

Leitungsfähigkeit eines Krystalles in einer bestimmten Richtung mit genügender Genauigkeit untersuchen könnte. Ich möchte noch dazu bemerken, daß die von Hrn. Pfaff auf Krystalle angewendete Péclet'sche Methode sich mir ebenfalls als ungenügend zeigte, wenigstens bei den gebrauchten Dimensionen; es ist auffällig, daß von Hrn. Pfaff für Quarz und Kalkspath Werthe für das Verhältniß der beiden Hauptwärmeleitungsfähigkeiten gefunden wurden, welche sehr nahe mit den Senarmont'schen Werthen für das Axenverhältniß der Isotherme übereinstimmen. Nach Duhamel müßten die ersten Werthe die Quadrate der letzteren seyn.

Straßburg, December 1873.

**V. Ueber die elektromotorische Kraft des Palladiums in den Gassäulen;  
von Prof. Emil Villari in Bologna.**

(Auszug aus den *Rendiconti* des *R. Instit. Lombard*, Ser. III, T. II, übersetzt von A. Brumatti, Zögling d. phys. Inst. in Wien.)

Die letzten Studien Th. Graham's über die Wechselwirkungen des Wasserstoffs und des Palladiums beweisen, daß das Palladium eine energische Anziehungskraft zum Wasserstoff besitzt, so daß es davon in seinen Poren mehr als das 900fache seines eigenen Volumens condensiren kann; und ferner, daß der so condensirte und mit Palladium combinirte Wasserstoff ein bedeutendes Desoxydationsvermögen hat, so daß es die Eisenoxydsalze auf Oxydulsalze reducirt und rothes Cyaneisenkalium in gelbes verwandelt. Der Autor fügt sodann am Ende seiner Arbeit hinzu, daß das Hydrogenium (so nennt er das mit Palladium combinirte

Wasserstoff) die active Form des Wasserstoffs bilde, sowie das Ozon die des Sauerstoffs <sup>1)</sup>).

Es geht ferner aus den über die elektromotorische Kraft der Gassäulen gemachten Studien und hauptsächlich aus den Untersuchungen von Beetz hervor, daß ihre elektromotorische Kraft nicht nur von der gegenseitigen Affinität der Gase, aus denen sie zusammengesetzt sind, abhängt, sondern auch von dem Verdichtungsvermögen der festen Körper, die die Elektroden solcher Elemente bilden. So besitzt eine Gassäule mit Platinelektroden eine größere elektromotorische Kraft als die Säulen mit Elektroden aus anderen Metallen, da das Platin als das dichteste, mehr als jeder andere Körper, die Gase, mit denen es in Contact kommt, und vorzugsweise Wasserstoff, zu verdichten im Stande ist <sup>2)</sup>).

Von diesen Betrachtungen ausgehend, und mit Bezugnahme auf die Studien von Graham, schien es mir, daß einer Gassäule mit Palladiumelektroden eine größere elektromotorische Kraft zukommen müßte, als einer mit Platinelektroden; und die Untersuchungen, die ich darüber angestellt und die ich im Folgenden mittheilen werde, haben in der That meine Voraussetzungen vollkommen bestätigt.

Meine ersten Untersuchungen bezogen sich auf das directe Vergleichen der elektromotorischen Kräfte zweier Gaselemente, das eine mit Platin-, das andere mit Palladiumelektroden unter einander. Jedoch die vielen störenden und secundären Wirkungen, die bei solchen Untersuchungen immer auftreten, entstellten die ganze Erscheinung so, daß es mir trotz langer und geduldiger Nachforschungen unmöglich war, fixe und constante Resultate zu erhalten. Ich war daher genöthigt, das Phänomen auf seine größte Einfachheit zurückzuführen und es dann zu studiren; ich stellte zu dem Behufe zuerst Untersuchungen an über die Wirkung des Palladiums auf Wasserstoff im

1) Graham, Pogg. Ann. Bd. 136, S. 317.

2) Beetz, Wüllner's Physik Bd. II, S. 928 alt, Bd. IV, S. 508 neu.

Poggendorff's Annal. Bd. CLI.

Vergleiche mit jener des Platins auf dieses Gas; hierauf verglich ich die Wirkung des Platins und des Palladiums auf Sauerstoff und endlich verglich ich zwei Gassäulen unter einander, von denen eine mit Platinelektroden, die andere mit Palladiumelektroden versehen war. Bevor ich jedoch weiter gehe, wird es gut seyn, wenn ich etwas über die Apparate sage, die ich angewendet habe.

Die Gaselemente, mit denen ich experimentirte, bestanden aus etwa 20 Centm. langen, 10 oder 12 Millim. breiten Glasröhren, die an dem einen Ende mit einem Korkstöpsel verschlossen waren, damit die Gase nicht entwichen, und die im Inneren eine Platin- oder Palladiumelektrode enthielten. Diese waren von einer der Röhre entsprechenden Länge, und zwar jene aus Platin in Form eines einen Millimeter dicken Drahtes und jene des Palladiums in Form eines 2 oder 3 Mm. breiten Streifens. Bisweilen wurden auch Palladiumdrähte und Platinstreifen gebraucht. Diese Elektroden mußten ganz rein und glatt seyn, um sie anwenden zu können; daher sie mehrere Minuten lang bis zur Weißgluth an der Flamme eines Gasbläfers erhitzt wurden, sodann wurde das Palladium von einer es umhüllenden röthlichen (wahrscheinlich Sauerstoff-) Schicht befreit, indem man es lange hindurch mit Smirgelpapier oder auch mit (gewöhnlicher, zum Schreiben auf Schiefer dienender) nasser Kreide rieb, wo dann es vollkommen abgewaschen wurde. Sobald es gut geglättet war, wurde es in schwach durch Schwefelsäure angesäuertes Wasser zugleich mit dem ausgeglühten Platin eingetaucht, hierauf wurden beide mit dem Galvanometer in Verbindung gebracht und zu den folgenden Untersuchungen nur dann gebraucht, wenn das Galvanometer entweder keinen Strom zeigte, oder nur wenige Grade abgelenkt ward. Um aber die Elektroden unter einander nicht zu verwechseln, war auf jeder Röhre, worin sie sich befanden, ein Stückchen Papier mit den Anfangsbuchstaben des entsprechenden Gases angeklebt und mit einer Schicht von Wachs und Harz bedeckt, um es vor der Wirkung des angesäuerten

Wassers zu schützen. Das angewandte Galvanometer enthielt einen Draht von 10 oder 12 Tausend Windungen, war sehr wenig astatisch und daher wenig empfindlich. Endlich wurden die verwendeten Gase entweder unmittelbar in den Röhren gewonnen aus der Zersetzung des Wassers, die von einem elektrischen Strome von 4 bis 6 Bunsen'schen Elementen erzeugt war, oder sie wurden mittelst gewöhnlicher chemischer Processe erhalten, nämlich der Wasserstoff aus der Zersetzung des angesäuerten Wassers durch Zink, und der Sauerstoff aus der Zersetzung des reinen oder mit Manganperoxyd gemischten Kaliumchlorats durch Wärme. Nachdem ich dies vorausgeschickt, mögen die Untersuchungen folgen.

#### I. Untersuchung über den Wasserstoff.

Es wurden zwei Elektroden genommen, die eine aus Platin und die zweite aus Palladium, beide vollkommen geglättet und nachdem sie in ihre entsprechende mit angesäuertem Wasser gefüllte Röhren eingeführt und in ein passendes Gefäß eingetaucht waren, mit dem Galvanometer in Verbindung gebracht, welches um  $10^\circ$  abgelenkt wurde, wobei sich das Platin als negative Elektrode der Verbindung zeigte <sup>1)</sup>. Die zwei Röhren wurden sodann bis zur Hälfte mit chemischem <sup>2)</sup> Wasserstoff gefüllt und nach 30 oder mehr Minuten wurden die entsprechenden Elektroden mit dem Galvanometer verbunden, das eine heftige Ausbiegung von  $90^\circ$  und eine bleibende Ablenkung von  $50^\circ$  nachwies; zugleich zeigte sich das Palladium als negatives oder oxydirbares Element dieses Paares. Hier-

- 1) Es darf nicht Wunder nehmen, wenn das Platin in diesen und anderen ähnlichen Fällen sich als eine leichter oxydirbare Substanz als Palladium erwies; denn nach der Erhitzung ist es mit einer sehr unbeständigen Oxydschicht überzogen, die nur sehr schwer vollkommen beseitigt werden kann. Auf diese Eigenthümlichkeit werden wir später zurückkommen.
- 2) Kürze halber werde ich chemische Gase jene nennen, welche mittelst gewöhnlicher chemischer Processe, und physische jene, die aus der elektrolytischen Zersetzung des Wassers erhalten werden.

auf wurden die beiden Elektroden abgewaschen und abgespült in angesäuertem Wasser und die Röhren abermals mit chemischem Wasserstoff gefüllt und die Kette mit dem Galvanometer geschlossen, das eine erste Ablenkung von  $90^\circ$  und eine bleibende von  $60^\circ$  oder  $70^\circ$  zeigte, wobei das Palladium immer als negative Elektrode der Verbindung sich erhielt. Nachdem die Kette 20 Stunden lang geschlossen gelassen und hierauf mit dem Galvanometer in Verbindung gebracht worden, erhielt man  $90^\circ$  als erste und  $30^\circ$  als bleibende Ablenkung, das Palladium noch immer negativ sich zeigend.

Zwei andere Elektroden, Platin und Palladium, wie die ersten hergestellt und geglättet, gaben eine Ablenkung am Galvanometer von  $16^\circ$ , wobei das Platin als negatives Element auftrat. Sie wurden in angesäuertes Wasser eingetaucht, mit 6 Bunsen'schen Elementen in einen Stromgeschlossen und damit angeordnet, daß über jede der beiden sich 45 Minuten lang Wasserstoffgas entwickelte; sodann wurden sie aus der Flüssigkeit herausgezogen, mit einem Tuche von einer sich darüber abgelagerten dunklen Schicht abgewischt, in den entsprechenden Glasröhren eingeschlossen und endlich letztere mittelst desselben Stromes bis zur Hälfte mit Wasserstoff gefüllt. Auf diese Art zusammengestellt gaben sie, wenn sie mit dem Galvanometer zu einem Strom geschlossen wurden, eine anfängliche Ablenkung von  $90^\circ$  und eine bleibende von  $56^\circ$ , wobei das Palladium die negative Elektrode vertrat. Hierauf wurden beide Elektroden wieder wie früher, andere 30 Minuten hindurch der Wirkung des Wasserstoffes ausgesetzt und gaben sodann, mit dem Galvanometer in Verbindung gebracht, den vorigen analoge Resultate. Es ist zu bemerken, daß das mit Wasserstoff beladene Palladium eine Menge Wasserstoffblasen entwickelte, wenn es in angesäuertes Wasser getaucht wurde.

Man entnimmt aus den obigen zwei Untersuchungen, die eigentlich zu wiederholten Malen mit ähnlichen Resultaten angestellt wurden, daß von den zwei in Wasserstoff

eingetauchten Elektroden, Platin und Palladium, das Palladium als negatives oder leichter oxydirbares Element auftritt, und da die genannten zwei gut polirten Metalle fast in demselben Grade von dem angesäuerten Wasser unangreifbar sind, so muß man annehmen, daß der Wasserstoff es ist, welcher im Contact mit Palladium leichter oxydirbar ist als in Verbindung mit Platin. Auch steht es vollkommen im Einklange mit den von Graham über die starke Oxydirbarkeit des Hydrogeniums ausgesprochenen Ideen<sup>1)</sup>.

Um diese experimentellen Resultate zu erhalten, muß man das Palladium lange Zeit hindurch der Wirkung des chemisch sowohl als physisch erzeugten Wasserstoffes aussetzen. Wenn man dies nicht beachtet, kann es leicht geschehen, daß man bedeutend kleinere, ja sogar ganz entgegengesetzte Ablenkungen beobachtet, besonders wenn man mit chemischem Wasserstoff experimentirt; und in der That zeigt sich im ersten Augenblicke nach dem Contact des Wasserstoffes mit den zwei Elektroden im Allgemeinen der mit Platin in Berührung stehende Wasserstoff als leichter oxydirbar. Diese Anomalie hört aber auf nach einer kürzeren oder längeren Zeit, die bei meinen Untersuchungen nie über 30 Minuten stieg. Deshalb ließ ich in den oben beschriebenen Versuchen das Palladium und das Platin eine halbe Stunde hindurch in der Zersetzung des Wassers als negative Elektroden wirken oder ich ließ die genannten Elektroden noch eine halbe Stunde in Contact mit dem chemischen Wasserstoffgas. Somit braucht das Palladium (denn das Platin zeigt mir scheinbar nichts Aehnliches) eine gewisse Zeit, um sich mit Wasserstoff zu beladen und es hierauf unter der activen Form des Hydrogeniums wieder auszugeben. Graham war durch directe Beobachtungen wirklich auch zu dem Schlusse gekommen, daß die Ladung des Wasserstoffes mit der Zeit bis zu einer gewissen Gränze zunehme.

Es erscheint fast überflüssig hier zu erwähnen, daß

1) Graham, a. a. O. S. 330.

sobald das Palladium einmal mit Wasserstoff beladen ist, man nicht nöthig hat die Berührung dieser Körper fortzusetzen, wenn man abermals mit ihnen experimentiren will; und man kann somit ohne abzuwarten den Wasserstoff nach Belieben wechseln und erneuern, weil er unmittelbar nach oben besprochener Art wirkt. Ja ich bemerke noch, daß das Palladium wegen der großen Menge Wasserstoff, die es unter den erwähnten Umständen zu absorbiren vermag, längere Zeit hindurch so wirken kann, als wäre es im Contact mit Wasserstoff, und es sich als oxydirbares Element zeigen kann, wenn es auch ganz in angesäuertes Wasser eingetaucht wird. So oft man daher eine Untersuchung anstellen will, ist es nothwendig zuerst das Palladium zu dehydrogeniren. Schon Graham hat dafür verschiedene Methoden angegeben. Ich habe in meinen Untersuchungen die Methode, das hydrogenirte Palladium in einer Gasflamme der gewöhnlichen Brenner zu erhitzen, als vorzüglich gefunden; und es ist mir oft aufgefallen, daß der hydrogenirte Palladiumstreifen auf der zuerst von der Flamme getroffenen Stelle sich krümmte, mit der concaven Seite gegen die Flamme selbst gekehrt. Mußte sich dieses wegen einer übermäßigen und plötzlichen Ausdehnung des entweichenden Wasserstoffes krümmen? Es ist gewiß, daß dasselbe bei einem dehydrogenirten Palladium nicht beobachtet wird. Um jedoch sicher zu seyn, daß das Palladium von dem Wasserstoff vollständig befreit sey, erhitze ich es zweimal nach einander bis zur Weißgluth und erhielt es mehre Minuten bei dieser Temperatur. Dann wird es, gut geglättet, wie wir schon oben bemerkt, von dem angesäuerten Wasser ebenso wenig angegriffen, wie das Platin. Offenbar ist das Glätten allein nicht genügend dem hydrogenirten Palladium die Eigenschaften des reinen Palladiums wieder zu geben.

## II. Untersuchungen über den Sauerstoff.

Die Wirkung des Sauerstoffes in den Gassäulen mit Palladiumelektroden ist sehr complicirt und kann in den

vorliegenden Untersuchungen von sehr großem Einfluß seyn. Ich begann daher dieses Studium, indem ich zwei gewöhnliche Röhren nahm, deren eine Platin und die andere Palladium enthielt, beide Metalle so vollkommen polirt, daß sie im Galvanometer gar keinen Strom erzeugten, wenn sie gefüllt und in angesäuertes Wasser getaucht wurden. Ich füllte sodann die beiden Röhren bis zur Hälfte mit chemischem Sauerstoff und beobachtete, daß selbst nach längerer Zeit das Galvanometer auf Null blieb: woraus zu schliessen ist, daß die genannten Metalle entweder gar keinen besonderen Einfluß auf das Sauerstoffgas haben, um dessen Wirkung irgendwie zu ändern; oder daß der Einfluß beider vollkommen gleich ist. Um diese Frage zu entscheiden, nahm ich zwei Glasröhrchen mit zwei vollkommen geglätteten Platindrähten, die in angesäuertes Wasser eingetaucht am Galvanometer keinen merklichen Strom gaben. Ich füllte hierauf das eine der beiden Röhrchen mit chemischem Sauerstoff und hielt das andere wie früher voll von angesäuertem Wasser, ich bemerkte an dem Galvanometer eine kleine Ablenkung, die schnell abnahm und sich auf Null reducirte, wodurch nachgewiesen war, daß das mit Sauerstoff bedeckte Platin für einige Zeit als elektro-positives Element fungirte. Es ist daher klar, daß eine solche vollständig zu vernachlässigende Wirkung (vielleicht aus der Bewegung der Flüssigkeit entstanden) auch dem mit Wasserstoff bedeckten Palladium zuzuschreiben ist und man kann daher behaupten, daß diese Metalle keinen besonderen Einfluß auf dieses Gas ausüben, was mit der bereits bekannten Thatsache übereinstimmt, daß das Platin sowohl als das Palladium gar keinen Sauerstoff absorbirt, wenn es in einem Voltameter als positive Elektrode gebraucht wird <sup>1)</sup>.

Die Wirkung des Sauerstoffes ist dagegen sehr lebhaft, wenn er aus der Zersetzung des Wassers mittelst der Elektricität gewonnen wird, da in diesem Falle der Sauerstoff mit einer gewissen Menge von Ozon gemischt

1) Graham, a. a. O. und *Ann. de chim. et phys.* T. 40, p. 502.



ist; und in der That als ich mit zwei vollkommen polirten Platinelektroden experimentirte, beobachtete ich am Galvanometer, daß jene in ozonisirten Sauerstoff eingetauchte Elektrode sich stark elektro-positiv zeigte gegen die in chemischen Sauerstoff eingetauchte.

Bei Palladiumelektroden ist die Erscheinung noch viel verwickelter; denn außer dem aus der elektro-chemischen Zersetzung des Wassers sich bildenden Ozon, überzieht sich nach Graham das Palladium, das in einem Voltameter als positive Elektrode fungirt hat, mit einer dunkelrothen Schicht von Palladiumoxyd. Dieses Oxyd löst sich bald in ungesäuertem Wasser auf, und in kurzer Zeit gewinnt das Metall seinen ursprünglichen Glanz wieder; ferner verhält es sich wie ein stark oxydirender Körper. Ich habe auch wirklich in ungesäuertes Wasser einen oxydirten Platinstreifen eingetaucht, und ein zweites Plättchen aus Palladium oder aus Platin, beide schon ausgeglüht und geglättet, und habe bemerkt, daß das oxydirte Palladium das elektro-positive Element der Verbindung darstellte, so daß das Galvanometer eine bleibende Ablenkung von 70° bis 80° erhielt, die im Zeitraum von einer Stunde, nach vollständiger Aufzehrung des Palladiumoxydes, wieder auf Null zurückkehrte. Das stark ausgeglühte Palladium wirkt auf analoge Weise, jedoch mit bedeutend geringerer Energie; weshalb es nöthig erscheint, das oxydirte Palladium gut zu glätten, bevor man es braucht.

Alle diese Gründe, mit Einschluss jenes der Zeit, die zur Ladung des Palladiums mit Wasserstoff erforderlich ist, erklären deutlich die Verschiedenheit der aus dem directen Vergleich der Palladium- und der Platinsäulen erhaltenen Angaben, die von mir schon am Anfange dieses Aufsatzes erwähnt wurden; ein Vergleich, der erst jetzt angestellt werden kann nach einer vollständigen Durchforschung der vorhergehenden Erscheinungen.

### III. Vergleich der beiden Gassäulen.

Ich lud mit den erforderlichen Vorsichtsmaafsregeln eine Platin- und eine Palladiumelektrode mit chemischem Wasserstoff, die nach einer halben Stunde oder noch mehr dem Galvanometer eine bleibende Ablenkung von  $60^\circ$  bis  $70^\circ$  gaben, wobei das Palladium als elektro-negatives Element der Verbindung sich zeigte <sup>1)</sup>. Ich lud gleichfalls zwei ähnliche Elektroden mit chemischem Sauerstoff, und sie gaben am Galvanometer gar keinen Strom. Ich bildete hierauf mit diesen Elementen zwei Gassäulen, die eine mit Platin-, die andere mit Palladiumelektroden, setzte sie in Gegenwirkung und schloß die Kette mit dem Galvanometer, das eine anfängliche Ablenkung von  $90^\circ$  angab, die aber in einem fort oscillirend bis auf  $20^\circ$  und  $30^\circ$  herabsank, worauf sie sich nach und nach auf  $10^\circ$  oder  $20^\circ$  reducirte, ja sogar bis auf  $0^\circ$  nach einer gewissen Zeit. Die Ablenkung zeigte ein Vorwalten der Palladiumsäule. Sobald die galvanometrische Ablenkung auf nur wenige Grade gesunken war, verglich ich von Neuem an dem Galvanometer das Platin und das Palladium in Contact mit dem Wasserstoff und erhielt eine bleibende Ablenkung von  $60^\circ$  bis  $70^\circ$ , genau so wie vor diesem Versuche; somit hatten während dieses Vorganges die negativen Elektroden ihre Wirkung nicht verloren. Ich verglich dagegen die zwei mit Sauerstoff bedeckten Platin- und Palladiumelektroden, die anfangs, wie gesagt, dem Galvanometer gar keine Ablenkung gaben und bemerkte nun, daß letzteres eine heftige Ausbiegung von  $50^\circ$  bis  $60^\circ$  zeigte, wobei das Palladium als angreifbares Element der Verbindung erschien. Diese Beobachtung, die ich zu wiederholten Malen anzustellen Gelegenheit hatte, ist ein Zeichen einer secundären Polarität, die sich in der Wirkung der Säule mit Palladiumelektroden kundgiebt, und die ihn an Intensität derart schwächt, bis sie fast gleich

1) Nach einer halben Stunde des Contacts der Metalle mit dem Wasserstoffgas ist es vielleicht rathsam das Gas zu erneuen.

derjenigen mit Platinelektroden wird <sup>1)</sup>. Ein ähnliches Phänomen tritt bei dem Platin auf, so daß das Platin nicht als positive Elektrode der Palladiumsäule verwendet werden darf; vielleicht könnte man aus der Erhitzung von platinirtem Platin einen Vortheil ziehen. In Bezug auf diese secundären Wirkungen will ich noch etwas hinzufügen. Wenn man, sobald das mit den in Gegenwirkung stehenden Säulen in Verbindung gebrachte Galvanometer nur wenige Grade abgelenkt wird, einige Minuten hindurch eine dieser Säulen mit einem kurzen Kupferdrahte schließt, so wird man bei Fortnahme desselben die Wirkung der anderen Säule vorherrschen sehen; eben wegen der gewöhnlichen secundären Wirkungen, die die mit einem kurzen Drahte geschlossene Säule mehr schwächen als die mit einem langen galvanometrischen Gewinde geschlossene. Analoge Untersuchungen und Vergleiche wurden zwischen zwei mit physischem Wasserstoff und mit chemischem Sauerstoff beladenen Säulen angestellt und man erhielt ähnliche Resultate, obgleich vielleicht etwas weniger auffallend als die vorhergehenden, entsprechend der geringeren elektro-chemischen Differenz zwischen dem Platin und dem hydrogenirten Palladium. Ja ich bemerke hier sogleich, daß der durch die Säule gewonnene Wasserstoff viel energischer und oxydirbarer ist als der durch chemische Processe erhaltene, so daß wenn man eine Glasröhre mit Platinelektroden mit chemischem, und eine zweite mit physischem Wasserstoff anfüllt, und sie am Galvanometer vergleicht, so findet man, daß letzteres eine bleibende Ablenkung von 70" bis 80° erfährt, wodurch sich eine größere Oxydirbarkeit des physischen Wasserstoffs ergibt. Ich weiß nicht, ob diese Beobach-

- 1) Diese secundäre Polarität muß von etwas Wasserstoff (der aus der Zersetzung des Wassers durch den inneren Strom der Gassäule erzeugt wird) bewirkt seyn, welches sich mit dem Sauerstoff, worin das Palladium eingetaucht ist, nicht vereinigt und sich dagegen mit letzterem amalgamirt.

tung schon von Anderen gemacht wurde; jedenfalls ist sie einer besonderen Aufmerksamkeit würdig.

Endlich verglich ich zwei Säulen mit einander, welche mit Wasserstoff und Sauerstoff geladen waren, die ich physisch 30 bis 40 Minuten hindurch auf jede der Platin- und Palladiumelektroden entwickelt hatte, und erhielt, nachdem ich die beiden Elemente in Gegenwirkung gesetzt hatte, am Galvanometer eine erste Ablenkung von  $90^\circ$  und eine bleibende von  $50^\circ$  bis  $60^\circ$ , in Folge wieder der vorherrschenden elektromotorischen Kraft der Palladiumsäule. Es ist jedoch in diesem Falle zu bemerken, daß das Palladium, welches als positive Elektrode fungirte, sich während der oben erwähnten Zersetzung des Wassers mit einer dunkelrothen Schicht von Palladiumoxyd überzogen hatte, welche offenbar es ist, die die Wirkung der Säule vergrößert: eine Wirkung, die aber mit der Aufzehrung des Palladiumoxydes nach und nach abnimmt, so daß nach einigen Stunden die Intensität der Ströme der beiden Gassäulen sich fast vollständig compensirt.

Dies sind also die Gesamtwirkungen, die sich in einem Gaselemente mit Palladiumelektroden zeigen. Es ist somit von der Erfahrung vollkommen bestätigt, daß ein solches Element eine größere elektromotorische Kraft besitzt als ein Grove'sches Element, da der mit Palladium in Contact gebrachte Wasserstoff (d. i. die negative Elektrode) viel leichter oxydirbar ist als der mit Platin in Contact stehende Wasserstoff. Diese elektromotorische Kraft nimmt noch weit mehr zu, wenn das Palladium, welches mit Sauerstoff in Contact ist (d. i. die positive Elektrode), oxydirt ist, weil es dann als ein sehr oxydirbarer Körper auftritt.

---