Anwendungsbeispiele

- Schichtdickenmessungen von Lackierungen oder von Keramikbeschichtungen, Schichthaftung
- Detektion von Mikrofehlern in Folienverbunden
- Verborgene Schäden in Verbundwerkstoffen
- Oberflächenfehlerdetektion in Umformteilen als Alternative zur Magnetpulverprüfung
- Prüfung an Stahl-Langprodukten in Bewegung
- Erkennung von unerwünschten Fremdphasen in Gussstahl
- Rissdetektion in Keramik
- Materialidentifikation/Unterdrückung von Emissivitätseinflüssen durch spektrale Auflösung

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

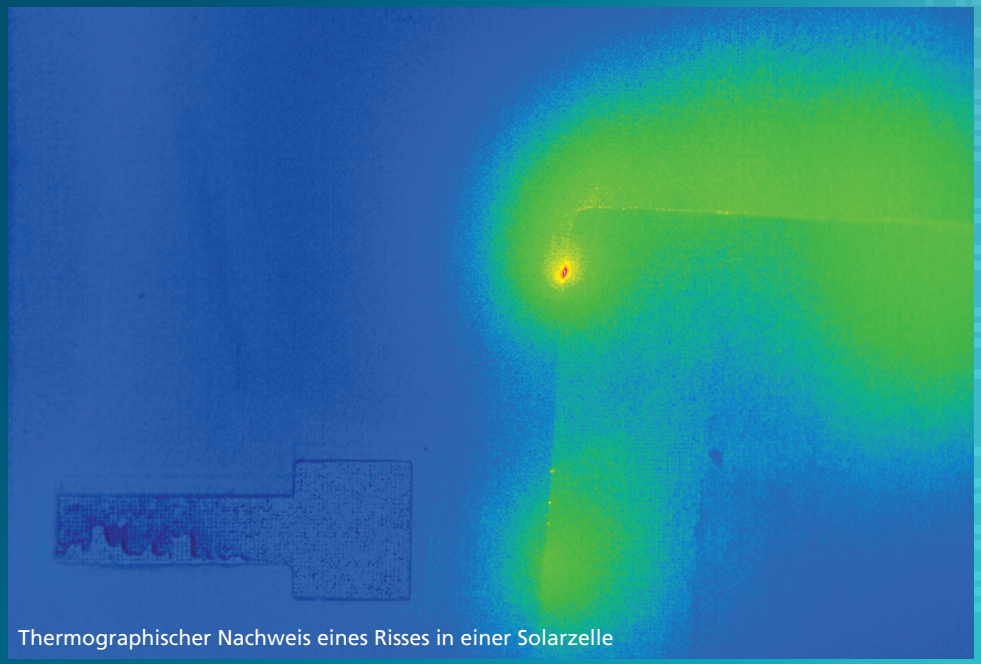
Campus E3 1
66123 Saarbrücken

+49 681 9302 0

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

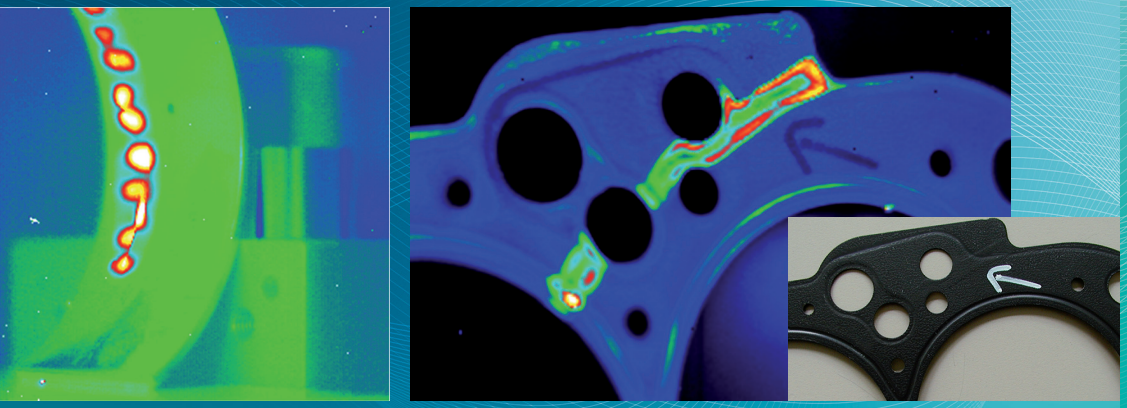
Fraunhofer IZFP

Sensor- und Datensysteme für Sicherheit, Nachhaltigkeit und Effizienz

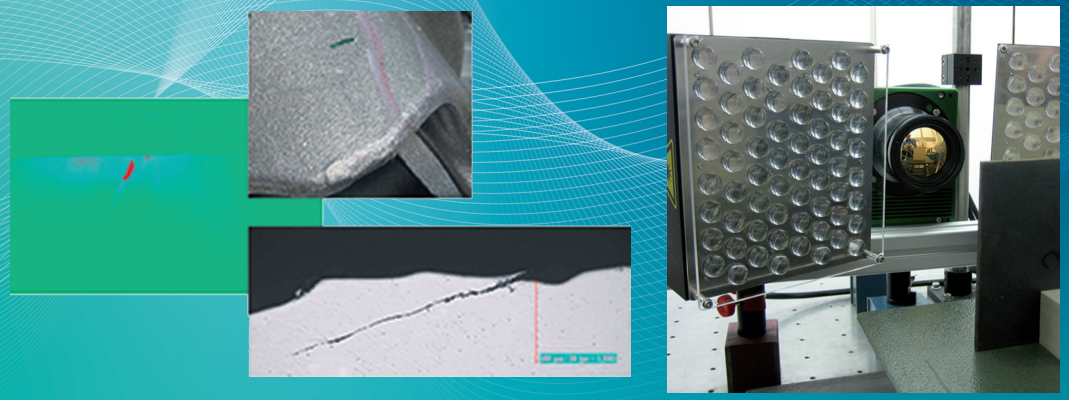


Thermographischer Nachweis eines Risses in einer Solarzelle

Berührungsfreie abbildende Prüfung mit thermischen Techniken



Links: Delaminationen unter einer Nickelbeschichtung auf Stahl; rechts: Schichtdickenschwankungen an einem lackierten Automobilbauteil



Links: Rissanzeige Schmiedebauteil mit induktiv angeregter Thermographie; rechts: LED-Array zur Anregung von Proben

Berührungsfreie abbildende Prüfung mit thermischen Techniken

Moderne Hochleistungsmaterialien wie beschichtete Turbinenschaufeln oder faserverstärkte Kunststoffmaterialien erfordern eine zuverlässige Qualitätssicherung. Wichtig ist die wiederkehrende Prüfung sicherheitsrelevanter Systeme und Komponenten. Zur zerstörungsfreien Charakterisierung dieser Materialien und Bauteile werden zunehmend Prüftechniken benötigt, die für eine schnelle und zuverlässige Online-Prüfung in der Produktionslinie (100%-Prüfung) geeignet aber auch so mobil und flexibel sind, dass sie vor Ort in der wiederkehrenden Prüfung eingesetzt werden können. Um diese Anforderungen zu erfüllen, sind insbesondere Prüftechniken gefragt, die eine schnelle, automatisierbare Prüfung auch an kompliziert geformten Bauteilen ermöglichen.
Aktive thermische Prüftechniken wurden zur Anwendungsreife für industrielle Serienprüfsysteme vorangetrieben. Prinzipiell lassen sie sich für alle Materialien und Bauteile mit komplexer Geometrie einsetzen, erlauben hohe Prüfgeschwindigkeiten und die berührungslose Charakterisierung der Bauteile und Bauteilbeschichtungen.

Am Fraunhofer IZFP wurden verschiedene Varianten thermischer Prüftechniken entwickelt, die unterschiedliche physikalische Prinzipien zur Energieeinbringung (Erwärmung) sowie unterschiedliche Auswertemethoden verwenden. Mithilfe einer Infrarotkamera wird die zeitliche Veränderung der Temperaturverteilung auf der Oberfläche des Prüfobjekts beobachtet (aktive dynamische Thermographie). Die Reflexion oder Transmission der erzeugten transienten Wärmeströme liefert dabei die gewünschten Informationen. Die Erwärmung kann entweder impulsartig (Pulsthermographie) oder periodisch (Lock-In Thermographie) erfolgen. Folgende Anregungsmethoden stehen zur Verfügung:

- Lichtanregung durch Lichtblitz, LED-Arrays, Laser etc.
- Ultraschallanregung
- Induktionsanregung an elektrisch leitenden Werkstoffen
- Mikrowellenanregung
- Heiß- und Kaltluftanregung

Auswertetechniken wie Puls-Phasen- oder Lock-In-Analyse verarbeiten die Bildsequenzen und reduzieren oder unterdrücken Störeffekte. Sie ermöglichen präzise Aussagen über Fehlertiefen oder die quantitative Abbildung der Schichtdickenverteilung am Bauteil. Zudem unterstützten sie die automatisierte Fehlererkennung und Datenkompressionstechniken als Voraussetzungen zur Prüfung von Massenteilen mit Prüftaktraten von einigen Sekunden. Rekonstruktionstechniken zur Bestimmung der Fehlergeometrien aus den Thermographiedaten sind verfügbar.

Das Fraunhofer IZFP verfügt über tragbare und stationäre Infrarotkameras im nahen, mittleren und langwelligen Infrarot sowie Dual-Band mit Temperaturauflösungen von bis zu 15 mK und Bildraten bis 20 kHz (Teilbild). Objektive vom Makro- bis zum Weitwinkelbereich sowie Teleobjektive für große Prüfabstände sind vorhanden. Eine für die dynamische Thermographie konzipierte Software wird ständig weiterentwickelt. In einem großen Applikationslabor können Machbarkeitsuntersuchungen durchgeführt und Prototypen erprobt werden.

Vorteile

- Schnelle, flächenhafte Prüfung – optional ist die vollautomatische Fehlererkennung
- Berührungsfrei
- Gekrümmte Prüfobjektoberflächen
- An allen Werkstoffgruppen einsetzbar
- Hoher Grad an Automatisierbarkeit
- Verzicht auf Prüfmedien und Chemikalien