

Beanspruchung und Beanspruchbarkeit



BETRIEBSFESTIGKEIT

Betriebsfestigkeit | Beanspruchung und Beanspruchbarkeit.



iABC

Vertikaldynamischer Strukturprüfstand:
Betriebsfestigkeitsanalysen, Störgeräusch-
ermittlung, Umweltsimulation



Betriebsfestigkeit

Sicherheit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit sind zentrale Kriterien bei der Entwicklung von Produkten und Komponenten. Die Betriebsfestigkeit beschreibt dabei deren Fähigkeit, statische und dynamische Belastungen im Rahmen der kalkulierten Lebensdauer und unter Berücksichtigung relevanter Umgebungsbedingungen schadensfrei zu ertragen. Die betriebsfeste Bemessung spielt eine entscheidende Rolle bei der Auslegung von Fluggeräten und Fahrzeugen aller Art, aber auch im Maschinen- und Anlagenbau.

Durch die Forderungen nach Leichtbau und optimaler Ausnutzung von Werkstoffen hat die rechnerische Lebensdauervorhersage in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Besonders bei sicherheitsrelevanten Bauteilen ist allerdings ein experimenteller Nachweis der Betriebsfestigkeit am fertigen Bauteil meist unumgänglich. Nur so können Konstruktion, Material, Fertigung und Umwelteinflüsse in ihrem Zusammenwirken sicher erfasst werden.

Für Auslegung und Festigkeitsnachweise von Bauteilen ist die Kenntnis der auftretenden Betriebsbelastungen unentbehrlich. Diese müssen zum einen bezüglich Art, Größe, Häufigkeit, Reihenfolge und eventuellem Zusammenwirken mit anderen Belastungen im Betrieb erfasst und statistisch ausgewertet werden, zum anderen ist die Widerstandsfähigkeit der Bauteile gegenüber diesen Belastungen nachzuweisen.

Wir unterstützen Sie bei allen Fragestellungen zur Betriebsfestigkeit Ihrer Produkte und Komponenten. Als Entwicklungspartner bieten wir Ihnen unsere Erfahrung, die in jahrzehntelanger Zusammenarbeit in verschiedenen Branchen gewonnen wurde, in allen Stadien des Entwicklungs-, Fertigungs- und Betriebsprozesses an – von der Lastermittlung über die Versuchsdurchführung bis zur Schadensanalyse. Mit unseren maßgeschneiderten Versuchsaufbauten zielen wir auf die Realisierung einer realitätsnahen Belastung des Prüfobjektes nach Ihren Vorgaben. Alle experimentellen Untersuchungen können wir im eigenen Haus durch Berechnung mit MKS, FEM, CFD u. a. begleiten und unterstützen.



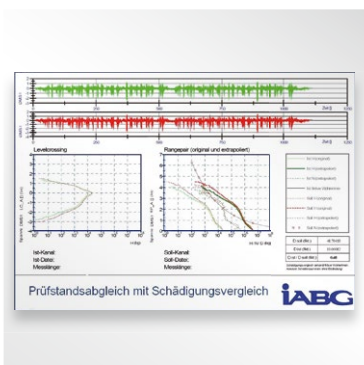
Betriebsfestigkeitsprüfung von Wagenkästen



Prüfstände zur Betriebsfestigkeitsuntersuchung von Drehgestellen

Umlaufbiegeprüfstand

Erstellung eines schädigungsäquivalenten Prüfsignals aus Belastungsmessungen



Lastermittlung

- DMS-Applikation, messtechnische Aufrüstung von Prüflingen
- Durchführung und Auswertung von Belastungsmessungen
- Auswertung im Zeit- und Frequenzbereich
- Erstellung von Bemessungskollektiven

Prüfprogrammerstellung

- Zeit- und kostenoptimierte Erprobung
- Lastanalyse zur Identifikation der notwendigen Anzahl an Kanälen
- Erstellung von Prüfprogrammen
- Optimierung von Prüfsignalen

Versuchsdurchführung

- Konzeption, Simulation, Konstruktion, Fertigung und Inbetriebnahme von Prüfständen
- Versuchsdurchführung mit modernsten Aufbauten und Systemen zur Messung, Steuerung und Regelung
- Prüflingsinspektion nach den gängigen zerstörungsfreien Prüfmethoden
- Statistische Planung und Auswertung von Versuchsreihen

Breite Palette von Prüfständen

- Zugprüfmaschinen zur Ermittlung statischer Festigkeitswerte
- Servohydraulische Prüfrahmen zur Ermittlung der Schwingfestigkeit unter beliebigen Prüfsignalverläufen
- Resonanzprüfstände zur Ermittlung der Schwingfestigkeit unter einstufiger und mehrstufiger Belastung oder im Blockprogrammversuch
- Resonanz-Federprüfmaschinen
- Resonanz-Stabilisatorprüfmaschinen
- Umlaufbiegeprüfmaschinen
- Stoßdämpfer- und Luftfederprüfstände
- Innenhochdruckprüfstände für die dynamische Erprobung bis 3.500 bar
- Variable Versuchsaufbauten für ein- und mehrachsige Erprobung von Bauteilen und Systemen
- Schleuderprüfstand
- Mehrachsschwingtisch
- Räder- und Radlagerprüfstände (Hochgeschwindigkeits-Außentrommel-Prüfstand, Umlaufbiegeprüfung Räder)
- Zylinderkopfprüfstand
- Vertikaldynamischer Strukturprüfstand

Schadensanalyse und Bauteiloptimierung

- Makroskopische und mikroskopische Bruchflächenanalyse, REM
- Bauteiloptimierung bezüglich Material, Konstruktion, Fertigung, Korrosionsschutz
- Röntgenprüfzentrum
- Eigenspannungsermittlung

Methodenentwicklung

- Entwicklung und Optimierung statistischer Methoden
- Anwendungsoptimierte Softwarelösungen



Resonanzfederprüfstand mit Korrosionsanlage (optional mit Klimasimulation)



Raderprobung am Hochgeschwindigkeits-Außentrommel-Prüfstand

Funktionstest mit Umweltsimulation

Klimatische Umweltsimulation an einer Flugzeugtüre



Erfassung zusätzlicher Einflüsse

Um realitätsnahe Prüfergebnisse zu erzielen, müssen neben der korrekten Reproduktion mechanischer Lasten in Form von Kräften, Momenten oder Verformungen je nach Anwendungsfall auch weitere Einflüsse berücksichtigt werden.

Vorkonditionierung

Um den Einfluss von Vorschädigungen oder von bleibenden Veränderungen durch Umgebungseinflüsse zu erfassen, kann eine Vorkonditionierung des Prüflings erforderlich sein.

Typische Beispiele sind

- der Beschuss mit Rollsplitt
- die Einbringung von Impaktlasten
- die Besprühung/Benebelung mit korrosiven Medien
- die Auslagerung unter erhöhter Temperatur

Umweltsimulation während der statischen und dynamischen Prüfung

Materialeigenschaften verändern sich durch Umgebungseinflüsse. Wir untersuchen und bewerten ihre Wirkung auf die Betriebsfestigkeit, indem wir entsprechende Umgebungsbedingungen während der Betriebsfestigkeitsprüfung simulieren. Typische Anwendungen sind die Simulation von

- Temperatur
- Luftfeuchte
- Wasser
- Salznebel
- Salzbesprühung

Oft ist eine Kombination aus vorheriger Konditionierung und anschließender Umweltsimulation während der dynamischen Prüfung erforderlich.

Dynamische Einflüsse

Bei Bauteilen wie Stoßdämpfern oder schwingfähigen Systemen wie Gesamtkarosserien inklusive Fahrwerk, deren Beanspruchungen im Betrieb maßgeblich von Massenkräften, Reibung und Dämpfung abhängen, sind dynamische Einflüsse bei der Erprobung zu berücksichtigen.

Typische Aufgaben sind hierbei

- die Ermittlung von Eigenfrequenzen
- Sinus, Schock, Random oder Betriebslastennachfahrversuche
- eine frequenzgerechte Echtzeitprüfung mit Zeitraffung
- Definition und Durchführung von frequenz- und schädigungsgerechten Prüfungen mit synthetischen Prüfungsprogrammen (Sinus, Gleitsinus, Breitbandrauschen)



AUTOMOTIVE



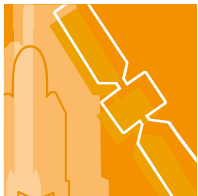
INFOKOM



MOBILITÄT, ENERGIE & UMWELT



LUFTFAHRT



RAUMFAHRT



VERTEIDIGUNG & SICHERHEIT

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

Vertrieb, Tests und Analysen

Tel. +49 89 6088-4454

sales@iabg.de

www.iabg.de

2023-05_07 • © IABG



Flyer-Download

IABG
Einsteinstraße 20
85521 Ottobrunn
Tel. +49 89 6088-2030
info@iabg.de
www.iabg.de

Berlin Bonn Dresden Hamburg Karlsruhe Koblenz
Lathen Lichtenau Noordwijk (NL) Oberpfaffenhofen