

Fortgeschrittenenpraktikum

Versuch 35: Ultraschall

Ort: F-Praktikum, Zi. P007

Ultraschallwandler sind Sensoren, die sowohl zum Senden als auch zum Empfangen von Ultraschallimpulsen geeignet sind. Sie bilden bei allen *zerstörungsfreien* Prüfverfahren den Schlüssel zur Lösung der Prüfaufgabe, indem akustisches Übertragungsverhalten und Geometrie an den jeweiligen Probekörper angepasst werden. Die gebräuchlichen Ultraschall-Prüfköpfe arbeiten heute nahezu ausschließlich nach dem piezoelektrischen Effekt. Ein Impulsgenerator löst im Sender in schneller Folge kurze elektrische Impulse aus, die im Prüfkopf Schallimpulse erzeugen. Die aus dem Werkstoff zurückkommenden Echos werden vom gleichen Prüfkopf in elektrische Signale zurückverwandelt. Die Auswertung erfolgt mittels Oszillograph oder Rechner. Moderne Anwendungen dieser speziellen Messtechnik sind in der Materialprüfung bei der Fehlstellendiagnostik sowie in der Medizin (Sonografie) anzutreffen.

Mess-/Arbeitsprogramm:

Tag 1:

1. Schallgeschwindigkeit im Festkörper (Polyacryl)
2. Untersuchung der Schallschwächung in (alle Sonden)
 - a) Polyacryl
 - b) Kupfer/ Aluminium
 - c) Messing/ Stahl
 - d) Vergleich der gemessenen Schallschwächungskoeffizienten mit Literaturwerten
 - e) rechnerische Bestimmung der Signaleindringtiefe
3. Longitudinale und transversale Schallgeschwindigkeit in verschiedenen Probekörpern (PVC, Polyacryl, Aluminium)
4. Untersuchung der Frequenzabhängigkeit der Signalauflösung mittels dreier Sonden
5. Fehlstellendiagnostik mittels B-Bild, Untersuchung des Einflusses der laufzeitabhängigen Verstärkung (LAV)
6. Ermittlung von Lochdurchmessern in Polyacryl
7. Spektrale Untersuchungen
8. Reflexion und Transmission an Grenzflächen

Tag 2:

9. Risstiefenbestimmung mittels TOFD und Amplitudenmessung
10. Transit-Time-Messstrecke
11. Rayleigh - Wellen
12. Untersuchung der Blackbox

Stichwortverzeichnis:

Schall, Ultraschall, Schallwellen, Schallfeld, Reflexion, Brechung, Transmission, Schallschwächung, Frequenz, Amplitude, Wellenpaket, Materialprüfung, elastische Eigenschaften, piezoelektrischer Effekt, A-, HF-, B- und M-Bild, Rayleighwellen

Literaturangaben:

Krautkrämer, J., Krautkrämer, H.: Werkstoffprüfung mit Ultraschall, 5. Auflage, Springer-Verlag 1986

Millner, R.: Wissensspeicher Ultraschalltechnik, 1. Auflage, VEB Fachbuchverlag Leipzig 1987

Deutsch, V., Platte, M., Vogt, M.: Ultraschallprüfung-Grundlagen und industrielle Anwendungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1997

Steeb, S., Autorenkollektiv: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, 2. Auflage, Expert-Verlag Böblingen 1993

Versuchsanleitung/Gerätebeschreibung der Firma Gampt, <http://www.gampt.de/versuch.pdf>

Liste der Geräte:

3. GAMPT-Scan Gerät mit 3 Sonden (1 MHz, 2 MHz, 4 MHz)
4. PC mit Bedienersoftware
5. verschiedene Probekörper

Wichtige Hinweise:

- Es ist immer darauf zu achten, dass zwischen Ultraschallsonde und Probekörper ein ausreichender Gleitfilm vorhanden ist und die Sonde fest und eben an den Probekörper an gedrückt ist.
- Die Sonden sind immer im ausgeschalteten Zustand des Gerätes zu wechseln.

Benötigte Materialdichten:

Polyacryl: 1,2 g/cm³

PVC schwarz: 1,3 g/cm³

Aluminium: 2,7 g/cm³