

# Gedackte Pfeifen

Lie.

Röhrchen werden am einen Ende mit dem Finger verschlossen und am andern mündlich zum Pfeifen gebracht. Sie sollen das Frequenzspektrum untersuchen.

**Material:** Computer mit Mikrofon und geeignetem Programm,  
Röhrchen verschiedener Längen, Thermometer, Desinfektionsmittel

**1. Demonstration:** Lassen Sie sich das Experiment einmal vom Lehrer vorführen. Das Spektrum besteht aus Teiltönen (= Partialtöne = Grundton plus Obertöne). 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.

## 2. Messungen

Reinigen Sie die Röhrchen vorher und nachher mit Alkohol.

- a) Messen Sie für alle Röhrchen die Frequenz des Grundtones und die Rohrlänge.
- b) Messen Sie für ein langes Röhrchen die Frequenzen aller Teiltöne.

Halten Sie das Spektrum fest, z.B. durch speichern oder abzeichnen.

- c) Notieren Sie die Zimmertemperatur.

## 3. Auswertung

- a) Recherchieren Sie die Theorie der gedackten Orgelpfeifen. Gedackte Pfeifen sind auf der einen Seite zu und auf der anderen offen (Gegensatz: beidseits offene Pfeifen).

- b) Stellen Sie die Schwingungsdauer als Funktion der Rohrlänge dar. Die Schwingungsdauer ist der Kehrwert der Grundfrequenz. Warum sollten die Messwerte auf einer Geraden liegen?

Zeichnen Sie eine passende Gerade zu den Messwerten und bestimmen Sie die Steigung. Welche Bedeutung hat die Steigung?

- c) Die Obertöne (Frequenzen) sollten ganzzahlige Vielfache des Grundtons sein. Stellen Sie Grund- und Obertöne als Funktion der natürlichen Zahlen so dar, dass die Messwerte auf einer Geraden liegen. Der Grundton hat Nummer Eins. Sie müssen damit rechnen, dass einige Obertöne fehlen. Wie findet man die zum Oberton gehörende Nummer? Bestimmen Sie die Steigung der Geraden. Welche Bedeutung hat sie?

- d) Berechnen Sie die Schallgeschwindigkeit aus einer der gemessenen Frequenzen und Rohrlängen.