ESCRoW

Experimental characterization of surface cracks using optically excited coherent Rayleigh waves

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2015	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.04.2016	**Projektende**	30.09.2019
Zeitraum	2016 - 2019	**Projektlaufzeit**	42 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Das Ziel des Projektes ist die Charakterisierung von zufällig verteilten Oberflächenmikrorissen. Dabei wird ein Laser-Ultraschallverfahren verwendet, um kohärente Surface Acoustic Waves (SAWs) zu erzeugen und sie interferometrisch mit einem Linien-Detektor zu erfassen. In dem Projekt werden Mitarbeiter weitergebildet, die als Experten selbstständig zukünftige Entwicklungen vorantreiben können.
Konstruktionswerkstoffe werden typischerweise durch ihre makroskopischen Eigenschaften, wie zum Beispiel mechanische Eigenschaften beschrieben. Diese makroskopischen Eigenschaften ergeben sich aus der Mittelung von mikroskopischen Eigenschaften wie Textur, Porosität oder der Geometrie von Oberflächenrissen – ähnlich wie man mit einer Mischungsregel Faserverbundwerkstoffe beschreibt. Statistisch verteilte Mikrorisse an der Oberfläche, können die mechanische Steifigkeit oder die Beständigkeit gegen Korrosion verringern. Die tatsächliche Lage der einzelnen Defekte, Poren oder Inhomogenitäten ist in diesem Fall nicht relevant, das makroskopische Verhalten des Materials ist durch die mittlere Tiefe und Häufigkeit der Risse bestimmt. Ihre experimentelle Bestimmung ist eine Schlüsselaufgabe in der Qualitätskontrolle. Breitet sich eine kohärente Ultraschallwelle durch eine inhomogene Mikrostruktur aus, erfährt diese gut messbare Dämpfung und Dispersion.. Ultraschall stellt somit eine schnelle und zerstörungsfreie Methode für die Charakterisierung der effektiven Materialeigenschaften dar. Die gestreuten Wellen sind jedoch zuffällig und die Bestimmung der kohärenten Antwort erfordert eines Mittelungsprozesses. In den Experimenten wird ein Laserverwendet, um SAWs zu generieren und die kohärente Welle wird mit einem Laser-Interferometer detektiert. Durch die Fokussierung beider Laser zu linienförmigen Spots wird die kohärente Wellenform gemessen. Der Linien-Detektor soll im Rahmen dieses Projektes entwickelt und charakterisiert werden. Die effektiven Materialeigenschaften erlauben dann die Bestimmung der Häufigkeit und Geometrie der Risse durch Lösen eines inversen Problems.
In diesem Projekt werden die Oberflächeneigenschaften von Metallplatten mit Hilfe von SAWs untersucht. Das Projekt soll die Möglichkeiten und Einschränkungen von kohärenten Wellenformen in der inversen Charakterisierung von inhomogenen Mikrostrukturen aufzeigen.

Projektpartner

- Research Center for Non Destructive Testing GmbH