



# Fraunhofer

IWS



Dresden

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND STRAHLTECHNIK IWS



## WERKSTOFFPRÜFUNG UND -CHARAKTERISIERUNG TECHNOLOGIEN ENTWICKELN, BAUTEILE PRÜFEN, QUALITÄT SICHERN

### Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

Winterbergstraße 28, 01277 Dresden  
Fax +49 351 83391-3210  
[www.iws.fraunhofer.de](http://www.iws.fraunhofer.de)

#### Ansprechpartner:

Prof. Martina Zimmermann  
Werkstoffprüfung und  
Bauteilzuverlässigkeit  
Tel.: +49-351-83391-3573  
[martina.zimmermann@iws.fraunhofer.de](mailto:martina.zimmermann@iws.fraunhofer.de)

Dr. Jörg Kaspar  
Materialographie und Werkstoffanalytik  
Tel.: +49-351-83391-3216  
[joerg.kaspar@iws.fraunhofer.de](mailto:joerg.kaspar@iws.fraunhofer.de)

### Motivation

Das Fraunhofer IWS Dresden betreibt Forschung und Entwicklung auf den Gebieten der Werkstoffprüfung und -charakterisierung sowie der produktbegleitenden Werkstoffentwicklung. Ein breites Spektrum an experimentellem Know-how und ein tiefes Verständnis für die werkstoffphysikalischen Vorgänge stellen die Basis für optimale Problemlösungen dar.

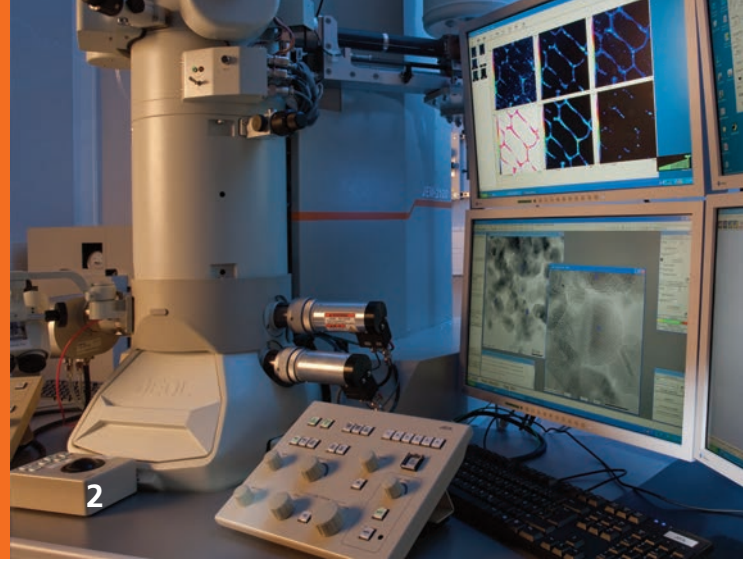
Die Forschungsschwerpunkte orientieren sich an den innovationsgetriebenen Zielsetzungen der industriellen Partner aus nahezu allen Branchen vom Fahrzeugbau über Luft- und Raumfahrt, Energietechnik bis zur Mikro- und Feinwerktechnik.

Neue, leistungsfähigere Werkstoffe benötigen fast immer eine Anpassung der bestehenden Verarbeitungstechnologien und eine Evaluierung der erzielten Bauteileigenschaften. Eine zeitlich und inhaltlich rasche Rückkopplung zwischen den Ergebnissen der Werkstoffcharakterisierung und der Entwicklung neuer, auf die jeweilige Anwendung maßgeschneiderter Prozesstechnologien sichert dabei höchste Qualitätsstandards.

In enger Kooperation mit den Technologieentwicklern im IWS werden moderne Bearbeitungsverfahren, wie das Laserstrahl- oder Rührreißschweißen, die Randschichtveredelung, die Beschichtung oder die Oberflächenstrukturierung beständig optimiert und die vorhandene Expertise weiter ausgebaut.

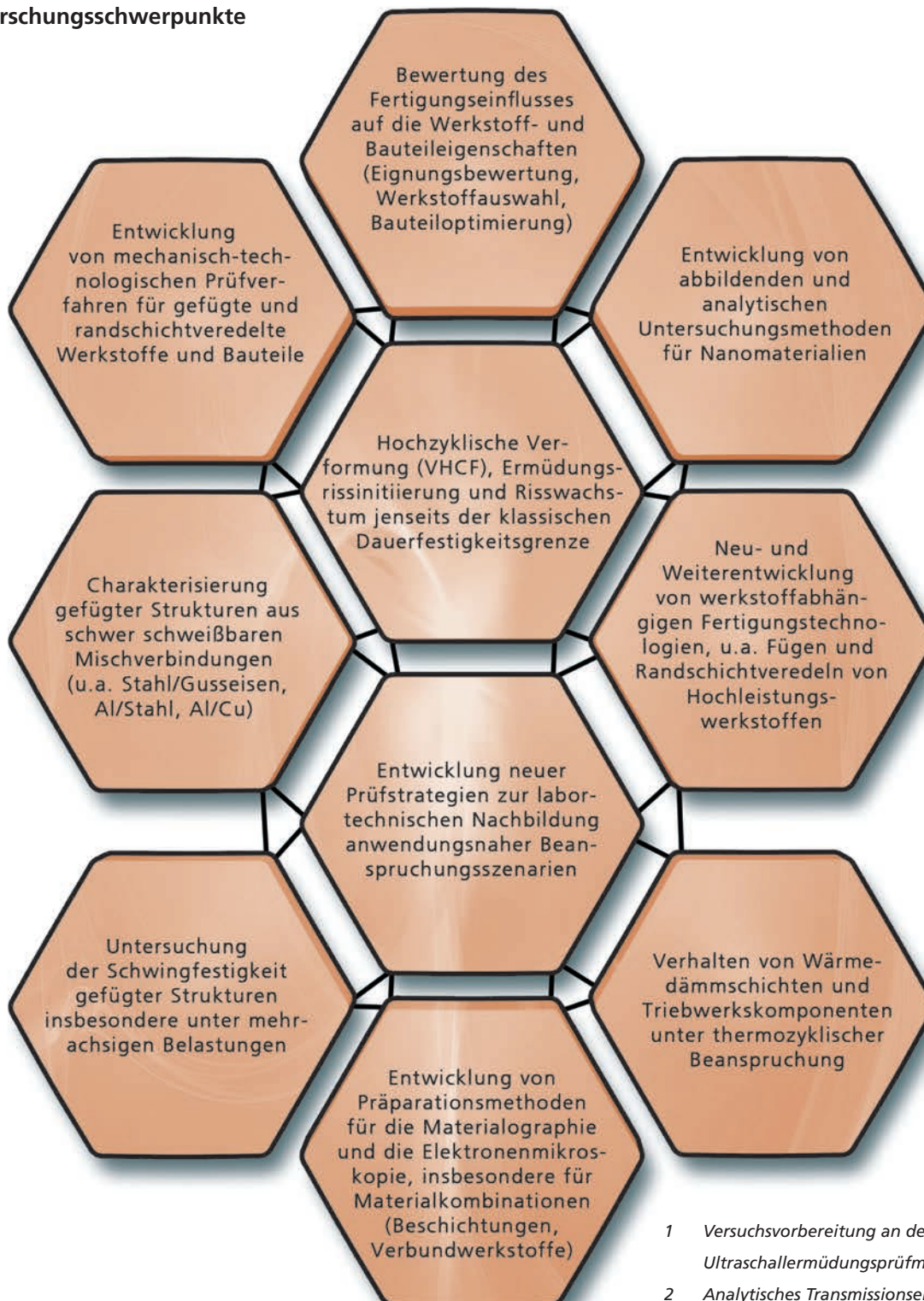


1



2

## Forschungsschwerpunkte



1 Versuchsvorbereitung an der  
Ultraschallermüdungsprüfmaschine

2 Analytisches Transmissionselektronenmikroskop



3

### Technische Ausstattung

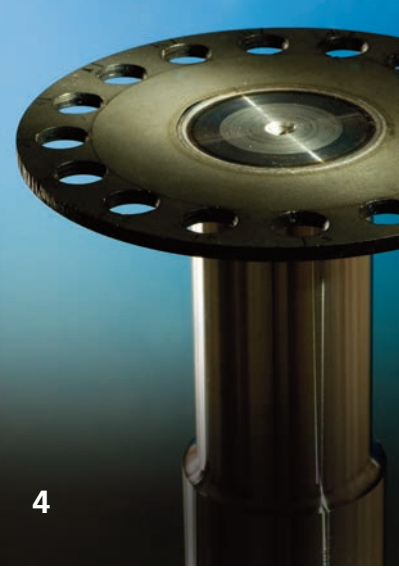
Die experimentell-technische Ausstattung und das zu deren Einsatz erforderliche Know-how gestatten es, für eine Vielzahl von mechanischen, strukturellen und analytischen Untersuchungen genau die Methoden auszuwählen, mit denen eine optimale Problemlösung erreicht werden kann.

Das betrifft im Besonderen mikroskopische Charakterisierungsaufgaben, für die der gesamte Auflösungsbereich von Millimeter bis zu Sub-Nanometer lückenlos abgedeckt werden kann. Bei komplexen Fragestellungen kann damit die Problemlösung auf verschiedenen Strukturebenen parallel erfolgen.

Für die Charakterisierung des mechanischen Festigkeits- und Verformungsverhaltens von Werkstoffen und Bauteilen unter zügiger und zyklischer Beanspruchung stehen Testsysteme für alle Belastungsarten (Zug, Druck, Biegung, Torsion und Scherung) über einen weiten Bereich von Kräften und Momenten und bis zu sehr hohen Prüffrequenzen zur Verfügung.

3 Torsions-Axial-Prüfmaschine

4 Bauteilähnlicher Welle-Scheibe Prüfkörper



4

### Werkstoffprüfung

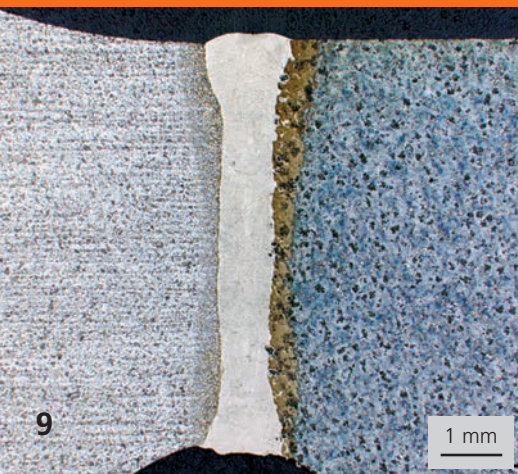
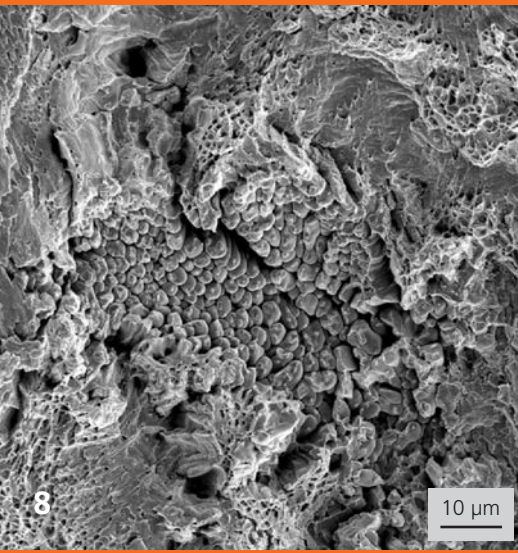
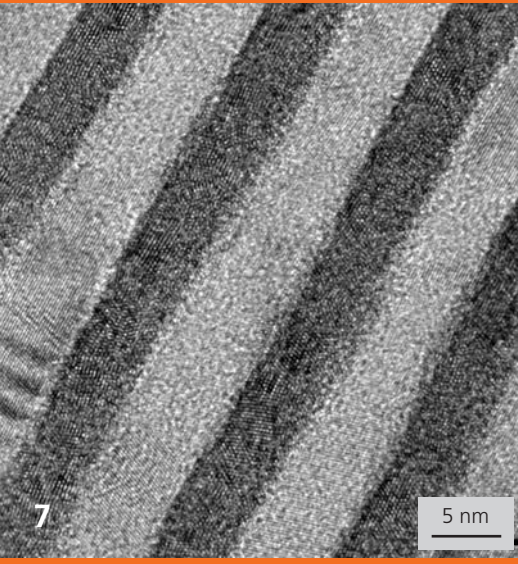
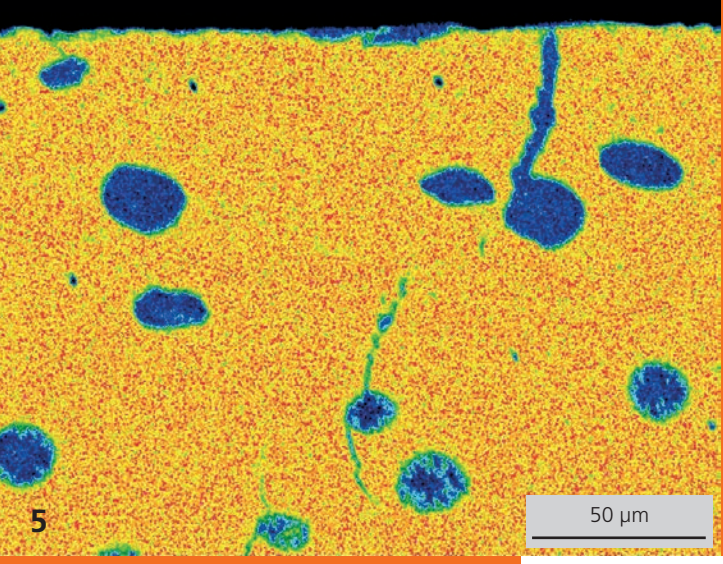
- Zugprüfmaschinen bis 50 kN
- servohydraulische Prüfsysteme bis 500 kN
- Torsions-Axial-Prüfstand bis 8 kNm/40 kN
- Resonanzprüfsysteme 50 kN/250 Hz, 25 kN/1 kHz
- Ultraschallermüdungsprüfmaschine 20 kHz (mit Vorlast)
- Umlaufbiegemaschine
- Kerbschlagpendel
- Systeme zur Rauheitsmessung
- Schallemissionsmesssystem
- Verschleißprüfsysteme
- Thermoschockprüfstand

### Elektronenmikroskopie

- ultrahochauflösendes Feldemissions-Rasterelektronenmikroskop (FE-REM)
- hochauflösendes Rasterelektronenmikroskop für »low-vacuum«-Betrieb mit großer Probenkammer
- analytisches 200kV –Transmissionselektronenmikroskop
- energiedispersive Röntgenmikroanalyse (EDX) und wellenlängendispersive Röntgenmikroanalyse (WDX)
- Ionenstrahlpräparation, Sputter- und Bedampfungsanlagen

### Materialographie

- Trenn-, Einbett-, Schleif- und Poliermaschinen
- Ätzlabor
- Maschinen zur Präparation von Miniaturproben, zur Zielpräparation und zur Herstellung von Präparaten für die Elektronenmikroskopie
- Auflicht-Mikroskope für Metallographie
- Bildanalysesoftware und Bildarchivierung
- Stereomikroskopie, Makrofotographie
- vollautomatische und halbautomatische Mikrohärteprüfer
- Universal- und Kleinlasthärteprüfer



## Unser Leistungsangebot

- Versagens- und Schadensfallanalysen
- Bestimmung mechanischer Kennwerte von Werkstoffen und Werkstoffverbunden (statisch, zyklisch, Bruchzähigkeit, Fließkurven usw.)
- Ermittlung von Kennlinien zur Bewertung der Schwingfestigkeit (u.a. Wöhlerkurve, Risswachstum)
- zeitverkürzte Ermüdungsprüfung bei hohen Prüffrequenzen
- Entwicklung und Bewertung von prozess- und anwendungsspezifischen Prüfstrategien
- Präparation von Proben für die Licht- und Elektronenmikroskopie
- Zielpräparation zur Untersuchung von Defekten in Werkstoffen und Bauteilen aus metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen
- metallographische, elektronenmikroskopische und mikroanalytische Charakterisierung der Realstruktur von Metallen, Keramiken und Verbundwerkstoffen
- hochauflösende, abbildende und analytische Charakterisierung von lasermodifizierten Randzonen, Fügengrenzflächen, Dünnschichtsystemen, Nanotubes und Nanopartikeln
- Mikrohärtemessungen: Härteverläufe, Härtemessungen entlang von Isolines; Härtekartierung
- werkstoffkundliche Beratung, u.a. zur Werkstoffauswahl und Bauteilgestaltung
- Durchführung von kundenspezifischen Weiterbildungsveranstaltungen zum Themenkreis Werkstoffe / Metallographie / Werkstoffprüfung

## Branchen

- Fahrzeugbau
- Luft- und Raumfahrt
- Maschinen- und Anlagenbau
- Energietechnik
- Umwelttechnik
- Medizintechnik
- Feinwerktechnik

**Wir bilden interessierte junge Leute zum Werkstoffprüfer, Fachrichtung Metalltechnik, aus.**

5 EDX-Mapping: Cu-Phasen in einem Al-Werkstoff

6 Arbeit am Feldemissions-REM

7 TEM-Aufnahme eines Zr-Al-Schichtsystems

8 Heißrisse auf der Bruchfläche einer Schweißnaht

9 Querschnitt durch eine laserstrahlgeschweißte Mischverbindung