

# "Connected Probe" - ein Beispiel dafür, wie der Einsatz der Ultraschall-Phased-Array-Technologie eine Alternative zur sofortigen Abschaltung einer Wasserstoffanlage bietet. Brauchen wir ein Umdenken?

Fabian KIRCHNER<sup>1</sup>, Natalia MARCIAL<sup>2</sup>, Jonathan MELERO<sup>2</sup> Oliver BARDOUX<sup>3</sup>

<sup>1</sup> EKOSCAN, Hammelburg

<sup>2</sup> INTACT Integrity, Chalon-Sur-Saône, Frankreich

<sup>3</sup> AIR LIQUIDE, Paris, Frankreich

Kontakt-E-Mail: [fabian.kirchner@ekoscan.de](mailto:fabian.kirchner@ekoscan.de)

[natalia.marcial@intactintegrity.com](mailto:natalia.marcial@intactintegrity.com)

[jonathan.melero@intactintegrity.com](mailto:jonathan.melero@intactintegrity.com)

[Oliver.bardoux@airliquide.com](mailto:Oliver.bardoux@airliquide.com)

## Kurzfassung

Während einer Wiederholungsprüfung einer H<sub>2</sub>-Produktionslinie mit einem Ultraschall-Phased-Array-System wurden Anzeigen entdeckt, die auf Risse hinwiesen. Um eine Unterbrechung der Produktion zu vermeiden und gleichzeitig das Risiko zu minimieren, dass sich die Anzeigen unbemerkt ausbreiten, erarbeiteten die Teams von EKOSCAN INTEGRITY gemeinsam mit dem Betreiber eine geeignete Lösung zur Überwachung. Der Betrieb sollte aufrechterhalten werden, bis eine geeignete Strategie zur Behebung des Problems geplant, vorbereitet und umgesetzt werden konnte. Zu diesem Zweck wurde eine UT-PA-Sonde von EKOSCAN fest auf dem Bauteil installiert und mit einer kundenspezifischen UT-Board-Lösung von INTACT verbunden. Durch Fernzugriff auf das Inspektionssystem konnten in festen Zeitintervallen Messungen an der betroffenen Zone durchgeführt werden, um ein mögliches Wachstum zu erkennen. Es wird aufgezeigt, wie neue Technologien dazu beitragen, Ausfallzeiten zu verringern und welche grundlegenden Fragen sich aus diesem Projekt ergeben.



# EKOSCAN

INDUSTRIAL ULTRASOUND

## ULTRASONIC PRODUCTS & EQUIPMENT

QUALITY  
|  
RELIABILITY  
|  
REACTIVITY

## STRUCTURE OVERVIEW



### PRODUCT DIVISION

Manufacturer of equipment for non-destructive inspection



### SERVICE DIVISION

Advanced NDT  
Mechanical Integrity



### SOFTWARE DIVISION

World leader in NDT simulation software

# Context

During pressure vessel maintenance inspection, evolutive defects that require monitoring may be detected.

**Need:** AIR LIQUIDE need to monitor the evolution of **fatigue cracks** in **Hydrogen** pressure vessels. Monitoring to be done while in service. Need to follow the crack evolution to operate safely and schedule component replacements or repairs if needed.

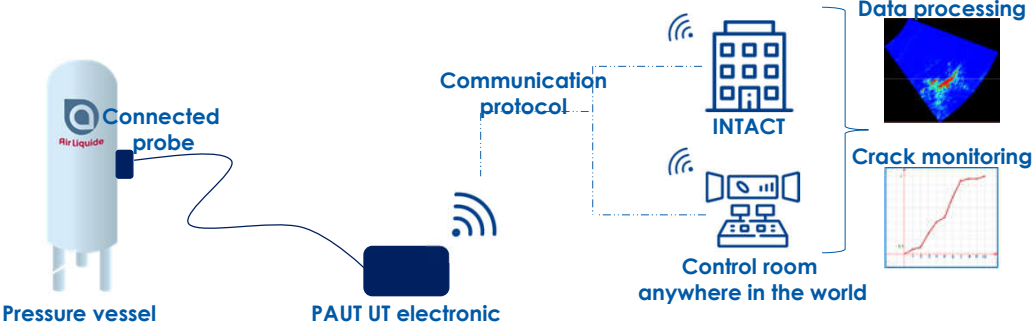
To monitor the evolution of the indications while in service, INTACT and EKOSCAN with AIR LIQUIDE developed the **“Connected ultrasonic probe”**



# Close cooperation of both teams with the client

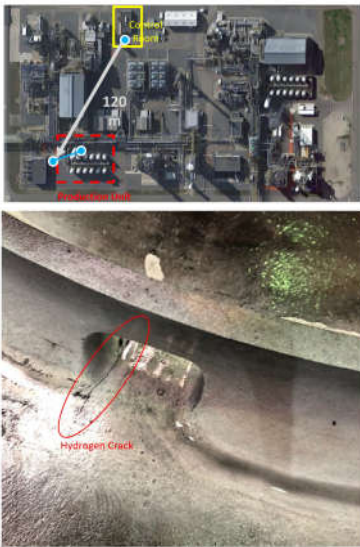


# Connected ultrasonic probe



- ✓ A **multi-element ultrasonic transducer**, placed on the equipment in line with the defect.
- ✓ A **fixing system** ensuring the ultrasonic coupling.
- ✓ An **ultrasonic electronic board** that will manage the transmission and reception of UT waves.
- ✓ **Software** that controls the transducer via the card.
- ✓ Data transfers can be wired or **wireless**.
- ✓ Monitoring of indications can be done remotely, from **anywhere in the world** to INTACT offices.
- ✓ This concept could be broadened to any kind of defect to monitor: **High Temperature Hydrogen Attack (HTHA), Hydrogen Enhanced fatigue (HER), corrosion, blistering**, etc.

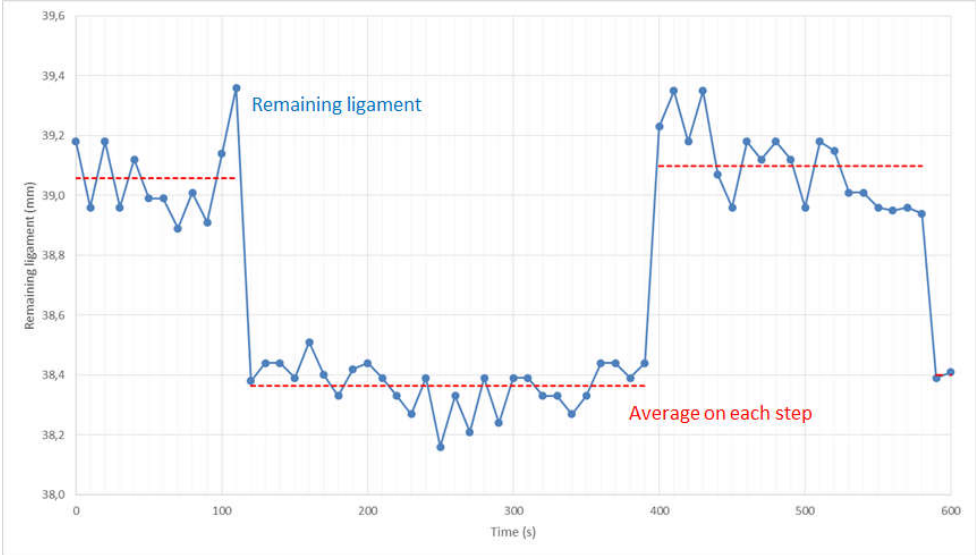
# Proof of concept



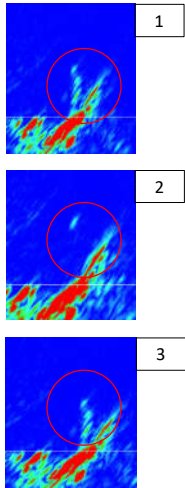
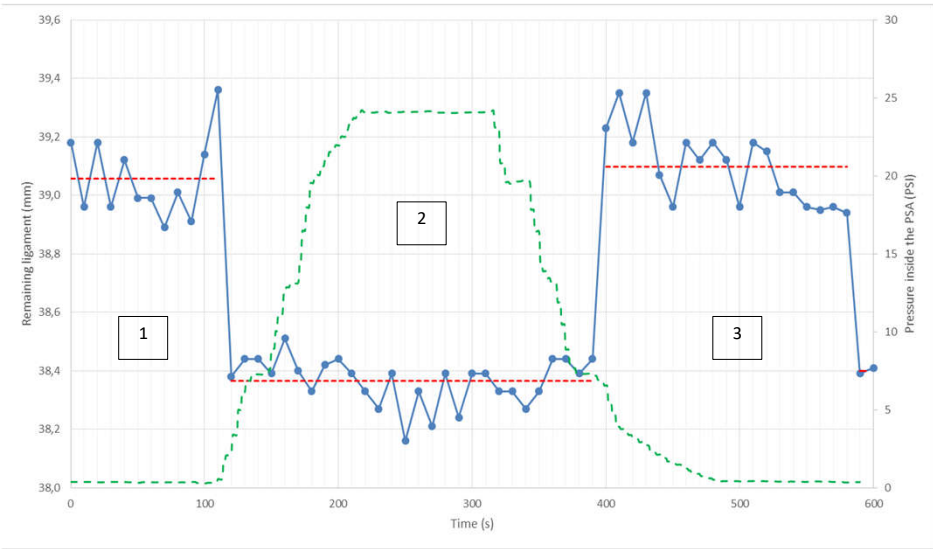
- Equipment: **Adsorber**
- Type of damage: **Fatigue crack subjected to H2**



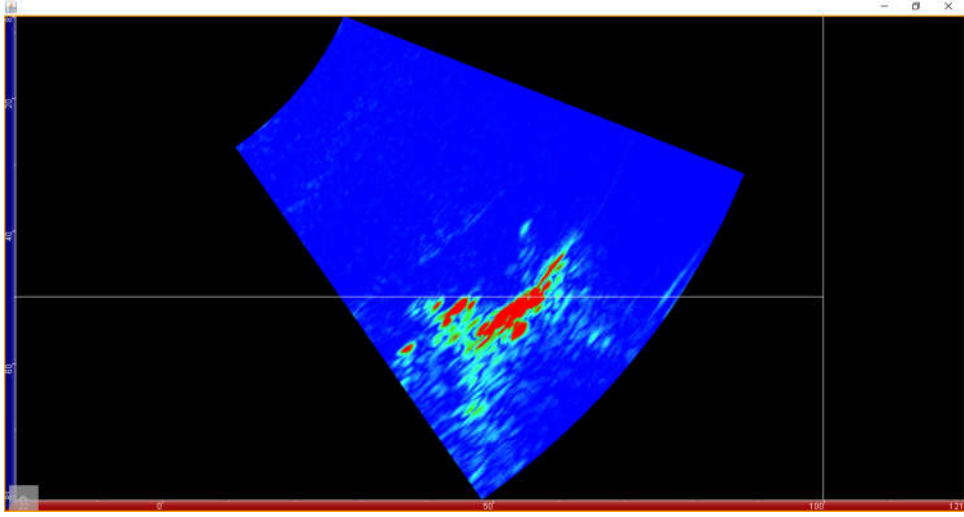
# Crack height variation over a full cycle



# Crack height variation over a full cycle

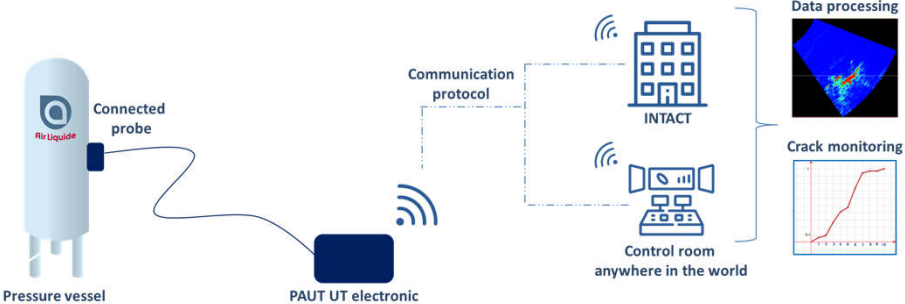


# Crack over full cycle



# Conclusion

- ✓The connected probe solution for PAUT monitoring of fatigue cracks has been tested with success.
- ✓The connected probe solution is used to monitor cracks at early stage of detection and can be also used for other damage mechanisms such as High Temperature Hydrogen Attack (HTHA), Hydrogen Induced Cracking (HIC), corrosion, blistering, etc.
- ✓The industrial version of the connected probe is ongoing.
- ✓Depending on the pressure cycle stage (high or low pressure) the crack is visible or not. As well for the sizing of the crack the measurement may vary depending on the pressure of the equipment.



# EKOSCAN

INDUSTRIAL ULTRASOUND



## FRANCE

EKOSCAN & INTACT  
3 Rue Désiré Gillot  
71100 Saint-Rémy, France

EXTENDE  
14 Avenue Carnot  
91300 Massy, France

EXTENDE  
3 Rue d'Alambert  
38000 Grenoble, France

EXTENDE  
11 Avenue de Canteranne  
Bâtiment GIENAH  
33600 Pessac, France



## GERMANY

EKOSCAN  
Kirchgasse 4-8,  
97762 Hammelburg,  
Germany



## USA

ARCANITE  
8300 FM 1960 West,  
Suite 450  
77070 Houston, Texas,  
USA

EXTENDE  
PO Box 41114  
Norfolk VA 23541, USA



## CANADA

ARCANITE  
1409 Wallace Road  
L6L 2Y1 Oakville, Ontario,  
Canada



SATISFIED CUSTOMERS

