

Das Fraunhofer IWM nutzt die neuesten Erkenntnisse aus Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, um die Leistungsgrenzen von Werkstoffen und Bauteilen zu erweitern und um Fertigungsprozesse zu verbessern. Aus dem im Institut etablierten Zusammenspiel von Experiment und Simulation ergibt sich eine hervorragende Lösungskompetenz für werkstofftechnische Fragen.

Bei der virtuellen und experimentellen Bewertung von Werkstoffen und Bauteilen arbeitet das Fraunhofer IWM multiskalig und untersucht Effekte auf der Nano-, der Mikro-, der Meso- oder der Makroebene und verknüpft diese miteinander.

Durch die Verkettung unterschiedlicher Fertigungsschritte kann die Veränderung der Werkstoffeigenschaften entlang gesamter Prozessketten simuliert und vorhergesagt werden.

Durch die breite Aufstellung des Fraunhofer IWM mit 500 engagierten und spezialisierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern lassen sich für jede Fragestellung individuelle Projektteams zusammenstellen.

Das Fraunhofer IWM arbeitet mit der modernsten am Markt verfügbaren Geräteausstattung. Diese ermöglicht unerwartete Einblicke in das Verhalten von Werkstoffen und Bauteilen. Ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem stellt die industrieorientierte zuverlässige Projektbearbeitung sicher.

Das Fraunhofer IWM ist Ansprechpartner für die Industrie und öffentliche Auftraggeber im Bereich der Zuverlässigkeit, Sicherheit, Lebensdauer und Funktionalität von Bauteilen und Systemen. Die Leistungen des Fraunhofer IWM zielen darauf ab, Schwachstellen und Fehler in Werkstoffen und Bauteilen zu identifizieren, deren Ursachen aufzuklären und darauf aufbauend Lösungen für die Einsatzsicherung von belasteten Bauteilen, für die Materialentwicklung und für Fertigungsprozesse anzubieten.

#### **Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM**

Wöhlerstraße 11  
79108 Freiburg  
Telefon +49 761 5142-0

Institutsleitung  
Prof. Dr. Peter Gumbsch  
Prof. Dr. Ralf B. Wehrspohn

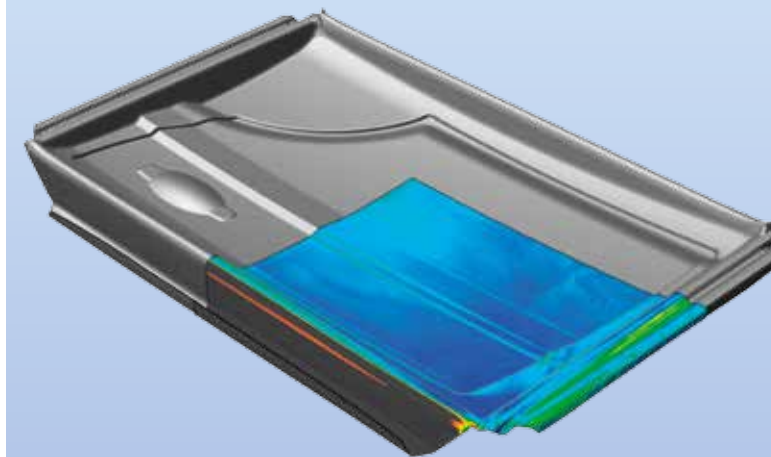
#### **Ansprechpartner für Umformprozesse**

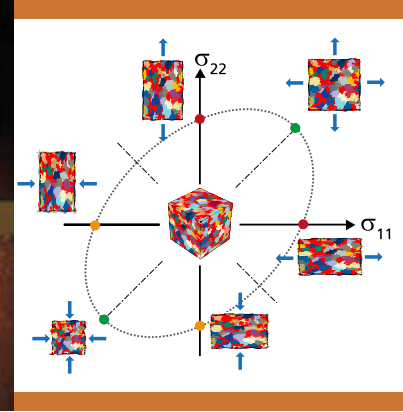
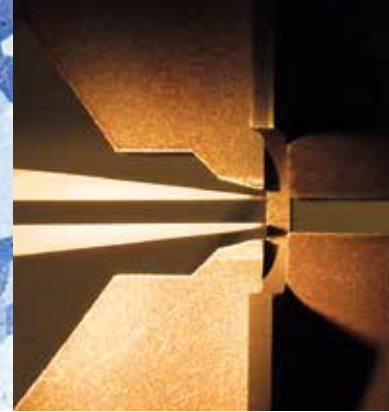
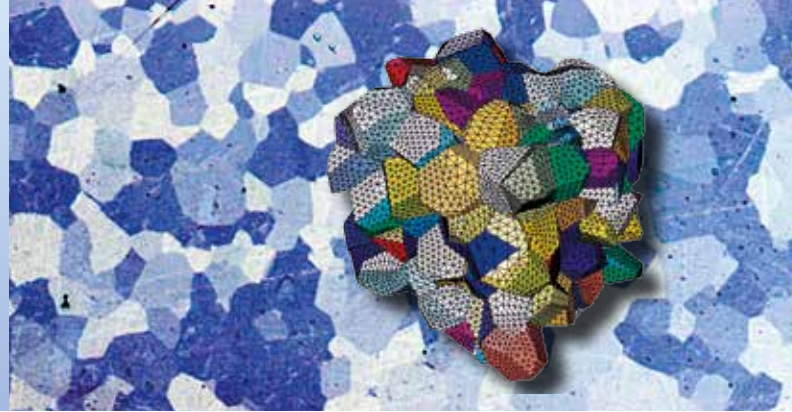
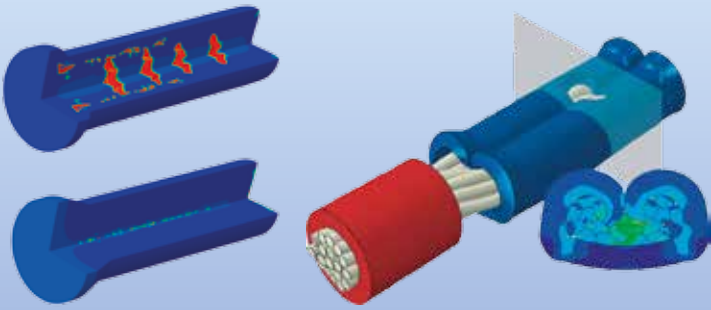
Dr. Dirk Helm  
Telefon +49 761 5142-158  
dirk.helm@iwm.fraunhofer.de

Dr. Alexander Butz  
Telefon +49 761 5142-369  
alexander.butz@iwm.fraunhofer.de

**WWW.IWM.FRAUNHOFER.DE**

## **FORMGEBUNGS- UND UMFORM- PROZESSE OPTIMAL GESTALTEN**





### Mehr aus Werkstoffen im Fertigungsprozess herausholen

Wir analysieren, bewerten und optimieren auf der Basis werkstoffmechanischer Modellierungsansätze und fortschrittlichen Simulationsmethoden Formgebungs- und Umformprozesse einschließlich ihrer Werkzeuge und zugehöriger Fertigungsschritte. Wir suchen Schwachstellen im Fertigungsprozess und klären ihre physikalischen Ursachen auf, um sie bereits in der Auslegungsphase zu vermeiden beziehungsweise in ihren Auswirkungen zu beherrschen.

Wir verknüpfen die Mikrostruktur von Werkstoffen mit den Werkstoffeigenschaften um ein besseres Werkstoffverständnis zu bekommen. Dafür entwickeln wir die Prüfverfahren, Modellierungskonzepte und Simulationswerkzeuge.

Wir modellieren Werkstoffeigenschaften und berechnen diese via Multiskalensimulation. Wir simulieren Eigenschaftsänderungen im Werkstoff während der Fertigung und erarbeiten Vorschläge für eine verbesserte Prozessführung.

Wir sagen in experimentellen und virtuellen Prüflabors das Einsatzverhalten hergestellter Bauteile vorher und bestimmen, ausgehend vom Einsatzverhalten, »rückwärts« ein optimiertes Werkstoff- und Bauteildesign.

### Unsere Leistungen

#### Umformprozesse durch Simulation optimieren

- Unterstützung bei der Planung und Auslegung von Umformprozessen für die
  - Blech- und Massivumformung
  - Kalt- und Warmumformprozesse
- Simulation ganzer Fertigungsketten
- Analyse von Umformprozessen hinsichtlich Formgenauigkeit, Rückfederung und Umformgrenzen

#### Mikrostrukturentwicklung vorausberechnen und beherrschen

- Skalenübergreifende Modellierung von der Atomistik bis zum Bauteil
- Berechnung von Verformungs- und Rekristallationstexturen
- Virtuelle Kennwertermittlung auf Basis der Mikrostruktur
- Beschreibung der Thermodynamik und Kinetik von Phasenbildungsprozessen

#### Werkstoffmodelle entwickeln und numerisch umsetzen

- Modelle zur Beschreibung plastischer Deformationen infolge Versetzungsbewegung, Zwillingsbildung und martensitischer Umwandlung
- Modelle zur Beschreibung der Warmumformung von Werkstoffen
- Erweiterung von bekannten Werkstoffmodellen
- Entwicklung neuer Modellierungsansätze

#### Werkstoffeigenschaften ermitteln und für die Simulation nutzbar machen

- Ermittlung von Werkstoffeigenschaften von der Mikrostrukturanalytik bis zur Bauteilprüfung
- Experimentelle Untersuchung des Warmumformverhaltens
- Bestimmung von thermophysikalischen Kennwerten
- Anpassung von Modellparametern an experimentellen Daten mit geeigneten Optimierungsverfahren