

# **US2 - Scanverfahren in der Ultraschalltechnik**

David Gutnikov  
david.gutnikov@udo.edu  
Lasse Sternemann  
lasse.sternemann@udo.edu

Bearbeitet am 7.07.2020

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Auswertung</b>	<b>3</b>
1.1	Amplituden-Scan . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Diskussion</b>	<b>6</b>

# 1 Auswertung

Aufgrund mangelnder Kompetenz ist dem Programm nicht die Laufzeit des Schalls, sondern direkt die Tiefe der Löcher entnommen worden. Deswegen werden diese Werte direkt mit den mit Hilfe einer Schiebelehre gemessenen Werten verglichen und anschließend die theoretische Laufzeit des Schalls bei entsprechender Tiefe berechnet.

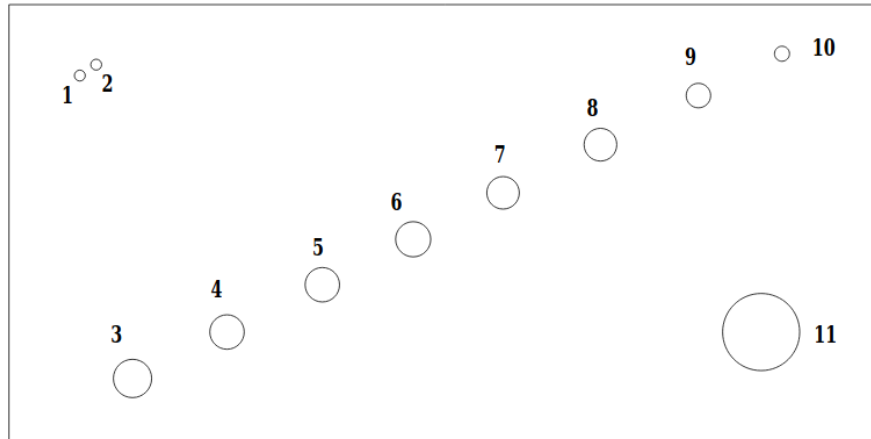


Abbildung 1: In der Abbildung ist der untersuchte Acrylblock zu sehen.

## 1.1 Amplituden-Scan

In der ersten Tabelle 1 sind die Abstände der Löcher 3, 4, 5, 6 und 7 von der in Skizze 1 unten liegenden Seite per Messung mit der Schiebelehre und per Messung durch den Amplituden-Scan eingetragen. Zusätzlich wird die Abweichung des per Amplituden-Scans gemessenen Abstands zum Wert der Schiebelehre, sowie die theoretische Laufzeit der Schallwelle im Acrylblock berechnet und in die Tabelle eingetragen. Zur Berechnung der Laufzeit wird Formel  $x$  nach  $t$  umgestellt.

Tabelle 1: In der Tabelle sind die gemessenen Abstände, sowie deren Abweichung und die theoretische Laufzeit des Schalls, unter Vorraussetzung der richtig gewählten spezifischen Schallgeschwindigkeit im Programm, eingetragen.

Loch	Abstand SL [mm]	Abstand A-Scan [mm]	Abweichung [%]	Laufzeit [ $\mu$ s]
3	$13,30 \pm 0,02$	$16 \pm 1$	20,30	$11,99 \pm 0,75$
4	$21,80 \pm 0,02$	$24 \pm 1$	10,09	$17,98 \pm 0,75$
5	$30,14 \pm 0,02$	$33 \pm 1$	9,49	$24,72 \pm 0,75$
6	$38,60 \pm 0,02$	$41 \pm 1$	6,22	$30,71 \pm 0,75$
7	$46,58 \pm 0,02$	$49 \pm 1$	5,20	$36,70 \pm 0,75$

In der nun folgenden Tabelle sind die gleichen Messungen sowie Berechnungen für die Abstände der Löcher 3, 4, 5, 6 und 7 von der in der Skizze 1 links liegenden Seite eingetragen.

Tabelle 2: In der Tabelle sind die gemessenen Abstände, sowie deren Abweichung und die theoretische Laufzeit des Schalls, unter Voraussetzung der richtig gewählten spezifischen Schallgeschwindigkeit im Programm, eingetragen.

Loch	Abstand SL [mm]	Abstand A-Scan [mm]	Abweichung [%]	Laufzeit [ $\mu$ s]
3	27,44 $\pm$ 0,02	30 $\pm$ 1	9,33	22,47 $\pm$ 0,75
4	42,96 $\pm$ 0,02	46 $\pm$ 1	7,08	34,47 $\pm$ 0,75
5	58,36 $\pm$ 0,02	61 $\pm$ 1	4,52	45,69 $\pm$ 0,75
6	73,84 $\pm$ 0,02	76 $\pm$ 1	2,93	56,93 $\pm$ 0,75
7	88,88 $\pm$ 0,02	91 $\pm$ 1	2,39	68,16 $\pm$ 0,75

Die letzte Tabelle zu dieser Messung zeigt die Abstände zwischen den Löchern für die beiden Messrichtungen und Messverfahren. Dabei steht  $\Delta D_{\text{links/unten, SL}}$  für den Abstand der Löcher gemessen mit der Schiebelehre in Richtung zur linken und unteren Seite des Blocks 1 und  $\Delta D_{\text{links/unten, aS}}$  für die Abstände gemessen per Amplituden-Scan.

Tabelle 3: In der Tabelle sind die Abstände zwischen den Löchern gemessen über die Schiebelehre und den Amplituden-Scan eingetragen.

Abstand Löcher	$\Delta D_{\text{links, SL}}$ [mm]	$\Delta D_{\text{links, aS}}$ [mm]	$\Delta D_{\text{unten, SL}}$ [mm]	$\Delta D_{\text{unten, aS}}$ [mm]
3-4	8,50	8	15,52	16
4-5	8,34	9	15,40	15
5-6	8,36	8	15,48	15
6-7	7,98	8	15,04	15

In den nächsten beiden Tabellen sind die Werte zur Überprüfung des Auflösungsvermögens des Amplituden-Scans eingetragen. Die erste dieser beiden Tabellen bezieht sich wieder auf den Abstand von der unteren Seite des Blocks nun zu den Löchern 1 und 2.

Tabelle 4: In der Tabelle sind die gemessenen Abstände, sowie deren Abweichung und die theoretische Laufzeit des Schalls, unter Voraussetzung der richtig gewählten spezifischen Schallgeschwindigkeit im Programm, eingetragen.

Loch	Abstand SL [mm]	Abstand A-Scan [mm]	Abweichung [%]	Laufzeit [ $\mu$ s]
3	59,56 $\pm$ 0,02	64 $\pm$ 1	7,45	47,94 $\pm$ 0,75
4	61,28 $\pm$ 0,02	66 $\pm$ 1	7,70	49,44 $\pm$ 0,75

Die letzte Tabelle enthält ein letztes Mal die wieder selben Werte nun zum Abstand der Löcher 1 und 2 zur in der Skizze 1 links liegenden Seite.

Tabelle 5: In der Tabelle sind die gemessenen Abstände, sowie deren Abweichung und die theoretische Laufzeit des Schalls, unter Voraussetzung der richtig gewählten spezifischen Schallgeschwindigkeit im Programm, eingetragen.

Loch	Abstand SL [mm]	Abstand A-Scan [mm]	Abweichung [%]	Laufzeit [ $\mu$ s]
3	14,20 $\pm$ 0,02	17 $\pm$ 1	19,72	12,73 $\pm$ 0,75
4	16,00 $\pm$ 0,02	21 $\pm$ 1	31,25	15,73 $\pm$ 0,75

## 2 Diskussion

Zuerst ist zu erwähnen, dass die Ergebnisse nicht als korrekt angenommen werden können. Dies liegt daran, dass die Abstände der Löcher direkt dem Bedienungsprogramm der Ultraschallsonde entnommen wurden. Demnach hat dieses auch direkt die gemessene Laufzeit des Schalls in die Strecke umgerechnet und dabei eine unbekannte spezifische Schallgeschwindigkeit angenommen. Der Umstand, dass die per Ultraschall gemessene Distanz meist um 2 bis 3 mm größer war, als die per Schiebelehre gemessen, lässt vermuten, dass das Gerät eine spezifische Schallgeschwindigkeit angenommen hat, die größer als die von der in Acryl ist. Dies würde die größere Strecke erklären. An sich scheint die Genauigkeit der Messung dennoch gegeben zu sein. Denn in der Tabelle 3 ist zu erkennen, dass der Abstand zur Seite des Blocks zwar unterschiedliche ist. Der Abstand zwischen den Löchern jedoch bei beiden Messverfahren annähernd übereinstimmt. Auch die Abstände der Löcher 1 und 2 lassen sich klar unterscheiden und zeigen, dass das Auflösungsvermögen des Ultraschallgeräts genügend ist.