



Praxisplattform Bildverarbeitung«

Video-Seminar-Reihe zur Bildverarbeitung

Auf der »Praxisplattform Bildverarbeitung« bietet der Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision **Video-Seminare »On Demand«** zu folgenden Themen an:

- Oberflächeninspektion
- Industrielle Röntgentechnik
- Wärmefluss-Thermographie

Die Video-Seminare ergänzen und erweitern das etablierte Format der Fraunhofer Vision-Praxis-Seminare, indem die Teilnehmenden sich ein bestimmtes Thema im **zeit- und ortsunabhängigen Selbststudium** erarbeiten können.

Mehr Informationen finden Sie auf unserer Website:
www.vision.fraunhofer.de/video-seminare

Organisatorisches

Kontakt

Susanne Wagner M.A.
Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision
Tel. +49 911 58061-5800
vision@fraunhofer.de

Anmeldung

Bitte melden Sie sich schriftlich per Anmeldeformular oder über den Fraunhofer Vision-Webshop an. Sie erhalten dann die Anmeldebestätigung und die Rechnung.

- E-Mail: vision@fraunhofer.de
- Webshop: www.vision.fraunhofer.de/webshop



Das Video-Seminar ist jederzeit buchbar.

Teilnahmegebühr

380 Euro zzgl. derzeit gültiger USt.

Seminarplattform

Fraunhofer ILIAS

Dauer/Ablauf

- Zeit- und ortsunabhängige Bearbeitung während eines Zeitraums von 31 Tagen
- Zugriff auf ca. 3 bis 4 Stunden Selbstlerninhalte

Leistungsumfang

- Fachvorträge mit verständlich aufbereitetem Wissen in Videoform
- Lernen anhand erfolgreicher Praxisbeispiele und Demonstration diverser Verfahren und Einsatzweisen in Videoform
- Via E-Mail/Telefon erreichbare Fachexperten für Klärung individueller Fragen in der Anwendung
- Seminarinhalte als digitale Schulungsunterlagen
- Leitfaden zum Thema
- Teilnahmezertifikat

Kontakt

Susanne Wagner M. A.
Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision
Tel. +49 911 58061-5800
vision@fraunhofer.de

c/o Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
Flugplatzstraße 75
90768 Fürth
www.vision.fraunhofer.de

© Titelbild: Fraunhofer WKI

© Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision, Fürth 2024



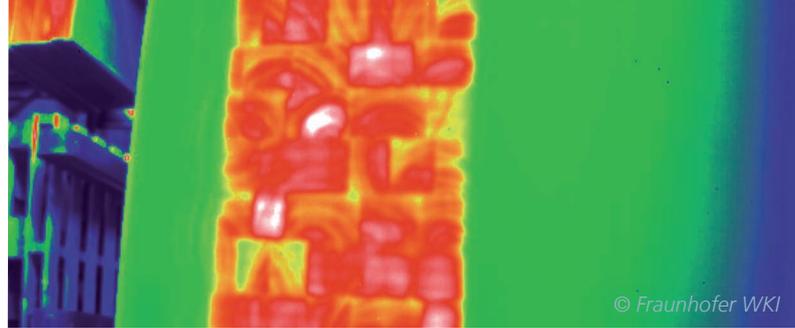
Fraunhofer

Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision

Video-Seminar »Wärmefluss-Thermographie«

www.vision.fraunhofer.de

Wärmefluss-Thermographie als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung



Die Inspektionstechnik der Wärmefluss-Thermographie gewinnt als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung in der Produktion zunehmend an Bedeutung. Mit thermographischen Methoden können unterhalb der Oberfläche liegende und daher äußerlich nicht sichtbare Fehlstellen in Werkstücken erkannt werden, indem der Wärmefluss bzw. die Wärmeleitfähigkeit in den Prüflingen analysiert wird. Grundsätzliche Vorteile der thermographischen Wärmefluss-Prüfverfahren sind das **bildgebende Funktionsprinzip**, die **hohe Prüfgeschwindigkeit** und die relativ **einfache Automatisierbarkeit**. Die praktische Einsatzbreite der Wärmefluss-Thermographie reicht von der **Erkennung äußerlich nicht sichtbarer Materialdefekte** wie Haftungs- und Klebefehler, Delaminationen, Blasen, Lunker oder Korrosionen über das **Auffinden von Fremdkörpern**, beispielsweise in Lebensmitteln, und die **Bestimmung von Schichtdicken** in Verbundmaterialien bis hin zur **Überprüfung von Schweiß- und Fügeverbindungen**.

Ziel des Video-Seminars ist es, Ihnen einen Einblick in den Stand der Technik im Bereich der Wärmefluss-Thermographie zu geben.

Das Video-Seminar »Wärmefluss-Thermographie« dauert ca. 3 bis 4 Stunden und setzt sich aus aufeinander aufbauenden Lerneinheiten bestehend aus Lernvideos mit Seminar-Vorträgen und Praxisbeispielen zusammen.

Zielgruppen

- Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Qualitätssicherung
- Verantwortliche für Entwicklung, Produkt, Produktion und Prozess
- Leitungsebene und Führungskräfte

Programm

Lerneinheit 1 Theoretische Grundlagen

Physikalische Grundlagen der Infrarotstrahlung

Dr. **Udo Netzelmann**, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

Wärmestrahlung – Plancksches Strahlungsgesetz – Wiensches Verschiebungsgesetz – Stefan-Boltzmann-Gesetz – Emissionsgrad

Detektoren und Kameras

Dr.-Ing. **Jochen Aderhold**, Fraunhofer WKI, Braunschweig

Physikalische Randbedingungen für Infrarot-Kameras – Typen und Funktionsweise von Detektoren und Kameras – Non-Uniformity-Correction – Tote Pixel

Bildverarbeitung in der Wärmefluss-Thermographie

Dr.-Ing. **Jochen Aderhold**, Fraunhofer WKI, Braunschweig

Histogramm-Ausgleich – Merkmalsextraktion – Puls-Phasen-Thermographie – Multivariate Verfahren

Physikalische Grundlagen der Wärmeausbreitung

Dr. **Udo Netzelmann**, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

Wärmediffusion – Konvektion – Strahlung – Wärme an Grenzflächen – Effusivität

Lerneinheit 2 Praktische Anwendungen

Verfahren: Inline-Thermographie

Dr.-Ing. **Jochen Aderhold**, Fraunhofer WKI, Braunschweig

Aktive und passive Wärmefluss-Thermographie – Möglichkeiten zur thermischen Anregung – Funktionsprinzip der Inline-Thermographie

Verfahren: Impuls- und Lock-In-Thermographie

Dr. **Udo Netzelmann**, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

Impulsanregung – Periodische Anregung – 1-D Lösungen der Wärmeleitungsgleichung – Kontrasterzeugung – Schichtdickenmessung – Fehlernachweisbarkeit – Lock-In-Auswertung – Puls-Phasen-Thermographie

Verfahren: Induktionsthermographie

Dr. **Udo Netzelmann**, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

Induktion – Elektrische und thermische Wechselwirkungen – Induktoren – Temperaturkontraste von Rissen – Nachweisgrenzen – Signalvorverarbeitung – Maschinelles Lernen – Anwendungsbeispiele – Vergleich mit Magnetpulver-Rissprüfung

Standardisierung, Normen und Richtlinien in der Wärmefluss-Thermographie

Dr. **Udo Netzelmann**, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

DIN und CEN Normen – VDI/VDE-Regelwerke – Normung der aktiven Thermographie – Ausbildung

Thermographie-Software

Dr. **Udo Netzelmann**, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

Funktionsumfang – Messvorbereitung – Messdurchführung – Auswertung von Orts- und Zeitverläufen – Vorverarbeitung von Bildsequenzen – Kommerzielle Software

Lerneinheit 3 Praxisbeispiele

Inline-Thermographie

Dr.-Ing. **Jochen Aderhold**, Fraunhofer WKI, Braunschweig

Thermographische Prüfung von U-Bahn-Türen auf Fehlverklebungen – Inspektion von Rotorblättern von Windenergieanlagen

Induktionsthermographie im Labor

Dr. **Udo Netzelmann**, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

Geräte – Versuchsablauf – Rissnachweis – Lock-In-Technik – Schlagschadennachweis in CFK

Automatisierte Prüfung von Schmiedeteilen auf Oberflächenfehler

Dr. **Udo Netzelmann**, Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

Robotereinsatz – Vorverarbeitung – Automatische Fehlererkennung

Auf einen Blick

- Selbststudium mit Videos
- Dauer: 3-4 Stunden
- On Demand verfügbar
- 1 Monat lang Zugriff
- Lernplattform ILIAS
- Digitale Schulungsunterlagen
- Expertenkontakt
- Abschluss: Teilnahmezertifikat