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 17

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-11058

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

INHALT: Ueber den Ursprung der atmosphärischen Electricität und deren Zusammenhang mit den electrischen Erscheinungen auf der Erdkugel. Von Ingenieur L. Zehnder in Basel. (Schluss.) — Die vier Betriebs-Dampfkessel der Schweizerischen Landesausstellung. — Secundärbahnen in Rumänien. — Miscellanea: In Olympia wird ein Museum errichtet. Die Eisenbahnfrage in Italien. Schweizerische Landesausstellung: Preisgericht, Programm der Eröffnungsfeier. Massenfabrication von Glas. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittelung. — Einnahmen schweizerischer Eisenbahnen.

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

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

(Schluss.)

Electricität der Vulcan-Ausbrüche. Als weiteren Nachweis der Entstehung der Electricitäten durch Reibung von Wasserdämpfen an der Erde und gleichzeitig zur deutlichen Vergleichung mit der Dampfkesselelectricität bringe ich noch den speciellen Fall eines Vulcanausbruches vor, welchem nachgewiesenermassen sehr heftige electrische Entladungen, Blitz mit Donner und intensive Regengüsse auf dem Fusse folgen. Hier liegen Ursache und Wirkung ausserordentlich nahe. Weil die Erregungsfläche, der Krater, sehr klein ist, kann die Wiederausgleichung in sehr geringer Entfernung von derselben und sehr rasch stattfinden. Wenn aber bei so kleiner Erregungsfläche Electricität für so bedeutende Gewitter sich entwickeln kann, wie ausserordentlich gross muss erst die Fülle der auf der gesammten Erdoberfläche durch Reibung entwickelten Electricität sein!

Sonnenfleckenwirkung. Noch eine wichtige Beobachtung muss hier kurz berührt werden: die Einwirkung der Sonnenflecken auf das Nordlicht, die Magnetnadel etc. Wenn ich daran erinnere, dass die Sonnenfleckenjahre die heissesten Sommertage und die mildesten Winter, aber auch fast unbegreiflich heftige Temperaturschwankungen bringen, und dass in heisseren Tagen genügend Electricität entwickelt wird, um den Erdmagnetismus sehr fühlbar beeinflussen und sogar hie und da auch in wärmeren Monaten ein Nordlicht erzeugen zu können, so erklären sich nun alle Unregelmässigkeiten aus dem Vorhergehenden ohne Weiteres. Ich kann aber doch nicht umhin, meine Ansichten in Bezug auf Entstehung der Sonnenflecken klar zu legen, damit nicht die Behauptung der grösseren Wärmeentwickelung als eine grundlose aufgefasst werde.

Die Erde weist seit einer Reihe von Jahrtausenden einen beständigen Kreislauf des Wassers auf, den ich schon vorher erläutert habe. Es ist nun nicht denkbar, dass sich in der Sonnenatmosphäre Wassertropfen bilden, bei den dort herrschenden Temperaturen. Wohl aber werden sich in Folge der langsamen Abkühlung in der Sonnenatmosphäre Tropfen von verschiedenen Mineralien bilden können, welche aus dem gasförmigen in den flüssigen Zustand übergehen, auf die Sonnenoberfläche niederfallen, dort von neuem verdunstet werden und so einen ähnlichen langen sich stets wiederholenden Kreislauf vollenden. Wie der Regen allmälig die Erde abzukühlen im Stande ist, so müssen jene Mineralien die Sonne allmälig abkühlen, bis eine der gasförmigen Substanzen, welche bei der herrschenden Sonnentemperatur ihre Gasform kaum mehr zu behaupten vermag, plötzlich in grösseren Ergüssen sich auf die Sonnenoberfläche stürzt. Die zu der Wiederverdunstung nöthige Wärme kann von der Sonne nicht mehr aufgewendet werden, weil sie sich eben allmälig abgekühlt hat; umgekehrt wird aber durch Flüssigbleiben jener grösseren Massen eine so bedeutende Verdampfungswärme frei, dass diese die Gesammtwärme der flüssigen Sonnenkugel wieder etwas zu erhöhen im Stande ist; in Folge dieser Temperaturerhöhung kann auch die Verdampfung der nachfolgenden Niederschläge, bis zu einem gewissen Grade sogar desselben Minerales wieder für längere Zeit vor sich gehen und wird auch die Abgabe von Wärme und Licht an die Umgebung wieder eine Zeit lang eine grössere sein. Die Erscheinungen von grossen Umwälzungen auf der Sonnenoberfläche, die einem Kochen oder Sieden sehr ähnlich sehen, erklären sich am einfachsten daraus, dass ein kälterer Körper auf die Sonnenkugel fällt und von dieser wieder auf ihre eigene Temperatur gebracht wird. Jedenfalls müssen sich die Niederschläge der Sonne in ihrer Atmosphäre bedeutend abgekühlt haben, da schon die Sonnenatmosphäre kälter als die Sonnenoberfläche und diese hinwiederum kälter als ihr Innerstes sein muss.

Ob nicht auch kleine Weltkörper, ähnlich den Meteoren, Sternschnuppen, Cometentrabanten (Schweife) etc. im Raume umherfliegen, von Zeit zu Zeit von der Sonne angezogen sich auf dieselbe stürzen und so Sonnenflecken hervorbringen, indem sie dabei ihre colossale lebendige Kraft in Wärme umsetzen, wer vermag es mit Gewissheit zu sagen? So viel scheint mir festzustehen: Die Planeten selbst gehen langsam diesem Schicksal entgegen, denn die Abwesenheit jedes die Lichtübertragung vermittelnden und aber auch Widerstand leistenden Mediums im grossen Weltraume abzuleugnen wäre heutzutage widersinnig. Die ungeheure Wärmeentwickelung beim Auffallen eines grösseren Weltkörpers, eines Planeten, auf die Sonne würde voraussichtlich auf einem andern Planeten (wie z. B. auf der Erde), vorzugsweise in der Thier- und Pflanzenwelt, einen ausserordentlichen Umschwung hervorrufen.

Ich habe diese Betrachtungen über die Sonnenflecken auseinandergesetzt, weil es unstatthaft ist, ihnen nach der Erklärung Anderer so enorme Dichten von Electricität zuzumuthen, dass eine Influenz von der Sonne aus auf die Erde denkbar wäre. Meine obige Erklärung ist die bei weitem einfachere und näherliegende. Ueberhaupt scheint auf einem noch im flüssigen Zustande befindlichen Weltkörper keine starke Electricitätsentwickelung stattzufinden, es ist dazu das Mitwirken wenigstens eines festen Körpers erforderlich.

Folgenden Einwand gegen meine Theorie sehe ich noch voraus: Wenn wirklich die Electricität der Atmosphäre in der heissen Zone in so ausserordentlichen Quantitäten erzeugt und von dort durch die höchsten Regionen hindurch nach den Polen getragen wird: warum bilden sich denn von dem vielen Wasserdampf keine Wolken, die den immerwährenden Luftzug jener Regionen sichtbar machen?

Die Antwort lautet: Weil die Spannung der an diesen Wassertheilchen haftenden Electricität so intensiv ist, dass die auf dieselben wirkenden abstossenden electrischen Kräfte grösser sind als die anziehenden (Gravitations-) Kräfte, wie es bei der Wolkenbildung deutlich erklärt wurde. Die electrische Spannung des Wasserdampfs in jenen Regionen ist eine so immense, dass die Concentration des Dampfes in Bläschen oder gar in Tropfen absolut unmöglich wird; dieselbe muss im Gegentheil das Wasser in die allerfeinste Zertheilung bringen, die Schichte wird sich über die ganze Atmosphärenoberfläche ausdehnen und vollständig durchsichtig werden. Nach langsamen Entladungen und nach Gewittern muss der Wasserdampf beim Spannungsverlust sich concentriren, in niedere Regionen fallen und als helle Wolke sichtbar werden, die um so dunkler wird, je tiefer sie fällt und je grösser die Wassertröpfchen werden.

Durchsichtig nannte ich die oberste Region der Atmosphäre, welche Trägerin der Normal-Electricität ist, jedoch nicht unsichtbar. Wem anders als dieser obersten stark Wasser- und Electricitäthaltenden Region verdanken wir die prachtvolle blaue Farbe des Himmels, welche Farbe sich

um so entschiedener ausprägt, je grösser die Spannung der Normal-Electricität ist? — Die Sichtbarkeit des die Normal-Electricität bergenden Wasserdampfs wird überdies bestätigt durch die Beobachtungen des lebhafteren Scintillirens der Sterne in Sonnenfleckenzeiten und dergleichen mehr. Ohne solche Ströme von feinst zertheiltem Wasserdampf auch beim klarsten Himmel müsste gar kein Scintilliren stattfinden.

Ganz unbegründet wäre der Einwurf, warum sich die Electricität überhaupt bis an die Pole in der obersten Region behaupten könne und sich nicht schon vorher durch Anziehung mit der negativen Erd-Electricität ausgleiche. Wo die Erdoberfläche mehr oder weniger erhitzt ist und die Luft auch nur einigermassen leitend wird, ohne dass aber jene als Erregungsfläche stark abstossend wirkt, da werden, wie auseinandergesetzt, die Entladungen, wenn auch unter Umständen nur langsam, stattfinden. Wo aber, wie auf der entgegengesetzten Erdhälfte, dieser Zustand des Leitungsvermögens der Luft in Folge von zu grosser Kälte fehlt, da ist die gesammte Atmosphäre als nichtleitende Kugel mit einer leitenden dünnen Schicht auf ihrer Oberfläche anzusehen. Die gleichartige Electricität dieser Schichte stösst sich überall ab und sie würde sich von jedem Puncte aus nach der Erde ganz gleich entladen können, wenn nicht noch andere mitwirkende Ursachen, die eben beschriebenen, den Ort der Entladungen genauer bestimmten.

Gewiss werden sich noch weitere Einwände geltend machen, die mir aber zu widerlegen nicht schwer fallen dürfte, wenn nur Gelegenheit dazu geboten wird. Auch reihen sich an diese Betrachtungen unzählige weitere Fragen an und ganz besonders für die Meteorologie sind hierin mehrere neue Gesichtspuncte aufgedeckt worden, welche unzweifelhaft zu weiteren Forschungen Anlass geben.

Die vier Betriebs-Dampfkessel der Schweizerischen Landesausstellung.

Zu denjenigen Installationen, die zuerst und rechtzeitig fertig waren, gehören die vier Betriebskessel. Wir werden dieselben in Zeichnung und kurzer Beschreibung bringen und zwar in derjenigen Reihenfolge, wie sie im Kesselhaus eingelangt sind:

Dampfkessel von Th. Bell & Cie. in Kriens.

(vide Zeichnung auf pag. 107.)

Von dieser Firma wurde ein Kessel mit Tenbrinkfeuerung geliefert. Er besteht aus zwei Ober- und zwei Unterkesseln nebst vorgelegtem Tenbrinkapparat mit einer Feuerröhre und einem cylindr. Dampfsammler, quer über die erstgenannten gelegt. — Die Dimensionen sind aus der Zeichnung ersichtlich.

Ober- und Unterkessel sind hinten miteinander und vorn mit dem Tenbrink durch ziemlich weite Stutzen verbunden; erstere ruhen einestheils mittelst vier Seitenpratzen auf dem Mauerwerk, anderntheils mittelst der Stutzen auf Unterkessel und Tenbrink und diese wiederum mittelst je zwei gusseiserner Füsse auf dem Boden.

Das Feuer zieht sich vom Tenbrink aus durch den ersten Zug unter den Oberkesseln nach hinten, über die Unterkessel wieder nach vorn und sodann unter den letztern weg nach dem Fuchs. Am Ende des letzten Zuges tritt das Speisewasser ein; es wird sich dasselbe in der Hauptsache nach vorn begeben, auf diesem Wege sich direct und indirect erwärmen und im Tenbrink die zur Verdampfung nöthige Hauptwärme aufnehmen.

Heizfläche: 38 m², Rostfläche ca. 1 m², also Verhältniss 1:38. Versehen ist der Kessel mit den üblichen Garnituren; die nöthigen Hauptthüren zum Befahren der drei Züge befinden sich an der hintern Front, auf gleicher Seite auch die Mannlöcher für Ober- und Unterkessel.

Der Kessel ist für 6 Atm. Arbeitsdruck bestimmt; die vorhandenen Blechdicken von 9 mm. bei den Ober-, 8 mm. bei den Unterkesseln und 11 mm. beim Tenbrink repräsentiren bei doppelter Nietung der Längs- und bei einfacher Nietung der Quernähte solide Verhältnisse.

Secundärbahnen in Rumänien.

(Siehe Eisenbahn Band XVII No. 20.)

Es dürfte auch für die Leser der „Schweiz. Bauzeitung" von Interesse sein, einige nähere Angaben über die in Rumänien projectirten und theilweise schon in Bearbeitung genommenen Secundärbahnen zu erfahren, um so mehr, als auch hier vor wie nach der Sanctionirung des Gesetzes Stimmen für und gegen die beschlossene schmale Spur sich erhoben haben, welche mit den verschiedenen immer wieder auftauchenden und durchgefochtenen Principienfragen, ob allein die schmale Spur das Ideal einer „öconomischen Bahn" ermögliche und ob bei dem Verkehr und der Art der Bevölkerung Rumäniens nicht eine normale Spur besser am Platze wäre, gegen einander zu Felde ziehen.

Im Laufe des letzten Jahres sind zwei diesbezügliche Broschüren*) erschienen, deren eine nur in Interessentenkreisen vertheilt, wohl Antheil an der Annahme des in der Abgeordnetenkammer für die *schmalspurigen* Secundärbahnen eingebrachten Amendements haben mag, während die andere als Widerlegung der eben genannten Schrift und als Berichtigung derselben zur Klärung der Ansichten nur beizutragen vermag.

Für Rumänien selbst ist die Angelegenheit dieser Secundärbahnen eine hochwichtige, aber auch für weitere Kreise von Interesse, da in solchem Umfange und mit einem so weitgesteckten Programm nur selten Secundärbahnen unternommen worden sind. Das Land ist sehr reich an natürlichen Hilfsquellen, welche aber aus Mangel an Verkehrsmitteln bislang nicht fruchttragend haben verwerthet werden können; u. A. sind namentlich die grossen Petroleumdistricte der westlichen Moldau, bedeutende Salzlager, Kohle verschiedener Sorte etc. hervorzuheben; vor Allem aber ist Rumänien eine wahre Kornkammer für die benachbarten und auch entlegeneren Länder (Maximum der Ausfuhr in den letzten zehn Jahren ca. 160 Millionen Franken), trotzdem noch riesige Strecken unbebauten und nie urbar gemachten Landes vorhanden sind; der grösste dieser Districte liegt rechts der Salomita und wird Baragan genannt; nur langsam schreitet die Urbarmachung fort, aus dem Hauptgrunde der äusserst dünn gesäeten Bevölkerung und des schwierigen Wassertransports. An den schon bebauten Stellen, wo der Boden ohne Ueberanstrengung zehnjährige — fortwährend schwere — Frucht trägt, ohne merken zu lassen, dass die Production abnimmt, hat die Anlage sich gelohnt. Der Mangel an guten Strassen und überhaupt Verbindungen mit den Häfen und Eisenbahnstationen macht sich für die Verwerthung der Producte sehr stark fühlbar; die wenigen ordentlichen Strassen, welche aber erst seit 1868 zu Stande gekommen sind, genügen weitaus dem Bedürfnisse nicht, sind doch bedeutende Districte noch ganz ohne jeglichen Strassenzug geblieben.

In Erkennung dieser Uebelstände hat die Regierung den Kammern in der Session 1882 eine Vorlage betreffs Erbauung von *normalspurigen* Secundärbahnen im Umfange von ca. 600 *km* gemacht, welche aber in der Form nicht angenommen wurde.

Rumänien wird von einer grossen Hauptlinie

Verciorova - Bucarest - Galati - Roman - Itcani

382,1 270,2 218,6 103 *km*

durchzogen, deren Hauptheil Verciorova-Galati sich fast parallel dem Laufe der Donau in 60—100 *km* Abstand hinzieht; als Zwischenglieder sind noch zu nennen: Bucarest-Giusgiu mit 77,5 *km*, Buzen-Marasesci mit 89,4 *km*, Tecucin-

*) Project de cai ferate economice de Eug. Gerber, Bucuresci, und Drumurile de fer cu cale normala si cele cu cale ingusta de N. Fagarasanu, Bucuresci.