wünsche, daß sie Ihrer Aufmerksamkeit nicht unwürdig sind, und hoffe, daß durch Vergleichung mit den an anderen Orten angestellten ihr Interesse bedeutend gesteigert werden wird. Da ich noch nicht Zeit hatte, den Zusammenhang der magnetischen und atmosphärischen Erscheinungen näher zu untersuchen, so wurden den magnetischen Beobachtungen auch die meteorologischen beigelegt, damit jeder Leser selbst darüber seine Untersuchungen anstellen könne.

V. *Einige Thatsachen über die Reflexion der Schallwellen; von Hrn. N. Savart, Ingenieur-Oberstlieutenant.*

(*Compt. rend. T. VII p. 1068.*)

Nähert man sich während eines Geräusches einem Gegenstande, der dasselbe zu reflectiren vermag, so kann man bemerken, daß mitten aus diesem Geräusch ein Ton hervortritt, und daß derselbe an Höhe verschieden ist nach dem Abstand des Ohrs von dem reflectirenden Körper, nämlich tiefer oder höher, je nachdem dieser Abstand zu- oder abnimmt.

Verschiedene Umstände erleichtern die Beobachtung dieser Erscheinung. Man muß das Daseyn eines Körpers von beträchtlicher Ausdehnung zwischen dem Beobachter und der Quelle des Geräusches vermeiden, damit ihm dieses mit möglichster Intensität zukomme. Es ist zweckmäßig, zur reflectirenden Fläche eine fast senkrechte Wand zu wählen, indem diese Stellung der Fläche erlaubt, sich bequem zu nähern und zu entfernen; eine Mauer, eine Thür, eine Fensterscheibe erfüllen diese Bedingung. Der Abstand des Ohrs von der Wand kann von Null bis zwei oder drei Meter gehen; darüber hin-

aus würde aber der Ton zu tief seyn, um leicht gehört werden zu können.

Was das Geräusch betrifft, so muß es eine solche Dauer haben, daß die Beobachtung möglich sey. Dergleichen sind: das Rasseln eines auf Straßenspflaster fahrenden Wagens; das Getöse eines Wasserfalls; das Sausen des aus einer engen Oeffnung mit Gewalt hervorschießenden Dampfs; das Wirbeln der Trommler; das Rauschen eines oder mehrer Bäume, deren Zweige und Blätter vom Winde bewegt werden; das Geräusch, welches aus dem sämmtlichen Lärm in einer großen Stadt hervorgeht; das Getöse des Meers; dieß liefert Töne von merkwürdiger Intensität.

Nachdem man die Fähigkeit, mitten in dem Geräusch die durch Reflexion gebildeten Töne zu unterscheiden, erlangt hatte, suchte man, welche Beziehung vorhanden sey zwischen den verschiedenen Graden ihrer Höhe und den entsprechenden Abständen des Ohrs von der reflectirenden Fläche.

Zu dem Ende wählte man eine ebene und senkrechte Mauer, und legte winkelrecht gegen sie einen getheilten Maafsstab, so daß dessen Nullpunkt die Wand berührte. Dieser Maafsstab, der die Abstände des Ohrs von der Mauer anzugeben bezweckte, wurde in der angezeigten Lage befestigt, und war demnach gegen den Ausgangspunkt des Geräusches gerichtet. Hierauf näherte man, mit dem Gesicht gegen den Maafsstab, den Kopf so, daß das eine Ohr der Mauer zugewandt war, während das andere verschlossen gehalten wurde. Mittelt eines Winkelmaafses, dessen eine Seite längs dem Maafsstabe verschoben wurde, während die andere an dem Kopfe lag, hinter der Ohrmuschel (*Pavillon de l'oreille*), erhielt man den Abstand dieses Organs von der Mauer, ein Abstand, der von dem entsprechenden Theilpunkt am Fuß des Winkelmaafses angegeben wurde.

Den bei der Einheit des Abstandes gehörten Ton

willkürlich *C* nennend ¹⁾, bestimmte man mit Hülfe dieses Apparates die Abstände, bei welchen die übrigen Töne der diatonischen Scale gehört wurden. Die erhaltenen Töne finden sich in den beiden ersten Spalten der folgenden Tafel:

Töne.	Abstände des Ohrs von der Mauer.	Wellenlängen.
	Gemessen.	Berechn., die von <i>C</i> = 1.
Contra - <i>H</i>	1,07	$2,00 \times \frac{8}{15} = 1,067$
<i>C</i> (Ausgangspunkt)	1,00	$1,00 \times 1 = 1,000$
<i>D</i>	0,90	$1,00 \times \frac{8}{9} = 0,889$
<i>E</i>	0,81	$1,00 \times \frac{4}{5} = 0,800$
<i>F</i>	0,76	$1,00 \times \frac{3}{4} = 0,750$
<i>G</i>	0,67	$1,00 \times \frac{2}{3} = 0,667$
<i>A</i>	0,61	$1,00 \times \frac{3}{5} = 0,600$
<i>H</i>	0,54	$1,00 \times \frac{8}{15} = 0,533$
<i>c</i>	0,50	$0,50 \times 1 = 0,500$
<i>d</i>	0,45	$0,50 \times \frac{8}{9} = 0,444$
<i>e</i>	0,41	$0,50 \times \frac{4}{5} = 0,400$
<i>f</i>	0,38	$0,50 \times \frac{3}{4} = 0,375$
<i>g</i>	0,34	$0,50 \times \frac{2}{3} = 0,333$

Die dritte Spalte enthält die Länge der von jedem Ton der Scale erzeugten Wellen, ausgegangen dabei von der Annahme, daß die Welle von *C* die Längen-Einheit sey. Da die Zahlen dieser dritten Spalte denen der ersten beinahe gleich kommen, so ist man zu dem Schluß berechtigt, daß der Abstand des Ohrs von der reflectirenden Ebene in einem beständigen Verhältniß zu der Wellenlänge des bei diesem Abstände gehörten Tones stehe.

Um den Werth dieses Verhältnisses zu ermitteln, bediente man sich eines nach der Stimmgabel gestimmten Instruments. Man gab darauf den Ton *c* an und suchte auf dem Maafsstab den Punkt, wo das Ohr durch Reflexion denselben Ton *c* hörte. Dieser Punkt lag 55 Zoll von der Mauer. Da nun die Welle von *c* 48 Zoll

1) Nämlich *ut*, der französischen Tonbezeichnung.

lang ist, so ist das gesuchte Verhältniß $\frac{5}{4} = 1,146$. Andere Versuche gaben wenig von diesem abweichende Resultate.

Bei unmittelbarer Wahrnehmung eines Tones kann man sich seiner Quelle nähern, oder von ihr entfernen, ohne eine Aenderung an demselben zu bemerken, es sey denn in der Stärke, wenn die Entfernungen bedeutend verschieden sind. Nach dem Vorstehenden läßt sich aber vermuthen, daß die reflectirten Töne eine andere Eigenthümlichkeit besitzen. Diefß führte natürlich zu der Untersuchung, was für Umstände die Reflexion eines einzelnen Tons begleiten. Zu dem Ende wurden die folgenden Versuche unternommen.

Es wurde eine Glocke auf einem Gestell befestigt, so daß sie ungefähr 1,30 Meter über dem Boden und 40 bis 50 Meter von einer ebenen senkrechten Wand entfernt hing. Der Raum rings um diese Glocke war frei. Die Wellen, deren Mittelpunkt sie war, konnten sich demnach in allen Richtungen frei fortpflanzen, ausgenommen nach Seite der Wand, die zur Reflexion derselben bestimmt war. An der Wand befestigte man das Ende eines biegsamen Metallstreifens, dessen anderes Ende durch einen in den Boden eingeschlagenen Pflock gehalten wurde. Dieser Streifen war etwa 30 Meter lang, und, winkelrecht gegen die Wand, nach einer durch die Glocke gehenden Horizontalen ausgespannt. Wir wollen diese Gerade Reflexionsaxe nennen.

Nachdem die mit einem verstärkenden Gefäße versehene Glocke durch einen Violinbogen in Schwingung versetzt worden, und dadurch einen starken und anhaltenden Ton gab, schritt man zum Beobachten, indem man das Ohr längs einer dem Streifen möglichst nahen Geraden fortführte.

Man bemerkte, daß der Ton nicht in jedem Punkt der Reflexionsaxe eine gleiche Intensität hatte, daß diese Intensität in mehreren Punkten Null, in anderen aber sehr stark war, daß die Punkte, wo sich diese Eigenthümlich-

keiten zeigten, eine unveränderliche Lage besaßen, und es demnach möglich war, sie auf dem Streifen zu bezeichnen, und ihre Zwischenräume zu messen.

Man sah sonach, daß die Punkte, wo die Intensität Null war, auf der ganzen Länge der Reflexionsaxe fast gleiche Abstände unter einander hatten, daß der Abstand zwischen zwei benachbarten Punkten gleich war der Länge der von dem bekannten Ton der Glocke erzeugten Welle; daß die Punkte des Maximums der Intensität ebenfalls um eine Wellenlänge von einander abstanden und zwischen zwei Punkten von Null-Intensität in der Mitte lagen; endlich daß die Intensität des Tons allmähig zu- oder abnahm, so wie das Ohr sich von einem Punkt der Null- oder der Maximum-Intensität entfernte.

Wir wollen die Punkte der Reflexionsaxe, wo die Intensität Null war, *Knoten*, und die, wo sie ein Maximum war, *Bäuche* nennen, auch die Abstände zwischen zwei benachbarten Knoten *Wellen* heißen.

Folgende Tafel enthält die Resultate der Beobachtungen, die mit einer den Ton $c\sharp$ gebenden Glocke angestellt wurden.

Reihenfolge der Knoten.	Abstand der Knoten von d. reflectirenden Ebene.	Wellenlänge.	Reihenfolge der Knoten.	Abstand der Knoten von d. reflectirenden Ebene.	Wellenlänge.
No. 1	0 ^m ,373		No. 12	7 ^m ,195	0 ^m ,619
2	1,000	0 ^m ,627	13	7,798	0,603
3	1,615	0,615	14	8,382	0,584
4	2,275	0,660	15	9,013	0,631
5	2,887	0,612	16	9,652	0,639
6	3,495	0,608	17	10,413	0,639
7	4,085	0,590	18	11,045	0,632
8	4,713	0,628	19	11,660	0,615
9	5,337	0,624	20	12,286	0,626
10	5,952	0,615	21	12,873	0,587
11	6,576	0,624	22	13,485	0,612

Reihen- folge der Knoten.	Abstand der Knoten von d. reflectiren- den Ebene.	Wellen- länge.	Reihenfolge der Knoten.	Abstand der Knoten von d. reflectiren- den Ebene.	Wellen- länge.
No. 23	14 ^m ,093	0 ^m ,608	No. 33	20 ^m ,348	0 ^m ,622
24	14 ,728	0 ,635	34	20 ,963	0 ,615
25	15 ,374	0 ,646	35	21 ,573	0 ,610
26	15 ,963	0 ,589	36	22 ,196	0 ,623
27	16 ,668	0 ,705	37	22 ,836	0 ,640
28	17 ,263	0 ,595	38	23 ,450	0 ,614
29	17 ,883	0 ,620	39	24 ,110	0 ,660
30	18 ,473	0 ,590	40	24 ,755	0 ,645
31	19 ,099	0 ,626	41	25 ,410	0 ,655
32	19 ,726	0 ,627			

Bei den ersten 16 Beobachtungen war die Temperatur 2° C., bei den übrigen 5°,5.

No. 1	0 ^m ,148		No. 3	1 ^m ,358	0 ^m ,642
2	0 ,716	0 ^m ,568	4	1 ,997	0 ,639

Temp. bei diesen letzten Beobachtungen = 2° C.

Die Messung der Abstände des Ohrs von der reflectirenden Ebene erforderte, daß man den Theil dieses Organs kannte, welcher der Sitz des Gehörs ist. In Ermangelung genauer Angaben über diesen Punkt, wurde vorausgesetzt, er befinde sich in der Höhlung des Labyrinths, wo der Gehörnerv sich entfaltet. Dieser Theil des Organs liegt beim Menschen in der Tiefe von ungefähr einem Zoll abwärts von der Apophysis mastoidea, gegen welche bei unseren Beobachtungen die Seite des zur Angabe der Abstände dienenden Winkelmaafses gestützt war. Man addirte demnach einen Zoll oder 27 Millim. zu allen direct gemessenen Längen, und mit dieser nöthigen Correction sind die in obiger Tafel enthaltenen Resultate schon versehen.

Es ist überflüssig, zu sagen, daß der Stand der Glocke, oder besser die Entfernung derselben von der reflectirenden Wand, keinen merklichen Einfluss auf die

beobachteten Erscheinungen hat. So z. B. konnte man, während das Ohr sich an einem Knoten befand, die Glocke eine bedeutende Strecke auf der Reflexionsebene hin- und herführen, ohne dafs dies in der Lage dieses Knotens eine Veränderung hervorbrachte.

Die vorstehende Tafel giebt zu mehreren Bemerkungen Anlaß.

I. Da die Welle des Tons $\bar{c}$ 24 Zoll lang ist, so hat die des Tons $\bar{c}\sharp$ der Glocke eine Länge von $24'' \cdot \frac{2}{3} = 0^m,650$. $\frac{2}{3} = 0^m,624$.

Die in der dritten und sechsten Spalte der Tafel angeführten Wellenlängen entfernen sich im Allgemeinen von $0^m,624$, allein die Unterschiede sind bald im Mehr, bald im Weniger.

Betrachtet man zunächst die 16 bei der Temperatur 2° C. erhaltenen Resultate und subtrahirt vom Abstände des 16ten Knotens

9^m,652

den Abstand des ersten

0,373

so giebt der Unterschied

9^m,279

dividirt durch die Anzahl der zwischen diesen

Knoten liegenden Wellen, d. h. durch 15,

als mittlere Länge jeder dieser 15 Wellen 0^m,6186.

Eine ähnliche Rechnung läßt sich über die bei $5^\circ,5$ C. angestellten Beobachtungen machen.

Der 41ste Knoten liegt bei

25^m,410

davon ab den Abstand des ersten

0,373

bleibt für die Länge von 40 Wellen

25^m,037

folglich für die mittlere Wellenlänge bei $5^\circ,5$ C. 0^m,6259.

Man sieht, dafs in Rücksicht auf die Temperatur-Unterschiede diese Länge sich sehr der berechneten 0^m,624 nähert.

II. Man wird bemerkt haben, dafs wir, bei eben gemachter Berechnung der mittleren Wellenlänge aus den Interferenzen, die erste Welle von der Zahl derjenigen ausschlossen, die zur Bestimmung der gesuchten

Länge

Länge beitragen müssen. Der Grund zu dieser Ausschließung liegt in dem bedeutenden Unterschiede zwischen der Länge dieser ersten Welle und der der übrigen. Die erste beträgt nur 0^m,373, während die mittlere Wellenlänge 0^m,6186 ist.

Die erwähnte Eigenthümlichkeit zeigte sich bei allen Versuchen, die angestellt wurden. Eine Glocke, die den Ton $\bar{a}$ gab und bei 7° C. Temperatur eine mittlere Wellenlänge von 0^m,3953 lieferte, bildete die erste Welle nur von 0^m,258 Länge.

III. Bei jeder Welle ist die erste Hälfte größer als die zweite. Doch findet bei der ersten Welle das Gegentheil statt. Diefß sieht man leicht aus der Annäherung einiger mit der Glocke $\bar{c}\#$ erhaltenen Resultate:

	Abstände von der VVand.	Länge der halben VWellen.
Wand	0 ^m ,000	
Erster Bauch	0 ,148	0 ^m ,148
Erster Knoten	0 ,373	0 ,225
Zweiter Bauch	0 ,716	0 ,343
Zweiter Knoten	1 ,000	0 ,283
Dritter Bauch	1 ,358	0 ,358
Dritter Knoten	1 ,615	0 ,257
Vierter Bauch	1 ,997	0 ,382
Vierter Knoten	2 ,275	0 ,278

Reihenfolge der VWellen.	Erste Halbwellen.	Zweite Halbwellen.
No. 1	0 ^m ,148	0 ^m ,225
2	0 ,343	0 ,283
3	0 ,358	0 ,257
4	0 ,382	0 ,278

IV. Der Abstand des zweiten Bauchs von der Wand beträgt 0^m,716. Da die mittlere Wellenlänge = 0^m,6186 ist, so findet man 1,15 als Verhältniß der ersten dieser Zahlen zur zweiten.

Erinnert man sich andererseits, daß 1,146 das Ver-

hältniß ist zwischen dem Abstand des Ohrs von der reflectirenden Ebene und der Wellenlänge des in diesem Abstand gehörten Tons, wenn dieser aus einem Geräusch entsteht, so muß man aus der geringen Verschiedenheit beider Zahlen schließen, daß bei einem Geräusch das Ohr des Beobachters sich im zweiten Bauch der durch Interferenz erzeugten Wellen befindet. Diefß erklärt, weshalb die Höhe des inmitten eines Geräusches durch Reflexion gehörten Tons von dem Abstände des Beobachters von der reflectirenden Wand abhängt.

Die vorhergenannten Thatsachen werden nicht von der Natur des angewandten vibrirenden Körpers bedingt. Die Wiederholung der Versuche mit anderen, entweder höheren oder tieferen Glocken, mit Orgelpfeifen oder mit Saiten, führte zu ähnlichen Resultaten.

Die Anwendung von Saiten gab Anlaß zur Beobachtung einer anderen Thatsache, die ihnen zwar nicht ausschließlich eigen ist, die sie aber auf eine merkwürdige Weise darthun.

Wenn man, während eine Saite einen anhaltenden Ton giebt, das Ohr in mehre Punkte der Reflexionsaxe bringt, so hört man nach einander und in einer regelmäßigen Ordnung alle harmonischen Töne, welche die Saite hervorbringen kann.

Was dazu beiträgt, diesen Versuch auffallend zu machen, ist: daß, da die harmonischen Töne einer Saite musikalische Töne sind, das Ohr die obere Prime unterscheidet. Auch braucht man sich nur mit den harmonischen Tönen einer Glocke oder irgend eines anderen vibrirenden Körpers vertraut zu machen, um sie sogleich mit derselben Leichtigkeit zu erkennen und sich ihres gleichzeitigen Daseyns zu versichern.

So wie man demnach mittelst Reflexion der Schallwellen alle ein Geräusch zusammensetzenden Töne hören kann, eben so kann man durch dasselbe Mittel jeden

der Töne, die nothwendig einen erzeugten Ton begleiten, abtrennen und untersuchen.

Diese Beobachtung liefert ein Verfahren zur Zergliederung der Ursachen, welche den Unterschied des Klanges verschiedener Instrumente bewirken.

Zuvor hat man gesehen, daß die Glocke $\bar{c}\sharp$ bei der Temperatur $5^{\circ},5$ Wellen liefert, die im Mittel, aus 40 Wellen bestimmt, eine Länge von $0^m,6259$ haben. Multiplicirt man diese Länge mit der Zahl der Schwingungen, welche die Glocke in einer Secunde macht, so hat man die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen. Nun ist der Ton $\bar{c}$ das Resultat von 512 Schwingungen, der Ton $\bar{c}\sharp$ das von $512 \times \frac{2}{3} = 533,33$. Das Product der beiden Zahlen $0^m,6259$ und $533,33$ ist gleich $333^m,81$.

Die Formel $V = 333^m,44 \sqrt{1 + 0,00375 \cdot t}$, mittelst welcher die Schallgeschwindigkeit bestimmt wird, giebt, für $t = 5^{\circ},5$ C., $V = 336^m,86$. Der von uns gefundene Werth ist um $3^m,05$ kleiner.

Wenn in den von uns angewandten Angaben ein Fehler ist, so kann er nur in der der Glocke beigelegten Zahl von Schwingungen liegen, eine Zahl, welche aus dem Ton $\bar{c}\sharp$ gefolgert und nicht direct bestimmt wurde. Die folgende Berechnung ist von dieser Fehlerquelle frei. Durch sehr sorgfältig angestellte Versuche bestimmte man die Zahl der Schwingungen, welche eine zweite Glocke, deren Ton etwas höher als $\bar{c}$ war, in einer Secunde ausführte. Diese Zahl war 1043. Bei der Temperatur 9° war die mittlere Wellenlänge, bestimmt aus der gesammten Länge von 90 Wellen, $0^m,324$. Diefs giebt für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nach der Reflexionsaxe $337^m,93$. Aus der obigen Formel er giebt sich $V = 339^m,01$. Auch diese Geschwindigkeit ist gröfser als die unsere, um $1^m,08$.

Alles bisher über die Reflexion der Schallwellen

Gesagte setzt voraus, der Beobachter befinde sich zwischen dem schwingenden Körper und der reflectirenden Wand. Zur Vervollständigung dieser Untersuchung hat man auch den Fall untersucht, wo die Tonquelle zwischen dem Beobachter und der reflectirenden Wand liegt.

Nichts ist leichter, als diesen letzteren Fall zu verwirklichen. Man braucht nur ein Stück Papier zwischen den Fingern zu zerknittern, und während des verworrenen Geräusches, welches daraus entspringt, die Hand mit diesem Papier der Wand zu nähern. Man hört einen Ton aus dem Geräusch hervor, dessen Höhe mit dem Abstände von dem Papiere schwankt. Die hohen Töne entsprechen den kleineren Abständen, die tiefen den gröfseren.

Hier ist, wie man sieht, die Stellung des Beobachters, oder vielmehr des Ohres gleichgültig, und nur die des schwingenden Körpers kommt in Betracht. Die Rollen sind vertauscht.

Nimmt man statt des Papiers oder irgend eines anderen geräuschemachenden Körpers eine schwingende Glocke und bringt diese in verschiedene Abstände von der ebenen Wand, so hört man sogleich den Ton dieser Glocke. Allein bei einem gewissen, für jede Glocke besonderen Abstand bemerkt man auch, dafs der Ton ein Maximum von Intensität annimmt. Ich maafs diesen Abstand für drei verschiedene Glocken, welche die Töne $\overline{e}$, $\overline{a}$ und $\overline{\overline{d}}$ gaben.

Töne der Glocken.	Abstand der Glocken von der Wand.
-------------------	-----------------------------------

$\overline{e}$	200 Millim.
$\overline{a}$	130 -
$\overline{\overline{d}}$	35 -

Diese Resultate zeigen, dafs durch die Gegenwart der Wand die tiefen Töne bei gröfseren Abständen

mehr verstärkt werden, als die hohen. Es scheint demnach klar, daß, wenn in dem Versuch mit dem Blatt Papier bei jedem Abstand des Papiers von der Wand ein anderer Ton gehört wird, dies von einer Verstärkung dieses Tons durch die Nachbarschaft der Wand herrührt.

Ebene Flächen besitzen demnach die Eigenschaft, die Töne zu verstärken, und sie bilden gewissermaßen eine besondere Klasse von verstärkenden Gefäßen.

Es war interessant, zu untersuchen, wie Gefäße, welche vermöge ihrer Natur drei Dimensionen haben, zwei derselben verlieren können, ohne dadurch die eben betrachtete Eigenschaft einzubüßen.

Dahin gelangte man, als man folgeweise Gefäße oder Röhren von immer größerem Durchmesser nahm, und die Tiefe suchte, welche nöthig war, damit sie den Ton einer Glocke verstärkten. Da diese Röhren mit beweglichen Böden versehen waren, so hatte diese Bestimmung keine Schwierigkeit. Mit den drei eben erwähnten Glocken wurden folgende Resultate erhalten:

Durchmesser der verstärkenden Gefäße.	Tiefe der Gefäße für:		
	Glocke $\bar{z}$.	Glocke $\bar{a}$.	Glocke $\bar{d}$.
15 ^{mm}		203 ^{mm}	70 ^{mm}
29	261 ^{mm}	178	61
61	239	162	48
81	231	150	
106			37
107		140	
115	210		
124		132	35
148		131	35
166		130	
180		130	
206		130	
255	201		
348	200	130	35

Man sieht, daß, so wie der Durchmesser der Röhren wächst, ihre Tiefe abnimmt, und daß dies Gesetz gültig ist, bis der Durchmesser eine gewisse Gränze erreicht hat, über welche hinaus eine Zunahme der Tiefe gleichgültig wird, d. h. daß von dieser Gränze ab die Wandung des Gefäßes keinen Einfluß mehr hat, und dieses alsdann auf eine bloße Ebene reducirt ist.

Die nämlichen Versuche führen noch zu diesem Resultat: Die Röhrentiefen, bei welchen die Wandungen anfangen nicht mehr verstärkend zu wirken, sind genau gleich den Abständen, welche einen schwingenden Körper von einer ebenen Wand trennen müssen, wenn diese den erzeugten Ton verstärken soll.

R e s u l t a t e.

Wenn die von einem schwingenden Körper ausgehenden Schallwellen eine ebene Fläche treffen und darauf längs einer gegen ihren Ausgangspunkt gerichteten Axe zurückgeworfen werden, so bildet sich längs dieser Axe durch das Zusammentreffen der directen mit den reflectirten Wellen, oder anders gesagt, durch Interferenzen, ein System von Wellen, die keine fortschreitende Bewegung zu haben scheinen (stehende Wellen. *P.*), d. h. wenn das Ohr längs dieser Axe fortgeführt wird, so gewahrt es Knoten, Bäuche und intermediäre Punkte, an welchen die Schallstärke zunimmt, so wie es sich mehr einem Bauche nähert.

Diese Unbeweglichkeit der merkwürdigen Punkte in den Wellen erlaubt, die Lage derselben auf der Reflexionsaxe zu bezeichnen, und man findet alsdann durch Messung der Länge der festen Wellen, daß sie gleich ist der der directen, so daß das Product aus dieser Länge in die Zahl der Schwingungen, welche der Körper in einer gegebenen Zeit vollbringt, gleich ist dem Raum, welchen eine directe Welle in derselben Zeit durchläuft.

Jedoch macht die erste Welle, die dicht an der reflectirenden Wand gebildet, eine Ausnahme von dieser Regel. Sie ist viel kleiner als alle übrigen ¹⁾).

Das eben erwähnte Wellensystem ist nicht das einzige, welches ein schwingender Körper erzeugt. Es giebt zugleich so viele, als der Körper harmonische Töne hat, und jedes derselben ist denselben Gesetzen wie das erste unterworfen. Die Interferenzen finden also nur unter Wellen von gleicher Länge statt.

Was man, in Bezug auf die harmonischen Töne, in geringer Zahl bei einem schwingenden Körper beobachtet, zeigt sich auch bei allen gleichzeitigen Tönen, die ein Geräusch zusammensetzen.

Aus diesen Thatsachen ergibt sich ein Mittel, einen Ton zu zerlegen, die grössere oder geringere Reinheit desselben zu erkennen, und vielleicht die Ursache des ihm eigenthümlichen Klanges aufzufinden. — Dieselben Mittel lassen sich auch zur Zerlegung eines Geräusches anwenden.

Endlich haben ebene Flächen die Eigenschaft, einen jeden Ton zu verstärken; allein dazu muß der schwingende Körper einen gewissen Abstand von der Fläche haben, einen Abstand, der nach der Höhe des Tons verschieden ist. Daraus folgt, daß, wenn man einen geräuschmachenden Körper allmählig einer ebenen Fläche nähert, jeder der Töne, die zur Bildung dieses Geräusches beitragen, für sich gehört werden wird.

1) Sie ist aber auch keine ganze, sondern nur eine *halbe* Welle, und übertrifft an Länge die übrigen Halbwellen. P.