

Bestimmung der Schallgeschwindigkeit

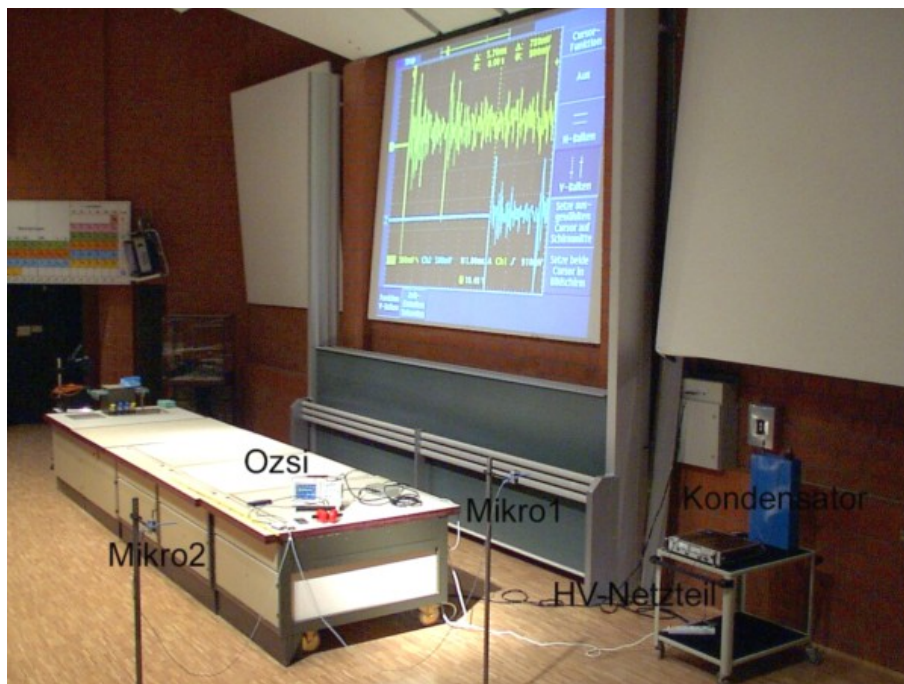


Abb. 1: Versuchsaufbau mit Kondensatorentladung als Schallquelle

Geräteliste:

Speicheroszilloskop, zwei Mikrofone incl. Vorverstärker/Batterieadapter (MCE 2000), Signalklappe

Versuchsbeschreibung:

Die beiden Mikrofone werden in einem definierten Abstand (z.B. 1m) voneinander aufgestellt. Die zu erwartenden Signale sind im Bereich einige mV und die Zeitskala des Oszilloskops wird auf einige ms eingestellt. Durch starten mit der Taste „single seq.“ und geeigneter Triggereinstellung lassen sich die in Abb. 1 dargestellten Signale erfassen.

Bemerkungen:

Die Schallgeschwindigkeit c errechnet sich aus

$$c = \frac{s}{t}$$

Für die Messung in Luft $c_{Luft} \approx 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ bei einem Abstand von 1m sollten also Laufzeitunterschiede um $t \approx 2,8\text{ms}$ messbar sein.

Die Benutzung der Signalklappe ist einfacher im Aufbau. Die Version mit Hochspannungsnetzteil und Kondensator wie in Abb. 1 dargestellt, ist eine andere Möglichkeit zum Erzeugen eines lauten Knalls.

Weitere Anmerkungen:

- Die Mikrofone mit den Vorverstärkern liefern einige 10mV als Ausgangssignal und der Zeitabstand kann mit dem Oszilloskop gemessen werden (mittels Cursor → Auswahl und Grobeinstellung)
- Zeitbereich 400s/div bei 5mV/div
- Abstand der Klappe zum Versuchsaufbau ist mit ca. 2m bis 3m gut gewählt
- Es wird meistens eine größere Schallgeschwindigkeit als $330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ gemessen, da die Schallgeschwindigkeit proportional zur Wurzel der Temperatur [1] und der Literaturwert für 0°C gegeben ist. Für Stickstoff beträgt die Schallgeschwindigkeit bei 20°C ca. $350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$