



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

306. Schwebungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

ihnen regelt sich alsdann so, daß, wenn in dem Schwingungsknoten der einen eine Verdichtung eintritt, gleichzeitig in dem der anderen eine Verdünnung stattfindet; ein etwas entferntes Ohr empfängt daher gleichzeitig eine Verdichtungs- und eine Verdünnungswelle und vernimmt den Grundton der Pfeifen nicht, wohl aber die Obertöne, für welche ein solcher Gegensatz der Bewegungen nicht stattfindet. Fig. 288 stellt eine Vorrichtung (Quincke) dar, welche dazu bestimmt ist, den Ton einer Stimmgabel durch Interferenz auszulöschen; zwei gabelförmige Glasröhrenstücke *obac* und *nedf* sind einerseits durch einen kurzen (*ad*), andererseits durch einen längeren Kautschukschlauch *fqpc* miteinander verbunden; wird das Ende *o* des Apparats in das Ohr eingesetzt, so hört man eine vor das offene Ende des Kautschukschlauches *nrs* gebrachte Stimmgabel nicht, wenn das Schlauchstück *fqpc* gleich einer halben Wellenlänge des Stimmgabeltones ist; man hört dagegen den Ton, wenn man dieses Stück mit den Fingern zudrückt.

306. **Schwebungen.** Klingen zwei Töne zusammen, deren Schwingungszahlen nur wenig voneinander abweichen, so vernimmt

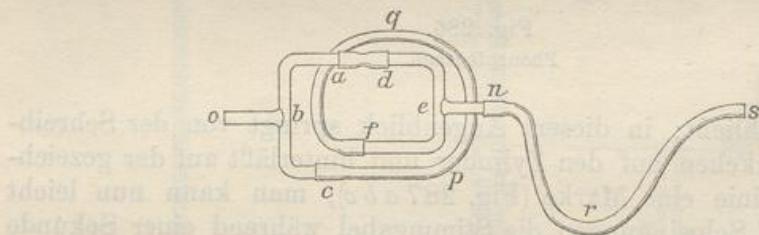


Fig. 288.

Interferenz des Schalles.

man abwechselnde Anschwellungen und Senkungen der Tonstärke, welche man Schwebungen oder Stöße nennt. Tönen z. B. zwei Stimmgabeln zusammen, deren eine 512, die andere 508 Schwingungen in einer Sekunde macht und befinden sich in irgend einem Augenblick ihre Bewegungen derart in Übereinstimmung, daß beide gleichzeitig eine Verdichtungswelle ins Ohr senden, so empfängt dieses einen verstärkten Eindruck. Dasselbe wiederholt sich je nach $\frac{1}{4}$ Sekunde, da in dieser Zeit die erste Gabel 128, die zweite 127 ganze Schwingungen vollendet; nach $\frac{1}{8}$ Sekunde dagegen hat jene 64, diese nur $63\frac{1}{2}$ Schwingungen gemacht, letztere ist also um eine halbe Schwingung gegen erstere zurückgeblieben und sendet eine Verdünnungswelle ins Ohr, welche die von der ersten gleichzeitig ausgehende Verdichtungswelle aufhebt. Man hört also in einer Sekunde 4 Schwebungen, nämlich so viele, wie der Unterschied der Schwingungszahlen ausmacht. Erfolgen mehr als 30 Stöße in der Sekunde, so kann man sie nicht mehr gut einzeln wahrnehmen; sie bringen aber in ihrer Gesamtheit eine für das Ohr unangenehme Rauhigkeit in den Zusammenklang, welche die Hauptursache der Dissonanz

ist. Mit Hilfe der Schwebungen kann man sehr leicht, auch ohne geübtes Gebör, zwei Saiten, Pfeifen usw. vollkommen gleich stimmen, weil sich die Annäherung an den Gleichklang durch immer langsamer erfolgende Stöße kundgibt. Eine Reihe von Stimmgabeln oder Zungen, deren jede mit der folgenden Schwebungen, z. B. vier in der Sekunde, gibt, kann als Tonmesser dazu dienen, die Schwingungszahlen von Tönen, die im Bereiche der Reihe liegen, zu bestimmen.

307. **Kombinationstöne.** Beim Zusammenklingen zweier kräftiger Töne, deren Tonhöhen nicht so nahe beisammen liegen, daß Stöße unterschieden werden können, hört man einen dritten, tieferen Ton, dessen Schwingungszahl gleich dem Unterschied der Schwingungszahlen jener beiden Töne ist; dieser Ton wird Kombinationston, Tartinischer Ton oder nach Helmholtz Differenzton genannt. Man hört z. B. die nächst tiefere Oktave eines Tones, wenn gleichzeitig seine Quinte erklingt.

308. **Resonanz** nennt man das Mittönen eines Körpers beim Erklingen des ihm eigentümlichen Tones. Ein Beispiel davon haben wir schon kennen gelernt (296) in dem Mitklingen einer in eine Röhre eingeschlossenen Luftsäule mit einer Stimmgabel, welche denselben Ton gibt, den jene beim Anblasen geben würde.

Wird von zwei nebeneinander aufgespannten Saiten die eine angeschlagen, so tönt auch die andere mit, wenn beide gleich gestimmt sind; sie bleibt dagegen stumm, wenn sie in ihrer Stimmung auch nur ein wenig von jener abweicht. Die angeschlagene Saite sendet nämlich Schallwellen aus, welche, an der ruhenden Saite anlangend, diese in Bewegung zu setzen suchen. Erfolgt der Wellenschlag in gleichem Tempo wie die Schwingungen, deren die Saite fähig ist, d. h. sind beide Saiten gleich gestimmt, so erhält die Saite, wenn sie vorwärts zu gehen im Begriff ist, einen Stoß nach vorwärts und während sie zurückgeht, einen Stoß nach rückwärts. Die folgenden Stöße wirken in dieser Weise unausgesetzt zur Verstärkung der Bewegung, welche durch den ersten nur schwach eingeleitet worden ist, und die Saite gerät in so lebhafte Schwingungen, daß auf sie gesetzte Papierreiterchen abgeworfen werden. Ist dagegen die Schwingungszahl der ankommenden Welle von derjenigen der Saite verschieden, so geraten die späteren Stöße sehr bald in Widerstreit mit der durch die früheren hervorgebrachten leisen Erzitterung und heben deren Wirkung wieder auf, so daß die Saite in Ruhe bleibt. Die Töne von Saiten werden bekanntlich erst dann kräftig hörbar, wenn letztere über einem hölzernen Resonanzboden oder Resonanzkasten (Fig. 277) ausgespannt sind. Die elastischen Fasern des Holzes sowie die in dem Kasten enthaltene Luft verstärken nämlich durch ihr Mitklingen den an sich nur leisen Ton der Saiten. Der Wert eines Saiteninstrumentes ist wesentlich von der Güte seines Resonanzbodens abhängig. Auch Stimmgabeln, die ebenfalls für sich nur schwach klingen, befestigt man auf einerseits geschlossenen Holzkästen, deren Länge gleich einer Viertelwelle des Stimmgabeltones