**VII. Ueber die Messung der Dielectricitäts-
constante mittelst Hertz'scher Schwingungen;¹⁾
von Ernst Lecher.**

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die von Maxwell geforderte Uebereinstimmung zwischen der Dielectricitätsconstante und dem Quadrate der Brechungsexponenten in der Mehrzahl der Fälle nicht stattfindet, dass daher, wenn man an der Richtigkeit der Maxwell'schen Theorie festhalten will, noch störende Nebenerscheinungen bei der gewöhnlich als Dielectricitätsconstante gemessenen Grösse auftreten. Während bei vollkommenen Isolatoren — deren Anzahl aber eine sehr kleine ist — die Uebereinstimmung noch eher befriedigen könnte, sind die Abweichungen bei minder guten Isolatoren sehr beträchtlich. Nun hat Schiller²⁾ gezeigt, dass für einige Substanzen bei einer sehr kurzen Ladungszeit die Dielectricitätsconstanten sich mehr der Maxwell'schen Forderung nähern als bei Versuchen mit statischer Electricität. Ebenso scheint auch aus den Versuchen und Ueberlegungen von E. Cohn und L. Arons³⁾ ein Anwachsen der Dielectricitätsconstanten mit der Ladungsdauer sich zu ergeben. Es liegt daher die Idee sehr nahe, dass nur bei äusserst kurzen Ladungszeiten die Uebereinstimmung zutrifft.

Von ähnlichen Gesichtspunkten ausgehend, hat J. J. Thomson⁴⁾ einige Dielectricitätsconstanten mit Hülfe der Hertz'schen Schwingungen gemessen. Ich habe nun — ohne Kenntniss der Thomson'schen Arbeit — fast identische Versuche angestellt. Da aber meine Resultate von denen Thomson's abweichen, so erlaube ich mir, dieselben hier mitzutheilen.

1) Im Auszuge vom Herrn Verfasser mitgetheilt aus Wien. Ber. 99. p. 480. 1890.

2) Schiller, Pogg. Ann. 152. p. 535. 1874.

3) E. Cohn u. L. Arons, Wied. Ann. 28. p. 454. 1886 u. 38. p. 13. 1888.

4) J. J. Thomson, Proc. Lond. Roy. Soc. 46. p. 292. 1889.

Ich fand nämlich, dass bei vier Substanzen, welche ich untersuchte, die Dielectricitätsconstante, in der einfachen und nächstliegenden Weise aus der Capacität berechnet, bei kürzeren Ladungszeiten nicht nur nicht sank, sondern bei Hertz'schen Schwingungen sogar grösser wurde.

Wenn ich den Ausdruck „Dielectricitätsconstante“ gebrauche, so ist dies eigentlich nicht richtig. Ich habe nämlich immer nur Capacitäten miteinander verglichen, wobei entweder Luft oder die zu untersuchende Substanz zwischen den beiden Platten sich befand. Es wurden also bei den von mir gefundenen Resultaten neben der Dielectricitätswirkung auch die Leitung, Rückstandsbildung und sonstige unbekannte Fehler in die Messung einbezogen. Man hätte nun erwarten können, dass diese Nebenumstände: Leitung, etc., bei den raschen Ladungen der Hertz'schen Schwingung schon ganz eliminirt seien; es zeigt sich aber, dass selbst bei so ungemein kurzen Ladungszeiten diese Nebenumstände immer noch, und zwar in sogar stärkerem Maasse den wirklichen Werth der Dielectricitätsconstante vergrössern, vorausgesetzt natürlich, dass überhaupt die Anschauungen von Maxwell maassgebend sind.

Ich habe zwei feste Körper, Hartgummi und Glas, und zwei Flüssigkeiten, Petroleum und Wasser, mittelst dreier verschiedener Methoden untersucht. Die Ladungszeit betrug: 0,5, 0,0₃5 und 0,0₇3 Secunden.

Versuche mit Hertz'schen Schwingungen.

Eine nähere Untersuchung aller Bedingungen, welche in dieser Methode zur Geltung gelangen, habe ich in der bereits veröffentlichten Abhandlung: „Studie über electriche Resonanzerscheinungen“¹⁾ geschildert. Es wurde bei gegenwärtiger Arbeit genau derselbe Apparat angewendet. In zwei parallelen Drähten (Fig. 1), st und $s't'$, von je 1122 cm Länge (in der Figur stückweise gezeichnet) und einer gegenseitigen Entfernung von 31 cm werden in bekannter Weise electriche Oscillationen durch oscillatorische Ladung der

1) E. Lecher, Wied. Ann. 91. p. 850. 1890. Wien. Ber. 99. p. 340. 1890.

Condensatoren AB und $A'B'$ mittelst des Funkens F erzeugt. Von den Enden der beiden Hauptdrähte t und t' führen zwei weiche Kupferdrähte von je 69,7 cm Länge zu zwei kreisförmigen Condensatorplatten ($R = 9,68$ cm); die

Fig. 1.

letzteren können mit Hülfe einer Mikrometerschraube parallel verschoben werden. Durch Ueberbrückung der Hauptdrähte an bestimmten Stellen kommt die luftleere Glasröhre GG' zum Leuchten. Jede Veränderung der Capacität am Ende der Drähte verschiebt den Schwingungsbauch; man muss daher die Querbrücke an eine andere Stelle bringen, damit die Röhre wieder aufleuchte.

Ich habe nun zunächst die Wellenlänge einiger Schwingungen, wenn nur Luft zwischen den Condensatorplatten war, sehr genau gemessen. Hierauf wurden die Condensatorscheiben auseinander geschraubt und die zu untersuchende Substanz zwischen dieselben geschoben. Durch einige flüchtige Vorversuche wurde die ungefähre Abhängigkeit des Schwingungsbauches von der Entfernung der Platten bestimmt und dann für eine oder zwei der zuerst gefundene Entfernungen neuerdings die Lage des Schwingungsbauches möglichst genau bestimmt. Es war somit schliesslich in den beiden Fällen, die ich verglich, die Hauptschwingung die gleiche: die Ueberbrückung genau an derselben Stelle; nur die Entfernung der Condensatorplatten an den Drahtenden war eine verschiedene, je nachdem Luft oder die untersuchte Substanz zwischen denselben sich befand. Da nun in beiden Fällen, bis auf die Capacitäten am Ende, Alles absolut gleich blieb, so setzte ich auch diese Capacitäten einander gleich und konnte sohin in einfacher Weise die Dielectricitätsconstante der untersuchten Substanz (oder genauer nur dasjenige, dem man oft fälschlich diesen Namen gibt) berechnen.

Wenn Luft zwischen den Condensatorplatten war, ergab sich entsprechend den Entfernungen der Platten von:

0,791, 0,830, 0,870 1,146, 1,186, 1,227, 1,266, 1,324, 1,360 cm
als Entfernung des Schwingungsbauches *a* vom Drahtanfange
im Mittel:

641,48, 633,68, 629,18 592,74, 586,72, 583,84, 580,35, 573,65, 570,54 cm

und ferner entsprechend einer Condensatordicke von:

1,146, 1,186, 1,227, 1,266 cm

als Entfernung des Schwingungsbauches *c* vom Drahtanfange
im Mittel:

1045,74, 1043,70, 1041,73, 1038,64 cm.

Die Bedeutung von *a* und *c* ist dieselbe, wie die in meiner oben citirten Arbeit über electriche Resonanz. Die betreffenden Wellenlängen verhalten sich wie 1 zu 2. Für je eine Condensatordistanz sind 10 Einstellungen der Querbrücke gemacht worden. Nach jeder Messung wurde die Querbrücke von einem Gehülfen soweit verschoben, bis die Röhre ganz dunkel wurde, so dass jede neue Einstellung durch äusserst vorsichtiges Gleiten der Querbrücke längs den Drähten immer wieder erst von Neuem gefunden wurde. Trotzdem betragen die höchsten Schwankungen 5—6 cm, gewöhnlich aber noch weniger. Bei 1800 Einstellungen, welche ich im Ganzen gemessen, war nur dreimal eine Abweichung vom Mittel um 5 cm als äusserster Fehler constatirt.¹⁾

Nach diesen Zahlen habe ich drei Curven gezeichnet und getrachtet, nach Einschiebung der zu untersuchenden Substanz den neuen Schwingungsbauch innerhalb der eben gefundenen Grenzen unterzubringen, was durch eine entsprechende Verschiebung der Condensatorplatten leicht gelingt.

Hartgummi. Wenn zwischen den Condensatorscheiben eine Hartgummiplatte, 0,7164 cm dick, sich befand, erhielt ich entsprechend den Distanzen der Condensatorplatten von 1,266 und 1,701 cm für den Schwingungsbauch *a* die Lage von 641,63 und 585,46 cm; für den Schwingungsbauch *c* entsprechend einer Condensatordicke von 1,701 die Lage 1040,42 cm.

Die Dicke der Hartgummiplatte wurde mit Hülfe einer

1) Einige der Originalmessungen sind ausführlich mitgetheilt in Wien. Ber. 99. p. 483—486. 1890.

Ann. d. Phys. u. Chem. N. F. XLII

eigens zu diesem Zwecke construirten Mikrometerschraube, welche in einem Messingrahmen befestigt war, gemessen. Dieser Messingrahmen ist so gross, dass die Schraube an alle Stellen des Dielectricums gebracht werden konnte. Der Hartgummi wurde innerhalb des Bezirks, der zwischen den Condensatorplatten lag, in Quadrate getheilt und die Dicke an den Ecken dieser Quadrate gemessen. Die obige Zahl ist das Mittel aus Messungen an 20 verschiedenen Stellen, und es ist dieser mathematische Mittelwerth, wie schon Boltzmann¹⁾ gezeigt, gewiss auch, innerhalb der Fehlergrenze, der hier in Betracht kommende electricische Mittelwerth.

Der erste der jetzt gefundenen Schwingungsbaüche, 641,63 cm, entspricht aus erwähnter Curve einer Entfernung der Condensatorplatten von 0,791 cm für den Fall, wo Luft zwischen denselben sich befand. Es ist daher die Capacität des Condensators bei einer Entfernung von 0,791 cm, wenn Luft zwischen den Platten ist, ebenso gross, wie bei einer Entfernung von 1,266 cm, wenn die Hartgummiplatte sich dazwischen befindet. Die Differenz 0,475 entspricht der Zunahme der Condensatordicke infolge der Einschiebung der Hartgummiplatte.

Für die Lage des zweiten gemessenen Schwingungsbauches von 585,46 cm hatten wir beim Luftcondensator eine Dicke von 1,205, während nach Einschiebung der Hartgummiplatte dieselbe 1,701 war. Die Differenz ist 0,495.

Für den dritten Schwingungsbauch, 1040,92 cm, endlich hatten wir bei Luft eine Plattendistanz von 1,234. Die Differenz ist hier 0,467.

Diese drei Differenzen 0,475, 0,495 und 0,467 sollten eigentlich gleich sein. Da die Abweichung weder hier noch in späteren Fällen irgend welche Regelmässigkeit zeigt; da sie für den Schwingungsbauch a und für den Schwingungsbauch c , welch' letzterer einer doppelt so raschen Schwingung entspricht, bald grössere, bald kleinere Werthe ergibt; da sie endlich auch in keinerlei regelmässigem Zusammenhange mit der Entfernung der Condensatorscheiben zu stehen

1) Boltzmann, Pogg. Ann. 151. p. 568. 1874.

scheint, so dürften obige Differenzen durch Fehler in den Messungen entstanden sein, und zwar in erster Reihe in Folge der Schwierigkeit, die Condensatorplatten parallel zu verschieben. Es wäre aber trotzdem die Uebereinstimmung derselben eine ziemlich befriedigende; sie wird aber selbstverständlich immer schlechter, wenn wir zur wirklichen Berechnung der Dielectricitätsconstante übergehen, und es fällt hierbei die Abweichung um so grösser aus, je grösser die gemessene Dielectricitätsconstante ist. Ich nehme hier und in allen folgenden Fällen das Mittel dieser Differenzen und berechne mit demselben die Dielectricitätsconstante.

Das Mittel obiger drei Messungen ist 0,479 cm. Es wird dann der so berechnete Werth von der Dicke des Dielectricums (0,716) abgezogen, die Differenz (0,237) in das Dielectricum hineindividirt und der Quotient ergibt die Dielectricitätsconstante. Für Hartgummi erhalte ich auf diese Weise 3,01 als Werth der Dielectricitätsconstante bei so kurzen Ladungsdauern, welche nach Hundertmilliontel Secunden zählen. Die halbe Wellenlänge der kürzeren Schwingung c beträgt ca. 1000 cm.

Glas. Wenn zwischen den Condensatorplatten eine Glasscheibe, 0,8797 cm dick, sich befand, erhielt ich entsprechend den Plattendistanzen 1,582 und 1,954 cm für a die Lage 634,57 und 587,54; hingegen entsprechend der Plattendistanz 1,954 cm für c die Entfernung 1042,74 cm.

Diese Zahlen benützte ich in derselben Weise wie die früheren. Die Entfernung der Condensatorscheiben voneinander differirt, je nachdem die Glasplatte eingeschoben war oder nicht, um 0,758, 0,767 und 0,753 cm. Für die Dielectricitätsconstante findet sich ein Werth von 7,31.

Petroleum. Um die Flüssigkeitsschicht zwischen die Condensatorscheiben zu bringen, nahm ich einen Holzring, dessen innere Lichte im Durchmesser 14 cm betrug. Beiderseits wurden zwei dünne Glasplatten angeklebt und so ein scheibenförmiger Hohlraum zur Aufnahme der Flüssigkeit hergestellt. Die Dicke des ganzen Systems wurde an 30 Stellen gemessen, aber erst nach Einfüllung der Flüssigkeit,

um auch die durch den Druck derselben hervorgerufene Ausbauchung in die Messung einzubeziehen. Vorerst wurden die beiden anzuklebenden Glasscheiben gleichfalls an 30 Stellen gemessen und hierdurch die Flüssigkeitsdicke genau bestimmt.

Wenn die beiden Glasplatten, 0,4338 cm dick, zwischen den 1,590 cm geöffneten Condensatorplatten sich befanden, lag der Schwingungsbauch a 583,93 cm vom Drahtanfange entfernt; der gleiche Schwingungsbauch entsprach nach den Messungen p. 145 dem Luftcondensator von 1,223 cm Dicke. Die Differenz betrug 0,367. Man erhält dann für die Dielectricitätsconstante des hier verwendeten Glases (Solinglas) 6,50, welcher Werth jedoch weniger genau sein dürfte als die anderen in dieser Arbeit angegebenen, weil die Glasscheiben zu dünn waren.

Um die Dielectricitätsconstante des Petroleums zu erhalten, habe ich zunächst für den Schwingungsbauch 571,93. wenn Petroleum und zwei Glasscheiben zwischen den Condensatorplatten waren, eine Distanz von 2,848 cm und, wenn nur Luft dazwischen war (nach p. 145), von 1,348 cm. Die Differenz dieser Zahlen, 1,500, muss noch um 0,367 vermindert werden, welche Zahl, wie oben gezeigt, die Differenz für die zwei Glasscheiben bedeutet. Nach Wegnahme des 1,9272 cm dicken Petroleums allein (fictiv, die Glasscheiben blieben drinnen) müsste ich die Condensatorplatten um 1,133 cm zusammenschieben und erhalte somit als Dielectricitätsconstante des Petroleums 2,42.

Das hier verwendete Petroleum war die gewöhnliche, zum Brennen käufliche Flüssigkeit und enthielt etwas Wasser.

Wasser. Wenn ich in den Holzring destillirtes Wasser (Dicke des Wassers allein = 1,9342 cm) gab, erhielt ich bei einem Condensatorplattenabstand von 3,160 cm als Schwingungsbauch a die Lage 635,47 cm.

Die Differenz, ebenso behandelt wie bei Petroleum, gibt hier 1,953 cm für eine Dicke des Dielectricums von 1,934 cm. Es ist also der Beobachtungsfehler schon zu gross; wollte ich aber auch hier ebenso wie vorhin die Dielectricitätsconstante berechnen, so wäre dieselbe für Wasser unendlich.

Versuche mit Ruhmkorff-Schwingungen.

Zur Bestimmung der Dielectricitätsconstante mittelst Ruhmkorff'scher Schwingungen habe ich ein Verfahren angewendet, welches sehr bequem und einfach ist und eine recht genaue Messung ermöglicht. Diese Methode ist in mancher Beziehung der von Gordon¹⁾ angewendeten ähnlich, ist aber viel einfacher als die letztere. Der eine Pol eines kleinen Inductionsapparates R (Fig. 2) ist zur Erde abgeleitet; vom zweiten Pol geht eine Leitung über r zum Condensator C , die zweite zum Vergleichscondensator E . Die beiden anderen Platten dieser Condensatoren, C' und E' , sind mittelst zweier paralleler Drähte mit den beiden Quadranten q und q' eines Quadrant-Electrometers verbunden. Die Lemniscate l des Electrometers ist zur Erde abgeleitet. Die Wirkung dieser Anordnung ist unmittelbar ersichtlich. Sind die beiden Condensatoren gleich, so werden die beiden Quadranten in gleicher Weise abwechselnd geladen und die Nadel bleibt in Ruhe. Ist der eine Condensator kräftiger, so erfolgt augenblicklich ein Ausschlag der Lemniscate nach dem betreffenden Quadranten.

Fig. 2.

Zunächst wurde nun die zu untersuchende Platte xx' zwischen die Scheiben des einen Condensators CC' gebracht und der andere EE' (ein gewöhnlicher Kohlrausch'scher Plattencondensator) ungefähr eingestellt. Die schliessliche Einstellung erfolgte durch die Mikrometerschraube des Con-

1) G. Wiedemann, Electricität 2. p. 38. 1883. — Nachdem diese Arbeit bereits der Wiener Academie am 16. Mai 1890 überreicht war, erschien die — somit gleichzeitige — Abhandlung von Donle, Wied. Ann. 40. p. 307. 1890. Unsere Methoden sind fast identisch, nur setze ich an Stelle des Electrodynamometers ein Electrometer, was mir in mehreren Punkten vortheilhafter und einfacher scheint.

densators CC' , desselben, den ich bei den Versuchen des vorigen Abschnittes verwendet habe. Die Ablesungen der Electrometerausschläge geschahen mit Hülfe eines Fernrohres.

Diese Methode ist von einer überraschenden Empfindlichkeit; die Einstellungen sind sehr leicht auszuführen und auch eventuelle störende Einflüsse durch das rasche Auftreten der Wirkung leicht zu erkennen: Das Aufheben einer Hand, das Vorübergehen einer Person bringt momentan einen Ausschlag hervor.¹⁾

War die Einstellung mit dem zwischengeschobenen Dielectricum xx' bewerkstelligt, so wurde xx' entfernt und sodann — ohne geringste Veränderung an EE' — die Platte CC' so weit genähert, bis das Spiegelbild wieder auf Null zurückgekehrt war.

In folgender Tabelle sind die Messungen zusammengestellt. Die Zahlen geben die Distanz der Condensatorplatten in cm, wenn in obiger Weise die Capacität gleich gehalten wird.

	Hartgummi (0,7164 cm)		Glasplatte (0,8797 cm)		Petroleum + zwei Glaspl. (1,9272 + 0,4338 cm)		Wasser + zwei Glaspl. (1,9342 + 0,4338 cm)		Zwei Glas- platten (0,4338 cm)	
Mit Dielectricum . .	2,1610	1,6090	2,6278	2,0325	3,6590	3,6560	4,2100	4,0035	1,8834	1,9240
Mit Luft .	1,5785	1,0249	1,7240	1,1285	1,8120	1,8240	1,3410	1,1200	1,4401	1,4859
Differenz .	0,5825	0,5841	0,9038	0,9040	1,8470	1,8320	2,8690	2,8835	0,4433	0,4381

Man erhält dann für die Dielectricitätsconstante von:

Spiegelglas	Solinglas	Hartgummi	Petroleum	Wasser
5,34	5,09	2,81	2,35	∞

Diese Zahlen sind — abgesehen von den Fehlern in

1) Ich möchte nebenbei bemerken, dass, wenn man an C' oder an E' Capacitäten anhängt, die Aenderung in der Einstellung eine bedeutende ist; dass hingegen das Einschalten einer Spule in die Leitung, welche von C' oder E' zu den Quadranten führt, weniger ausbildet. Das Selbstpotential der Inductionsrolle ist eben ein sehr grosses, die Capacitäten hingegen verhältnissmässig klein. Auf den störenden Einfluss, welcher infolge einer Dämpfung der Schwingung durch das Einschieben der Platten geschieht, werde ich noch zurückkommen.

der Methode — genauer als die des vorhergehenden Abschnittes; am wenigsten stimmen die einzelnen Messungen der nächsten Methode.

Versuche mit einer statischen Ladung.

Die Anordnung ist genau so wie die in Fig. 2 des vorigen Abschnittes, nur wird an Stelle des Inductoriums eine kleine Influenzmaschine gebracht. Die Pole werden nur auf 0,05 cm geöffnet, sodass die überspringenden Funken und die Potentialdifferenzen ganz minimale sind. Der eine Pol ist zur Erde abgeleitet, der andere Pol wird dann rasch durch etwa 0,5 Secunden mit dem Punkte r in Verbindung gebracht. Im übrigen erfolgt die Einstellung und Vergleichung der beiden Condensatoren genau so wie früher.

Für Wasser und Petroleum konnte ich hier keine Messung gewinnen, weil in diesem Falle xx' wie ein zur Erde abgeleiteter Schirm wirkte. Ich musste, um hier die Lemniscate auf Null zu bringen, mit E' in unendliche Entfernung von E gehen. Es machte sich die geringe Spur Wasser, die das Petroleum enthielt, und die dadurch verursachte Ableitung in so auffälliger Weise geltend.

Für die übrigen Substanzen gibt folgende Tabelle die Messungen:

	Hartgummi (0,7164 cm)		Glasplatte (0,8797 cm)		Zwei Glasplatten (0,4338 cm)	
Mit Dielectricum	1,5820	2,0640	2,4885	1,9820	1,8631	1,9942
Mit Luft	1,0090	1,4863	1,6150	1,1062	1,4330	1,5638
Differenz	0,5730	0,5777	0,8735	0,8758	0,4301	0,4304

Als Dielectricitätsconstanten erhält man:

für Spiegelglas	Solinglas	Hartgummi
4,67	4,64	2,64

Zusammenstellung der Resultate.

Eine Zusammenstellung der nach den drei Methoden, die alle auf Anwendung hoher Spannungen basiren, erzielten Resultate ergibt Nachstehendes:

Ladungszeit in Secunden	Dielectricitätsconstante von				
	Spiegelglas 0,8797 cm	Solinglas 0,4338 cm	Hartgummi 0,7164 cm	Petroleum 1,9272 cm	Wasser 1,9342 cm
0,5	4,67	4,64	2,64	Nicht gemessen	
0,0,5	5,34	5,09	2,81	2,35	∞
0,0,3	7,31	6,50	3,01	2,42	∞

Die Dielectricitätsconstante wird bei raschen Schwingungen, wenn wir dieselbe — wie in vorliegender Arbeit und wie dies auch J. J. Thomson gethan — einfach aus der Capacität berechnen, nicht nur nicht kleiner, sondern sie wächst sogar erheblich. Wir haben diese Erscheinung bei sämtlichen untersuchten Substanzen gefunden und es sind die Differenzen entschieden zu gross, als dass man annehmen dürfte, dieselben rührten von nebensächlichen Fehlerquellen her. Ich meine daher im Gegensatze zu J. J. Thomson, dass man auch mit Hülfe der Hertz'schen Schwingungen der wahren Dielectricitätsconstante im allgemeinen nicht näher kommen wird.

Für die Schwingungsdauer gilt mit Vernachlässigung einiger hier nicht in Betracht kommender Grössen die Formel:

$$T^2 = pc(\lambda^2 + \pi^2),$$

wo p das Selbstpotential, c die Capacität und λ die Dämpfung der Schwingung bezeichnet. Diese Dämpfung λ wird bei raschen Schwingungen immer grösser und es wäre nicht unmöglich, dass bei unserer Hertz'schen Schwingung die durch die Dämpfung hervorgerufene Verzögerung der Schwingungsdauer die Hauptursache der eben constatirten Vergrösserung der Dielectricitätsconstante wäre. Die Vorgänge im Dielectricum sind jedoch bei so raschen Schwingungen jedenfalls zu complicirter Natur, als dass ich diese Erklärung für das Ansteigen der Dielectricitätsconstante bei raschen Schwingungen als sicher aussprechen wollte.¹⁾

1) Dass die Erscheinungen nicht so einfach sind und dass man in manchen Fällen, zu welchen auch die Messungen von J. J. Thomson zu zählen wären, durch die Hertz'schen Schwingungen auch eine Abnahme der Dielectricitätsconstante herausbekommen kann, zeigt folgender Versuch:

Es dürfte nun wohl für die meisten Substanzen ein ähnliches Wachsen der Dielectricitätsconstante, wie ich es bei den von mir untersuchten Körpern gefunden habe, zu erwarten sein, und es scheint mir das Experimentiren mit langsamen Schwingungen eher Aussicht auf Erfolg zu haben, da man dann, wie dies Schiller oder Cohn und Arons versucht, die Nebenerscheinungen experimentell leichter trennen und gesondert zur Beobachtung bringen kann.

Phys. Cabinet der Univ. Wien, Mai 1890.

Die Condensatorplatten sind auf ca. 28 cm Distanz geöffnet und zwischen dieselben ein Wassertrog von 27 cm Länge gestellt. Die Capacität dieses Condensators ist, nach meiner Methode mit Ruhmkorff'schen Schwingungen gemessen, ganz gleich, ob das Gefäss destillirtes Wasser oder aber Wasser mit 10 Proc. Schwefelsäure enthielt. Bei den Hertz'schen Schwingungen hingegen wirkte das destillirte Wasser, in dieser grossen Ausdehnung angewandt, so, als ob es eine Dielectricitätsconstante von etwa 300 hätte. Giesst man aber nur einige Tropfen Schwefelsäure dazu, so hört die Schwingung ganz auf oder ist wenigstens nach meiner Methode nicht mehr sichtbar. Es wäre das Zwischenstellen so dicker Schichten insofern von Vortheil, als man die grossen Dielectricitätsconstanten nicht mit Luft, sondern mit der Dielectricitätsconstante ∞ vergleicht. Leider lässt sich aber dieses Verfahren bei Hertz'schen Schwingungen nicht unmittelbar anwenden, weil die Einschaltung eines 27 cm langen Leiters die Länge der Schwingungsbahn zu merklich verändert.