III.

Ueber die electrischen Erscheinungen im luftleeren Raume,

VON

Sir HUMPHRY DAVY, Präf. d. k. Gef. d. Wiss. zu London,

(vorgelesen in dieser Gesellsch. den 20 Decemb. 1821.)

Frei übersetzt von Gilbert *).

Es hat sich in der Naturlehre ein weites Feld zu neuen Forschungen aufgethan über das Entbinden von Wärme und Licht bei der electrischen Entladung, über die Art, wie die chemischen Anziehungen erzeugt, vernichtet oder abgeändert werden durch Ver-

*) (Aus dem ersten Theile der Schriften der Londner Societät auf das Jahr 1822.) Ueber den Sinn des Ausdrucks „frei übersetzt“ und den ähnlichen „frei bearbeitet“, „frei dargestellt“, selbst von Männern in zweifelndem Tone befragt, die sich die Frage recht wohl selbst hätten beantworten können, wenn sie sich hätten die Mühe nehmen wollen, eine der durch diese Andeutungen charakterisirten Uebertragungen vorzüglicher Arbeiten des Auslandes mit dem Originalo Periode für Periode zu vergleichen (die einzige Art, sich darüber ganz in das Klare zu setzen), benutze ich den zufälligen Umstand, daß ich diesen Aufsatz Sir Humphry Davy's, als ich ihn eben dem Drucke übergeben will, in Hrn von Froriep's Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde Nr. 55 (Nr. 4 B. 3, Oct. 1822) übersetzt finde, den Leser, der sich die Sache noch bequemer machen will, aufzufordern, meine freie Uebertragung z. B. mit dieser Uebersetzung Absatzweise zu vergleichen. Er wird dann besser Miß-

änderungen in den electricischen Zuständen der Körper, und über den wichtigen vor Kurzem aufgefundenen Zusammenhang des Magnetismus mit der Electricität. Die Untersuchungen über die Natur und die Gesetze der Electricität, und über die Eigenschaften, welche sie den Körpern ertheilt, sind hierdurch jetzt noch um vieles interessanter geworden, als sie es bis hierher waren.

Ist die Electricität eine feine elastische Flüssigkeit,

gunst würdigen, die hinter dem Vorwande verborgen, man wolle nicht den Uebertrager, sondern den Verfasser hören, gerade da, wo zu leben wäre, am liebsten Schatten austragen möchte. Eben darin setze ich das Verdienst dieser Arbeiten, daß sie den Gedankengang der Verfasser vollständig, mit den eigenthümlichen Nüancen, aber ohne Wiederholungen, und wo es Klarheit und Kürze förderte mit kleinen Abänderungen in der Anordnung (auch wohl von mir nachgeholfen und erläutert), möglichst zusammengedrängt den deutschen Lesern geben, ohne Anstoß lesbar wie ein gut geschriebenes deutsches Original, und (so weit es zu erreichen war) ohne Dunkelheit verständlich. Je nachdem ich mich dabei dem Originale mehr oder weniger angeschlossen habe, sind die Ausdrücke frei übersetzt, bearbeitet, dargestellt, gewählt. Da ich überall, wo mein Name steht, für die wissenschaftliche Treue der Uebersetzung mich verbürge, so kommt es bei solchen Arbeiten freilich auf den Grad von Zutrauen an, den der Leser zu den Kenntnissen und zu der gewissenhaften Sorgfalt des Genannten hat; obgleich Irren menschlich ist, so kann er sich darauf wenigstens verlassen, daß sie frei von den Schulschnitzern sind, wovon so manche deutsche Uebersetzungen im physikalischen und chemischen Fache überaus viele enthalten, weil man bei uns zu meinen scheint, auch dieses seyen Fächer, in denen man schriftstellern oder übersetzen könne, ohne sie studirt zu haben und ohne sie zu verstehen. *Gillb.*

oder werden die electricischen Erscheinungen bloß durch die anziehenden Kräfte der Körpertheilchen hervor- gebracht? Sind Wärme und Licht Bestandtheile der Electricität, oder sind sie Wirkungen derselben? Ist der Magnetismus einerlei mit der Electricität, oder ist er ein von ihr unabhängiges Wirkungsmittel, das nur durch sie erregt und in Thätigkeit gesetzt wird? Fragen dieser Art lassen sich unzählige aufwerfen und unter genauer Bestimmung mannigfach abändern. Eine richtige Auflösung derselben würde von der höchsten Wichtigkeit seyn. Es haben zwar Mehrere sehr positiv auf sie geantwortet; nur wenige Männer, die gründlich nachzudenken gewohnt sind, dürften jedoch der Meinung seyn, daß wir in dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse schon Gegebenes genug haben, um über einen so dunklen Gegenstand der Corpuscular-Philosophie gründlich entscheiden zu können.

Es schien mir, daß das *Verhalten der Electricität, in einem möglichst leeren Raume, so weit sich ein solcher auf Erden darstellen läßt*, mit allen diesen Fragen in inniger Verbindung stehe. Dieses hat mich veranlaßt, einige Versuche über diesen Gegenstand anzustellen, der auch schon für sich von vieler Wichtigkeit ist.

1.

Den Mitgliedern unsrer Gesellschaft, welche sich mit der Electricität beschäftigen, ist bekannt, daß Dr. Walfsh der Meinung war, das electricische Licht lasse sich in einer vollkommenen Torricellischen Leere nicht hervorbringen, und daß Morgan aus seinen Untersuchungen dasselbe folgerte und zugleich schloß, in

einer solchen Leere könne ein mit Metall belegtes Glas sich nicht laden. Da man aber jetzt weiß, daß in der Torricellischen Leere, auch wenn sie mit der größten Sorgfalt gemacht ist, sich immer noch Quecksilber-Dampf befindet, wenn auch von äußerst geringer Dichtigkeit, so blieb mir einiger Zweifel an der völligen Genauigkeit dieser Resultate, und ich hielt es der Mühe für werth, sie auf dem Wege der Versuche zu prüfen, wobei ich, um alle flüchtige Materie möglichst zu entfernen, den leeren Raum über einem geschmolzenen und schwer zu verflüchtigenden Metalle hervorzubringen verflücht habe.

Ich bedurfte hierbei nur einer sehr einfachen Vorrichtung, nemlich einiger gebogenen Glasröhren mit einem längern Schenkel *AB* und einem kürzern *DF*, wie sie Fig. 1 auf Taf. IV zeigt *). Der längere Schenkel *A* ist am Ende zugeschmolzt, und entweder mit einem eingeschmolzten Platindraht *B* versehen, bestimmt die Electricität hinein oder hinaus zu leiten, oder statt desselben mit einer kleinen cylindrischen Kappe *E* aus Zinn- oder Platin-Folie, deren ich mich bediente, als ich die Ladungs-Fähigkeit des leeren Raumes erproben wollte. An dem kürzeren offenen Schenkel befindet sich eine messingne Fassung, in welche sich das Hahnstück *F* einschrauben läßt, das durch das bewegliche Rohr *G* mit einer vortrefflichen Luftpumpe in Verbindung gesetzt werden konnte.

*) Nur daß der längere Schenkel in der Figur zu kurz und die Dicke zu groß im Verhältniß der Länge zu seyn scheint, da von einem bis 20 Zoll langen leeren Raum *BC* in dem folgenden die Rede ist, und die Röhre von gewöhnlicher Weite (also höchstens 4 bis 5''' weit) seyn soll. G.

Nachdem der zugeschmolzene Schenkel mit Quecksilber oder mit geschmolzenem Zinn gefüllt worden war, dessen Oberfläche bei *C* stand *), wurde aus dem offenen Ende *D* die Luft ausgepumpt, indem man die Röhre unter den Recipienten der Luftpumpe setzte, oder das Hahnstück *F* mit demselben mittelst des beweglichen Rohres *G* in Verbindung brachte. In einigen Fällen wurde selbst, um noch genauer zu verfahren, die Röhre und der Apparat vor dem Auspumpen mit Wasserstoffgas gefüllt **). Es liefs sich auf diese Art ein leerer Raum von einer grossen oder von einer kleinen Ausdehnung bilden, da man es in seiner Macht hatte, die Luft oder das Gas in dem Ende *D* so weit zu verdünnen, dafs es einer Säule des flüssigen Metalls von jeder beliebigen Länge von 20 Zoll bis $\frac{1}{2}$ Zoll durch seinen Druck das Gleichgewicht hielt; und indem man so nur eine geringe Menge Metall anzuwenden brauchte, war es leichter, es von Luft zu reinigen.

*) Wahrscheinlich ist dieses von dem Stande nach dem Auspumpen zu verstehen, wenn die Röhre, nachdem alles gehörig eingerichtet worden, wie in der Zeichnung aufrecht stand, da dann die Torricellische Leere den Raum *BC*, das flüssige Metall den Raum *DC*, und das mittelst der Luftpumpe verdünnte Gas den Raum *DE* einnahm, und letzteres durch seine Spannung dem Drucke der angehobnen Metallsäule das Gleichgewicht hielt. Beim Füllen mit Wasserstoffgas und beim darauf folgenden Auspumpen hatte die Röhre aber unstreitig die umgekehrte Lage, und füllte das Quecksilber den Raum *BC*... *Gilb.*

**) *Hydrogen*; in der angeführten Uebersetzung steht dafür mehrmals *Sauerstoffgas*, dieses wollte Hr. Davy aber entfernen und von dem Versuche ausschliessen. *G.*

Ich fange mit den Resultaten an, welche ich mit *Queckfilber* erhalten habe. Ich brachte in die Röhren immer nur solches *Queckfilber*, das vor kurzem gereinigt worden, und in der Röhre 6 oder 7 mal von der Spitze nach der Grundfläche und von der Grundfläche nach der Spitze ausgekocht worden war, wobei ich es nach dem Kochen wiederholt auf und nieder schwanken ließ, und während dessen mit einem kleinen Holze an die Röhre schlug *). Auf diese Art ließ sich, wie ich fand, die *Queckfilber*säule in der Röhre von aller Luft vollkommen befreien, es zeigte sich dabei aber eine Erscheinung, deren Ursach aufzufinden mir sehr schwer geworden ist. Hatte ich nämlich eine kurze, nur 4 bis 5 Zoll lange Röhre genommen, so schien zwar das *Queckfilber* nach dem Kochen und häufigen Bewegen anfangs, so lange es in dem obern Theil der Röhre stark adhärirte, gar keine elastische Flüssigkeit eingemenzt zu enthalten; nach dem Electriciren aber, oder auch wenn nur das *Queckfilber* langsam in den verschlossenen Theil zurückgetreten war, bildete sich ein kleines wahrzunehmendes Bläschen. Ich hielt es anfangs für Luft, die, so ausnehmend verdünnt sie auch seyn mußte, doch noch an dem *Queckfilber* adhärirte. Aber wenn der Schenkel, worin die Torricellische Leere gemacht wurde, 15 bis

*) Am Ende des Aufsatzes, bei der Erklärung der Figur, bemerkt Hr. Davy: „Wenn man dieses ganze Stück *D* der Röhre voll *Queckfilber* füllt, und den Hahn im *Queckfilber* schließt, so bleibt in der Röhre keine andre Leere als die Torricellische, in der sich das *Queckfilber* zum Sieden bringen läßt. Ich habe gefunden, daß der Versuch, auf diese Art angestellt, keine verschiedenen Resultate giebt.“

16 Zoll lang war, blieb das Bläschen mehrentheils aus, verschwand auch immer, wenn ich die Röhre umkehrte und das Queckfilber mit einiger Kraft gegen das zugeschmolzte Ende der Röhre stoßen liefs, zeigte sich aber stets auch in einer Heberöhre mit langen Schenkeln, wenn nach langdauerndem Kochen des Queckfilbers der leere Raum in einem der Schenkel hervorgebracht wurde und das Queckfilber nicht stark an das Glas adhärirte. Dieses überzeugte mich, daß das Bläschen mit Queckfilberdampf erfüllt sey, weil die gegenseitige Anziehung der Theilchen des tropfbar-flüssigen Queckfilbers ihre wirkliche Berührung mit dem Glase verhinderte, außer wenn mechanische Kraft sie erzwang. Und bald erhielt ich hierfür einen Beweis; denn wenn die Queckfilbersäule kurz war, so konnte ich das Bläschen dadurch, daß ich es mehr oder weniger schnell von der minder vollkommenen Leere in die vollkommnere herabsteigen liefs, vergrößern, verkleinern oder ganz verschwinden machen; und in diesem letztern Fall war die Adhäsion zwischen dem Queckfilber und dem Glase immer außerordentlich stark.

Ich habe in allen Fällen, wenn die durch das Queckfilber hervorgebrachte Leere vollkommen war, diese für die Electricität *durchgänglich* gefunden; sie wurde sowohl durch den gewöhnlichen electrischen Funken, als durch die Entladung einer Leidner Flasche leuchtend, und das belegte Glas, welches die Leere umgab, nahm dabei eine electrische Ladung an. Der Grad der Stärke dieser Erscheinungen hing aber von der *Temperatur* ab: war die Röhre sehr heifs, so zeigte sich das electrische Licht in dem Dampfe mit *lebhafter* und

sehr intensiver *grüner Farbe*; in dem Grade aber als die Temperatur abnahm, verlor die Farbe an Lebhaftigkeit, und in einer künstlichen *Kalte* von -20° F. (nahe -23° R.) war das Licht so schwach, daß es sehr dunkel seyn mußte, wenn man es wahrnehmen sollte. Auch fand sich die dem Stanniol- oder Platin-Belege mitgetheilte Electricität um so stärker, je höher die Temperatur war, und in 0° F. ($-14\frac{2}{3}^{\circ}$ R.) Kälte nur äußerst schwach. Beide Arten von Erscheinungen haben ihren Grund in der größern Dichtigkeit des Quecksilber-Dampfs in den höheren Temperaturen.

Während des *Kochens* des Quecksilbers in dem Schenkel der Röhre, in welcher der leere Raum gemacht war, zeigte sich das electriche Licht in dem ganz reinen und dichten Dampfe dieses Metalls mit einem solchen Glanze, daß dieses ein sehr schönes Schauspiel abgab. Während der Quecksilberdampf sich zu Kügelchen verdichtete, drang die Electricität, die durch Reiben des Quecksilbers an den Glaswänden erregt wurde, durch den Dampf in so glänzenden Funken hindurch, daß sie im hellen Tageslichte sichtbar waren.

Wenn man in die Leere über dem Quecksilber die geringste Menge verdünnter *Luft* hinein ließ, so verwandelte sich jedesmal die Farbe des durch das Hindurchgehn der Electricität entstehenden Lichts, aus *Grün* in *Meergrün*; und ließ man noch mehr Luft hinein, so ging sie in *Blau* oder in *Purpur* über. War die Temperatur niedrig, so wurde die Leere dadurch ein viel besserer Leiter *).

*) Die mannigfaltigen Farben, mit denen das electriche Licht sich in den verschiedenen Strahlen (luftleeren Röhren) einer

Um allen Quecksilber - Dampf zu vermeiden, versuchte ich statt dieses Metalls mich eines nicht leicht zu schmelzenden *Zinn - Amalgams* zu bedienen, das beim Erkalten in der Röhre ansetzte; die Resultate blieben aber genau dieselben, als da ich bloßes Quecksilber genommen hatte. Eine Leere über die leicht schmelzbare Wismuth-Legirung [das *Rose'sche Metallgemisch*] hervorzubringen, mußte ich nach einigen Versuchen aufgeben; diese Legirung ist so außerst leicht oxydirbar, daß sie die Glasröhre mit Schmutz dicht überzieht und undurchsichtig macht. Dagegen habe ich viele Versuche über *schmelzendem Zinn* (*grain tin*) gemacht, welches ich in kleine Stücke zerschnitt und sogleich in die Röhre brachte, worauf diese mit Wasserstoffgas gefüllt, ausgepumpt und einer Hitze ausgesetzt wurde, bei welcher das Zinn schmelzte. Wenn mit dem Erhitzen eine geraume Zeit lang unter Schütteln und Daranklopfen fortgefahren war, so erhielt ich eine Säule geschmolzenen Zinns, die von aller Luft vollkommen befreit war. Dennoch zeigte der leere Raum über dem Metall dieselben electrischen Erscheinungen, als in Temperaturen unter 0° F. die über dem Quecksilber gebildete Leere. Das Licht war *gelb* und von der blähesten Phosphoreszenz, so daß es fast vollkommen dunkel seyn mußte, wenn man es gewahr werden sollte; die Wärme verstärkte dasselbe nicht merklich.

Ich habe in dem leeren Raum über dem Quecksil-

electrischen Sonne zu zeigen pflegt, das bisher unerklärbar war, findet in diesen Beobachtungen eine sehr genügende Erklärung. *Gilb.*

ber einige Versuche sowohl über die *electricischen*, als über die *magnetischen Abstoßungen* und *Anziehungen* angestellt. Zu dem Ende hatte ich an dem eingeschmelzten Platindraht in dem ersten Fall zwei feine Platindrähte, in dem andern zwei feine Stahldrähte angehängt, die an ihren untern Enden mit zwei sehr kleinen Kügelchen aus denselben Metallen versehen waren. Es fand sich, daß diese Kügelchen, wenn der Platindraht electricirt wurde, in der vollkommensten über dem Quecksilber zu bildenden Leere sich einander eben so abstießen, als sie es unter den gewöhnlichen Umständen gethan haben würden. Und eben so gehorchten die Stahlkügelchen einem Magnete gerade so als in der Luft, welches letztere leicht vorher zu sehen war *).

Bei einigen der ersteren Versuche hatte ich das untere Ende der Quecksilber-Säule durch einen Draht mit dem Hahnstücke in leitende Verbindung gesetzt, zuletzt aber ließ ich diesen Draht weg, so daß nun Hahn und Quecksilber durch die verdünnte Luft oder das verdünnte Gas von einander getrennt waren. Dieser Umstand hat mir den Beweis an die Hand gegeben, daß die Schwäche des Lichts in der vollkom-

*) Ist der leere Raum ein Nicht-Leiter der Electricität, wie der *leuchtende* Durchgang derselben durch sehr verdünnten Dampf und Luft, die sich in ihm befinden, und wie Dr. Walfsh's Versuche zu beweisen scheinen; so war auch das erstere voraus zu sagen. Aber wie bestehn damit die Biot'sch-Coulomb'schen Vorstellungen von einer Schicht freier Electricität an der Oberfläche electricisirter Leiter, die bloß durch den Widerstand der sie umgebenden nicht-leitenden Luft dort zurück gehalten werde? *Güb.*

mensten Leere nicht *allein* in der geringeren Menge von Electricität zu suchen ist, die durch sie hindurchgeht. Denn dieselbe Entladung von Electricität, welche in dem oberen leeren Theile der Röhre ein *schwaches grünes* Licht erzeugte, entband in dem untern luftverdünnten Raume ein *lebhaftes purpurfarbnes* Licht, und gab in der Atmosphäre einen starken *Funken*.

Der Siedepunkt des reinen *Baumöls* [gegen 600° F.] liegt nicht sehr tief unter dem des Quecksilbers [gegen 660° F.], und *Spießglanz-Butter* od. Chlorin-Spiessglanz siedet in einer Hitze von ungefähr 388° F. Ueber beide habe ich den Versuch mit dem electricischen Lichte im leeren Raume wiederholt. Es fand sich, wie zu erwarten war, daß die Electricität durch den Dampf des Chlorin-Spiessglanzes mit viel glänzenderem Lichte als durch den Dampf des Baumöls hindurchging, und in letzterem mit mehr Glanz als bei gewöhnlicher Temperatur im Quecksilber-Dampfe erschien. Das Licht der Electricität war in diesen Dämpfen von verschiedner Farbe, nämlich im Dampf des Chlorin-Spiessglanzes von reinem *Weiß*, und im Dampf des Baumöls *roth* in Purpur spielend; und in diesen beiden Fällen erzeugte sich bei dem Hindurchgehn der Electricität eine bleibend-elastische Flüssigkeit.

Das Gesetz, nach welchem die Dichtigkeit der Dämpfe mit der Temperatur abnimmt, ist noch nicht genau ausgemittelt worden, doch scheint es mir, daß die Versuche des Hrn Dalton und die, welche ich selbst angestellt habe, keinen Zweifel lassen, daß die Dichtigkeit der Dämpfe in einer geometrischen Reihe abnimmt, wenn sich die Temperaturen in arithmeti-

scher Reihe vermindern. Bei den drei reinen Flüssigkeiten, mit welchen ich meine Versuche gemacht habe, (nämlich Wasser, Chlorin-Phosphor und Schwefel-Kohlenstoff oder sogenannter Schwefel-Alkohol) schien mir für jede gleiche Anzahl von Graden unter dem Siedepunkte nahe einerlei Verhältniß der Abnahme Statt zu finden, und für Zwischenräume von 20° F. 0,369416 zu betragen. Und da der Siedepunkt

des Quecksilbers	600° F.	(266 $\frac{2}{3}$ ° R.)	} über 52° F. (8 $\frac{2}{3}$ ° R.) liegt,
des Olivenöls	540	(240° R.)	
des Chlorin-Spießglanzes	340	(151° R.)	
des Zinns	5000	(2222° R.)	

die elastische Kraft des Wassers aber bei 52° F. Temperatur einer Quecksilberläule von 0,45 Zoll Höhe, an Druck gleich ist, so sind die elastischen Kräfte der Dämpfe dieser Flüssigkeiten in 52° F. Temperatur, der Folge nach gleich dem Druck von Quecksilberläulen von folgenden Längen in Zollen ausgedrückt: 0,00015615 ; 0,0016819 ; 0,01692 ; und 37015 mit vorstehenden 48 Nullen *); Zahlen, welche keine An-

*) Diese von Hrn Babbage, Mitgl. der Lond. Soc., herrührende Rechnung scheint sich auf Dalton's Gesetz, daß die Dämpfe aller tropfbaren Flüssigkeiten in gleichen Abständen von ihren Siedepunkten gleiche Elasticitäten haben, zu gründen; Hrn Davy's Gesetz der Abnahme würde aber mit den Dalton'schen Versuchen nicht übereinstimmende Elasticitäten für die Dämpfe geben, da z. B. nach Dalton (Ann. ält. F. B. 15) die Elasticität des Wasserdampfs bei 52° F. 0,401; bei 72° F. 0,770; bei 92° F. 1,44; bei 112° F. 2,68 engl. Zoll Quecksilberhöhe, und eben so bei 192° 19,86; bei 212° 30 engl. Zoll beträgt, welches Exponenten des Abnahme-Verhältnisses 0,35; 0,514; 0,463; 0,337 statt 0,369 giebt. *Gilb.*

Äußerungen auf Zuverlässigkeit machen, da es unbekannt ist, ob für die Dämpfe der festen Körper dasselbe Gesetz als für die der tropfbar flüssigen gilt, und die hier nur stehn um nachzuweisen, wie außerordentlich gering die Menge der Materie in den Dämpfen ist, deren Wirkung auf die electricischen Erscheinungen noch wahrzunehmen ist. Noch um Vieles geringer muß sie gewesen seyn, als das Quecksilber durch eine Frostmischung erkältet wurde, und fast weiter als die Einbildungskraft reicht bei Dämpfen von Körpern gehn, die sehr hohe Hitzgrade erfordern um zu schmelzen und zu kochen.

Ich habe einige vergleichende Versuche gemacht um zu bestimmen, ob das Vermögen der Torricellische Leere, die Electricität hindurch zu lassen oder durch sie leuchtend zu werden, bei *Erkältung* unter dem natürlichen Frostpunkt vermindert werde. Dieses schien bis ungefähr 20° F. ($-5\frac{1}{2}^{\circ}$ R.) der Fall zu seyn, aber zwischen 20° und -20° F. ($-25\frac{1}{2}^{\circ}$ R.), der niedrigsten Temperatur, welche ich mit gestoßnem Eis und salzsaurem Kalk habe hervorbringen können, schien mir dieses Vermögen nicht weiter vermindert zu werden; die electricischen Erscheinungen zeigten sich, so weit sich das bestimmen ließ, hier fast von derselben Intensität als die, welche ich in der Leere über geschmolztem Zinn wahrgenommen hatte. Wirkte die Electricitätsmaschine nicht sehr kräftig, so sah man kein *Leuchten* beim Hindurchgehn der Electricität durch die erkältete Torricellische Leere; daß sie sie aber doch wirklich durch sich hindurch leitete, davon gab das Leuchten in der verdünnten Luft im andern

Schenkel der Heberöhre, und das Herabfinken des Quadranten-Electrometers am Haupt-Leiter der Maschine den Beweis. Bei sehr *mächtiger* Wirkung der Electrirmaschine sah man indess auch oben in der Röhre ein blaßes phosphorescirendes Licht, und unten am Quecksilber einen Funken und glänzendes Licht in dem wie gewöhnlich luftverdünnten Raume unter dem Quecksilber. Die erkältete Torricellische Leere vermochte nicht eine *schwach* geladene *Leidner Flasche* mit Explosion zu entladen, obgleich sich ihre Electricität langsam durch sie hindurch verlor. Wenn aber die Flasche *stark* geladen war, hatte sie durch den leeren Raum fast eine eben so große Schlagweite als durch die gewöhnliche Luft, und zeigte beim Entladen im Schatten sichtbares Licht. In allen Temperaturen unter 200° F. ($74\frac{2}{3}^{\circ}$ R.) war die Leere über dem Quecksilber ein viel schlechterer Leiter als die sehr verdünnte Luft, und als sich die Röhre mit der Leere unter dem ausgepumpten Recipienten der Luftpumpe in einer Temperatur von ungefähr 50° F. (8° R.) befand, war die Schlagweite in der Boyle'schen Leere 6mal so groß als in der Torricellischen Leere über dem Quecksilber.

2.

Es erhellet aus diesen allgemeinen Thatfachen offenbar, daß das Entbinden von Licht (und wahrscheinlich auch das von Wärme) bei den electricen Entladungen hauptsächlich auf irgend einer Eigenschaft der ponderablen Materie, durch die sie hindurch gehn, beruht. Diese Thatfachen beweisen jedoch auch, daß ein Raum, in welchem sich eine kaum noch anzugebende

Menge dieser Materie befindet, fähig ist, die electricischen Erscheinungen zu zeigen; und in dieser Hinsicht begünstigen sie die Vorstellung, daß die electricischen Erscheinungen von einer oder mehreren sehr feinen Flüssigkeiten hervorgebracht werden, deren Theilchen sich einander abstossen, von aller andern Materie aber angezogen werden. In einer so abstracten Materie läßt sich indeß mit Evidenz nichts beweisen. Man kann sich entweder mit Hook, Huyghens und Euler, in ihren Hypothesen vom Lichte, vorstellen, daß eine ätherische Flüssigkeit den ganzen Weltraum erfülle und daß auf ihr die electricischen Wirkungen beruhen, oder annehmen, daß durch die positiven und die negativen electricischen Zustände die Kraft der Dämpfe der Körper da, wo sie vorhanden sind, vermehrt werden. Für diese letzte Meinung läßt sich eine Thatfache anführen, die ich sehr oft wahrgenommen habe, wenn ich, um eine Volta'sche Batterie in der Boyle'schen Leere zu entladen, in ihr einen Platindraht oder einen Streifen Kohle mit Quecksilber in Berührung brachte. Anfangs muß man diese Leiter der Oberfläche des Quecksilbers ganz nahe bringen, kann sie dann aber bedeutend von ihr entfernen, weil nun die Electricität durch den Dampf hindurch geleitet wird, der sich durch ihre Wirkung aus dem Quecksilber oder der Kohle gebildet hat. Zwischen zwei nicht flüchtigen metallischen Entladern, z. B. zwischen einem Platin- und einem Eisen-Draht, vermag dagegen die galvanisch - electricische Entladung immer nur durch einen sehr kleinen Raum hindurch zu gehen, und läßt sich nicht als ein fortdauernder Strom erhalten.

Der Umstand, daß, wenn man den leeren Raum über dem Quecksilber allmählig immer mehr erkaltet, die Stärke des electrischen Lichtes in diesem Raume immer mehr abnimmt, bis zu einer Temperatur, bei der der Quecksilberdampf fast unendlich dünn seyn muß, und daß es dann unverändert bleibt, scheint der Meinung zu widersprechen, daß dieses Licht von Dampfe herrühre, der darin vorhanden sey und immerfort aus dem Quecksilber aufsteige. Noch zweideutiger sind in dieser Hinsicht die Versuche mit geschmolztem Zinn; denn da Zinn sich im leeren Raume nicht zum Kochen bringen läßt, so sollte man vermuthen, daß es etwas von der verdünnten Luft oder dem verdünnten Wasserstoffgas, mit dem es geschmolzt in Berührung war, eingesogen, und dann wieder hergegeben habe *). Wollte man indeß dieses auch an-

*) Hier der Grund dieser Vermuthung, dem ich zugleich einen Umstand beifüge, welcher für die *Verfertigung der Barometer und Thermometer* und für die Analyse von gasförmigen Körpern sehr wichtig ist. Frisch destillirtes Quecksilber, das man gleich darauf hat sieden und in der Luft erkalten lassen, zeigt zwar in der Barometer-Röhre eine vollkommen glatte und ununterbrochene Oberfläche, giebt aber doch Luft her, wenn man es im leeren Raume stark erhitzt, und in solcher Menge, daß sich das ganze Innere der Röhre mit Luft-Kügelchen bedecken kann. Als ich den Hahn einer der Röhren, in deren leeren Raume über dem Quecksilber Versuche angestellt worden waren, mehrere Stunden lang offen gelassen hatte, fand sich, daß von der untern Schicht des Quecksilbers Luft eingesogen worden war, denn sie gab sie deutlich bis auf $\frac{1}{4}$ Zoll von der untern Quecksilberfläche her. Dieses that auch in geringerer Menge die nächst folgende Schicht, und das Entbinden von Luft hörte erst 1 Zoll über der untern Quecksilberfläche auf. Es ist

nehmen, so müßte ein solches Gas doch wenigstens eben so stark als der Dampf des erkälteten Quecksilbers verdünnt gewesen seyn, und es läßt sich schwerlich glauben, daß es dann noch fähig gewesen sey, ein so intensives Licht herzugeben, wie sich in dieser Leere beim Durchgehen der Electricität einer Leidner Flasche, die durch sie entladen wurde, zeigte.

Bedenkt man, welche intensive Hitze durch die Electricität erzeugt wird, welche mächtige anziehende Kräfte entgegengesetzt-electrische Oberflächen auf einander äussern, und wie schnell ihr Zustand sich verändert, so scheint es nicht unwahrscheinlich zu seyn, daß die Theilchen, welche von der abstoßenden Kraft des Wärmestoffs von der Oberfläche der Körper losgerissen den Dampf bilden, ebenfalls durch die Macht der electricen Kräfte ihnen entzogen werden, und wenn ihre entgegengesetzten electricen Zustände sich zerstören, leuchtende Erscheinungen in dem leeren von aller andern Materie freien Raume hervorbringen können.

alle Ursache da zu glauben, daß diese Luft in dem Quecksilber eben so in unsichtbarer Gestalt wie im Wasser vorhanden, und in den Poren desselben verbreitet ist. Diese Thatfache beweist die Nothwendigkeit, das Quecksilber in den Barometer- und Thermometer-Röhren lange Zeit über kochen zu lassen, und dafür zu sorgen, daß das Quecksilber nur in einer möglichst kleinen Fläche mit der Luft in Berührung sey. Auch erklärt sie uns die Verschiedenheiten, welche man in dem Stande gleicher neben einander stehender Barometer oft wahrnimmt, und scheint zu beweisen, daß es wesentlich nöthig ist, das Quecksilber in den Barometern nach einer gewissen Zeit aufs neue wieder auszukochen. *Davy.*

Bei den gewöhnlichen electricischen Wirkungen hängt der Grad von Wärme, welcher durch Zerstörung der entgegengesetzten electricischen Zustände entsteht, von der Natur der Materie ab, in der diese Wirkung vor sich geht, wie ich in meiner letzten der Gesellschaft mitgetheilten Abhandlung nachgewiesen habe *). Wenn die electricischen Funken in tropfbaren Flüssigkeiten hervorgebracht werden, entbindet sich immer Dampf oder Gas. In den elastischen Flüssigkeiten ist die Stärke des electricischen Lichtes stets um so größer, je dichter das Mittel ist. Aus diesen Thatfachen geht klar hervor, daß man die leuchtenden Erscheinungen als secundäre zu betrachten hat, insofern die Anziehungen und Zurückstossungen unter die unveränderlichen Erscheinungen erster Klasse der Electricität gehören, weil sie unter allen Umständen sich gleichförmig zeigen, in dünnen wie in dichten Mitteln und im leeren Raume, bei festen wie bei tropfbar flüssigen und gasförmigen Körpern; diese Anziehungen und Zurückstossungen mögen übrigens von den specifischen Eigenschaften einer feinen und imponderablen Flüssigkeit, oder von den Eigenschaften der Materie abhängen.

*) Im gegenw. Jahrg. dies. Annal. St. 7 S. 241, insbes. S. 257.
Güb.