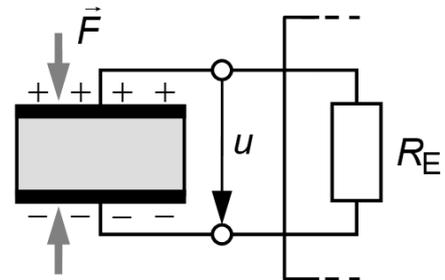


Abschlussarbeit

Experimentelle Untersuchung zur Quantifizierung von Piezoelektrischem Energy-Harvesting

Die Relevanz der Zustandsüberwachung von Brückenbauwerken rückt angesichts des zunehmend besorgniserregenden Zustands vieler Brücken auf deutschen Straßen und Schienen verstärkt in den Fokus. Mit einer wachsenden Anzahl von Bauwerken steigt die Notwendigkeit einer präzisen und kontinuierlichen Überwachung.¹ Der Einsatz von Piezoelektrika als Energy Harvester kann nicht nur ein Sensornetzwerk mit Energie versorgen, sondern auch direkt Informationen über Anregung und Deformation der Brücke liefern.

Die Hauptaufgabe dieser Abschlussarbeit besteht darin, die erntbare elektrische Energie zu quantifizieren und einem theoretischen Modell gegenüberzustellen. Mittels eines Prüfstands werden simulativ ermittelte Lastprofile auf Piezoelemente aufgebracht. Dabei sollen zunächst verschiedene elektrische Schaltungen aus der Literatur zum Einsatz kommen², welche anschließend optimiert und auf den vorliegenden Anwendungsfall angepasst werden sollen. Weiterhin wird der Einfluss von Prüfkörpermaterial und -geometrie an unterschiedlichen Piezoelementen sowie gestapelten Piezo-Stacks untersucht. Eine besondere Herausforderung für die praktische Umsetzung stellen die hohen elektrischen Spannungen dar.



In dieser Arbeit erwerben Sie Know-how und Handlungskompetenzen in folgenden Gebieten: Schaltungsentwurf, Platinengestaltung, Energy Harvesting, Datenerfassung und -analyse, Programmierung in MATLAB/Python.

Arbeitsplan:

- Literaturrecherche zu geeigneten Harvesting-Schaltungen.
- Gestaltung der Platinen unter Berücksichtigung der zu erwartenden elektrischen Randbedingungen.
- Berechnung / Simulation der erntbaren Energiemenge.
- Durchführen der Versuche am Prüfstand und Aufnahme der Messdaten.
- Entwicklung einer auf den Anwendungsfall angepassten Schaltung.
- Beurteilung der Simulation anhand der gemessenen Daten.

Betreuer:

Philipp Mattauch, Tel.: 0921 / 55-7233, E-Mail: Philipp.Mattauch@uni-bayreuth.de

¹<https://www.bast.de/DE/Statistik/Bruecken/Zustandsnoten.html>

²Lefeuve, E. u. a.: A comparison between several vibration-powered piezoelectric generators for standalone systems . Sensors and Actuators A 126 (2005), S. 406–416.