

Bachelorarbeit

Entwicklung und Charakterisierung eines hybriden Energy-Harvesters zur Ernte von Stoßenergie

Vielfach müssen Sensorknoten in Anwendungsszenarien wie dem intelligenten Gebäudemanagement ihre Daten (über Objektposition, Temperatur, Feuchte, ...) per Funk übermitteln, etwa zum Einsparen von Verkabelungsaufwand. Es hat dann wenig Sinn, die Sensorknoten kabelgebunden mit Energie zu versorgen. Daher wird weltweit mit hohem Aufwand daran geforscht, Systeme wie Funksensoren netz- und batterieunabhängig („energieautark“) zu machen. Ein Ansatz hierfür ist *Energy-Harvesting*, also die „Ernte“ von Energie, sprich die Wandlung von kostenlos in der Umwelt verfügbarer Energie in elektrische Energie. Speziell beim kinetischen Energy-Harvesting soll die in Mikrovibrationen enthaltene mechanische Energie ausgenutzt werden. Solche Vibrationen sind im Hausbereich überall verfügbar; ihre Quellen stammen von zufallenden Türen, vorbeilaufenden Menschen oder dem Straßenverkehr vor dem Haus. Die Vibration kann zum Beispiel dazu benutzt werden, um Magnete in der Nähe einer Spule zu bewegen. Nach dem Dynamoprinzip entsteht dann eine elektrische Induktionsspannung und damit elektrische Energie, die gespeichert wird. Damit ist es einem Funksensorknoten möglich, alle paar Minuten ein Signal zu senden.

Neben harmonischen Schwingungen, die auf wenige Resonanzen beschränkt sind und sich vergleichsweise leicht etwa mit Biegebalkenstrukturen ernten lassen, kommen auch stoßartige Erschütterungen vor, die zeitlich begrenzt sind und ein sehr breitbandiges Spektrum aufweisen. Die Wandlung und Verwendung dieser Stöße gestaltet sich darum schwieriger. In einer bereits durchgeführten Bachelorarbeit wurden piezoelektrische Membranen mittels Falltests mit Stahlkugeln auf ihre Eignung zur Ernte von Stoßenergie getestet.

Auf Grundlage dieser Arbeit soll ein hybrider Energy-Harvester entstehen, der nicht nur die Stoßenergie der auftreffenden Kugel, sondern auch die Bewegungsenergie der Kugel erntet. Dazu wird die Stahlkugel durch eine Magnetkugel ersetzt und eine Induktionsspule verwendet. Dieser Prototyp wird mit dem Finite-Elemente-Programm Ansys Electromagnetics simuliert, gebaut und anschließend charakterisiert.

Dabei erwerben Sie Know-how und Handlungskompetenz auf folgenden Gebieten: Finite-Element-Analyse, Sensorik, Messtechnik, Programmierung mit Matlab.

Arbeitsplan:

- Einarbeitung; Recherche
- Elektromagnetische Simulation
- Bau des hybriden Energy-Harvesters
- Charakterisierung
- Dokumentation

Betreuer:

Dipl.-Ing. M. Mösch, Tel.: 7257, E-Mail: mario.moesch@uni-bayreuth.de