



Masterarbeit

Programmieren, Experimentell

Acoustic Emission-basierte Klassifikation von Schadensmechanismen in CFK-Werkstoff

Rahmenbedingungen

Dauer: 6 Monate

Voraussetzungen: Programmiererfahrung, Laborerfahrung

Sprache: Deutsch/English

Zielgruppe: Masterstudierende (Elektrotechnik, Mechatronik, Maschinenbau)

Inhalt

Carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) bieten im Vergleich zu metallischen Materialien einige vorteilhafte Eigenschaften wie z. B. eine hohe spezifische Festigkeit. Jedoch ist Verwendung dieser Materialien in der Praxis aufgrund verschiedener mikro-mechanischer Schadensmechanismen limitiert.

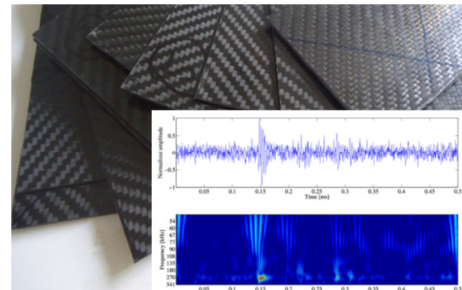
Zur Charakterisierung des Schädigungsverhaltens von CFK werden häufig Acoustic Emission (AE)-basierte Verfahren vorgeschlagen.

Typischerweise wird infolge der Ausbildung eines Schadens in einem belasteten Bauteil Energie freigesetzt. Diese breitet sich in Form elastischer Wellen aus und kann mit AE Sensoren detektiert werden. Die gemessenen Wellenformen weisen charakteristische Signaleigenschaften auf. Durch geeignete Signalverarbeitung können Rückschlüsse auf die ursächlichen Mechanismen gezogen werden.

Gegenstand dieser Masterarbeit ist eine Untersuchung zur Unterscheidbarkeit der AE Signaturen verschiedener mikro-mechanischer Schadensmechanismen mit Methoden der statistischen Mustererkennung. Hierzu sollen Bruchtests mit CFK Proben durchgeführt und ausgewertet werden. Die hieraus gewonnenen Daten können zum Training eines Klassifikationsalgorithmus verwendet werden. Abschließend soll die Zuverlässigkeit des Klassifikators bewertet werden. Dies beinhaltet die folgenden Aufgabenschwerpunkte:

- Einarbeitung in Methoden des maschinellen Lernens, insbesondere Klassifikation (z. B. Support Vector Machine, Convolutional Neural Networks)
- Aufarbeiten und Dokumentation vorhandener Arbeiten und Vorgehensweisen sowohl zur Filterung und Klassifikation von Messdaten wie auch zur Aufnahme von Messdaten mit den vorhandenen Hochgeschwindigkeitskarten des Lehrstuhls
- Auswertung und Analyse der Messergebnisse, Training maschineller Lernverfahren mit den gewonnen experimentellen Daten
- Detaillierte Analyse und zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse
- Sorgfältige Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Arbeit sind im Lehrstuhl hochschulöffentlich vorzutragen und eine schriftliche Dokumentation ist anzufertigen.



Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dirk Söffker
Büro: MB 341
Telefon: 0203 / 379 3024
E-Mail: soeffker@uni-due.de

Sebastian Wirtz, M.Sc.
MB 351
0203 / 379 1914
sebastian.wirtz@uni-due.de