

Schadensfälle  
erkennen  
bewerten  
vermeiden

## Anwendungen

### Zähnräder für den Einsatz optimieren

Bei der Beschaffung von Zähnrädern als Zulieferteil muss nicht nur der preiswerteste Zulieferer für Werkstoff, Wärmebehandlung, Bearbeitung und Prüfung gefunden werden, sondern auch dessen Qualität und Liefertreue bewertet werden. Treten trotz vielfältiger Bemühungen Qualitätsschwankungen auf, hilft oft der Blick eines »Außenstehenden«, Schwächen in der Fertigungskette aufzudecken. Kommt es zusätzlich noch zu Verschleißproblemen oder Schäden beim Endanwender, ist das Fraunhofer IWM eine kompetente Anlaufstelle für schnelle Abhilfe.

### Bearbeitungsparameter von gehärteten Bauteilen und Sinterwerkstoffen

Die Hartbearbeitung bringt nicht nur hohe Beanspruchungen am Werkzeug mit sich, sondern trägt zumeist auch viel Wärme ins Bauteil. Ein typisches Problem ist zum Beispiel der Schleifbrand. Dieser kann unter verschiedenen Einsatzbedingungen den Ausfall des gesamten Bauteils oder den Serienstopp bedeuten. Mit der gezielten Bestimmung der geeigneten Bearbeitungsparameter wird die Fertigung sicherer und die Ausschussquote gesenkt. Das Fraunhofer IWM führt entsprechende Beratungen durch und betrachtet die Rahmenbedingungen der Bearbeitung kritisch (z.B. Schwingungsübertragungen, Vormaterial-einflüsse etc.) .

### Vorschäden an metallischen Bauteilen

Bei Problemen mit Zulieferteilen (wie z.B. Zahnausbrüchen an Zähnrädern, Rissen in Hartmetallen oder Anlauffarben auf Stahlteilen) wird der Abnehmer häufig auf neue Teile verwiesen. Vorschäden an bereits eingesetzten Bauteilen nachzuweisen, ist nicht immer leicht und häufig nur zerstörend möglich. Zudem müssen die Einsatzbedingungen der Bauteile über mehrere Fertigungsstufen hinweg

begutachtet werden. Teilweise sind rechnerische Beanspruchungsanalysen und Vergleichsversuche unumgänglich. Hier helfen die Experten des Fraunhofer IWM auch vor Ort, die tatsächliche Fehlerquelle aufzudecken und unterstützen auch mit vereidigten Sachverständigen den gerichtlichen Weg.

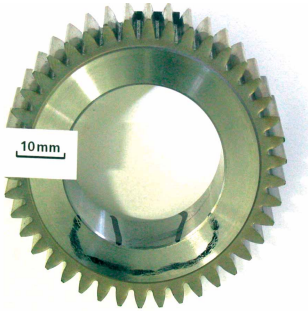
## Kompetenz

Wie verhalten sich Werkstoffe in Bauteilen?

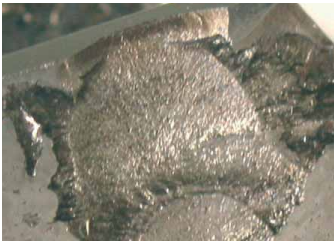
Wie verändern sich Werkstoffeigenschaften in der Fertigung? Welche Auswirkungen haben Einsatzbedingungen auf die Mikrostruktur von Werkstoffen? Wie können kostengünstige Abhilfemaßnahmen geschaffen werden?

Um diese zentralen Fragen beantworten zu können, sind nicht nur umfangreiche Kenntnisse der Werkstoffkunde und der Materialprüfung erforderlich, sondern es zählen vor allem auch genaue Fertigungskennnisse und eigene Praxis-Erfahrungen. Im Fraunhofer IWM steht dafür speziell geschultes, industrieerfahrenes Personal aus verschiedenen Bereichen bereit:

- Werkstoffbearbeitung
- Verfahrenstechnik
- Wärmebehandlung
- Werkstoff- und Bauteilprüfung
- Werkstoff-, Prozess- und Bauteilsimulation.



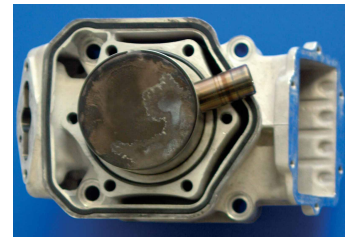
Bearbeitungsprobleme an gesinterten Zähnrädern:  
*Welches sind die geeigneten Prozessparameter?*



Geschädigte Zahnflanken:  
*Verschleiß oder Bruch?*



Die Ursache von Kantenausbrüchen:  
*Werkstoff, Konstruktion, Beschichtung oder Einsatz?*



Zweitaktmotor:  
*Wie kann die Zähigkeit der Zylinderringe verbessert werden?*

## Arbeitsweise - Kooperationsform

Für eine Zusammenarbeit mit Fraunhofer IWM gibt es viele Möglichkeiten. Der Einstieg ist zumeist ein unverbindliches Telefonat oder eine Anfrage per Email.

### Beratung

Das Fraunhofer IWM unterstützt Unternehmen durch Werkstoffwissenschaftler/ Sachverständige/ Ingenieure in allen Bereichen der Schadensaufklärung.

### Schadensfallanalysen

Neben der technischen Analyse eingetretener Schäden spielt die Frage der Kostenregulierung eine entscheidende Rolle. Die Experten des Fraunhofer IWM beziehen stets die komplette Fertigungskette in die Überlegungen mit ein, um nicht nur technische Schadensverantwortungen zu klären, sondern auch langanhaltende Abhilfemaßnahmen abzuleiten. Strengste Vertraulichkeit bei allen Arbeiten ist selbstverständlich.

### Stellungnahmen

Als neutraler Gesprächspartner und unabhängiger Sachverständiger erarbeitet das Fraunhofer IWM Stellungnahmen zu Gutachten und Kundenergebnissen. Dadurch können häufig gerichtliche Auseinandersetzungen vermieden werden.

### Schulungen

Zu ausgewählten Fragestellungen führt das Fraunhofer IWM Schulungen auch bei Kunden durch. Auf den konkreten Bedarf zugeschnittene Workshops und Weiterbildungsseminare zur Früherkennung von Qualitätsmängeln oder Schäden bieten die Möglichkeit einer individuellen Schulung der Mitarbeiter.

### Machbarkeitsstudien

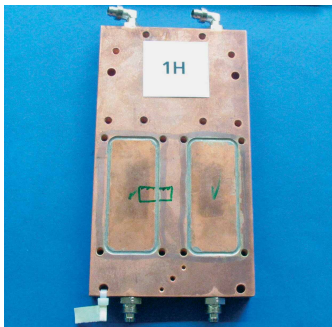
Vor der Einführung neuer Bauteile und Herstellungsverfahren helfen Machbarkeitsstudien gepaart mit kostengünstigen Vorversuchen und Simulationsrechnungen, teure Fehlinvestitionen zu vermeiden.

### FuE-Projekte

Neue Systemeigenschaften, die Einsparung von Fertigungsschritten oder der Einsatz bekannter Bauteile in neuen Anwendungsfeldern sind oft der Auslöser für bilaterale FuE-Projekte. Die sorgfältige Projektplanung und enge Wechselwirkung mit den Partnern helfen, Risiken zu minimieren und gewährleisten einen hohen Projekterfolg.

### Verbundprojekte

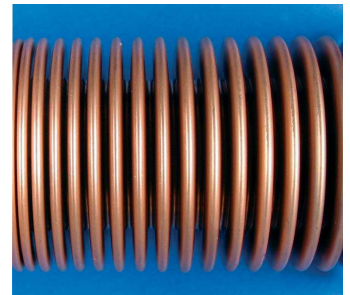
Bei mittel- oder längerfristigen größeren Entwicklungsvorhaben können im Rahmen von ggf. öffentlich geförderten Verbundprojekten mit anderen Forschungsinstitutionen und/oder Industrieunternehmen neuartige Lösungsansätze untersucht, entwickelt und bewertet werden.



Kühlplatten:  
Welches sind die geeigneten Lote  
für den Dauereinsatz?



Bruchursache an einer  
Schraubennuss:  
Einsatz oder Fertigung?



Faltenbälge:  
Wie kann die Prozesssicherheit  
verbessert werden?



Korrosion an Lagern:  
Abhilfemaßnahmen?

## Projektlauf: Vom Schaden zur Produktivitätssteigerung

Schadensdefinition  
(Umfang, Ausfallhäufigkeit)

Prozesskette analysieren  
(für Werkstoff, Fertigung  
und Zulieferer)

Ermittlung der Schadens- oder  
Qualitätsausfallursache

Abstimmung von Lösungs-  
ansätzen mit betrieblichen  
Machbarkeiten beim Kunden

Gutachten  
(inkl. Abhilfemaßnahmen und  
technischer Verantwortung)

Prozessoptimierung oder  
Prozessumstellung  
beim Kunden

Unterstützung bei der  
Prozesskontrolle  
(Prüfumfang, Lieferantenaudits)

Das Qualitätsmanagementsystem  
des Fraunhofer-Instituts für  
Werkstoffmechanik IWM ist nach  
ISO 9001:2000 zertifiziert.

## Kontakt

Fraunhofer-Institut für  
Werkstoffmechanik IWM  
Wöhlerstraße 11  
79108 Freiburg  
www.iwm.fraunhofer.de

Institutsleiter:  
Prof. Dr. Peter Gumbsch

## Fraunhofer IWM

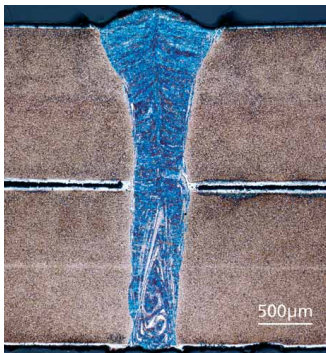
Kernaufgabe des Fraunhofer IWM  
ist es, die Auswirkungen von  
Einsatzbedingungen und  
mechanischer Beanspruchung  
einerseits und von Fertigungs- und  
Bearbeitungsvorgängen anderer-  
seits auf die Eigenschaften von  
Werkstoffen und Bauteilen zu  
analysieren.

Damit werden die Eigenschaften  
der Werkstoffe und Bauteile für die  
im Einsatz auftretenden Belastun-  
gen optimal eingestellt, um deren  
Leistungsfähigkeit möglichst  
vollständig auszuschöpfen.

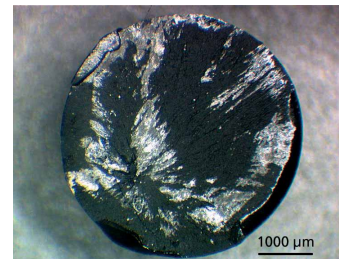
Die Leistungen des Fraunhofer IWM  
umfassen Werkstoffcharakterisie-  
rung und Bauteilprüfung, die  
Simulation von Bauteilen und  
Fertigungsprozessen, die einsatz-  
gerechte Beschichtung von Werk-  
zeugen und Bauteilen, Schadens-  
analysen und Verfahrensentwick-  
lungen.

Die Kopplung der Mikrostruktur mit  
makroskopischen Eigenschaften ist  
ein wesentlicher Forschungsschwer-  
punkt. Dabei werden gleichberechtigt  
experimentelle und numerische  
Methoden eingesetzt.

Das Spektrum der in den Projekten  
bearbeiteten Bauteile reicht von  
Mikrosensoren über Maschinen-  
bauteile bis zu Kraftwerks-  
komponenten.



Serienfreigabe von Schweiß-  
verbindungen nach  
verschiedensten Normen



Bruchfläche von 100Cr6 Kugeln



Mikrostruktur- und Schadensanalyse  
Dr. Wulf Pfeiffer  
Tel. 0761 / 5142-166  
Fax 0761 / 5142-110  
wulf.pfeiffer@iwm.fraunhofer.de

Dr. Johannes Preußner  
Tel. 0761 / 5142-101  
Fax 0761 / 5142-110  
johannes.preussner@  
iwm.fraunhofer.de

Dr. Lutz Reissig  
Tel. 0761 / 5142-146  
Fax 0761 / 5142-110  
lutz.reissig@iwm.fraunhofer.de

Titelbilder  
von links nach rechts:  
Schleuderrad, Bürstfaser, Fitting, Metallspan