

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

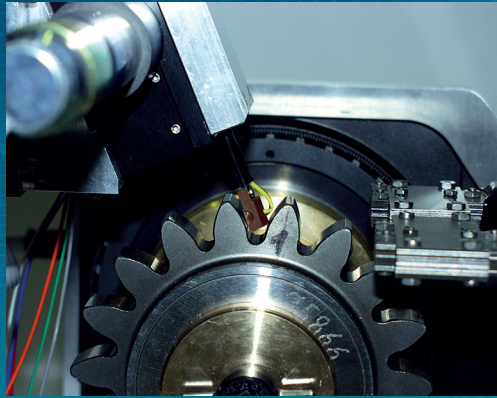
 **Fraunhofer**
IZFP

Sensor- und Datensysteme für Sicherheit,
Nachhaltigkeit und Effizienz



Bestimmung von Härte, Härtetiefe, Eigen-
spannungen, Streckgrenze, Zugfestigkeit

3MA – Grundlagen

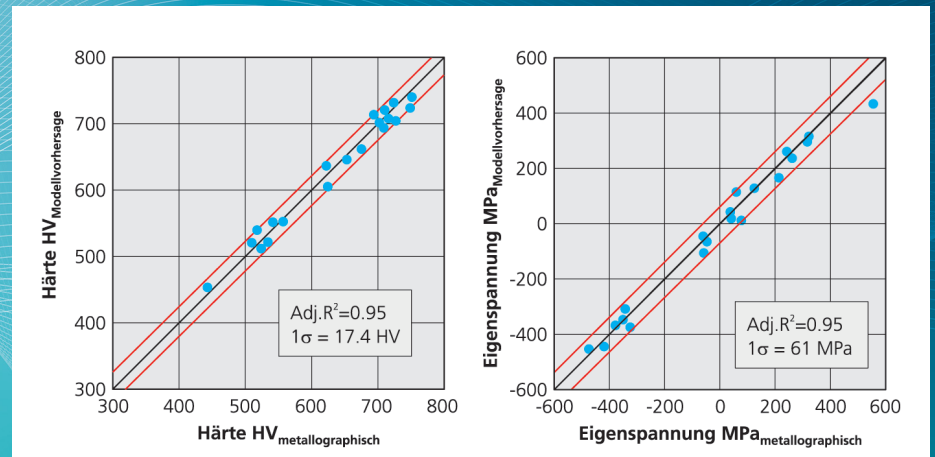


Links: Zweiteiliger Prüfkopf zur automatisierten Prüfung von Zahnrädern
 Rechts: Ergebnisdarstellung der 3MA-Messung eines pressgehärteten Karosserieteils

Grundlagen der 3MA-Prüftechnik

Um die Randschichteigenschaften wärmebehandelter und maschinell bearbeiteter Bauteile gezielt einzustellen, ist der Einsatz geeigneter Prüfmethoden notwendig. Die 3MA-Prüftechnik (Mikromagnetische Multiparameter-, Mikrostruktur- und Spannungsanalyse) ist ein modernes Prüfverfahren für die zerstörungsfreie Randschichtcharakterisierung. Das Verfahren ist vollständig automatisierbar und kann in den Fertigungsprozess integriert werden. Seine hohe Prüfgeschwindigkeit ermöglicht fast immer eine 100-Prozentprüfung. Das Verfahren erlaubt die gleichzeitige Bewertung mehrerer Qualitätsmerkmale der Randschicht (0 – 8 mm Bauteiltiefe).

3MA kombiniert die mikromagnetischen Messverfahren Barkhausen-Rauschen (BR), Überlagerungspermeabilität ($\mu\Delta$), Oberflächenanalyse des tangentialen Magnetfeldes (H_t) und Mehrfrequenz-Wirbelstromverfahren (MFWS) und wertet für jedes dieser Verfahren mehrere der insgesamt 41 zur Verfügung stehenden Prüfgrößen aus. Die Vorteile dieser Kombination von Prüfgrößen in einem Multiparameter-Verfahren sind vielfältig und insbesondere dann unverzichtbar, wenn Zielgrößen und Störgrößen gleichzeitig variieren können. Da die einzelnen mikromagnetischen Prüfgrößen unterschiedlich gewichtete Empfindlichkeiten gegenüber Ziel- und Störgrößen aufweisen, kann der Einfluss der Störgrößen auf diese Weise eliminiert oder zumindest reduziert werden.



Links: Härteprüfung mit 3MA; Kalibrierung mit Diamant-Eindringhärte DPH 0.05
 Rechts: Eigenspannungszustand mit 3MA gemessen; Kalibrierung mit Röntgen-Diffraktion

Voraussetzung ist neben ferromagnetischem Material eine vorangegangene Kalibrierung. Dabei werden anhand multipler Regressions-Analysen oder »nearest neighbor«-Mustererkennungsalgorithmen Approximationsfunktionen bestimmt, welche die erwünschten Qualitätsmerkmale (Zielgrößen) mit den 3MA-Messparametern (Prüfgrößen) verknüpfen.

Vorteile

- Schnelle, zerstörungsfreie Prüfung
- Permanente Überwachung und Dokumentation der Qualitätsmerkmale
- Ersatz zerstörender Prüfmethoden
- Wirtschaftlichere Produktion durch verringerte Prüf- und Fehlerfolgekosten
- Vollständige und umfassende Prozessüberwachung durch Integration des 3MA-Systems in den Herstellungsprozess
- Individuelle Anpassung an spezielle Anforderungen (Prüfkopf, Software)
- Verkürzte Einricht- und Umrüstzeiten

Anwendungen

- Ortsaufgelöste Bestimmung von Härte, Härtetiefe, Eigenspannungen
- Nachweis und Charakterisierung von Bearbeitungsfehlern
- Kontinuierliche Aufzeichnung von Zugfestigkeit, Streckgrenze etc.
- Hundertprozentiger Nachweis und Dokumentation der Stahlqualität
- Härte, Härtetiefe beim Induktions-, Einsatz-, Laser-, Nitrierhärten
- Tiefzieheigenschaften und Eigenspannungen in Stahlblech
- Wareneingangskontrolle bei der Blechbearbeitung
- Bestimmung der Eigenspannungen in eingebauten Bauteilen
- Montagekontrolle, Verbundfestigkeit
- Früherkennung thermischer Alterung
- Wiederkehrende Prüfung sicherheitsrelevanter Komponenten