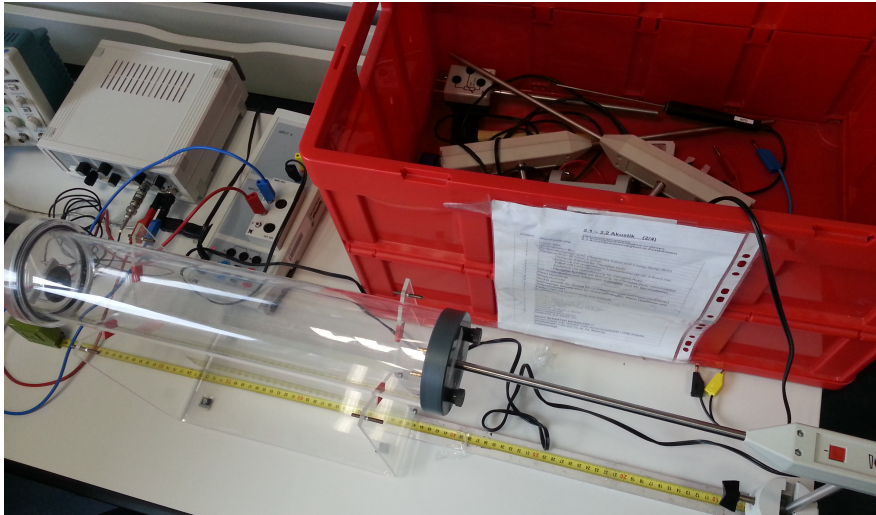


$$f_n = \frac{n \cdot v}{2 \cdot L} \quad (1)$$

- grob die Resonanzfrequenzen vermessen
- danach an den Resonanzfrequenzen mit deutlich mehr Messpunkten messen

Aufbau



Durchführung

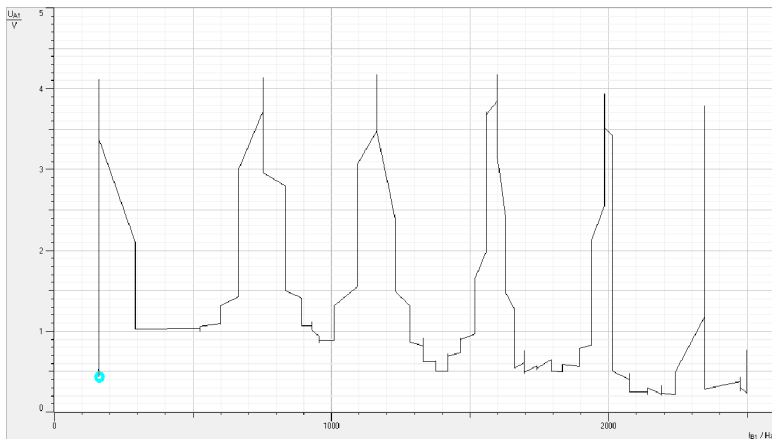


Abbildung: Grobe Vermessung der Resonanzfrequenzen - die deutlich ausgeprägten Peaks werden später genauer untersucht.

Durchführung

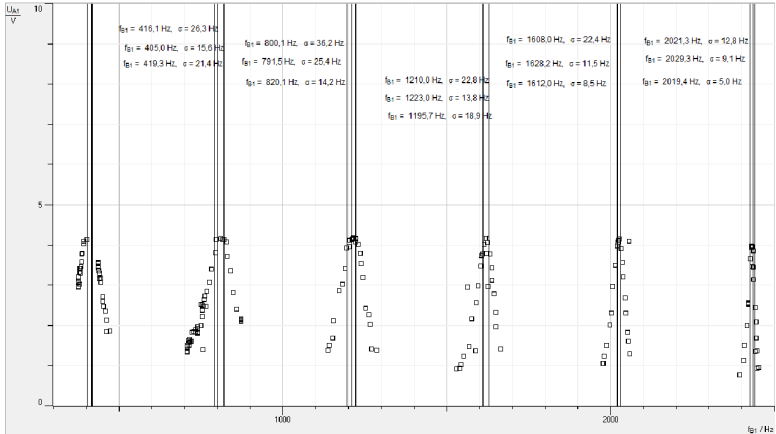


Abbildung: genaue Vermessung der Peaks an einer Beispiel Messung

Rohdaten

vermutete Res F	400	800	1200	1600	2000	2400
Peak I	416.0	822.5	1210.0	1608.0	2031.1	2433.4
$asym_r$ Peak I	417.0	826.8	1212.6	1629.6	2041.4	2443.7
$asym_l$ Peak I	404.9	798.2	1190.0	1573.9	2019.3	2425.5
Peak II	420.7	822.1	1210.9	1620.0	2037.2	2446.7
$asym_r$ Peak II	423.0	836.4	1216.5	1631.3	2047.8	2467.3
$asym_l$ Peak II	404.3	797.5	1194.0	1612.3	2013.8	2421.3
Peak III	416.1	800.1	1210.0	1612.0	2019.4	2433.4
$asym_r$ Peak III	419.3	820.1	1223.0	1628.2	2029.3	2439.2
$asym_l$ Peak III	405.0	791.5	1195.7	1608.0	2019.4	2425.5

Tabelle: Vermessung der Resonanzfrequenzen, wobei $asym_r$ und $asym_l$ die asymmetrische Peakvermessung in Cassy (alle Angaben in Hz)

Transformation der Rohdaten

verm Res F	400	800	1200	1600	2000	2400
\bar{M}	412.92	812.80	1206.97	1614.70	2030.07	2437.33
$\sigma_{\bar{M}}$	6.94	16.00	11.16	18.21	10.90	14.32

Tabelle: Mittelwerte und deren Fehler (alle Angaben in Hz)

Transformation der Rohdaten

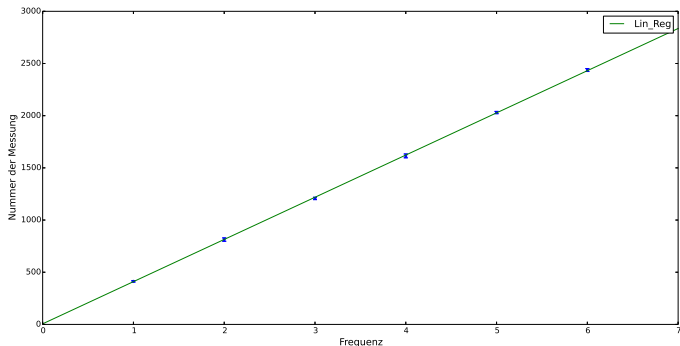


Abbildung: Lineare Regression, die Steigung gibt $\frac{v_{Schall}}{2 \cdot L}$ zurück, $\chi^2_f = 0.43$

Auswertung der Transformation

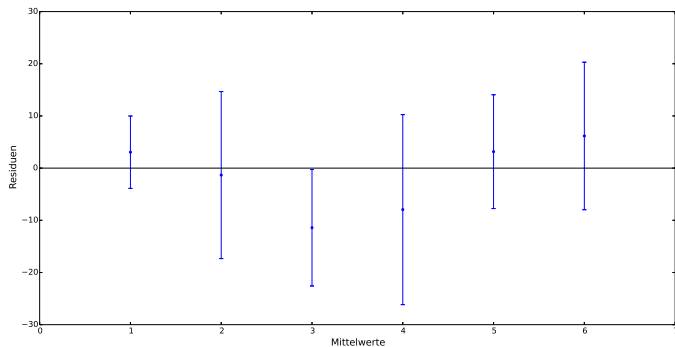


Abbildung: Residuenplot (Werte-Fit), zeigt Güte der Anpassung

Fehlerrechnung und Ergebnis

$$\sigma_v = \sqrt{f_R^2 \cdot \sigma_\lambda^2 + \lambda^2 \cdot \sigma_f^2} \quad (2)$$

mit

$$\sigma_\lambda = \sigma_{\bar{M}} \cdot \sqrt{2} \quad (3)$$

\bar{M} und $\sigma_{\bar{M}}$ haben wir erhalten durch:

$$\bar{M} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (4)$$

und

$$\sigma_{\bar{M}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \bar{M})^2}{N-1}}}{\sqrt{N}} \quad (5)$$

Nach der Korrektur erhalten wir einen Wert für v von

$$v = 343.46 \pm 2.08 \frac{m}{s} \quad (6)$$

Fazit

- unser Wert: $343.46 \pm 2.08 \frac{m}{s}$
- Literaturwert: $v_{lit} = 343 \frac{m}{s}$
- $\Rightarrow 0.58\%$ Abweichung
- Güte unserer Anpassung: $\frac{\chi^2}{f} = 0.43$