

Labor Physik - Versuch S2

Bestimmung der Schallgeschwindigkeit mit dem Resonanzrohr

Marius Neumann & Nico Herkner

17. November 2017

Inhaltsverzeichnis

1 Theorie

Wir haben uns anhand [?, ?, ?] mit den genannten Themen vertraut gemacht und uns die Versuchsanleitung sorgfältig durchgelesen. Uns sind keine weiteren Fragen offengeblieben. Des weiteren haben wir uns die Vorbereitungsstichpunkte genau angeschaut.

2 Versuch

Wir haben uns sorgfältig mit dem Versuchsaufbau beschäftigt. Die Skizze zum Versuchsaufbau befindet sich in der Versuchsanleitung.

3 Versuchsdurchführung

Wir haben die Messung, wie im Laborumdruck beschrieben, für vier verschiedene Messungen durchgeführt und die Messwerte im Messprotokoll eingetragen. Siehe Tabelle ?? bis ??.

4 Auswertung

4.1 Berechnung von $\overline{\Delta l_n}$

Die Tabellen ?? bis ?? zeigen unsere Messergebnisse mit den dazu gehörigen Differenzen. Δl_n wurde wie folgt berechnet:

$$\Delta l_n = l_{max,n} - l_{min,n} \quad (4.1)$$

Tabelle 4.1: Messwerte mit berechneten Differenzen für die 1. Messung (500 Hz)

Messung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittelwert
$l_{max,1}$	98,5	98,5	98,4	98,6	98,6	98,8	98,7	98,5	98,8	98,8	98,6
$l_{min,1}$	6,0	6,0	6,1	6,0	6,1	6,1	6,1	6,0	6,0	6,1	6,1
Δl_1	92,5	92,5	92,3	92,6	92,5	92,7	92,6	92,5	92,8	92,7	92,6

Tabelle 4.2: Messwerte mit berechneten Differenzen für die 2. Messung (1000 Hz)

Messung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittelwert
$l_{max,1}$	83,7	83,8	83,7	83,2	83,5	83,2	83,1	83,2	83,2	83,4	83,3
$l_{min,1}$	15,2	15,3	15,3	15,3	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,5	15,4
Δl_2	68,5	68,5	68,4	67,9	68,1	67,8	67,7	67,8	67,8	67,9	67,9

Tabelle 4.3: Messwerte mit berechneten Differenzen für die 3. Messung (1500 Hz)

Messung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittelwert
$l_{max,1}$	98,3	98,2	98,1	98,2	98,3	98,4	98,4	98,3	98,5	98,5	98,3
$l_{min,1}$	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8	7,7
Δl_3	90,8	90,7	90,6	90,6	90,7	90,7	90,7	90,5	90,7	90,7	90,7

Tabelle 4.4: Messwerte mit berechneten Differenzen für die 4. Messung (2000 Hz)

Messung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittelwert
$l_{max,1}$	98,4	98,5	98,6	98,3	98,1	98,1	98,1	98,0	97,8	98,0	98,1
$l_{min,1}$	3,7	3,6	3,6	3,6	3,7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6
Δl_4	94,7	94,9	95,0	94,7	94,4	94,6	94,6	94,5	94,3	94,4	94,6

4.2 Berechnung der Wellenlänge λ

Abbildung ?? zeigt die stehende Welle im Resonanzrohr mit den dazugehörigen Längenbeziehungen. Die Anzahl der Resonanzen ist in blau eingezeichnet, wobei bei der Resonanz l_{min} mit eins zu zählen begonnen wurde.

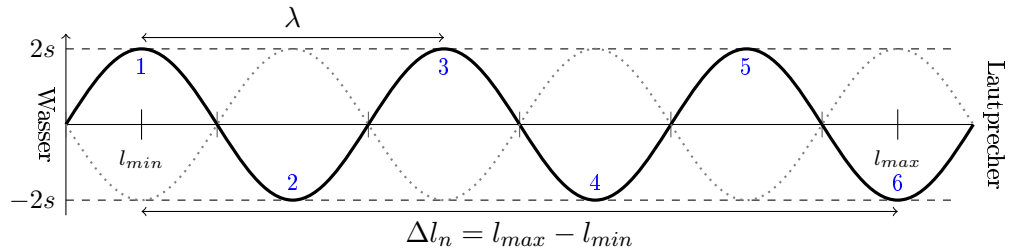


Abbildung 4.1: Veranschaulichung der Stehenden Welle im Resonanzrohr mit Wellenparametern

Aus der Abbildung lässt sich folgender Zusammenhang ableiten:

$$\lambda_n = \frac{\Delta l_n}{n-1} \cdot 2 \quad (4.2)$$

Mit dem Mittelwert aus ?? und der Gleichung wurden für jede der vier Messung die Wellenlänge λ berechnet und in Tabelle ?? dargestellt.

Tabelle 4.5: Berechnete Wellenlänge für die vier Messungen

Messung	$\overline{\Delta l_n}/cm$	λ/cm
1	92,55	61,70
2	67,90	33,95
3	90,70	22,68
4	94,60	17,20

4.3 Berechnung der Schallgeschwindigkeit c

4.4 Korrektur des Temperatureinflusses

4.5 Zusammenfassung der Ergebnisse und Vergleich mit Literaturwert

5 Geräteliste

Tabelle 5.1: Geräteliste

Nr.	Gerät
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Literatur

Anhang

6 Messprotokoll

Tabelle 6.1: Temperatur vor der ersten Messung

T_0 in $^{\circ}C$	
----------------------	--

Tabelle 6.2: Messwerte der 1. Messung

f_1 in Hz										
T_1 in $^{\circ}C$										
Resonanzen n_1										
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$l_{max,1}$										
$l_{min,1}$										

Tabelle 6.3: Messwerte der 2. Messung

f_2 in Hz										
T_2 in $^{\circ}C$										
Resonanzen n_2										
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$l_{max,2}$										
$l_{min,2}$										

Tabelle 6.4: Messwerte der 3. Messung

f_3 in Hz										
T_3 in $^{\circ}C$										
Resonanzen n_3										
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$l_{max,3}$										
$l_{min,3}$										

Tabelle 6.5: Messwerte der 4. Messung

f_4 in Hz										
T_4 in $^{\circ}C$										
Resonanzen n_4										
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$l_{max,4}$										
$l_{min,4}$										

Zusätzliche Bemerkungen:

Nico Herkner, 70452700
Marius Neumann, 70453277
D1, 17. November 2017

Frau Dr. Nicolaus
Labor Physik - Versuch S2
Messprotokoll

