



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFFMECHANIK IWM  
WÖHLERSTRASSE 11 | 79108 FREIBURG

Dr. Alexander Butz | Telefon +49 761 5142-369 | alexander.butz@iwm.fraunhofer.de  
Dr. Dirk Helm | Telefon +49 761 5142-158 | dirk.helm@iwm.fraunhofer.de  
www.iwm.fraunhofer.de/umformprozesse

## EXPERIMENTELLE CHARAKTERISIERUNG VON BLECHWERKSTOFFEN

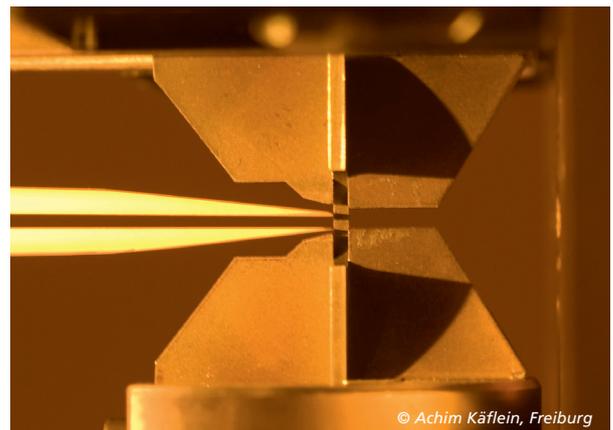
Bei der Simulation von Umformprozessen ist die präzise Beschreibung der Werkstoffeigenschaften eine wesentliche Voraussetzung zur Erzielung von belastbaren Simulationsergebnissen. In Abhängigkeit vom betrachteten Prozess müssen die Blechwerkstoffe hinsichtlich Verfestigung, Anisotropie, Temperatur, Dehnrates oder auch Schädigungsverhalten experimentell charakterisiert und in das Simulationsmodell übertragen werden. Am Fraunhofer IWM können folgende Versuche zur experimentellen Charakterisierung von Blechwerkstoffen durchgeführt werden:

### Mechanische Untersuchungen

- Durchführung von Zugversuchen entsprechend Norm
  - Ermittlung von Spannungs-Dehnungs-Kurven / Fließkurven
  - Bestimmung von  $r$ -Werten
- Durchführung von Scherversuchen
- Zug- und Scherversuch bei unterschiedlichen Dehnrates
- Zyklische Zug-Druck-Versuche
- Temperierte Zugversuche
- Versuche bei unterschiedlicher Spannungsmehrachsigkeit
- Thermomechanische Untersuchungen
  - unter Schutzgas und im Vakuum

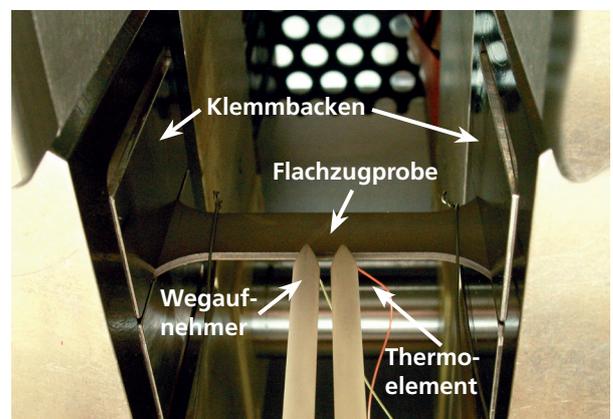
### Analyse der Mikrostruktur

- Metallographie / Härtemessung
- Rasterelektronenmikroskop (REM)
- Texturanalyse mittels EBSD (Electron backscatter diffraction)
- EDX zur Messung der lokalen chemischen Zusammensetzung

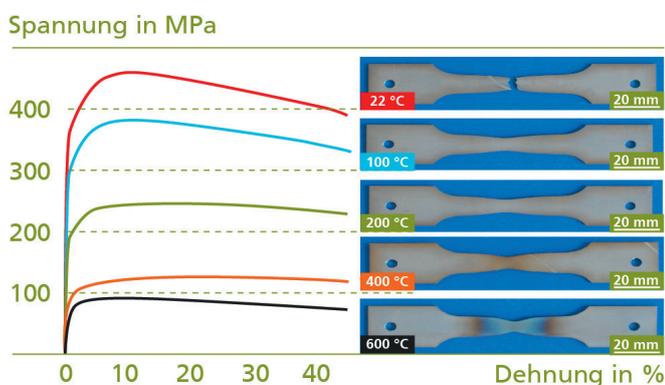


© Achim Käflein, Freiburg

Versuchsaufbau für die Zug-Druck-Prüfung von Blechwerkstoffen (Seitenansicht).



Prüfkammer der Gleeble 3150 Prüfeinrichtung. Durchführung eines Warmzugversuchs an einer Titanlegierung.



Technische Spannungs-Dehnungs-Kurven einer Titan-Legierung in Abhängigkeit von der Temperatur.

## Eigenspannungsanalyse mittels Röntgen

### Analyse von Oberflächen und Beschichtungen

- Ermittlung des Reibkoeffizienten
- Verschleißmessung

### Thermophysikalische Kennwerte

- Längenausdehnungskoeffizient
- Temperatur- und Wärmeleitfähigkeit
- spezifische Wärmekapazität
- Bestimmung von Phasenumwandlungen

### Parameteridentifikation und Erstellung von Materialkarten für die FE-Simulation

- Isotrope Verfestigungsmodelle
- Isotrop-kinematische Verfestigungsmodelle (Bauschinger)
- Fließortmodelle
- Kriech- und Relaxationsmodelle

Auf Basis der ermittelten experimentellen Daten können geeignete Werkstoffmodelle ausgewählt, deren Modellparameter angepasst und in das Simulationsmodell in Form von Materialkarten übertragen werden.

## Sprechen Sie uns an!

### Der erste Kontakt

Die Kooperation mit dem Fraunhofer IWM beginnt mit einem unverbindlichen Beratungsgespräch. Hier wird ausgelotet, welche Ziele erreicht werden können und wie der zeitliche und finanzielle Rahmen aussehen kann. Höchste Professionalität bei der Projektbearbeitung ist unabhängig von der Projektgröße.

### Vertraulichkeit

Informationen des Auftraggebers werden streng vertraulich behandelt. Geheimhaltungsvereinbarungen sind auf Wunsch des Kunden gegebenenfalls Teil eines Kooperationsvertrags.

### Qualitätsmanagement

Viele hundert erfolgreiche Forschungs- und Entwicklungsprojekte jährlich sowie ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem zeugen für eine an die Rahmenbedingungen der Industrie angepasste zuverlässige Projektbearbeitung. Die durch Umfragen bestätigte hohe Kundenzufriedenheit zeigt, dass das Fraunhofer IWM einen sehr guten Ruf genießt.