

Gedackte Pfeifen

Gedackte Orgelpfeifen sind auf einer, offene Pfeifen sind auf beiden Seiten offen. Im Experiment werden Röhren am einen Ende mit dem Finger verschlossen und am andern durch mündliches Anblasen zum Pfeifen gebracht. Du sollst das Frequenzspektrum untersuchen. Es besteht aus Teiltönen (= Partialtöne = Grund- und Obertöne).

Material

Computer mit Mikrophon und geeignetem Programm, Röhren verschiedener Längen, Thermometer

Demonstration

Lass dich das Experiment einmal vom Lehrer vorführen. Achtung: Nicht zu stark blasen (überblasen), sonst wird ein Oberton dominant. Das Messgerät soll auch nicht in die Sättigung getrieben werden; das Signal darf nicht oben oder unten "abgeschnitten" sein.

Messungen

1. Miss für alle Röhren die Frequenz des Grundtones und die Rohrlänge.
2. Miss für ein langes Röhren die Frequenzen aller Teiltöne. Zeichne das Spektrum ab.
3. Notiere die Zimmertemperatur.

Auswertung der Messungen

1. Lies die Theorie nach.
2. Stelle den Kehrwert der Grundfrequenz (= Schwingungsdauer) als Funktion der Rohrlänge dar. Kannst du den erwarteten Zusammenhang bestätigen?
3. Die Obertonfrequenzen sollten ganzzahlige Vielfache der Grundtonfrequenz sein. Stelle die Teiltonfrequenzen als Funktion der natürlichen Zahlen so dar, dass die Messwerte auf einer Geraden liegen. Du musst damit rechnen, dass einige Obertöne fehlen, bei der entsprechenden Nummer musst du keinen Wert einzeichnen. Wie findet man die zum Oberton gehörende Nummer? Bestimme die Steigung der Geraden. Welche Bedeutung hat der Zahlenwert der Steigung?
4. Berechne die Schallgeschwindigkeit aus einer der gemessenen Frequenzen und Rohrlängen.