

Abgeschlossene Master-Thesis

Autor: Lu Xu

Betreuer: Nikolai Kleinfeller, M.Sc.

Abgabe: 11.06.2018

Schlagworte: Strukturintensität, Balkenstruktur, Messfehler



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



## Entwicklung einer robusten Berechnungsmethode für die messtechnische Bestimmung der Strukturintensität an Balkenstrukturen

### *Development of a robust calculation method for structural intensity measurement conducted on beams structures*

Die Strukturintensität (STI) beschreibt den Energiefluss des Körperschalls innerhalb einer schwingenden Struktur. Mithilfe der Strukturintensität können gezielte konstruktive Maßnahmen zur Verringerung des Körperschalls an kritischen Orten getroffen werden. Am Fachgebiet SAM wird ein neues Messverfahren zur Erfassung der STI an beliebig gekrümmten Bauteilen mit Hilfe der 3D-Scanning-Laser entwickelt. Im Rahmen dieser Arbeit wird eine auf dem Finite-Differenzen-Verfahren basierende Berechnungsmethode für die Bestimmung der Strukturintensität an Balkenstrukturen untersucht. Die Verfahrensgrenzen der Berechnungsmethode werden mit Hilfe eines Referenzmodells und mit Berücksichtigung von realen Messdaten bestimmt. Die schnittgrößenbasierte Strukturintensität wird als Referenz angenommen und mit Hilfe der analytischen STI-Lösungen validiert. Durch die Untersuchung wird gezeigt, dass ein Grenzwert der Gitterweite für kleinste Fehler der Strukturintensitäten existiert. Bei einer Gitterweite die kleiner als der Grenzwert ist, nimmt der Gesamtfehler der Berechnung aufgrund von Messfehlern zu. Ist die Gitterweite größer als der Grenzwert, nimmt der Gesamtfehler der Berechnung aufgrund der numerischen Approximationsfehler zu. Der Grenzwert hängt von der Wellenzahl innerhalb der Balkenlänge ab. Für In-plane- und Out-of-plane-Anteile der STI sind die Grenzwerte unterschiedlich.

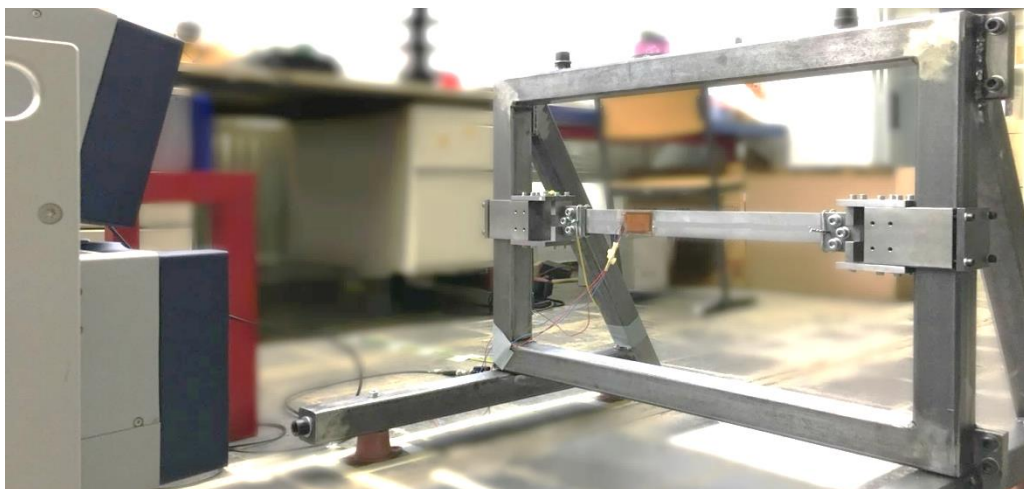


Abbildung 1: Versuchsaufbau zur Messung der Strukturintensität an einer beidseitig eingespannten geraden Balkenstruktur mit Hilfe eines 3D-Scanning-Laservibrometers.