

IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH

Wilhelmine Reichard Ring 4
01109 Dresden

Tel.: +49 (0)351- 88 37 322 web: www.ima-dresden.de
Fax.: +49 (0)351- 88 04 313 e-mail: ivs@ima-dresden.de

Die IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH führt technisch-wissenschaftliche Dienst- und Forschungsleistungen auf den Gebieten der Werkstoff-, Bauteil- und Erzeugnisprüfung bzw. -begutachtung durch.

Es werden praxisorientierte Aufgaben zur Werkstoffforschung, zur Berechnung, Prüfung und Qualitätssicherung von Werkstoffen, Bauteilen und Erzeugnissen, zur Entwicklung von Werkstoffdatenbanken (Werkstoffdatenbank WIAM[®]-METALLINFO u.a), zur Werkstoffeinsatzberatung und zum Verschleißschutz für die Luft- und Raumfahrttechnik, den Maschinen-, Anlagen- und Apparatebau, den Straßen- und Schienenfahrzeugbau, die Kunststoffindustrie, die Eisen- und Stahlindustrie und den Stahl- und Leichtmetallbau bearbeitet.

Sie stammt dem 1961 aus der Dresdner Flugzeugindustrie hervorgegangenen Institut für Leichtbau ab und fühlt sich dieser Tradition verpflichtet.

1. Test und Berechnung

Experimentelle Festigkeitsuntersuchungen

- statische und dynamische Prüfmaschinen, eigener Vorrichtungsbau
- Messwerterfassung und -auswertung
- >600 DMS-Messstellen statisch, >300 DMS-Messstellen dynamisch
- Hard- und Softwaresysteme: [DIA-DAGO, LabView, LABSITE mit ITFC 90 (8kanalig), Aero-90 (48kanalig)]

Schwingungsprüfungen

Prüfungen nach DIN EN 60 068, MIL-STD-810, RTCA/DO-160, ESA-PSS

Vibrationsprüfung

<i>Sinus- Sweep, Rauschen, überlagerte Anregung, Resonanzverweilen</i>	
Frequenzbereich	3 ... 3500 Hz
Kraftvektor Sinus (Peak)	bis 35 kN
Prüfbeschleunigung	bis 120 g
Prüflingsmasse horizontal	bis 1200 kg
Prüflingsmasse vertikal	bis 600 kg

Schockprüfung

<i>Halbsinus, Sägezahn, Shock Response Spectrum</i>	
Prüfbeschleunigung	bis 180 g
Schockdauer	1 ... 50 ms

Klimaprüfung

<i>Vibration und Schock kombiniert mit Temperatur- und Feuchtebelastung</i>	
Nutzraum	1 m ³
Temperaturbereich	-70 ... +180 °C
relative Feuchte	10 ... 98 %

Schwingungsmessungen an Bauwerken

- Beschleunigungsmessungen an ausgeführten Bauwerken,
- Dämpfungsbestimmung,
- Resonanzfrequenzbestimmung,
- Messung: Schwingungspegeln infolge von Verkehr oder Maschinenvibration
- Luftschallmessungen: Schalldruck, Schallintensität
- Ermittlung von Spannungen / Dehnungen
- Aufzeichnung von flankierenden physikalischen Größen, z.B. Windstärke, -richtung
- Ermittlung von Beanspruchungskollektiven
- Lebensdauerabschätzungen

Statische und dynamische Berechnungen (FEM), Auslegung von Bauteilen/ Erzeugnissen

- Spannungs-, Verformungs- und Stabilitätsuntersuchungen
- Dimensionierung bzw. Festigkeitsbewertung
- Eigenschwingungs- und Resonanzverhalten einschließlich Bewertung

- Sicherheitsnachweis für Konstruktionen [Statische, Betriebs- und Dauerfestigkeitsnachweise, Lebensdauerberechnungen]

Statische Analyse

- Spannungen und Verformungen
- linear / nichtlinear (stofflich, geometrisch)
- Beulen, Stabilität
- Kontaktsimulation, ohne / mit Reibung
- Materialeigenschaften isotrop / orthotrop, elastisch / plastisch /viskos, Composites
- Ermüdungsfestigkeitsanalysen
- Bestimmung des zeitlichen Lastverlaufes/ Beanspruchungskollektive
- Dauer-, Zeit- und Betriebsfestigkeitsnachweise im Anschluss an FE-Analysen

Dynamische Analyse

- Eigenfrequenzen,
- Eigenformen
- Transiente Vorgänge
- Harmonische Analysen

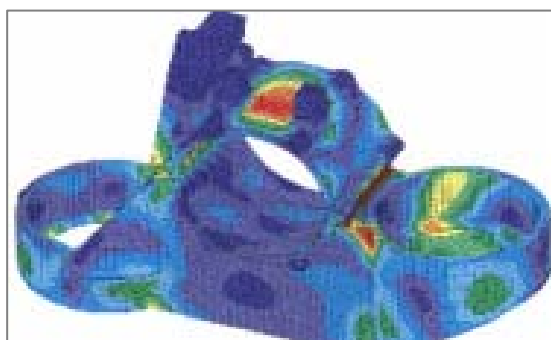


Abb.1: FE-Analyse eines Radsatzlagergehäuses

PC-Rechnerprogramme "Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile"

- nach FKM-Richtlinie "Rechnerischer Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile", 3. Auflage 1998.
- statische Festigkeitsnachweis und der Ermüdungsfestigkeitsnachweis (Dauer- oder Betriebsfestigkeitsnachweis)
- für nichtgeschweißte Maschinenbauteile aus Walzstählen/ Eisengusswerkstoffen
- „RIFESTPLUS“ für flächenförmige Bauteile
- „WELLE“ für Achsen und Wellen

Beanspruchungsmessungen und -analysen

- mechanische/ elektrische Größen
- statische, dynamische Beanspruchung unter Betriebsbedingungen
- Installation kompletter Messketten einschließlich Prozessanpassung
- Entwicklung und Fertigung aufgabenspezifischer Messwertaufnehmer(u.a. für Dehnung, Kraft, Weg, Druck und Temperatur)
- Zustands-, Belastungsanalyse

Geräteausstattung

- Vielstellenmesssystem [statischen Bauteiluntersuchung: HBM-Systeme (Hottinger Baldwin Messtechnik) UPM 100 und UPM 60]
- Digitale Messdatenerfassungssystem [dynamischen Bauteiluntersuchung: Geräteketten MGCplus HBM]
- Optische Dehnungsmesstechnik[Messsystem ARAMIS]

<i>x-, y-Dehnung, 3D-Verschiebung, Hauptdehnungen, Rotation, Kontur des Bauteils</i>	
Standardmessfläche:	cm ² ... m ²
Messabstand:	200 mm ... 1 m
Kameraauflösung:	768 x 572 pixel (EIA) 8 bit (analog)
Aufnahmezeit:	< 1 sek
Dehnungsmessbereich	0,1 % ... >100 %

Technische Diagnose zur Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen

- durch Messung vibro-akustischer Signale
- Einordnung von diagnostischen Werten in Zustandsklassen
- Methoden der Normalisierung von diagnostischen Kennwerten
- separate Beurteilung aller bewegten Bauteile

Hardware der Diagnoseanlage bestehend aus

- PC-basierten Messcomputern
- einer Stand Alone Box mit Modulen zur A/D-Wandlung (Stromversorgung mit Gleichspannung 12V, 24V, 48 V oder Wechselspannung 230 V Visualisierungsrechner

Software basierend auf

- Leistungsspektren - hohe Frequenzen im Hörschallbereich
- Leistungsspektren - niedrige Frequenzen: Bereich mechanischer Schwingungen
- Enveloppenspektren (Erkennung von Stoßfolgen bei Wälzlagern und Zahnrädern)
- Strukturresonanzsuche (Erkennen von Modulationsträgerfrequenzen im Hörschallbereich)

Lufffahrtstrukturtest

- Konzeption, Durchführung und Auswertung von Zertifizierungs- und Entwicklungsversuchen an komplexen Flugzeugstrukturen und Komponenten
- Gesamtzellenversuche
- Ermittlung von Werkstoffkenndaten
- Strukturtests (Ermüdungs- und Schadenstoleranzverhalten der Struktur unter Flugbeanspruchung Testparameter - Belastungen: Längskraft, Biegung, Querkraft, Torsion, Innendruck)

Komponententest

<i>Max. Belastung bei Komponententests</i>	
Innendruck	bis 1200 mbar
Längskraft statisch:	bis 2 MN
Längskraft dynamisch	bis 1 MN

Grundlagenversuche

- Rissfortschrittsuntersuchungen - ebenen Flugzeigrumpfschalen
- Bestimmung der Risszähigkeit von Werkstoffen an CCT-Probe
- Untersuchungen zum Initial Flaw-Konzept
- statische und dynamische Versuche an CFK-Bolzenzugproben,



Abb.2: Gesamtzellenversuch:
Installation des Prüflings in der IMA-Testhalle



Abb.3: A340-600 Full Scale Fatigue Test

2. Metallanalysen

Abnahme- und Zulassungsprüfungen

- Untersuchung: Deformations- und Festigkeitsverhaltens (statischer Beanspruchung bruchmechanische Aufgaben)
- Universal-Prüfmaschinen, rechnergekoppelt (Prüfbereich von 2 N bis 500 kN bei einer Prüftemperatur von -196 °C bis 1000 °C)
- Härteprüfgeräte
- konventionelle Pendelschlagwerke (bis 300 J)
- Zeitstände bis 25 kN Belastung
- Ermittlung der Festigkeit von mechanischen Fügeverbindungen, Schweißverbindungen, Klebeverbindungen
- Untersuchung des Kriechverhaltens von Aluminiumlegierungen
- Bestimmung der Hochtemperatureigenschaften von hochfesten Werkstoffen
- Untersuchungen zum Gefügeeinfluss auf bruchmechanische Kennwerte

Bruchmechanische Prüfungen

- Untersuchungen an Metallen, Polymeren und Keramiken
- ASTM E 399 Standard Test Method for Plane-Strain Fracture Toughness of Metallic Materials
- ASTM E 647 Standard Test Method for Measurement of Fatigue Crack Growth Rates
- ASTM E 813 Standard Testmethod for JIC Measure of Fracture Toughness
- Normen der Flugzeugindustrie zur Bestimmung der Rissausbreitung

Ermüdungsprüfungen

Untersuchung: Ermüdungsverhaltens unter hoch- bzw. niederzyklischer Beanspruchung

Prüfmaschinen

Resonanzpulsatoren	Zug-Druck-Beanspruchung	max. Schwingkraft: 20, 60, 200 kN
Kleinpulsatoren		max. Schwingkraft: 3 kN
Schwingprüfmaschinen	Torsionsbeanspruchung	max. Schwingmoment: 60, 800 Nm
Umlaufbiegeprüfmaschinen	max. umlaufendes Moment	40 Nm
Flachbiegeprüfmaschinen	max. Biege-Schwingmoment	30 Nm
dehnungsgesteuerte Schwingprüfmaschine	niederzyklisch	max. Schwingkraft: 100 kN
servohydraulische Prüfzylinder Regeleinrichtungen	Baukastensystem	Schwingkräfte zwischen 5 kN und 1000 kN

Reibung und Verschleiß

- Untersuchungen zum Reibungs- und Verschleißverhalten von Metallen, Keramiken
- Kunststoffen Beratung zu tribologischen Problemen.

Werkstoffanalytik

- Scanning Electron Microscope (SEM),
- Atomic Force Microscope (AFM),
- Lichtmikroskope,
- Profilmessgeräte,
- Spektrometer
- Ausrüstungen für metallographische Präparationen

Tribologie

insbesondere Anwendung von Oberflächen- und Randschichtbehandlungstechnologien für Metalle, Kunststoffe verschiedener Struktur speziell Polymere (PPS, PAEK, PI, PES, PTFE) und deren Verbunde (Glasfasern, Kohlefasern, Keramik u. a.)

- Tribometer [Gleitreibungs- und Verschleißuntersuchungen- Prinzip Ring/Ring, Stift/Scheibe oder Ring/Scheibe- variierbaren Beanspruchungsparametern (Kraft, Geschwindigkeit, regelbare Temperatur, Zwischenstoff, Klima)]
- [für oszillierende Bewegungsvorgänge]
- Zwei-Rollen-Maschinen [Roll- und Wälzverschleißuntersuchungen- punktförmiger und beschränkt linienförmiger Berührung - variabel einstellbarer Hertzscher Pressung - veränderbarem Gleitanteil]
- Taber Abraser

Zerstörungsfreie Prüfverfahren

an Eisen-, Eisenguss- und Nichteisenwerkstoffen sowie Kunststoffen

- Ultraschallprüfung (Kontakt- und Tauchtechnik)
- Magnetpulverprüfung (u.a. fluoreszierend)
- Eindringprüfung (u.a. fluoreszierend)
- Wirbelstromprüfung
- elektronischer Klopfest
- Endoskopie

Arbeitsgebiete

- Behälter- und Apparatebau
- Rohrleitungsbau
- Gussteile, Schmiedestücke, Formstücke
- Kesselbau, Stahlbau
- Kunststoffverarbeitende Industrie
- Prüfungen im Bereich des Fahrzeug-, Schienenfahrzeug- und Flugzeugbau

Schwerpunkte

- Rissdetektion/ -fortschrittmessungen an metallischen Werkstoffen
- Oberflächenrissprüfung an Schweißverbindungen
- Wanddickenmessungen an metallischen Werkstoffen und faserverstärkten Kunststoffen
- Ermittlung von Delaminationen durch Impact oder andere Beanspruchungen
- Volumenprüfungen von Bauteilen auf innere Fehler
- Leitfähigkeitsmessungen
- Schichtdickenmessungen

3. Kunststoffanalyse

Prüfung von Kunststoffen und Kunststoffergezeugnissen

Mechanisch-technologische, physikalische Prüfungen an Polymerwerkstoffen

Ermittlung von Verformungs-, Festigkeits-Eigenschaften [Beanspruchungsarten: Zug, Druck, Biegung, Schub]

bei statischem, quasistatischem und dynamischem Beanspruchungsverlauf
Ermittlung des statischen und dynamischen Langzeitverhaltens

- Kriechversuch (Zug, Druck, Biegung, Torsion)
- Langzeit-Scheiteldruckprüfung
- Zeitstandversuch bei Medienbelastung (u. a. FNCT)
- Schwingfestigkeitsprüfung

Untersuchung temperaturabhängiger Eigenschaften

- mechanische Spektrometrie (DSC, DMA)
- Wärmeleitfähigkeit
- Dilatationsverhalten
- Schmelzflussrate (MFR)

Physikalische Prüfungen

- Bestimmung der Dichte
- Makrostrukturanalyse (Mikroskopie, Bildanalyse)
- Bestimmung des Füllstoff- bzw. Fasergehaltes
- Bestimmung des Brandverhaltens
- Vicat-Erweichungstemperatur

Ermittlung von Umgebungseinflüssen

- Feuchtigkeits- und Wasseraufnahme
- Chemische Beständigkeit
- Spannungsrissbildung
- Alterungsuntersuchungen

Spezielle Prüfungen an Faserverbundwerkstoffen

- Mechanische Prüfungen an Werkstoffen (Laminaten, Reinharzen, Klebeverbindungen)
- Dynamische Prüfung
- Zeitstandprüfung
- Physikalische Prüfungen



Abb.4: patentierte Druckprüfvorrichtung

Funktionsprüfung an Erzeugnissen und Bauteilen

Prüfung von Fahrzeugbauteilen

Prüfstelle für Kunststoffrohre und Rohrverbinder

Prüfungen an Sandwich – Dämmelementen

Zulassungs- und Überwachungsprüfung

Prüfungen an Verbundmantelrohrsystemen für die Fernwärme

Bauteil- und Baugruppenprüfung

Funktionsprüfungen bei unterschiedlichen Umgebungseinflüssen

[Temperatur, Luftfeuchte, mechanische Belastung, Umweltprüfungen

(Kombinationsprüfungen mit chemisch, thermisch und mechanischer Belastung)]

- Lebensdaueruntersuchungen
- Simulation von statischer und dynamischer Langzeitbeanspruchung
- Untersuchung von Schadensfällen
- Bauartzulassungen
- Alterungsuntersuchungen



Abb.5: Klimaprüfung an einem Gepäcknetz



Abb.6: Steifigkeitsuntersuchung an einem Roboterarm

Faserverbundtechnik

Technologie der faserverstärkten Kunststoffe

- Technologieentwicklung und Technologietransfer
- Technologie Demonstrations- und Transferzentrum (TDZ)

Entwicklung von Faserverbundkunststoff-Bauteilen



Abb.7: GFK-Abdeckungen für Kläranlagen

4. Informationszentrum für Werkstoffanwendung

Werkstoffdatenbank und Informationssystem

anwendungsbezogene Datenbanken und Informationssysteme für die Werkstoffinformation und Werkstoffauswahl der Gebiete Metalle und Kunststoffe

- Werkstoffdatenbank WIAM®-METALLINFO
- "Werkstoffinformation und -auswahl Metalle"
- Werkstoffdatenbank WIAM®-FLIESS "Fließkurven" für Metalle
- Werkstoffdatenbank WIAM®-ZYK "Schwingfestigkeit" für Metalle
- Werkstoffdatenbank WIAM®-METALLINFO und Firmendatenbank FIDAT®

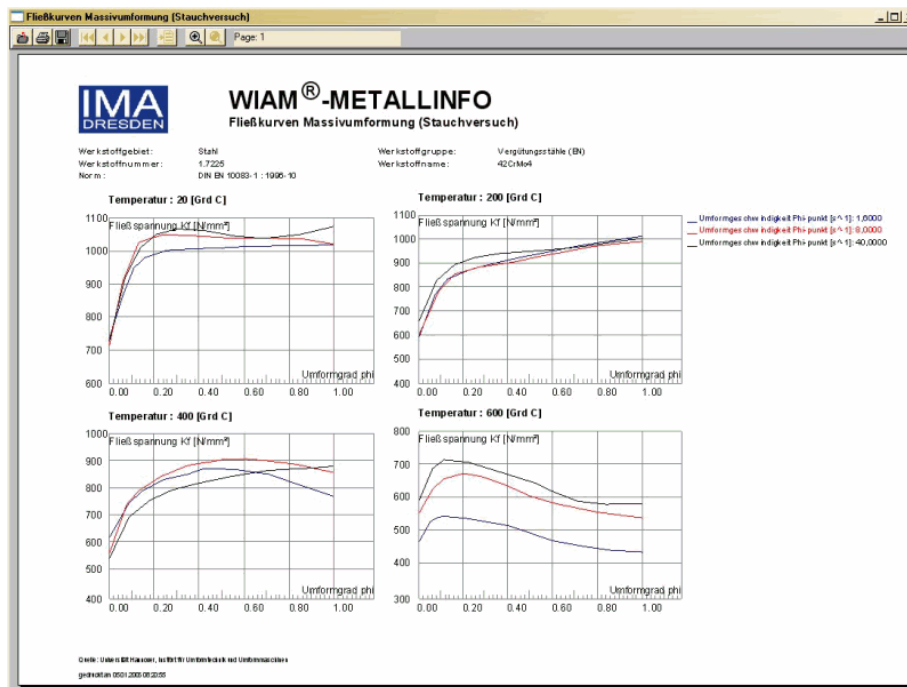


Abb.8: WIAM®-METALLINFO: Massivumformung Diagrammdarstellung – Fließkurven in Abhängigkeit der Temperatur

Firmendatenbank - Entwicklung/Aufbau/Pflege

Ingenieurtechnische Werkstoffanwendungsberatung

Informationsvermittlung