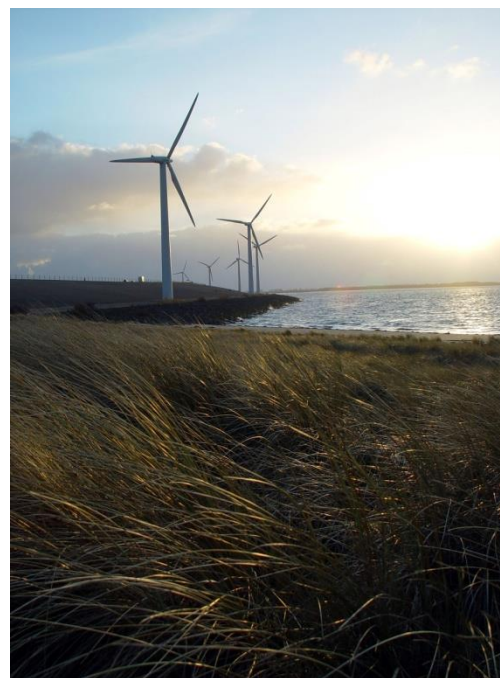


# SGS INDUSTRIAL SERVICES

Mechanised UT-PA/TOFD Inspection of weld on monopiles for offshore wind turbines



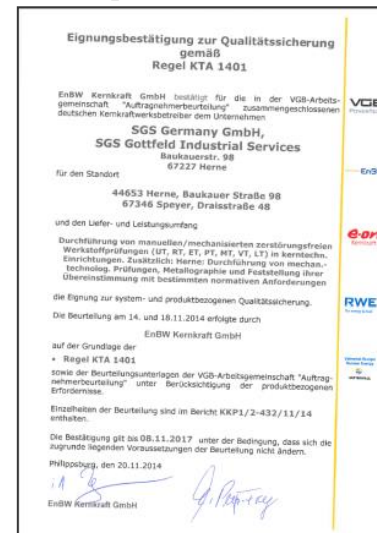
WHEN YOU NEED TO BE SURE





- Akkreditation
- Inspection Process
- Rules-Qualification Requirements
- Application
- Outlook

- Accreditation according DIN EN ISO/IEC 17025, **DAkkS**
- Certification according to **DNV** (Offshore-Components, App.-Programme 402B)
- Certification according to **KTA 1401**, VGB (nuclear)
- Certification according to **SCC-Regularien** (SCCp)
- Certification according to DIN 27201-7 **Inspection of railway vehicles**



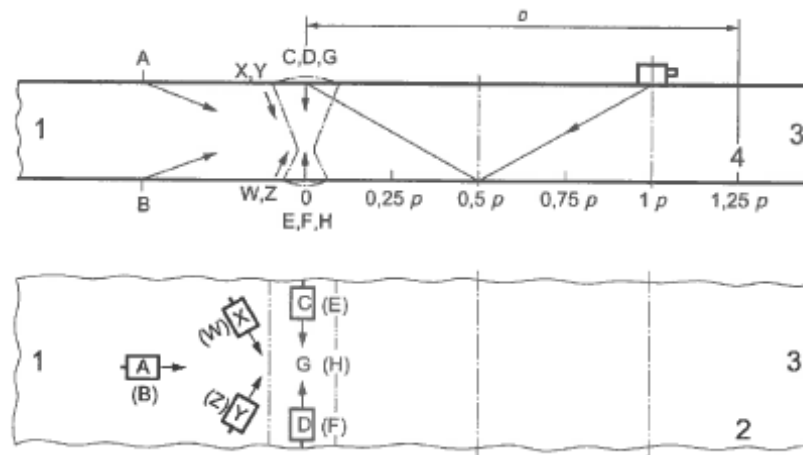
- Submerged arc welding
- max. welding velocity 18 mm/sec
- Diameter 2000 – 6000 mm
- Thickness  $t = 60\text{--}100\text{ mm}$
- Material S355 bis S460
- Expected welding defects
  - Systematic Lack of Fusion
  - Incomplete Penetration
  - Slag inclusion
  - **Attention**  
Indications from form an structure





## REQUIREMENTS FOR UT TESTING

- Inspection 48h after welding
- Inspection on delaminations in area of HAZ
- Inspection on longitudinal and transverse defects
- Sizing and characterisation of defects





## 2.4 Other references

The other references given in Table 3 are referred to in this standard.

**Table 3 Other references**

Reference	Title
ISO 5817	Welding - Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) - Quality levels for imperfections
ISO 6507-1	Metallic materials - Vickers hardness test - Part 1: Test method
ISO 8501	Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings
ISO 8502	Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Tests for the assessment of surface cleanliness
ISO 8503	Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Surface roughness characteristics of blast-cleaned steel substrates
ISO 9001	Quality management systems - Requirements
ISO 9606	Approval testing of welders - Fusion welding
ISO 9712	Non-destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel
ISO 10042	Arc-welded joints in aluminium and its weldable alloys - Guidance on quality levels for imperfections
ISO 11666	Non-destructive testing of welds -- Ultrasonic testing -- Acceptance levels

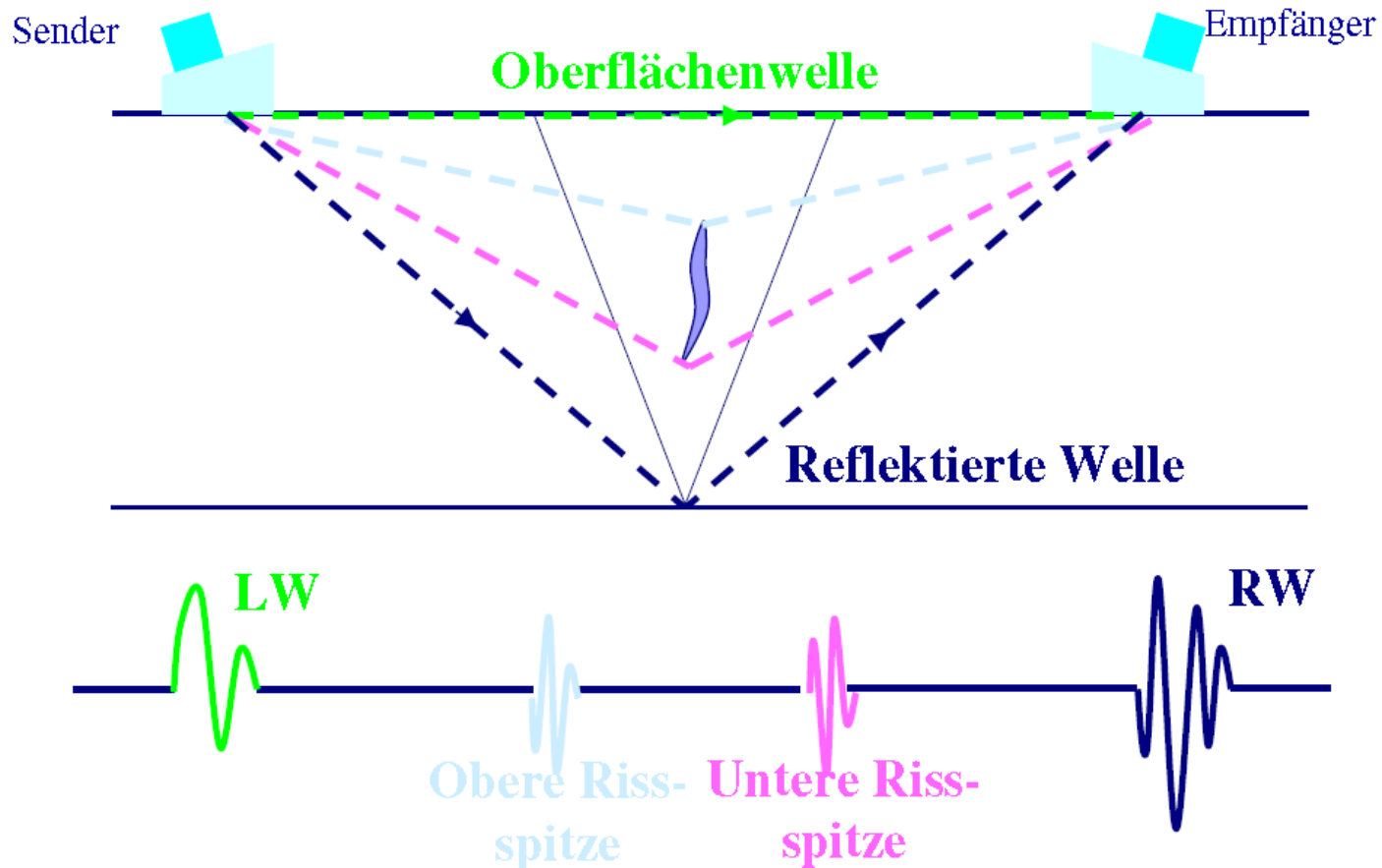
DIN EN ISO 13588 Phased Array

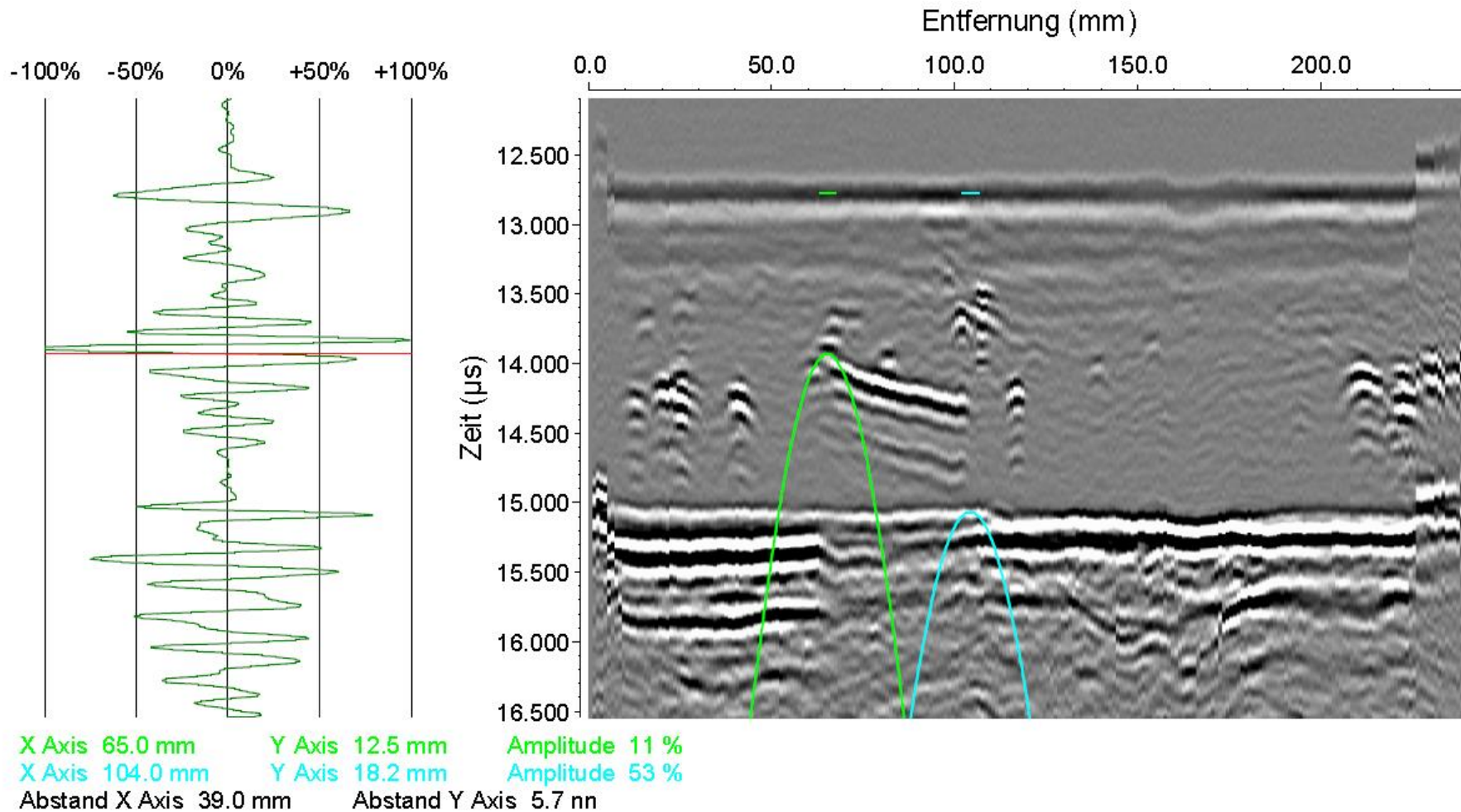
DIN EN ISO 10863 TOFD

EN ISO 5817 Stufe B and C

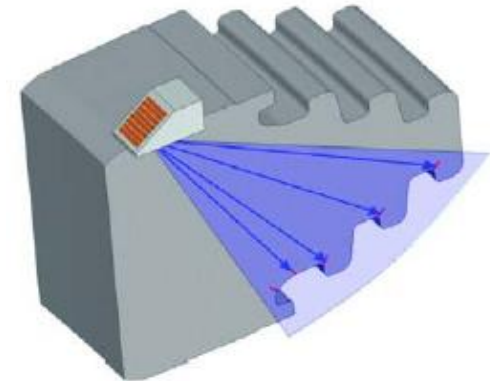
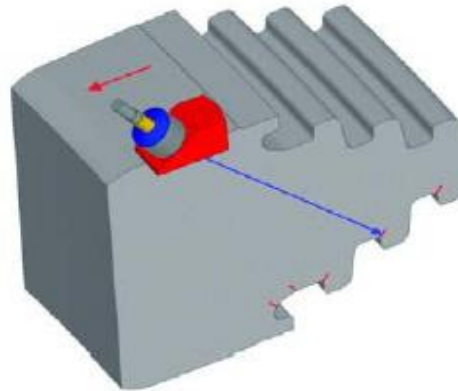
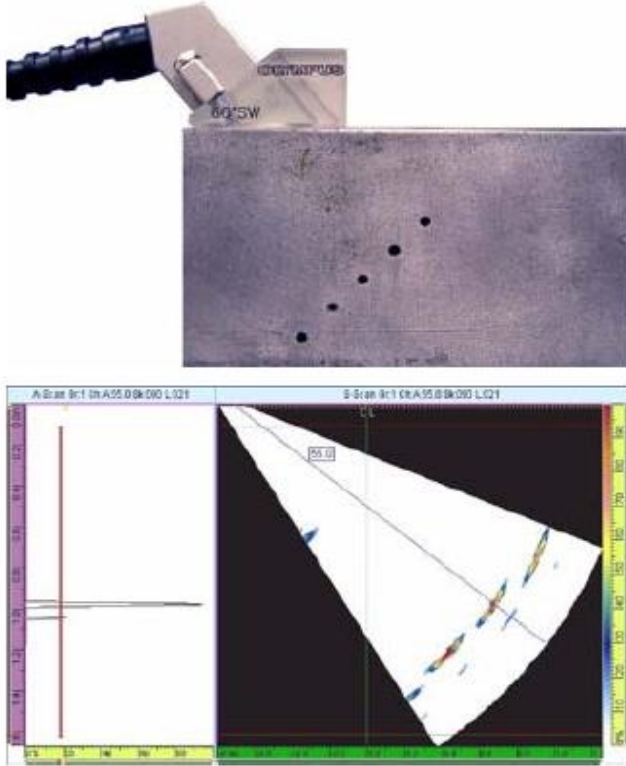
EN ISO 11666 Level 2 and 3

Additional: Characterization of defects





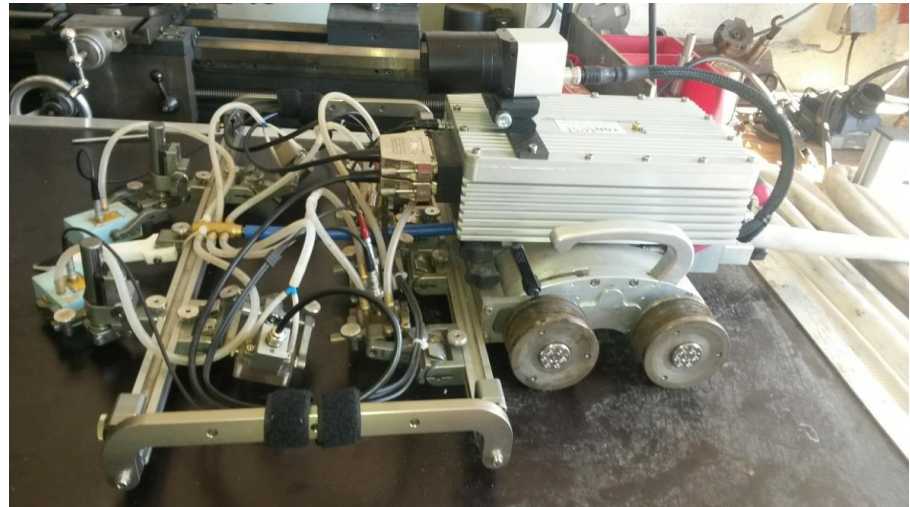
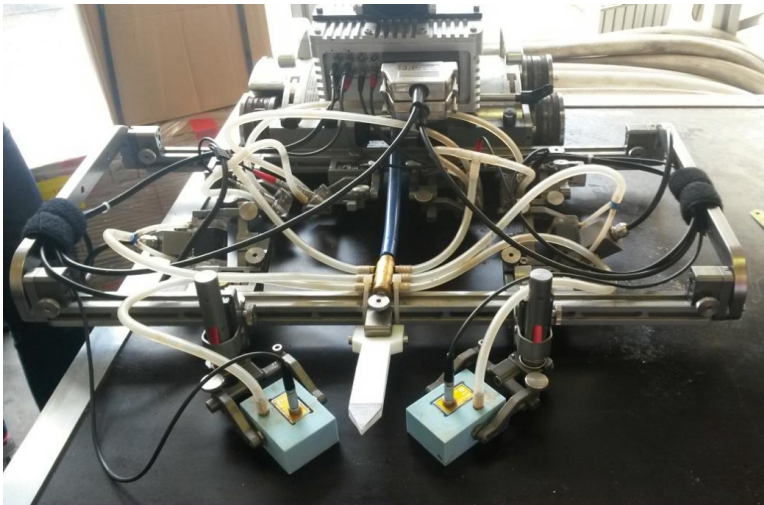




Quelle: Olympus

- Range of angles between 40-75°

- 2 Phased- Array- Sensors, 2 TofD-Pairs, 2 Transverse defect sensors operating during one turn of the monopile
- Water coupling
- Easy change of sensor configuration

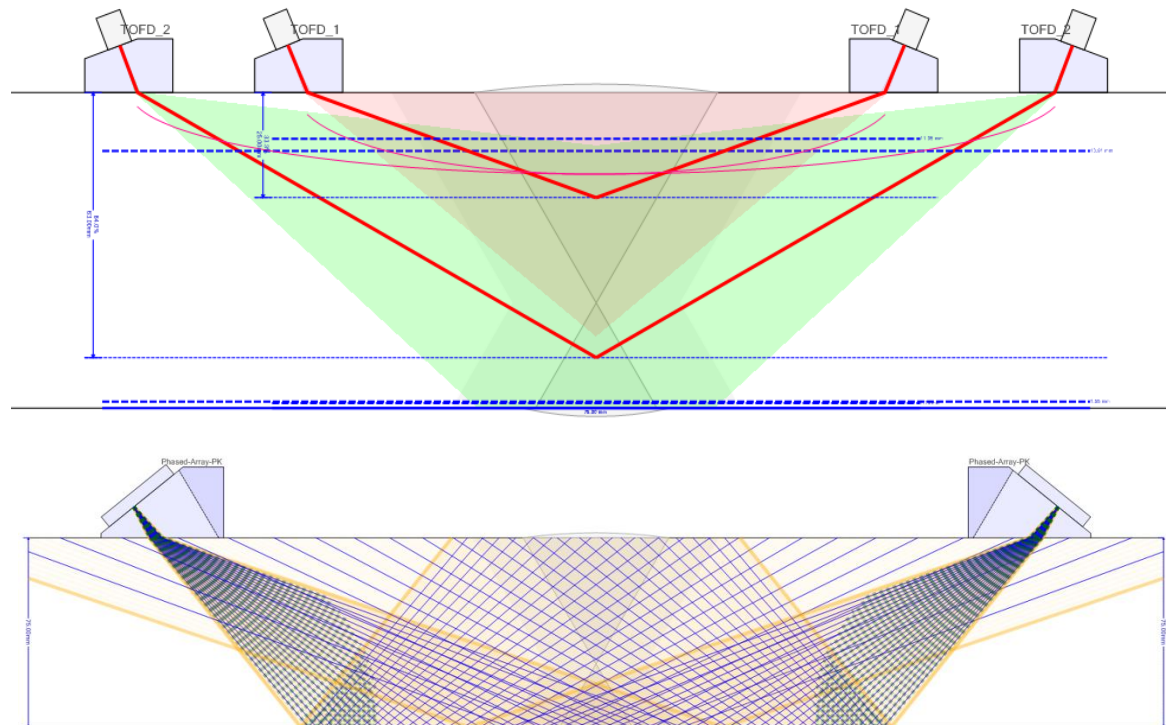


- Inspection can be performed during on turning device or self driven
- Scanspeed apr. 22 mm/sec

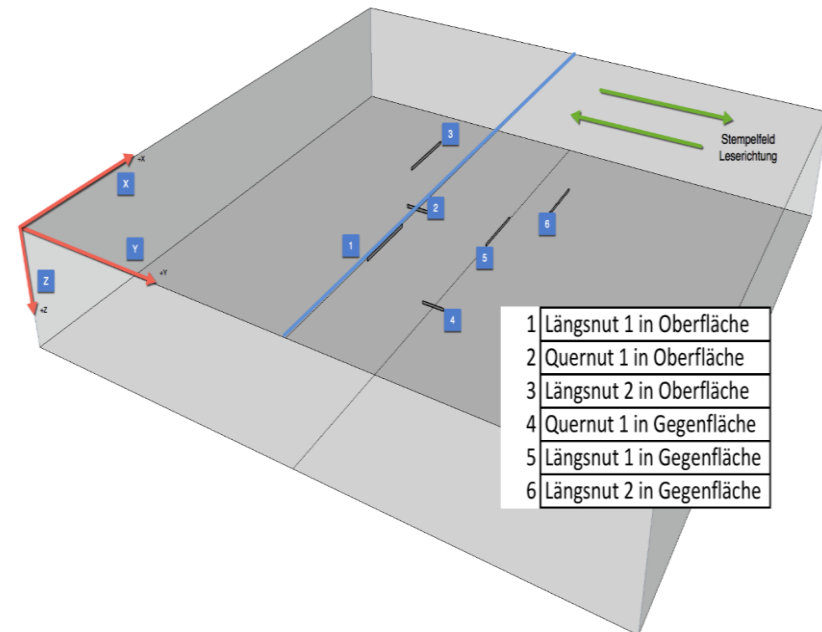
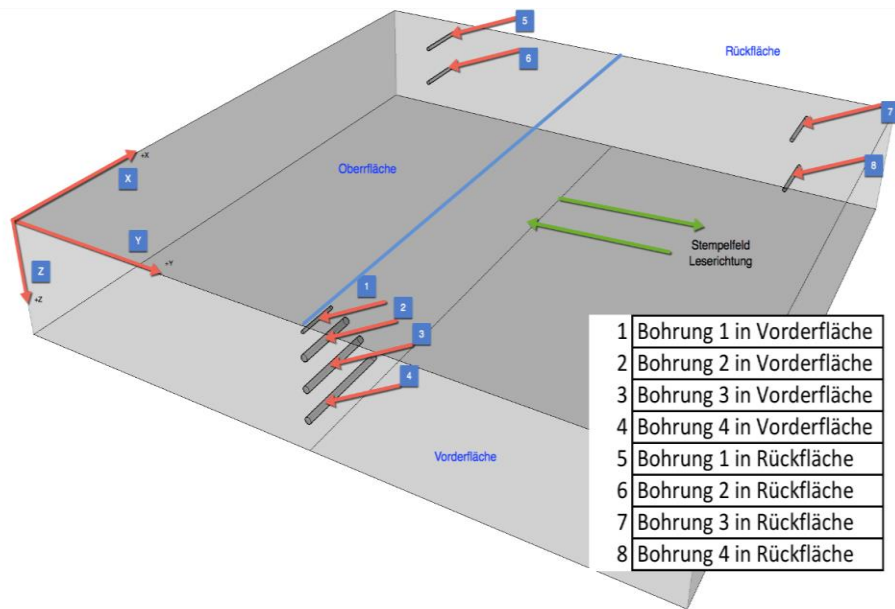


## SCAN SIMULATION FOR PHASED ARRAY AND TOFD

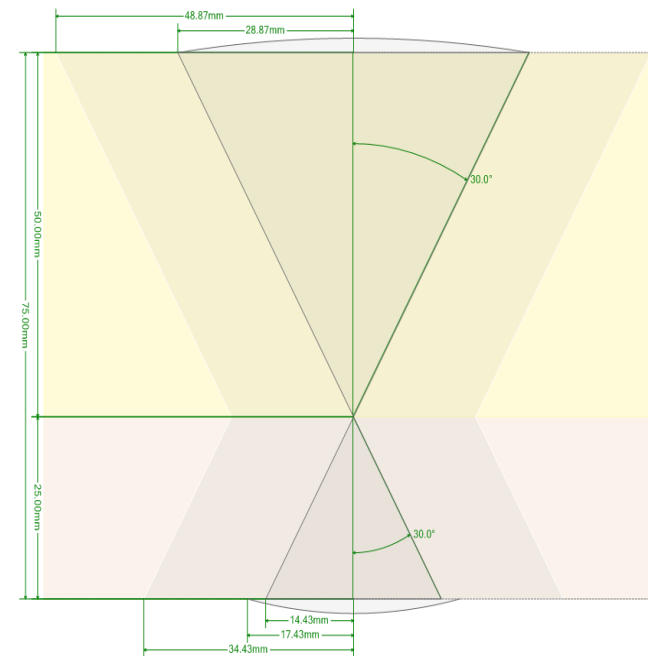
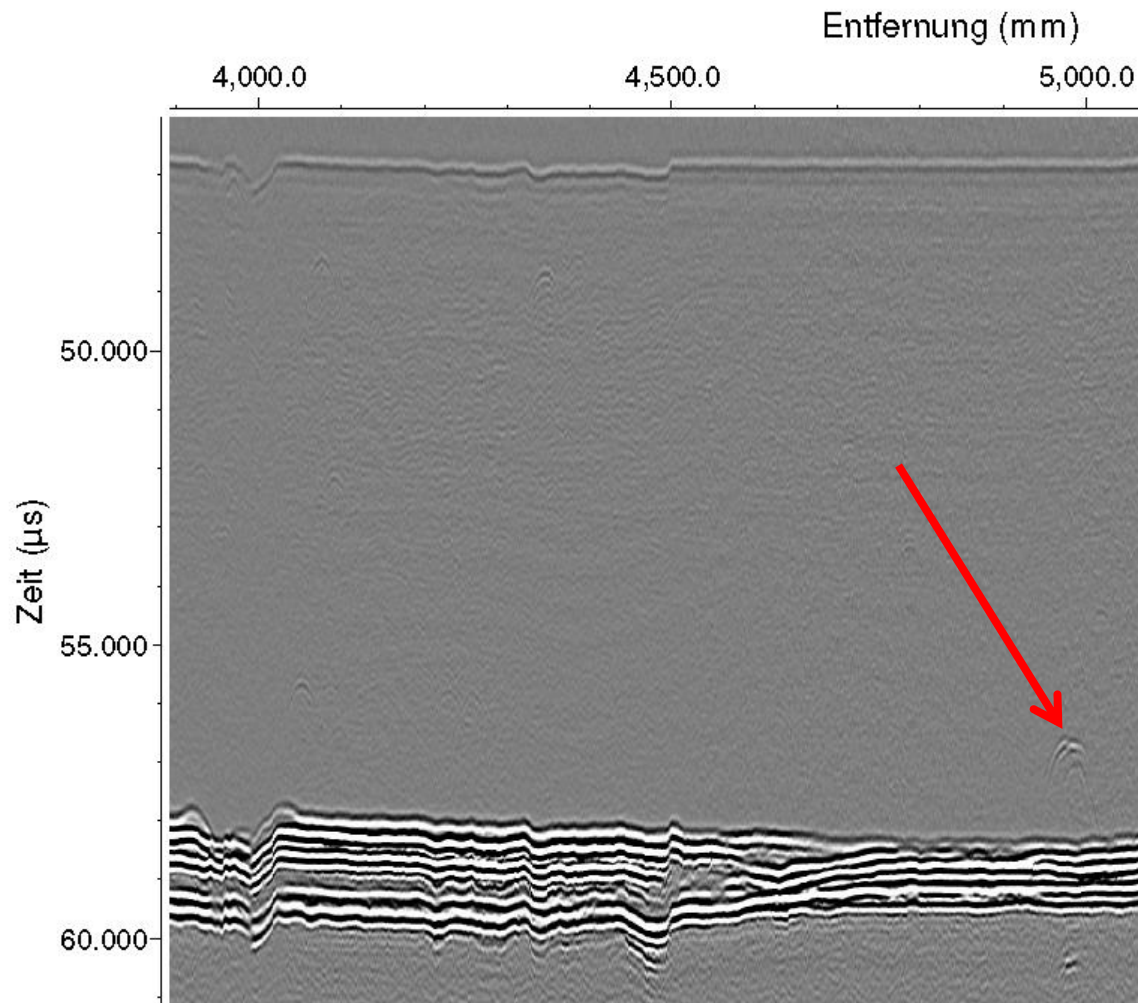
■ 100 % Volume

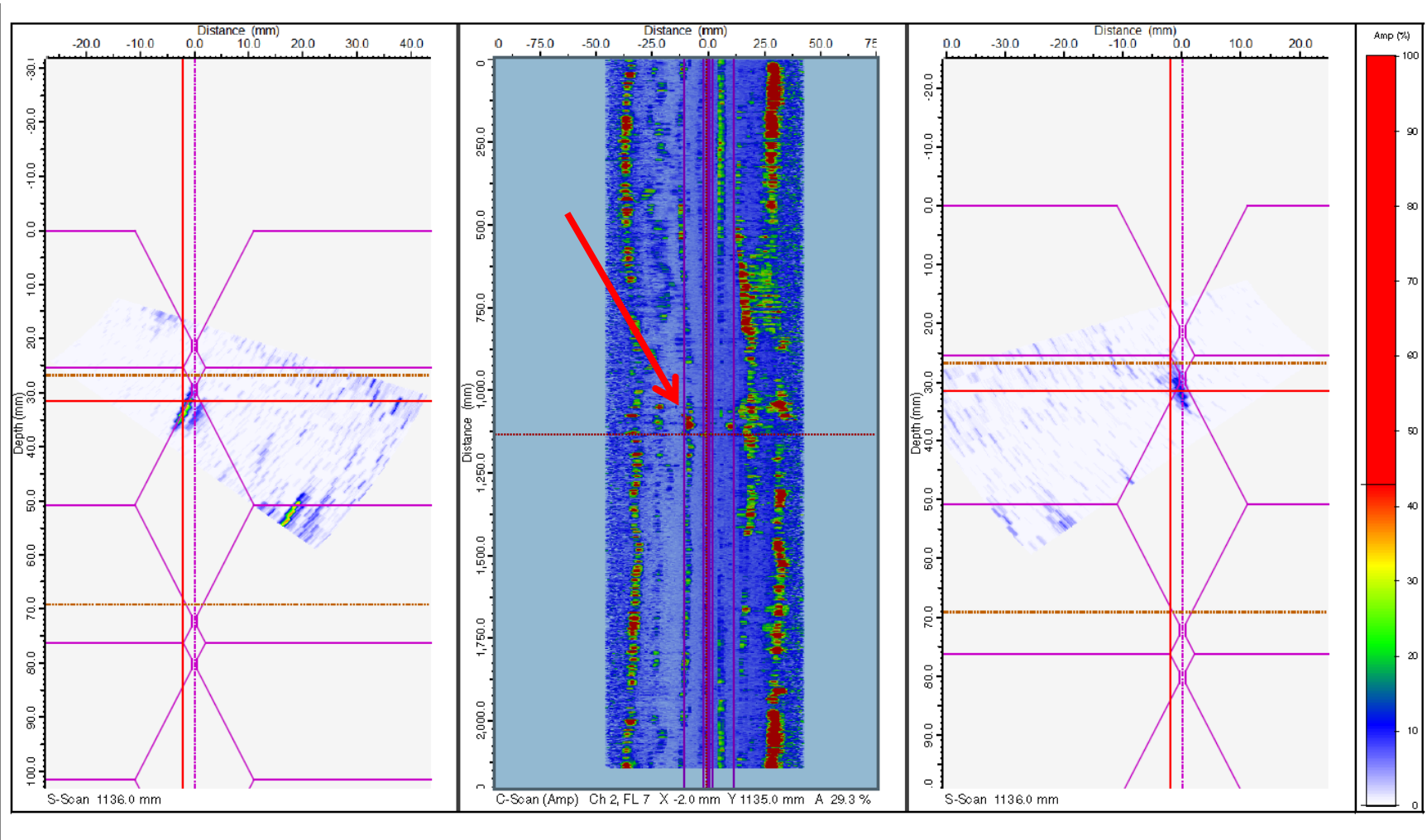












DNV GL SE • Postfach 11 16 08 • D-20416 Hamburg

SGS Gottfeld NDT Services GmbH  
Jens Keil  
Baukauer Str. 98  
44653 Herne

DNV GL SE  
Postfach 11 16 08  
20416 Hamburg  
Brooktorkal 18  
D-20457 Hamburg  
Telefon 040 36149-0  
Fax 040 36149-200  
headoffice@dnvgl.com  
www.dnvgl.com

Ihr Zeichen      Ihre Nachricht vom      Unser Zeichen / Tgb.-Nr.      Tel. - Durchwahl      Datum  
2016-02-03      003649-I-16/AKoc      (0 40) 3 61 49-414      2016-08-02

Ultraschallprüfsystem unter Verwendung von ToFD-, konventional- und Phased-Array-Prüfköpfen. Prüfanweisung Nr.: PA-UT-40-01-27 Rev. 1

Sehr geehrter Herr Keil,

vielen Dank für die praktische Vorführung des zerstörungsfreien Prüfsystems für die mechanisierte Ultraschallprüfung (PA/TOFD) an Rundschweißnähten für Windenergieanlagen (Wandstärken 60 – 100 mm) nach DNVGL-OS-C401.

Bei laufender Produktion und direkt am Bauteil wurde am 07.04.2016 das Prüfsystem bestehend aus ToFD-, konventionellen und Phased-Array - Prüfköpfen im prüftechnischen Einsatz, entsprechend der Prüfanweisung PA-UT-40-01-27 Rev. 1 und an Großrohr Rundschweißnähten im Beisein unserer Herren A. Koch (DNVGL) und B. Wilcke (GLP) erfolgreich demonstriert. Während der Justierung der Prüfeinrichtung und der darauf folgenden praktischen Prüfung am Bauteil waren die Bediener jederzeit in der Lage die gestellten Fragen auf Anhieb und umfassend zu beantworten.

Zusätzlich empfehlen wir die eingereichte Prüfanweisung um folgende Punkte zu ergänzen:

- Die Lage und Position der Prüfköpfe am Prüfkopfträger (bezogen auf die unterschiedlichen zu prüfenden Wanddicken) ist durch Markierungen so zu kennzeichnen, so dass durch eine einfache Sichtprüfung des Bedieners mögliche Fehlstellungen unmittelbar erkennbar sind.
- Die Einschallrichtungen der Prüfköpfe und die Position der Prüfköpfe am Prüfkopfträger sollte in regelmäßigen Abständen kontrolliert und die Kontrolle dokumentiert werden.
- Einen Beispielprüfbericht als Anlage oder Anhang zur bestehenden Prüfanweisung, der nach Möglichkeit einen Bereich mit einer gefundenen Unregelmäßigkeit (z.B. Kalibrierkörper-Scan) dokumentiert.
- Alle zugehörigen Formulare, Berichtsvordrucke, Datenblätter (z.B. für Hard- und Software) und Schulungsunterlagen bzw. Verweise auf die entsprechenden Dokumente sollten ergänzt werden.
- Punkt 14 Speicherung der digitalen Prüfdaten sollte ergänzt werden um „oder die Speicherung erfolgt in Absprache mit dem Kunden ...“

Als Anlage an dieses Schreiben erhalten Sie die zugehörige Prüfanweisung in 2facher Ausführung zu ihrer Verwendung zurück.

Mit freundlichen Grüßen

für DNV GL SE

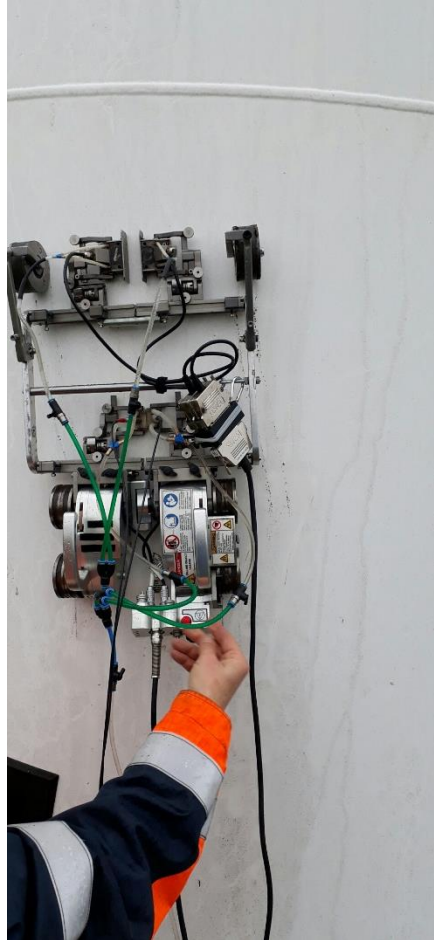
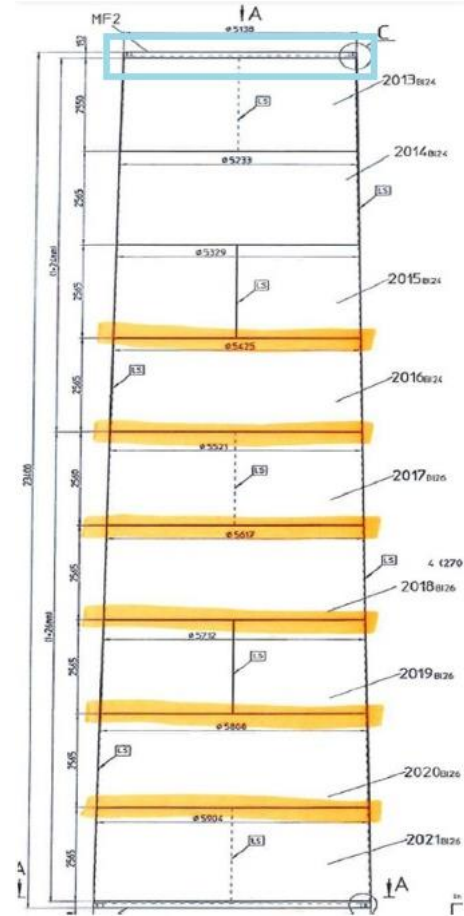
*T. Lohmann*  
Thorsten Lohmann

*A. Koch*  
Andreas Koch

Ident-Nr. Ident-No.	PA-UT-40-01-27
Revision Revision	1
Ausgabe Edition	2016-02-02
Seite Page	1 Von of 36

## Mechanisierte Ultraschallprüfung (PA/TOFD) an Rundschweißnähten von für Windenergieanlagen (Wandstärken 60 – 100 mm) nach DNVGL – OS- C401





- TOFD/Phased Array (Volume Defects, Inside cracks)
- Additional Eddy Current module for detection of outside cracks
- Without scaffolding (self driven magnetic wheels)
- Results from testing at manufacturing stage could be considered
- Inspection strategy is in development

**WWW.SGS.COM**

DIPL. ING. JENS KEIL  
PHONE: +49 2323 9265 121  
MOBIL: +49 172 4591156  
FAX +49 2323 9265 111  
MAILTO : **JENS.KEIL@SGS.COM**

WHEN YOU NEED TO BE SURE

