

Untersuchungen zur Linearisierbarkeit von AE-Sensorkennlinien am Beispiel von Reibungsvorgängen an einem Bremsmodell

Peter HOLSTEIN*, Christian PROBST*, Dzmitry SAVITSKI**, Andreas THARANDT***

* SONOTEC Ultraschallsensorik Halle GmbH

** TU Ilmenau

*** Steinbeis Transferzentrum, Taucha Technische Akustik und angewandte Numerik

Kurzfassung

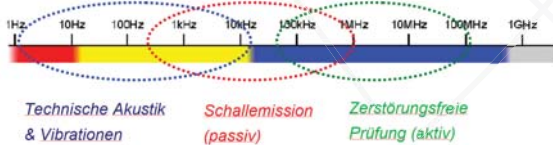
Es werden Kennlinien der Empfindlichkeit von Schallemissionssensoren in einem Frequenzbereich von 20 kHz bis 500kHz verglichen. Anschließend werden die Vorteile der Verwendung von Piezokompositen in neuen AE-Sensoren für die Linearisierung der Kennlinie vorgestellt und diskutiert. Hierbei soll vorrangig die Unterdrückung unerwünschter Resonanzen gegenüber konventionellen AE-Sensoren betrachtet werden. Beispielfhaft werden unterschiedliche AE-Sensortypen an einem "vereinfachten" Bremsmodell zur Untersuchung reibungsinduzierter Vorgänge eingesetzt. Die Vorteile von AE-Sensoren auf Basis von Piezokompositen werden für die Bewertung und Lokalisierung unterschiedlicher physikalischer Prozesse verifiziert.

UNTERSUCHUNGEN ZUR LINEARISIERBARKEIT VON AE-SENSORKENNLINIEN

Motivation

- Reibprozesse führen zu akustischer Emission und regen Strukturschwingungen an
- Condition-Monitoring erfordert Signalbasierte Auswertung
- Sensorkennlinie muss beherrschbar und bekannt sein
- Linearisierung der Sensorkennlinie im Messbereich gewünscht

Frequenzbereiche für Akustik- und Ultraschallverfahren



Lösungsansatz

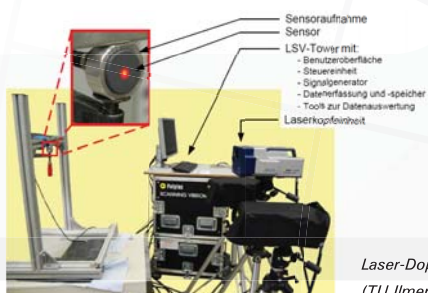
- Sensoren auf Basis von Piezo-Kompositen (bereits auf der DAGA 2013 vorgestellt)
- Unterschiedliche Sensoren mit verschiedenen Bauformen und Frequenzgängen wurden aufgebaut
- Untersuchungen zur Unterdrückung von unerwünschten Nebenresonanzen im Bereich von 20 kHz bis 600 kHz wurden durchgeführt



Miniaturisierte AE-Sensoren

Charakterisierungsmethoden

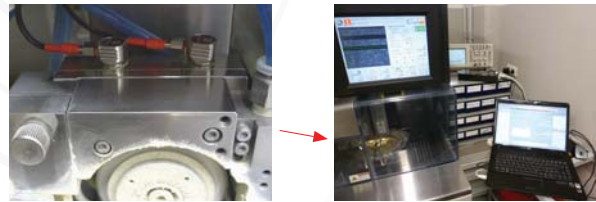
- Elektronische Frequenzganganalyse
- Laser-Doppler-Vibrometer zur Bestimmung Sendekennlinie
- Akustische Face-to-Face-Charakterisierung zur Bestimmung Empfangskennlinie



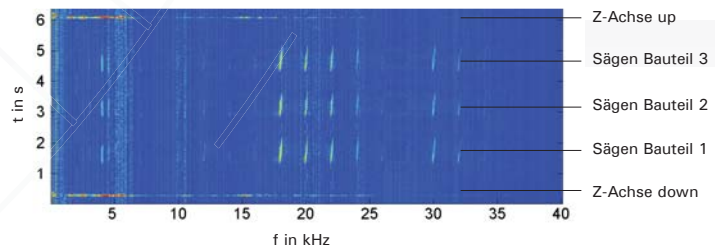
Laser-Doppler Vibrometer
(TU Ilmenau)

Erste experimentelle Ergebnisse

- Messungen an Wafer-Säge – Reibprozesse beim Schleifen

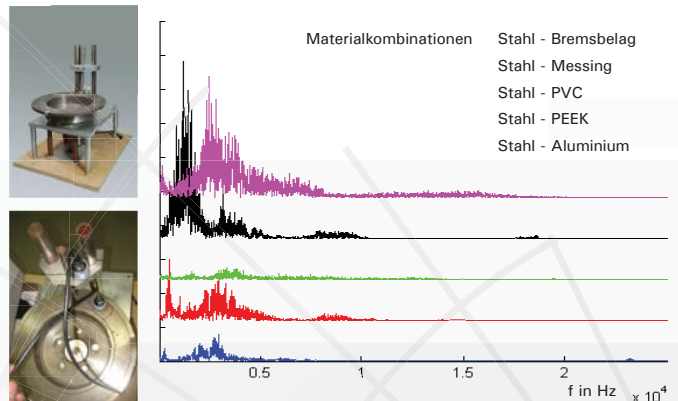


AE-Sensoren appliziert auf der Spindel einer Wafer-Säge; Messequipment



Spektrogramm eines Sägeprozesses von 3 Bauteilen mit einer Dauer von 6 Sekunden

- Messungen am Bremsmodell



Ausblick

- Einführung von geeigneten Kalibrierverfahren
- Entwicklung weiterer Sensor-Bauformen
- Einsatz der Sensoren in weiteren Applikationen

