

Interferenzversuch mit elektrischen Wellen

Viktor v. Lang,

M. k. Akad.

(Mit 3 Textfiguren.)

I.

Das im Nachfolgenden beschriebene Experiment mit elektrischen Wellen entspricht einem in die Akustik von Quincke eingeführten Interferenzversuche. Die ursprüngliche Welle wird in zwei Theile getheilt, welche ungleich lange Wege zurückzulegen haben und die nach ihrer Wiedervereinigung interferiren. Ich wollte diesen Versuch zuerst mit Messingröhren von 30 *mm* lichter Weite ausführen, bekam aber hiebei keine Anzeichen von Interferenz. Der Versuch gelang erst, als ich Röhren von ungefähr dem doppelten Durchmesser benützte. Dieselben waren aus Papier geformt und natürlich mit Stanniol überzogen.

Die Erregung der Wellen, die ja von kurzer Länge sein mussten, geschah nach der von Righi¹ angegebenen Methode, die nur insofern einfacher sein konnte, als bei meinen Versuchen die erregenden Funken horizontal zu sein hatten. Der Nachweis der elektrischen Wellen geschah nämlich mit Hilfe der von Branly² gefundenen Thatsache, dass eine mit Metallfeilicht gefüllte Glasröhre ihren Widerstand entsprechend der elektrischen Bestrahlung ändert, durch eine leise Erschütterung aber ihren anfänglichen Widerstand wieder annimmt.

¹ Beiblätter, 1894, S. 134, 960.

Ibid. 1891, S. 116, 229.

Der benützte Apparat Fig. 1 hatte also als Erreger einen kleinen parallelipedischen Holztroge *A*, in dessen Längsseiten je eine kleine Messingkugel gesteckt war. Diese Kugeln bilden so im Inneren des Troges eine Funkenstrecke von nur 1 *mm* und darunter. Die Wände des Troges waren innen mit Tischlerleim angestrichen, um das Gefäss für Petroleum dicht zu machen. Ich habe nämlich nach einigen Versuchen mit dem von Righi angegebenen Gemische von Vaseline und Vaselineöl, welches beim Durchschlagen der Funken sehr stark schäumte,

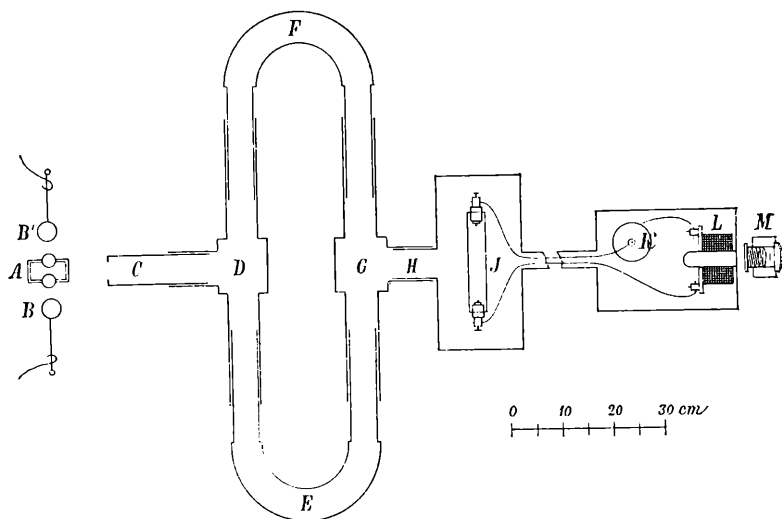


Fig. 1.

es vorgezogen, reines Petroleum zu nehmen. Die Kugeln beschlagen sich aus diesem Falle mit ausgeschiedener Kohle, was aber, wie schon Righi zeigte, den Effect des Erregers nicht stört.

Den beiden »Erregerkugeln« im Troge *A* stehen in der Luft die zwei Entladerkugeln *B*, *B'* in grösserer Distanz gegenüber. Diese Kugeln sind mit den Polen einer zwanzigplattigen Töppler'schen Influenzmaschine verbunden, und jede Entladung derselben gibt so zwei Funken in Luft und einen kürzeren Funken in Petroleum. Die Influenzmaschine wurde, hauptsächlich zur Erzielung eines gleichförmigen Ganges durch

einen Elektromotor in Bewegung gesetzt. Von dem Erreger gelangen die Wellen an den eigentlichen Interferenzapparat. Derselbe besteht aus zwei Pappwürfeln *D*, *G*, welche an drei verschiedenen Seiten Pappröhren mit einem inneren Durchmesser von 59 *mm* tragen. Vier dieser Röhren gestatten im Vereine mit zwei U-förmigen Röhren *E*, *F*, die beiden Würfel auf zwei Wegen zu verbinden. Da jede der beiden U-Röhren um 200 *mm* ausziehbar ist, so können beide Wege um je 400 *mm* verlängert werden.

Das dritte Ansatzrohr des Würfels *D* trägt noch ein ebenfalls ausziehbares Zuleitungsrohr *C*, das sonderbarer Weise an seiner vorderen, gegen den Trog *A* gerichteten Öffnung abgeblendet werden musste, sollte der Versuch möglichst deutlich sein. Zu diesem Zwecke konnten in die vordere Öffnung des Rohres *C* verschiedene Diaphragmen aus Metallblech eingesetzt werden, wodurch der Durchmesser der freien Öffnung meist bis auf 24 *mm* reducirt wurde.

Das dritte Ansatzrohr *H* des zweiten Würfels führt die wieder vereinigten Wellen zu der Vorrichtung *I*, die von ihnen bestrahlt werden soll. Dieselbe, von Lodge »Coherer« genannt, bestand aus einem 170 *mm* langen und 22 *mm* weiten Glasrohre, das mit eisernen Holzschrauben von 0.1 *g* Gewicht gefüllt war. Die Glasröhre ist durch zwei Korke geschlossen, an welchen die Klemmschrauben mit Mutter befestigt sind. Die Korke werden so weit in die Röhre gepresst, dass nur ein sehr schwacher Strom hindurchgeht.

Die Röhre *I* befindet sich in derselben Höhe wie die Erregerkugeln und die Axen der Röhren *C*, *E*, *F*; sie liegt in einem Holzkasten mit Falzdeckel, der wie alle vorhergehenden Theile des Apparates mit Stanniol überzogen ist. Es ist nöthig, dass sich der Kasten öffnen lässt, um nach jeder Bestrahlung der Röhre *I* durch leises Beklopfen derselben den ursprünglichen Widerstand herstellen zu können.

Von den Klemmschrauben des Coherer gehen zwei isolirte Leitungsdrähte durch Messingrohre, so dass ja die metallische Umschliessung nirgends unterbrochen ist, zu einem 2.5 *m* entfernten Metallkasten, in welchem sich ein Trockenelement *K* und die Multiplicatorrolle *L* befindet. Diese Rolle und eine

ausserhalb des Kastens in einem Kupfergehäuse M befindliche Magnetnadel, welche an der Hinterseite eines aufgehängten Spiegelchens befestigt ist, bilden ein Galvanometer mit objectiver Ablesung. Ausserdem ist eine Luftdämpfung vorhanden, da dem Spiegel von hinten durch Schrauben ein Kupferstück beliebig genähert werden kann. Die Multiplicatorrolle ist aus dünnem Draht gewickelt und hat 6000Ω Widerstand.

In der Nähe der Nadel befindet sich noch ein Richtmagnet, durch welchen die Componente des Erdmagnetismus, welche in der Axe der Multiplicatorrolle wirkt, nahezu aufgehoben wird. Es ist am besten, die Stellung des vom Spiegel mittelst vorgesetzter Sammellinse entworfenen Bildes einer Flamme auf der Scala so zu wählen, dass bei offenem Stromkreise das Flammenbild auf das eine Ende der Scala, welche nur 700 mm lang ist, fällt, in unserem Falle also etwa auf den Theilstrich 75. Wird nun der Kreis, welcher Multiplicatorrolle, Trockenelement und die Glasröhre I enthält, geschlossen, so darf nur eine kleine Ablenkung etwa bis zum Theilstrich 70 eintreten, und es muss eben zu diesem Zwecke die durch die Korke bewirkte Pressung der Schrauben in der Röhre I passend regulirt werden.

Im Nachfolgenden wollen wir immer mit S den Stand des Flammenbildes auf der Scala bezeichnen und durch T den Betrag in Millimeter, um welchen die U-Röhre E aus den Ansatzröhren der Würfel D und G herausgezogen wurde. Auf dem einen Arm der Röhre E ist nämlich eine Millimetertheilung angebracht, an welcher T direct abgelesen werden kann. Es ist klar, dass der Grösse T eine Verlängerung des Weges E um $2T$ entspricht.

Um über die Bedeutung der nachfolgenden Zahlen zu orientiren, will ich gleich hier Versuche anführen, die zur Calibrirung des Galvanometers unternommen wurden, obwohl die Empfindlichkeit desselben in Folge geänderter Aufstellung nicht bei allen Versuchen gleich blieb. Für die meisten meiner Beobachtungen gelten aber die folgenden Zahlen, welche dadurch erhalten wurden, dass man an Stelle der Glasröhre I einen Widerstandskasten einschaltete. Es wurden so folgende zusammengehörige Zahlen für zugeschalteten Widerstand und Ablenkung der Magnetnadel erhalten.

s	Ω
75	∞
73	70000
70	40000
67	30000
64	21000
61	16000
58	12000
55	9000
52	7000
49	5500
46	4000
43	3200
40	2500
37	1900
34	1300
31	700
28	200

II.

Mit Hilfe des eben beschriebenen Apparates konnte leicht die Interferenz elektrischer Wellen nachgewiesen werden. Es gelang mir allerdings nie, die Wirkung der wieder vereinigten Wellen auf den Coherer gänzlich aufzuheben. Dies mag aber vielleicht nur in der unvollkommenen Ausführung des Apparates seinen Grund haben. Derselbe war ziemlich eilig zusammengestellt worden, und namentlich liess die Ausführung der Papprohren vieles zu wünschen übrig. Möglicherweise hinderte aber auch das Vorhandensein von Obertönen in der erregten Welle die vollständige Vernichtung der letzteren.

Die abwechselnde Verstärkung und Schwächung, welche die beiden Wellenzüge auf einander ausüben, wenn man eine der U-Röhren immer mehr herauszieht, ist stets und manchmal sehr eclatant zu beobachten, wenn man sich die Mühe nimmt, für die Entfernung des Würfels D vom Erreger und vom Diaphragma, sowie für den Durchmesser des letzteren die

günstigsten Werthe aufzusuchen. Verkürzt man nämlich die angegebenen Entfernungen oder vergrößert man die Öffnung des Diaphragmas, so werden dadurch allerdings die durch Bestrahlung erhaltenen Ausschläge grösser, oft aber wird dadurch der Unterschied zwischen den Verstärkungen und den Schwächungen viel weniger merklich.

Ich gebe im Folgenden beispielsweise die Resultate von vier Beobachtungsreihen, wobei die Erregerkugeln (A) einen Durchmesser von $39\cdot7\text{ mm}$ hatten und um beiläufig $1\cdot1\text{ mm}$ von einander abstanden, während die Länge des Luftfunken 8 mm betrug. Die Entfernung des Erregers von der Mitte des ersten Würfels D variierte bei den verschiedenen Versuchen zwischen 520 und 660 mm , die Entfernung des Erregers von dem Diaphragma aber zwischen 60 und 200 mm , der Durchmesser der Öffnung des Diaphragmas betrug 31 mm .

Noch ist zu bemerken, dass die Influenzmaschine für gewöhnlich durch einen dicken Draht kurz geschlossen war; dieser Draht wurde bei jedem Versuche auf die Dauer von etwa 5 Secunden entfernt; in dieser Zeit erreichte der Ausschlag sein Maximum.

Bei dem folgenden Versuche gibt T , wie schon erwähnt, die Stellung der Röhre E an, aber auch das Rohr F war um ungefähr 10 mm herausgezogen, in welcher Stellung dasselbe constant belassen wurde. Die Buchstaben S_1 und S_2 geben die Ablesungen am Galvanometer, und zwar vor und nach der Bestrahlung des Coherer.

T	S_1	S_2	S_1	S_2	S_1	S_2	S_1	S_2	Mittel
0	75	41	72	38	70	44	67	46·5	47·4
5	70	32·5	73	35	68	44	70	50	40·4
10	71	29	72	30·5	70	41	66	41	35·4
15	69	33	69	33	70	51	68	45	40·5
20	71	40	72	41	69	50	66	49	45·0
25	70	49	69	44	68	60	66	49	50·5
30	70	55	67	52	70	57·5	67	63	56·9
35	73	56	72	50	70	58	67	58	55·5

T	S_1	S_2	S_1	S_2	S_1	S_2	S_1	S_2	Mittel
40	71	57	74	47	69	59	67	56	54·8
45	65	35	71	39	69	50	65	51	44·8
50	69	30	68	30·5	71	47	66	42	37·4
55	65	30·5	71	33·5	70	45	65	42·5	37·9
60	69	29	71	39	69	45	65	42	38·8
65	67	31·5	68	39	70	53	67	48·5	43·0
70	68	39	65	40	69	55	67	50	46·0
75	64	41	68	44	71	59·5	66	52	49·1
80	65	37	68	41·7	69	54	67	58	47·9
85	66	36	69	39	70	53	68	54	45·5
90	68	35	70	39	67	49	67	47	42·5

Die letzte Reihe der vorstehenden Zahlen enthält die den vier Beobachtungsreihen von S_2 entsprechenden Mittelwerthe. Bei der weiteren Bearbeitung dieser Mittel sind die verschiedenen Werthe von S_1 nicht weiter berücksichtigt worden. Denn erstens weichen die aus diesen Grössen gebildeten Mittel nicht sehr von einander ab, und zweitens lehrten viele Beobachtungen, dass der ursprüngliche, durch S_1 gegebene Zustand

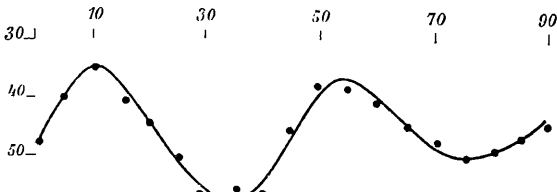


Fig. 2.

des Coherers auf den durch Bestrahlung erzielten Zustand S_2 wenig Einfluss hat, wenn nur nicht zu extreme Anfangsstellungen S_1 verglichen werden.

Trägt man nun die Zahlen für T und das Mittel von S_2 , indem man sie etwa als Millimeter gelten lässt, auf Millimeterpapier auf, so kann man durch die so bestimmten Punkte eine Wellenlinie legen, welche in Fig. 2 etwas verkleinert dargestellt ist und die sich den Beobachtungen recht gut anschliesst. Die

Berge dieser Curve geben die Verstärkungen der beiden Wellenzüge durch die Röhren *E* und *F*, die Thäler der Curve entsprechen ihrer gegenseitigen Schwächungen und sind die eigentlichen Beweise einer stattgefundenen Interferenz. Da die Curve zwei Berge und zwei Thäler aufweist, so haben wir in den vorliegenden Versuchen zwei Verstärkungen und zwei Schwächungen, so dass der Weg *E* gegenüber dem Wege *F* von der Gleichheit bis zu drei halben Wellenlängen gewachsen ist.

In einzelnen Versuchen mit kleineren Erregerkugeln konnten sogar vier Verstärkungen mit den dazwischenliegenden Schwächungen nachgewiesen werden. Der Gangunterschied ist in diesem Falle bis zu drei Wellenlängen angewachsen.

Die abgebildete Curve ist so gezeichnet worden, dass ihre Maxima (mit Sternchen bezeichnet) und Minima bei den Zahlen

$$T = 11^*, 33, 55^*, 77$$

liegen. Dies ist natürlich mehr oder weniger willkürlich, doch lassen die angeführten Beobachtungen kaum einen Zweifel darüber, dass die Maxima und Minima in gleichen Zwischenräumen aufeinanderfolgen. Den letzten Zahlen würde eine Wellenlänge von 88 *mm* entsprechen, da zu einer Verlängerung des Weges *E* um eine halbe Wellenlänge nur die Verschiebung derselben um ein Viertel Wellenlänge nöthig ist. Die Zahl $T = 11$ für das erste Maximum, welches bei Gleichheit beider Wege eintritt, stimmt recht gut mit der Thatsache, dass der Apparat ziemlich symmetrisch gebaut ist und die Röhre *F* um 10 *mm* herausgezogen war.

Die soeben gefundene Länge der angewandten elektrischen Wellen stimmt übrigens auch mit einer Reihe weiterer Versuche, die mit denselben Erregerkugeln angestellt wurden.

Ähnliche Versuche mit Erregerkugeln von 24.4 *mm* Durchmesser ergaben für die Wellenlänge 82 *mm*.

III.

Der Gedanke liegt nahe, bei den beschriebenen Versuchen die Röhre *E* theilweise durch Cylinder von Dielectricis auszufüllen und die hiedurch bewirkte Verschiebung der Ver-

stärkungen und Schwächungen zu messen. Man kann auf diese Weise den Brechungsquotienten des Dielektricum bestimmen. Ich habe solche Versuche mit Paraffin und Schwefel angestellt; hiebei wurden Erregerkugeln von $10 \cdot 6 \text{ mm}$ Durchmesser angewandt und vorerst die Länge der von ihnen ausgesandten Wellen möglichst genau bestimmt. Zu diesem Zwecke wurden eine grosse Anzahl von Beobachtungen ausgeführt, aber nur in der Nähe der Verstärkungen, da mir diese schärfer als die Schwächungen ausgeprägt erschienen. Die Kugeln waren hiebei von der Mitte des ersten Würfels D um 350 mm , von dem Diaphragma um 100 mm entfernt, letzteres hatte eine Öffnung von 24 mm Durchmesser. Als Entladerkugeln B, B' waren solche von 37 mm Durchmesser angewandt, der Funke in Luft hatte eine Länge von 7 mm , der in Petroleum nur von $0 \cdot 5 \text{ mm}$. Das zweite U-Rohr F war wie früher um 10 mm herausgezogen.

Im Folgenden sind nur die Mittelwerthe für S_2 angegeben, die Zahl der einzelnen Beobachtungen ist mit N bezeichnet.

Zweites Maximum. S_1 zwischen 70 und 73.

T	N	S_2	Berechnet
40	6	$55 \cdot 4$	$55 \cdot 4$
45	7	$52 \cdot 1$	$52 \cdot 0$
50	7	$50 \cdot 5$	$50 \cdot 6$
55	7	$51 \cdot 3$	$51 \cdot 2$
60	6	$53 \cdot 9$	$53 \cdot 9$

Drittes Maximum. S_1 zwischen 70 und 72.

T	N	S_2	Berechnet
80	4	$56 \cdot 5$	$56 \cdot 3$
85	4	$51 \cdot 1$	$51 \cdot 5$
90	4	$49 \cdot 6$	$49 \cdot 5$
95	4	$50 \cdot 6$	$50 \cdot 4$
100	4	$54 \cdot 1$	$54 \cdot 2$

Viertes Maximum. S_1 zwischen 70 und 74.

T	N	S_2	Berechnet
120	10	$59 \cdot 7$	$59 \cdot 7$
125	10	$57 \cdot 4$	$57 \cdot 2$

T	N	S_2	Berechnet
130	10	55·4	56·1
135	10	57·3	56·6
140	10	58·3	58·5

Statt der graphischen Methode wurde bei vorstehenden Beobachtungen der Weg der Rechnung eingeschlagen, indem dieselben nach einer quadratischen Formel mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate berechnet wurden. Man erhält so:

$$2. \text{ Max. } S_2 = 55 \cdot 43 - 4 \cdot 44 \left(\frac{T-40}{5} \right) + 1 \cdot 015 \left(\frac{T-40}{5} \right)^2$$

$$3. \text{ Max. } S_2 = 56 \cdot 34 - 6 \cdot 33 \left(\frac{T-80}{5} \right) + 1 \cdot 450 \left(\frac{T-80}{5} \right)^2$$

$$4. \text{ Max. } S_2 = 59 \cdot 70 - 3 \cdot 29 \left(\frac{T-120}{5} \right) + 0 \cdot 749 \left(\frac{T-120}{5} \right)^2$$

Mit diesen Formeln sind die angegebenen Werthe von S_2 berechnet; wie man sieht, schliessen sich dieselben den Beobachtungen recht gut an. Für die Lage des Maximums erhält man aus den drei Formeln die Werthe

$$T = 50 \cdot 9, \quad 90 \cdot 9, \quad 131 \cdot 0$$

und aus den zwei ersten dieser Zahlen, welche wohl die genaueren sind, die Wellenlänge gleich 80 mm . Demzufolge muss das erste nicht beobachtete Maximum für $T = 50 \cdot 9 - 40 = 10 \cdot 9$ eintreten, in Übereinstimmung mit dem für andere Erregerkugeln gefundenen Werthe. Für dieses Maximum sind nämlich beide Wege E, F gleich lang, und die Verstärkung tritt für jede Wellenlänge ein. Vernachlässigen wir die Grösse von $0 \cdot 1 \text{ mm}$, so sind für die kleinsten Erregerkugeln die Maxima und Minima bestimmt durch die Zahlen:

$$T = 11^*, \quad 31, \quad 51^*, \quad 71, \quad 91^*, \quad 111, \quad 131^*$$

Ich will hier noch bemerken, dass die für meine Erregerkugeln gefundenen Werthe der Wellenlängen nur theilweise mit den von Righi gegebenen Werthen stimmen, der eine andere Art der Interferenz und statt des Coherers eigenthüm-

liche Resonatoren verwandte. Righi gibt nämlich für die von ihm benützten Erregerkugeln folgende definitive Zahlen:¹

Durchmesser	8	37·5	80 <i>mm</i>
Wellenlänge	.26	106	200

während meine Versuche:

Durchmesser . .	10·6	24·4	39·7 <i>mm</i>
Wellenlänge	.80	82	88

ergeben. Die zwei Beobachtungsreihen stimmen nur bei einem Durchmesser von beiläufig 29 *mm* überein, für welchen beide ungefähr 85 *mm* als Wellenlänge geben.

In einer früheren Arbeit gibt Righi allerdings für einen Durchmesser von 13·6 *mm* eine Wellenlänge von 75 *mm*, ein Resultat, das auch von Garbasso und Aschkinass² bei ihren Versuchen adoptirt wird.

Ich bemerke noch, dass ich mich davon überzeuge, dass die Werthe der Wellenlängen nicht wesentlich von dem Durchmesser der Entladerkugeln (*B*, *B'*) beeinflusst werden, indem ich für verschiedene derartige Kugeln nahezu dieselben Werthe der Wellenlängen erhielt. Die beiden geradlinigen Zuleitungen zu diesen Kugeln, von welchen jede 95 *mm* lang ist, wurden allerdings nicht variirt.

IV

Die untersuchten Paraffincylinder hatten einen Durchmesser von 56 *mm*, so dass sie den Querschnitt der geraden Stücke von den Röhren *E* und *F* ziemlich genau ausfüllten. Ihre Längen waren sehr verschieden. Mit einem Cylinder, welcher 166·8 *mm* lang war und sich in dem linken Schenkel des Rohres *E* befand, wurden beim Verschieben dieser Röhre direct folgende Zahlen gefunden. Die Stellung der einzelnen Apparatheile war hiebei genau die zuletzt angegebene.

L'éclairage électrique, t. III, 1895, p. 360.

Naturw. Rundschau, 1894, S. 429.

T	S_1	S_2	T	S_1	S_2
0	72	46·5	80	71	47·5
5	70	55·5	85	71	53
10	70	63·5	90	71	57
15	71	68	95	72	62
20	71	62·5	100	70	59
25	70	55	115	70	55
30	69	52	110	70	50
35	70	46	115	67	46
40	69·5	46	120	69	47
45	69	50	125	68·5	47·5
50	69	57	130	70	50
55	69	63·5			
60	70	61·5			
65	70	58			
70	70	53			
75	70	51·5			

Trägt man nun wieder die vorstehenden Zahlen als Abscissen und Ordinaten auf und legt durch die so bestimmten Punkte eine Wellenlinie, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist, so

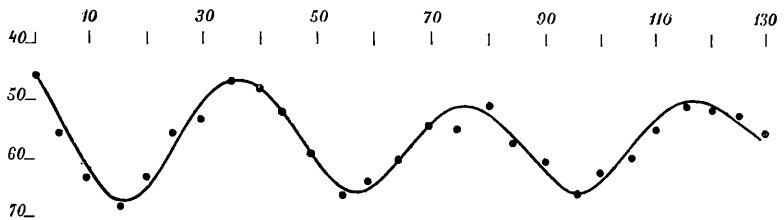


Fig. 3.

findet man für die Maxima und Minima dieser Curve, die sich den Beobachtungen ziemlich gut anschliesst, die Werthe

$$T = 16, \quad 20 + 18^*, \quad 40 + 17, \quad 60 + 18^*, \quad 80 + 17, \quad 100 + 16^*$$

oder nahezu

$$T = 17, \quad 57, \quad 67^*, \quad 97, \quad 117^*$$

Dieselben folgen also, wie vorauszusehen, in dem gleichen Intervalle von 20, entsprechend der halben Wellenlänge von 40 *mm* auf einander. Vergleicht man diese Zahlen mit den für den Fall erhaltenen, wo in der Röhre *E* bloss Luft vorhanden war, so ergibt sich, dass man jetzt das Rohr *E* um beiläufig $31 - 17 = 14$ *mm* weniger herauszuziehen braucht, um abwechselnd Verstärkungen und Schwächungen zu erhalten. Dabei können aber die beiden Wege sich noch um eine ganze Anzahl von Wellenlängen unterscheiden. In der That entspricht das früher beim Stande 17 der Röhre *E* beobachtete Minimum dem zweiten Minimum der bloss mit Luft gefüllten Röhre *E*, welches beim Stande 71 derselben eintritt. Die Röhre *E* muss also um $71 - 17$, d. i. um 54 *mm* mehr herausgezogen werden, um den gleichen Wegunterschied zwischen *E* und *F* zu erhalten wie in dem Falle des Paraffincylinders.

Die Richtigkeit des Gesagten ergibt sich leicht aus Versuchen mit Paraffincylindern von anderen Längen und auch aus einer beiläufigen Kenntniss des Brechungsquotienten μ des Paraffins. Ist nämlich *L* die Länge des Cylinders und δ die Verschiebung der Röhre, die nöthig ist, um den gleichen Gangunterschied mit Luft allein zu erzielen, so hat man

$$L\mu - L = 2\delta,$$

denn die Ersetzung der Luftsäule *L* in einem Schenkel des Rohres *E* durch Paraffin wirkt ja so wie eine Verschiebung dieses Rohres um δ d. h. wie eine Verlängerung des Weges um 2δ . Es ist also

$$\mu = 1 + \frac{2\delta}{L}$$

und im vorliegenden Falle

$$\mu = 1 + \frac{2 \times 54}{166 \cdot 8} = 1 \cdot 648.$$

Dieser Werth von μ ist von vornherein für Paraffin nicht unmöglich, stimmt aber nicht mit Righi's Angaben $\mu = 1 \cdot 43$, welch' letzterer Werth allerdings auch von anderen Forschern gefunden wurde. Um diese Differenz aufzuklären, habe ich eine grosse Anzahl von Paraffincylindern verschiedenster Länge

untersucht, meist aber nur noch grössere Werthe für μ erhalten. So gaben drei Cylinder, welche die Längen 28, 30 und 31·8 *mm* hatten, im Mittel die Lage des ersten Minimums bei Theilstrich 20, woraus $\delta = 11$ und $\mu = 1\cdot733$ folgt. Ein 211 *mm* langer Cylinder gab für das dem dritten Luftmaximum entsprechende Maximum den Stand 17. In diesem Falle ist also $\delta = 91 - 17 = 74$ und $\mu = 1\cdot701$.

Der vorhergehende Cylinder wurde mit dem ersten von 166·8 *mm* Länge gleichzeitig benützt, indem je einer der beiden Cylinder in einen der Schenkel der Röhre *E* gebracht wurde. Die ganze Paraffinlänge betrug so 377·8 *mm*, und die Lage eines Minimums, welches dem vierten Minimum für Luft entspricht, wurde für $T = 22\cdot5$ gefunden. Dies gibt $\delta = 191 - 22\cdot5 = 168\cdot5$ und $\mu = 1\cdot680$.

V

Aus Schwefel wurden zwei Cylinder gegossen, die bei einem Durchmesser von 56 *mm*, beziehungsweise 30 und 70·5 *mm* lang waren. Die Versuche mit denselben boten keine weiteren Schwierigkeiten, nur scheinen die Unterschiede zwischen den Verstärkungen und den Schwächungen jetzt weniger markirt zu sein.

Der erste Cylinder ergab das erste Minimum bei dem Stand 10·5 der Röhre *E*, was einem Brechungsquotienten $\mu = 2\cdot367$ entspricht. Der zweite Cylinder zeigt ein Minimum für $T = 24$. Dasselbe entspricht dem zweiten Minimum für Luft bei $T = 71$. Es ist also $\delta = 47$ und $\mu = 2\cdot333$.

Auch diese Werthe für den Brechungsquotienten sind viel grösser als der von Righi angegebene Werth $\mu = 1\cdot87$

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [104_2a](#)

Autor(en)/Author(s): Lang Viktor Edler von

Artikel/Article: [Interferenzversuch mit elektrischen Wellen. 980-993](#)