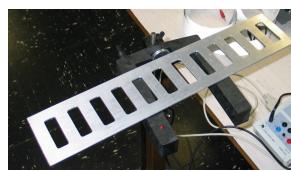


Friedrich BalckInstitut für Physik und Physikalische Technologien, www.pe.tu-clausthal.de/agbalck**Die Soundkarte, ein einfaches Hilfsmittel für computergestützte Experimente in Studenten- und Schülerpraktika****Soundkarte als Werkzeug**

Nahezu jeder PC verfügt heute über eine Soundkarte, die mit Abtastraten von 11 bis über 44 kHz elektrische Signale in Form von niederfrequenten Spannungen digitalisieren und auch ausgeben kann. Obwohl die Karte für Multimedia-Daten wie Musik konzipiert wurde, lassen sich damit auch Daten physikalischer Experimente aufnehmen. Ein zur Karte gehörendes Recorder-Programm übernimmt dabei die Aufzeichnung. Für die als „Wave-Datei“ gespeicherten Daten bietet das Internet viele Werkzeuge an, die beispielsweise eine Frequenzanalyse erlauben. Sofern es der allerdings eingeschränkte Frequenzbereich zuläßt, kann jeder PC als intelligentes Speicher-Oszilloskop dienen.

**Bestimmung von cp/cv**

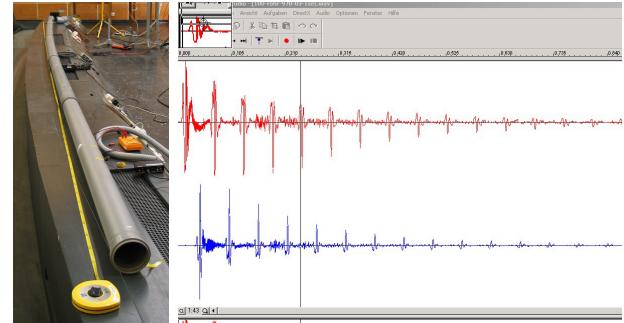
Durch einen einfachen Aufbau mit einem schwingenden Kolben auf einem Luftvolumen lässt sich aus der Schwingungsfrequenz das Verhältnis der spezifischen Wärmen von Gasen cp und cv bestimmen. Ein kleiner Magnet im Kolben induziert in der äußeren Spule eine Wechselspannung.



Obwohl die Soundkarte eigentlich keine Gleichspannungssignale verarbeiten kann, sind hier die Zeiten der Flankenwechsel deutlich zu erkennen.

Fallende Leiter in einer Lichtschranke

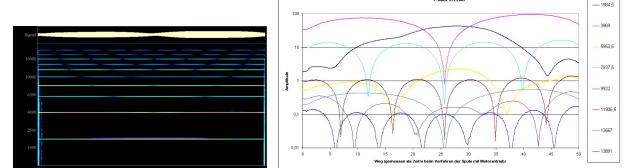
Ein Fall-Experiment mit einer Leiter liefert einerseits viele Daten zur Bestimmung der Erdbeschleunigung andererseits aber auch erheblichen Stoff zum Verständnis der Physik von beschleunigten Bewegungen und zum Umgang mit den zugehörigen Gleichungen.

**Laufzeitmessung im Echo-Rohr**

Ein rund 10 m langes Kunststoffrohr ist an beiden Enden mit je einem Mikrofon ausgerüstet. Lässt man in einem Ende einen kleinen Luftballon platzen, so läuft das Geräusch im Rohr mehrmals hin- und her. Bis zu 17 Echos lassen sich innerhalb einer Sekunde verfolgen. Die Schallgeschwindigkeit ergibt sich daraus etwa mit $17 * 20 \text{ m/s} = 340 \text{ m/s}$. Das Recorder-Programm erlaubt die zeitliche Auslesung der Ereignisse im rechten und linken Mikrofons über ein Fadenkreuz mit der Auflösung des gewählten Meßasters (max 44 kHz).

**Stehende Wellen in einem Metallstab**

Regt man einen Eisenstab über eine Spule mit Wechselstrom an, so bilden sich in ihm longitudinale stehende Wellen mit aus. Über ein Mikrofon an der Stirnfläche lassen sich diese als akustisches Signal abnehmen. Die Anregung ist bei diesem einfachen Aufbau sehr obertonreich, wie man an der Frequenzanalyse sieht. Verschiebt man die Spule nahezu gleichmäßig über den Stab, wird die Signalamplitude der einzelnen Obertöne als Funktion des Ortes sichtbar. Beispielsweise lässt sich keine Schwingung anregen, wenn die Spule an einem Knotenpunkt steht.



Mit dem Spectrogram von R. Horne lassen sich die Lautstärken der verschiedenen Obertöne als Funktion des Ortes im Stab sichtbar machen: <http://fledermaus.wtal.de/spectro1.htm> Rechts eine andere Darstellung der Daten dieser Wave-Datei als ortsaufgelöste Frequenzanalyse