

SCHALLGESCHWINDIGKEIT UND TEMPERATUR

AKD 02.09b



Material:

Art.-Nr.	Anz.	Bezeichnung
DW280-2R	1	Rohr für Schallgeschwindigkeitsmessung
DW280-2L	1	Lautsprecher wasserdicht, auf Stiel
DW280-2G	1	Schallgeschwindigkeitsmessgerät „inno“
DS101-1G	1	Stativfuß groß, L = 500 mm
DS093-04	2	Reiter „Sepp“, H = 40 mm
C7002-2A	2	Universalklemme 0 – 80 mm
C9010-9A	1	Feinregulierventil
C1520-1M	1	Vakuumschlauch KS, D = 6 mm, L = 100 cm
DE722-1T	1	Thermometer „inno“, 1100°C
DT701-4F	1	Fön
	2	Verbindungsleitungen

SCHALLGESCHWINDIGKEIT UND TEMPERATUR

AKD 02.09b

Ziel:

Schall breitet sich in Luft bei höheren Temperaturen schneller aus.

Aufbau:

Auf dem Stativfuß werden die zwei Reiter positioniert. In den Reitern werden die Universalklemmen fixiert und komplett geöffnet. Das Schallgeschwindigkeitsmessgerät wird mit dem Lautsprecher verbunden, hierbei ist auf die richtige Polung zu achten. Die richtige Polung erfährt man durch Messung der „Totzeit“ des Aufbaus. Dazu wird das Schallgeschwindigkeitsmessgerät eingeschaltet und auf „Low“ eingestellt. Nun hält man das Mikrofon an den verbundenen Lautsprecher und führt eine Messung durch. Bei der geringsten Abweichung ist die Polung richtig. Der erhaltene Wert sollte notiert werden, da er bei den Berechnungen miteinbezogen werden sollte ($\sim 0,09 \text{ ms}$).

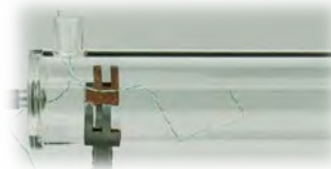
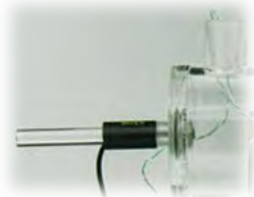
Der wasserdichte Lautsprecher wird dann in das Rohr gesteckt (unbedingt komplett in das Rohr stecken, da sonst die Distanz von Mikrofon und Lautsprecher nicht mehr 40 cm beträgt).

Das Rohr wird in die geöffneten Universalklemmen gelegt und mit diesen in waagerechte Position gebracht. Das Mikrofon des Schallgeschwindigkeitsmessgeräts wird in die Öffnung am anderen Ende des Rohres gesteckt (das Mikrofon nicht zu weit hineinstecken).

Das Thermometer wird möglichst tief in das Rohr eingeführt.

Versuch:

Nun werden der Föhn und das Thermometer zur Hand genommen. Das Thermometer wird in eine der Öffnungen des Rohrs eingeführt und möglichst in der Mitte des Rohrs positioniert. Der Föhn wird eingeschaltet und zur anderen Öffnung des Rohrs gehalten. Sobald die Temperatur den gewünschten Wert erreicht hat, wird eine Messung durchgeführt (die Einstellung „Low“ ist ausreichend). (Um ein zu schnelles entweichen der heißen Luft zu vermeiden, können die Öffnungen nach unten gedreht werden.)



SCHALLGESCHWINDIGKEIT UND TEMPERATUR

AKD 02.09b

Ergebnis:

Die Schallgeschwindigkeit wird berechnet:

$$c = \frac{0,4 \text{ m}}{(0,00123 - 0,09) \text{ s}} = 350,87 \text{ m/s}$$

Tritt die heiße Luft zu schnell aus, stimmt die Messung nicht mehr mit der Voraussage der Formel im Hinweis überein.

Hinweis:

Die temperaturbezogene Schallgeschwindigkeit c errechnet sich nach der Formel:

$$c_t = c_0 + 0,6 * t \quad \text{mit} \quad c_0 = 331,45 \text{ m/s}, \quad t = \text{Temperatur in } ^\circ\text{C}$$