

Einsatzgebiete und Anwendungsbeispiele

Die Laservibrometrie kann zur Messung, Visualisierung verschiedener Schwingungsvorgänge genutzt werden. Unser Laservibrometer ist universell einsetzbar, da sowohl kleine Strukturen mit Oberflächen von wenigen Quadratmillimetern bis hin zu großen Baugruppen wie ganzen PKW-Komponenten betrachtet werden können. Bei ungünstigen Reflexionseigenschaften des Messobjekts (Farbe, Oberflächenstruktur etc.) ist die Schwingungsmessung unter Verwendung einer selbstklebenden Reflexfolie oder eines Sprays zur Oberflächenoptimierung dennoch durchführbar. Die Laservibrometrie kann z. B. für folgende Untersuchungen eingesetzt werden:

- Charakterisierung von Ultraschallwandlern in der Entwicklung oder zur Funktionskontrolle
- Analyse des Eigenschwingungsverhaltens schwingungskritischer Bauteile wie Brems scheiben
- Visualisierung von Schall- bzw. Ultraschallwellen
- Verifikation von Simulationsergebnissen und Ermittlung von Materialdaten durch Abgleich mit Simulationen

Kennen Sie schon unsere industrietauglichen akkreditierten Dienstleistungen?

- Kompetenzbescheinigung des akkreditierten Prüflabors entsprechend DIN EN ISO / IEC 17025, (neue) zerstörungsfreie Prüfverfahren für die industrielle Prüfpraxis zu qualifizieren und validieren
- Schneller Transfer bis zur Marktreife für den qualifizierten, normenkonformen Einsatz in industriellen Anwendungen sowohl für Neuentwicklungen (Eigenentwicklungen) oder für Anpassungen
- Zertifizierung des zugehörigen Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001

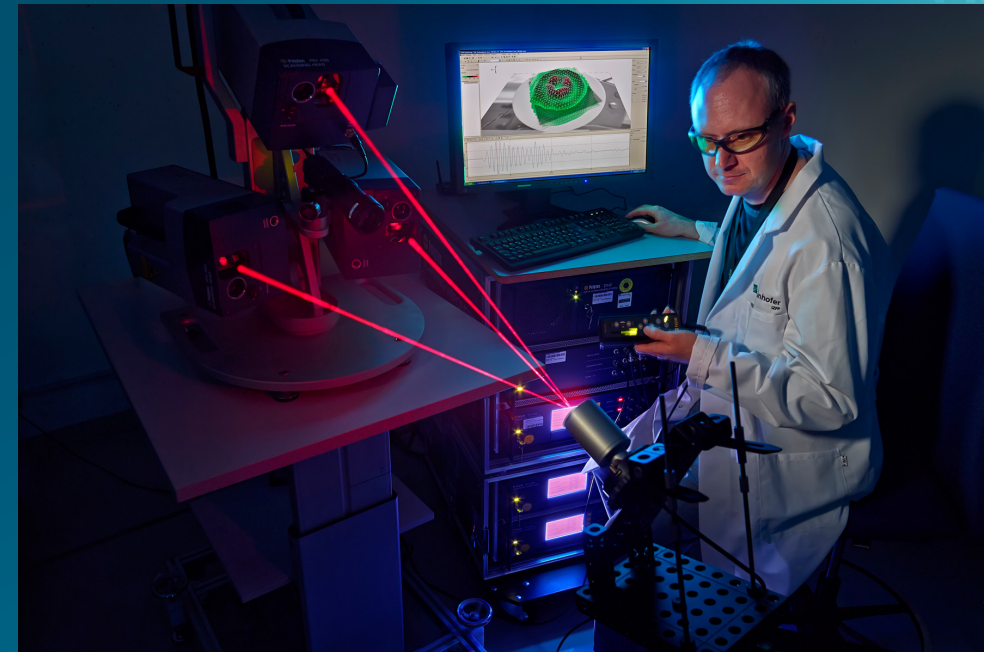
Kontakt

Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie
Prüfverfahren IZFP

Campus E3 1
66123 Saarbrücken

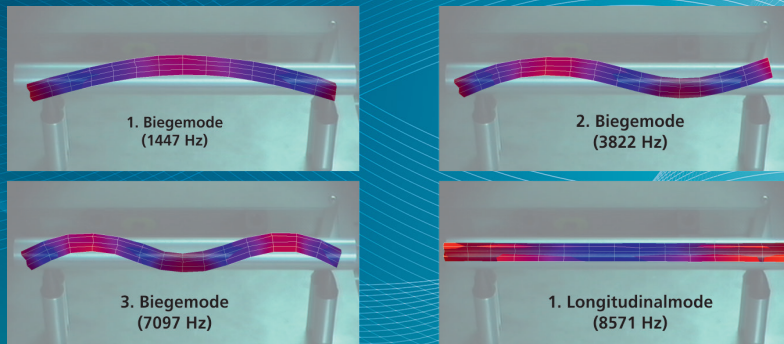
+49 681 9302 0

info@izfp.fraunhofer.de
www.izfp.fraunhofer.de

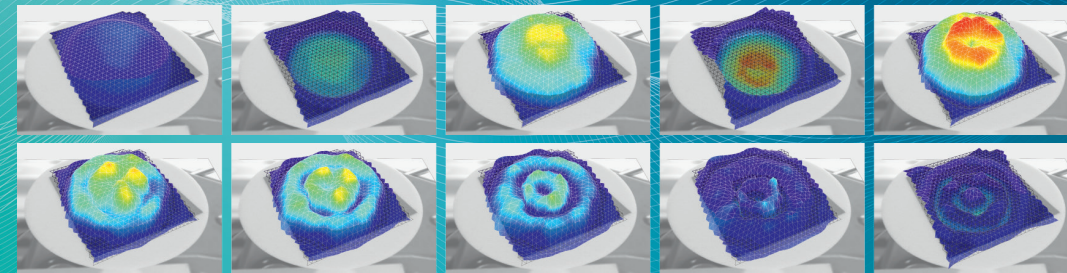


Berührungslose 3D-Messung und Visualisierung hochfrequenter Bauteilschwingungen

Laservibrometrie



Frequenzmessung: Ausgewählte Eigenmoden eines zylindrischen Stabs (Durchmesser: 29 mm, Länge: 300 mm) aus einer Aluminiumlegierung infolge einer Impulsanregung mit einem Modalhammer



Zeitmessung: Schwingverhalten kreisförmiger Luftultraschallkeramik zu verschiedenen Zeitpunkten infolge einer periodischen Anregung mit einer Frequenz von 180 kHz

Laservibrometrie – Berührungslose 3D-Messung und Visualisierung hochfrequenter Bauteilschwingungen

Laservibrometer ermöglichen die berührungslose und rückwirkungsfreie Schwingungsmessung/-visualisierung. Sie eignen sich v. a. zur Analyse von Schwingungsvorgängen, bei denen konventionelle Verfahren an ihre Grenzen stoßen. Laservibrometer nutzen die durch den Dopplereffekt hervorgerufene Frequenzverschiebung eines kohärenten, auf das schwingende Objekt auftreffenden und von dort reflektierten Laserstrahls. Die Ermittlung der Frequenzverschiebung erfolgt dabei über einen interferometrischen Vergleich des Messstrahls mit einem Referenzstrahl. Mit einem Laservibrometer können Schwingungen mit sehr hohen Frequenzen und/oder sehr kleinen Amplituden gemessen werden. Dabei ist im Gegensatz zur Schwingungsmessung

mit Beschleunigungssensoren durch die berührungslose Technik sichergestellt, dass die zu messende Schwingung selbst nicht beeinflusst wird. Durch eine Abrasterung der Oberfläche eines schwingenden Messobjekts ist eine schnelle Schwingungsmessung an vielen Stellen des Objekts möglich.

Mit dem Laservibrometer des Fraunhofer IZFP können Schwingungen sowohl ein- als auch dreidimensional gemessen werden. Im 1D-Modus erfolgt die Messung mit einem einzelnen Messkopf. Dabei werden Schwingungskomponenten erfasst, welche in Richtung des auftreffenden Laserstrahls und somit senkrecht zur Messebene orientiert sind. Im 3D-Modus werden drei Messköpfe verwendet, wobei diese unter verschiedenen Winkeln zueinander

angeordnet sind. Dadurch lassen sich sämtliche Schwingungskomponenten (senkrecht und parallel zur Messebene) detektieren. Die Messlaserstrahlen können über integrierte Spiegel positioniert werden, sodass eine Abrasterung der Messobjektoberfläche und somit eine räumliche Messung der Schwingung ermöglicht wird. Diese kann anschließend benutzerfreundlich visualisiert werden.

Vorteile Schwingungsmessung

- Berührungsloses Messen: Betrachtete Schwingung wird nicht beeinflusst. Die Beschädigung / Beschmutzung des Objekts wird somit vermieden.
- Abrasterung der Oberfläche: Schnelle Schwingungsmessung an mehreren hundert Punkten
- 1D-/3D-Messung: Im 1D-Modus werden Schwingungskomponenten erfasst, die in Richtung des Messlaserstrahls orientiert sind. Im 3D-Modus lassen sich durch Verwendung von drei Messköpfen beliebig orientierte

- Schwingungskomponenten erfassen.
- Hohe Frequenzen, kleine Amplituden: Messen/visualisieren von Schwingungsvorgängen bis zu Frequenzen von 1 MHz dreidimensional. Für eindimensionale Analysen erstreckt sich der Messbereich bis max. 24 MHz. In Abhängigkeit der Frequenz können Schwingungen mit kleinen Amplituden im Bereich einiger Nanometer erkannt werden.
- Zeit-/Frequenzmessung: Die Schwingungsmessung ist im Zeit-/Frequenzmodus möglich. Im Zeitmodus kann der zeitliche Verlauf eines gesamten Schwingungsvorgangs analysiert werden. Im Frequenzmodus hingegen können einzelne Frequenzkomponenten einer Schwingung aus einem Summensignal extrahiert und unabhängig voneinander dargestellt werden.
- Benutzerfreundlichkeit: Die Messergebnisse können benutzerfreundlich visualisiert und in verschiedenen Datenformaten exportiert werden.