsere Telegraphenstangen zu zertrümmern, eiserne Isolatorenträger wie Strohhalme zu krümmen und die Leitungsdrähte in einem Augenblicke zu schmelzen vermag, so zeugt dies, wie bereits bemerkt, von ungewöhnlicher mechanischer Kraft. Wie merkwürdig, dass diese eminente Gewalt sich durch ganz untergeordnete Hindernisse entwaffnen, d. h. von der eingeschlagenen Richtung ablenken, oder völlig aufhalten lässt! Eine Drahtklemme, eine Löthstelle, ein Winkel in der Leitung genügen, um diesen electrischen Samson zu entkräften.

Anno 1872 erwählte sich der Blitz die Telegraphenleitung zwischen Dietikon und Wohlen als Uebungsfeld und stürmte mit solcher Wucht auf dieselbe ein, dass 5 Stangen

in Splitter zerfuhren, 4 in gleicher Entfernung auf einander folgende, die 5. über die gewöhnliche Distanz abstehend. Der starke Winkel, den die Leitung hier bildete, bot dem Fluidum Anlass, der Stange nach in die Erde abzulenken. Von der Stärke der electrischen Spannung zeugten die aus den Stangen gerissenen und weit abseits geschleuderten Splitter, deren Länge fünf Meter betrug.

Zwischen Romanel und Cheseaux (Waadt) zerstörte der Blitz 4 Stangen, von denen 3 unmittelbar aufeinander folgten. Zwischen diesen und der vierten standen 6 andere, von dem Fluidum übersprungene; bei der vierten bildete die Leitung einen scharfen Winkel.

Die atmosphärische Electricität folgt also dem Drahte, so lange derselbe ihr eine gerade Wegrichtung bietet; hört diese auf, so strebt sie der Stange nach ihrem eigentlichen Ziel, der Erde zu. Wenn der Draht an der Stelle schmilzt, wo zwei Stücke desselben durch eine Klemme verbunden sind, so muss das Fluidum hier eine ganz andere Wirkung ausüben, als auf den übrigen Theil, welcher unversehrt bleibt. Oder sind wir nicht zu der Annahme berechtigt, dasselbe werde durch das Bindeglied, die Klemme, veranlasst, hier länger zu verweilen, und erzeuge in Folge dessen an dieser Stelle eine solche Hitze, dass der Draht schmelze? Wir kennen ebenfalls keine andere Erklärung für die Thatsache, dass da, wo eine Luftleitung in ein unterirdisches Kabel übergeht, gewöhnlich nur die Luftleitung vom Blitze zu leiden hat, das Kabel selber aber verschont bleibt. Wie es scheint, bieten die Löthstellen dem Fluidum Hinderniss genug, seinen Lauf abzukürzen.

Von allen Theilen einer telegraphischen Luftleitung werden die Stangen durch die electrische Entladung am meisten hergenommen und zwar die mit metallischen Lö-

sungen durchtränkten, d. h. die imprägnirten und kyanisirten Hölzer mehr, als die im natürlichen Zustande verwendeten. In 84 Gewitterfällen wurden 365 Stück zerstört, also durchschnittlich 4 bei einer Entladung. Entweder werden sie der Länge nach gespalten, oder in der Mitte gebrochen, oder aber so beschädigt, dass sie noch ferner dienen können.

Es ist sehr interessant, die Spuren des Fluidums an solch' beschädigten Stangen zu verfolgen. Beginnt es sein Zerstörungswerk an der Stangenspitze, so wird das Holz in der Regel bis zum eisernen Träger des untersten Isolators angeschält; von hier aus lenkt es fast immer zur Erde ab. Seine grösste Kraft wird es in diesen Fällen auf den Draht verwendet haben, so dass nur noch ein Bruchtheil für die Stange übrig blieb, nicht mehr genug, um der ganzen Stangenlänge nach zu wirken.

Ein andermal beginnt die Ausschälung erst beim untersten Träger und endigt am Boden.

Herr Telegraphen-Inspector Salis in Chur macht in seiner Berichterstattung über Linienbeschädigungen folgende Angaben:

„Anno 1881 schlug der Blitz am Endpunkte der sogenannten Campagnia nahe der eisernen Brücke über den Flazbach in die Leitung. Die am meisten zerrissenen Stangen standen in kleinen Pfützen. Es wurden zirka drei Centimeter breite, etwas spiralförmig gewundene, bei anderen auch senkrecht abstehende Holzstreifen, wie aus den Stangen ausgemeisselt, herausgerissen und lagen noch ziemlich grosse Stücke davon auf die Entfernung von 10 Meter zerstreut am Boden.“

„Unweit des Dorfes Lenz wurden 1858 aus 5 bis 6 Stangen 3 bis 4 Centimeter breite und spiralförmig gewundene Streifen herausgerissen. Bemerkenswerth war dabei, dass bei denjenigen Stangen, deren Holzfaser links gewunden,

die Furchen auch links, bei denjenigen, deren Holzfaser rechts gewunden, die Furchen auch rechts, und bei denjenigen endlich, deren Faser ziemlich vertikal, die Furchen ebenfalls senkrecht an den Stangen sich erwiesen, so dass der Blitz in drei verschiedenen Richtungen sich fortpflanzte und damit klar erwiesen wurde, dass er stets der Richtung der betreffenden Faser folgt."

Obschon im laufenden, an Ausnahmefällen ausserordentlich reichen Jahrzehnt auch in den kalten Monaten hin und wieder Donnerschläge zu hören waren, weiss doch jedes Kind, dass der Winter für Donner und Blitz die Ebbezeit ist und erst die heissen Monate die Fluth derselben erzeugen. Als mit Einführung der Telegraphie sich der Anlass bot, die Gewitter mit grösserer Aufmerksamkeit als früher zu beobachten, wurde man bald gewahr, dass zwischen 1. November und 1. März keine die telegraphischen Einrichtungen gefährdenden Entladungen der atmosphärischen Electricität vorkommen. Eine Zusammenstellung aller während drei aufeinanderfolgenden Jahren in einem schweizerischen Telegraphenkreise gemachten Beobachtungen führte zu folgendem Ergebniss: *

Jahre	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	Total	Erster Blitzschlag	Letzter Blitzschlag
1881	—	—	4	8	13	22	9	—	56	20. Mai	22. Sept.
1882	—	3	21	25	24	4	4	6	87	5. April	6. Oct.
1883	1	—	1	38	40	11	4	—	95	13. März	17. Sept.
Total:	1	3	26	71	77	37	17	6	238		

* Dem „Journal télégraphique" entnommen.

Neben den Monaten November, December, Januar und Februar fallen auch der März, April, September und October fast ganz ausser Betracht, mithin im Ganzen 7 bis 8 Monate, die wir als „gewitterlose“ bezeichnen können, während Mai, Juni, Juli und August das Prädicat „gewitterreich“ vollauf verdienen.

In 210 von obigen 238 Fällen wurde auch die Zeit der Entladungen notirt und daraus ersehen, dass die Stunden von 6 bis 9 Uhr Abends die gefährlichsten sind, nächst denselben die unmittelbar vorhergehenden, von 3 bis 6 Uhr. Diese Aufzeichnungen ergaben folgende Tafel: *

Jahre	Von 6—7 Morgens	Von 9—12 Morgens	Von 12—3 Abends	Von 3—6 Abends	Von 6—9 Abends	Von 9 Abends bis 6 Morgens	Total
1881	5	3	4	2	23	14	51
1882	4	1	17	21	31	3	77
1883	4	3	12	25	27	11	82
Total:	13	7	33	48	81	28	210

Ob die Aufzeichnungen für die Zeit von 9 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens Anspruch auf Vollständigkeit haben, lassen wir dahin gestellt. Mit Ausnahme der beständig geöffneten Hauptbureaux sind die Telegraphenstationen alsdann geschlossen, und es liegt die Vermuthung nahe, dass den Beobachtern, wie andern Menschenkindern, in der Ruhelage manches entgehe, sogar ein Blitzschlag.

Hinsichtlich der orographischen Lage der Orte, wo Blitzschläge stattfanden, ist zu bemerken, dass die meisten

* Dem „Journal télégraphique“ entnommen.

Entladungen sich in tiefgelegenen Ebenen abspielten, wenige in höhern Gebieten. Auch im eigentlichen Gebirgslande, in Graubünden, wurde ermittelt, dass die im Thalgrunde angelegten Leitungen weitaus die geprüftesten waren, wie aus folgenden Angaben des Herrn Salis hervorgeht.

Von 31 Blitzschlägen fuhren

16	in Telegraphenleitungen	von	unter	500	Meter	ü.	M.
4	„ „	„	„	1000	„	„	„
4	„ „	„	„	1500	„	„	„
6	„ „	„	„	2000	„	„	„
1	„ „	„	„	2500	„	„	„

Wir stellen uns vor, dass bei fernern Beobachtungen über Blitzschläge die Tageszeit, die Höhenlage und der Standort der betroffenen Gegenstände, — ob in der Nähe eines Wassers, eines Sumpfes, einer bewaldeten oder kahlen Anhöhe — ganz besondere Berücksichtigung erfahren werden.

Vor den Einwirkungen des Blitzes im *Besondern* noch kurz zu denjenigen im *Allgemeinen:*

Nicht nur die Telegraphenstangen sammt ihrer Bekleidung zählen zu den Wahlverwandten des Blitzes; denn lange bevor der Menschen Gedanken auf metallenen Drähten die Welt umkreisten und unser Wort, von denselben getragen, in seiner ursprünglichen Kraft und Reinheit das Ohr von Entfernten erreichte, fiel der zündende Funken auf Gebäude, dieselben zerstörend, auf Menschen und Thiere, ihre Kräfte lähmend oder ihre Lebensflamme auslöschend, auf unsere Vorräthe, dieselben vernichtend, kurz auf alles, was menschliche Hand und Kunst geschaffen.

Wie alles Spitzige die entfesselte Kraft besonders zu reizen scheint, sind vorab die Thürme das Ziel derselben geworden. Ist doch in der Chronik zu lesen, dass im Laufe von 63 Jahren 386 Thürme vom Blitz erreicht und mit denselben 121 Glöckner verletzt worden sind. Vier Blitzschläge sind bekannt durch die zahlreichen Opfer, die sie gefordert: derjenige von Zittau, welcher am 2. Juli 1717 während des Gottesdienstes die Kirche und 48 Personen traf; derjenige zu Feltri, der am 27. Juli 1769 das Schauspielhaus entzündete, alle Lichter auslöschte, 6 Personen tödtete und 70 verwundete; der dritte, der am 11. Juli 1819 in die Kirche von Chateauneuf schlug, 9 Menschen tödtete und 82 verwundete; der vierte, vom 11. Juli 1857, welcher 6 in der Kirche zu Groshead befindliche Personen tödtete und 100 verwundete.

Die Fälle, wo Leute, die sich während eines Gewitters unter Bäume flüchteten, vom Blitze niedergestreckt wurden, sind beinahe unzählbar.

Der vom Blitze Getroffene leidet entweder an Betäubung, oder an zeitweiser Lähmung, oder er ist augenblicklich eine Leiche. Lange, bläuliche Striemen und blaue Flecken sind gewöhnlich die Spuren des Schlages am Körper; oft sind die Haare versengt und fallen später aus, selten werden Knochen zerschmettert. Der vom Blitz Verwundete erholt sich in der Regel wieder, bald rascher, bald langsamer; doch sind auch Fälle bekannt, wo jahrelang andauernde Lähmungen, Blindheit und Taubheit eintraten. Gewöhnlich erinnert sich jener nach der Heilung des erlittenen Schlages nicht.

Merkwürdig ist, dass Menschen und Thiere bisweilen in Lage und Stellung verharren, welche sie bei der ihr Leben vernichtenden Entladung einnahmen. So erzählt ein englischer Prediger, dass von sechs Schnittern, die sich beim Ausbruch eines Gewitters unter eine hohe Hecke geflüchtet,

vier vom Blitze getödtet worden und alle in ihrer Stellung verblieben seien, wie aus Stein gemeisselt. Der eine hielt noch ein Stück Brot in seiner Hand, der andere eine Prise Schnupftabak zwischen den Fingern, auf dem Schoosse des dritten lag ein erschlagener Hund, der vierte sass todt da mit geöffneten Augen. Man kennt freilich auch Beispiele, wo die Getroffenen weit von der Stelle des Unfalls weggeschleudert wurden.

Der Volksmund weiss von einem *heissen* Strahle zu reden, welcher zündet, und von einem *kalten,* der die bösen Wirkungen des andern aufzuheben vermag. Dies wird kaum ernsthafter aufzunehmen sein, als wenn derselbe Volksmund von einer „Straussotter“ * spricht, und zwar in solch' überzeugender Weise, dass er nicht nur die Schönheit der auf den Häuptern sehr alter Nattern wachsenden Schlangenblumen zu schildern weiss, sondern auch deren wundersamen Geruch. „Das Auge des Thieres leuchte wie der Blitz und ihr Biss tödte augenblicklich, wie der zündende Strahl.“ In beiden Fällen liegt die Wahrheit weitab.

Jedem Blitz wohnt die Fähigkeit inne, zu zünden; macht er aber nicht jedesmal Gebrauch davon, so zählt dies eben zu seinen Launen, zu den räthselhaften Eigenschaften seines Wesens. Es ist häufig beobachtet worden, dass der Blitz durch Holz, oder durch Stroh, oder durch Schiesspulver fuhr, ohne Flamme zu erzeugen, dass aber der nämliche Blitzstrahl an einem nachfolgenden Punkte dennoch zündete.

Das Licht des Blitzes ist nicht immer von derselben Farbe: manchmal rein weiss, oft auch gelb, röthlich, blau oder violett, je nach der Menge der entbundenen Electricität, der Feuchtigkeit der Luft und den im Luftkreise vertheilten Substanzen.

---

* Ist buchstäblich zu nehmen.

Schon oben wurde bemerkt, dass die Länge des Funkens variire von 1 bis zu 20 Kilometer. Arago hat in Südamerika Entladungen zwischen Gewitterwolken beobachtet, da die Funken eine Länge von über 20 Kilometer erreichten. Die zur Erde fahrenden Blitze sind jedoch meist kürzer, entsprechend der unbedeutenden Höhe der Gewitterwolken.

Die Bahn des Blitzes ist in der Regel eine Zickzacklinie, selten gerade. Dies hängt jedenfalls zusammen mit der Verdichtung der Luft, die infolge seiner raschen Bewegung veranlasst wird. Um dem Hindernisse, welches die verdichtete Luft ihm entgegensetzt, auszuweichen, schwenkt er seitwärts nach der verdünnten und daher besser leitenden Luftschicht ab. Aber auch die ungleichmässige Vertheilung der Feuchtigkeit in der Atmosphäre und die damit zusammenhängende ungleiche Leitungsfähigkeit der Luft mag mitwirken, ferner die stärkere Ladung einzelner Wolkentheile mit entgegengesetzter Electricität. Der Blitz fährt manchmal scheinbar regellos umher, besonders in Gebäuden, die er heimsucht, wo er von einem Punkte zum andern springt. Dieses launenhafte Spiel hat aber seinen Grund darin, dass das Fluidum sich dabei von seinen bessern Leitern bestimmen lässt.

An schwülen Sommerabenden beobachten wir häufig eine blitzartige Erscheinung: das *Wetterleuchten*. Sein Licht ist sanfter und milder, als dasjenige des Blitzes und nie von Donner gefolgt. Wir sehen es bei einem unterhalb des Horizontes sich abspielenden Gewitter und erkennen darin den Wiederschein von weitabliegenden Blitzen, die wir eben ihrer Entfernung wegen nicht unmittelbar wahrnehmen können. Für diese Annahme spricht die Thatsache, dass wir auch bei ganz wolkenlosem Himmel wetterleuchten sehen. Bei bedecktem Himmel ist die Erscheinung jedoch glanzvoller.

Eben als wir vorstehende Zeilen niederschrieben und die letzte Hand an unsere kleine Arbeit legen wollten, brachte ein Tagesblatt folgende Notiz:

„Es ist durch sorgfältige Beobachtungen festgestellt worden, dass die Gefährdung durch Blitz in Deutschland seit den letzten dreissig Jahren in beständiger Zunahme begriffen ist, so dass von 1850 bis 1880 — es ist dies das Zeitalter der Telegraphie — eine durchschnittliche Vermehrung der Blitzgefahr um das Dreifache stattgefunden hat. Der jährliche, durch Blitzschlag angerichtete Schaden wird für das Deutsche Reich auf mindestens sechs Millionen Mark veranschlagt.“

Wäre das Netz der eisernen Schienen und Drähte, womit das alte Europa während dieses Zeitraumes überzogen wurde, Schuld an dieser bemühenden Thatsache? Oder wurde bei der Behauptung, der durch Blitzschlag verursachte Schaden sei jetzt mehrfach grösser, als früher, ausser Acht gelassen, dass unsere Zeit nicht nur fleissigere Beobachter, sondern auch zuverlässigere Statistiker hat, als die vergangene?

Wir haben heute weder Zeit noch Lust, jenen inhaltsschweren, betrübenden Angaben weitere Bemerkungen folgen zu lassen; das Geständniss aber, dass sie niederschlagend, um nicht zu sagen entmuthigend auf uns einwirken, können wir nicht unterdrücken. Zum Jubelruf, der sich unserer Brust bei einer Rückschau bis zum Jahre 1850 entwinden möchte, weil dieser Zeitabschnitt der an Erfindungen und Entdeckungen, an Forschung und Fortschritten reichste der Geschichte ist, gesellt sich die Klage über unsere Ohnmacht! Denn wenn die Behauptung, dass die Blitzgefahr trotz der ausgezeichneten Ableiter, mit denen wir die Gebäude bewaffnen, innert 30 Jahren um das Dreifache zugenommen habe, auf Wahrheit beruht, so ist das Ergebniss unseres

Forschens und Arbeitens in diesem Punkte wenigstens nichts als ein jämmerliches Deficit.

So schliessen wir diese Mittheilungen nicht ohne das drückende Gefühl, dass unsere Kenntnisse über das eigentliche Wesen des Blitzes äusserst lückenhaft sind. Eben recht über den embryonischen Zustand hinaus, in welchem es Jahrtausende hindurch geschlummert, ist das Kind auch heute kaum aus der Taufe gehoben und bedarf fortgesetzter, sorgfältiger Pflege, um zu erstarken. Aber darf uns die bisherige Erfolglosigkeit unserer Bemühungen auf diesem Gebiete veranlassen, die Hand vom Pfluge abzuziehen? Mit nichten! Es ist vielleicht für Niemand heilsamer, als für den modernen Naturforscher, hin und wieder auf eine Warte zu gelangen, wo ihn so recht das Gefühl des Kleinseins überkommt und ihm bei aller Freude über die zahllosen Errungenschaften des unentwegt strebsamen Menschengeistes die Überzeugung erwächst, dass unser Wissen und unser Können einstweilen noch Stückwerk bleiben. Ist dieses Bewusstsein ein aufrichtiges, so wird es in uns zur Triebfeder, den Blick unverwandt vorwärts zu richten und an unserem Theile mit an die zahlreichen Probleme zu gehen, die noch ungelöst sind. Überflüssig dürfte die gegenseitige Mahnung zu treuem Forschen nicht sein. Entdecken wir selbst auf Gebieten, wo unsere Beobachtungen sich kaum der Windeln entledigt, gesetzmässiges Geschehen, so muntert dies auf, fortzufahren, Furche um Furche zu ziehen und durch die Fülle des Stoffes sich weder erdrücken, noch das Auge für andere Erscheinungen des freien Lebens theilnahmslos werden zu lassen.

Unverwandt vorwärts, in der Weise, dass nur unser Fuss vom Staube der Erde bedeckt werde, das Haupt aber stets hoch über sie hinaufrage!

Möge denn der menschliche Geist, der nimmer ruhende, nimmer rastende, die Welt durchfliegen nach allen Richtungen, stetig und zielfest, nicht zickzackförmig wie der Blitz, — aber doch wie ein Blitz, überall leuchtend, wo Nacht zu erhellen, Finsterniss zu zerstören ist!

Mit Rücksicht auf die räthselhaften Seiten unseres Thema's aber könnte kein passenderes Schlusswort gewählt werden, als das unseres sterbenden Dichterfürsten zu Weimar:

Licht, mehr Licht!