

Neuartige Wirbelstromsonde basierend auf flexiblen GMR-Sensor-Arrays zur Analyse von Bauteilen komplexer Formen

WirbelFlex

Martin Schulze: Fraunhofer IKTS-MD

Denys Makarov: Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V.

Mykola Vinnichenko: Fraunhofer IKTS-DD

Für die Defektprüfung an gekrümmten Geometrien mit flexiblen Sensoren werden aktuell sogenannte Mehrkanalflexspulensysteme basierend auf der zerstörungsfreien Wirbelstromprüfung eingesetzt. Diese spulenbasierten Systeme arbeiten technologisch bedingt nur in höheren Prüffrequenzen und demnach in geringen Eindringtiefen. Der Nachfrage seitens der Industrie nach flexiblen Wirbelstromarrays für sensitive Anwendungen mit hoher Eindringtiefe von 1,5mm bis 10mm kann demnach aktuell nicht nachgekommen werden. Diese wird aber gerade in Bezug auf mittels Additive Manufacturing hergestellter Freiformbauteile als auch durch den vermehrten Einsatz von geometrisch komplex geformten Faserverbundkompositen immer größer.

Bei den konventionellen Systemen reduziert sich die Magnetfeldempfindlichkeit bei Verringerung der Messfrequenz ebenso wie die laterale Auflösung. GMR-Sensoren als Empfängersysteme weisen hingegen den Vorteil einer frequenzunabhängigen Magnetfeldempfindlichkeit auf und bieten daher die Option, eine höhere Diagnostiktiefe bei gleichbleibend hoher Ortsauflösung zu erreichen. Darüber hinaus sind GMR's aufgrund ihrer geringeren Abmaße und der hohen Herstellungsreproduzierbarkeit als Arraysensoren prädestiniert. Der in diesem Projekt verfolgte Ansatz ermöglicht zudem den Aufbau flexibler GMR-Sensoren für den Einsatz an Bauteilen mit komplexer Geometrie.

Das übergeordnete Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines innovativen flexiblen Wirbelstrom-GMR-Sensorarrays mit verbesserter Empfindlichkeit, größerer Diagnostik-Eindringtiefe bis 10 mm bei einer Ortsauflösung 0,5 mm, um das Mapping von elektrisch leitfähigen Bauteilen mit komplexen Formen zu ermöglichen.

Durch den entstehenden Zugang zu innovativen Prüfverfahren und deren Herstellungstechnologien erhalten KMUs wichtige Vorteile bei Etablierung von eigenen Produkten. Es profitieren somit Hersteller der Prüfsysteme als auch Prüfdienstleister, welche ihre Produktportfolios mit innovativen Lösungen erweitern.