Ueber den Ursprung der atmosphärischen Electricität und deren Zusammenhang mit den electrischen Erscheinungen auf der Erdkugel

Autor(en): **Zehnder, L.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **1/2 (1883)**

Heft 16

PDF erstellt am: **02.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-11057

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

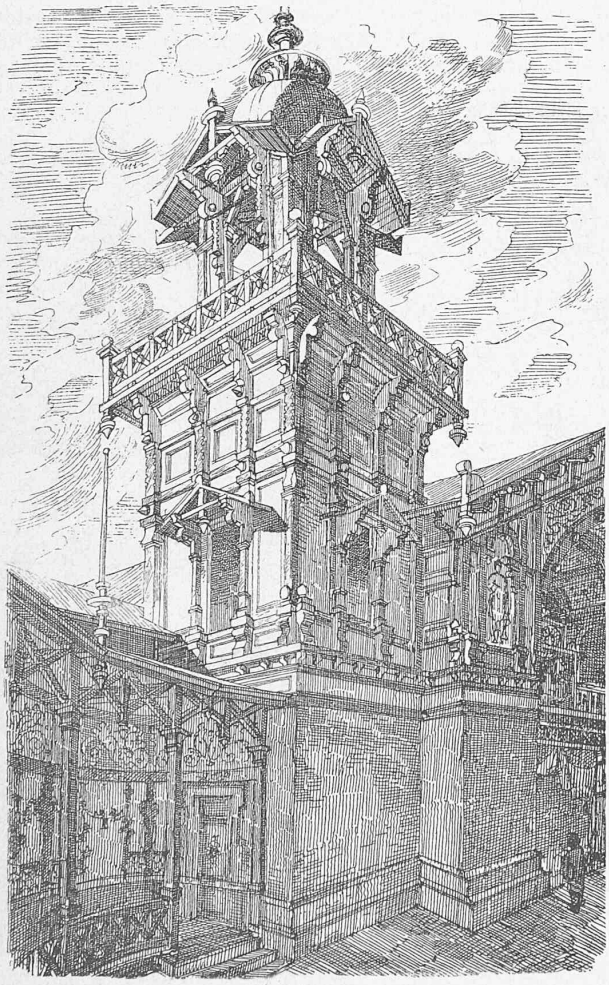
Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ueberhebung gesagt werden, dass unsere schweizerische Ausstellung sich kühn neben jene von Stuttgart und Nürnberg stellen darf, ja dieselben in einzelnen Theilen noch übertreffen wird.

Gehen wir nun, nachdem Obiges vorausgeschickt, auf die Ausstellung selbst über. Wie unsere Leser aus früheren Mittheilungen wissen, musste dieselbe, da der nothwendige Platz nicht zur Verfügung stand, in zwei Theile getrennt werden. Die Gebäude für die Kunst und für die in Aussicht genommenen Abend-Unterhaltungen (Musik, Feuerwerk, venetianische Nacht etc.), welche dem Aussellungsbesucher nach des Tages Arbeit geboten werden sollen, fanden an den heiteren Gestaden des Zürichsee's bei der Tonhalle Unterkunft und eine Stätte zur fröhlichen Entwickelung, während der ernstere Theil der Ausstellung nach dem Platzspitz und dem Industriequartier verlegt wurde. Wir wollen uns vorläufig nur mit diesem letzteren Theil befassen.

Mittelpartie der Hauptfaçade.



Wie aus beiliegendem Situationsplan*) ersehen werden kann, erstreckt sich dieser Theil der Ausstellung über den ganzen Platzspitz d. h. über das zwischen dem Bahnhof und den sich vereinigenden Flüssen Limmat und Sihl gelegene Landdreieck, sowie über einen grossen Theil des zur Gemeinde Aussersihl gehörenden sogenannten Industriequartiers. Verbunden sind die beiden Plätze durch zwei hölzerne ungedeckte Brücken. — Die unterste Brücke liegt ausserhalb des Ausstellungsareals und dient dem Verkehr zwischen den Gemeinden Unterstrass und Aussersihl.

*) Derselbe ist von der artistischen Anstalt von Hofer & Burger hergestellt, welche eine in schönem Farbendruck ausgeführte Ausgabe des Planes im Massstab von 1 : 1000 demnächst herausgeben wird, auf die wir hier speciell aufmerksam machen wollen.

Bekanntlich war die Gesammtdisposition der Gebäude und die architectonische Gestaltung des Ausstellungsareals Gegenstand einer Concurrenz, aus welcher die Herren Architecten *Füchslin und Dorer* mit dem ersten, *Martin-Tuggener* mit dem zweiten, *Ulrich* mit dem dritten und *O. Wolff* mit dem vierten Preise als Sieger hervorgiengen. Die definitiven Pläne für die Hochbauten sind von den Herren Architecten Pfister und Martin-Tuggener ausgearbeitet worden, während die in's Ingenieurfach schlagenden Arbeiten der kundigen Leitung des Herrn Ingenieur Bavier anvertraut wurden. Die Herstellung der Bauten wurde an hiesige Unternehmer übergeben.

Auf dem Platzspitz ist die Industriehalle, sowie eine Reihe von Einzelbauten für die Gruppen: Forstwesen, Jagd und Fischerei, Alpenclub, Photographie, Keramik; ferner für Post und Telegraph, Polizei und für die Presse aufgeführt. Die Bureaux des Centralcomites befinden sich in einem der Stadt Zürich gehörenden schon vor mehreren Decennien hergestellten Wohnhause, dessen Aeusseres allerdings mit den nur auf kurze Dauer berechneten leichten Holzbauten in etwelchen Contrast geräth. Ausser diesen Bauten sind noch zwei Restaurationen, eine Conditorei, ein Aquarium und zahlreiche kleinere Pavillons etc. erstellt worden, die sich unter dem dichten Laubdache schöner, alter Bäume höchst malerisch ausnehmen. Die Industriehalle ist dreischiffig mit einem Querschiff in der Mitte angelegt. Die Längsschiffe sind eigentlich selbstständige Hallen mit eigener Dachconstruction, welche sich shedbauartig nebeneinander reihen. Die Industriehalle bedeckt eine Fläche von 9624 m^2. Ueber die decorative Gestaltung des Aeusseren dieses Gebäudes kann vorstehende von der Platzpromenade aus aufgenommene Perspective der nach Norden gekehrten Hauptfaçade einen Begriff geben, während die Detailzeichnung eines der Thürme, mit welchen das Mittelportal flankirt ist, die zur Anwendung gekommene Holzconstruction veranschaulicht.

Ueber den Ursprung der atmosphärischen Electricität und deren Zusammenhang mit den electrischen Erscheinungen auf der Erdkugel.

Von *L. Zehnder*, Ingenieur, in Basel.

(Fortsetzung anstatt Schluss.)

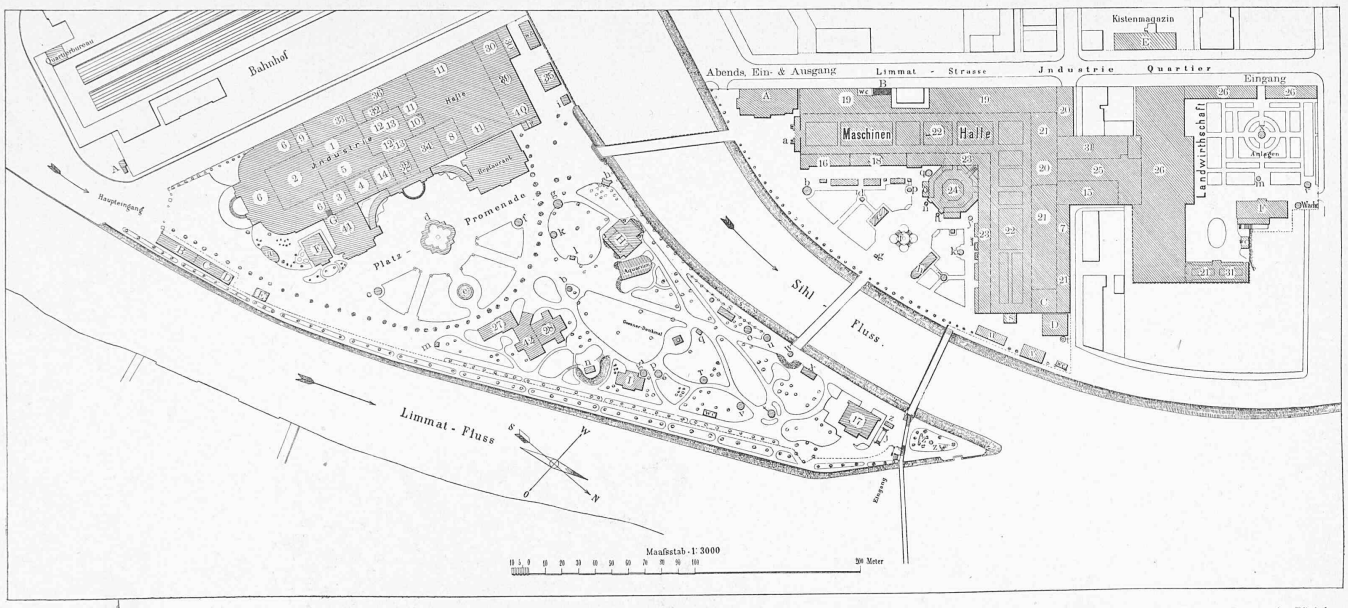
Electrische Phänomena in der Atmosphäre. Bei Tag- und Nachtgleiche, wenn die Sonne über dem Aequator senkrecht steht, wird die Electricität sich nach beiden Polen hin ziemlich gleichmässig vertheilen. Im Sommer und Winter dagegen besteht auf den beiden Halbkugeln ein bedeutender Unterschied.

Im Sommer muss beispielsweise die heisse Zone zwischen dem nördlichen Wendekreis und dem Aequator die hauptsächlich Electricität erzeugende Fläche sein. Ferner wird in Folge der Wärme die Luft besonders von dieser Fläche aus aufsteigen und die electrischen Dampfmolecüle nach oben transportiren. Weil aber die an allen Stellen gleichartige Electricität der Erde in Folge der Abstossung an dem von der Erregungsfläche entferntesten Puncte die grösste Dichte herzustellen sucht, so sammelt sich in dieser Jahreszeit am Südpole der grössere Theil der Erd-Electricität an. Die Luftcirculation wird ebenfalls nach dem im Sommer bedeutend kälteren Südpole eine viel lebhaftere sein, so dass sich der weitaus grösste Theil der entwickelten Electricität am Südpole ausgleichen muss.

Auf der nördlichen Halbkugel herrscht im Sommer mit der Wärme auch der grössere Wassergehalt der Luft vor. Da nun die gemässigte Zone zur Erregung der Electricität bedeutend weniger beiträgt als die heisse und also auch auf die (positive) Normal-Electricität kaum als Erregungsfläche abstossend zu wirken im Stande sein wird; da zudem von ihr beständig mit Wasserdampf erfüllte nur wenig Elec-

Schweizerische Landesausstellung in Zürich 1883.

Situationsplan.



Nachdruck verboten.

Gez. von Hofer & Burger in Zürich.

Legende:

Industriehalle und Platzpromenade.

Vertheilung der Gruppen: 1 Seide. 2 Baumwolle. 3 Wolle. 4 Leinen. 5 Stickerei. 6 Bekleidung. 8 Papier. 9 Stroh. 10 Holzschnitzerei. 11 Möbel. 12 Goldschmidarbeit. 13 Uhrmacherei. 14 Kurzwaaren. 17 Keramik. 27 Forstwesen. 28 Jagd und Fischerei. 29 Gartenbau. 30, 39, 40 Schule und Vereine. 32 Wissenschaftliche Instrumente. 33 Musik. 34 Vervielfältigung. 35 Photographie. 36 Cartographie. 41 Hôtelwesen. 42 Alpenclub.

Ausstellungsobjecte im Freien: a. Figurengruppe von Lavanchy, Vevey. b. Meteorologische Säule von Kramer, Zürich. c. Pavillon der von Roll'schen Eisenwerke. d. Cement-Bassin von Fleiner, Aarau. e. Musik-Pavillon. f. Pavillon von Suter-Strehler, Zürich. g g¹. Cigarrenkiosk von Hauser, Zürich. h h¹. Pavillon von Guler, Photograph, Chur. i. Pavillon von Wethli, Bildhauer, Zürich. k. Pavillon von Hintermeister, Küssnacht. l. Pavillon von Dennler, Interlaken. m. Sodawasserhütte von Schneebeli, Enge. n. Clubhütte der Section Uto des S. A. C. o. Pavillon von Grüring-Dutoit, Biel. p. Gartenschirm von Gebr. Monteil, Solothurn. q. Pavillon der Schweiz. Bibelgesellschaften. r. Brunnen von Lingg & Fischer, Solothurn. s. Thonwaarenfabrik Allschwil. t. Zinkpavillon von Weder, St. Gallen. u. Pavillon von Henri Nestlé, Vevey. v. Gartenschirm von J. Zipfel, Frauenfeld. w. Blumenvase von Fröbel & Cie., Riesbach. x. Pavillon von Amstutz & Denner, Thun. y. Bétonbrücke von R. Vigier, Luterbach. z¹. Flaggenbaum, städt. Forstamt, Zürich. z². Glockenausstellung.

A. Cassa und Polizei. B. Post und Telegraph. C. Verkautsbureau. D. Polizei. E. Pavillon der Presse. F. Bureau des Central-Comités. G. Sectionsbureau. H. Conditorei Sprüngli. I. Restaurant.

Maschinenhalle und Industriequartier.

Vertheilung der Gruppen: 7 Leder. 15 Chemie. 16 Rohproducte. 18 Baumaterialien. 19 Hochbau und Einrichtung des Hauses. 20 Ingenieurwesen. 21 Verkehrswesen. 22 Maschinen. 23 Metallindustrie. 24 Waffen. 25 Nahrungs- und Genussmittel. 26 Landwirthschaft. 31 Hygieine und Rettungswesen.

Ausstellungsobjecte im Freien: a. Porticus der von Roll'schen Eisenwerke. b. Pavillon von Marchal-Châtelain, Moutier. d. Zelt von Strohmeyer & Cie., Kreuzlingen. e. Gewächshaus von Boos, Schlosser, Basel. f. Obelisk von Frei & Schmid, Zürich. g. Sodawasserhütte von Schneebeli, Enge. h. Gewächshaus von Baur & Nabholz, Riesbach. i. Pavillon von Gräser-Schweizer, Rheinau. k. Zelt von Böhling & Sümmermacher, Kreuzlingen. l. Porticus der Bergwerkverwaltung Käpfnach. m. Pavillon von Schäfer, Genf. n. Löwen von Hegetschweiler, Hottingen. o. Gewächshaus von Baud & fils, Genf. p. Pavillon von Noli & Brusa, Aussersihl. q. Brunnen von Karrer, Andelfingen. r. Modelle der Canalisation der Stadt Zürich. s. Schweizer. Verein von Dampfkesselbesitzern. t. Kamin von Brändli in Berg, Thurgau. v. Cigarrenkiosk von Hauser, Zürich. y. Brunnen von Leonh. Friedrich, Basel.

A. Bierhalle. B. Sectionsbureau. C. Post. D. Kesselhaus. E. Technisches Bureau, Bureau der Gruppe 26 (Landwirthschaft), Polizeiposten. F. Restaurant.

Seite / page

100(3)

leer / vide / blank

tricität haltende Luft, ja sogar manchmal, wenn keine intensive Reibung stattgefunden hat, mit der Electricität der Erde, also negativ geladene Luft in die höheren Regionen aufsteigen kann, so ist der Normal-Electricität ein Weg geboten, sich mit der entgegengesetzten Electricität der Erde auszugleichen, bevor sie den Nordpol erreicht hat, sei es dass sie von ihrer höchsten Höhe direct durch die stark wasserhaltige und in einen guten Leiter umgewandelte Luft bis auf die Erde niedersteigt, sei es dass sie vorerst nur eine zwischenliegende Wolke erreicht, um von dieser später den Weg auf die Erde zu suchen. In der dunstigen Atmosphäre der gemässigten Zone wird sich die nach Norden geströmte Electricität in raschen und in langsamen Entladungen ausgleichen und nur ein Theil derselben wirklich zum Nordpol gelangen.

Nord- und Südlicht. Andere Wirkungen ergeben sich im Sommer auf der südlichen Halbkugel. Die heisse Zone ist auch dort noch ein starker Electricitätserreger, die gemässigte hingegen ist kalt, hält in Folge dessen weniger Wasserdampf und ist dadurch ein schlechter Leiter geworden; in noch höherem Grade die kalte Zone. Wenn nun gleichwohl aus den angeführten Gründen die Electricität besonders Tendenz hat, sich im Sommer gerade am Südpole auszugleichen, so kann diess nur durch eine immerwährende Entladung am Südpole geschehen, indem theils in Folge der natürlichen Luftcirculation, theils in Folge der Anziehung der beiden verschiedenen Electricitäten die electrisch geladene Luft am Pole niedersteigt, bis die Electricität stetig überzuspringen im Stande ist. Diese gewissermassen langsame Entladung einer ungeheuren Fülle von Electricität stellt das *Südlicht*, und ähnlich im Winter am Nordpole das *Nordlicht* her.

Dass ganz besonders im Winter unsere nördliche Atmosphäre eine besonders starke Electricitätsfülle aufweist, zeigen die vielfachen Versuche und Nachrichten darüber. Darnach erreicht im Januar die Normal-Electricität eine Maximalspannung, ebenso die Electricität des von der Erde emporsteigenden Nebels, welch' letzterer gleichfalls durch Reibung an der Erdoberfläche electrisch geworden ist.

Diese Thatsachen mögen zur Feststellung des Zusammenhanges der atmosphärischen Electricität mit dem Nord- resp. Südlichte genügen. Weniger einfach lassen sich die Gewitter und deren Electricitätserscheinungen erklären.

Die Wolke. Ich betrachte zuerst die Erscheinungen in einer einzelnen mit Electricität geladenen Wolke. Wäre irgend eine Wolke völlig unelectrisch, so liegt auf der Hand, dass sich die kleinsten Theilchen derselben, seien es Dunstbläschen oder äusserst kleine Wasserkügelchen, in Folge der Anziehung auf einander sehr rasch zu grösseren Tropfen vereinigen und auf die Erde niederfallen müssten. Es erklärt sich nur aus dem electrischen Zustand der Wolke ihr länger andauerndes Bestehen.

Zur Erläuterung der im Innern der Wolke wirkenden Kräfte betrachte ich zuerst kleine Wasserkügelchen als kleinste compacte Theilchen. Die Wirkungen übertragen sich nachher leicht auf die neuerdings bevorzugte Hypothese von Dunstbläschen.

Jedes Wasserkügelchen übt auf die benachbarten Kügelchen eine anziehende Kraft (Gravitation) aus, deren Angriffspunkt bei geringer Entfernung der beiden Körperchen doch noch sehr nahe dem Schwerpuncte und Mittelpuncte der Kügelchen liegt. Gleichzeitig wirkt aber die Electricität des Kügelchens, welche sich auf der alleräussersten Umhüllung desselben ansammelt als abstossende Kraft, deren Angriffspunct bei *geringen* Entfernungen viel näher an der Oberfläche des Kügelchens liegt, als der Angriffspunct der vorhin erwähnten Anziehungskraft. Zum Beweis hiefür sind noch nicht einmal Rechnungen nothwendig, höchstens Vergleiche. Wenn man bei den in Betracht kommenden sehr geringen Distanzen bedenkt, dass die einander näher liegenden Halbkugeln zweier benachbarter Kügelchen die bei weitem grössere Einwirkung auf einander ausüben müssen, und dass die Electricität nur auf der Oberfläche einer solchen Halbkugel gleichmässig vertheilt ist, während das Wasser die ganze Halbkugel ausfüllt, so muss bekanntermassen der Schwerpunct einer Halbkugeloberfläche stets weiter vom Mittelpuncte der Kugel entfernt liegen, als der Schwerpunct der vollen Halbkugel, woraus sich obige Annahme unumstösslich rechtfertigt. Sobald nun die gesammte electrische abstossende Wirkung eines jeden Wasserkügelchens auf die benachbarten Kügelchen kleiner ist, als dessen anziehende Kraft auf dieselben, so muss sich ein Gleichgewichtszustand herstellen und es ist ein sich Zerstreuen der Wolke gar nicht möglich. Ist die abstossende Wirkung der Electricität sehr gering, so nähern sich die Kügelchen bis zur Berührung, es beginnt Tropfenbildung und Niederschlag. Wirkt aber die electrische auseinandertreibende Kraft stärker als die anziehende, so entfernen sich die Kügelchen immer weiter von einander; bei sehr bedeutender electrischer Spannung zertheilen sie sich sogar selbst noch in so kleine Theile, dass sie dem blossen Auge nicht mehr sichtbar bleiben.

Ganz ähnlich verhält es sich, wenn man statt Wasserkügelchen die Dunstbläschen betrachtet. Die Wirkungen sind genau dieselben, weil die letzteren als Hohlkugeln mit einer endlichen Wandstärke anzunehmen sind, während die Electricität sich gewissermassen auf einer das Dunstbläschen einhüllenden Hohlkugel mit unendlich dünner Wandstärke befindet. Die oben erläuterte Differenz der Angriffspuncte der anziehenden und abstossenden Kraft muss etwas geringer sein, aber eine Differenz bleibt bestehen und folglich auch die resultirenden Wirkungen.

Nur das Vorhandensein dieser electrischen Kräfte lässt es begreifen, dass auch der aus einem Schornstein aufsteigende Dampf, der sich in der Luft rasch abkühlt und dessen kleinste Theilchen durch Berührung unter einander sich zu grösseren Tröpfchen vereinigen und wieder zurückfallen müssten, in Wirklichkeit sich in der Luft immer mehr zerstreut und zuletzt wieder unsichtbar wird. Ebenso lässt sich die oft seltsame und nach starker Ortsveränderung sich doch gleichbleibende Gestalt der Wolken nur durch das Vorhandensein eines absoluten Gleichgewichtszustandes erklären.

Das Gewitter. Unter Zugrundelegung der oben nachgewiesenen Thatsachen will ich auf die Gewittererscheinungen näher eintreten und stelle mir desshalb einen sehr heissen, schwülen Sommertag in der gemässigten nördlichen Zone vor: Die Sonne erwärmt eine grössere von Wolken nicht bedeckte Fläche Landes sehr intensiv, die erhitzte Luft steigt mit den Dämpfen des verdunstenden Wassers empor und macht die Atmosphäre bis in hohe Regionen hinauf zu einem guten Leiter, wodurch electrische Entladungen von oben nach der Erde begünstigt werden. Durch die erzeugte heftige Luftcirculation nach oben ist die auf der Erde ruhende Luft genöthigt nachzuströmen und es müssen die Wolken, welche die stark erwärmte Fläche umgaben, über die letztere getrieben werden. Es begünstigt nun die entstandene leitende Luftsäule in erster Linie ein langsames Ueberströmen der negativen Erd-Electricität nach solchen in die Säule hineingetriebenen Wolken, wodurch dieselben selbst negativ electrisch werden, wenn sie es nicht vorher schon waren. (Das Ueberströmen wird besonders veranlasst durch die Tendenz der negativen Erd-Electricität, sich der positiven Normal-Electricität zu nähern.) Bei einem *langsamen* Uebergang der positiven in negative Electricität im Innern der Wolke tritt aber einmal ein neutraler Zustand ein, in welchem sich Regen bilden muss, der seinerseits die Leitung der Luftsäule noch verbessert und das Ueberströmen der Erd-Electricität in die Wolke beschleunigt. (Der kurze schwächere Regenguss, der sehr oft noch vor den heftigen plötzlichen Entladungen eintritt.)

Nach genügender Ansammlung von negativer Electricität in jener Wolke erfolgt nun aus der obersten Region eine Entladung positiver Normalelectricität nach der Wolke hin und jenachdem diese dadurch selbst positiv electrisch wurde oder nur angenähert neutralisirt, wird sich entweder noch im gleichen Augenblicke die Wolke nach der Erde hin entladen oder nicht. Es ist sogar denkbar, dass sich die Erde nach der neutralen Wolke hin gewaltsam entlade, wenn die Spannungsdifferenz gross ist. In jedem auch nur angenähert

neutralen Zustand der Wolke nimmt die auseinandertreibende Kraft im Innern derselben ab, zugleich wirkt die bei jeder plötzlichen Entladung hervorgerufene bedeutende Lufterschütterung auf die Dunstbläschen ein, vereinigt sie zu Wassertropfen, welche selbstverständlich wegen ihres Gewichtes zur Erde fallen und so das Ausgleichen der Electricitäten und auch das Ueberströmen der Erd-Electricität nach den Wolken hin auf jede Weise erleichtern, geschehe diess durch langsame oder hie und da sogar durch plötzliche Entladungen. In der That beobachtet man bei weitem seltener Blitzschläge der negativen Erd-Electricität nach den Wolken hin als der positiven Normal-Electricität nach der Erde.

Unter allen Umständen wird also die oberste Region ihre positive Electricität nach der zwischen ihr und der Erde liegenden Wolke hin entladen und dieselbe positiv machen, die Erde ihrerseits macht sie abwechselnd wieder negativ, so dass ein lang dauernder beständiger Wechsel der Electricitäten jener Zwischenwolke stattfinden muss, so lange eben der ungeheure Vorrath von Electricität in den obersten Regionen und deren Spannung die gewaltsamen Entladungen ermöglicht.

Nach den gemachten Auseinandersetzungen kann es bei einem stärkeren Gewitter kaum vorkommen, dass sich der Regen ergiesse, bevor die betreffende Wolke ihre Electricität zum grossen Theile durch langsame oder gewaltsame Entladung abgegeben hat. Höchstens einem sehr intensiven und unregelmässigen Winde wäre in dieser Beziehung einige Wirksamkeit zuzumuthen.

Der Umstand, dass besonders nach sehr lange anhaltendem heissem Wetter, nach welchem man einen warmen Regen vermuthen könnte, umgekehrt *Hagel*, also Eisklümpchen auf die Erde niederfallen, ist nun kein Räthsel mehr: Bei dem schwülsten Wetter sind keine tiefliegenden vermittelnden Wolken in der Nähe, die leitende mit Wasserdampf erfüllte Luftsäule erhebt sich bis in bedeutend höhere Regionen und leitet die Blitze von dieser Höhe, in welcher die Electricität eine viel grössere Spannung besitzt, auf die Erde hinab. Nach den Entladungen, die unter solchen Umständen auch viel intensiver sein werden, bilden sich sofort die Wassertropfen, sie gefrieren in der niederen Temperatur jener Regionen und fallen als Hagel nieder, indem sie alle unterwegs aufgefangenen Regentropfen mitreissen und ebenfalls gefrieren machen.

Nur die Annahme einer vermittelnden Wolke zwischen den äussersten Extremen der stark positiven Normal-Electricität der obersten Atmosphäre und der stark negativen Electricität der Erde macht die beobachteten Unregelmässigkeiten und raschen Aenderungen der positiven in negative Electricität und umgekehrt in den Gewitterwolken erklärlich. Jene repräsentirt gewissermassen den Kampfplatz, auf welchem die Ausgleichung der sich vernichtenden Kräfte stattfindet.

Es drängt sich nun die Frage auf, warum bei sehr starken Gewittern *niemals* eine Wolke sich vollständig entleere, so dass während des Regnens sich der Himmel *allmälig* mehr und mehr lichten würde. Man sieht im Gegentheil stets und überall nach dem Gewitter, wenn ringsum der Regen aufgehört hat, noch schwarze Wolken am Himmel hangen, oft beinahe so dunkle wie vor dem Gewitter. Auch dieser Vorgang lässt sich nun aus dem Bisherigen erläutern: Die Entladungen von der obersten Region nach der Wolke hin dauern so lange, bis die Spannung der obersten Normal-Electricität etwas nachgelassen hat, oder bis sich die Wolke soweit auf die Erde gesenkt hat, dass jene Entladungen in Folge der grösseren Entfernung aufhören müssen. Der Regen aber wird sich länger ergiessen; er fängt im Gegentheil erst recht an, wenn sich die Electricität der Wolke möglichst neutralisirt hat und wird nun auch ein sehr starkes Ueberströmen der negativen Electricität in die Wolke befördern. Diese gelangt dadurch wieder in einen electrischen Zustand mit so grosser Spannung, dass die Regenbildung aufhören muss. Die negative Wolke wird von der negativen Electricität der Erde abgestossen, erhebt sich und setzt ihren Weg weiter fort so lange, bis sie in eine Höhe gelangt, nach welcher hin die Normalelectricität sich neuerdings entladen kann, so dass dort das Spiel von neuem beginnt.

Bei Gewittern hat man sich sonach ein sehr oft wiederholtes Auf- und Absteigen der Wolken verbunden mit jeweiligen Entladungen und Ergüssen zu denken, während dieselben über die Erde streichen, so dass sie bei ihrem Zuge sich bald entladen, bald ohne Erguss über einen Ort fliehen. Bei den intensivsten, mit Hagel verbundenen Gewittern ist es am leichtesten nachzuweisen, dass wirklich der Erguss sich auf kleine Flächen beschränkt, die betreffende Wolke nachher ohne zu schaden weiter zieht und erst an einem entfernteren Orte wieder neue heftigere Ergüsse stattfinden.

Da die Beschaffenheit der oft erwähnten leitenden Luftsäule einen grossen Einfluss hat, so kann ein und dieselbe Wolke ganz wohl eine zweite Entladung heftiger werden lassen als die erste; im Allgemeinen wird aber doch die Intensität einer jeden Wolke allmälig abnehmen, weil durch den Regen ihr Wassergehalt abnimmt. Jene Luftsäule kann effectiv eine schwach positive Wolke langsam entladen und ihr die negative Electricität der Erde beibringen, bevor nur Blitzschläge erfolgen. Beweise hiefür sind: Die vor Gewittern aus der Erde ausströmende Electricität, das St. Elmsfeuer etc.

Nach dem bisher Mitgetheilten bleibt die Annahme durchaus nicht ausgeschlossen, dass sich auch in der gemässigten Zone durch Reibung der Wolken an der Erde Electricität entwickle; es wird dies im Gegentheil stets der Fall sein und mehr bei der Hitze als bei der Kälte (weil die warme Luft mehr Wasser aufnehmen kann), nur sind hier die Erregungsflächen keine so grossen, wesshalb die Electricitäten ausserhalb dieser Flächen leicht sich wieder vereinigen können; auch die Luftströmungen sind selten so direct nach oben strebende, dass jene Ausgleichung nicht leicht Statt finden könnte, besonders bei der stark Feuchtigkeit haltenden Luft des Sommers. Die Nebel mit ihrer positiven Electricität sprechen dafür, dass sich auch bei der geringsten Reibung von wasserhaltiger Luft an der Erde in ersterer die positive Electricität entwickelt, wenn auch nur schwach. Wie jene Wolken und die oberste Region der Atmosphäre, so kann auch der Nebel die Electricität im Winter besser zurückhalten, weil nur die ganz warme wasserhaltige Luft leitend wird, nicht die kältere Luft, bei welcher sich die Nebel bilden.

Die Rolle, welche von den Winden bei Gewittern sowohl, als auch bei gewöhnlichen Regen gespielt wird, ist im Vorangehenden nur wenig berücksichtigt worden, nicht weil sich alles Gesagte nur vermittelst der Electricität allein erklären liesse, sondern weil eben in dieser Abhandlung möglichst nur die Wirkungen und Erscheinungen der Electricität behandelt werden sollen. Es stehen aber Winde, Wolken und Electricität in gegenseitigem Wechselverhältniss, so dass einige Erscheinungen ganz speciell mit Hülfe der Winde erörtert werden müssen.

Bekanntlich ist die Electricität der Niederschläge bald positiv bald negativ. Dass bei Gewittern die positive Electricität vorherrscht, weil während der Entladungen die Wolke grösstentheils einen Ueberschuss an positiver Electricität aufweist, liegt auf der Hand, ebenso der häufige Wechsel der electrischen Spannungen, welche sich beim Gewitterregen documentiren. Bei gewöhnlichem Regen ohne gewaltsame Entladungen macht sich hingegen mehr eine negative Spannung bemerkbar. Der Grund hievon ist folgender: Die negative Electricität der Niederschläge kommt in der Regel von Wolken her, welche bereits einmal ein Gewitter mitgemacht haben und aber so weit nach Norden getrieben wurden, dass keine plötzlichen Entladungen mehr möglich sind wegen des geringeren Wassergehaltes der Luft und der Spannungsabnahme der Normalelectricität. Nach den vorangegangenen Erläuterungen muss nämlich angenommen werden, dass durch die Gewittererscheinungen die Normalelectricität grösstentheils aufgebraucht werde und dass nur ein geringer Theil derselben auch im Sommer

bis zum Nordpol gelangt, so dass hier unter gewöhnlichen Verhältnissen kein Nordlicht mehr entstehen kann. Wenn nun die Spannung in der obersten Region unter einem gewissen Breitegrade schwach genug geworden ist und doch noch Wolken sich so weit nach Norden verloren haben, so müssen eben diese ihre von früheren Gewittern hergenommene negative Electricität in Folge anderer Ursachen, wie der Temperaturdifferenzen, der Winde u. s. w., abgeben und es werden desshalb die meisten Regen mit negativer Electricität von Süden kommen. Die positiven Regen kommen häufiger von Norden und führen offenbar ihre durch Reibung an der Erde erzeugte positive Electricität mit sich. Sehr häufige Ausnahmen von diesen Regeln ergeben sich aus der Manigfaltigkeit der Winde, welche in verschiedenen Regionen ganz entgegengesetzte Richtungen haben können und auch aus dem Umstande, dass die Einwirkung der Gebirgszüge und der sehr oft durch diese wieder beeinflussten Winde auf die Bildung der Niederschläge eine bedeutende, ja sogar eine vorherrschende sein muss, wenn keine gewaltsamen electrischen Entladungen stattfinden können.

Schwankungen der Normalelectricität. Auf die periodischen Schwankungen der Normalelectricität will ich nur kurz zu sprechen kommen. Der Zusammenhang derselben mit dem Erdmagnetismus bestätigt sich in auffallender Weise durch die Aehnlichkeit ihrer periodischen Schwankungen. Beide haben in ihren täglichen Variationen zwei Maxima und zwei Minima aufzuweisen und sie haben ihre jährlichen Perioden. Auf weitere Vergleiche hierüber will ich nicht eintreten, nur das sei noch erwähnt, dass die betreffenden Maxima und Minima uns desswegen nicht im selben Moment offenbar werden können, weil der Erdmagnetismus nicht von der Normalelectricität eines ganz speciellen Beobachtungsortes, sondern von der auf der gesammten Erdoberfläche befindlichen abhängig ist. (Schluss folgt.)

Literatur.

Viertes alphabetisches Inhaltsverzeichniss zu Band XVII bis XXVII (Jahrgang 1871—1881 der Zeitschrift des Architecten- und Ingenieurvereins zu Hannover. Herausgegeben vom Vorstande des Vereins. Hannover, Schmorl und von Seefeld 1883. Preis 6 Mark). Das in Grossoctav erschienene 132 Seiten umfassende alphabetische Inhaltsverzeichniss der zehn Jahrgänge 1871—81 obgenannter Zeitschrift kann als ein vollständiges Repertorium der wichtigsten bautechnischen Literatur betrachtet werden, weil es in sehr übersichtlicher Weise nicht nur die in der Zeitschrift selbst erschienenen Artikel, sondern auch alle Auszüge aus technischen Journalen, welche in der Zeitschrift bekanntlich mit grossem Fleisse bearbeitet werden, sowie die Besprechung literarischer Erscheinungen enthält. Wir können dieses Register, welches im Buchhandel auch ohne die Zeitschrift abgegeben wird, als Nachschlagebuch und zum Quellenstudium empfehlen.

Miscellanea.

Eisenbahnen in Bessarabien. Dem Vernehmen nach wird die seit mehr als zwei Jahren ausser Betrieb gesetzte Linie Galati-Reni längs der Donau, sowie auf russischem Gebiete von Reni über Bolgrad nach Bender wieder in betriebsfähigen Stand gesetzt; diese Linie vermittelte während des russisch-türkischen Krieges einen bedeutenden Theil der Truppentransporte.

In Verbindung mit dem russischen Project eines Hafens in dem fast unmittelbar am Schwarzen Meer liegenden Vèlcovu (Nordseite der Kilia-Mündung) ist auch eine Eisenbahnlinie Bolgrad-Kilia-Vèlcovu projectirt. Russland wird hierdurch dem jetzt recht bedeutenden Verkehr der rumänischen Donauhäfen Galati und Braila einen empfindlichen Stoss versetzen und zugleich einen grossen Schritt zur Befestigung seiner Macht am Kilia-Arm, sowie zur Bahnlegung des gegenwärtig hauptsächlich den Sulina-Arm benützenden Verkehrs vorwärts thun.

Ueber den Zeitpunct der Inangriffnahme sind bis jetzt nur Vermuthungen aufgetaucht.

Patentgesetz in Japan. Bekanntlich hat die japanische Regierung bereits seit lange den Entwurf zu einem Patentgesetz ausgearbeitet, das Gesetz selbst aber noch nicht erlassen, da gegründete Bedenken darüber bestanden, ob einem Volke, welchem, wie dem japanischen, der Begriff des geistigen Eigenthums noch ganz und gar abgehe, ein solches Gesetz ohne Weiteres gegeben werden dürfe, hierfür nicht vielmehr noch eine weitere Culturentwickelung des Volkes abzuwarten sei. Diese Bedenken scheinen, wie der „Patentanwalt" mittheilt, jetzt geschwunden zu sein, da jetzt der Erlass eines japanischen Patent-Gesetzes definitiv beschlossen ist und die Publication des Gesetzes demnächst bevorsteht. Mit Rücksicht auf die industriellen Verhältnisse des Landes soll folgender Gedanke im Patentgesetze verwirklicht werden: Der wahre Erfinder geniesst auf eine gewisse Zeit ein Vorzugsrecht. Meldet er innerhalb dieser Frist sein Patent nicht an, so steht die Anmeldung Jedem frei, der sich verpflichtet, die Erfindung in Japan einzuführen und auszubeuten. Kommt der Patentinhaber der Verpflichtung nicht nach, so erlischt sein Patent. Ausserdem wird vorgeschlagen, in Europa und Amerika Bureaus zu errichten, deren Aufgabe es wäre, über solche Erfindungen zu berichten, welche sich zur Einführung in Japan eignen.

Restaurationszüge auf der Paris-Mittelmeerbahn. Auf der Strecke Paris-Marseille circuliren versuchsweise directe Eisenbahnzüge bestehend aus vier Schlafwagen und einem Restaurationswagen nach dem Muster jener, welche in Amerika bereits seit mehreren Jahren eingeführt sind. Der Restaurationswagen befindet sich in der Mitte des Zuges und steht mit den übrigen Wagen in Verbindung. Er besteht aus der Küche und zwei Speisesäälen. Der Zug ist mit dem äussersten Luxus und Comfort ausgestattet.

Zum Telephonverkehr. Zwischen New-York und Cleveland (Ohio) ist eine 240 Kilometer lange Telephonleitung dem Betriebe übergeben worden.

L'académie des Sciences de Paris a proclamé les prix décernés pour l'année 1882 comme suit:

Géométrie. — Grand prix des sciences mathématiques. — Théorie de la décomposition des nombres entiers en une somme de cinq carrés. Deux prix de même valeur sont accordés à M. J.-S. Smith et à M. Hermann Minkowski.

Prix Francœur. — Le prix est décerné à M. Emile Barbier.

Mécanique. — Prix extraordinaire de six mille francs. — Progrès de nature à accroître l'efficacité de nos forces navales. Les deux tiers du prix, quatre mille francs, sont décernés à M. Bouquet de la Grye, et une récompense de deux mille francs est accordée à M. Bertin.

Prix Poncelet. — Le prix est décerné à M. R. Clausius.

Prix Montyon. — Le prix n'est pas décerné; la valeur en est reportée sur le prix de l'année 1883.

Prix Plumey. — Le prix n'est pas décerné; la valeur en est reportée sur le prix de l'année 1883.

Prix Dalmont. — Le prix est décerné à M. Georges Lemoine.

Astronomie. — Prix Lalande. — Le prix est décerné à M. Souillart.

Prix Damoiseau. — Théorie des satellites de Jupiter. Un encouragement de deux mille francs est accordé à M. le Dr Schur. Le concours est prorogé à l'année 1885.

Prix Vals. — Deux prix sont accordés à M. William Huggins et à M. Cruls.

Physique. — Grand prix des sciences mathématiques.

Prix Bordin. — Rechercher l'origine de l'électricité de l'atmosphère et les causes du grand développement des phénomènes électriques dans les nuages orageux. Un encouragement de mille francs est accordé au Mémoire portant le nº 3.

Statistique. — Prix Montyon. — Deux prix sont décernés: l'un à M. Cheysson, l'autre à M. le docteur Maher. Des mentions honorables sont accordées à MM. Guiraud et Mauriac.

Chimie. — Prix Jecker. — Le prix est décerné à M. Armand Gautier.

Botanique. — Prix Barbier. — Le prix n'est pas décerné. Il est accordé comme encouragement mille francs à M. Reliquet et mille francs à M. Vidal.

Prix Desmazières. — Le prix est décerné à M. T. Husnot. Une citation honorable est accordée à M. E. Doassans et N. Patouillard.

Agriculture. — Prix Vaillant. — De l'inoculation comme moyen prophylactique des maladies contagieuses des animaux domestiques. Le prix est décerné à M. Toussaint.