

# KLANGSPEKTRUM VON PFEIFEN

Der Klang eines Musikinstruments ist immer eine Überlagerung von Tönen verschiedener Frequenz. Der Unterschied zwischen verschiedenen Klängen liegt in der Zusammensetzung dieses Obertonspektrums.

ZIELE	Mit Hilfe eines Computerprogramms führen Sie eine Fourieranalyse des Frequenzspektrums verschiedener Pfeifen durch. Sie finden den Zusammenhang zwischen Pfeifenlänge und Tonhöhe und kennen den Unterschied zwischen den Begriffen Ton und Klang.
MATERIAL	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Computer mit Programm zur Fourieranalyse</li><li>▶ verschieden lange Röhrchen</li><li>▶ diverse Pfeifen</li></ul>
VORGEHEN	<ul style="list-style-type: none"><li>A Halten Sie die momentane Zimmertemperatur im Protokoll fest (wird für die Berechnung der Schallgeschwindigkeit benötigt).</li><li>B Verwenden Sie die Röhrchen als einseitig geschlossene (<i>gedackte</i>) Pfeife, indem Sie das eine Ende mit einem Finger luftdicht verschliessen und das andere Ende wie bei einer Panflöte anblasen.</li><li>C Bestimmen Sie für jedes Röhrchen aus dem Frequenzspektrum die Frequenz des Grundtons (tiefste Frequenz) und halten Sie diese zusammen mit der Länge des Röhrchens in einer Tabelle fest (inkl. Messfehler).</li><li>D Lesen Sie aus dem Spektrum eines langen Röhrchens die Frequenzen aller erkennbaren Obertöne ab. Übertragen Sie das Spektrum ins Protokoll.</li><li>E Wiederholen Sie D für eine beidseitig offene Pfeife.</li></ul>
AUFGABEN	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zeigen Sie mit einer geeigneten graphischen Darstellung, dass Sie den erwarteten Zusammenhang zwischen Pfeifenlänge und Grundfrequenz im Rahmen der Messgenauigkeit bestätigen können.</li><li>2. Bestimmen Sie aus Ihren Messdaten die Schallgeschwindigkeit in Luft. Berechnen Sie zum Vergleich die Schallgeschwindigkeit für die gemessene Zimmertemperatur und vergleichen Sie die beiden Werte miteinander.</li><li>3. Überprüfen Sie für die gedackte und die offene Pfeife, ob die Frequenzen der Obertöne den erwarteten Vielfachen der Grundfrequenz entsprechen.</li></ol>
BEDINGUNGEN	<hr/> <p>Falls Sie einen Bericht schreiben, geben Sie diesen mit der vollständigen Auswertung ab. Für eine Auswertung ohne Bericht bearbeiten Sie die Aufgaben 1 und 3.</p> <p>Abgabetermin ist Freitag, 28. Dezember 2011.</p>