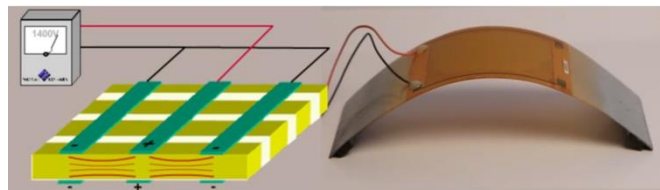


## Einsatz piezokeramischer Flächenaktoren in bi-stabilen Faserkunststoffverbunden

(Studienarbeit)

Aktive adaptive Leichtbaustrukturen erlauben eine Kontrolle der Strukturgestalt. Damit können Struktureigenschaften gezielt an unterschiedliche Betriebszustände eingestellt werden. Somit ist mit nur geringer zusätzlicher Masse eine größere Funktionalität von Leichtbaustrukturen umsetzbar. Anwendungen für adaptive Strukturen sind zahlreich, etwa formadaptive Rotorblätter in Turbinen oder Strömungsmaschinen oder in medizintechnischen Komponenten, wie Orthesen. Piezokomposite mit Kammelektroden sind für adaptive Strukturen besonders geeignet, da diese dünn, biegsam und vergleichsweise robust sind. In Piezokompositen sind dünne Piezokeramikfasern in eine Polymermatrix eingebettet. Durch kammartig angeordnete Elektroden kann durch Nutzung des inversen piezoelektrischen Effekts ( $d_{33}$ -Effekt) flächig eine Deformation der parallelen Piezofasern erzielt werden. Die Wirkung erfolgt im Wesentlichen nur in Faserrichtung, der Flächenaktor zeigt dann eine anisotrope Wirkung in Form von Deformation bzw. Haltekräften.



In dieser Arbeit soll der Einsatz piezokompositen Flächenaktoren in bi-stabilen Faserkunststoffverbunden untersucht werden. Dabei soll eine gezielte Umschaltung der Gleichgewichtszustände von einfachen Kohlefaserkunststoffverbund-Strukturen (CFK) untersucht werden. Dazu sind einfache bi-stabile Strukturen unter Nutzung einer thermomechanischen oder mechanischen Vorspannung aufzubauen und deren Bi-Stabilität zu untersuchen. Dafür sollen entsprechende Herstellverfahren und Untersuchungsverfahren umgesetzt werden. Das Stabilitätsverhalten ist mit geeigneten Modellen abzubilden und mit der experimentellen Untersuchung abzugleichen.

Die erhaltenen bi-stabilen Strukturen sollen dann mit piezokeramischen Flächenaktoren ausgestattet werden, um ein Schalten der Deformationszustände durch Anlegen einer Aktorspannung zu ermöglichen. Dazu sind in Messungen die grundlegenden Eigenschaften des Flächenaktors mit den Datenblättern abzugleichen und die bi-stabile Faserverbundstruktur entsprechend zu dimensionieren.

### Bearbeitungsumfang:

- Einarbeiten in die Thematik von Piezokompositen und Stabilitätsmechanismen
- Aufbau bi-stabiler CFK-Struktur mit experimenteller Untersuchung und Charakterisierung
- Abbildung des Stabilitätsverhalten mit geeigneten rechnerischen Modellen und Abgleich mit den experimentellen Befunden
- Untersuchung der Eigenschaften der piezokompositen Flächenaktoren
- Dimensionierung der bi-stabilen CFK-Struktur und Aufbau der adaptiven Struktur
- Untersuchung des Deformationsverhalten der adaptiven Struktur
- Kritische Würdigung der Ergebnisse und Anfertigung wissenschaftlicher Ausarbeitung

### Betreuung:

Albrecht Radtke, M.Sc.

Prof. Dr.-Ing. Philipp Weißgraeber

[philipp.weissgraeber@uni-rostock.de](mailto:philipp.weissgraeber@uni-rostock.de)