

niensysteme erkennen läßt. Die Partikelchen sind aber erheblich größer als die des klaren Hageleises, namentlich länger und die Längsaxe derselben ist senkrecht zur Eisoberfläche gerichtet.

---

**IX. Wird durch das Strömen des Wassers ein elektrischer Strom erzeugt?  
von W. Beetz.**

(Aus den Sitzungsber. d. Münchener Akad. Mai 1872 vom Hrn. Verf. mitgetheilt.)

---

In der Sitzung vom 20. October 1871 hat Hr. Zöllner der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften eine höchst sinnreiche Hypothese über den Ursprung des Erdmagnetismus vorgelegt: Die glühend flüssigen Massen, welche unter der Erdoberfläche hinströmen, erzeugen durch ihre Bewegung elektrische Ströme in der Richtung ihrer Bewegung, welche dann in der, verschiedene Punkte dieser Flüssigkeit leitend mit einander verbindenden, festen Oberflächenschicht die entgegengesetzte, d. h. ost-westliche Richtung haben. Nun haben zwar frühere Versuche, namentlich die von Quincke angestellten, das Vorhandenseyn solcher elektrischer Ströme nur dann gezeigt, wenn eine Flüssigkeit durch ein poröses Diaphragma hindurchgepreßt wurde; es war nicht gelungen in einem, dem Diaphragmenapparat ganz ähnlich construirten Apparate solche Ströme zu entdecken, sobald das Diaphragma fortgelassen wurde; indefs hat Hr. Zöllner selbst elektrische Ströme in solchen Röhren beobachtet, welche kein Diaphragma enthielten, so daß er ganz allgemein den Satz ausspricht: daß alle strömenden Bewegungen in Flüssigkeiten, besonders wenn dieselben theilweise mit starren Körpern in Berührung stehen, von elektrischen Strömen begleitet

sind, die sich, nach den bisher vorliegenden Thatsachen, vorzugsweise in der Richtung der strömenden Flüssigkeiten entwickeln.

Der Versuch, den Hr. Zöllner zuerst anstellte, war so angeordnet: die Kupferdrahtenden eines für Thermoströme eingerichteten Galvanometers von Sauerwald wurden in einen Kautschukschlauch geführt, durch welchen aus der Wasserleitung ein Strom von Wasser geleitet wurde, der in das unter dem Hahne befindliche, theilweise mit Wasser angefüllte und *nicht isolirte* Becken abfloß. Das Galvanometer zeigte durch eine Ablenkung von mehreren Scalentheilen stets einen Strom an, welcher im Wasser parallel der Strömung ging. Je weiter die beiden Stellen, an welchen die Drahtenden in den Schlauch gesteckt wurden, von einander entfernt waren, desto stärker wurde der Strom, so daß die ganze strömende Wassermasse, ähnlich einer Volta'schen Säule, in allen ihren Schichten galvanisch thätig seyn mußte, wenn der beobachtete Strom kein Zweigstrom war. Die Enden des Galvanometerdrahtes brauchten übrigens gar nicht direct vom strömenden Wasser bespült zu werden; sie konnten durch Kupferbleche ersetzt werden, welche in seitliche Rohransätze gesteckt waren. Hr. Zöllner erklärt den Unterschied zwischen den Ergebnissen, zu denen er gelangte und den Angaben Quincke's vorzüglich durch den Umstand, daß er seinen Wasserstrom ableitete, während der von Quincke angewandte vermuthlich isolirt war.

Das große Interesse, welches sich an die von Hrn. Zöllner gegebenen Erörterungen eines so wichtigen und zugleich so dunklen Gegenstandes knüpft, veranlaßte mich, seine Versuche zu wiederholen und mannigfach zu modificiren. Wurden die Versuche ganz in der von Hrn. Zöllner angegebenen Weise angestellt, so führten sie, wie das nicht anders zu erwarten war, zu denselben Resultaten; diese ließen aber eine andere Deutung zu. Der Hahn der Wasserleitung besteht aus Messing oder einer ähnlichen Legirung. Strömt nun das Wasser aus diesem Hahne

durch den Kautschukschlauch in das Wasser, welches sich in dem nicht isolirten Becken befindet, so steht der Messinghahn durch diese ganze Wassermasse mit dem Bleirohr der Wasserleitung in leitender Verbindung, d. h. es ist ein Volta'sches Element: Messing, Wasser, Blei hergestellt. Der Strom geht in diesem Elemente durch den Wasserstrahl vom Bleirohr zum Messinghahn. Werden nun die Galvanometerdrahtenden an zwei Stellen in den Wasserstrahl eingetaucht, so geht ein Zweigstrom durch das Galvanometer. Wenn man im Experimente nur diesen Zweigstrom wahrnimmt, denselben aber nicht als solchen betrachtet, sondern den Wasserstrom als selbsterregend ansieht, so scheint natürlich der elektrische Strom dieselbe Richtung zu haben, wie der Wasserstrom, nämlich vom Messinghahn zum Bleirohr. Ist der durch das Galvanometer gehende Strom aber wirklich ein Zweigstrom, so ist sofort klar, warum seine Intensität um so größer ist, je größer der Abstand der beiden Elektroden von einander genommen worden ist. Dafs bei dieser Gestalt des Versuches der elektrische Strom erst mit dem Fliefsen des Wassers entsteht, ist klar, denn so lange das Wasser nicht fliefst, ist das Messingbleielement nicht geschlossen, das Fliefsen dient also nur zur Stromschliessung.

Die Beweise, welche ich mir für die Richtigkeit meiner Anschauung beizubringen erlaube, sind folgende:

Ich füllte das Becken mit Wasser und tauchte das freie Schlauchende, ganz mit Wasser gefüllt, in dasselbe ein. Sofort war der Strom am Galvanometer sichtbar; er behielt aber unverändert seine Stärke, wenn der Hahn geöffnet wurde. Wenn die beiden Schlauchenden mit einander vertauscht wurden, so nahm der elektrische Strom im Galvanometer die entgegengesetzte Richtung an, das Wasser mochte ruhen oder fliefsen.

Ein großes, isolirt aufgestelltes Zinkbecken wurde mit Wasser gefüllt und das freie Schlauchende unter diesem

geöffnet. Das Galvanometer gab jetzt keinen Strom an <sup>1)</sup>, das Wasser mochte ruhen oder fließen. Wurde das Zinkbecken durch einen Draht leitend mit der Wasserleitung verbunden, oder wurde dem im Zinkbecken enthaltenen Wasser der Abfluß in das unter dem Hahn befindliche Becken gestattet, so war der Strom sofort wieder vorhanden; er verschwand aber sogleich, wenn das freie Schlauchende aus dem Wasser herausgehoben wurde.

Der Hahn wurde durch ein Zinkrohr verlängert, welches metallisch mit ihm verbunden war, das Zinkbecken wurde durch ein Kupferbecken ersetzt, welches wieder durch einen Draht mit der Wasserleitung verbunden war. Das freie Schlauchende tauchte in das Kupferbecken: Sobald diese Verbindung hergestellt war, gab das Galvanometer einen Strom an, dessen Richtung der des Wasserstromes entgegengesetzt zu seyn schien, der also jetzt, wenn der durch das Galvanometer fließende Strom als Zweigstrom betrachtet wird, in der Richtung vom Zink zum Kupfer durch das Wasser lief, ganz wie es die gegebene Volta'sche Combination erwarten liefs. Bestand sowohl die Hahnmündung, als das Becken aus Zink, so zeigte das Galvanometer kaum Spuren eines Stromes an, das Wasser mochte ruhen oder fließen, das Becken mochte isolirt oder abgeleitet seyn.

Nach diesen Ergebnissen darf ich bestimmt behaupten, daß bei meinen Versuchen ein Strom, der durch die Bewegung des Wassers hervorgerufen wäre, durchaus nicht beobachtet werden konnte, und doch ist das angewandte Galvanometer von Sauerwald (wegen des großen Widerstandes der langen Wassersäulen mit den langdrächtigen Multiplicatoren versehen) von derjenigen Empfindlichkeit, welche man für elektrophysiologische Versuche irgend verlangen kann. Ich darf natürlich aus meinen Versuch noch

- 1) Die geringe Ungleichartigkeit der Elektroden bewirkte nur eine sehr geringe Ablenkung im Galvanometer, welche selbstverständlich ihre Richtung nicht mit der des Wasserstromes änderte.

nicht schließen, daß es Hr. Zöllner nicht vielleicht doch mit Strömen anderen Ursprungs zu thun gehabt habe; der Gedanke liegt aber doch sehr nahe, daß die Umstände unter denen wir Beide experimentirt haben, nahezu dieselben gewesen seyen, daß namentlich auch bei ihm zwei verschiedene Metalle mit der Wassersäule in Berührung gekommen seyen, und daß demnach auch in seinen Versuchen der beschriebene Zweigstrom eine Rolle gespielt habe. Jedenfalls wird Hr. Zöllner noch einwurfsfreiere Belege für das Vorhandenseyn von „Strömungsströmen“ beibringen müssen, wenn er dieselben als Grundlage für eine so durchgreifende, wichtige Hypothese benutzen will.

---

***X. Beobachtung von Nebensonnen, Ringen und Berührungsbogen, insbesondere der weißen Nebensonnen auf dem Horizontalkreise der Sonne; von J. G. Galle.***

---

Am Vormittage des 24. April d. J. zwischen 8<sup>h</sup> und 9<sup>h</sup> zeigte sich hier in Breslau ein sehr mannigfaltig ausgebildetes System von Nebensonnen, Ringen und Berührungsbogen, bestehend aus dem gewöhnlichen Ringe von 22° Halbmesser, dessen beiden Nebensonnen (welche bei der beträchtlichen Sonnenhöhe merklich außerhalb des Ringes standen), dem oberen und unteren Berührungsbogen desselben, dem weißen durch die Sonne gehenden Horizontalkreise und den beiden weißen Nebensonnen auf diesem, während die Gegensonne *nicht* bemerkt wurde. Von dem großen Ringe von 47° Halbmesser waren nur die beiden infra-lateralen farbigen Berührungsbogen sichtbar, unterhalb des durch die Sonne gehenden weißen Horizontalkreises. Gegen 9<sup>h</sup> war die Erscheinung größtentheils ver-