

- 1 Schallquellenortung mittels Beamforming an einem Motorrad im Halbfreifeldraum
- 2 Oberflächenschnellemessung an einem Geigenkorpus mittels Laservibrometrie
- 3 Multiaxialer Schwingungsprüfstand

## TECHNISCHE AKUSTIK – AKUSTISCHE ANALYSEN UND METHODIK

### Kernkompetenzen

- Systemanalyse und Modellbildung
- Einsatz von Array-basierten Verfahren zur Ortung und Analyse stationärer und nichtstationärer Schallereignisse
- Messung und Bewertung der Schallleistung von Fahrzeugen, Maschinen und Anlagen
- Experimentelle Untersuchungen von Betriebsschwingungen im Zeit- und Frequenzbereich
- Experimentelle Bestimmung des Strukturverhaltens
- Analyse der Schallabstrahlung, Schallausbreitung und Schallleistung
- Experimentelle und numerische Modalanalysen
- Dynamische Analysen im Zeit- und Frequenzbereich
- Ermittlung statischer und dynamischer Steifigkeiten/Nachgiebigkeiten

- Ableitung von Maßnahmen zur Schwingungs- bzw. Lärminderung
- Auslegung aktiver Systeme zur Schwingungsdämpfung

### Ausstattung

**Akustischer Halbfreifeldraum:**  
untere Grenzfrequenz: 100 Hz  
Auskleidungstiefe: 0,85 m  
Innenmaße: 8,7 x 6,1 x 5,4 m<sup>3</sup>  
nutzbares Raumvolumen: 284 m<sup>3</sup>  
Nutzlast Kran: 10 kN

### Multiaxialer Schwingungsprüfstand:

Frequenzbereich: 0 – 2000 Hz  
Nennkraft: 8000 N  
Geschwindigkeit: 3 m/s  
Schwingweg: 102 mm  
Beschleunigung (max.): 68 g

### Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

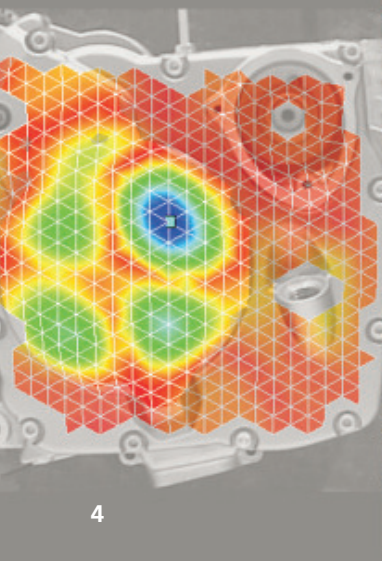
Reichenhainer Straße 88  
09126 Chemnitz

### Abteilung Adaptronik und Akustik

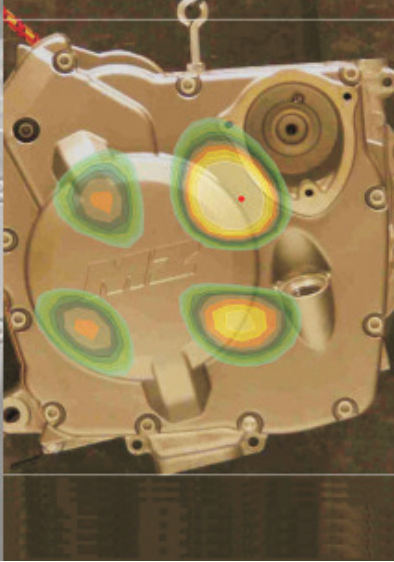
Nöthnitzer Straße 44  
01187 Dresden

Dipl.-Ing. Jan Troge  
Telefon +49 351 4772-2322  
jan.troge@iwu.fraunhofer.de

[www.iwu.fraunhofer.de](http://www.iwu.fraunhofer.de)



4



5



### Messtechnik

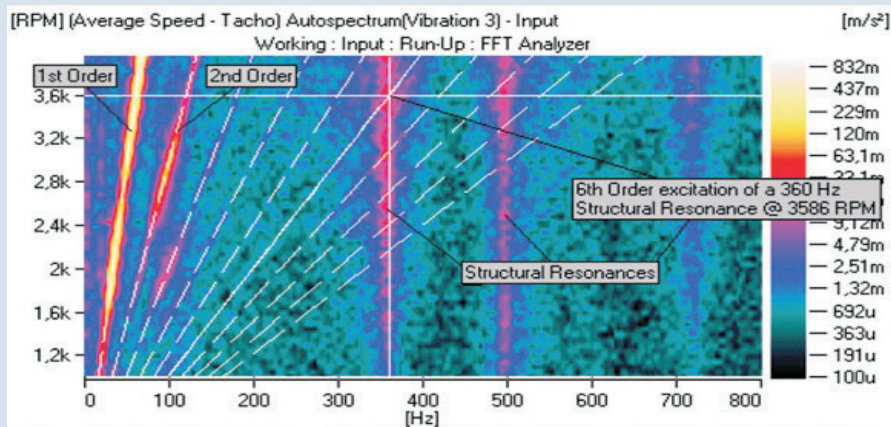
- Modulares Brüel&Kjær Messsystem (bis zu 150 Kanäle)
- 48-Kanal LMS Messsystem
- 3D Laserscanningvibrometer (PSV 400)
  - Frequenzbereich: 0 – 80 kHz
  - Geschwindigkeit: 1e-8 – 10 m/s
  - Arbeitsabstand: > 0,4 m
  - Objektgröße: 1 mm<sup>2</sup> – einige m<sup>2</sup>
- Vergleich der Messdaten mit numerischen Modellen (Model-Updating)
- Auswertung im Zeit- und Frequenzbereich
- Geometriescanner
- Dehnungsmessung
- Videotriangulation
- omnidirektionale Volumenschallquelle
- elektrodynamische Schwingerreger in verschiedenen Baugrößen
- Rotationsvibrometer
- Sensorik zur Erfassung diverser mechanischer und akustischer Größen

### Methoden

- Akustische Holografie (STSF) und Beamforming (akustische Kamera):
  - Analysen im Frequenzbereich von 80 Hz bis 12800 Hz durch Kombination der beiden Messverfahren
  - Ortsselektive Analyse, Abhören von Punkten einer Schallkartierung
  - Quelltrennung / Referenzierung
  - 96-Kanal-Arrays mit verschiedenen Geometrien
  - Noise Source Ranking, zum Beispiel der Komponenten eines Verbrennungsmotors
- Ordnungsanalyse
- Betriebschwingformanalyse (ODS)
- Experimentelle Transferpfadanalyse (TPA)
- Experimentelle Modalanalyse (EMA) mit ME'scope, Modal-Updating
- Operationelle Modalanalyse (OMA)
- Numerische Modalanalyse

- Schallfeldberechnung mittels Randelemente-Methoden (BEM) – Sysnoise
- Mehrkörpersimulation (MKS) mit SimulationX & ANSYS

### Ordnungsanalyse



- 4 Vergleichende Analyse eines Getriebedeckels (Laservibrometer/Beamforming)
- 5 Modalanalysesystem (LAN-XI, bis zu 16 triaxiale Beschleunigungssensoren)