schaffenheit und chronologischen Aufeinanderfolge zu einander stehen, so scharf genau als nur immer möglich ausmitteln, und zu gleicher Zeit die Producte, welche durch die, heutigen Tages noch chemisch wirksamen, Kräfte hervorgebracht werden, mit den unorganischen Körpern der Urwelt sorgsamst vergleichen. Es muß mit einem Worte erst eine vergleichende Geochemie geschaffen werden, ehe die Geognosie zur Geologie werden, und ehe das Geheimniß der Genesis unseres Planeten und der ihn constituirenden unorganischen Massen enthüllt werden kann. Um diesem großartigen und wahrhaft gigantischen Ziele der Wissenschaft sich zu nähern, sind vor allem Männer nöthig, ausgerüstet nicht nur mit allen Kenntnissen, welche die heutige Chemie und Physik gewährt, sondern auch mit dem so seltenen Vermögen, Massen einzelner Thatsachen unter allgemeine Gesichtspunkte zu stellen und zwischen scheinbar ganz von einander getrennten Erscheinungen Beziehung und Zusammenhang zu entdecken. Es muß ein Mann kommen, der für die geologische Chemie das ist, was Cuvier für die Anatomie der fossilen und lebenden Thierwelt, was Newton für die Astronomie war.

VII. *Ueber die Zeit zur Entwicklung eines elektrischen Stroms; von Hrn. Prof. Jacobi.*

(Aus den Berichten der St. Petersburger Academie; vom Verfasser übersandt.)

In der Sitzung der Pariser Academie vom 8. Januar d. J. (n. St.) hat Herr Haldat eine Abhandlung vorgelegt, worin er die Resultate von Versuchen mittheilt, die er über die Geschwindigkeit angestellt hat, mit welcher sich die magnetischen oder elektrischen Ströme in der Ara-

go'schen Scheibe entwickeln. Es ergibt sich daraus, dafs die magnetische Einwirkung, welche die Ursache der Bewegung ist, sich in weniger als 0,0002 Secunden entwickelt, oder eigentlich in weniger als 0,0001 Secunden, da während des ersteren Zeitraums die Arago'sche Scheibe in den magnetischen Zustand über- und in den neutralen Zustand zurückgeht. Nach den schönen Versuchen von Wheatstone, dessen Methode aber auf die Volta'sche Elektricität nicht gut anwendbar ist, sind diese Versuche von Haldat wohl die einzigen, die über das Verhältnifs dieser Agentien zur Zeit publicirt worden sind. Inzwischen werde ich aber dadurch an Versuche erinnert, die ich noch in Dorpat über die Geschwindigkeit der durch ein einfaches Plattenpaar entwickelten Contactelektricität angestellt habe, und deren Resultat von der Art ist, dafs es eine weitere Ausdehnung mit vollkommeneren Hilfsmitteln wünschenswerth machte.

Meine Versuche waren nämlich darauf gerichtet, das Zeitelement zu ermitteln, welches der elektrische Strom zu seiner Bildung braucht. Die elektro-magnetischen Maschinen geben hierüber nur unvollkommenen Aufschluß. Bei einem kleinen Modell, das ich hier habe anfertigen lassen, vollbringen sich z. B. 1000 bis 1200 Umdrehungen in der Minute; in der Secunde also 20 Umdrehungen. Bei jeder derselben wird der Strom vier Mal unterbrochen und gewechselt; in der Secunde geschieht dieses demnach 80 Mal. Da nun während dieser $\frac{1}{30}$ Secunde eine Drahtlänge von 350' durchlaufen wird, so muß der Volta'sche Strom eine Geschwindigkeit von wenigstens 28000 Fufs in der Secunde haben, oder eigentlich von 56000 Fufs, da er sich in dieser Zeit bilden und wieder verschwinden muß. Die Versuche von Wheatstone lassen aber in Bezug auf die Geschwindigkeit eine weiter hinausgerückte Gränze vermuthen. Ich hatte in Dorpat ein Rad zu meiner Disposition von 1 Fufs Durch-

messer, das durch eine Kurbel und Rad und Getriebe herumgedreht werden konnte, und zwar so, daß bei einmaliger Umdrehung der Kurbel das Rad sich 3 Mal umdrehte. Der Radkranz war von Blei; ich liefs aber eine Messingschiene um denselben legen, und so genau abdrehen, als es eben auf einer gewöhnlichen Drehbank möglich war. An einer Stelle wurde die Peripherie des Rades um $\frac{1}{2}''$ ausgeschnitten, und in den Zwischenraum ein Metallsegment sorgfältig und so eingekittet, daß es vollkommen isolirt war, mit der übrigen Peripherie aber eine vollkommene Fläche bildete. Auf die Axe des Rades wurde eine Kupferscheibe ebenfalls isolirt aufgesteckt; sie tauchte mit dem unteren Theile in ein Gefäß mit Quecksilber, und war außerdem durch einen Draht mit dem Metallsegmente in Verbindung gebracht. Auf der Peripherie des Rades ruhte als Reophor ein Hebel in der Art, wie ich ihn bei meinem Commutator anzuwenden pflege. Wurde nun dieser Hebel mit der einen Platte einer einfachen Kette, das Quecksilbergefäß aber, worin die oben erwähnte Kupferscheibe tauchte, mit der anderen Platte in Verbindung gesetzt, so war die Kette nur dann geschlossen, wenn der Hebel auf dem eingelassenen Metallsegmente ruhte, nicht aber, während er den eigentlichen Radkranz berührte. Bei einem Durchmesser des Rades von 1' betrug der Umfang $3',14 = 152''$. Da das Metallsegment nur $\frac{1}{2}''$ breit war, so fand nur während $\frac{1}{304}$ der ganzen Umdrehungszeit metallischer Contact statt. Die Kurbel wurde mit großer Anstrengung in 13 Secunden 43 Mal herumgedreht, das Rad also in derselben Zeit 129 Mal oder etwa 10 Mal in 1 Secunde. Der Schluß der Kette fand demnach nur während $\frac{1}{3000}$ Zeitsecunde statt. In den Volta'schen Kreis war eine Spirale von Kupferdraht von 70 Fuß Länge eingeschaltet worden, die ein Hufeisen von weichem Eisen umgab. Der Strom mußte also, nach der gewöhnlichen Vorstellungsweise, in $\frac{1}{3000}$ Secunde diesen Draht

von 70 Fufs Länge durchlaufen haben, was einer Geschwindigkeit von 630000 Fufs in der Secunde entspricht, oder vielmehr einer Geschwindigkeit von 1260000 Fufs, da sich der Strom bilden und verschwinden mußte.

Die einzige Manifestation der geschlossenen und aufgehobenen Kette, mit der ich mich vorläufig begnügen mußte, war der Funke, und wirklich war derselbe in den gehörigen Zeitintervallen regelmäfsig sichtbar, wobei es aber nöthig wurde, durch Andrücken des Hebels den Contact zu verstärken. Eine magnetische Einwirkung des Hufeisens auf eine in dessen Nähe an einem Coconfaden aufgehängte Nadel konnte nicht wahrgenommen werden. In der That, wenn M die magnetische Kraft und

P die Masse der Nadel ist, so muß $S = \frac{gM}{P \cdot 81,000000}$

sehr gering seyn, indem M bei einer einfachen Kette von etwa 60 Quadratzoll nicht sehr grofs seyn konnte. P auch nicht so außerordentlich klein war. Uebrigens frägt es sich doch, ob der Versuch nicht gelinge, wenn man einen sehr empfindlichen Multiplicator mit leichten astatischen Nadeln, und zur Wahrnehmung der Bewegung ein Mikroskop anwendet. Ich hatte diese Vorrichtungen gerade nicht bei der Hand, und lege nicht allzuviel Gewicht auf diesen Versuch, da die Nichtwahrnehmung der Bewegung die Frage: ob eine magnetische Einwirkung in $\frac{1}{5555}$ Secunden stattfinden könne, doch nicht entschieden hätte. Man ist überhaupt in Verlegenheit, wie die Existenz von Kräften, die nur ein kurzes Zeitelement über wirksam sind, wahrgenommen werden soll, da die meisten Einwirkungen auf unsere Sinne mechanisch sind.

Als ich statt der 70 Fufs Draht von $1\frac{1}{2}'''$ Dicke 1000 Fufs von $\frac{3}{4}'''$ einschaltete, worin 800 Fufs zu einer Spirale gewunden waren, so konnte ich mit der größten Mühe, bei Tage wenigstens keinen Funken wahrnehmen, auch von Commotionen, die bei diesem Wulst, selbst

bei Anwendung nur eines Plattenpaares, sehr heftig sind, war nichts zu spüren. Wurde die Bewegung langsamer, so dafs das Rad sich etwa 3 Mal in der Secunde herumdrehete, so war der Funke sichtbar. Die Geschwindigkeit berechnet sich hiernach auf 270000 Fufs in der Secunde.

Ueberhaupt mufs ich bemerken, dafs der Funke auch bei Einschaltung des 70 Fufs dicken Drahtes ungleich schwächer erscheint, als es sonst der Fall ist, besonders wenn ein Eisenkern in der Spirale sich befindet; mit der Langsamkeit der Drehung nahm aber auch der Glanz desselben zu. Da der helle Funke, der beim Oeffnen der Spiralen eines Elektromagneten sichtbar ist, gewöhnlich als ein doppelter angenommen wird, als ein elektrischer nämlich und als ein magnetischer, letzterer aber etwas später erscheint als ersterer, so könnte man meinen, dafs der bei der schnellen Drehung sichtbare Funke der eigentliche elektrische war, der dem geraden Drahte und keinerlei Induction angehörte. So darf man sich nicht wundern, durch den langen Draht keinen Funken erhalten zu haben, da ein tausend Fufs langer dünner Draht, wenn man ihn gerade ausstreckt und nicht zur Spirale windet, bei Anwendung eines einfachen Plattenpaares, auch nur einen kaum sichtbaren Funken giebt.

VIII. *Ueber die elektro-chemische Behandlung der Silber-, Kupfer- und Blei-Erze;*
von Hrn. Becquerel,

(*Biblioth. univers. T. XIV p. 432.*)

In der öffentlichen Sitzung der Pariser Academie vom 2. Mai las Hr. Becquerel einen sehr interessanten Bericht von zahlreichen Versuchen, die er seit einigen Jah-