

MoniTube Area

In-situ axiale und radiale Risserkennung, Dehnungs- und Vibrationsmessung an Rohren

Programm / Ausschreibung	IWI 24/26, IWI 24/26, Basisprogramm Ausschreibung 2025	Status	abgeschlossen
Projektstart	23.09.2024	Projektende	23.09.2025
Zeitraum	2024 - 2025	Projektlaufzeit	13 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Das Projekt MoniTube Area befasst sich mit der in-situ Risserkennung von Rohren in axialer und radialer Richtung, mit der Dehnungsmessung längs des Rohres, sowie der Vibrationsmessung in Hochtemperatur und -druck Umgebungen.

Das Ziel des Projektes ist die Lebensdauer von Hochdruckanlagen, besonders in der Harnstoffindustrie, zu verlängern sowie Ausfälle zu verhindern und Wartungen zu erleichtern. Daher handelt es sich bei unseren Projekt um eine Kombination aus Präventivmaßnahmen und Detektion von bereits existierenden Rissen.

Endberichtkurzfassung

Im Projekt MoniTube Area wurde ein modulares Messsystem für Wärmetauscherrohre in Hochdruck-Chemieanlagen entwickelt und experimentell validiert.

(1) Axiale Dehnungsmessung: Ein Tiefenlochsensor mit DMS-Vollbrücke wurde konstruiert, aufgebaut und im Labor getestet. Die Messkette zeigte lineares Verhalten unter Last, Temperaturverhalten wurde bis 185 °C untersucht und durch integrierte Temperaturkompensation adressiert. Für den Einsatz wurden Befestigungs-, Kabelführungs- und Dichtungskonzepte inkl. alternativer Klemmhalterung ausgearbeitet.

(2) Schwingungsüberwachung (MoniTube-Erweiterung): Die Funktion wurde an einem Rohrprüfstand mit Modal-Shaker im Bereich 1-10 kHz verifiziert. Ab ~3 kHz lieferte der Sensor reproduzierbare FFT-Peaks; ein Vergleich mit einem Referenz-Beschleunigungssensor bestätigte die Eignung. Auf Basis der Tests entstand ein robusteres Sensordesign (kompaktes Winkelgehäuse, definierte Vorspannung, korrosionsbeständige Werkstoffe).

(3) Ultraschall-Risserkennung: Für axiale und radiale Risse wurden Konzepte, Keilgeometrien und Frequenzen systematisch bewertet. Tests an Superduplex- und BC05-Rohren mit künstlichen Defekten zeigten klare Detektionen; der Impuls-Echo-Modus (u. a. W90°/2,25 MHz) erwies sich als besonders geeignet. Aus den Material- und Wellenausbreitungsanalysen wurde PEEK + GF10 als bevorzugtes Keilmaterial identifiziert.

Projektpartner

- octogon GmbH