

# invenio



## VIBRATION UND AKUSTIK

- PRÜFUNGEN UND ANALYSEN VON SCHWINGUNGEN UND GERÄUSCHEN
- MODAL- UND BEANSPRUCHUNGSANALYSEN
- DAUERTESTS

# UNSERE LEISTUNGEN IM ÜBERBLICK



## SCHWINGUNGS- UND GERÄUSCHPRÜFUNG

Wir ermitteln das Optimierungspotenzial Ihrer Produkte zur Bauteilfestigkeit und zum Schwingungsverhalten (Funktion, Körper- und Luftschall) mit folgenden Methoden:

- Schallintensitäts- und Schalleistungsmessungen
- Modal- und Betriebsschwingungsanalysen
- Beanspruchungsanalysen
- Schwingungsdauertest



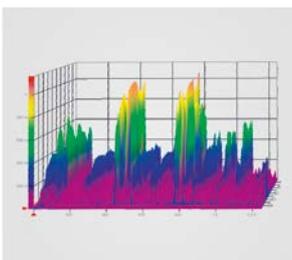
## ELEKTRODYNAMISCHE SCHWINGUNGSPRÜFANLAGEN

Auf elektrodynamischen Shaker-Anlagen mit Spitzenkräften bis 100 kN führen wir Schwingungsversuche aller gängigen Normen mit Testprofilen von Rauschen über Sinus-Sweep bis zu Schocktests durch. Auf unserem hochwertigen und leistungsfähigen Equipment können wir alle wesentlichen Schwingungsbedingungen simulieren und Ihnen schon in frühen Entwicklungsstadien mögliche Problemfelder aufzeigen sowie Verbesserungsmaßnahmen erarbeiten, bewerten und vorschlagen.



## INDIVIDUELLE PRÜFUNGEN

Komplexe oder ungewöhnliche Bauteile? Neue Testverfahren? Wir stellen uns effizient diesen Herausforderungen. Gemeinsam mit Ihnen entwickeln wir Prüfverfahren, die die Qualität Ihrer Produkte dokumentieren. Und wir bieten Ihnen immer wieder neue Ideen zur Weiterentwicklung Ihrer Produkte und von Testprozeduren, wie etwa bei der Erforschung von Dichtungsquietschen aufgrund des Stick-Slip-Effekts oder der psychoakustischen Bewertung der Geräuschabstrahlung Ihrer Produkte im Betrieb.



## AUSWERTUNG UND DOKUMENTATION

Sämtliche Messungen werden entsprechend Ihrer Vorgaben und Zielsetzungen mit Mess- und Steuerrechnern sowie speziellen Analytoren erfasst, ausgewertet und dokumentiert. Durch unsere langjährige Erfahrung im Einsatz moderner Prüfverfahren bieten Sie Ihren Kunden ein zuverlässiges Produkt mit optimaler Qualität bei verkürzter Entwicklungszeit. Nutzen Sie unsere Kompetenz, um Ihre Produkte auch in puncto Vibrationen und Geräuschen weiter zu entwickeln.



Vibrationen und Geräusche sind für den Endkunden – nicht nur in der Fahrzeugtechnik – oft entscheidende Kaufkriterien für ein Produkt. Durch die langjährige Erfahrung unserer Mitarbeiter sind wir in der Lage auch komplexe physikalische Zusammenhänge von Schwingungs- und Geräuschproblematiken zu lösen.

**Dr.-Ing. Klaus-Ulrich Wermann**  
Chief Expert Prüftechnik und Automation

# UNSERE LEISTUNGEN IM ÜBERBLICK

## BAUTEILPRÜFUNG UND SCHWINGUNGSANALYSE MIT SHAKERN

Unsere Versuchsanlagen lassen sich variabel anordnen, um so das Versuchsobjekt, etwa eine Pumpe oder einen Kompressor mit Antrieb und Fluid-Konditionierung, unter Abspannungs- und Betriebslast in allen drei Raumachsen zu realisieren. Mit unseren Shaker-Anlagen führen wir neben den Schwingungsprüfungen auch Modalanalysen sowie Dauer- und Normtestläufe durch und bestimmen die Übertragungsfunktionen bzw. -pfade an unterschiedlichsten technischen Systemen oder Komponenten.



## MESSEN DER BEANSPRUCHUNG

Unsere mobile Messtechnik ermöglicht eine Erfassung und Dokumentation der Beanspruchungsparameter in der realen Einbau- und Betriebssituation Ihres Produktes, z. B. beim Fahrversuch im öffentlichen Straßenverkehr oder unter verschärften Bedingungen auf der Versuchsstrecke. Darüber hinaus können unsere Versuchsanlagen im Prüflabor Ihre Qualitätsvorgaben für die reale Beanspruchung des Produktes validieren. So können z. B. die Einflüsse von Umweltbedingungen isoliert betrachtet und analysiert werden.



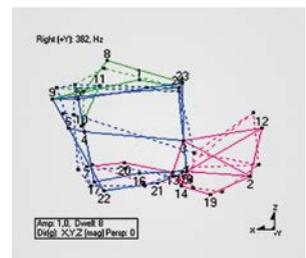
## STICK-SLIP-MESSUNGEN

Der Stick-Slip-Effekt ist verantwortlich für unerwünschte Geräuschprobleme wie Quietschen und Knarzen. Ein hohes Risiko für diesen Effekt bergen Dichtungen zu lackiertem Blech, z. B. bei einem Schiebedach. Mit unserer Prüfanlage simulieren wir die konkrete Einbausituation und prüfen, ob und unter welchen Bedingungen Stick-Slip auftritt. Dabei ermitteln wir die Reibkoeffizienten beim Anfahren und Gleiten der Dichtung, analysieren das System und schlagen konstruktive Maßnahmen zur Verbesserung vor.



## MODAL- UND BETRIEBSSCHWINGUNGSANALYSEN

Wir optimieren das Übertragungsverhalten Ihres Produktes gegenüber Körper- und Luftschallschwingungen durch primäre und sekundäre Maßnahmen z. B. durch konstruktive Gestaltung, optimierte Entkopplungselemente oder Dämmstoffe. Unsere Expertise reicht dabei bis zu kompletten Systemen wie etwa Radaufhängungen, Motortriebseinheiten mit allen Anbauteilen oder Haushaltsgeräten. So bieten Sie Ihren Kunden auch ein auf Komfort und Dauerhaltbarkeit ausgelegtes Produkt.



Schwingungen und Vibrationen sind fester Bestandteil der bewegten Welt. Unsere Messungen und Auswertungen helfen an entscheidender Stelle, Baugruppen und Systemen den richtigen Klang zu geben.

**Leo Zeimetz**

Head of Business Unit Produkt- und Systementwicklung



## IHR KONTAKT BEI INVENIO

### **invenio GmbH Engineering Services**

Dr.-Ing. Klaus-Ulrich Wermann  
Eisenstraße 9  
65428 Rüsselsheim  
T +49 (6142) 899-204  
klaus-ulrich.wermann@invenio.net

### **invenio GmbH Engineering Services**

Leo Zeimetz  
Eisenstraße 9  
65428 Rüsselsheim  
T +49 (6142) 899-247  
leo.zeimetz@invenio.net

## REFERENZEN (AUSZUG)

AUDI | AVL

BMW | BOEHRINGER INGELHEIM | BOMBARDIER | BORGWARNER

BOSCH | BRAUN | BRUKER | BSH

CARIAD | CONTINENTAL | CWS-BOCO

DAIMLER TRUCK | DANA | DB | DENTSPLY SIRONA | DEUTZ | DÜRR DENTAL

EBERSPÄCHER

FORD | FRESENIUS | FREUDENBERG

GARDNER DENVER | GETINGE | GH INDUKTION | GKN | GM | GRUPO ANTOLIN

HATZ | HAUNI | HEIDELBERG | HOERBIGER | HYUNDAI

JUNGHEINRICH

KESSEBÖHMER | KRAUSSMAFFEI | KROENERT | KUKA

LEAR | LEIFHEIT | LEONI | LÜRSSEN WERFT

MAGNA | MAHLE | MAN | MANNHUMMEL | MENTOR | MERCEDES BENZ | MICHELIN | MITSUBISHI

NEMAK

OHM & HÄNER

PORSCHE

RENK | ROCHE | ROLLS ROYCE

SANOPI-AVENTIS | SCHAEFFLER | SCHENCK | SCHEUGENPFLUG | SCHOTT | SCHÜLE  
SEW EURODRIVE | SIEMENS | SMITHS | SMS | SONOTRONIC NAGEL | SPIEGELBERG  
STELLANTIS | SULZER | SUSS

TBH | TENNECO | TI | TOMRA | TRUMPF

VAILLANT | VALEO | VITESCO | VOLKSWAGEN | VONROLL AUTOMOTIVE

WEBASTO | WEIDPLAS

YANFENG | YAZAKI

ZF