

Sie kleben! - Luftgekoppelter Ultraschall für die Prüfung von Alterungszuständen.

Dienstag, 18. Juni 2024 10:05 (25 Minuten)

Die Luftgekoppelte Ultraschallprüfung erlangt zunehmende Verbreitung bei der Untersuchung von Leichtbaumaterialien, Keramiken und Klebeverbindungen auf Fehlstellen.

Für die vorbeugende Instandhaltung (predictive maintenance) ist es wünschenswert, schon vor dem Versagen Anzeichen für die Alterung von Klebeverbindungen und den Grad der Schädigung zu finden. Im Beitrag werden verschiedene Ansätze zur luftgekoppelten Ultraschall-Untersuchung von Klebeverbindungen vorgestellt, die auf ihre Eignung für diese Aufgabe untersucht wurden.

Zur Untersuchung wurden Klebewinkel aus Kunststoff, Klebstoff und Metall in verschiedenen Varianten hergestellt und künstlich gealtert (Günter-Köhler-Institut für Fügetechnik und Werkstoffprüfung, Jena) Zur Charakterisierung wurde ein ungealterter Referenzzustand mit einem künstlich gealterten Zustand (Klimaschrank, Scherspannung) miteinander verglichen.

Einerseits wurden in Transmissionsanordnung C-Bilder aufgenommen und diese über Differenzbildung verglichen. Andererseits wurden per Schrägeinschallung Plattenwellen in den Klebewinkeln angeregt. Ein beweglicher Empfänger wurde genutzt, um positionsabhängig A-Bilder zu erfassen. In den resultierenden B-Scans wurden Nullstellen des Signales phasenrichtig verfolgt, um eine Relation zwischen Scanposition und Laufzeit herzustellen. Die Phasengeschwindigkeit der Plattenwellen wurde mit einer neu entwickelten Methode ermittelt, unter Nutzung einer gefensterten Auswertung auch orts aufgelöst. Es wurden jeweils zehn Wiederholungsmessungen und mehrere Wellenfronten gleichartig ausgewertet, um Mittelwerte und Standardabweichungen der Plattenwellengeschwindigkeiten zu ermitteln. Die Differenzen der orts aufgelösten Kurven zwischen gealtertem und ungealtertem Zustand wurden ermittelt und Konfidenzintervalle dafür berechnet. Im Ergebnis zeigten sich häufig signifikante Unterschiede zwischen Referenz- und Alterungszustand. Jedoch korrespondierten diese nicht mit den aus den Transmissionsmessungen erhaltenen Ergebnissen. Als Grund für diese Inkonsistenz wurde die Variabilität der händisch geklebten Proben vermutet. Dennoch scheinen die gewählten Ansätze tauglich zu sein, um subtile Unterschiede aufzulösen und werden deswegen weiterverfolgt.

Hauptautor: GRAGERT, Christian (Forschungszentrum Ultraschall gGmbH)

Co-Autoren: Herr PIENTSCHKE, Christoph (Forschungszentrum Ultraschall gGmbH); Herr ZANDER, Ivo; Herr KIEL, Mario

Vortragende(r): GRAGERT, Christian (Forschungszentrum Ultraschall gGmbH)

Sitzung Einordnung: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

Track Klassifizierung: Vorträge