



intelligeNDT Systems & Services GmbH

The German NDE Subsidiary



Fortschrittliche Prüfung von Komponenten aus kohlefaserverstärkten Kunststoffen mit variablen Geometrien

Beitrag für die DGZfP- Jahrestagung, Erfurt 2010

Dr. Thomas Rehfeldt intelligenteNDT Systems & Services GmbH

thomas.Rehfeldt@intelligeNDT.de

Rainer Meier intelligenteNDT Systems & Services GmbH

rainer.Meier@intelligeNDT.de

Peter Bartsch Premium Aerotec GmbH

peter.bartsch@premium-aerotec.com



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZfP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13.Mai 2010



Gliederung

- ▶ Beispiele für im Flugzeugbau verwendete Komponenten aus Kohlefaser verstärktem Kunststoff (CFK)
 - ◆ A380 – Bathtub Panels
 - ◆ A380 – Flap Track
 - ◆ A400M – Cargo Door Haut
- ▶ Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der Cargo Door Haut des A400M
 - ◆ Geometrische Randbedingungen
 - ◆ Testkörper mit eingebrachten Testfehlern
 - ◆ Prüfkonzept: Haut, Stringer Web und –Dach, Außen- und Innenradius
 - ◆ Realisierung: Haut, Stringer Web und –Dach, Außen- und Innenradius
- ▶ Zusammenfassung



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010



Seite 1 / 18 All rights are reserved, see liability notice.

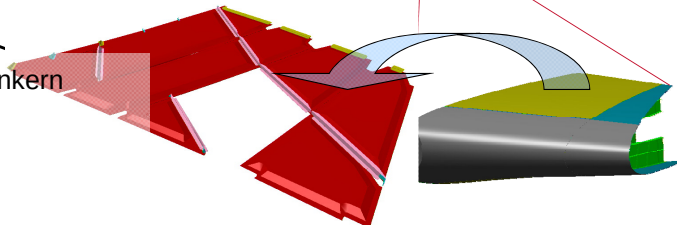
Beispiele für im Flugzeugbau verwendete Komponenten aus Kohlefaser verstärktem Kunststoff (CFK)

▶ A380 – Bathtub Panels



- CFK-Panel mit Wabenkern
- Prepreg-Technologie

Prüfverfahren:
=> US - Durchschallung



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010

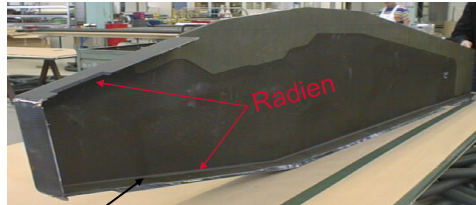


Seite 2 / 18 All rights are reserved, see liability notice.

Beispiele für im Flugzeugbau verwendete Komponenten aus Kohlefaser verstärktem Kunststoff (CFK)

► A380 – Flap Track

- VAP-Technologie
- komplexere Strukturen mit Radien, Rampen und Dickenänderungen



Fortschrittliche Prüfverfahren erforderlich: =>Impuls Echo Technik
=>Gruppenstrahler Technik



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13.Mai 2010

PREMIUM
AEROTEC



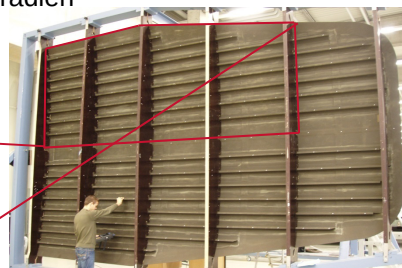
Seite 3 / 18 All rights are reserved, see liability notice.

Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der Cargo Door Haut des A400M

► Geometrische Randbedingungen:

- Stark gekrümmte Oberfläche der Haut mit Dickenübergängen auf der Innenseite
- Komplexe Stringerstruktur (Versteifungselemente auf der Hautinnenseite) mit Innen- und Außenradien

Cargo Door Skin Demonstrator:



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13.Mai 2010

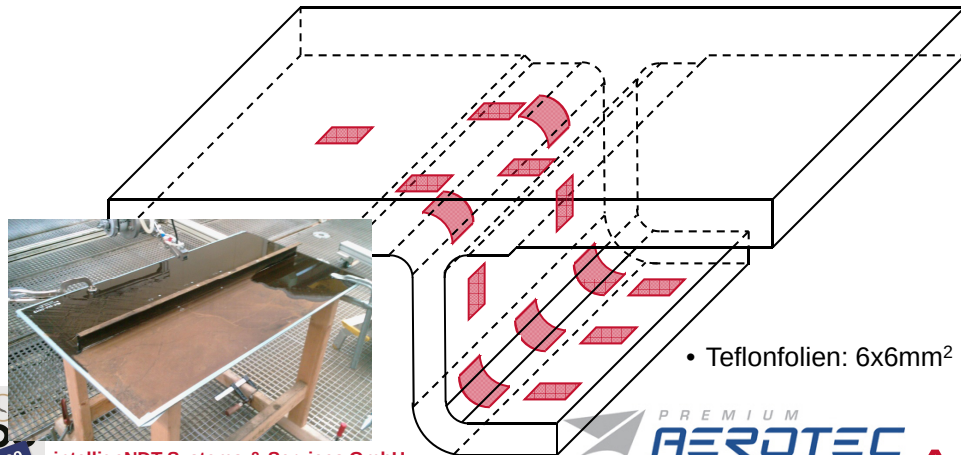
PREMIUM
AEROTEC



Seite 4 / 18 All rights are reserved, see liability notice.

Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der Cargo Door Haut des A400M

► Testkörper mit eingebrachten Testfehlern:



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010

Seite 5 / 18

All rights are reserved, see liability notice.

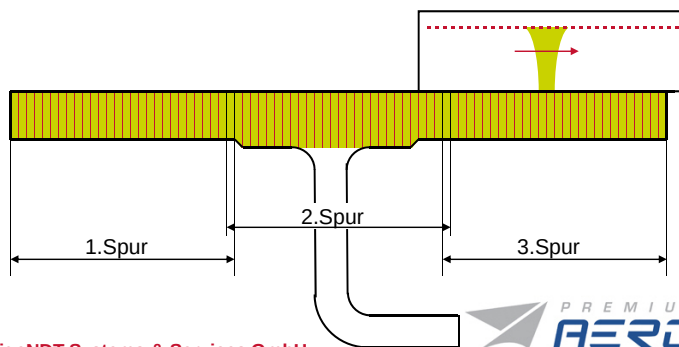
PREMIUM
AEROTEC



Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der Cargo Door Haut des A400M

► Prüfkonzzept: Hautprüfung

- 5MHz Linienarray mit 32 Elementen
- Versatz: 25,0mm
- Auflösung: 1,0mm



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010

Seite 6 / 18

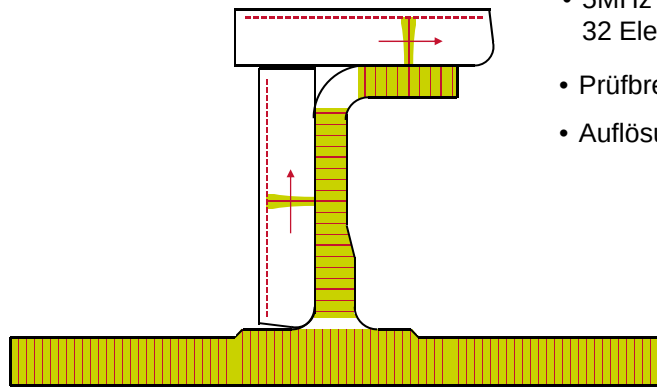
All rights are reserved, see liability notice.

PREMIUM
AEROTEC



Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der Cargo Door Haut des A400M

► Prüfkonzept: Stringer Web und -Dach



- 5MHz Linienarray mit 32 Elementen
- Prüfbreite: 54,0mm
- Auflösung: 1,8mm



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010



AEROTEC

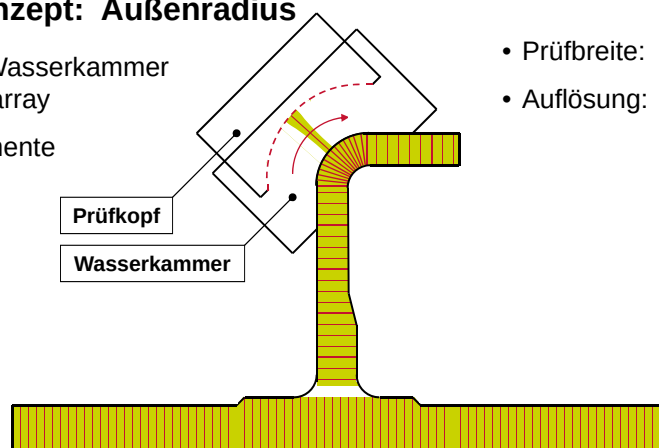


Seite 7 / 18 All rights are reserved, see liability notice.

Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der Cargo Door Haut des A400M

► Prüfkonzept: Außenradius

- 5MHz Wasserkammer Radiusarray
- 32 Elemente



- Prüfbreite: 90,0°
- Auflösung: 3,0°



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010



AEROTEC



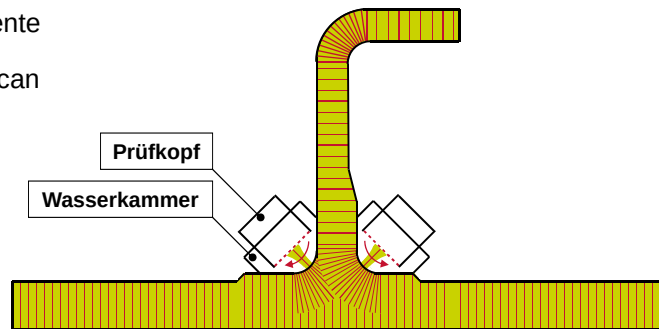
Seite 8 / 18 All rights are reserved, see liability notice.

Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der Cargo Door Haut des A400M

► Prüfkonzept: Innenradien

- 5MHz Gruppenstrahler mit Wasserkammer
- 8 Elemente
- Sektorscan

- Prüfbreite: 90.0°
- Auflösung: 2.5°



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010

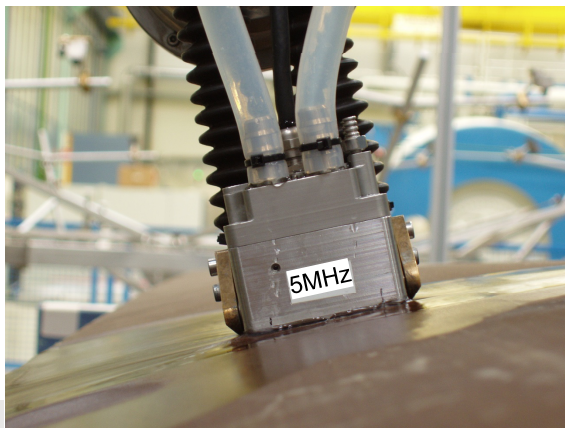
PREMIUM
AEROTEC



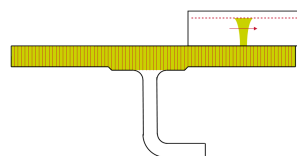
Seite 9 / 18 All rights are reserved, see liability notice.

Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der Cargo Door Haut des A400M

► Ergebnisse: Hautprüfung



- 5MHz Linienarray mit Wasserkammer



intelligeNDT Systems & Services GmbH

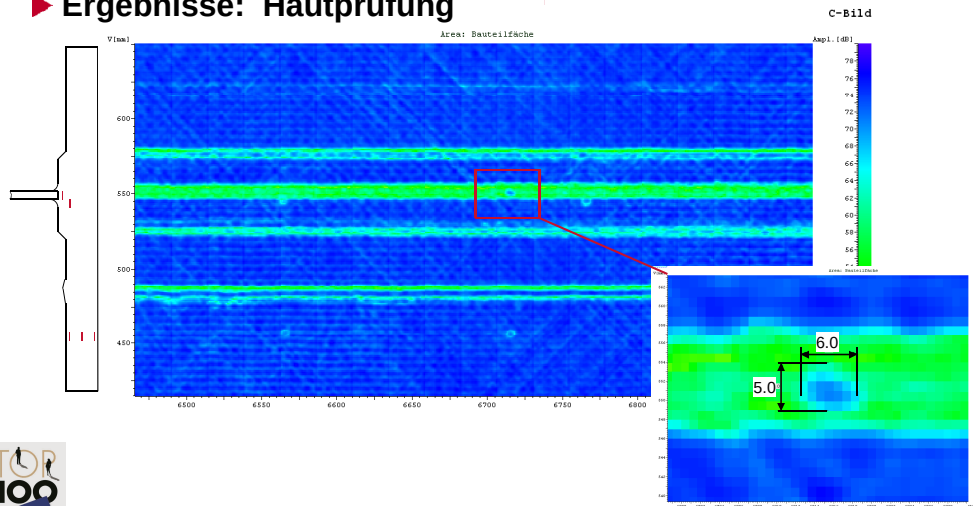
DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010

Seite 10 / 18 All rights are reserved, see liability notice.



Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der Cargo Door Haut des A400M

► Ergebnisse: Hautprüfung



intelligeNDT Systems & Services GmbH

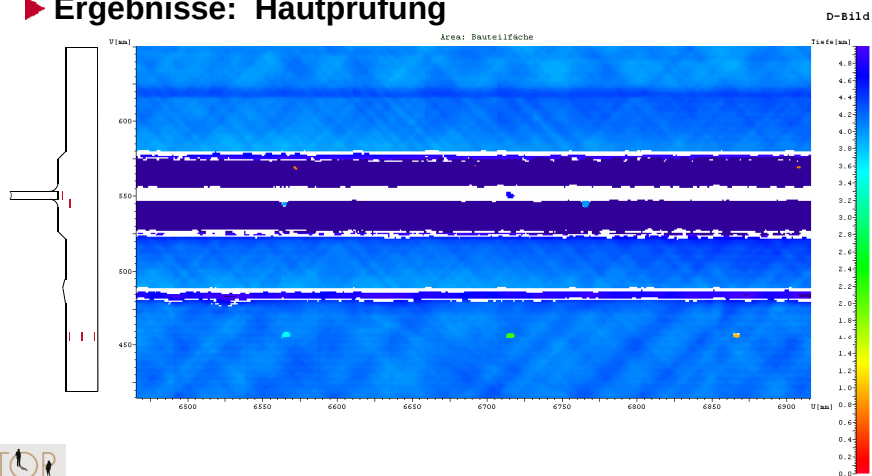
DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010

Seite 11 / 18 All rights are reserved, see liability notice.



Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der Cargo Door Haut des A400M

► Ergebnisse: Hautprüfung



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010

Seite 12 / 18 All rights are reserved, see liability notice.



C-Bild

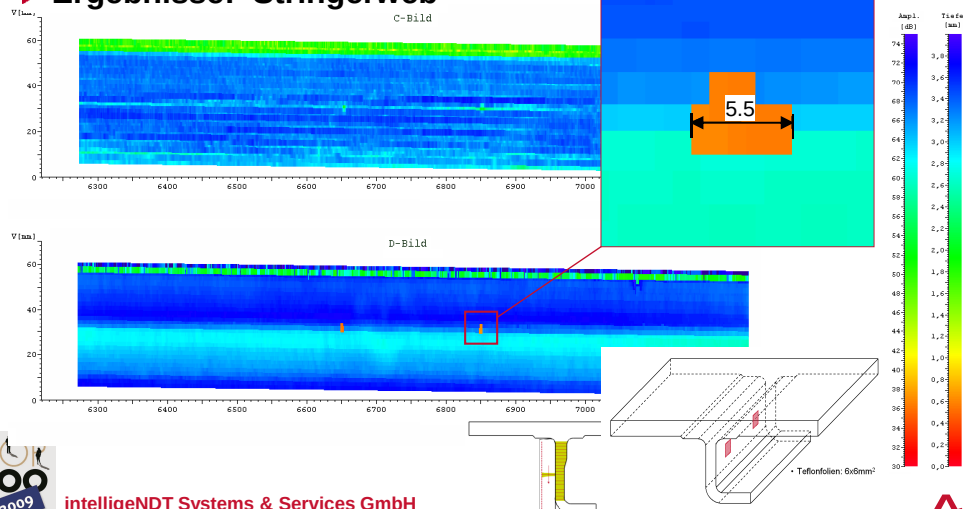


intelligeNDT Systems & Services GmbH



DGZfP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13.Mai 2010

Seite 13 / 18 All rights are reserved, see liability notice.



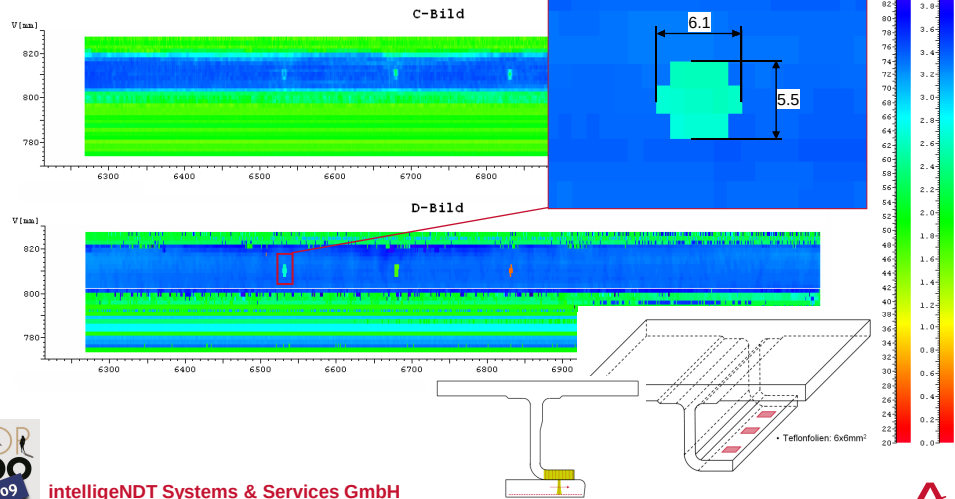
intelligeNDT Systems & Services GmbH

Seite 14 / 18 All rights are reserved, see liability notice.



Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der A400M Cargo Door Haut

► Ergebnisse: Stringerdach



intelligeNDT Systems & Services GmbH

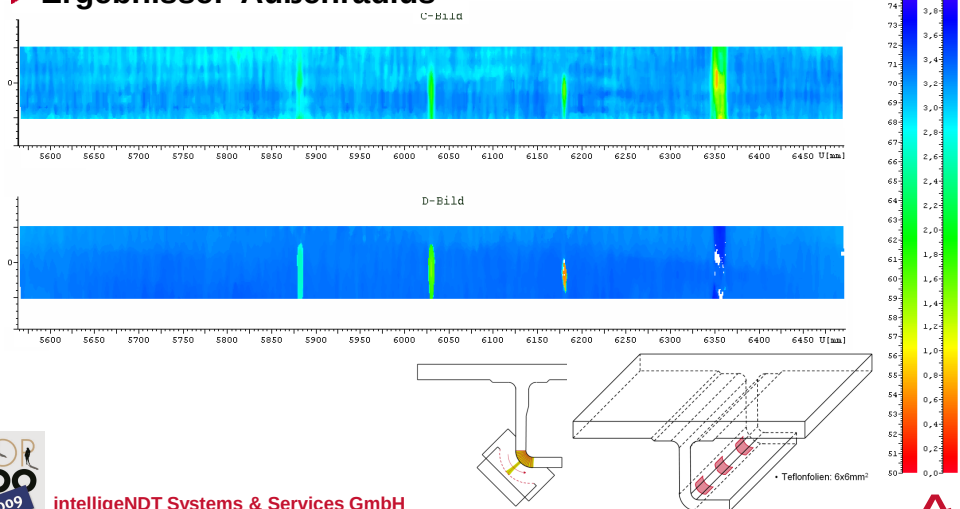
DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010

Seite 15 / 18 All rights are reserved, see liability notice.



Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der A400M Cargo Door Haut

► Ergebnisse: Außenradius



intelligeNDT Systems & Services GmbH

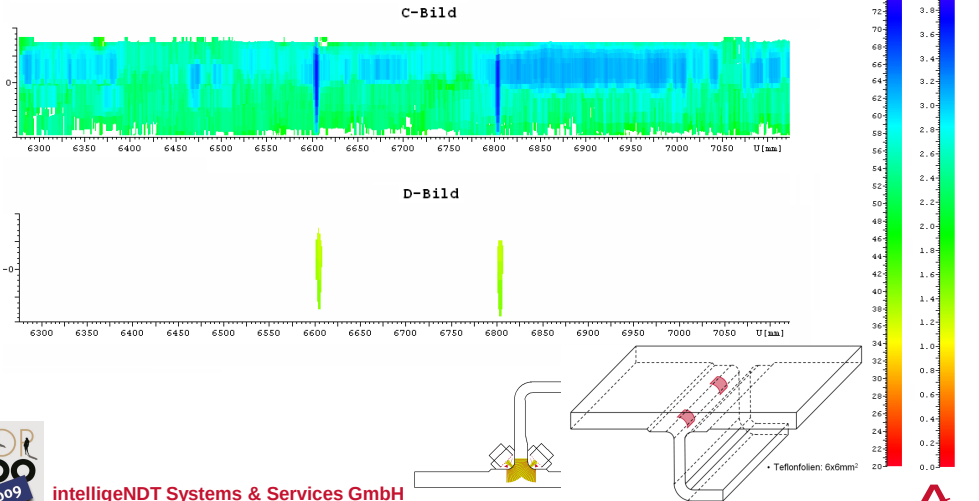
DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010

Seite 16 / 18 All rights are reserved, see liability notice.



Entwicklung einer Prüftechnik für die Ultraschallprüfung der A400M Cargo Door Haut

► Ergebnisse: Innenradius



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010

Seite 17 / 18 All rights are reserved, see liability notice.



Zusammenfassung

► Fortschrittliche Prüfung von Komponenten aus kohlefaserverstärkten Kunststoffen mit variablen Geometrien

◆ Geometrische Randbedingungen

- Innen- und Außenradien Stringerdach und -Steg

◆ Prüfkonzzept

- Hautprüfung => Linienarray mit Wasserkammer (Linescan)
- Stringerdach und -Steg => Linienarray in Kontaktechink (Linescan)
- Außenradius => Radienarray mit Wasserkammer (Linescan)
- Innenradius => Gruppenstrahler mit Wasserkammer (Sektorscan)

◆ Prüfergebnisse

- Nachweis von Testfehlern (6x6mm) mit allen vorgestellten Prüfköpfen erbracht
- SNR von Laufzeitbildern (D-Bildern) oft höher als von Amplitudenbildern (C-Bilder)
=> Laufzeitbilder daher oft besser zur Auswertung von Befunden geeignet
- Amplitude der Testfehler nur schwach von der Amplitude der Rückwand zu unterscheiden => geringer Kontrast im C-Bild



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZIP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010



Seite 18 / 18 All rights are reserved, see liability notice.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

DGZfP- Jahrestagung, Erfurt 2010



intelligeNDT Systems & Services GmbH

DGZfP – Jahrestagung, Erfurt 10. – 13. Mai 2010



“

Any reproduction, alteration or transmission of this document or its content to any third party or its publication, in whole or in part, are specifically prohibited, unless AREVA NP has provided its prior written consent.

This document and any information it contains shall not be used for any other purpose than the one for which they were provided.

Legal action may be taken against any infringer and/or any person breaching the aforementioned obligations.

”



intelligeNDT Systems & Services GmbH

All rights are reserved, see liability notice.

