

Ausschreibung wissenschaftliches Personal (mit Möglichkeit zur Promotion)

Aktive Mikrowellenthermografie (AMT) zur orts aufgelösten Feuchtebestimmung in Polyamiden

Inhalt:

Polyamide spielen aufgrund ihrer guten mechanischen Eigenschaften in Verbindung mit niedrigem Gewicht und geringen Herstellungskosten eine wichtige Rolle in Industrie und Technik. Dabei verhält es sich hygroskopisch, was in Abhängigkeit der Umgebungsbedingungen einen Einfluss auf Eigenschaften und auch Lebensdauer nach sich zieht. Eine geeignete schnelle und orts aufgelöste Messmethodik zur Bestimmung des Feuchtegrads kann dazu beitragen Materialversagen zu vermeiden, die Bauteillebensdauer vorherzusagen und somit einen nachhaltigeren Umgang mit Ressourcen ermöglichen.

In Vorversuchen hat sich die aktive Mikrowellen-angeregte Thermografie (AMT) dazu als vielversprechend erwiesen. Ziel dieses Projekts ist die Verbesserung dieses Verfahrens zur Erweiterung der Ortsauflösung hinsichtlich einer zusätzlichen Tiefeninformation sowie der quantitativen Aussage zur lokalen Wassersättigung. Dazu werden PA-Proben verschiedener bekannter Feuchteverteilung mittels AMT untersucht und das Verfahren iterativ verbessert und angepasst. Gerade in Bezug auf Tiefeninformation stellt sich ein inverses Problem, das mit im Projekt spezifisch zum Problem anzupassenden Methoden (Regularisierungsmethoden, maschinelles Lernen, parametrische Vorwärtsrechnung) gelöst werden muss. Als Datengrundlage dazu sowie zur Validierung dienen hierzu Messungen mittels Computertomographie, die sich in Vorprojekten als valides, aber zeitintensives Verfahren zur Messung der Feuchteverteilung in Polyamiden erwiesen haben.

Aufgabenstellung

In Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Institut für Polymerforschung e.V. in Dresden werden in den ersten beiden Projektjahren folgende Ziele verfolgt:

1. Grundlegende Experimente zur mikrowellenangeregten Thermografie
2. 2D-Charakterisierung der Feuchteverteilung von lateral inhomogenen PA 6-Probekörpern mittels AMT
3. Untersuchung verschiedener Verfahren der thermografischen Anregung und Auswertung zum Erhalt der Feuchteverteilung in z-Richtung (Tiefenrichtung)
4. Gewinnung kombinierter Flächen- und Tiefeninformationen über die Feuchteverteilung durch Rekonstruktionsverfahren

Voraussetzungen

- Masterabschluss in Materialwissenschaft, Mechatronik, Informatik, Physik oder Mathematik
- Gute Kenntnisse der zerstörungsfreien Prüfung (Thermografie und Röntgencomputertomographie)
- Grundlegende Kenntnisse in Rekonstruktionsverfahren und „Machine Learning“

Starttermin: 01.08.2025

Dauer: Projektdauer 24 Monate; 36 Monate im Fall einer Promotion sichergestellt

Vergütung: 100% TV-L E13

Ansprechpartner: Hendrik Jost; hendrik.jost@izfp-extern.fraunhofer.de