

## Werk

**Label:** Rezension

**Ort:** Braunschweig

**Jahr:** 1896

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110\\_0011](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0011) | LOG\_0460

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

achtungen construirt nun Herr Jesse folgende Tabelle; hier ist  $T$  die Tiefe der Sonne unter dem Horizont,  $Z_1$  und  $Z_2$  sind die zugehörigen Zenitdistanzen nach den Aufnahmen vom 2. Juli 1889 und den Beobachtungen von 1885,  $U$  ist der Unterschied und  $D$  ist die Aenderung der Höhe für einen Fehler von  $1^\circ$  in der gemessenen Zenitdistanz:

$T$	$Z_1$	$Z_2$	$U$	$D$
11,4 <sup>0</sup>	77,5 <sup>0</sup>	78,6 <sup>0</sup>	+ 1,1 <sup>0</sup>	6,4 km
11,7	79,1	79,9	+ 0,8	7,0
12,6	82,7	82,0	- 0,7	8,2
12,9	83,1	82,7	- 0,4	8,7

Die Werthe  $U$  und  $D$ .  $U$  sind gering im Vergleich zur Höhe selbst, die somit von 1885 an bis zum Verschwinden der leuchtenden Wolken gleich 82 km geblieben ist.

A. Berberich.

**C. Stumpf:** Ueber die Ermittlung von Obertönen. (Wiedemanns Annalen der Physik. 1896, Bd. LVII, S. 660.)

Um das Vorhandensein von objectiven Obertönen in einem Klange zu erkennen, giebt es bekanntlich zahlreiche Mittel, unter denen zwei, nämlich, dass man eine Stimmgabel von gleicher Höhe mit dem gesuchten Oberton in Mitschwingung versetzen lässt, und dass man den Oberton mit einer gleichzeitig tönenden Gabel von etwas abweichender Höhe Schwebungen bilden lässt, zwar zu den feinsten gehören, aber nicht ohne weiteres beweiskräftig sind. Wie von einigen Physikern angenommen wird; könnten die Schwebungen nicht vom Oberton, sondern vom Grundtone erregt sein, und auch das Mitschwingen einer Gabel von  $n$  Schwingungen könnte nicht bloss von einem in der Klangmasse enthaltenen Ton  $n$ , sondern auch vom Grundton desselben  $n/2$  hervorgerufen werden. Herr Stumpf unternahm eine experimentelle Prüfung dieser beiden Methoden und legte sich zunächst die Frage vor, ob wirklich ein Grundton direct das Mitschwingen einer auf einen seiner Obertöne abgestimmten Gabel zu bewirken vermag.

Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass aus dem mächtigen Klange einer Zungenpfeife von 50 Doppelschwingungen durch eine Interferenzröhre der achte Oberton von 400 Schwingungen ausgeschlossen, und vor die Mündung des schalleitenden Rohrsystems eine mit Resonanzkasten versehene Stimmgabel von 400 Schwingungen gestellt wurde. Hierbei erfolgte starkes Mitschwingen, wenn der eine der beiden interferirenden Leitungsschläuche zugeedrückt wurde und der Gesamtklang durch die andere Leitung allein passirte; hingegen erfolgte kein Mitschwingen, wenn beide Leitungen des Interferenzapparates offen waren, also der Theilton 400 ausgeschlossen war. Bei diesen Versuchen befand sich die tongebende Vorrichtung in einem besonderen, verschlossenen Zimmer, aus dem nur der schalleitende Schlauch in ein anderes Zimmer gelangte, in welchem der Interferenzapparat und die Stimmgabel sich befanden. Wurde der Schlauch ganz verschlossen, so hörte man zwar den im Nebenzimmer erregten Ton noch schwach, aber von einer Wirkung auf die Stimmgabel war keine Rede.

Zu demselben Ergebniss führten Versuche mit Zungen von 200 Schwingungen, und, um auch den Einfluss der Intensität mit zu berücksichtigen, mit Posaunen- und Bombardon-Tönen. Das Mitschwingen der Stimmgabel war ausschliesslich Folge des Vorhandenseins eines Obertones von gleicher Höhe, was wohl innerhalb der Intensitäten, welche bei akustischen Instrumenten in Frage kommen, als allgemein gültig angesehen werden darf; und niemals wurde eine Stimmgabel  $n$  durch einen Ton  $n/2$ ,  $n/3$  . . . in Mitschwingung versetzt. Das Mitschwingen einer Stimmgabel, die gegen sonstige erregende Einwirkungen geschützt ist, ist also ein zuverlässiges Mittel zum Nachweise objectiver Obertöne.

Mit den nämlichen Mitteln wurde auch die andere Frage untersucht, ob die Schwebungen einer Gabel von

der Schwingungszahl  $n \pm h$  mit einem Klange von dem Grundton  $n/2$ ,  $n/3$  . . . stets durch einen in diesem Klange enthaltenen Theilton verursacht sind, oder ob sie auch direct durch das Zusammenklingen von  $n \pm h$  mit dem Grundton des Klanges entstehen. Da Schwebungen selbst von schwachen Tönen erregt werden, musste bei diesen Versuchen der Interferenzapparat und die Hilfsgabel in ein drittes Zimmer verlegt werden, in welches ausser durch das Röhrensystem keine Spur des erregten Klanges gelangen konnte. Als Klangquellen wurden wiederum Zungen verwendet und zwar der Reihe nach solche mit den Schwingungszahlen 50, 100, 200, 300 und als Hilfsgabeln solche mit 200 bis 600 Schwingungen, welche so verstimmt wurden, dass sie mit dem bezüglichen Theilton 4 bis 5 Schwebungen gaben.

Bei den Beobachtungen muss man zwischen hohen und tiefen Schwebungen unterscheiden: erstere sind Stärkeschwankungen des Obertones, letztere des Grundtones. Bei einiger Uebung kann man diese sehr genau scheiden, und es lässt sich dann sicher feststellen, dass die hohen Schwebungen immer bemerkbar sind, wenn der bezügliche der Gabel nahezu gleiche Oberton der Zunge in dem aus der Röhrenöffnung dringenden Klange vorhanden ist, dass sie dagegen verschwinden, wenn er durch Interferenz beseitigt wird. Schwebende Stimmgabeln können somit als ein sicheres Kriterium für die Erkennung vorhandener Theiltöne dienen und geben sicherlich das feinste Mittel, obchon zuweilen das Mitschwingen noch deutlich sein kann, wenn Schwebungen es nicht mehr sind. Die Wahl der einen oder anderen Methode hängt von mancherlei Umständen ab; sie werden aber zweifellos zur Lösung so mancher in der Akustik noch schwebender Fragen beitragen.

Herr Stumpf verwendet zunächst diese Mittel zur Prüfung, ob die Stimmgabeltöne reine, einfache Töne sind, und kommt zu dem Ergebniss, dass möglichst stark gestrichene Gabeln viele, oft überraschend viele Obertöne enthalten (bis zum 9. und selbst 12.), auch elektromagnetisch erregte Gabeln gaben nach diesen Methoden noch den 9. Theilton. Weniger zahlreich waren die Theiltöne bei dem Bernsteinschen akustischen Stromunterbrecher, der freilich auch nur einen schwachen Ton giebt, bei angeblasenen Flaschen und bei einer Appunnischen Metallpfeife; schon weniger einfach waren die Töne von kleinen Königschen Wellensirenen.

Versuche zur Prüfung, ob durch Phasenverschiebung eine Aenderung der Klangfarbe herbeigeführt werden könne, wurden mit einer kleinen Wellensirene angestellt und dabei ermittelt, dass stets den Veränderungen der Klangfarbe Veränderungen in der Intensität der Theiltöne entsprechen (Helmholtz). Zur Prüfung der Rolle, welche die Obertöne bei den Vocalen spielen, hatte sich übrigens jüngst schon Sauberscharz (Rdsch. X, 476) der Methode bedient, die einzelnen Theiltöne durch Interferenz auszuschliessen; sie wird allein oder neben den beiden hier geprüften Methoden noch vielfach Verwendung finden.

**Th. A. Guye und Ch. Jordan:** Rotations-Dispersion der nicht polymerisirten, optisch activen Flüssigkeiten. (Compt. rend. 1896, T. CXXII, p. 883.)

Misst man das Drehungsvermögen für die verschiedenen Strahlen des Spectrums, so erhält man absolute Werthe, welche in der Regel zunehmen für die Strahlen mit wachsender Brechbarkeit, ein Verhalten, das man als die normale Rotations-Dispersion bezeichnet. Einige Körper jedoch machen eine Ausnahme, indem sie entweder zu Werthen entgegengesetzten Vorzeichens, je nach der bez. Strahlung, führen, oder Abweichungen desselben Zeichens in der ganzen Ausdehnung des sichtbaren Spectrums geben und ein Maximum des Rotationsvermögens besitzen; diese Er-