

# Ultraschall Materialprüfung

Praktikumsversuch am 16.03.2011

Gruppe: 18

Thomas Himmelbauer  
Daniel Weiss

Abgegeben am: 23.03.2011

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Kalibrierung</b>	<b>2</b>
1.1	Prüfkopf S10W2C . . . . .	2
1.2	Prüfkopf TS12WB3-12 . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Probekörper</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Kalibrierung des Winkelschallkopfs</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Transversalgeschwindigkeiten</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Probekörper mit Loch</b>	<b>4</b>



Abbildung 1: Prüfkopf S10W2C: Empfangenes Signal (1. Echo).

## 1 Kallibrierung

### 1.1 Prüfkopf S10W2C

Skizze 1 zeigt den Signalverlauf des ersten empfangenen Echos. Mit der eingestellten Schallgeschwindigkeit von  $c = 2000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ergibt sich für einen Millimeter eine Laufzeit von

$$\frac{s}{v} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{m}}{2 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 1 \mu\text{s} \quad (1)$$

Der Faktor 2 folgt aus dem doppelt zurückgelegten Weg zwischen Aussenden und Empfangen.

Mit dem Gleichrichtungsmodus „positiv“ und einer Verschiebung von 9,6mm lässt sich eine Laufzeit von

$$\Delta t = 0,43 \mu\text{s} \quad (2)$$

ablesen. Dies ergibt eine Frequenz von

$$f = 2,33 \text{MHz} \quad (3)$$

### 1.2 Prüfkopf TS12WB3-12

Die Frequenz der Welle kann hier nicht mit dem Gerät direkt bestimmt werden, da die Maxima zu dicht beieinander liegen. Nimmt man jedoch nicht zwei aufeinanderfolgende

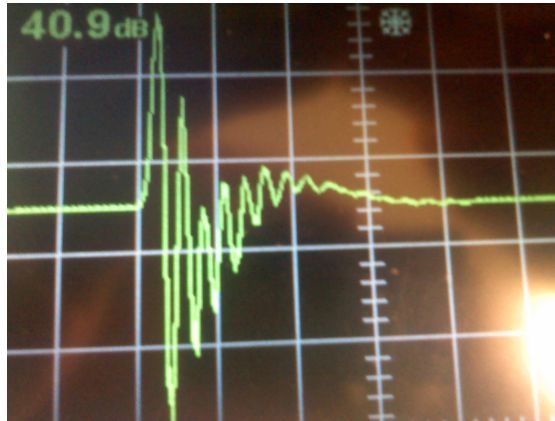


Abbildung 2: Prüfkopf TS12WB3-12: Empfangenes Signal (1. Echo).

Maxima, sondern das erste und dritte, so lässt sich die halbe Frequenz mit dem Gerät messen. Verdoppeln liefert die tatsächliche Frequenz:

$$f = 9,5\text{MHz} \quad (4)$$

## 2 Probekörper

Es wird die Schallgeschwindigkeit in verschiedenen Probekörpern bestimmt. Die Überschrift bezeichnet eine Schätzung des Materials, da die Körper keine äußeren Kennzeichen tragen und deren genaue Beschaffenheit unbekannt ist. Mittels der Zweipunktjustierung wird die Schallgeschwindigkeit bestimmt. Dazu muss eine geschätzte Geschwindigkeit angegeben werden, sowie die Tiefe des Probekörpers, die bei allen  $h = 12,5\text{mm}$  beträgt. Im Folgenden die Ergebnisse der Messung.

- Messing:  $c = 3632 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- Stahl:  $c = 4868 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- Aluminium:  $c = 5292 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- Kunststoff:  $c = 2331 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Beim Kunststoff war das zweite Echo zu klein, um es mit dem Gerät auszuwerten. Es wurde daher manuell bestimmt und die Geschwindigkeit im Taschenrechner berechnet.

### 3 Kallibrierung des Winkelschallkopfs

Mit dem Kallibrierkörper werden eine transversale Schallgeschwindigkeit von  $c = 3255 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  und ein Abstrahlwinkel von  $46^\circ$  bestimmt. Anschließend werden die beiden Bohrungen vermessen. Die große liegt in einer Tiefe von

$$T = 52,7\text{mm} \quad (5)$$

und somit 67,3mm vom Tastkopf entfernt.

Das kleine Loch liegt in einer Tiefe von

$$t = 13,6\text{mm} \quad (6)$$

und ist 13,8mm vom Tastkopf entfernt.

Der Spalt liegt beginnt in einer Tiefe von 100mm und konnte bis zu einer Tiefe von 84mm vermessen werden. Weiteres Vermessen führt zu schwer interpretierbaren Echos.

### 4 Transversalgeschwindigkeiten

Im Stahlkörper werden die erste und zweite Reflexion der Kanten des Körpers gemäß Anleitung vermessen und die Differenz der Tastkopfposition bestimmt:

$$\Delta D = 20,7\text{mm} \quad (7)$$

Die Transversale Schallgeschwindigkeit wird zu  $c_T = 3553 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  bestimmt.

### 5 Probekörper mit Loch

Das Loch in dem Probekörper wird vermessen. Es liegt in einer Tiefe von  $t = 28\text{mm}$ .