

wird. Dieses Zittern könnte schon zum Theil durch die erwärmende Wirkung des Stromes an der Contactstelle erklärt werden, wodurch in der That die Berührung (also der Stromschluß) bei der Aufwärtsbewegung des Stiftes *t* länger dauert, als beim Herabfallen desselben. Daß die zitternde Bewegung nicht durch die Wärmewirkung des Stromes allein veranlaßt wird, beweist das Aufhören derselben, wenn man den Strom in *D* öffnet.

II. *Beitrag zur Kenntniß der schwachen elektrischen Funken; von P. Riefs.*

(Aus d. Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Februar 1875.)

Die elektrischen Funken eigenthümlicher Art, die ich unter dem Namen *schwache Funken* beschrieben habe (Pogg. Ann. Bd. 137, S. 451), sind von den gewöhnlichen „starken“ Funken nicht nur durch Form, Licht und Schall, sondern auch durch andere Eigenschaften so sehr verschieden, daß mir eine weitere Untersuchung derselben von Interesse schien. Es sind nur einzelne, lose zusammenhängende Punkte, die ich bearbeitet habe, deren Kenntniß aber bei einer Untersuchung der Entstehungsart beider Klassen von Funken von Nutzen seyn wird.

§. 1. Starke Funken nach der Elektrizitätsart durch welche sie hervor gebracht werden.

An einer Leydener Flasche mit beliebiger Belegung und Glasdicke wird der starke Funken, wie bekannt, in sehr verschiedener Länge hervorgebracht zwischen zwei Metallkugeln, welche die in einem Drahte angebrachte Lücke begränzen. Der Draht wird dazu von der inneren Belegung der Flasche zur Erde oder zu einer mit jener

entgegengesetzt elektrischen Fläche geführt. Eine kleine Lücke in einem der beiden Theile des Drahtes ändert Nichts am Funken. Die größte Länge des Funkens hängt von der Beschaffenheit der Flasche ab, da aber bis dahin die Funkenlänge proportional der mittleren elektrischen Dichtigkeit der Flasche ist, so kann man Funken von jeder Länge bis zum Maximum hervorbringen. Eine elektrische Dichtigkeit bleibt dieselbe, sie mag von der einen oder der anderen Elektrizitätsart herrühren und es sollte daher ein Funken von bestimmter Länge gleich leicht entstehen, es sey die Flasche mit positiver oder negativer Elektrizität geladen. Dies ist aber nicht der Fall. Es tritt unter Umständen eine secundäre Erscheinung auf, der Elektrizitätsverlust an der mit der Flasche verbundenen Kugel durch Glimmen, das in freier Luft leicht durch positive, schwer durch negative Elektrizität erfolgt, wie Faraday direct und sich indirect bei der Erscheinung der elektrischen Pausen gezeigt hat. (Riefs gesammelte Abhdl. S. 208). In Folge davon wird in gewissen Fällen von einer gegebenen Elektrizitätsmenge ein kleinerer Theil zu Funken verwendet, wenn sie positiver, als wenn sie negativer Art ist. Den äußersten Fall zeigte die Pausenkugel in den angeführten Versuchen, welche, wenn negativ, Funken lieferte, die bei positiver Elektrisirung der Kugel gänzlich ausblieben.

Wiedemann und Rühlmann haben aus eigenthümlichen Versuchen geschlossen, *„dafs die zu einer Entladung erforderliche Elektrizitätsmenge sehr viel gröfser ist bei Ableitung der negativen, als bei Ableitung der positiven Elektrode“* (einer Holtz'schen Maschine ohne Flaschen) (Bericht d. sächs. Ges. d. W. 1871, S. 365). Aber die Versuche scheinen mir eine so gewagte Annahme nicht nöthig zu machen, und wie die eben erwähnten Versuche durch ein der Funkenentladung vorangehendes Glimmen erklärt zu werden. — Es ist außerdem keine Erfahrung vorhanden, die im positiven Funken eine gröfsere Elektrizitäts-

menge vermuthen ließe, als in einem negativen Funken von gleicher Länge.

§. 2. Schwache Funken an Elektroden beliebiger Länge.

Schwache Funken sind bisher nur zwischen den Elektrodenkugeln einer Elektrophormaschine erhalten worden, deren beide mit entgegengesetzten Elektricitäten geladene Flaschen durch die Elektroden entladen wurden. Bis auf den Schlagraum der Funken darf in der Schließung der Flaschen keine Lücke vorhanden seyn, die wenn auch noch so klein, die schwachen Funken in starke umsetzt. Die beiden Flaschen besaßen eine große Glasdicke und kleine Belegungen, die Elektrodenstäbe mußten bei gleichen Endkugeln verschiedene Längen besitzen, der negative Stab bedeutend länger seyn, als der positive. Die dauernd übergehenden schwachen Funken wurden zu derselben Zeit nur in Einer Länge, zu verschiedenen Zeiten von wenig verschiedener Länge erhalten. Daraus folgt, daß zur Entstehung eines schwachen Funkens die beiden Endkugeln, zwischen welchen er auftritt, Mengen der beiden Elektricitätsarten in bestimmtem Verhältnisse besitzen müssen, die negative Kugel eine größere Menge als die positive, und; daß diese Elektricitäten auf beiden Kugeln in bestimmter Weise angeordnet seyn müssen. Hat man durch die Länge der Elektrodenstäbe schwache Funken in langer Reihe erhalten und elektrisirt man die Stäbe mit entgegengesetzter Elektricitätsart, so daß nun der längere Stab positiv ist, so erhält man keine oder nur starke Funken. Aber die verschiedene Elektricitätsmenge auf den Kugeln läßt sich auch ohne Aenderung der Länge der Elektroden herstellen. — Der schwache Funke besteht aus zwei verschieden langen Theilen und bisher sind zwischen gleich großen Kugeln nur schwache Funken dargestellt worden, deren kürzerer Theil an dem längeren, deren längerer Theil an dem kürzeren Elektrodenstabe angeheftet war. In folgender Weise wurden Funken mit dem entgegengesetzten Kennzeichen erhalten.

Dem positiven Elektrodenstabe meiner Maschine wurde seine größte Länge gegeben (5 Zoll 10 Lin. rheinisch), der negative Stab erhielt, um den nöthigen Schlagraum zu lassen, eine Länge von 3 Zoll 2 Lin. und ein spitz zugeschnittener Carton wurde der positiven Elektrode an einer Stelle behutsam genähert. Als die Cartonspitze von der Elektrode etwa 3 Linien entfernt war, erschienen schwache Funken zwischen den 20 par. Linien von einander entfernten Kugeln, aber ihr kürzerer Theil war an der kürzeren, ihr längerer Theil an der längeren Elektrode angeheftet. Die Funken wurden bei Anwesenheit der Cartonspitze sicher erhalten und sogleich nachdem eine Anzahl von ihnen übergegangen war, auch nach Fortnahme der Spitze. Dies erklärt sich so: die Cartonspitze entzieht der positiv elektrischen Flasche Electricität und die positive Endkugel der Elektrode wird schwächer elektrisch als die negative. Nach der Entladung der beiden Flaschen bleibt ein größerer Rückstand in der negativ elektrischen Flasche als in der positiven. Die folgende gleichzeitige Ladung beider Flaschen mit gleicher Electricitätsmenge macht daher die negative Flasche stärker elektrisch als die positive, die positive Endkugel der Elektroden erhält weniger Electricität als die negative und damit ist die Bedingung gegeben für einen neuen schwachen Funken, der auf dieselbe Weise den folgenden veranlaßt u. s. f.

Ist diese Erklärung richtig, so muß bei Anwendung der Cartonspitze die ungleiche Länge der Elektroden überhaupt nicht nöthig seyn. Die Elektrodenstäbe meiner Maschine erhielten gleiche Länge, $4\frac{1}{2}$ Zoll bis zum Centrum der Kugeln. Der Schließungsbogen der beiden Flaschen war also durchaus symmetrisch, seine beiden metallischen Theile einander gleich. Es traten in der Unterbrechung desselben (19 Lin.) nur starke Funken auf, als aber die Cartonspitze einige Secunden der positiven Elektrode nahe stand, kamen nur schwache Funken zum Vorschein, die nach der Entfernung der Spitze einige Zeit fort dauerten.

Ruhte dann die Maschine, so wurden danach nur starke, wurde wiederum die Spitze gebraucht, nur schwache Funken erhalten. Der Versuch ist sehr sicher und konnte beliebig oft wiederholt werden.

Ohne Anwendung der Cartonspitze erhielt ich die schwachen Funken, als in den positiven Theil des Schließungsbogens der Flaschen auf die in §. 3 beschriebene Weise eine Wassersäule eingeschaltet war. Die Länge der Elektrodenstäbe war dabei gleichgültig, die Stäbe konnten beliebig gegen einander verschoben werden, wenn nur ihre Endkugeln die zu den schwachen Funken nöthige Entfernung von einander bewahrten. Demnach entstanden die schwachen Funken auch bei völlig gleicher Länge beider Stäbe. Aber dieser Erfolg erwies sich unabhängig von dem eingeschalteten Wasser und dadurch hervorgebracht, daß die Metallhülsen, welche die Wasserröhre schlossen, Elektrizität ausströmen ließen, wodurch die positive Elektrodenkugel weniger Elektrizität erhielt, als die negative. So kam ich zu dem *einfachsten* Verfahren, schwache Funken bei beliebiger Elektrodenlänge zu erhalten.

An den positiven Theil der Schließung der Flaschen wird ein $\frac{3}{8}$ Linie dicker, 3 bis 4 Zoll langer Kupferdraht angehängt, dessen eines Ende zu einem Haken, das andere zu einem Oval gebogen ist. Das wirksame Oval wird leicht hergestellt, da, wenn damit nur starke Funken erhalten werden, angezeigt ist, daß es zu rund, wenn keine Funken erscheinen, daß es zu gestreckt ist. Die im Dunkel sichtbare Ausströmung am freien Ende des Ovals bewirkt, daß schwache Funken, natürlich derselben Länge, bei jeder Elektrodenlänge entstehen. Die Stelle der positiven Elektrode, an welche angehängt der Draht am kräftigsten wirkt, ist durch den Versuch zu finden.

An den negativen Theil des Schließungsbogens angehängt, wird der Drahhaken ein sicheres Mittel, ganz allein *starke* Funken zu erhalten.

Eine complicirte aber interessante Art, schwache Funken bei längster positiver Elektrode zu erhalten, verdient

schliesslich noch Erwähnung. Eine Holtz'sche Maschine mit 2 Kuchen und Kämmen wurde in der den schwachen Funken sehr ¹/₄ günstigen Einrichtung gebraucht, daß die Papierkuchen durch Verschiebung der ruhenden Scheibe in einer Verticalen lagen und vor ihnen zwei durch einen Draht verbundene Metallkämme angebracht waren¹⁾ (Pogg. Ann. Bd. 139, S. 509).

Die horizontalen Kämmen der Maschine waren durch jene Verschiebung zu überzähligen Conductoren geworden, an ihren Stielen (den früheren Elektroden) wurden die beiden Flaschen geladen und die mit ihnen verbundenen verschiebbaren Elektrodenstäbe zur Darstellung der schwachen Funken gebraucht, wobei der negative Stab viel länger war als der positive. Hierbei kommt es, wie ich erwähnt habe (ang. Orts. 510) zuweilen vor, daß die schwachen Funken ausbleiben, weil die ruhende Scheibe stärker als gewöhnlich, elektrisch geworden ist. Befand sich die Maschine in diesem Zustande und liefs ich die Glasscheibe der Regel zuwider rotiren (also in der Richtung von einem Papierkuchen zu seiner Cartonspitze), so wurden die Flaschen mit den entgegengesetzten Elektricitäten geladen, wie bei regelrechter Drehung. Hiermit erschienen wieder schwache Funken, aber da die Elektrodenstäbe unverändert geblieben waren und der positive Stab jetzt der längere war, so war an diesem der längere Theil des Funkens angeheftet, der kürzere an der kürzeren negativen Elektrode. Bei solcher Drehung wirkt die Maschine nur kurze Zeit,

1) Auch bei den vorangehenden, wie bei den folgenden Versuchen ist eine so eingerichtete Maschine gebraucht worden. Unumgänglich ist diese Maschine nur zu dem vorliegenden Versuche, nicht zu den übrigen Versuchen, von welchen ich einige an der jetzt gebräuchlichsten Holtz'schen Maschine wiederholt habe. Diese Maschine besitzt 4 kleine (oder 2 große) Papierkuchen und 4 Metallkämme, von welchen 2 an den Enden eines um die Axe der Glasscheibe drehbaren Metallstabes befestigt sind. Die schwachen Funken durch die Scheibencondensatoren (§. 5) erhält man in endloser Reihe, wenn jener Metallstab, nachdem die Maschine in Gang gesetzt ist, vertical gestellt wird.

aber stets lange genug um einige Dutzend schwacher Funken zu erzeugen. Ich habe einmal deren 290 gezählt. Diese Erscheinung ist so zu erklären: Nach den schwachen Funken bei normaler Drehung bleibt, in Folge des Glimmens an der positiven Kugel (Pogg. Ann. Bd. 137, S. 453) in der negativ elektrischen Flasche der *größere* Rückstand. Wird diese Flasche sogleich darauf mit positiver Elektrizität geladen, so muß sie *schwächer* elektrisch werden als die mit gleicher Menge negativer Elektrizität geladene, also wieder die Bedingung für die schwachen Funken erfüllen. Uebrigens lassen sich auch bei regelwidriger Drehung der Scheibe die schwachen Funken wie früher hervorbringen, wenn man der negativen Elektrode eine größere Länge giebt, als der positiven, was keiner weiteren Erklärung bedarf.

Aus allen diesen Versuchen, die jederzeit mit demselben Erfolge wiederholt wurden, folgt, *dafs die größere Länge der negativen Elektrode keine wesentliche Bedingung für die Erzeugung von schwachen Funken bildet* und daß bei einem dazu geeigneten Verfahren die Elektroden in beliebiger Länge angewendet werden können.

§. 3. Schwache Funken bei verändertem Schließungsbogen der Flaschen

Wie bekannt, ist die *Länge* des starken Entladungsfunkens einer Leydener Flasche unabhängig von der Länge und Beschaffenheit des Schließungsbogens, aber Licht und Schall des Funkens in auffallendster Weise davon abhängig. Ein blendend heller schmetternder Batteriefunken konnte durch eine Einschaltung in den Schließungsbogen in einen gleich langen Funken verwandelt werden, der dem Auge und Ohre wenig merklich wurde. (Riefs, Elektrizitätslehre 2, 114). Es blieb der schwache Funken bei veränderter Schließung der beiden Flaschen zu untersuchen.

Der schwache Funken entsteht in einer Unterbrechung des Metallbogens, der die inneren Belegungen der beiden entgegengesetzt elektrischen Flaschen der Maschine mit

einander verbindet. Der Bogen gehört zugleich zu den beiden Elektroden der Maschine, von welchen die Flaschen ihre Ladung erhalten. Jeder seiner beiden Theile bestand an meiner Maschine aus einer etwa $4\frac{1}{2}$ Zoll langen $5\frac{1}{2}$ Linie dicken Röhre aus starkem Messingblech, an deren Ende eine Messinghülse normal angesetzt ist, in welcher ein $2\frac{1}{4}$ Lin. dicker Messingdraht mit 8,8 Linien dicker Endkugel (der Elektrodenstab) horizontal zu verschieben ist. Ich liefs jede der beiden Messingröhren in der Nähe der Hülsen durch ein rundes Stück Hartkautschuk unterbrechen und die getrennten Röhrenstücke mit Löchern versehen, um sie durch eingeschaltete Stücke wieder in leitende Verbindung setzen zu können. Zuerst wurde diese Verbindung durch zwei $3\frac{1}{8}$ Zoll lange Klammern aus $1\frac{1}{2}$ Linie dicken Messingdraht hergestellt und die Entfernung der Elektrodenkugeln gesucht, bei welcher lange Reihen ungemischter schwacher Funken erschienen (beiläufig 19 Linien). Dieselben Reihen schwacher Funken wurden erhalten, als in eine der beiden Elektroden ein 5 Fuß 7 Zoll langer Kupferdraht von $\frac{1}{2}$ Linie Dicke, oder ein Platindraht 51 Zoll lang, 0,0476 Linie dick, oder eine Säule destillirten Wassers $8\frac{1}{4}$ Zoll lang, $3\frac{1}{4}$ Linien breit oder in jede Elektrode eine Spirale von etwa 33 Zoll des Kupferdrahtes eingeschaltet war. Selbst als die Wassersäule in die eine Elektrode, in die andere eine Wassersäule 11 Zoll 8 Linien lang, 0,9 Linien dick eingeschaltet wurde, erhielt ich die schwachen Funken zwischen den unverändert gebliebenen Elektrodenstäben. Aber durch keine dieser Einschaltungen wurde eine Aenderung in Schall und Licht der schwachen Funken hervorgebracht, wie sie bei starken Funken stets eintrat. Selbst als ich die schwachen Funken im Dunkeln schnell nach einander verglich, je nachdem die beiden Wassersäulen oder statt derselben kurze Kupferdrähte sich in der Schließung der Flaschen befanden, konnte ich keinen Unterschied an den Funken wahrnehmen.

Die schwachen Funken sind nicht nur in Bezug auf Länge, sondern auch in Bezug auf Licht und Schall unabhängig von der Zusammensetzung des Schließungsbogens, in dem sie auftreten.

§. 4. Thermische und magnetische Wirkung der mit verschiedenartigen Funken erfolgenden Flaschenentladung.

Vor der Entdeckung der schwachen Funken in Luft, waren solche in Flüssigkeiten bemerkt worden. Ich hatte in einer länger fortgesetzten Untersuchung die Wirkung der Entladung einer größeren Batterie im Schließungsbogen beobachtet, der an einer Stelle durch eine Flüssigkeitsschicht unterbrochen war. Die Entladung konnte in verschiedener Weise stattfinden. Bei einer Art der Entladung, die ich deshalb die *starke* Funkenentladung nannte, wurde der metallische Schließungsbogen viel stärker erwärmt, als bei der anderen, der *schwachen* Funkenentladung. Die Betrachtung der vom Funken durchbrochenen Flüssigkeit zeigte, daß bei der schwachen Entladung nicht der ganze vom Funken durchsetzte flüssige Raum von gleichem Lichte erfüllt war und daß, wenn dieser Raum mindestens 2 Linien lang war, die Mitte desselben dunkel blieb (Riefs Gesammelte Abb. 185). Als merkwürdig wurde hervorgehoben (ebenda 173), daß die schwache Entladung quer gegen die Schließung gelegte Eisennadeln stärker magnetisirt hatte als die starke Entladung. Im Folgenden wurde versucht Erwärmung und Magnetisirung durch Entladungen mit schwachen Funken in Luft zu erhalten.

Bei den kleinen Elektrizitätsmengen, die aus den kleinen Flaschen der Elektrophormaschine entladen, schwache Funken erzeugen, mußte darauf verzichtet werden, die verschiedene Wirkung der starken und schwachen Funken in der Schließung in Zahlen darzulegen. Aber sie wurde merklich genug. In die negative Elektrode der Maschine wurde ein empfindliches elektrisches Thermometer eingeschaltet durch lange mit Kautschuk bekleidete Kupferdrähte,

deren Enden in die Löcher der in zwei Theile getheilten Elektrode (§. 3) gesteckt waren. An die positive Elektrode war das Drahtoval (§. 2) angehängt. Es wurden lange Reihen schwacher Funken im Schließungsbogen der Flaschen erzeugt, ohne dass das Thermometer seinen Stand im mindesten änderte. Als aber unter dem negativen Elektrodenstab, $\frac{1}{2}$ Zoll von seiner Endkugel entfernt, ein dünnes Mahagonibrett (von einer Cigarrenkiste) horizontal befestigt wurde, dessen Rand bis nahe unter die positive Elektrodenkugel reichte und hierdurch die schwachen Funken in starke verwandelt wurden (Pogg. Ann. Bd. 137, S. 455), genügten 10 Kurbelumdrehungen der Maschine, die Thermometerflüssigkeit um 3 bis 4 Linien zu verschieben. Der Versuch wurde öfter mit gleichem Erfolg wiederholt.

Um die Magnetisirung zu prüfen, wurde das Thermometer durch eine enge 5 Zoll lange Drahtschraube ersetzt, die aus $\frac{3}{8}$ Linie dickem mit Kautschuk bedecktem Kupferdraht gewunden war. In die Schraube wurde eine $30\frac{1}{2}$ Linien lange, $\frac{5}{8}$ Linie dicke Nadel aus Gußstahl gelegt und ihr magnetischer Zustand an einer feinen Bussole durch Ablenkung geprüft (Gesammelte Abhdl. 171). Nach hundert 17 Linien langen schwachen Funken und dann nach weiteren hundert, konnte keine Magnetisirung der Nadel nachgewiesen werden. Als aber, durch das untergeschobene Brett die Funken in starke umgesetzt waren, erhielt ich durch die Nadel eine Ablenkung der Bussole von $7\frac{1}{2}$ Grad und zwar der Regel gemäß, daß der bezeichnete Pol der Nadel am Ende der schraubenrechten Spirale gelegen hatte, wo der Entladungsstrom die Spirale verlassen hatte. Diese Magnetisirung hatte die Nadel schon nach wenigen Funken angenommen. Denn als ich eine Nadel durch

5	10	20	40	100	Funken magnetisirte, erhielt ich
6	6,8	7,8	7,6	7,7	Grad Ablenkung der Bussole.

Nach diesen Versuchen bringt die Entladung zweier entgegengesetzt geladenen Flaschen, wenn sie mit schwa-

chen Funken erfolgt, weder eine merkliche Erwärmung des Schließungsbogens, noch durch den letzten eine merkliche Magnetisirung hervor, während beide Wirkungen leicht nachzuweisen sind, wenn die schwachen Funken in starke umgesetzt werden. Zum Theil im Widerspruche damit ist früher gezeigt worden, daß die Entladung einer Batterie, die zugleich mit einem starken Funken in Luft und einem Funken in einer Flüssigkeit eintritt, eine stärkere Magnetisirung hervorbringt, wenn der Funken in der Flüssigkeit schwach, als wenn er stark ist.

§. 5. Schwache Funken durch Scheibencondensatoren.

Die beiden früher von mir beschriebenen leydenen Flaschen, die ich zufällig besaß und mit welchen die bisher beschriebenen Versuche ausgeführt waren, geben die schwachen Funken in großer Schärfe und Reinheit. Andere Flaschen thun es weniger, einige geben die Funken gar nicht, und für eine etwa beabsichtigte Wiederholung meiner Versuche die ersten Flaschen nachbilden zu lassen, wäre zu umständlich. Ich versuchte deshalb, die schwachen Funken durch einfache, jederzeit leicht herzustellende Scheibencondensatoren zu erhalten, was, wie vorherzusehen war, vollständig gelang.

Eine quadratische Messingtafel von 7 Zoll Seite wurde von zwei, zusammen 1,54 par. Linien dicken Platten aus Hartkautschuk bedeckt und auf diese eine Messingscheibe von $35\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser fest aufgelegt. Je eine Elektrode einer Elektrophormaschine (ohne Flaschen) wurde mit der Scheibe eines solchen Condensators, die Messingtafeln beider Condensatoren mit einander verbunden. Damit konnten die Versuche des §. 2 mit gleichem Erfolge wiederholt werden, wie früher mit den Flaschen. Ich erhielt lange Reihen schwacher Funken, nur etwas lichtschwächer als früher und von gleicher Lichtstärke, als ich die Messingscheiben mit größeren (von 48,37 Linien Durchmesser) vertauschte. Es war nur darauf zu sehn, daß die Verbindungsstücke zwischen den Elektroden und Con-

densatorscheiben keine Gelegenheit zu einer elektrischen Ausströmung gaben, was bei den inneren Belegungen von Flaschen leichter zu erfüllen war, als bei den Condensatorscheiben. Es war nöthig bei den letzten mit weichem Kautschuk bekleidete Kupferdrähte anzuwenden.

Dafs die Tauglichkeit der leidener Flaschen zur Darstellung von schwachen Funken hauptsächlich durch ihre Glasdicke bedingt ist, liefs sich an den Condensatoren nachweisen. Die Endkugeln der Elektroden wurden in die zur Zeit für schwache Funken nöthige Entfernung von einander gestellt. Als in beiden Condensatoren als Zwischenlage eine harte Kautschukplatte von 0,62 Linie Dicke gebraucht war, erschienen nur starke Funken, mit einer 0,92 Linie dicken Platte schwache Funken mit vielen starken gemischt. Mit beiden Platten zugleich also einer 1,54 Linie dicken Zwischenlage in den Condensatoren erhielt ich ganz reine in mäfsigen Zwischenräumen einander folgende schwache Funken. Bei Anwendung von 3 Platten 2,16 Linien dick, konnten nur schnell einander folgende Funken erhalten werden, bei 4 Platten (2,78 Linien dick) war die Form der schwachen Funken nur hin und wieder zu erkennen und mit 5 Platten von 3,4 Linien Dicke entstand nur ein Haufen von Lichtfäden ohne bestimmte Form mit rasselndem Geräusche statt des so charakteristischen paffenden Tones der schwachen Funken.

III. *Ueber die Dielektricitätsconstanten der Flüssigkeiten; von P. Silow.*

1. Die Theorie der Dielectrica ist von Faraday gegründet und in neueren Zeiten von Maxwell und Helmholtz entwickelt. Der grösste Theil dieser Theorie ist durch Experimente von Boltzmann, Schiller u. A. ge-