

HPI ANDT

A. von Hertzberg
Datum: 26.04.2022



HPI-ANDT GmbH

=

High Performance Inspection - Advanced Non Destructive Testing

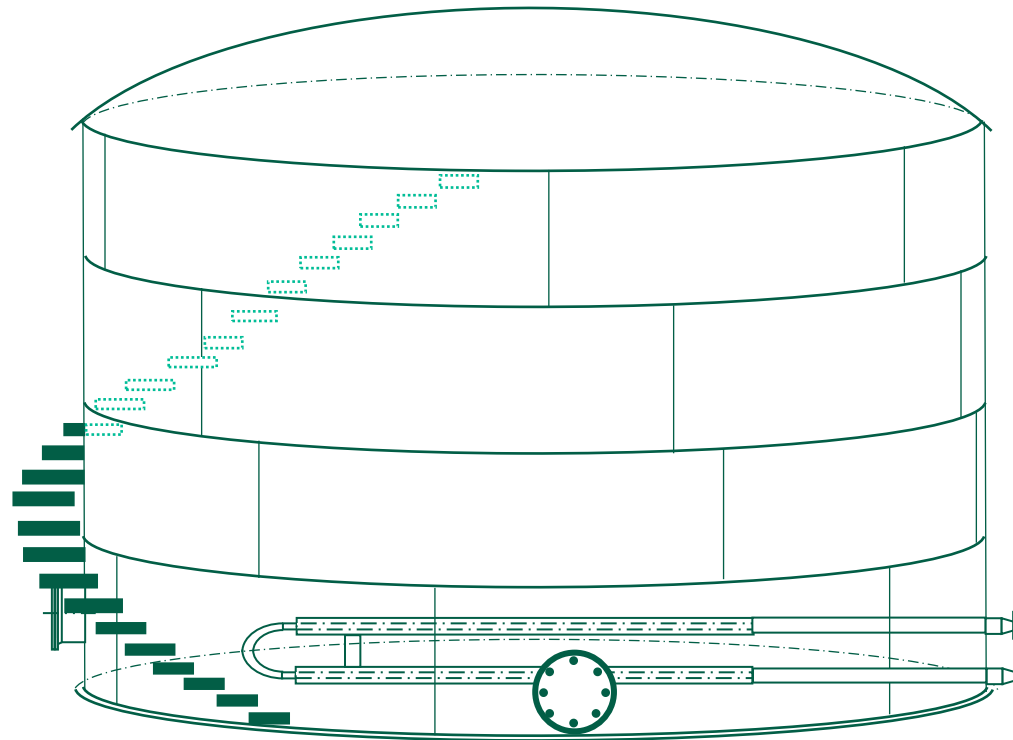
Firmengründung	: 01. November 2018
Firmensitz	: Schmidgaden (Bayern)
Mitarbeiter	: 8
Zertifizierungen	: DIN EN ISO 9001:2015, WHG, SCC ^P , Green Banding

Tankinspektion

Dach!

Wand!

Boden!



Anbauteile!

Rohrleitungen!

Tankinspektion „Boden“

MEC-F15 System

Bodenscan mittels den MEC-F15 Bodenscanner

TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG
Energie und Systeme



ZERTIFIKAT / CERTIFICATE

Inspection Tool: FloorScanner MEC-F15 (SLOFEC-Technology) for testing of tank bottom plates in flat bottom tanks

Manufacturer: Innospection Germany GmbH, D-76297 Stutensee

Scope: Ferromagnetic, coated or uncoated tank bottom plates with
Wall thickness: from 6,0 mm - with coatings up to 12,0 mm -
to 15,0 mm - with coatings up to 4,0 mm -
Further details are described in a separate report (No. ISG-13-01)

Requirements: Detection of local corrosion with metal loss of more than or equal 20% of wall thickness

Assessment: The assessment of the inspection system and performance tests were done under consideration of the requirements. Details of the performance test and verification are described in a separate report (No. ISG-13-01)

Expert: Dr. Andreas Krüger, TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co KG

Results: The sensitivity setting and control of sensitivity as well as flaw detectability and reliability of the inspection system has been verified by using a set of reference plates with different wall thicknesses and types of defects covering the scope. The Floorscanner MEC-F15 is qualified for testing of ferromagnetic, coated or uncoated tank bottom plates; the system allows evaluation of the remaining wall thickness in case of corrosion at the plates.

Hannover, 27th of February 2014


Dr. A. Krüger

Ein der Geschäftsbüro
TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
30619 Hannover
Telefon: +49 511 988-0
Telefax: +49 511 988-81888
www.tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

Ansprechpartner
HRA 57127
USt-IdNr: DE81986712
Steuer-Nr: 25/20701743

Kundendienst
TÜV NORD EnSys Hannover
Verkehrsgeschäftsbereich Metall, Hannover
Antwortschrift Hannover
HRA 57127
Geschäftsbereich
Dach-Ing. Bernhard Harig

Deutsche Bank AG, Hannover
BLZ 250 700 700
Konto-Nr. 0887010
Swift-Code: DEUT333
BIC-Code: DEUT3330



MEC F15



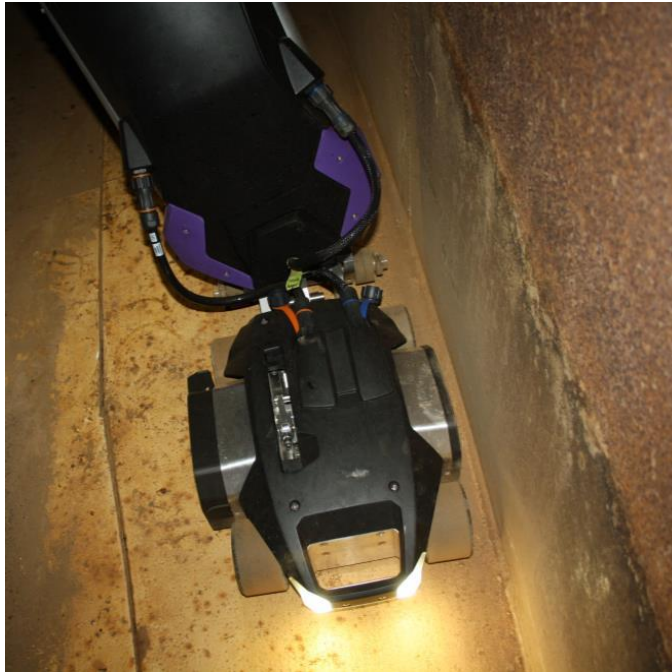
Tankinspektion „Boden“

MEC-F15 System

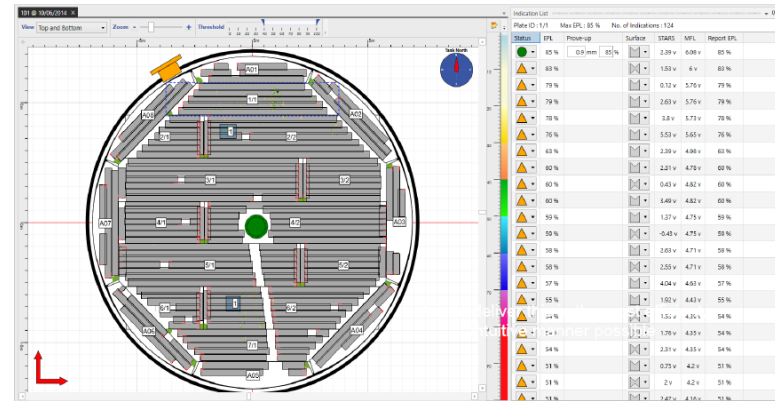
- Tankböden mit und ohne Heizregister / Tankdächer
 - Wanddicke bis 15 mm
 - Beschichtungsdicke bis 7 mm
- Hohe Geschwindigkeit von ca. 25 m/min
- Durchschnittliche Genauigkeit von +/- 10% Wanddickenminderung
- Auffinden von innerer- und äußerer Korrosion von < 10% Wanddickenminderung
- Unterscheidung zwischen Fehlern an der Unter- und Oberseite bzw. an der Innen- und Außenseiten
- Gute Trennung von Nutz- und Störsignalen
- Prüfung von Stahl- und Edelstahl-Tanks
- Bauartbedingt ist eine nahezu 100% Prüfung von Tankböden möglich, der Tankwandnahe Bereich wird mit einem minimalen Totbereich geprüft.

Tankinspektion „Boden“

Floormap X- System



MFL-Floorscanner



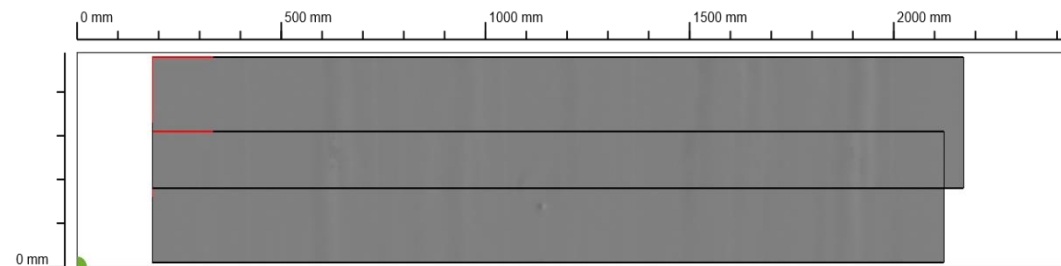
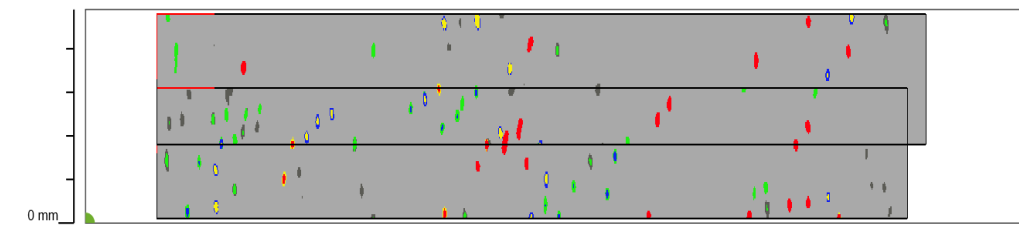
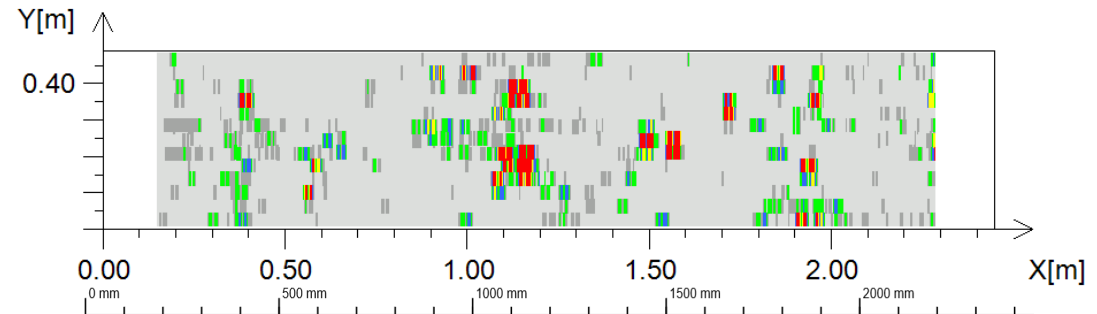
Physical quick access Button Options Include

- Steering
- Speed control
- Fast Accept thumb button
- Lighting
- Laser
- Magnet Power

Tankinspektion „Boden“

Floormap X- System

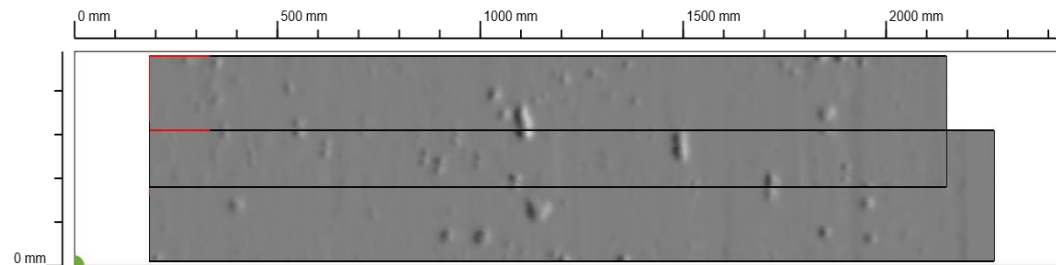
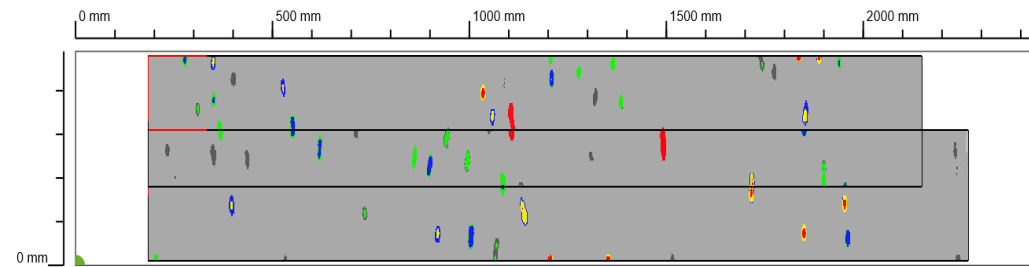
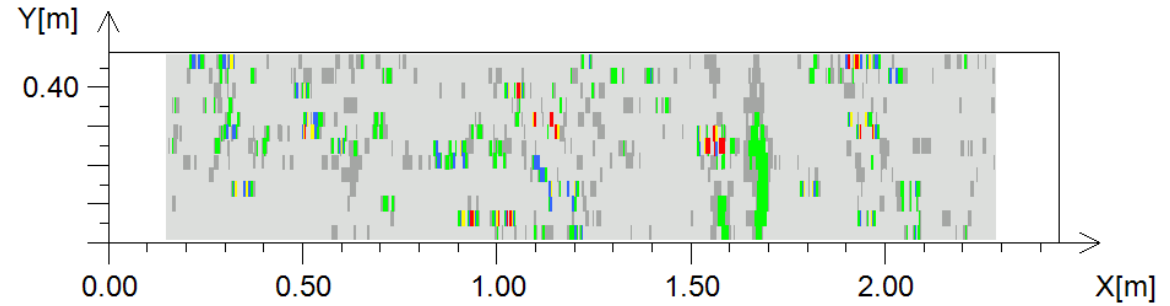
Darstellung
Unterseitenkorrosion



Tankinspektion „Boden“

Floormap X- System

Darstellung
Unterseitenkorrosion



Tankinspektion „Boden“

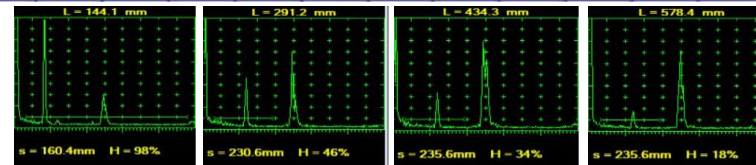
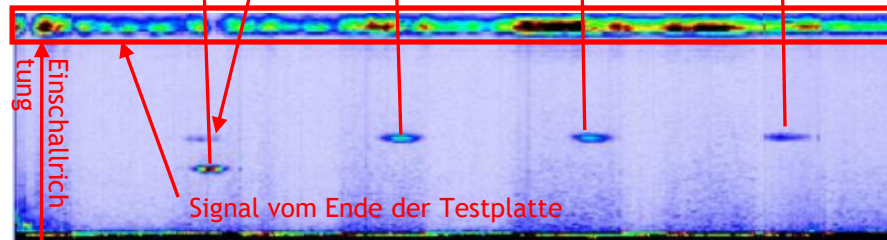
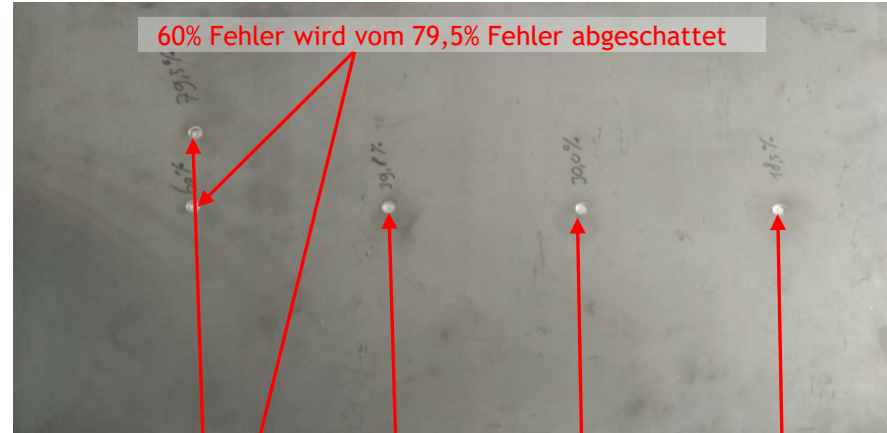
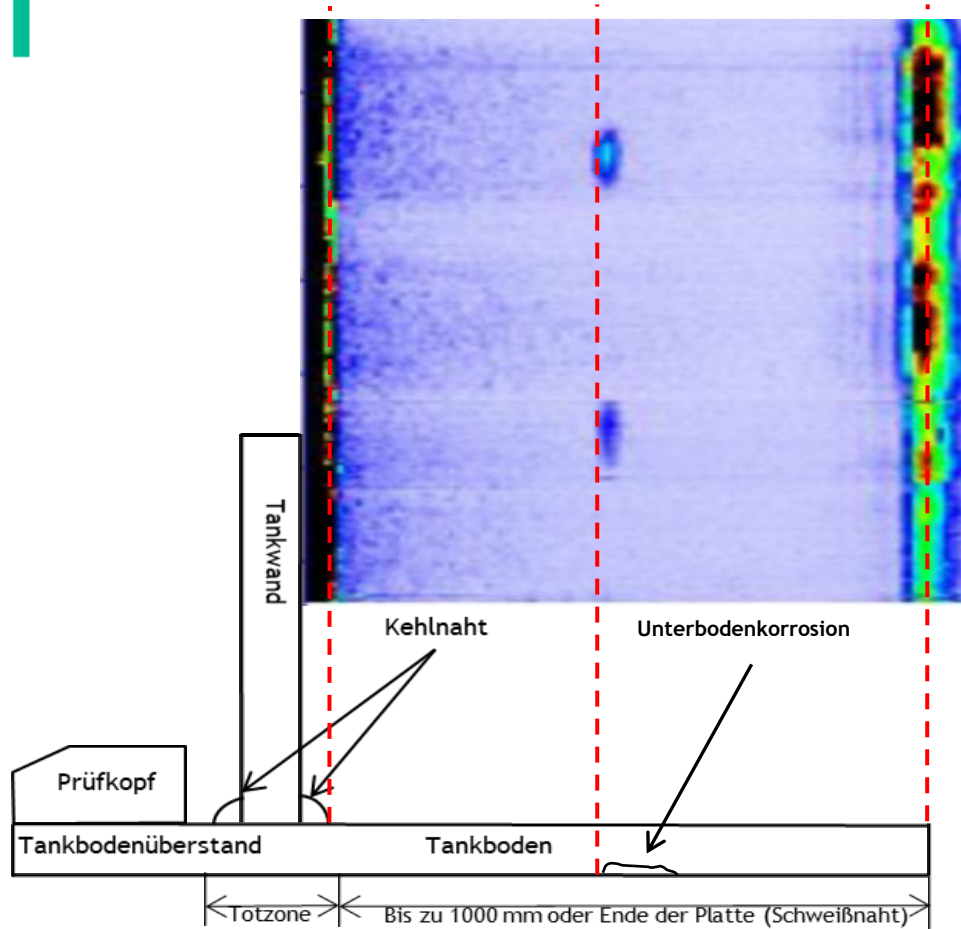
Floormap X- System

Datenblatt:

Technologie	Magnetic Flux Leakage & Magnetic Field Reluctance (STARS)
Sensoren	256 Hall Effect Sensoren 64 Kanälen
Trennung von Ober- und Unterseite	Ja mittels STARS Technologie
Maximale Beschichtungsdicke	je nach geforderte Empfindlichkeit (nicht magnetisches Material)
Prüfgeschwindigkeit	von 500mm/sec bis 1000 mm/sec.
Scanbreite	300 mm
Maximale scanlänge	32 Meter
Maximale Scanfläche	9 m ² bis 18 m ² / Minute
Positionsgenauigkeit	± 0,04% (±3,0 mm bei 8,0 Meter)
Abmessungen	510 x 980,5 x 690 mm
Gewicht	57,5 Kg
Minimale Größe des Mannlochs	500 mm
Prüftemperatur	-30°C bis 55°C
Luftfeuchtigkeit	10 - 95% Relativ

Tankinspektion „Boden“

Bodenrandscan mittels Short-Range-Ultrasonic-Testing



A Bild 79,5% FBB A Bild 39,8% FBB A Bild 30% FBB A Bild 18,5% FBB

*FBB = Flachbodenbohrung

SRUT

Tankinspektion „Boden“

- Short Range Ultrasonic Testing ist ein Verfahren zum Auffinden von Korrosion in Böden von Lagertanks (Über der Tankbodenüberstand), unterhalb von Auflagern an Rohrleitungen, in Rohrleitungsdurchführungen und Bereichen, die ohne aufwendige Demontage nicht zugänglich sind.
- Es kann eine schnelle Aussage über die Materialbeschaffenheit bezüglich Korrosion getroffen werden.
- Abhängig von der Materialbeschaffenheit ist ein Bereich von bis zu 1000 mm vom Prüfkopf aus erfassbar.
- Anhand der erfassten Daten lassen sich Rückschlüsse auf die Entwicklung der Korrosion schließen.



Tankinspektion „Boden“

- Kehlnaht-Prüfung (MT)
- Setzungs-Messungen mittels Laser
- Manuelle Ultraschall bzw. Ultraschall-Phased-Array
- Bilddokumentation
- Reparaturempfehlung
- Qualifizierte Dokumentation

Tankinspektion „Boden“

- Kehlnaht-Prüfung (MT)



- Schweißnahtprüfung (LT)



Tankinspektion „Wand / Dach“

Hochgeschwindigkeits Ultraschall-Inspektions-System

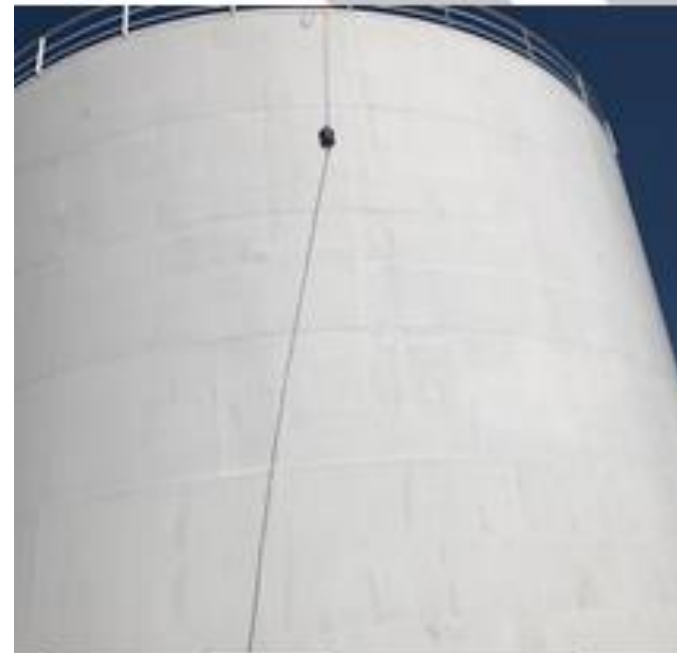
- Kein Ankoppelmittel
- Batteriebetrieben
- Stabile Hardware



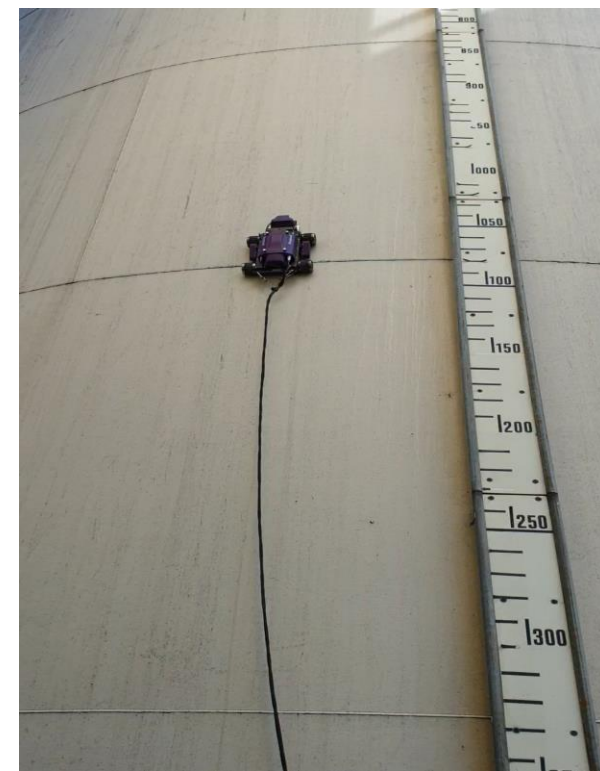
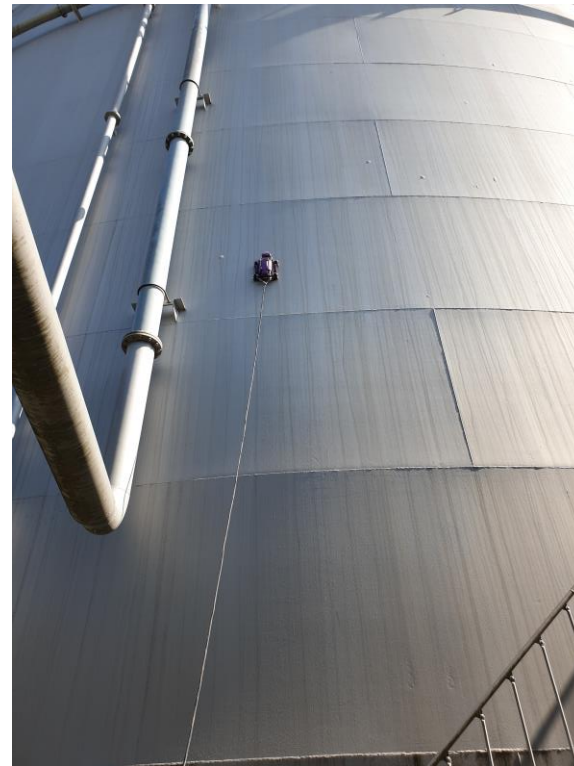
Scorpion2

Tankinspektion „Wand / Dach“

- Oberflächentemperatur < 55 °C
- Wanddicke zwischen 4,7 und 100 mm
- Wand- und Dachprüfung von Flachbodentanks
- Prüfungen an Behältern
- Prüfungen an Kugeltanks
- Rohrleitungsprüfungen ab ca. 20“

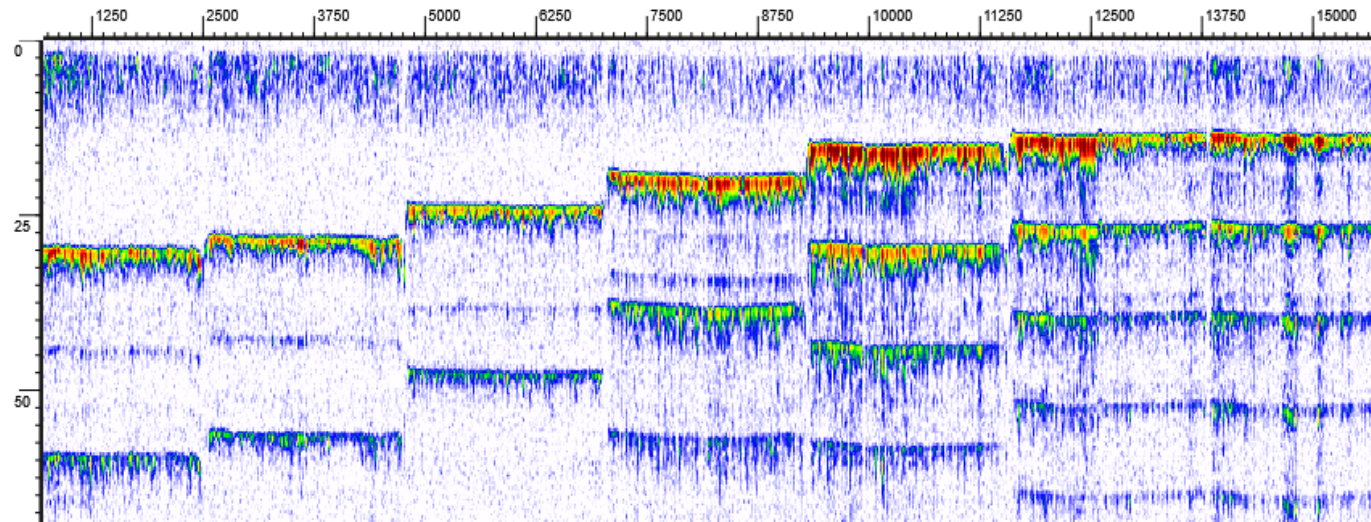


Tankinspektion „Wand / Dach“



Scorpion2

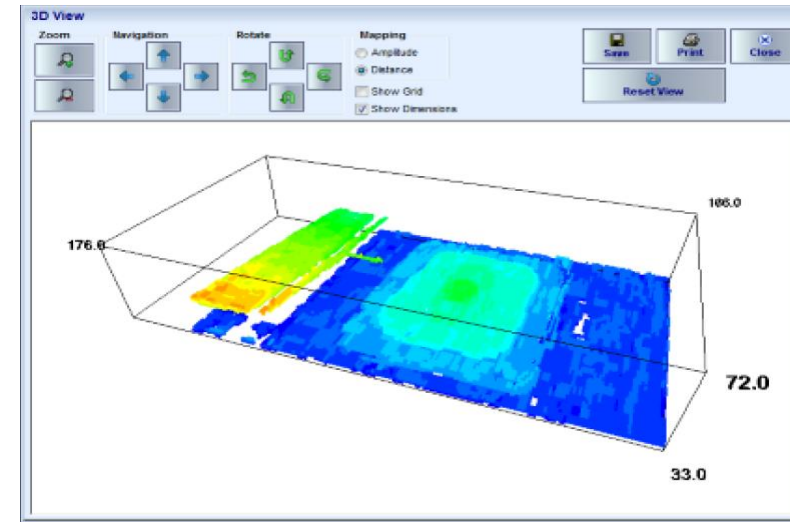
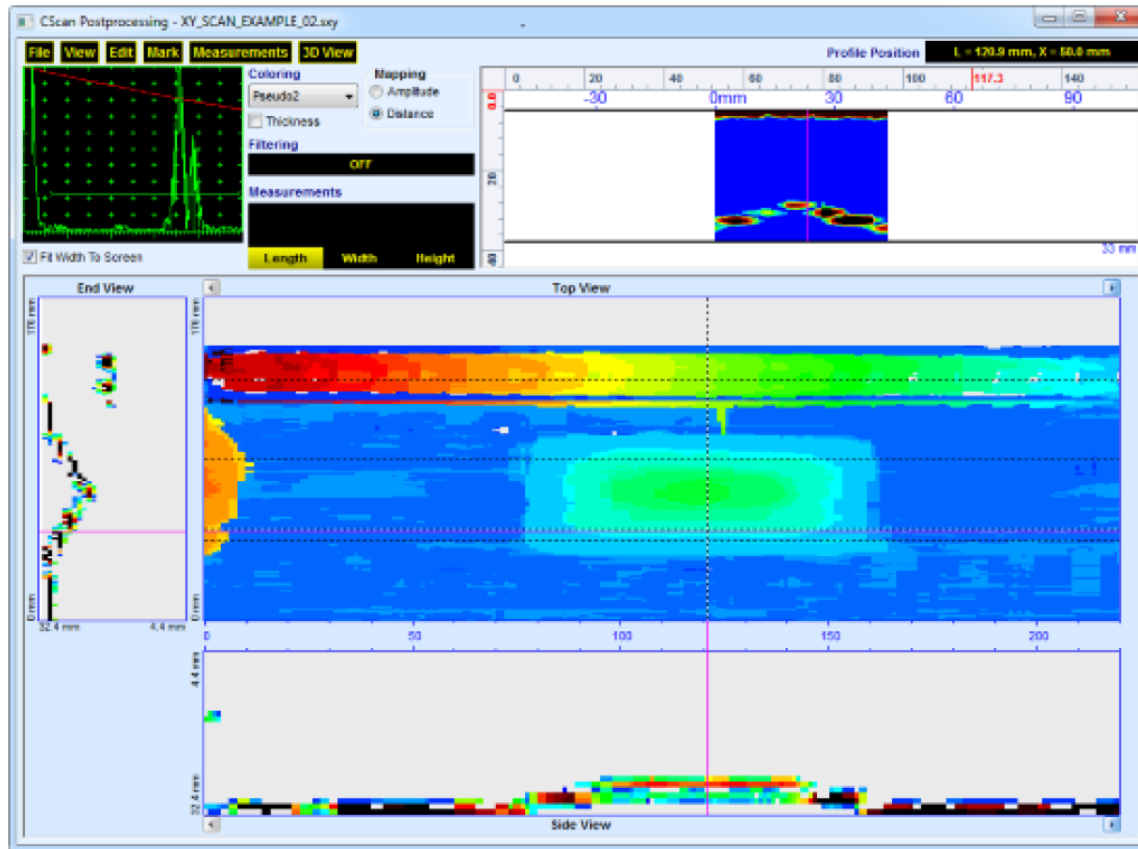
Tankinspektion „Wand / Dach“



	NORD	OST	SÜD	WEST	
449	5,8	5,4	5,6	5,7	
549	5,7	5,0		5,5	
649	5,4	5,2	5,2	5,6	
749	5,2	5,5	5,2	5,6	
849	5,5	5,6	5,8	5,1	
949	5,5	5,5	5,4		
1049	5,4	5,7	5,4	5,7	
1149	5,3		5,7	5,4	
1249	5,5	5,5	5,5	5,0	
1349	5,6	5,5	5,4	5,2	
1449	5,4	5,3	5,5	5,4	
1549	5,1	5,5	5,4		
1649	5,2	5,5	5,2		
1749	5,3	5,4	5,0	5,4	
1849	5,1	5,5	5,3	5,4	
1949	5,1	5,6	5,5	5,7	SN
2049	5,3	5,7	5,5	5,5	
2149	5,2	5,6		5,6	
2249		5,7	5,6	5,6	
2349	5,3	5,6	5,5		
2449	5,3	5,8	5,5	5,5	
2549	5,3	5,7	5,6	5,5	
2649	5,3	5,7	5,6	5,6	
2749	5,5	5,6	5,7	5,4	
2849	5,7	5,5	5,2	5,0	
2949	5,2	5,7	5,6	5,3	
3049	5,8	5,6	5,5	5,4	
3149	5,6	5,7	5,7	5,3	
3249	5,7	5,5	5,6	5,6	
3349	5,0	5,4	5,3	5,6	
3449	5,1	5,5	4,4	5,4	
3549	5,1	5,1	5,1	5,0	
3649	5,2	5,3	5,5	5,3	
3749	5,3	5,5	5,3	5,6	
3849	5,8	5,5	5,1	5,3	
3949	5,5	5,6	5,5	5,7	SN
4049	5,5	5,6	5,5	5,8	
4149	5,6	5,7	5,3		
4249	5,6	5,5	5,2	5,3	
4349	5,9	5,7	5,6	5,2	
4449	5,8	5,1	5,2	5,3	
4549	5,7	5,5	5,5	5,7	
4649		5,7	5,3	5,4	
4749	5,7	5,3	5,4	5,4	
4849	6,0	5,5	5,7	5,2	
4949	5,5	5,5	5,4	5,6	
5049	5,4	5,6	5,2	5,5	
5149	5,3	5,5	5,5	5,7	
5249	5,3	5,2	5,7	5,5	
5349		5,0		5,1	
5449		5,5	5,6	5,0	
5549		5,5	5,4	5,2	
5649		5,3	5,7	5,3	
5749		5,2	5,5	5,0	
5849	Treppe	5,4	5,0	5,1	
5949		5,3	5,3	5,3	SN
6049		5,8	5,7	5,7	
6149		5,7	5,3	5,4	
6249		5,1	5,3		
6349		5,2	5,7	5,3	

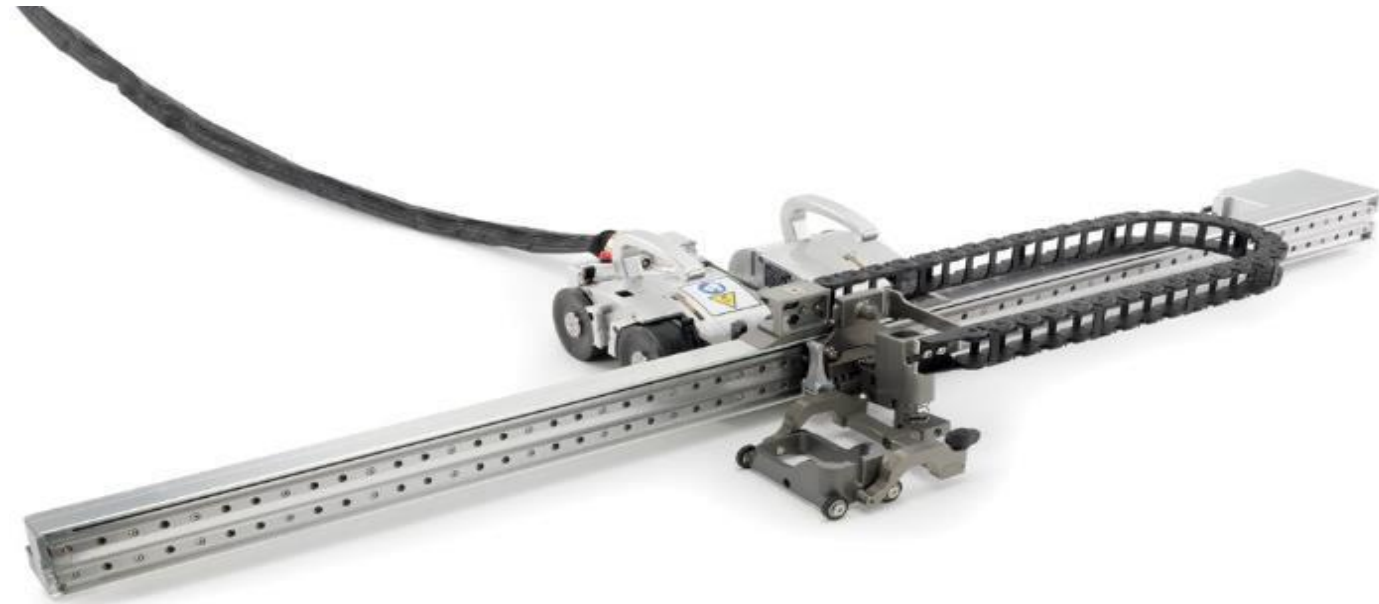
Scorpion2

Tankinspektion „Wand / Dach“



ISONIC 3510 / Navic

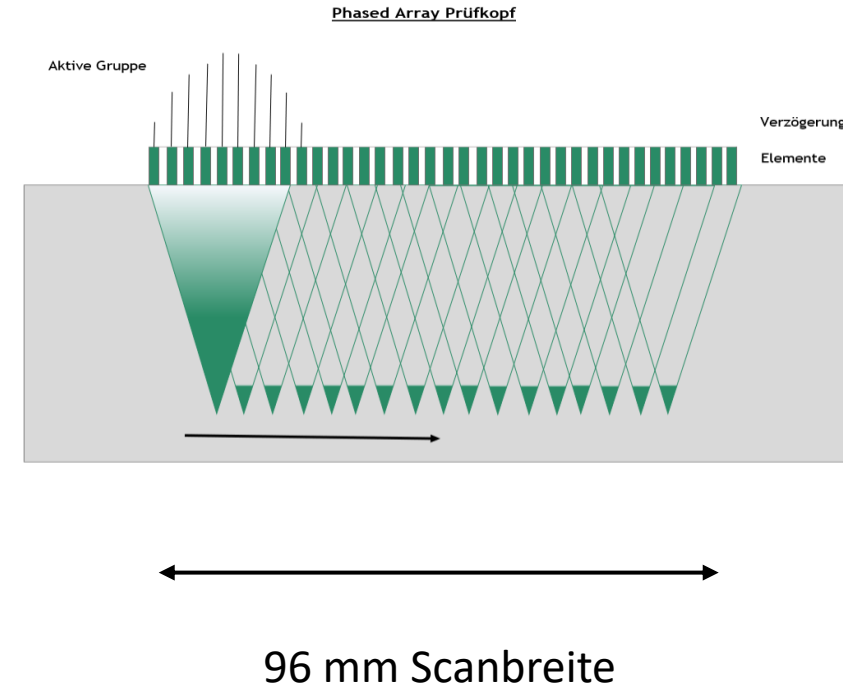
Tankinspektion „Wand / Dach“



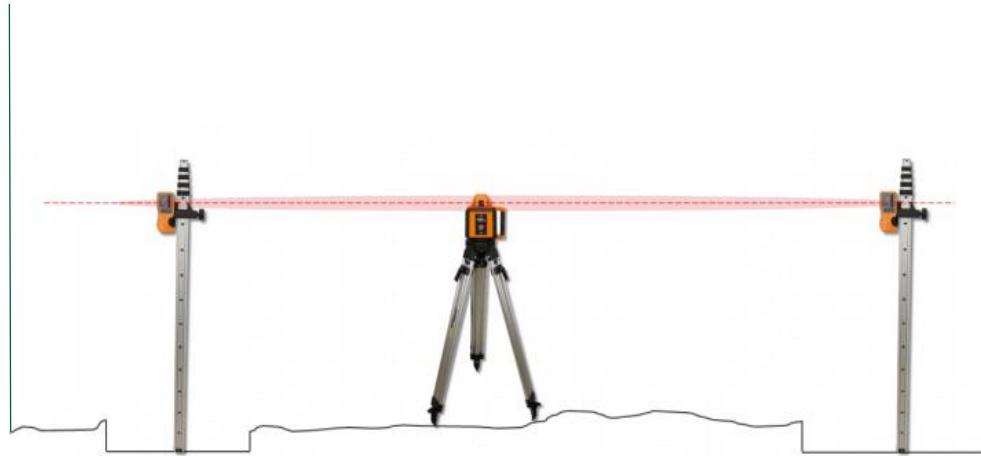
- Navic 2 Scanner mit Magneträdern für einen optimalen Halt an allen ferromagnetische Bauteilen
- Ferngesteuert mit bis zu 25 m Kabellänge
- Batteriebetrieb nicht ex-geschützt
- Eigene Wasserversorgung
- Scanbreite 600 mm, optional bis 1200 mm

Tankinspektion „Wand / Dach“

- Bei der Phased Array Technik wird ein Ultraschallbündel mittels einer Software elektrisch erzeugt und besteht aus mehreren einzelnen Schallbündeln.
- Der gesamte Einschallwinkel des Schallbündels ist kontinuierlich verstellbar.
- Das Schallbündel mit den variablen Einschallwinkeln gewährleistet die Fehlererkennung unabhängig von der Ausrichtung des Defekts und die Optimierung des Störabstandes.
- Ein komplettes Array wird durch Hintereinanderschalten von mehreren einzelnen elektrisch angesteuerten Schwingern (Elemente) zu einem Gesamtarray zusammengefasst.



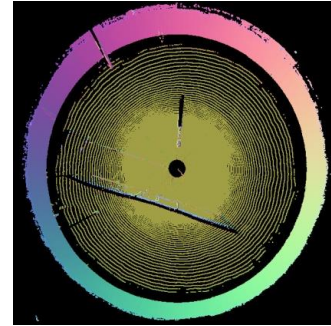
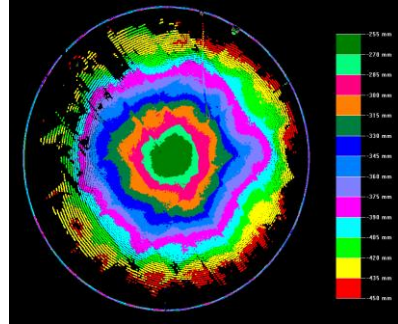
Tankinspektion „Wand / Dach“



3D -Laserscan

Setzungsmessung / 3D-Scan

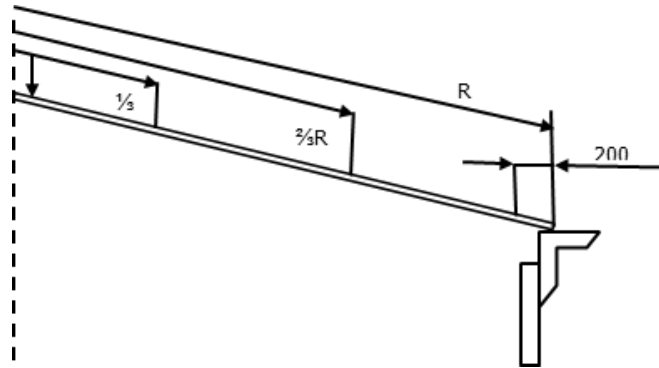
Tankinspektion „Wand / Dach“



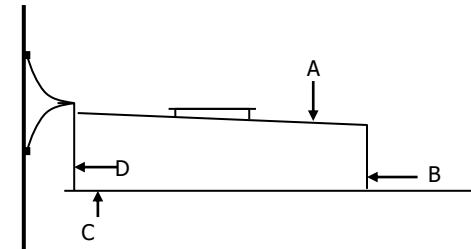
- Einsatzbereiche:** Volumen- Unebenheits- u. Neigungsbestimmung
Bauteil- und Geometrievermessung
- Detektion:** Fotorealistische 360° Grauwertbilder als
Punktwolke --> Konvertierung zu CAD
- Auflösung:** 30 Mio. Punkte pro Scan mit maßstabs-
gerechter Abbildung der Scanfläche
- Genauigkeit:** 3 mm auf 25 m Abstand



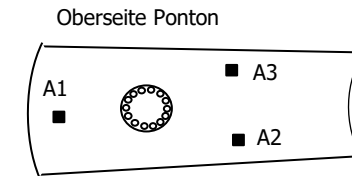
Tankinspektion „Wand / Dach“



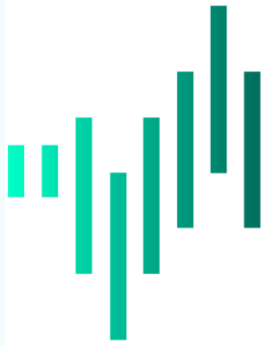
MT-Prüfung Wand- und Dachstützen



UT-Prüfung am Schwimmdachponton

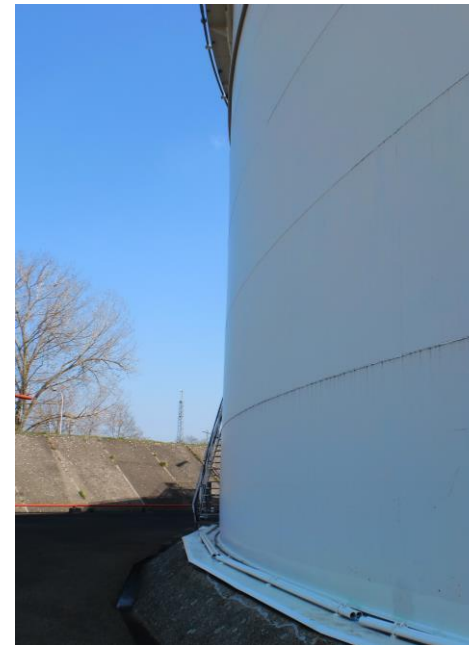


Manuelle Prüfung



Tankinspektion „Boden / Wand / Dach“

- Die EEMUA 159 ist anwendbar für alle zylindrischen oberirdischen Flachboden Tanks
- Die Prüfung beinhaltet den kompletten Tank inklusive Tankhof und Rohrleitungen.
- Zu den Inspektion zählen:
 - Tankboden
 - Tankwand
 - Tankdach
 - Rohrleitungen
 - Anbauteile
 - Tankhof



Tankinspektion „Boden / Wand / Dach“

Dachstutzen

z.B.:



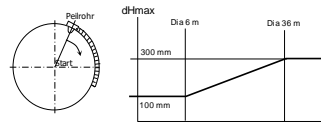
Treppe



Erdung



werden Visuell und mit Ultraschall überprüft



Setzungs-differenz (Differential settlement)
 Der Maximale setzungs-differenz zwischen zwei Punkten mit 10 Meter Intervall darf nicht größer sein als 100 mm (1%)
 Diese Grenze ist um Innere Stress in der Tank zu vermeiden

Minimale Anzahl der Messpunkte mit ein Intervall von 10 Meter
 dHmax zwischen zwei Punkten mit 10 Meter Intervall
 dHmax zwischen zwei Punkten im Tank

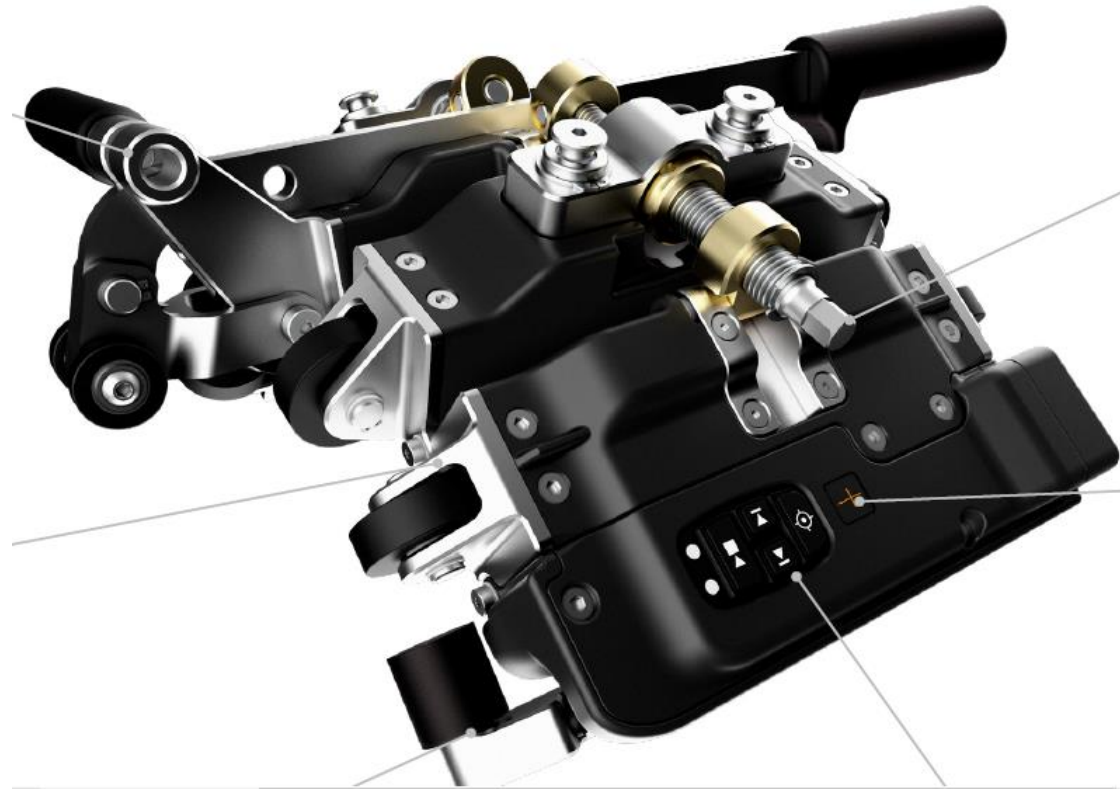
= 18
 = 100 mm
 = 300 mm

dHmax gemessen = mm Das ist Akzeptabel

Dokumentation:

Messpunkt	Wert [Cm]	Korrektur	dH [mm] interval 10 m	Ergebnis	Bemerkung
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Rohrleitungsinspektion

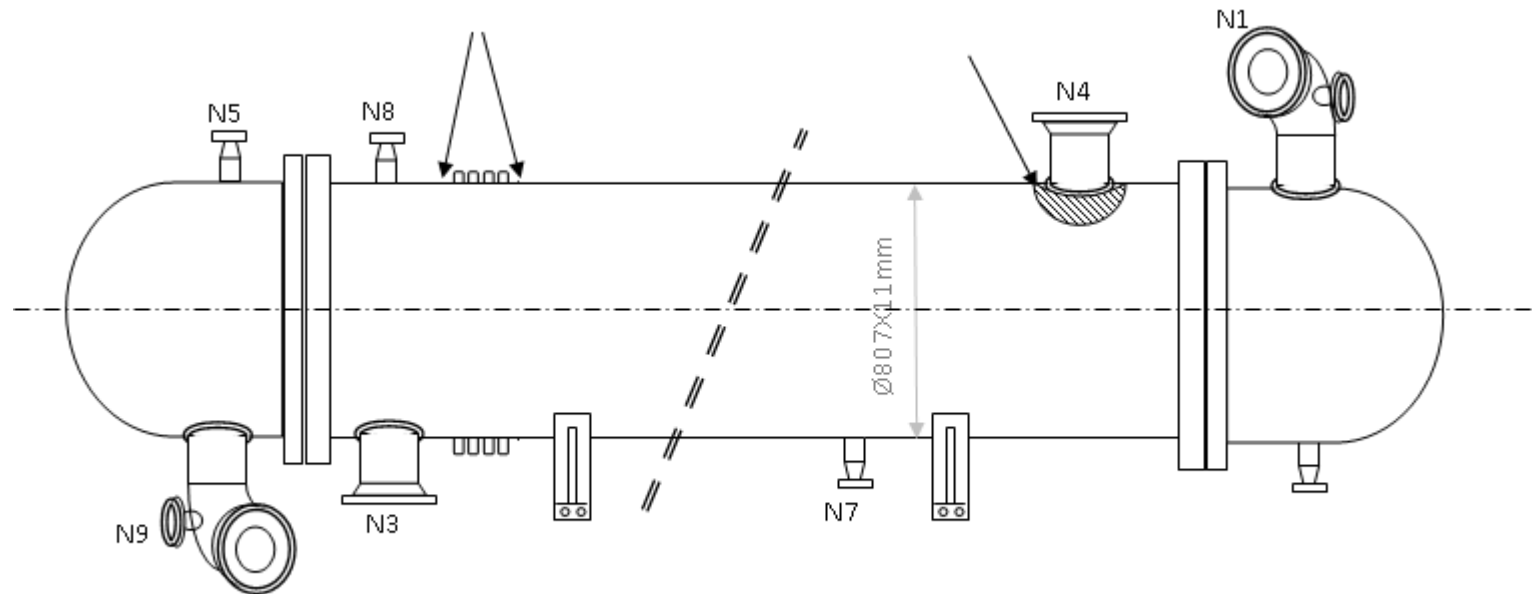


Rohrleitungsinspektion

Datenblatt:			
	PS-HD-MFL-127XFLAT	PS-HD-MFL-73X127	PS-HD-MFL-48X63
Technologie	MFL mittels Hall Effekt Sensoren		
Antrieb	Manuelle Antrieb (nicht motorisiert)		
Durchmesser	Flach bis 127 mm (OD)	73 m bis 127 mm (OD)	48 mm bis 64 mm (OD)
Maximale Wanddicke	12,7 mm	8,6 mm	6,0 mm
Maximale Beschichtungsdicke	6,0 mm (nicht magnetisches Material)		
kleinste auffindbare Anzeige	ø1,0mm bei 20% materialminderung		
Maximale Oberflächentemperatur	60°C		
Anschlusskabel	10 Meter		
Gewicht	11,8 Kg	9,3 Kg	5,5 Kg
Analyse System	Silverwing Swift-M, Eddyfi Reddy-32M		

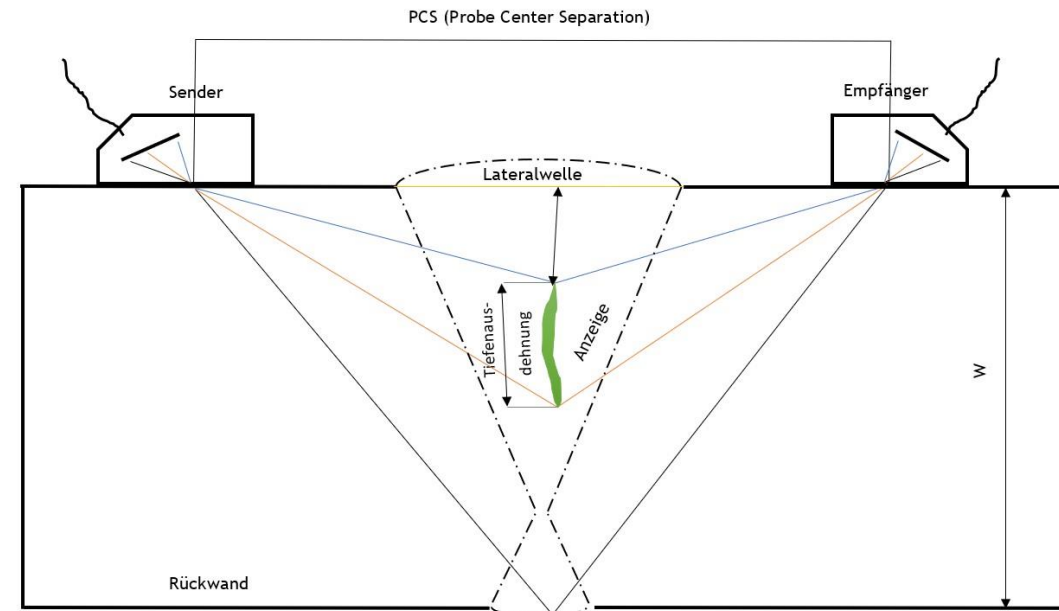
Behälter-Prüfungen

Ultraschall-ToFD SN-Prüfung
Ultraschall-Phased-Array SN-Prüfung
Ultraschall-Phased-Array Flächenprüfung



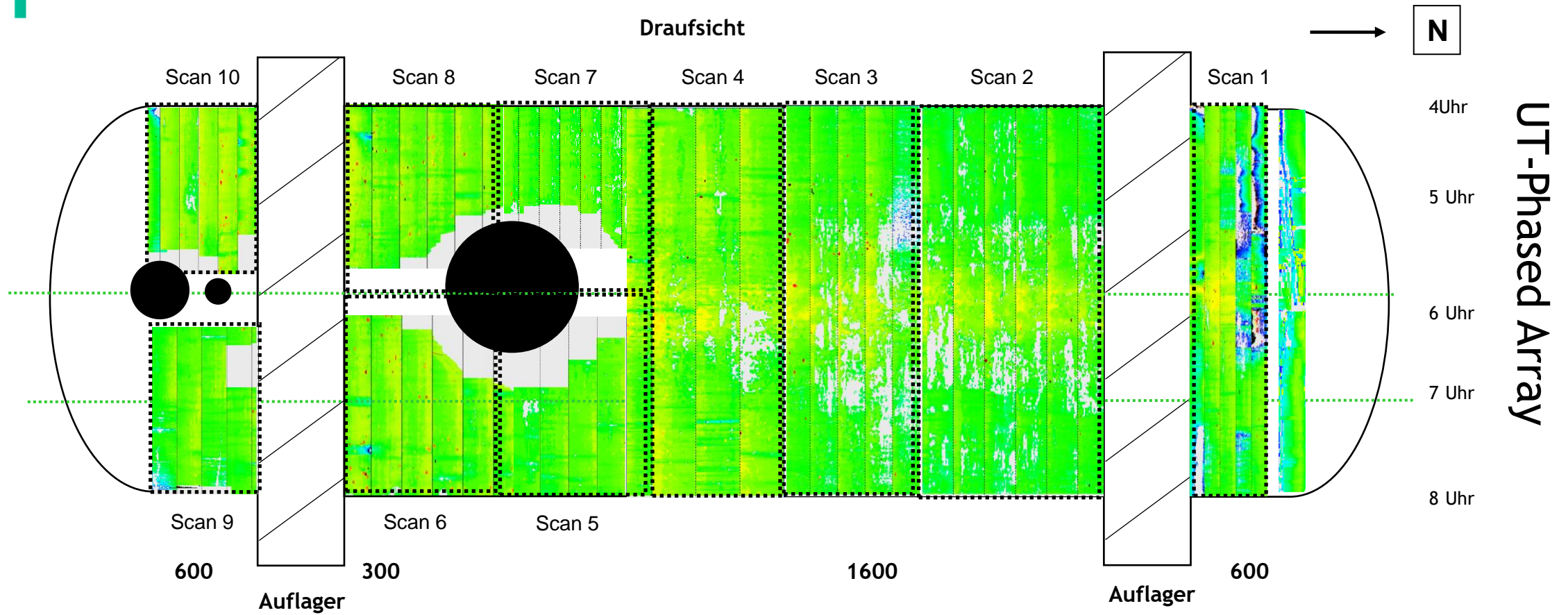
Behälter-Prüfungen

- Zwei Prüfköpfe (Sender und Empfänger) werden in einem festen Abstand zueinander parallel zur Schweißnaht geführt.
- Gleichzeitig wird eine Oberflächenwelle (Lateralwelle) erzeugt und gemessen, die auf kürzestem Weg zwischen den beiden Prüfköpfen verläuft.
- Es können nur Ungängen zwischen diesen beiden Laufzeiten detektiert werden.
- Mit Hilfe eines Scanners, an dem die Prüfköpfe befestigt sind, wird der zurückgelegte Weg erfasst und aufgezeichnet. So kann ein B-Bild des geprüften Abschnitts erzeugt werden.



UT-ToFD

Behälter-Prüfungen



Behälter-Prüfungen

Velocity Ratio-Messung

In definierten Bereichen beidseitig der Schweißnähte, wird eine Laufzeitverhältnismessung zwischen Transversal- und Longitudinalwelle durchgeführt.

$VS = 2 \times \text{Wanddicke} / t_s = t_s$ ergibt die Laufzeit für Transversalwelle

$VL = 2 \times \text{Wanddicke} / t_L = t_L$ ergibt die Laufzeit für Longitudinalwelle

Das Verhältnis für Kohlenstoff-Stahl ist im Bereich von 0,542 bis 0,550.

Wasserstoff kann vorhanden sein, wenn der Wert $> 0,550$ ist.

Bei stark angegriffenem Werkstoff ist das Verhältnis $> 0,560$.

Behälter-Prüfungen

High Temperature Phased Array / ToFD

Durch wassergekühlte Vorlaufkeile und spezielle Koppelmittel sind Phased Array und ToFD Prüfungen an Prüfobjekten mit Temperaturen von bis zu 250°C möglich.

Prüfungen an Leitungen oder anderen Prüfobjekten können meist während des laufenden Betriebs durchgeführt werden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

HPI-ANDT GmbH

Arjan von Hertzberg
Inzendorfer Str. 2
D-92546 Schmidgaden

Tel.: +49 (0) 9435 3009909

Mob.: +49 (0) 175 3536918

E-Mail: a.vonhertzberg@hpi-andt.com

URL: www.hpi-andt.com

