

## Kennen Sie schon unsere industrietauglichen Dienstleistungen?

- Akkreditiertes Prüflabor gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 für verschiedene ZfP-Verfahren
- Kompetenzbescheinigung des akkreditierten Labors, im Bereich der Ultraschallprüfung (neue) zerstörungsfreie Prüfverfahren für die industrielle Prüfpraxis zu qualifizieren und validieren
- Schneller Transfer bis zur Marktreife für den qualifizierten, normenkonformen Einsatz in industriellen Anwendungen sowohl für Neuentwicklungen (Eigenentwicklungen) oder für Anpassungen
- Unser zugehöriges Qualitätsmanagementsystem ist nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert

## Kontakt

Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie  
Prüfverfahren IZFP

Campus E3 1  
66123 Saarbrücken

+49 681 9302 0

info@izfp.fraunhofer.de  
www.izfp.fraunhofer.de

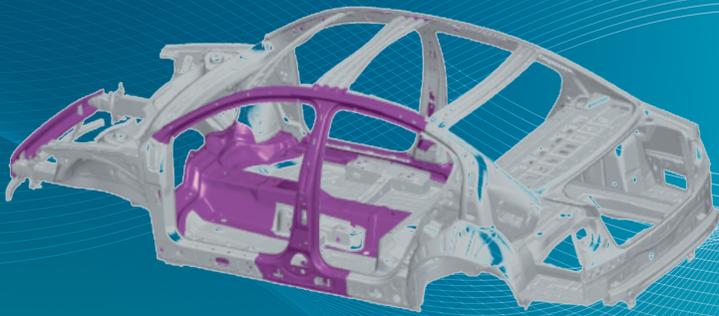
 **Fraunhofer**  
IZFP

Sensor- und Datensysteme für  
Sicherheit, Nachhaltigkeit und Effizienz



## Zerstörungsfreie Prüfung pressgehärteter Karosserieteile

# 3MA – Presshärten



links: Verstärkungselemente der Automobilkarosserie (Quelle: Volkswagen); rechts: Bauteil mit markierten Prüfpositionen

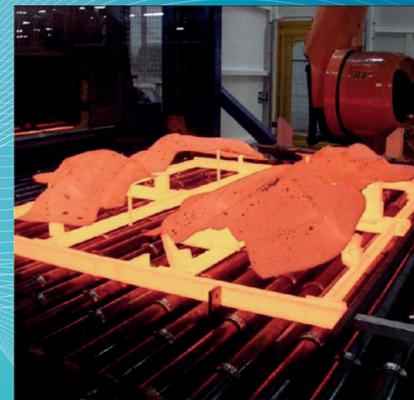
## 3MA – Presshärten

Zur Minimierung von Fahrzeuggewicht und Kraftstoffverbrauch bei gleichzeitigem Höchstmaß an Crashesicherheit der Fahrgastzelle werden Verstärkungselemente der Karosserie aus höchstfesten Stählen gefertigt. Bei der Fertigung dieser Bauteile setzen Hersteller und Zulieferer der Automobilindustrie vermehrt auf das sogenannte Form- oder Presshärten, da es besonders ressourcenschonend und kostengünstig ist.

Beim Presshärten werden die umzuformenden Platinen in einem Durchlaufofen bis auf ca. 950 °C erwärmt. Die dann rot glühenden Bleche werden über einen Transfer (z. B. einen Roboter) in eine Presse eingelegt, in die ein wassergekühltes Werkzeug eingebaut ist. Während des Schließvorgangs der Presse wird das Material durch

das Werkzeug umgeformt. Gleichzeitig wird dem Blech innerhalb weniger Sekunden die Wärme entzogen. Durch die rasche Abkühlung bildet sich eine martensitische Gefügestruktur im Stahl aus, welche die hohe Festigkeit bzw. Härte des Werkstoffs gewährleistet.

Zur Beurteilung der Fertigungsqualität werden die Bauteile bislang nur stichprobenartig auf ihre mechanisch-technologischen Kenngrößen geprüft. Zur Bewertung der Fertigungsqualität werden Härte (HV10), Zugfestigkeit (Rm), Dehngrenze (Rp0.2), Bruchdehnung (A50) und Gleichmaßdehnung (AG) der Proben bestimmt. Diese zerstörenden Prüfungen sind zeit- und kostenaufwändig.



links: Erwärmung der Platinen im Durchlaufofen; rechts: 3MA-Prüfsystem mit Sensor



Die 3MA-Prüftechnik (Mikromagnetische Multiparameter-, Mikrostruktur- und Spannungsanalyse) als schnelleres und kostengünstigeres zerstörungsfreies Prüfverfahren erlaubt es, mehrere relevante Qualitätsmerkmale des Werkstoffs wie Härte und die Kenngrößen des Zugversuchs gleichzeitig zu bestimmen. Das Verfahren kann wahlweise händisch oder vollständig automatisiert eingesetzt und in den Fertigungsprozess integriert werden.

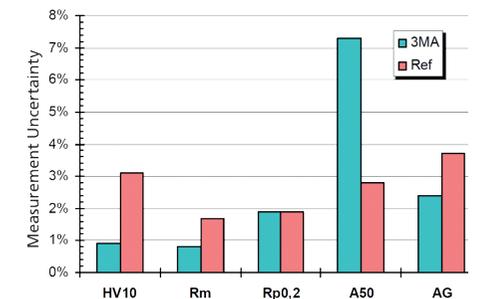
Approximationsfunktionen bestimmt, welche die Zielgrößen mit den Prüfgrößen verknüpfen.

Für die Kalibrierung werden Bauteile aus der laufenden Produktion verwendet und gegebenenfalls zusätzliche Verfahrensproben hergestellt. Damit werden der gesamte zu prüfende Wertebereich der Zielgrößen und der zu erwartenden Variationsbereich möglicher Störgrößen abdeckt.



Ergebnis einer 3MA-Prüfung

Voraussetzung für die Nutzung von 3MA ist eine vorangehende Kalibrierung, die mittels einer multiplen Regressionsanalyse



Messunsicherheiten der 3MA-Prüfung (3MA) und der zerstörenden Prüfung mit dem Referenzverfahren (Ref)