



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFFMECHANIK IWM  
WÖHLERSTRASSE 11 | 79108 FREIBURG

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

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

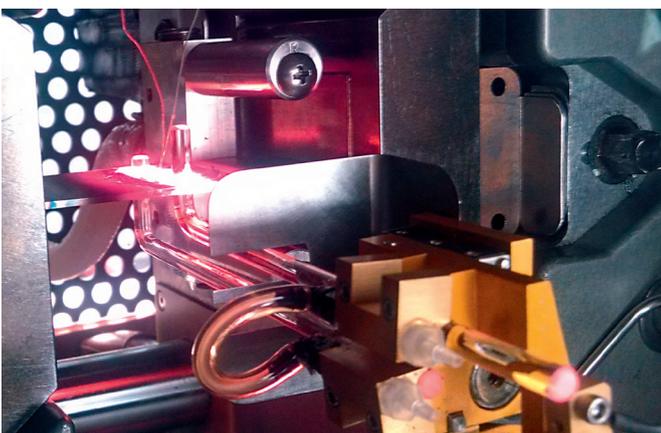
www.iwf.fraunhofer.de/umformprozesse

# PRESSHÄRTEN – WERKSTOFFCHARAKTERISIERUNG UND MODELLIERUNG

Die Herstellung von hoch- und höchstfesten Karosseriebauteilen durch Presshärten hat in den letzten Jahren deutlich an Bedeutung gewonnen. Die hohe Komplexität des Presshärte-Prozesses erfordert ein sehr genaues Verständnis der thermomechanischen Prozesse, die während der einzelnen Phasen des Presshärtens ablaufen. Das Fraunhofer IWM bietet Unterstützung für folgende Fragestellungen:

## Experimentelle Charakterisierung presshärtbarer Blechwerkstoffe

Für die erfolgreiche Herstellung eines Bauteils mittels Presshärten ist die Kenntnis der Werkstoffeigenschaften bei hohen Temperaturen eine Grundvoraussetzung. Mit der am Fraunhofer IWM verfügbaren »Gleeble 3150«-Prüfeinrichtung kann der Werkstoff experimentell charakterisiert und der Einfluss von unterschiedlichen Prozessparametern wie z.B. die Austenitisierungszeit, Verformungstemperatur, Dehnrates oder Abkühlgeschwindigkeit auf die Eigenschaften des pressgehärteten Bauteils untersucht werden.

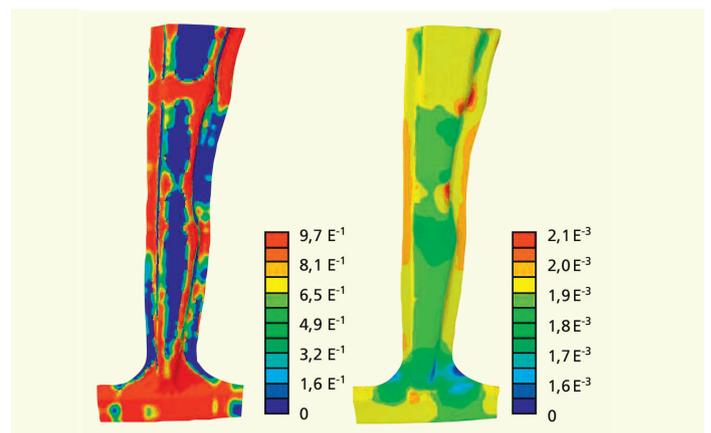


1 Bestimmung der Phasenumwandlungstemperatur eines presshärtbaren Stahls mit der Gleeble 3150 Prüfeinrichtung.

## Simulation des Presshärtens

Gerade für einen so komplexen Prozess wie das Presshärten, bei dem eine große Anzahl von Prozessparametern das Umformergebnis maßgeblich beeinflussen, ermöglichen geeignete Simulationswerkzeuge eine effiziente Prozessauslegung. Am Fraunhofer IWM können verschiedene Aspekte des Presshärtens mit Hilfe von speziellen Simulationswerkzeugen untersucht werden.

- **Materialmodellierung:** Neben den bekannten phänomenologischen Ansätzen zur Modellierung von presshärtbaren Blechwerkstoffen steht am Fraunhofer IWM ein erweitertes Materialmodell zur Verfügung, welches zusätzlich den Einfluss der Mikrostruktur des Ausgangsmaterials sowie den Effekt der Austenitdeformation während der Umformung auf die Phasenumwandlung berücksichtigt. Beide Effekte beeinflussen das nach dem Presshärten vorliegende Gefüge und besitzen somit auch einen deutlichen Einfluss auf die Eigenschaften des hergestellten Bauteils.



2 Simulationsergebnisse einer B-Säule für den Martensit-Volumenanteil während der Umformung in Prozent (links) und die Blechdickenverteilung nach dem Umformen in mm (rechts).

- **Simulation der Beschichtung:** Am Fraunhofer IWM stehen verschiedene Modellierungsansätze zur Verfügung, mit denen die Eigenschaftsentwicklung der Beschichtung während des Presshärtens genauer analysiert werden kann. Mit Hilfe von thermodynamisch basierten Modellen können Diffusionsprozesse zwischen Grundwerkstoff und Beschichtung beschrieben werden, während CFD-Modelle geeignet sind, um ein mögliches Aufschmelzen der Beschichtung genauer zu untersuchen.

#### Unsere Leistungen

- Experimentelle Charakterisierung presshärter Blechwerkstoffe hinsichtlich thermomechanischer und thermophysikalischer Eigenschaften
- Materialmodellierung und Parameterbestimmung für das Presshärten
- Analyse der Beschichtungseigenschaften

#### 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.

#### Werkstoffe intelligent nutzen

Der intelligente Einsatz von Werkstoffen ist Schlüssel zum Erfolg und Investition in die Zukunft: Unsere Forschungsarbeiten ermöglichen innovative und zuverlässige Produkte bei unseren Kunden. Wir tragen zu einer Gesellschaft bei, die nach einer effizienten und nachhaltigen Nutzung von Energie und Ressourcen strebt.

Wir machen Mechanismen und Prozesse in Werkstoffen und Materialsystemen beherrschbar, indem wir sie bewerten und modellhaft beschreiben. Dadurch erschließen wir Reserven bei der Leistungsfähigkeit und Effizienz von technischen Systemen.

Wir erfassen Werkstoffe bis in atomare Strukturen und nehmen Einfluss auf Wechselwirkungen. Damit können wir Werkstoffeigenschaften für geforderte und neue Funktionalitäten einstellen. Wir durchdringen Materialsysteme und Fertigungsprozesse grundlegend und überführen sie in zuverlässige Produkte und Technologien. So verwirklichen wir gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft wettbewerbsentscheidende Innovationen.