

1 Auswertung

Zunächst wird der Acrylblock ausgemessen. Der Acrylblock hat eine Tiefe von 8 cm. Die Abstände zu den einzelnen Fehlstellungen sind in Tabelle ?? aufgelistet.

Tabelle 1: Ausmessung der Acrylblocks

| Fehlstelle | s_{oben}/cm | s_{unten}/cm | $d_{Fehlstelle} / \text{cm}$ |
|------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 | 1,9 | 5,9 | 0,2 |
| 2 | 1,7 | 6,1 | 0,2 |
| 3 | 6,1 | 1,3 | 0,6 |
| 4 | 5,4 | 2,1 | 0,5 |
| 5 | 4,6 | 3,0 | 0,4 |
| 6 | 3,9 | 3,9 | 0,2 |
| 7 | 3,1 | 4,6 | 0,3 |
| 8 | 2,3 | 5,4 | 0,3 |
| 9 | 1,4 | 6,3 | 0,3 |
| 10 | 0,7 | 7,1 | 0,2 |
| 11 | 5,5 | 1,5 | 1,0 |

1.1 Ausmessung des Acrylblocks mit dem A-Scan

Nun wird der Acrylblock mit Hilfe des A-Scans ausgemessen. Die Werte sind in Tabelle ?? zu finden. Die prozentualen Abweichungen ergeben sich durch einen Vergleich der Werte, die in Tabelle ?? angegeben sind. Die Formel lautet:

$$p = \left| \frac{s_{\text{mess}} - s_{\text{theo}}}{s_{\text{theo}}} \right| \quad (1)$$

Die Fehlstellen 1 und 2 wurden mit zwei Unterschiedlichen Sonden ausgemessen. Die höhere Frequenz der roten Sonde sorgt für eine bessere Darstellung der nah aneinander liegenden Fehlstellen. Die aufgenommenen Bilder des A-Scans sind für die beiden Sonden in Abbildung ??, ??, ?? und ?? zu sehen.

Tabelle 2: Ausmessung mit dem A-Scan

| Ultraschallsonde | Fehlstelle | s_{oben} / mm | s_{unten} / mm | oben / % | unten / % |
|------------------|------------|-----------------|------------------|----------|-----------|
| blau (1 MHz) | 1 | 19 | 59 | 0 | 0 |
| | 2 | 19 | 59 | 11,8 | 3,3 |
| | 3 | 61 | 12 | 0 | 7,7 |
| | 4 | 53 | 21 | 1,9 | 0 |
| | 5 | 43 | 29 | 8,5 | 3,3 |
| | 6 | 38 | 38 | 2,6 | 2,6 |
| | 7 | 30 | 46 | 3,2 | 0 |
| | 8 | 22 | 54 | 4,3 | 0 |
| | 9 | 15 | 62 | 7,1 | 1,6 |
| | 10 | 6 | | 14,3 | |
| | 11 | | 14 | | 6,7 |
| rot (2 MHz) | 1 | 16 | 57 | 15,8 | 3,4 |
| | 2 | 18 | 59 | 5,9 | 3,3 |

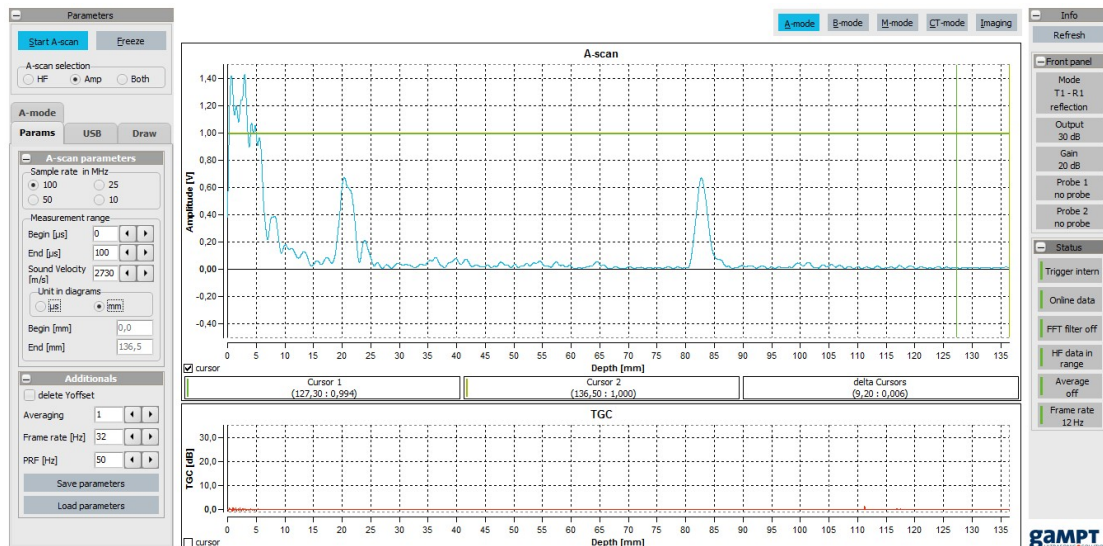


Abbildung 1: Messung der Fehlstellen 1 und 2 mit der blauen Sonde von oben

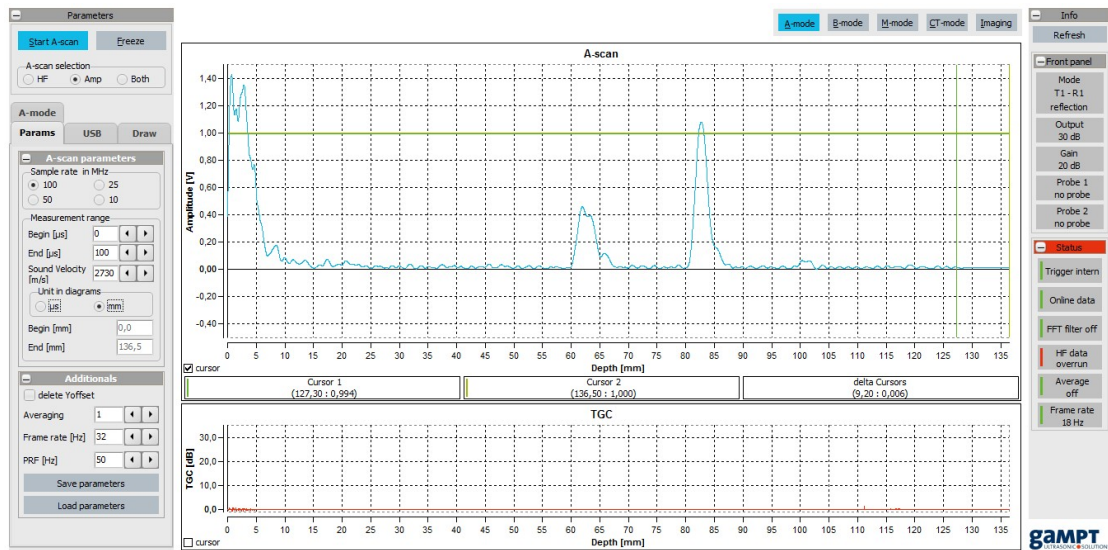


Abbildung 2: Messung der Fehlstellen 1 und 2 mit der blauen Sonde von unten

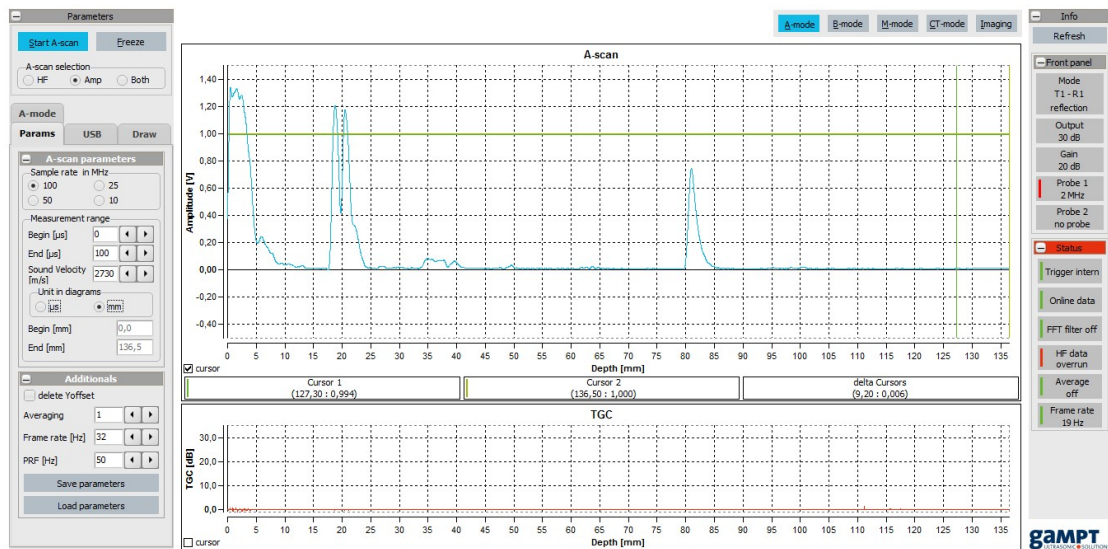


Abbildung 3: Messung der Fehlstellen 1 und 2 mit der roten Sonde von oben

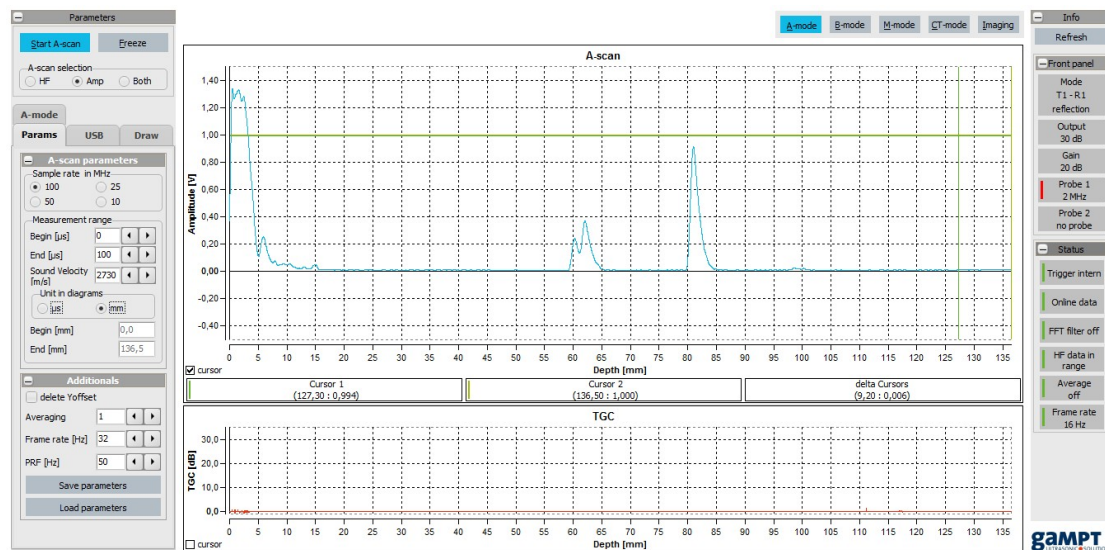


Abbildung 4: Messung der Fehlstellen 1 und 2 mit der roten Sonde von unten

1.2 Ausmessung des Acrylblocks mit dem B-Scan

In den Abbildungen ?? und ?? sind die gemessenen B-Scans zu sehen. Aus diesen Abbildungen werden die Werte in Tabelle ?? entnommen. Dabei war darauf zu achten, dass von den Werten die Wasserschicht abgezogen wird. Diese wird ebenfalls aus den Abbildungen entnommen und beträgt 3,45 mm.

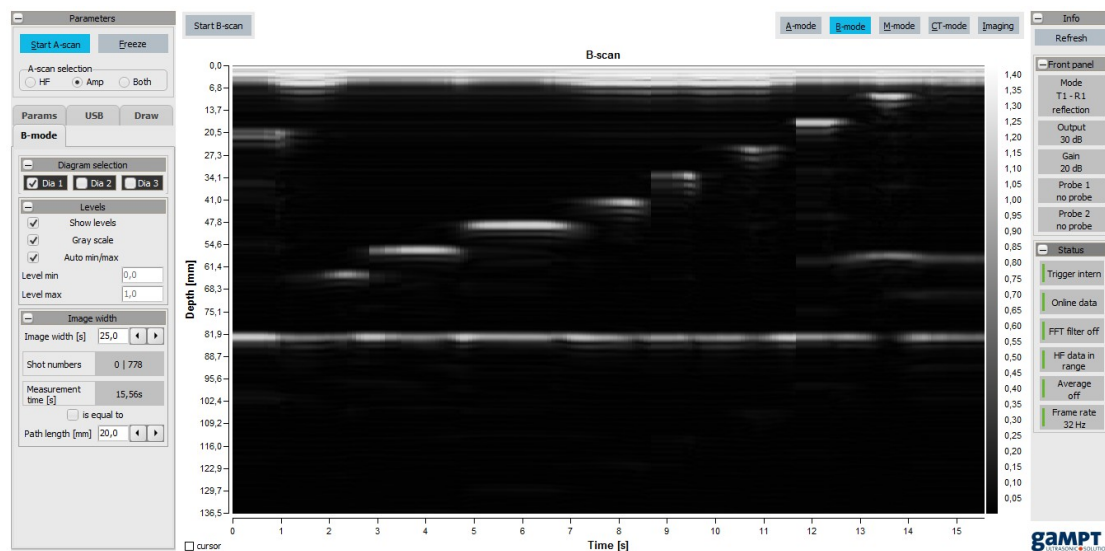


Abbildung 5: B-Scan des Acrylblocks von oben

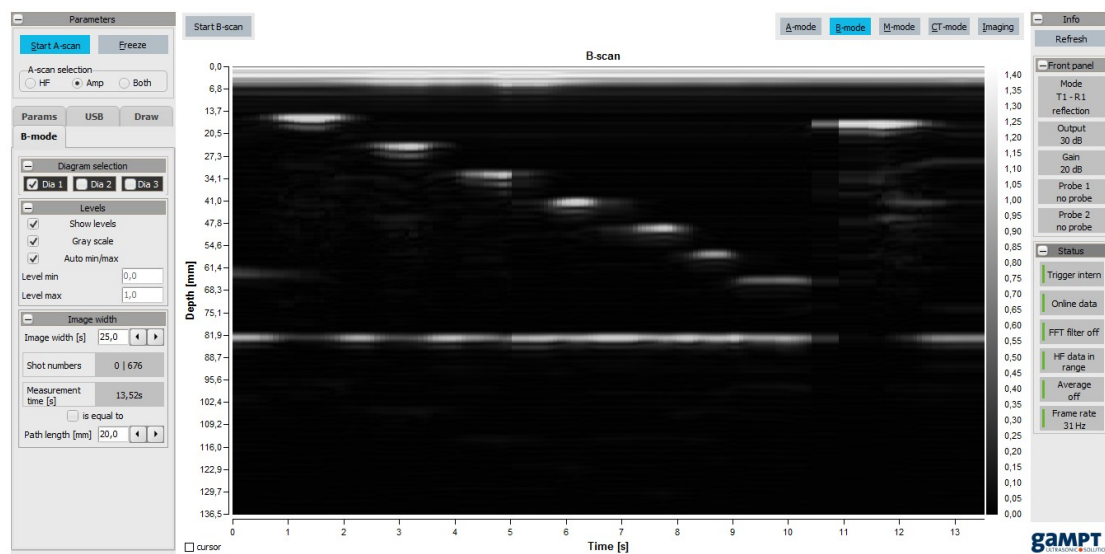


Abbildung 6: B-Scan des Acrylblocks von unten

Tabelle 3: Ausmessung mit dem B-Scan

| Fehlstelle | s_{oben} / mm | s_{unten} / mm | oben / % | unten / % |
|------------|-----------------|------------------|----------|-----------|
| 1 | 17,74 | | 6,6 | |
| 2 | 17,74 | | 4,4 | |
| 3 | 60,71 | 13,7 | 0,5 | 5,4 |
| 4 | 53,22 | 21,88 | 1,4 | 4,2 |
| 5 | 45,73 | 29,27 | 0,6 | 2,4 |
| 6 | 38,24 | 38,93 | 1,9 | 0,2 |
| 7 | 30,65 | 47,11 | 1,1 | 2,4 |
| 8 | 23,16 | 54,6 | 0,7 | 1,1 |
| 9 | 13,7 | 62,78 | 2,1 | 0,3 |
| 10 | 6,8 | | 2,9 | |
| 11 | 56,57 | 14,98 | 2,9 | 0,1 |

Die prozentuale Abweichung wurde mit Formel (??) bestimmt.

1.3 Untersuchung eines Herzmodells

Zunächst wird der Zylinder ausgemessen.

$$\begin{aligned}d_{wand} &= 0,2 \text{ cm} & d_{gef} &= 4,71 \text{ cm} \\&\Rightarrow d_{ges} &= 4,51 \text{ cm}\end{aligned}$$

Die frequenz der verwendeten Sonde beträgt 1 MHz Nun wird ein A-Scan durchgeführt. Es werden die Störstellen bei ruhender Membran und gepumpter Membran aufgenommen.

$$\begin{aligned}s_r &= 34 \text{ mm} \\s_p &= 56 \text{ mm}\end{aligned}$$

Das Herzvolumen (HZV) berechnet sich mit der Formel

$$HZV = (ESV - EDV) \cdot \nu \quad (2)$$

Dabei ist ESV das endsystolische Volumen und EDV das enddiastolische Volumen . Somit ergibt sich das HZV zu

$$\begin{aligned}HZV &= \pi r^2 (s_p - s_r) \nu \\&= \pi (2,255 \cdot 10^{-2})^2 \cdot (56 - 34) 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^6 \\&= 70,29 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}\end{aligned}$$

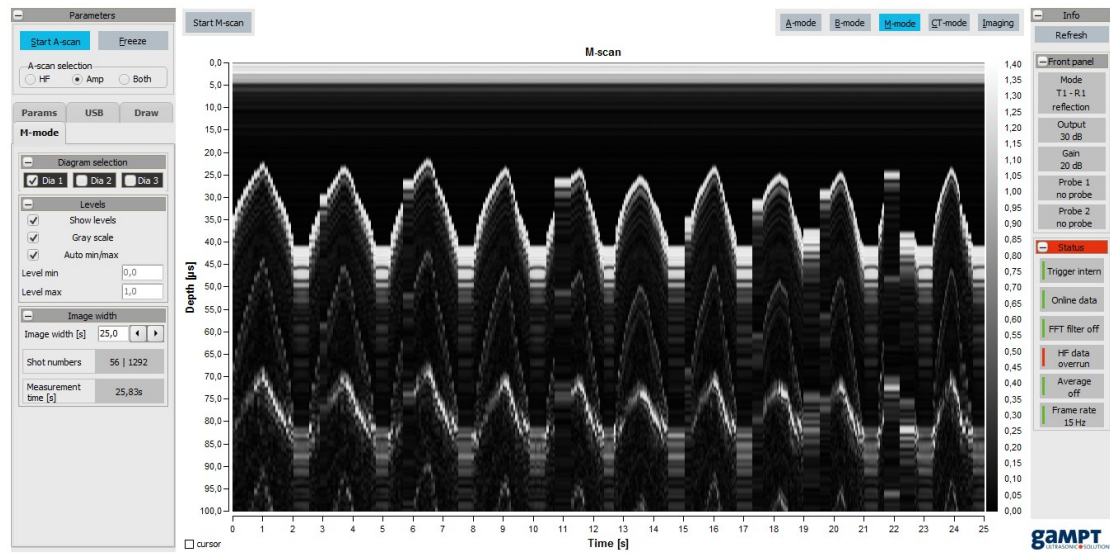


Abbildung 7: Time-Motion Scan eines Herzmodells

2 Diskussion