Max Planck Research Group
Epistemes of Modern Acoustics

Sound & Science: Digital Histories

Koenig, Rudolph. "Über ein Mittel den wechselnden Dichtigkeitszustand der Luft in tönenden Orgelpfeifen sichtbar darzustellen." Annalen der Physik und Chemie 122, (1864): 242-245.

https://acoustics.mpiwg-berlin.mpg.de/node/1480

Scan licensed under: CC BY-SA 3.0 DE | Max Planck Institute for the History of Science

MAX PLANCK INSTITUTE
FOR THE HISTORY OF SCIENCE

ANNALEN

DER

PHYSIK

UND

CHEMIE.

FÜNFTE REIHE.

HERAUSGEGEBEN ZU BERLIN

VON

J. C. POGGENDORFF.

ZWEITER BAND.

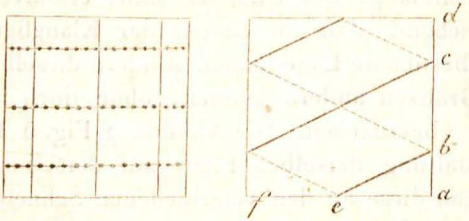
NEBST SECHS FIGURENTAFELN.

LEIPZIG, 1864.

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

zur ersten Knotenlinie gerade halb so grofs seyen, als der Abstand zweier mittleren Knotenlinien von einander, und construirt also z. B. in folgender Weise:

Drei Linien einer primären Schwingung der Platte können erstens 180° zur Axe geneigt seyn, zweitens können



sie mit derselben einen Winkel von 126° 52′ machen, und dieser Winkel ist dadurch erhalten, dafs $ab = cd = \frac{cb}{2}$ und $fe = ea$ gesetzt ist. Da nun aber die Entfernung der ersten Knoten von den Enden eines freien Stabes nicht halb so grofs ist, als die Entfernung zwischen zwei mittleren Knoten von einander, so dürften wohl auch die Winkel für die Neigung der Parallellinien der primären Schwingungen und die Lage dieser Linien etwas zu ändern seyn, was aber in den resultirenden Figuren nur eine kaum merkliche Aenderung hervorrufen dürfte.

Paris, im März 1864.

IV. *Ueber ein Mittel den wechselnden Dichtigkeitszustand der Luft in tönenden Orgelpfeifen sichtbar darzustellen; von Rudolph König.*

Es ist mir gelungen, die Verdichtung und Verdünnung der Luft an den Knotenstellen in tönenden Orgelpfeifen

auf eine neue Art sehr augenfällig sichtbar zu machen. Die gewöhnlichen manometrischen Vorrichtungen konnten zu diesem Zwecke nicht dienen, wegen des sehr schnellen Wechsels der verschiedenen Dichtigkeitszustände der tönenden Luftsäule. Die Vorrichtung, deren ich mich bediene, besteht in einer kleinen Kapsel, welche auf einer Seite durch eine dünne Membrane verschlossen ist. (Fig. 6, Taf. I). In der anderen Seite befinden sich zwei Löcher mit kleinen Ansatzröhrchen *a* und *b*. Durch *a* läfst man Leuchtgas in die Kapsel strömen, welches aus derselben durch einen in *b* angebrachten feinen Gasbrenner wieder entweicht, auf dem es angezündet wird. Es ist nun klar, dafs diese Flamme in die Höhe getrieben werde, wenn die Membrane plötzlich in die Kapsel hineingedrückt werden sollte, wogegen sie plötzlich herunterzucken mufste, wenn die Membrane eine entgegengesetzte Bewegung ausführte, und sollte diese Bewegung im Verhältnifs zur Gröfse der Flamme beträchtlich seyn, so würde sie sogar erlöschen müssen. Der erste Fall wird nun natürlich immer eintreten, wenn die Luft vor der Membrane plötzlich verdichtet, der letztere wenn sie verdünnt wird.

Ich habe nun in die Seitenwand einer Orgelpfeife drei Löcher gebohrt (Fig. 7 Taf. I) eins im Knotenpunkte des Grundtons und die beiden anderen an der Knotenstelle der Octave, und über diesen Oeffnungen drei der beschriebenen kleinen Vorrichtungen so angebracht, dafs die Löcher gerade von den Membranen geschlossen werden. Bläst man nun den Grundton an, so vibriren alle drei Flammen, die mittelste aber bei weitem am stärksten, weil sie sich im Knotenpunkte befindet, während die anderen nur zwischen diesem und den Bäuchen sind; giebt man dagegen die höhere Octave, durch stärkeres Anblasen, an, so zeigen die beiden Seitenflammen eine sehr starke Vibrationsbewegung, während die Mittelflamme nun ganz ruhig bleibt, da sie sich auf einem Schwingungsbauche befindet, wo also die Luft nur hin- und hergeleitet und sich gar nicht comprimirt.

Experimentirt man mit sehr kleinen Flammen, so geht beim Grundtone die Mittelflamme aus, während bei der Octave die Seitenflammen erlöschen.

Da die Flamme ein so treues Bild von dem Verhalten der tönenden Luftmasse abgiebt, so kann man sie auch benutzen, um den Phasenunterschied zwischen den Schwingungen zweier tönender Luftsäulen oder das zwischen denselben bestehende Vibrationsverhältnifs dem Auge sichtbar zu machen. Ich construirte zu diesem Zwecke folgenden Apparat. Siehe Fig. 8, Taf. I.

Auf einer kleinen Windlade stehen zwei Orgelpfeifen, von denen jede im Knotenpunkte ihres Grundtons mit der kleinen manometrischen Gasvorrichtung versehen ist. Die beiden Gasbrenner sind jedoch nicht wie sonst unmittelbar an den Ansatzröhrchen der Kapseln befestigt, sondern an einem besonderen Ständer angebracht, an dem sie hin- und herbewegt und untereinander gestellt werden können. Sie stehen mit dem Innern der Kapseln durch Kautschukröhrchen in Verbindung. Ein zur Seite der Windlade und Orgelpfeifen angebrachter drehender Spiegel dient dazu die vibrirenden Flammen in ihre einzelnen Elemente aufzulösen.

Stimmt man nun die beiden Orgelpfeifen so, dafs sie genau im Einklang mit einander sind, so hört man bekanntlich weniger Ton, als von einer einzigen, weil sich die Vibrationsbewegungen in demselben so einander anpassen, dafs in der einen gerade Compression stattfindet, wenn sich die Luft im Knotenpunkte der anderen dilatirt und die von beiden ausgehenden Wellen von entgegengesetzter Natur also in der Luft interferiren. Dreht man jetzt den Spiegel, nachdem man beide Flammen untereinander gestellt hat, so erhält man ein deutliches Bild von dem erwähnten Vorgange im Innern der beiden Pfeifen, indem die einzelnen Flammenbilder beider Linien, von denen jedes eine Compression repräsentirt, nicht untereinander, sondern zwischen einander fallen.

Stimmt man beide Pfeifen so, dafs sie Stöfse hören las-

sen, so fallen die Flammenbilder bald untereinander, bald sind sie alternativ.

Setzt man an die Stelle einer dieser Pfeifen eine andere in der Octave gestimmte, so sieht man, dafs im Spiegel zwei Flammenbilder der einen Reihe immer einem der anderen entsprechen.

Paris, im März 1864.

V. *Ueber das relative Atomvolum der unzerlegten Körper; von P. Kremers.*

Das Verhältnifs der Räume, welche die früher (Bd. 120, S. 630) zusammengestellten Atome einnehmen, wird entweder direct bestimmt oder aus den specifischen Gewichten der Atome abgeleitet.

Die bisher in Linien des Körpernetzes neben einander liegenden Atome besitzen bei gewöhnlicher Temperatur, bei welcher dieselben gröfstentheils im festen Aggregatzustande erscheinen, so wesentlich verschiedene specifische Gewichte, dafs ungeachtet der gerade im festen Zustande oft so bedeutenden Schwankungen es doch keinem Zweifel unterliegt, wie dieselben hinsichtlich ihrer Gröfse aufeinander folgen. Es ist diefs deutlich ausgesprochen in der nächstfolgenden Zusammenstellung, wo nämlich unter den einzelnen Atomen die specifischen Gewichte [1]) und über denselben die relativen Atomvolumina [2]) angegeben sind.

1) Die folgenden specifischen Gewichte, deren Beobachter in den Jahresberichten angeführt sind, bezeichnen denjenigen festen Zustand der Körper, welcher der gewöhnlichen Temperatur entspricht. Selbstverständlich sind daher hier ausgeschlossen gepreſste, gehämmerte und amorphe Körper.

2) Die Quotienten aus den specifischen Gewichten in die Atomgewichte.