

Parallelmessung von Wanddicke und Außendurchmesser sowie Berechnung von geometrischen Rohrquerschnittswerten mit einer ROWA USIPlxx Phased Array Ultraschall-Prüfanlage

Daniel KOERS¹, Reinhard PRAUSE¹, Thomas WEISE¹, Wolfgang DICK¹,
Heiko SACKENREUTHER²

¹ GE Sensing & Inspection Technologies GmbH, Hürth

² GE Sensing & Inspection Technologies GmbH, Alzenau

Kurzfassung

Bei der Prüfung der Wanddicke und dem Auffinden von Dopplungen und Innenwandverformungen hat sich der Einsatz von Ultraschall-Prüfanlagen mit einem rotierenden Wassermantel (ROWA) als sehr zuverlässig bewährt. Großer Vorteil der auf dem Anwendungsgebiet etablierten und weit verbreiteten Anlagen ist die Tatsache, dass keine bewegten mechanischen Komponenten benötigt werden. Neben dem damit verbundenen geringen Wartungsaufwand wird daher auch ein sehr kompaktes Design ermöglicht.

Die Weiterentwicklung der bestehenden ROWA-Prüftechnologie basiert auf der Integration der neuen USIPlxx Phased Array Elektronik. Diese ermöglicht die Bestimmung geometrischer Rohrquerschnittsgrößen und eine wesentliche Verbesserung vorhandener Leistungsparameter.

Als zentrale Verbesserung der Elektronik ist der parallele Betrieb aller einzelnen Phased-Array-Prüfkopfelemente hervorzuheben. Nach der Akquirierung (Digitalisierung des gesamten Auswertebereiches) werden in n Subcycles verschiedene Messungen bzw. Prüfungen durchgeführt.

Dieses sind im Wesentlichen die Laufzeitmessung von Wasservorlaufstrecke und Wanddicke mit der Berechnung von Außen- und Innendurchmesser (DA/DI), Exzentrizität (EX), Ovalität (OV).

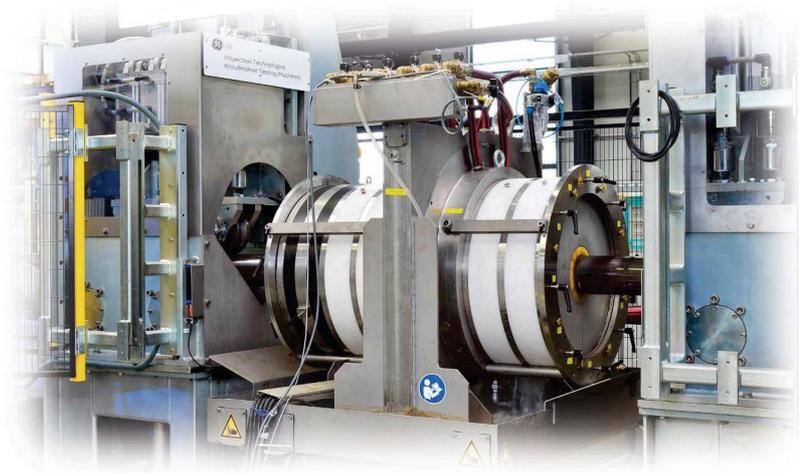
Zusätzlich erfolgt eine Prüfung auf Dopplungen (DPL) und Innenwandverformungen (IWV).

Durch den beschriebenen Arbeitszyklus erhöht sich die Impulsfolgefrequenz der virtuellen Prüfköpfe. Die Folgen sind ein kleiner radialer Impulsabstand und eine kleine axiale Spurbreite bei gleichzeitig erhöhter Prüfgeschwindigkeit von 2m/sek und mehr.



Parallelmessung von Wanddicke und Außendurchmesser sowie Berechnung von geometrischen Rohrquerschnittswerten mit einer ROWA-WT USIP|xx Phased-Array Ultraschall-Prüfanlage

Autoren: D. Koers, R. Praise, T. Weise, W. Dick,
GE Sensing & Inspection Technologies GmbH, Hürth, Deutschland



Motivation

Die Anforderungen an eine automatisierte Prüfung von Rohren hinsichtlich

- Fehlerauffindbarkeit und Prüfdichte,
- Reproduzierbarkeit der Prüfergebnisse,
- Messung und Berechnung geometrischer Größen und Prüfgeschwindigkeit

steigen kontinuierlich an und werden sukzessive erweitert.

Diesem Bedarf wird durch den Einsatz der neuen USIP|xx-Phased-Array-Elektronik in der bestehenden ROWA-WT-Prüftechnologie Rechnung getragen.

ROWA-WT - Erläuterung und Abgrenzung

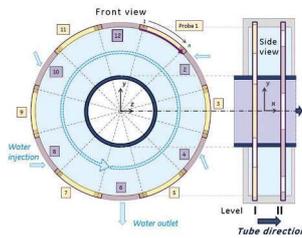
ROWA: Rotierender Wassermantel,
WT: Wall Thickness (Wanddicke)
Prüfung von (nahtlosen) Rohren im Durchmesserbereich
~25 mm - ~440 mm (abhängig von der Prüfanlage)

ROWA-WT Durchmesser*	
180	25mm - 120mm
240	40mm - 180mm
360	80mm - 280mm
480	120mm - 400mm
560	160mm - 440mm



*Details auf Anfrage

Prüfkopf-anordnung



Vorteile ROWA-WT

- Keine bewegten mechanischen Komponenten
- Ultraschall-Prüfung durch am Umfang (360°) versetzte Phased-Array-Prüfköpfe
- Geringer Wartungsaufwand
- Kompaktes Design
- Schneller Dimensionswechsel
- Keine mechanischen Einstellungsarbeiten
- Prüfkopf-einstellung erfolgt über den gesamten Durchmesserbereich rein elektronisch
- Prüfgeschwindigkeiten bis zu 2,2 m/s
- 100 % Abdeckung

Prüffunktionen

Bei linearer Durchlaufrichtung erfolgen:

- Laufzeitmessung von Wasservorlaufstrecke und Wanddicke
- Prüfung auf Dopplungen (DPL) und Innenwandverformungen (IWW)

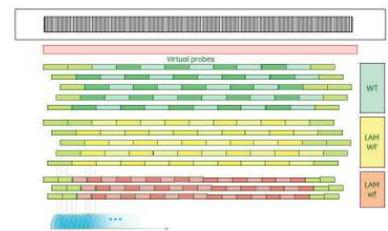
Durch den Einsatz der neuen Elektronik sind zudem folgende Berechnungen möglich:

- Außen- und Innendurchmesser (DA/DI)
- Ovalität (OV)
- Exzentrizität (EX)

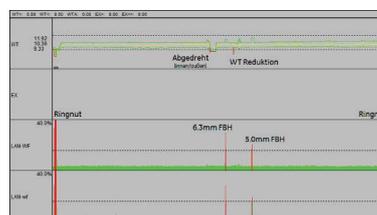
Notwendigkeit der Geometriebestimmung

- Erhöhte Anforderungen an Wanddicken- und Geometrietoleranzen, im Besonderen an OCTG
Stichworte: Burst, Collapse, Tensile
- Geometriebasiertes Schweißen von Rohren (z. B. Ölfeld) zur Reduzierung von Strömungswiderständen an Übergängen
- Spezielle Auswertung an den Rohrenden zwecks weiterführender Bearbeitung (z. B. Gewindeherstellung)

Taktschema



Prüfergebnis Analogspuren



Prüfergebnis WD bzw. GEO C-Scan

