



Ansprechpartner:



Claus Scheidemann  
P1.3.32  
Warburger Straße 100  
33098 Paderborn

Telefon: +49 (0) 5251 / 60 1816  
Telefax: +49 (0) 5251 / 60 1803  
E-Mail: [claus.scheidemann@upb.de](mailto:claus.scheidemann@upb.de)  
Internet: <http://www.upb.de/ldm>

# Studienarbeit/Masterarbeit

## Untersuchung des Einflusses dämpfender Materialien auf das Resonanzverhalten von Ultraschallaktoren

### Tätigkeitsfeld

Ultraschallaktoren werden vielfältig in der Industrie eingesetzt, z. B. für die Herstellung von Drahtbrücken bei Halbleiterbauelementen, beim rückstandslosen Schneiden von Torten oder für die Intensivierung des biologischen Abbaus von Biomasse. Beim Aufbau von Ultraschallaktoren werden die piezoelektrischen Keramiken zwischen Metallelementen mechanisch verspannt. Dies ist nötig, da im dynamischen Betrieb der Gesamtstruktur hohe mechanische Belastungen auftreten. Die mechanische Vorspannung hat Einfluss auf die Polarisation der piezoelektrischen Keramiken und bewirkt damit eine Änderung ihrer charakteristischen Materialparameter, welche für den optimierten Entwurf von Ultraschallaktoren bekannt sein müssen. Zur Bestimmung der Materialparameter wird das elektromechanische Klemmenverhalten der piezoelektrischen Keramiken vermessen und an verschiedenen Resonanzstellen ausgewertet. Für die Bestimmung der Abhängigkeit der Materialparameter von der Vorspannung sollte die Vorspanneinrichtung selbst das dynamische Verhalten möglichst nicht beeinflussen.

### Aufgabenstellung

In einer vorangegangenen Arbeit wurde ein Konzept für die Vorspannung erarbeitet. Dieses erfordert den Einsatz von zusätzlichen Bauteilen, die, sofern sie aus Standardmaterialien bestehen, das elektromechanische Klemmenverhalten jedoch deutlich beeinflussen. Im Rahmen dieser Arbeit soll untersucht werden, ob Materialien oder Strukturen mit speziell dämpfenden Eigenschaften eingesetzt werden können und in welcher Weise diese das Schwingverhalten beeinflussen. Eine wesentliche Randbedingung ist, dass Druckspannungen bis 80 MPa aufgebracht werden können, das Material bei Schwingungen im Ultraschallbereich dauerfest ist und nicht zu erheblicher Erwärmung führt.

Im ersten Schritt dieser Arbeit sind verschiedene Materialien zu recherchieren und zu beschaffen, um diese simulativ und experimentell in einem vorhandenen Ultraschallaktor zu untersuchen. Anschließend ist auszuwerten, inwiefern das ausgewählte Material / die Struktur das dynamische Verhalten des Ultraschallaktors beeinflusst, und die Materialparameter ermittelt werden können.

### Voraussetzungen

- Grundkenntnisse im Umgang mit ingenieurtypischer Software
- Interdisziplinäre Teamarbeit im Rahmen einer DFG-Forschungsgruppe

Bei Fragen und / oder Interesse an dieser Arbeit wenden Sie sich bitte an den nebenstehend genannten Ansprechpartner.