



PRÜF- UND ENTWICKLUNGSZENTRUM FÜR DIE WINDENERGIE-INDUSTRIE

Als unabhängige, anerkannte, akkreditierte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle testen wir Ihre Komponenten, Materialien und komplette Systeme nach den geltenden Normen und Richtlinien oder individuellen Prüfprogrammen.

ERSTE ADRESSE FÜR DIE KOMPONENTEN- UND MATERIALPRÜFUNG VON WINDENERGIEANLAGEN

Eine starke Windenergieindustrie braucht leistungsfähige und zuverlässige Partner, auf die sie sich bei der Anlagenentwicklung von der Idee bis zur Serienreife hundertprozentig verlassen kann.





Die IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, kurz Applus+ IMA Dresden, ist das Entwicklungs- und Prüfzentrum für Hersteller und die gesamte Zulieferindustrie, um neue Entwicklungen schneller marktfähig zu machen.

Dafür prüfen und analysieren die IMA-Ingenieure jegliche Konstruktionsgruppen einer Windenergieanlage von den Grundmaterialien bis zur Gesamtstruktur. Wir bieten Lösungen, die Entwickler und Konstrukteure in puncto Produkt- und Betriebssicherheit, Lebensdauer sowie Qualitätssicherung zuverlässig unterstützen, ganz gleich, ob es sich dabei um metallische Werkstoffe oder Kunststoffe dreht. Unsere Kernkompetenzen liegen in der Konzeption, Durchführung und Auswertung von Zertifizierungs- und Entwicklungsprüfungen, als auch im rechnerischen Nachweis der Bauteileigenschaften.

Darauf ist Verlass: unsere Labore sind nach DIN EN 9100 zertifiziert und nach ISO/IEC 17025 akkreditiert. Somit können wir Ihnen maßgeschneiderte Lösungen für die unterschiedlichsten Strukturen und Testanforderungen bereitstellen.

APPLUS+ IMA DRESDEN – UND ES FUNKTIONIERT:

- Full-Scale-Tests an Rotorblättern
- Struktur- und Komponententests
- Werkstoffprüfungen
- Zerstörungsfreie Prüfungen
- Elektrische Prüfungen
- Schadensanalyse und Materialographie
- Simulation und Festigkeitsbewertung
- Strukturüberwachung

Darüber hinaus bieten wir Ihnen weitere entwicklungsbegleitende Dienstleistungen:

- FVK-Engineering (Komplettlösungen aus einer Hand – von der Konzeptentwicklung bis zum Prototypentest)
- Erarbeitung von Prüfkonzepten
- Finite-Elemente-Analyse und Mehrkörpersystem-Simulation
- Betriebsfestigkeitsanalysen
- Softwaresysteme für Prüf- und Labordaten

IM FOKUS: FULL-SCALE-ROTORBLATTPRÜFUNG

Unser Testportfolio deckt das komplette Prüfspektrum ab, vom Test der Grundwerkstoffe für den Faser-Kunststoff-Verbund bis hin zum Full-Scale-Test an Rotorblättern.



Für die entwicklungsbegleitende Bewertung komplexer Rotorblattkonstruktionen und insbesondere für experimentelle Nachweise im Rahmen der Zulassung von Rotorblättern werden originalmaßstäbliche Gesamtstrukturtests des Blattes, so genannte Full-Scale-Tests, gefordert. Eine Testbasis bildet z.B. die DIN EN/IEC 61400-23.

ZYKLISCHE ROTORBLATTPRÜFUNG

Besonderheit unseres Prüfstandes ist ein speziell hierfür entwickeltes Resonanzanregungssystem. Hierbei ist der hydraulische Aktuator per Federpaket vom Rotorblatt entkoppelt. Das Anregungsprinzip bringt nur eine vernachlässigbare Masse in den Prüfling ein. Zusatzmassen können somit frei gewählt und positioniert werden.

Weiterhin steht ein elektromotorisch betriebenes Unwuchterregersystem mit rotierender Masse zur Verfügung. Dieses kann in beliebiger Position auf dem Rotorblatt montiert werden. Die Drehzahl des Antriebs wird über einen Frequenzumrichter so gewählt, dass das Rotorblatt einschließlich der Antriebseinheit mit der gewünschten Amplitude schwingt.

QUASI-STATISCHE PRÜFUNGEN

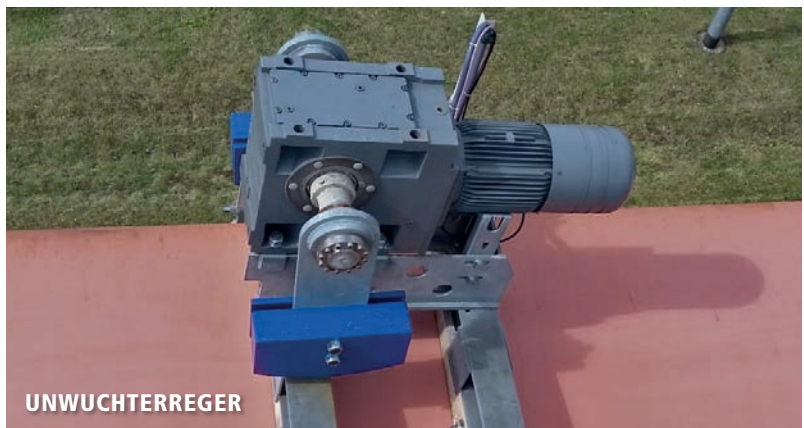
Als Bestandteil der Konstruktionsprüfung des Rotorblattes bieten wir Messungen der Belastung, Durchbiegung und Dehnung an diskreten Positionen.

MODALANALYSE

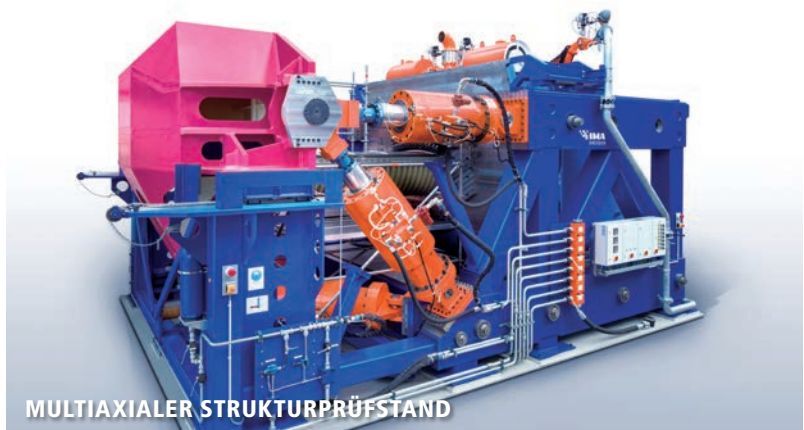
Experimentell ermitteln wir dynamische Eigenschaften wie Resonanzen, Federkennwerte und Dämpfungsgrößen.

PRÜFMÖGLICHKEITEN

- Max. statisches Moment: 6,6 MNm
- Max. dynamisches Moment: 3,5 MNm
- Max. Blattanschlussdurchmesser: 2,3 m
- Max. Blattlänge: 40 m



UNWUCHTERREGER



MULTIAXIALER STRUKTURPRÜFSTAND

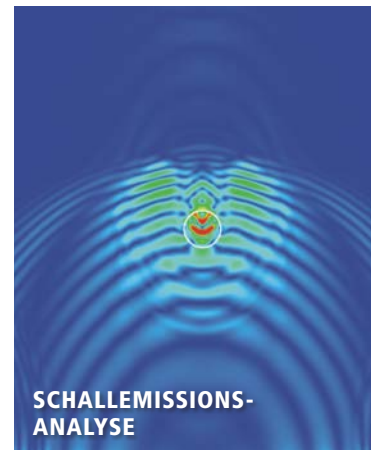
IM BLICKPUNKT: MESSUNGEN IM BETRIEBSEINSATZ

Ob Helsinki, Melbourne, Düsseldorf oder Dresden – uns ist kein Weg zu weit.

Mit unseren Vor-Ort-Messungen im realen Betriebseinsatz gewinnen wir für Sie Daten u.a. zur Beurteilung der Lebensdauer oder der Betriebsfestigkeit.



BESCHLEUNIGUNGSSENSOR
AN WINDKRAFTANLAGEN



SCHALLEMISSIONS-
ANALYSE

MOBILE MESSUNGEN

Wir führen Messungen mechanischer, thermischer und elektrischer Größen bei statischer und dynamischer Beanspruchung unter Betriebsbedingungen durch, installieren komplette Messketten einschließlich Prozessanpassung, und übernehmen für Sie die Entwicklung und Fertigung aufgabenspezifischer Messwertaufnehmer, u.a. für Dehnung, Kraft, Weg, Druck oder Temperatur.

VOR-ORT

Uns ist kein Weg zu weit. Bei unseren Vor-Ort-Messungen bieten wir zahlreiche Möglichkeiten: mit hohen Kanalzahlen und Abtastraten, rauen Umgebungsbedingungen, Telemetriesystemen für rotierende Bauteile, autarken Messungen im regulären Einsatz oder unter Testbedingungen – bei uns erhalten Sie so viele Messdaten wie Sie benötigen, Sie haben die Wahl.

Über das Durchführen von Vor-Ort-Messungen hinaus bieten wir Ihnen maßgeschneiderte Komplettlösungen: Erstellen von Messkonzepten, FE-Analyse, Applikation der Sensorik, Messdatenauswertung und Ableitung sowie Durchführung von passenden Prüfprozeduren. Profitieren Sie von unserem fachübergreifenden Know-how.

STRUKTUR- UND ZUSTANDSÜBERWACHUNG

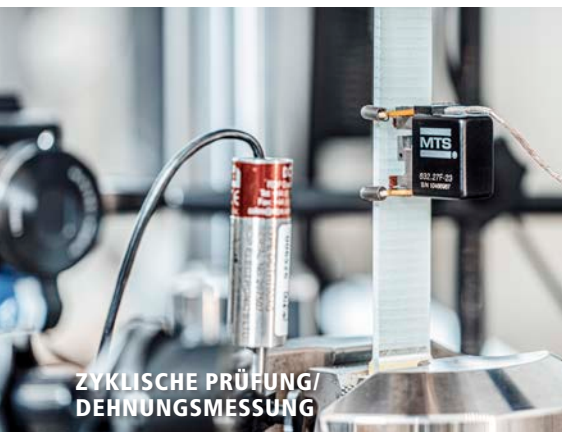
Für Windkraftanlagen bieten wir vielfältige Möglichkeiten ihre Systeme zu überwachen und Fehler frühzeitig zu erkennen. Die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit stehen dabei im Mittelpunkt. Dabei nutzen wir energieautarke Systeme und Sensorik mit erprobter und innovativer Sensortechnologie. Wir sorgen auch dafür, dass die gemessenen Daten über verschiedene Übertragungswege übermittelt werden und im kundeneigenen System genutzt werden können.

Entwicklung und Betrieb von anforderungsspezifischen Struktur- und Zustandsüberwachungssystemen zur Schadenfrüherkennung:

- Individuell für jeden Anwendungsfall von der Einzellösung bis hin zum Serienprodukt
- Messung/Überwachung von Kräften, Dehnungen, Verformungen, Verschiebungen, Schadensausbreitungen, Temperaturen, Positionen (GPS)
- Automatisierte Datenübertragung (kabelbasiert, WLAN, mobile Datennetze, UMTS, LTE)
- Hard- und Software für die Datenerfassung
- Auswertung und kundenspezifische Visualisierung inkl. Einbindung in kundeneigene Systeme (ERP, FEM) durch Bereitstellung entsprechender Schnittstellen

MATERIALPRÜFUNG: KUNSTSTOFFE UND VERBUNDWERKSTOFFE

Die Versagensgrenzen eines Materials bei unterschiedlichen Belastungsarten zu bestimmen, um damit die Lebensdauer eines Bauteils nachzuweisen, ist eine anspruchsvolle Aufgabe – für uns eine Kernkompetenz.



ZYKLISCHE PRÜFUNG/
DEHNUNGSMESSUNG



IMA-RAIL SHEAR



BRUCHZÄHIGKEITSBESTIMMUNG

PRÜFSPEKTRUM

Für faserverstärkte Kunststoffe fertigen wir Lamine sowie Proben und führen Werkstoffprüfungen durch.

Profitieren Sie von unserem umfangreichen Wissen, wenn es um die Vorbereitung und Durchführung von Materialprüfungen geht. Diese umfassen sowohl quasi-statische, zyklische und dynamische Prüfungen als auch statische Langzeitprüfungen. Wir stehen Ihnen gern für alle Fragen rund um die Versuchsauswahl, Planung und Auswertung der Ergebnisse zur Verfügung.

Durch unsere flexible Akkreditierung decken wir ein breites Spektrum an Prüfnormen ab (ISO, ASTM, kundenspezifisch).

- DSC-Analyse
- Zugprüfungen, Druckprüfung, Biegeprüfung
- Interlaminare Scherfestigkeit
- G_{1C} , G_{2C} und Mixed Mode-Prüfungen zur Bestimmung der Energiefreisetzungsrates
- Zyklische Prüfungen an Werkstoffproben zur Ermittlung der Ermüdungseigenschaften
- Untersuchung zur Beständigkeit gegen aggressive Medien (Kühlflüssigkeiten, Kraftstoffe) und/oder Temperaturen
- Konditionierung

PROBEN-FERTIGUNGSSPEKTRUM

Unser Labor bietet vielseitige Möglichkeiten zur Herstellung von hochqualitativen Prüflaminaten und -körpern gemäß Kundennormen und -spezifikationen.

- Laminatherstellung
 - Vakuuminfusion
 - Resin Transfer Moulding (RTM)
 - 5-Achs-Portalwickeln
 - Prepregverarbeitung
 - Thermoplastverarbeitung
- Prüfkörperherstellung
 - CNC-Fräsen und Sägen
 - Wasserstrahlschneiden
 - Bohren
 - Kleben
- Instrumentierung und Qualitätssicherung
 - 3D-Probenvermessung
 - DMS-Applikationen



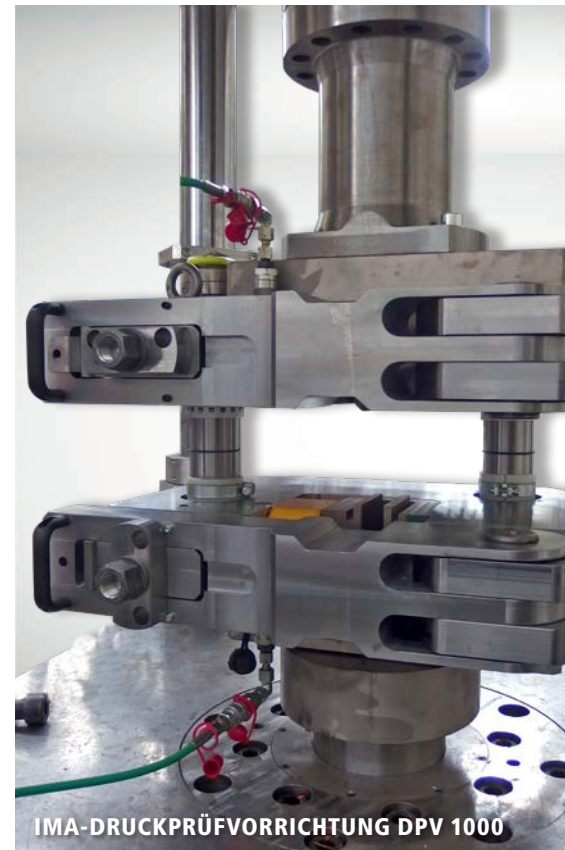
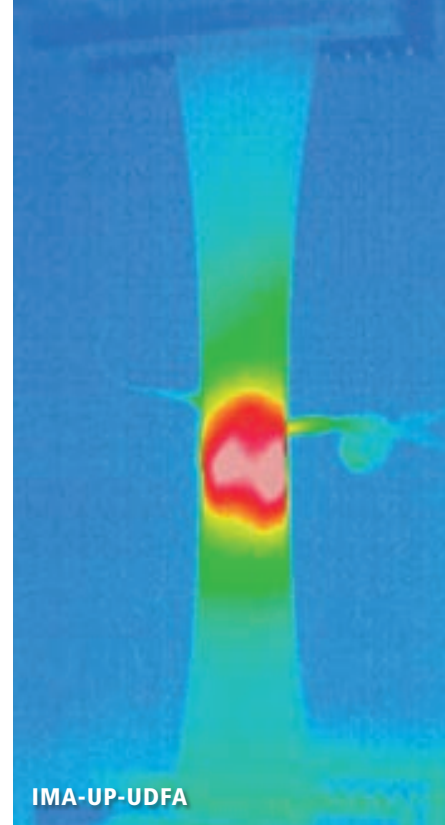
LAMINATHERSTELLUNG

SPEZIELLE PRÜFVORRICHTUNGEN

Prüfmethode werden durch uns kritisch auf Ihre Eignung bewertet und stetig weiterentwickelt. Dabei stehen zunehmend neue Lösungen für die Qualitätssicherung und die Materialprüfungen im Fokus.

Die Bestimmung der Druckeigenschaften von Faserverbundwerkstoffen ist eine besondere Herausforderung. Mittlerweile ist hierfür eine Familie patentierter IMA-Druckprüfvorrichtungen entstanden. Hiermit sind extreme Prüfkräfte bis 1.000 kN unter höchsten Alignmentanforderungen möglich.

Speziell für die Bestimmung der intralaminaren Schub-eigenschaften von Verbundwerkstoffen wurde die IMA-Rail-Shear Prüfvorrichtung entwickelt und patentiert. Diese zeichnet sich durch eine hydraulische Probenklemmung sowie ein Linearführungssystem aus.



ERMÜDUNGSPRÜFUNG – GEOMETRIEN UND METHODEN

Die zyklische Prüfung von Faserverbundwerkstoffen erfordert ein hohes Maß an Sachkenntnis, da die vielseitigen Eigenschaften dieser Werkstoffgruppe während der Prüfung berücksichtigt werden müssen. Auch mangelt es derzeit in diesem Prüffeld noch an anerkannten Normen. Unsere Ingenieure haben daher Prüfmethode für Ermüdungsprüfungen an unidirektionalen Verbundwerkstoffen

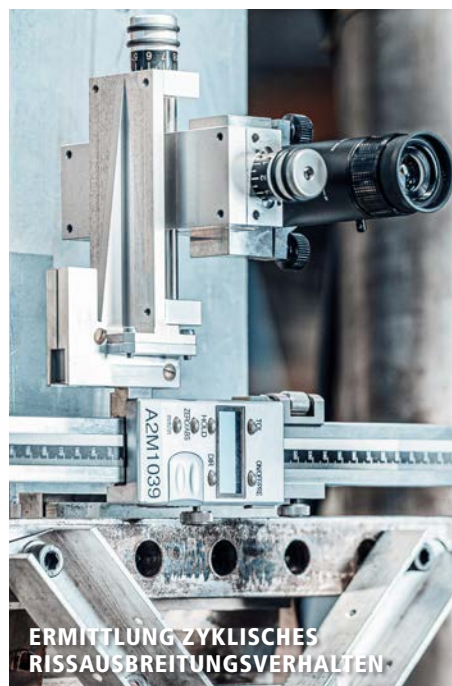
entwickelt mit einer speziellen in Dicke und Breite taillierten Probengeometrie:

[IMA-UDFA](#) und [IMA-up-UDFA](#).

Hiermit sind UD-Faserverbundwerkstoffe bis zu einer Dicke von 5 mm unter allen Lastverhältnissen prüfbar. Beide Prüfmethode sind durch den DNV GL zur Bestimmung der Ermüdungseigenschaften zugelassen.

MATERIALPRÜFUNG: METALLISCHE WERKSTOFFE UND VERBINDUNGEN

Als Hersteller oder Verarbeiter von Werkstoffen erhalten Sie bei uns umfassende Ingenieurkompetenz zu Festigkeits- und Zuverlässigkeitsuntersuchungen an standardisierten Proben bis hin zu komplexen Bauteilen.



PRÜFSPEKTRUM

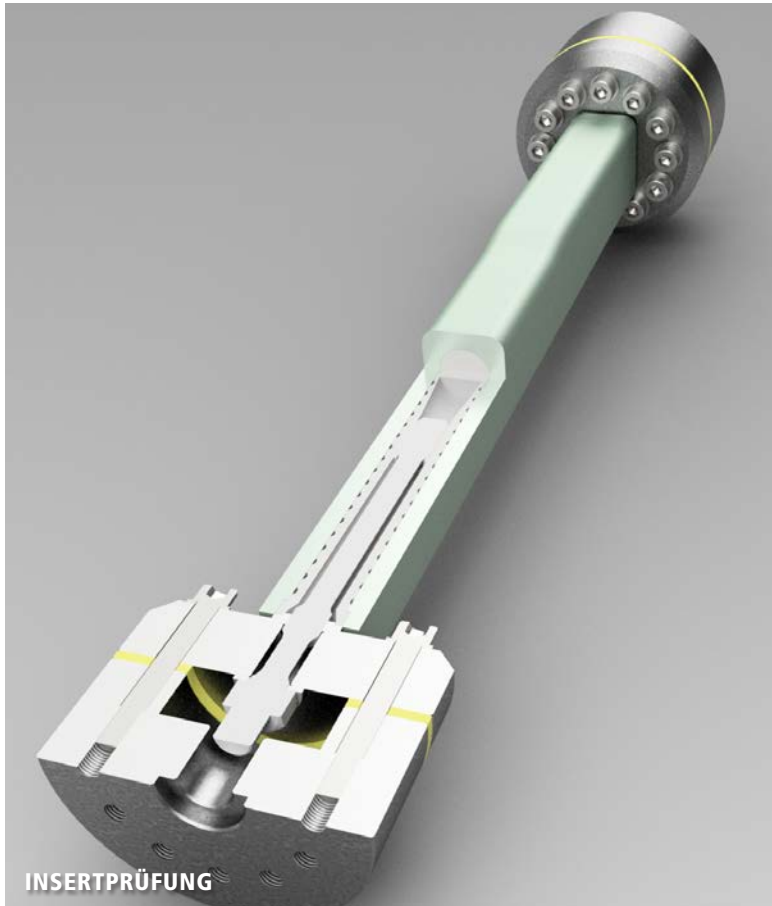
Wir übernehmen für Sie die umfassende Bestimmung von Materialkennwerten sowie die Ermittlung der Beanspruchbarkeit von Werkstoffen, Fügeverbindungen oder hybriden Werkstoffkombinationen.

Je nach Ihren Anforderungen oder Vorgaben können diese Prüfungen bei tiefen und hohen Temperaturen sowie unter Medieneinfluss durchgeführt werden. Für Werkstoff- und Bauteilprüfungen besitzen wir umfangreiche Standardprüftechnik sowie Erfahrungen im Aufbau und Betrieb von Spezialprüfständen.

- Ermittlung bruchmechanischer Kennwerte
- Untersuchungen zum Crash- und Deformationsvermögen
- Festigkeitsuntersuchungen bei hohen und tiefen Temperaturen sowie unter Medieneinfluss
- Festigkeitsbewertung von mechanischen Fügeverbindungen, Schweiß- und Klebeverbindungen (auch unter Medien und/oder Temperaturwirkung)
- Ermittlung des zyklischen Rissbildungs- und Rissausbreitungsverhaltens
- Schadensfallanalytik
- Materialographie
- Tribologische Prüfungen
- Prüfung der chemischen Zusammensetzung
- Entwicklung und Bau von Sonderprüfständen
- Funktions- und Lebensdauerprüfung
- Bauteil- und Komponentenprüfungen
- Korrosionsprüfungen
- Junker-Test (Prüfung von Schraubenverbindungen)

UNTER DER LUPE: SUBSTRUKTUREN UND KOMPONENTEN

Ob Rotorblattanschlüsse, -gurte, Blattsegmente oder Strukturverbindungen – Prüfungen an Substrukturen helfen entscheidend das Entwicklungsrisiko zu senken.



ROTORBLATTANSCHLÜSSE

In allen Varianten – seit 2005 beschäftigen wir uns mit Prüfungen an Blattanschlussverbindungen für Kunden weltweit.

Unsere flexible DAkKS-Akkreditierung hilft uns, Prüfungen maßgeschneidert zu realisieren. Wir besitzen umfangreiche Standardprüftechnik und Erfahrungen im Aufbau und Betrieb kundenspezifischer Sonderprüfstände.

- Universalprüfmaschinen von 100 N bis 500 kN
- Servohydraulische Prüfmaschinen von 0,5 kN bis 4 MN
- Individuelle Prüfstände mittels Baukastensystem
- Umfangreiche Mess- und Temperiertechnik an allen Prüfmaschinen und -ständen möglich
- Prüfung unter Medieneinflüssen
- Zyklische Prüfung unter verschiedenen Lastverhältnissen, z. B. $R = 0,1$ oder $R = -1$

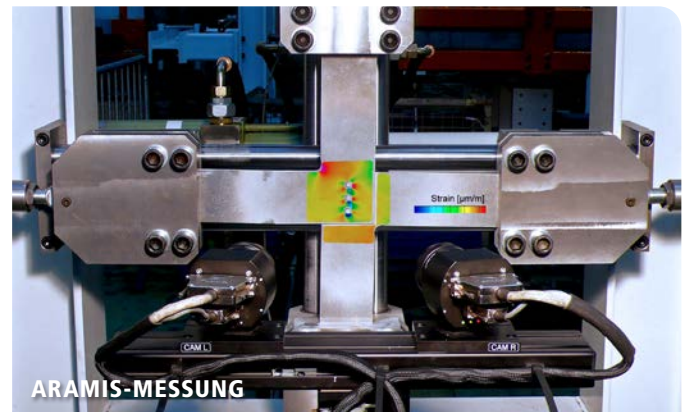
TEMPERIERUNG UND KONDITIONIERUNG

Für den Konstrukteur von Bauteilen aus faserverstärkten Kunststoffen stellt sich fast immer die Frage der kurz- oder langfristig auftretenden Temperatureinwirkung. Daher bieten wir eine Reihe von Möglichkeiten zur definierten Temperierung und Konditionierung ihrer Proben und Bauteile während der Prüfung an.

- Lokale Kühlung an Temperatur-Hotspots
- Globale Temperaturkonditionierung von -55°C bis $+90^{\circ}\text{C}$ durch Klimakammern mit externen Prüfboxen
- Kurzzeitprüfungen bis -55°C und kälter mittels geregelter Stickstoffkühlung
- Temperaturabhängige Regelung der Prüffrequenz

ZUSÄTZLICHE SERVICELEISTUNGEN

Ob zur Qualitätssicherung, Schadensfallanalytik oder für Forschung und Entwicklung – benötigen Sie zusätzliche Informationen über ihr Bauteil, so können wir Ihnen während und nach der Prüfungen zahlreiche zusätzliche Überwachungs- und Diagnosemöglichkeiten anbieten.



- Temperaturmessung
 - Thermografie (z. B. Lock-in)
 - Thermolemente
- Schadensanalyse
 - Mikroskop (Licht, Rasterelektron, AFM)
 - Spektrometer
 - Akustische Schadensdetektion
- Optische 3D-Verformungs- und Dehnungsmessung
 - PONTOS
 - ARAMIS
- Monitoring von Schraubenverbindungen
 - Definiertes und reproduzierbares Vorspannen von Schraubverbindungen
 - Hydraulische Schraubenspannzylinder mit Hochdruckhydraulikpumpen bis 1.500 bar – Schrauben reibungsfrei und torsionsfrei vorspannen
 - Messung und Überwachung der Vorspann- oder Klemmkraft
 - Dehnungsmessung

THE FULL SERVICE TEST CENTER



MATERIALOGRAPHIE

Ob zur Qualitätssicherung, Schadensfallanalytik oder für Forschung und Entwicklung – in unseren akkreditierten Materialographielaboren nehmen wir sowohl metallische als auch nichtmetallische Werkstoffe unterschiedlichster Zusammensetzung mit den jeweils passenden qualitativen und quantitativen Charakterisierungsverfahren unter die Lupe. Dies beinhaltet die Probenpräparationsverfahren und die Anwendung aller mikroskopischen Methoden von der Licht- bis zur Elektronenmikroskopie bis hin zur Analyse, Bewertung und Dokumentation der mikroskopischen Untersuchungsergebnisse. Bei Bedarf können die Untersuchungen durch weitere werkstoffanalytische, mechanisch-technologische und physikalische Verfahren unterstützt und begleitet werden.

ELEKTRISCHE PRÜFUNGEN IM NIEDERSPANNUNGSBEREICH

Ob Kurzschluss, Kurzzeitstromfestigkeit, Schaltvermögen oder Dauerstromprüfungen – mit den hauseigenen Trafos können wir mit Prüfströmen bis 25.000 A Wechselstrom bei 1.000 V und 20.000 A Gleichstrom bei 1.100 V Prüfdienstleistungen anbieten. In modernen geräumigen Prüffeldern werden die Prüfströme SPS-gesteuert geschaltet und die Daten wie Strom-Spannung-Verläufe und Temperaturen aufgezeichnet.

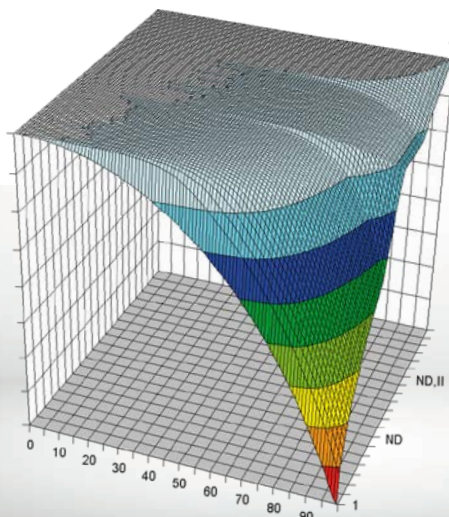
Sie erwartet umfassende Ingenieurkompetenz in Sachen Entwicklungsprüfungen und Typprüfungen mit einem umfangreichen Dienstleistungsangebot im Hochleistungsprüffeld.

SCHADENSFALLANALYSE

Liegt es am ungünstigen Kraftfluss? An fehlender Eignung des Materials oder der Technologie? An ungeeigneter Wärmebehandlung, Überbeanspruchung, Reibung oder Verschleiß? Unsere erfahrenen Ingenieure helfen Ihnen, unerwünschte Schadensphänomene bis ins Detail zu ergründen – etwa per Mikroskop (Licht, Rasterelektronen, AFM), Spektrometer oder akustischer Schadensdetektion (Burstsignal-Analyse).

FE-ANALYSEN

Erfahrene Berechnungsingenieure der Fachgebiete Statik, Betriebsfestigkeit und Dynamik stehen zur Verfügung, um auf Basis von FE-Analysen Ihre Produkte zu dimensionieren bzw. in Masse und Form zu optimieren. Dabei ermitteln wir Spannungen und Verformungen, untersuchen das Stabilitätsverhalten, erbringen statische, Betriebs- und Dauerfestigkeitsnachweise, bewerten Eigenformen und Resonanzen, analysieren und begutachten Schäden.



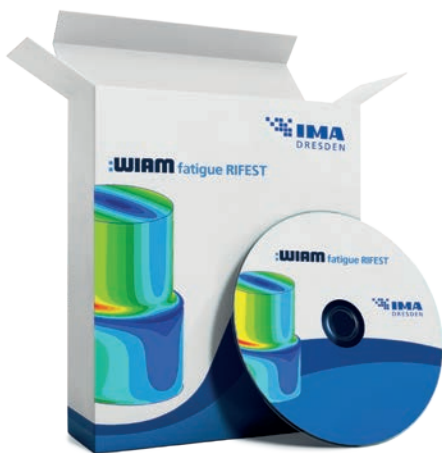


ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG

ZERSTÖRUNGSFREI PRÜFEN

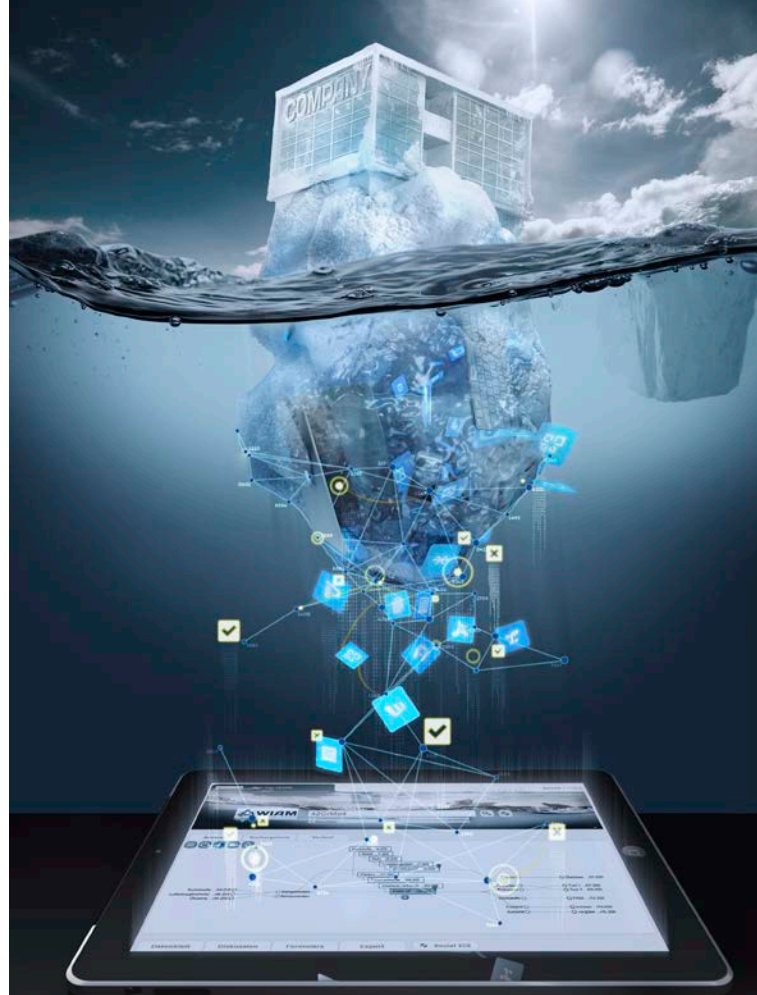
Das interdisziplinäre Fachgebiet Zerstörungsfreie Prüfung von Applus+ IMA Dresden untersucht Strukturen und Bauteile in der Testphase und auch im realen Einsatz auf Schädigungen. Mehr noch – es untersucht, wann und wo Schäden entstehen und wie sie wachsen und wie eine Struktur etwa auf zyklische Lasten nach einem Einschlag (Impact) reagiert. Delaminationen, Materialabweichungen, Risse oder Materialeinschüsse werden sichtbar gemacht und ermöglichen Rückschlüsse auf Material, Technologie, Prozess und Betrieb sowie deren Optimierung. In den eigenen Laboren, aber auch bei Ihnen vor Ort, können wir Aussagen zur Qualität Ihres Prüfgegenstandes treffen.

Unser Prüfpersonal ist qualifiziert nach den Normen ISO 9712 und EN 4179 und bietet Ihnen zahlreiche Verfahren der zerstörungsfreien Prüfung. Wir arbeiten nach deutschen und internationalen Normen und Richtlinien (DIN, ASTM, ISO...) oder nach Werksvorgaben.



WIAM® FATIGUE RIFEST

WIAM® fatigue RIFEST ist eine Software für den Konstruktionsprozess und die Bauteilbeanspruchungsanalyse und bildet den richtliniengetreuen Festigkeitsnachweis an Nachweisstellen für nichtgeschweißte und geschweißte Bauteile nach FKM-Richtlinie gemäß Ausgabe 7 ab. Die Richtlinie, welche für Maschinenbauteile aus Aluminium-, Stahl- und Eisengusswerkstoffen gilt, entstand 1994 erstmals unter Federführung unseres Hauses.



INFORMATIONEN FINDEN, DATEN VERWALTEN, WISSEN VERNETZEN: WIAM® ICE

Die Strukturierung, Bearbeitung und Verwaltung von Informationen hilft, langfristig technologisches und fachliches Know-how zu sichern, Prozesse zu verkürzen und demnach Qualität und Effizienz zu steigern. Das Standardprodukt WIAM® ICE fördert den Wissensfluss, die Darstellung von Zusammenhängen, vereinfacht Komplexität und sichert Wertschöpfung und Innovationskraft. Aus dem Bereich der Werkstoffwissenschaft entstanden, kann das generische WIAM-Datenmodell heute alle Arten von Wissen und Informationen verwalten. Mit WIAM® ICE können Sie Ihre vielfältigen Daten einfach und übersichtlich erfassen, recherchieren, verlinken, visualisieren, vergleichen und auswerten.

NUTZEN SIE DIE KOMPETENZ VON APPLUS+ IMA DRESDEN FÜR IHRE WERKSTOFFE, STRUKTUREN UND KOMPONENTEN

Die IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, kurz Applus+ IMA Dresden, ist das Entwicklungs- und Prüfzentrum für Hersteller und die gesamte Zulieferindustrie, um neue Entwicklungen schneller marktfähig zu machen. Als unabhängiger Prüfdienstleister bieten wir zuverlässige Ergebnisse und strengste Vertraulichkeit.

Wo immer es um Festigkeit, Validierung oder Materialkenndaten geht, bündelt Applus+ IMA Dresden die Kräfte in Sachen Prüfnormen, Zulassungsprüfungen und experimentellen Untersuchungen. Auf über 10.000m² Prüffläche in zertifizierten und akkreditierten Prüflaboren testen wir innovative Produkte und Technologien aus der Luftfahrt-, Schienenfahrzeug-, Automobil- und Medizintechnik, dem Schiffbau, der Kunststoff-, Metall- und Elektroindustrie und anderen Industriezweigen. Darauf ist Verlass: die Prüfaufgaben werden bei Applus+ IMA Dresden nach dem aktuellen Stand der Technik bearbeitet und genießen Akzeptanz und Vertrauen.

Seit Mai 2021 ist die IMA Dresden ein Teil von Applus Laboratories.
Kontaktieren Sie uns bei Fragen oder Anfragen gern über sales@ima-dresden.de

Die Prüfleistungen von Applus+ IMA (IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH) sind gemäß der DAkkS Akkreditierungs-urkunde akkreditiert.



BILDNACHWEISE

Jan Gutzeit: Seite 4) Nr. 3
Andreas Scheunert: Titelseite, Seite 6) Nr. 1, 2, 3, 5 / Seite 7) Nr. 2 / Seite 10 / Seite 11
Shutterstock.com: Seite 1) Titelbild: jacke tahanna / fokke baarssen
Seite 5) Nr. 1 goodluz / Nr. 2 Teun van den Dries / Seite 12) fokke baarssen
IMA Dresden (übrige)



 www.ima-dresden.de
 www.appluslaboratories.com

Folgen Sie uns:   