

Erkennung von verborgenen Objekten mit Lockin-Thermografie

Eines von zweihundert hergestellten Verbundwerkstoffteilen für die Luft- und Raumfahrt ist von eingebetteten Fremdkörpern (FOD) betroffen, die die Qualität des Teils beeinträchtigen und häufig eine Reparatur oder Verschrottung erforderlich machen. Dies führt zu enormen Ressourcenverlusten bei der Herstellung und verringert die Nachhaltigkeit der Produktion. Solche Fremdkörper treten vor allem in der frühen Phase des Legens auf, die in der Regel manuell erfolgt und durch den Einsatz geeigneter Sensorsysteme leicht verhindert werden kann. Obwohl optische Lösungen geeignet erscheinen, haben solche Sensoren technische Probleme, wie z. B. eine fehlerfreie automatische Erkennung von Defekten aufgrund des schlechten Kontrasts, und sind nicht in der Lage, Defekte unter der Oberfläche zu erkennen. Darüber hinaus ist der Schutz personenbezogener Daten ein Problem, da solche Geräte zur Personalüberwachung eingesetzt werden können und vom Personal mit Misstrauen betrachtet werden.

Eine Methode, die die oben genannten Probleme überwindet, ist die aktive Thermografie. Als Prüfmethode bietet sich die optisch angeregte Lockin-Thermografie an. Den Besonderheiten des Fertigungsprozesses Rechnung tragend, befinden sich die Anregungsquellen ca. 2m von der Faseroberfläche entfernt, und strahlen größtenteils infrarotes Licht ab, um das Fertigungspersonal nicht zu stören. Die Sensoreinheit wird mit einem Portal an die zu prüfende Position gebracht, und kann so, Stück für Stück die gesamte Faserfläche prüfen. In einem Prüfschritt wird dabei ein ca. A4-Seiten großes Flächenstück aufgenommen und mit Lockin-Technik ausgewertet.

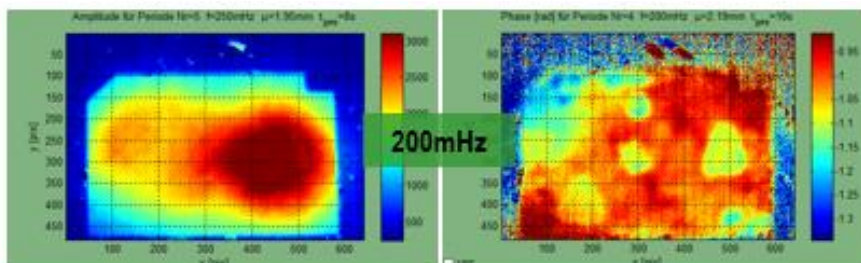


Bild 1: Amplitudenbild (li) und Phasenbild (re)

Die Präsentation gibt eine Übersicht zur Motivation, zur Prüfaufgabe und zur Prüfmethode. Der Fokus im Vortrag wird auf die Umsetzung der Prüfmethode, insbesondere auf die programmtechnische Realisierung gesetzt. Auf einfache und verständliche Art und Weise wird erklärt, welche Gesichtspunkte bei der Umsetzung beachtet wurden, und wie sich das auf das Ergebnis auswirkt. Dabei erfolgt die Umsetzung in der Programmiersprache Python, bei dem in der gegebenen Anwendung besonders Multiprozessing und die Schnittstelle zur Thermokamerasoftware hervorgehoben wird.

Das Projekt ZERO3 wird als Leitprojekt im Rahmen des Programms "Produktion der Zukunft - 43. Ausschreibung" der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (bmk) gefördert. - (FFG No.: FO999896399).