

Ausgewählte industrielle Anwendungen der Mikrowellendefektoskopie



Johann Hinken, FI Test- und Messtechnik GmbH

Michael Gierling, ZF Friedrichshafen AG

1. Fachseminar Mikrowellen- und Terahertz-Prüftechnik in der Praxis 6. März 2013, München

1. Einleitung
2. Grundprinzip der scannenden Mikrowellendefektoskopie
3. Prüfsysteme
4. Prüfplatte: scannend und unmittelbar bildgebend
5. Schluss

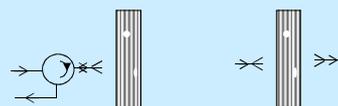
Grundprinzip der Mikrowellendefektoskopie:



Es werden die örtlichen Unterschiede in der Dielektrizitätszahl ϵ_R des transparenten Materials genutzt. ---> Brechung, Beugung und Reflexion, wie in der Optik.
---> Detektion von Fehlern wie Delaminationen, Fremdmaterialeinschlüsse, Stoßschäden usw.



zwei Prinzipien sind möglich:



Reflexion und Transmission

Handgerät FMH1 für Reflexionsprüfungen:

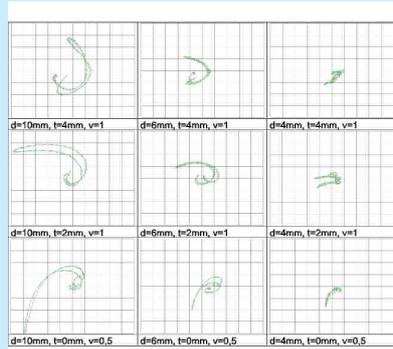


Grundprinzip der Mikrowellendefektoskopie:

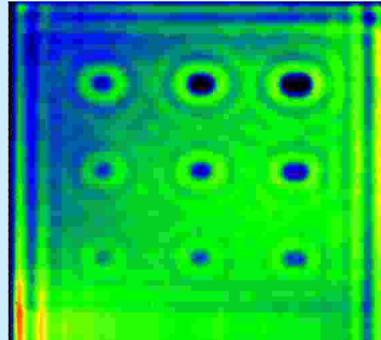
PP-Platte, 10mm dick, mit Flachbodenbohrungen (FBH):
Durchmesser d, Restwandstärke t, Verstärkung v.



Darstellung des Reflexionsfaktors in komplexer Ebene, gemessen von verdeckter Seite. Die Anzeigen enthalten Informationen zu Defektgröße und Tiefenlage.



Darstellung nach Art eines C-Scans. Die Farben sind entweder dem x-Wert, dem y-Wert, dem Winkel oder Weite der Auslenkung vom Nullpunkt zugeordnet.



Mikrowellenprüfsystem für Verbundplatten



Mikrowellenprüfsystem für GfK-Blattfedern



FI Test- und
Messtechnik GmbH



Mercedes Sprinter



Volkswagen Crafter

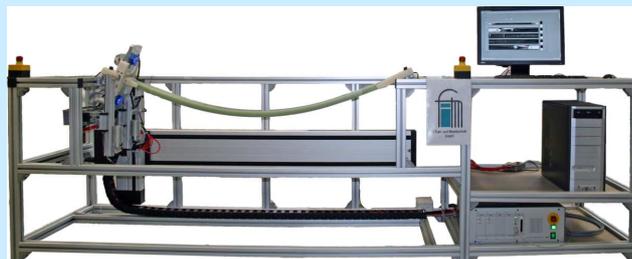
Mit GfK-Blattfedern an der Vorderachse



Mikrowellenprüfsystem für GfK-Blattfedern



FI Test- und
Messtechnik GmbH



Auf Display:

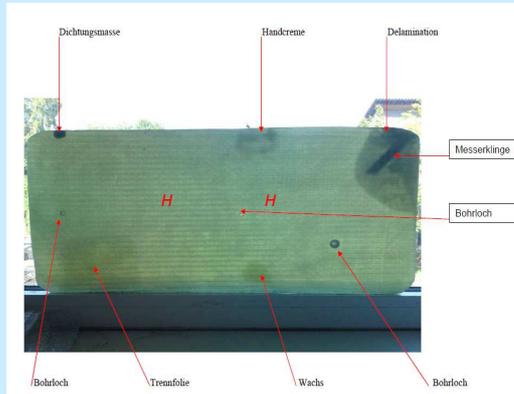


A B C D E

- A: Kunststoffolie 40 mm x 30 mm x 0,6 mm
- B: schräg liegender Draht, 0,25 mm Durchmesser
- C: Nut mit Breite/Tiefe 1,5 mm / 0,5 mm
- C: Nut mit Breite/Tiefe 1,5 mm / 1,0 mm
- C: Nut mit Breite/Tiefe 3,0 mm / 1,5 mm

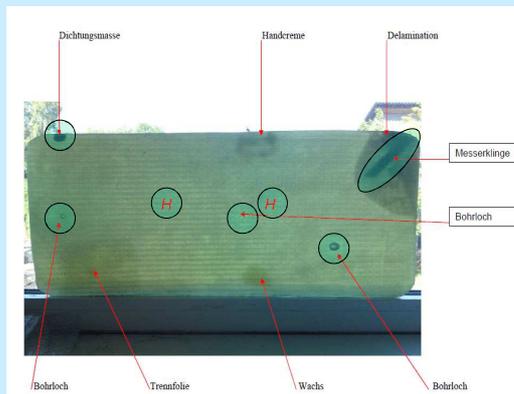
b)

GFK-Prüfplatte, 13mm dick mit künstlichen Defekten



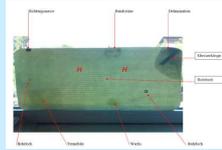
Hergestellt von der
Firma ACE,
zur Verfügung gestellt von
ZF Friedrichshafen AG

GFK-Prüfplatte, 13mm dick mit künstlichen Defekten



Mit
Mikrowellenprüfung
erkannt

Hergestellt von der
Firma ACE,
zur Verfügung gestellt von
ZF Friedrichshafen AG



Prüfplatte, unmittelbar bildgebend mit EMIR

Kurzfilm: zf-emir-rechts-sw



Mikrowellendefektoskopie

Vorteile: Im Gegensatz zu UT kein Koppelmittel nötig
 Im Gegensatz zu Röntgen usw. keine Sicherheitsmaßnahmen erforderlich
 Berührungslos möglich
 Große Beobachtungstiefe
 Gut automatisierbar
 Bei Transmission sogar unmittelbar bildgebend möglich (EMIR)

Nachteile: Nur bei Isolierstoffen einsetzbar
 Nicht bei CFK einsetzbar

Hauptanwendungen:
 Bei Kunststoffen, GFK, Keramik, Glas, Holz,...
 Zur Erkennung von Fehlern wie Delaminationen, Fremdmaterialeinschlüsse, Stoßschäden usw.
 Zur Bestimmung von Schichtdicken, Faser/Matrixverhältnissen, Porigkeit usw.

Kontakt:
 Johann Hinken
 FI Test- und Messtechnik GmbH
 Breitscheidstrasse 17
 D-39114 Magdeburg, Germany

Tel.: +49 391 8868 129
 Mobil.: +49 171 2053208
 Email: johann.hinken@fitm.de
 www.fitm.de

*Die Autoren danken
 Herrn Gregor Horst für
 die Untersuchungen
 der Prüfplatte*

