

## Anwendungsbericht N37d

### Zerstörungsfreie Prüfung von WPC-Dielen mit dem direkt bildgebenden, nicht ionisierenden Verfahren NIDIT



FI Test- und Messtechnik  
GmbH

#### Einleitung

Eines der leistungsfähigsten Verfahren der zerstörungsfreien Prüfung ist die Röntgen-Durchstrahlung. Insbesondere die unmittelbare, also direkte Bildgebung, die hohe Ortsauflösung und die Möglichkeit für eine Tomographie sind attraktiv. Jedoch sind Röntgenstrahlen ionisierend und damit gefährlich. Hohe und damit aufwändige Sicherheitsmaßnahmen sind deswegen erforderlich und schränken damit den Einsatz in der Praxis ein.

Für den Fall, dass die Prüfobjekte aus elektrisch isolierendem Material bestehen und dass die hohe Ortsauflösung der Röntgenprüfung nicht zwingend erforderlich ist, bietet sich als Alternative die direkt bildgebende Prüfung mit Mikrowellen an (NIDIT – NonIonizing Direct Imaging Testing). Mikrowellen sind nicht ionisierend und damit ungefährlich. Deswegen ist z. B. die gefahrlose Nutzung von Mobilfunktelefonen möglich.

Im Folgenden soll die zerstörungsfreie Prüfung von WPC-Dielen mit dem NIDIT-Verfahren beschrieben werden.

#### Prüfmethode

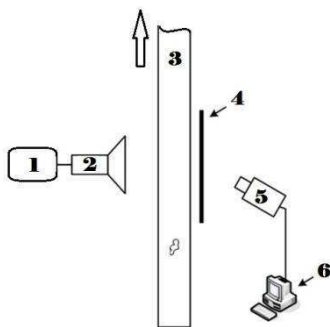


Bild 1: Prinzipieller NIDIT-Prüfaufbau mit einer WPC-Diele

Bild 1 zeigt den labormäßigen Aufbau des Prüfplatzes. Von einer Mikrowellenquelle 1 (24 GHz) wird über die Antenne 2 das Prüfobjekt 3 (WPC-Diele) großflächig bestrahlt. Auf dessen Rückseite befindet sich eine Mikrowellen absorbierende Folie 4. Die auf der Vorderseite gleichmäßig einfallende Mikrowellenstrahlung wird im Prüfobjekt in ihrer Verteilung durch zu erkennende Fehler beeinflusst und trifft entsprechend ungleichmäßig auf die Folie auf. So erhält die Folie eine den vorhandenen Fehlern entsprechende Wärmeverteilung, die von der Infrarotkamera 5 aufgenommen und z.B. über einen Computer 6 unmittelbar als Flächenbild dargestellt wird. Dieses Wärmebild wird, ähnlich wie bei der Röntgenprüfung auch, von der Geometrie des Prüfobjektes mit bestimmt.

#### Prüfergebnisse

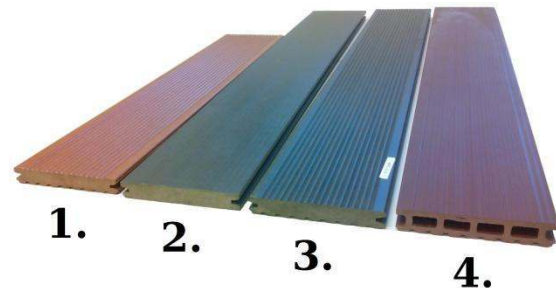


Bild 2: Untersuchte WPC-Dielen. Von links: 1. profiliert mit Spaltriss, 2. eben mit Spaltriss, 3. profiliert fehlerfrei, 4. Hohlkammerprofil mit Fehlern

Bild 2 zeigt die untersuchten Abschnitte von WPC-Dielen mit Dicken von 22 bis 25 mm. Fehler sind nur an der Dielen mit Hohlkammerprofil visuell erkennbar, und dort nur an der Stirnseite.

Um die Erkennbarkeit von Fehlern beim NIDIT-Verfahren zu erhöhen ist es zweckmäßig, das Bild des aktuellen Prüfobjektes mit einem fehlerfreien Referenzobjekt zu vergleichen, also das Differenzbild darzustellen. In dem hier vorliegenden Fall der WPC-Dielen



und in der Simulation einer Inline-Prüfung bei ihrer Extrusion bietet sich als Referenzbild ein einige Millimeter entfernte vorherige Aufnahme an. So wurden Videosequenzen beim automatischen Durchfahren der WPC-Dielen durch den feststehenden Prüfaufbau aufgenommen und damit die sich von Schritt zu Schritt ergebenden Änderungen dargestellt. Diese Videosequenzen liegen diesem Anwendungsbericht bei. Hier werde Einzelbilder daraus gezeigt.

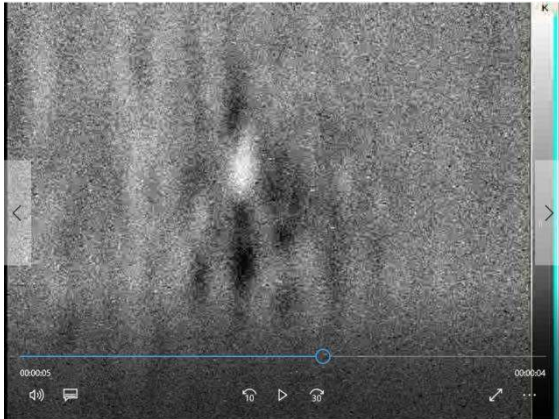


Bild 3: NIDIT-Anzeige der profilierten Diele 1 im Bereich des Spaltrisses



Bild 4: NIDIT-Anzeige der ebenen Diele 2 im Bereich des Spaltrisses

Bild 3 zeigt das NIDIT-Differenzbild der profilierten Diele im Bereich des Spaltrisses. Er ist deutlich zu erkennen.

Bild 4 zeigt das entsprechende NIDIT-Differenzbild der ebenen Diele im Bereich des Spaltrisses. Auch dieser ist sehr deutlich zu erkennen.

Zum Vergleich zeigt Bild 5 ein typisches NIDIT-Differenzbild der fehlerfreien profilierten Diele 3. Das Grau ist sehr gleichmäßig und

ohne erkennbare Anzeigen von Fehlern.

Bild 6 zeigt ein Einzelbild der NIDIT-Videosequenz der Diele mit Hohlkammerprofil. Die Anzeigen ziehen sich durch die gesamte Probenlänge von ca. 1m hindurch und sind im Wesentlichen beschränkt auf die beiden inneren der vier Kammern.

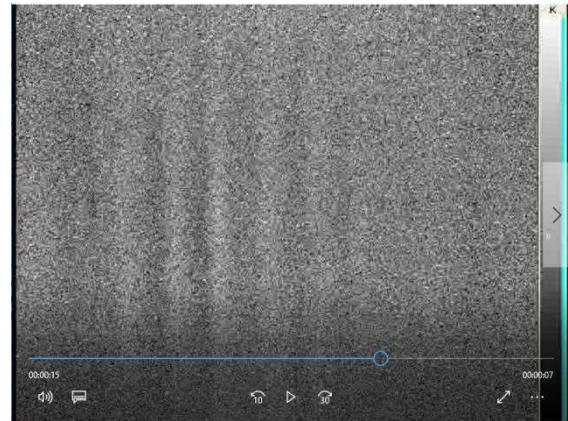


Bild 5: Typische NIDIT-Anzeige der fehlerfreien profilierten Diele 3

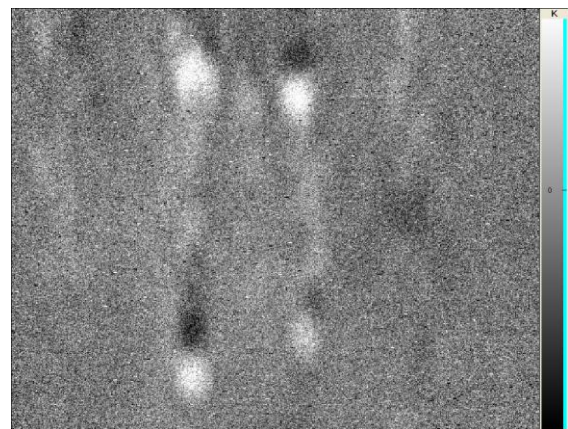


Bild 6: NIDIT-Schnappschuss der Diele mit Hohlkammerprofil mit typischen Fehleranzeigen

Der Hintergrund in diesen Bildern ist recht feinkörnig. Je nach Bedarf im Einzelnen können die Bilder gegebenenfalls nachbearbeitet und geglättet werden. Dann würde die Erkennungsschwelle der hier vorliegenden relativ großflächigen Anzeigen noch weiter reduziert werden, allerdings auf Kosten der Ortsauflösung.

## Schluss

Dieser Anwendungsbericht beschreibt kurz das direkt bildgebenden NIDIT-Verfahren und dann seine Anwendung auf die zerstörungs-

freie Prüfung von WPC-Dielen. Die bekannten Spaltrisse in den zur Verfügung stehenden Mustern 1 bis 3 werden deutlich erkannt. Das Muster mit Hohlkammerprofil ist ein handelsübliches und nicht weiter charakterisiertes aus dem Baumarkt.

Das hier im Labor vorgestellte Verfahren kann auf die Prüfung bei der Inline-Extrusion von WPC-Dielen übertragen werden.

**Anlagen:** Videosequenzen

[Profilierte WPC-Diele 1 mit Spaltriss](#)

[Ebene WPC-Diele 2 mit Spaltriss](#)

[Profilierte WPC-Diele 3 fehlerfrei](#)

[WPC-Diele mit Hohlprofil und Fehlern](#)

**Kontakt:**

FI Test- und Messtechnik GmbH

Breitscheidstraße 17

D-39114 Magdeburg

Tel.: +49-(0) 391-503894-30

Mobil : +49-(0) 171-2053208

Fax: +49-(0) 391-503894-31

[info@fitm.DE](mailto:info@fitm.DE), [www.fitm.DE](http://www.fitm.DE)

Oktober 2016