



- 1 Brückenmodell.
- 2 Vergleich der Eigenschwingformen zur detektion von Schäden.

Globale Strukturüberwachung mittels verteilter Datenerfassung

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

Ansprechpartner
Dipl.-Ing. Andreas Friedmann
Telefon +49 6151 705-493
Fax +49 6151 705-214
andreas.friedmann@lbf.fraunhofer.de
TU Darmstadt
Eingebettete Systeme und ihre Anwendungen
Dipl.-Inform. Andreas Engel
engel@esa.cs.tu-darmstadt.de

lbf.fraunhofer.de

Am Modell einer Brücke wird gezeigt, wie im Betrieb auftretenden Vibrationen autonom und drahtlos erfasst und zur Identifikation von Schäden genutzt werden können.

Der schlechte Zustand der Straßenbrücken in Deutschland ist zunehmend Thema in den Medien. Wissenschaftler des Fraunhofer LBF und der Technischen Universität Darmstadt haben ein System entwickelt, mit dem sich aus den Vibrationen, denen Brücken im Betrieb ausgesetzt sind, Schwingungseigenschaften bestimmen lassen. Die Entwicklung und Veränderung dieser Eigenschaften wiederum lassen sich damit über einen langen Zeitraum beobachten, was Hinweise auf entstehende und anwachsende Schäden geben kann. Das 51,4 kg schwere Stabtragwerk modelliert eine Fachwerkbrücke und wird durch die Überfahrt einer 4,2 kg schweren Modellbahn angeregt. Die aus diesen Betriebsanregungen entstehenden Antwortschwingungen werden von 20 Be-

schleunigungssensoren mit einer Abtastrate von 400 Hz erfasst. Diese Sensoren basieren auf MEMS-Chips, die in Anlagen des Fraunhofer LBF mit speziell angepassten Gehäusen ausgestattet und konfektioniert wurden.

Die Ansteuerung dieser Sensoren erfolgt durch fünf von der Technischen Universität Darmstadt entwickelten, Hardware-beschleunigten drahtlosen Sensorknoten. Diese schätzen aus den Sensorsignalen Auto- und Kreuzkorrelationsfunktionen mittels Random-Decrement Technik. Die dadurch stark aggregierte Datenmenge wird so mit reduziertem Energieaufwand an einen zentralen Rechner gesendet. Dieser führt eine operationelle Modalanalyse aus, um die modalen Eigenschaften der überwachten Struktur aus den Korrelationsfunktionen abzuleiten. Durch einen Vergleich der modalen Eigenschaften mit einem Referenzmodell der intakten Struktur können Veränderungen detektiert werden.