

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BETRIEBSFESTIGKEIT
UND SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT LBF

FLEXIBEL TESTEN

Labore und Prüfeinrichtungen
für Ihre individuellen Anforderungen





MIT SICHERHEIT

FLEXIBEL TESTEN

Das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF bietet komplette Lösungen für die Entwicklung und Qualifizierung innovativer Strukturen, Komponenten und Systeme durch Vernetzung von experimenteller und numerischer Simulation. Mit unserem Know-how, den vielseitigen Versuchseinrichtungen und den modularen Versuchsaufbauten können wir auf Ihre individuellen Anforderungen flexibel und schnell reagieren.

Profitieren Sie auch von unserer engen Zusammenarbeit mit richtungsweisenden Gremien und der Vernetzung mit regionalen, hoch qualifizierten Partnern. Das Fraunhofer LBF realisiert anwendungsorientierte, effiziente Lösungen von höchster Qualität, die Sie bei Ihrer Produktentwicklung unterstützen:

Mit Sicherheit innovativ!



INNOVATIV.

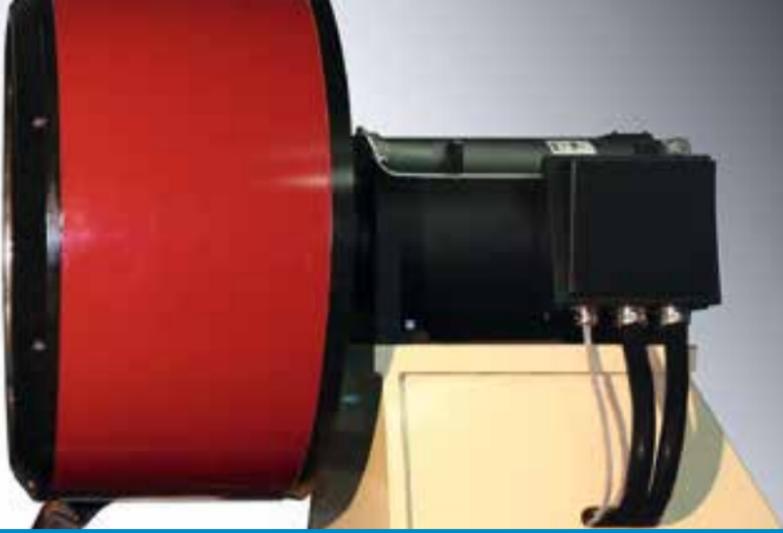
Variable Versuchsaufbauten:

- Elektrodynamische rotatorische Prüfungen
- Servohydraulische Prüfzylinder für Kräfte zwischen 5 und 2.500 kN und Torsionsmomente bis 64 kNm (> 200 hydraulische Prüfzylinder, 330 Kraftsensoren, Dehnungsaufnehmer)
- Diverse elektrodynamische Schwingerreger (Shaker) für Lastbereich von 20N bis 27 kN (RKV) und einem Frequenzbereich bis 15 kHz und Beschleunigungen bis 100 g
- Innendruckversuchseinrichtungen bis 750 bar
- Entwicklung neuartiger Antriebe für mechanische Sonderprüfaufbauten
- Versuchseinrichtung für aktive Systeme im Antriebsstrang (VaSA)
- Integration von Verbrennungsantrieben in komplexe Prüfaufbauten
- Prüfstandsdesign, Spannzeugkonstruktion und Probenherstellung nach Kundenanforderung



Stationäre Versuchsaufbauten:

- 8 Zweiaxiale Rad-/Naben-Versuchsstände für Pkw, Nutz- und Sonderfahrzeuge sowie Motorräder einschließlich Bremssimulation und Antriebssimulation
- Vollkinematischer Rad-Straßensimulator W/ALT (Wheel Accelerated Life Testing)
- 25-Kanal Ganzfahrzeugprüfstand für Pkw, Transporter, Elektro- und Hybridfahrzeuge
- 12-Kanal-Achsprüfstand für Betriebsfestigkeitsuntersuchungen komplexer Systeme von Pkw- und Nutzfahrzeugachsen
- Flexibel einsetzbarer 8-Kanal-Prüfstand (Nutzfahrzeuge, Militärfahrzeuge, Schienenfahrzeuge)
- Versuchsaufbau zur 2- oder 3-kanaligen Prüfung von Sattelkupplungen
- Getriebeprüfstand für Komponenten im Antriebsstrang (Antriebswellen, Gelenke, Kupplungen und Kompletgetriebe), Nenndrehmoment max. 2.000 Nm, Drehzahl max. 7500 U/min
- Lagerprüfstand zur praxisnahen Prüfung von Pkw-Radlagern in der Originalbaugruppe



- Dreiaxialer Versuchsstand zur Prüfung von Pkw-Anhängerkupplungen
- Servohydraulische Säulenprüfmaschinen von 5 bis 2.500 kN
- Resonanzprüfmaschinen für Prüfkräfte von 20 bis 600 kN
- Kleinlastprüfstände ab 1 N
- 3 Tension-Torsion Prüfstände
- 2 Elastomerprüfstände (1- und 3-Kanal)
- Fallgewichtsanlage bis 11.000J Energieeintrag
- Impactprüfstände von 2 bis 800J, z. B. für Leichtbaustrukturen
- Statische Zug- und Druckprüfung mit bis zu 200 kN, z. B. Compression after Impact (CAI)
- Prüfstand zur Simulation der Performance von Motorlagern
- Prüfstand zur Charakterisierung von Piezoaktoren
- Batterieprüfzentrum mit großer Klimakammer und leistungsstarkem mehraxialen Schwingungstisch (MAST)
- Hochdynamische Prüfmaschine bis ca. 2000 Hz zur Charakterisierung von passiven und aktiven Lagern
- Elektromechanischer Prüfstand zur parallelen Prüfung von Werkstoff-Proben für Elastomer-Wöhlerlinien unter Temperaturbeanspruchung



MIT SICHERHEIT

Messtechnik:

- Kundenspezifische analoge Signalaufbereitung (Filter, Messbereichsanpassung, Temperatur- und Frequenzmessung)
- Kostengünstige, flexibel auf einen Anwendungsfall anpassbare Beschleunigungsaufnehmer
- Messdatenerfassung physikalischer Größen, Telemetrieanlagen zur Erfassung an rotierenden Systemen, Hochfrequenzanalyse
- Modulare, freiprogrammierbare Messdatenerfassung für Langzeituntersuchungen an Kundenfahrzeugen mit Abfrage per Modem
- Wärmebildkamera, z. B. zur Thermischen Spannungsanalyse (TSA) oder Lock-in Thermographie
- Bildkorrelationssystem (optische Dehnungs- und Verformungsmessung)
- Entwicklung von Sensorik, speziell an Messaufgaben des Kunden angepasst
- Schienenmessrad für multiaxiale Beanspruchungsermittlung LBF®.R-Wheelos
- Abrollprüfstand für Fahrzeugräder



INNOVATIV.

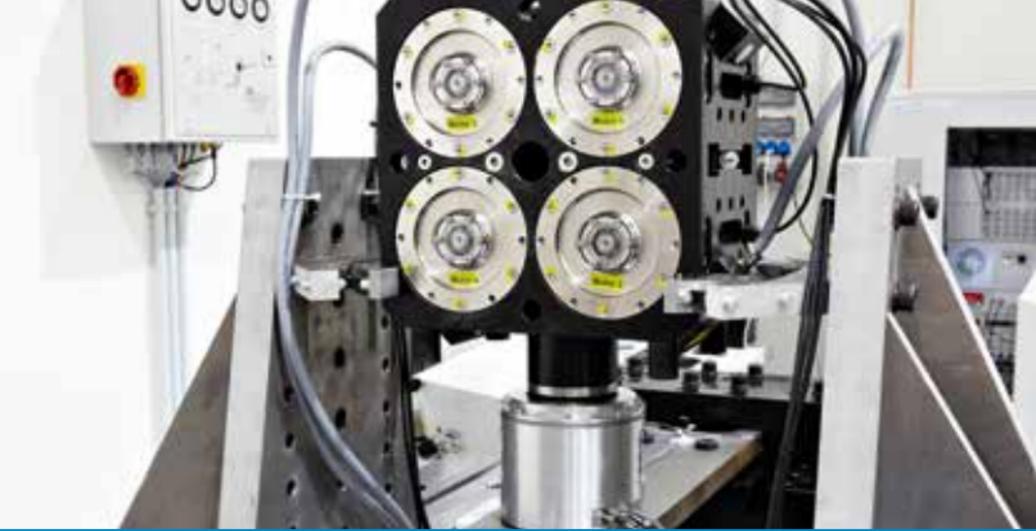
- Rapid Control Prototyping Systeme als Entwicklungsumgebung für Algorithmen der Regelungstechnik und Signalverarbeitung
- 4 Pkw/Lieferwagen-Messräder RoaDyn® S650 der Firma Kistler anpassbar an verschiedene Felgengrößen und statische Radlasten
- 4 Nfz-Messräder der Firma KistlerIGel RoaDyn® S6HT mit Vertikal- und Longitudinalkraft maximal 200 kN, Seitenkraft maximal 100 kN, und entsprechenden Brems-/Antriebs-, Hoch- und Längsmomente an verschiedene Fahrzeuge und Konfigurationen anpassbar
- System zur Ortung von Schäden in Großstrukturen (Acoustic Emission)
- Farbeindringprüfung
- Faseroptische Dehnungsmesstechnik mit Spleissgerät und mehreren Interrogatoren
- Ultraschallhandgerät mit verschiedenen Frequenzbereichen für Metalle und Kunststoffe



- Berührungslose Messung der Dehnungsverteilung mit 3D-Kamerasystem bis 400 Hz
- Optische Dehnungsregelung von Wöhlerversuchen mit Kunststoffen
- Computertomographie und Röntgenlaminographie, z. B. für große flächige Faserverbundstrukturen
- Unwuchterreger für die Simulation von Aggregaten
- Digital Video Mikroskop
- Mobiles Auswuchtsystem
- Messplatz TF-Analyzer
- Rotations-Laservibrometer für ein exzellentes Signal-Rausch-Verhältnis und einen bis zu 20.000 U/min erweiterten Drehzahlbereich

Strukturschwingungen und Akustik:

- Reflexionsarmer Akustik-Messraum
- Schallpegelmesser, Messmikrofone (20 kHz), 2 Mikrofonarrays
- Mehr als 50 ein- bzw. dreiachsige Beschleunigungsaufnehmer (Messbereich: 0 Hz bis 20 kHz)
- Impulshämmer, elektrodynamische Shaker



- Laser Scanning Vibrometer (ein- und dreidimensionale, berührungslose Schwinggeschwindigkeitsmessung)
- Ein 16-, 40- und ein 64-kanaliges System zur Erfassung und Analyse vibroakustischer Messgrößen
- Datenlogger
- LMS Test Lab und LMS Test Xpress
- Akustische Kamera zur Lokalisierung akustischer Emissionen
- Kunstkopf Messsystem für hörgerechtes erfassen akustischer Messgrößen
- Bauakustik Messsystem nach DIN Standard
- Schallintensitäts-Sonde
- Schallquellenortung mittels akustischer Holographie
- Experimentelle (EMA) und operationelle (OMA) Modalanalyse, Betriebsschwingformanalyse (ODS)
- Transferpfadanalyse
- Analyse im Zeit- und Frequenzbereich
(z. B. Transferverhalten, Fourier Analyse , Terzanalyse, Torsionsschwingungen, Psychoakustik)
- Bewegungs- und Verformungsanalyse inkl. Visualisierung mit Hochgeschwindigkeitskameras



MIT SICHERHEIT

Sonderversuchsstände:

- Kombiniert elektrisch, mechanische Prüfung von Sensoren (z. B. DMS, FOBG) und strukturintegrierten Komponenten (z. B. Faserverbund-Sensor-Wechselwirkungen)
- Belastungseinrichtungen zur Qualifikation multifunktionaler Materialien
- Hochdynamische Prüfanlagen für Anwendungen bis zu 1000 Hz (z. B. zur Prüfung von Mikrosystemen, Charakterisierung von Elastomeren, etc.)
- Elektrische und mechanische Zuverlässigkeitsprüfung von Akkus und Elektronik-Bauteilen

Prototypen-Fertigung:

- Kunststoff-Lasersinter-System EOSINTP3
- Drahterodiermaschine
- Startlochbohrmaschine
- Wasserstrahlschneidanlage
- 3D-Drucker
- Fräsmaschine Datron M8
- Ätzanlage
- Reflow Ofen



INNOVATIV.

Umweltsimulation unter zyklischer Belastung:

- Klimakammern zur Trocknung; Konditionierung von Proben und Bauteilen sowie zur Simulation von Umweltbedingungen für Temperaturbereiche von -70°C bis $+350^{\circ}\text{C}$
- Hochtemperaturversuchseinrichtungen bis 1.100°C
- Einrichtungen zur Simulation von Medieneinflüssen, wie z. B. Salz, Bremsflüssigkeit, Kraftstoffen mit Temperaturregelung bis 100°C , Wasserstoff
- Mechanische Vibrationsbelastung (Sinus, Rauschen, Schock) mit überlagerter thermischer Beanspruchung
- Simulierte Bewitterung (Ci4000 Weather-Ometer)
- Prüfkörper für Umwelteinflüsse an Kunststoffen (MultiTester und MultiWeldTester)



Materealeigenschaften / Materialographie:

- Licht-, Transmissionselektronen- und Rasterelektronenmikroskopie mit EDX-Analyse
- Morphologiebestimmung von Kunststoffen mit Streumethoden
- Infrarot-Kamera-Messsystem
- Ultraschallmikroskopie
- FTIR-Mikroskopie
- Raman-Mikroskopie
- Faservolumengehaltsbestimmung durch Veraschung
- Feuchtigkeitsbestimmung an Kunststoffproben
- Rheologie
- Dynamisch-mechanische Analyse, auch unter Medieneinwirkung
- Sorptionsmessungen an organischen Lösemitteln und Wasser
- Bestimmung von Diffusions- und Permeationskoeffizienten
- Ultraschallprüfung
- Thermische Eigenschaften von Kunststoffen
- Bestimmung elektrischer Eigenschaften
- Elektrische Durchschlagsfestigkeit
- Triboelektrische Aufladung



- Bestimmung der chemischen Identität von Kunststoffen durch Infrarotspektroskopie (FTIR), Kernresonanzspektroskopie (NMR), Pyrolyse mit gekoppelter Gaschromatographie-Massenspektrometrie (Pyrolyse-GC/MS)
- Bestimmung von Molekulargewichten und Molekulargewichtsverteilungen durch Größenausschlusschromatographie (GPC, SEC)
- Bestimmung von Molekulargewichten und Molekulargewichtsverteilungen von Polyolefinen durch Hochtemperaturgrößenausschlusschromatographie (GPC, SEC)
- Flüssigchromatographie zur Trennung von Polymeren nach chemischer Zusammensetzung, Funktionalität, Topologie
- Bestimmung thermischer Übergänge (Schmelztemperatur, Glastemperatur) von Kunststoffen durch Differentialthermoanalyse (DSC)
- Thermische Stabilität und Füllstoffgehalte von Kunststoffen durch Thermogravimetrie (TGA)
- Brandeigenschaften von Kunststoffen
- Härteprüfung nach Vickers, Brinell, Rockwell
- Oberflächenmessungen



MIT SICHERHEIT

Für verschiedene, standardisierte Prüfungen (z. B. die Radprüfung im zweiaxialen Rad-/Naben-Versuchsstand) ist unser Institut akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005.



Als Ergänzung zu unseren experimentellen Prüfdienstleistungen finden Sie im Fraunhofer LBF ein umfangreiches Angebot an Simulationslösungen. Mehr Informationen erhalten Sie unter:

www.lbf.fraunhofer.de/numerischesimulation

Mehr über unsere Angebote erfahren Sie auf den Fraunhofer LBF-Internetseiten:

www.lbf.fraunhofer.de

Nehmen Sie gerne direkt Kontakt zu uns auf:

info@lbf.fraunhofer.de



INNOVATIV.

FORSCHUNG MIT SYSTEM

Von der Materialsynthese bis zum kompletten System, von der Konzeptidee bis zum fertigen Produkt, von der Auslegung bis zur Einsatzprüfung – das Fraunhofer LBF erstellt im engen Dialog mit Ihnen das passende Leistungspaket.

Das Institut steht für innovative Lösungen in der Schwingungstechnik, im Leichtbau, in der Zuverlässigkeit und in der Polymer-technik. Schwerpunkte liegen auf sicherheitsrelevanten Bauteilen und Systemen, auf Material- und Komponentenfunktionen sowie auf strukturmechanischen Eigenschaften.

In allen Phasen der Systementwicklung und -bewertung werden numerische wie experimentelle Methoden eingesetzt um technisch und wirtschaftlich vorteilhafte Lösungen zu erzielen. Als Projektpartner profitieren Sie von der interdisziplinären Zusammensetzung unserer Projektteams, insbesondere bei komplexen systemischen Fragestellungen.

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit
und Systemzuverlässigkeit LBF

Bartningstraße 47, 64289 Darmstadt

Telefon: + 49 6151 705-0

Telefax: + 49 6151 705-214

info@lbf.fraunhofer.de

www.lbf.fraunhofer.de