

„Möglichkeiten der Berücksichtigung des Standes der Technik bei der Entwicklung von Prüfkonzepten zur Lebensdauerabschätzung von einwandigen unterirdischen Rohrleitungen nach TRwS 789 und einwandigen unterirdischen Behältern nach TRwS 790“.

Im Juli und Dezember 2010 wurden die beiden technischen Regeln wassergefährdender Stoffe

- 789 „Bestehende unterirdische Rohrleitungen und „ und
- 790 „Bestehende einwandige unterirdische Behälter aus metallischen Werkstoffen“

in aktualisierter Form herausgegeben.

Damit wurden die bis dahin bestehenden technischen Regeln TRwS 130 und TRwS 135 von 1996/1997 auch in Bezug auf die mit dem bisherigen Regelwerk gemachten Erfahrungen überarbeitet.

Dass eine solche Überarbeitung überhaupt erforderlich wurde, zeigte das Ergebnis einer Untersuchung der Arbeitsgruppe IG 6.16 zu Anzahl und Größenordnung der noch bestehenden Anlagen dieser Art.

Das aktualisierte Regelwerk dient maßgeblich zur Anwendung von industriell genutzten großen Behälteranlagen und deren rohrleitungstechnische Anbindung.

Ein oberirdischer Ersatz dieser bestehenden Anlagen (über unterirdischen Ersatz würde wohl keiner ernsthaft nachdenken) nach dem Stand der Technik ist in der vorhandenen Größenordnung kurzfristig nicht möglich und bedarf selbst mittelfristig erheblicher Investitionen und ist daher nur sukzessive umsetzbar.

Ein großer Teil dieser Anlagen dient heute der Langzeitlagerung- / Bevorratung von Kraftstoffen, mitunter auch deren Verteilung. Sie wurde maßgeblich aus Gründen der (meist nicht technischen) Sicherheit, die zum Bauzeitraum eine erhebliche Rolle spielte, unterirdisch errichtet.

Erstaunlicherweise ist ein großer Teil, zumindest der mir bekannten Behälteranlagen (z.T. auch nach mehr als 80 Jahren) noch in einem guten baulichen Zustand, so dass für viele dieser Anlagen die Einhaltung der im Regelwerk festgelegten Voraussetzungen für den sicheren Weiterbetrieb über einen bestimmten Zeitraum durchaus erfüllbar sind.

Eine wesentliche Voraussetzung dafür, ob überhaupt und wenn ja, wie lange eine solche Anlage sicher weiterbetrieben werden kann, ist die in den beiden TRwS geforderte Erstellung eines (dauerhaften) Prüfkonzeptes für eine solche Anlage. Ein schlüssiges Prüfkonzept sollte möglichst viele Prüfkriterien beinhalten und diese sinnvoll miteinander verknüpfen, so dass sich auch ein hohes Maß an statistischer Sicherheit bei der Abschätzung der Entwicklungsprognose der Anlage ergibt. Diese Prognose wiederum ist eine der Grundlagen für die erforderliche wasserbehördliche Zustimmung zum zeitlich begrenzten Weiterbetrieb einer Anlage.

Hierbei kommt den prüfenden Sachverständigen eine hohe Verantwortung zu, aber auch dem Betreiber, der diese zusätzlichen Anforderungen einhalten muß, die Besonderheiten, sowie die Betriebsbedingungen seiner Anlage kennt und letztere auch beeinflussen kann.

Bei der Bewertung der Betriebsbedingungen der Anlagen spielen die Eigenschaften der gelagerten / transportierten Stoffe im Zusammenhang mit den zur Bauzeit verwendeten Behälterwerkstoffe oder – Auskleidungen eine erhebliche Rolle.

Hier lassen sich Erfahrungen aus anderen Bereichen, wie z.B. aus dem Bereich deutlich jüngerer und oberirdischer Raffinerietanks nur insoweit übertragen, als gleiche Voraussetzungen / Bedingungen bestanden oder noch bestehen,.

Das im aktuellen Regelwerk geforderte Prüfkonzept soll verbindlich für alle künftigen Prüfungen des betreffenden Behälters / der betreffenden Rohrleitung angewendet werden, um eine Vergleichbarkeit der Prüfungen / Meßergebnisse zu gewährleisten.

Die Reproduzierbarkeit von Messungen ist hier ein wichtiger Bestandteil eines solchen Konzeptes. Dies schließt auch die konsequente Anwendung des Standes der Meßtechnik mit ein.

Dies ist insbesondere auch deshalb wichtig, da sich die über Jahrzehnte verfügbare Meßtechnik oft schon im Grenzbereich ihrer Genauigkeit bewegt. Dem ist auch der Klammersausdruck im Abschnitt 4.2 (2) der TRwS 790 geschuldet: *Die Abtragsrate der Behälter darf maximal 0,01 mm/a (für ein Berechnungs-intervall von mind. 10 Jahren) betragen.*

Aber auch der Einfluß von systematischen Meßfehlern, gerade bei Verwendung unterschiedlicher Meßsysteme bei aufeinanderfolgenden Messungen ist hierbei nicht zu vernachlässigen und kann das daraus rechnerisch ermittelte Ergebnis der Abtragsrate in anlagenvernichtende Dimensionen befördern.

In diesem Zusammenhang sei auch der alte meßtechnische Grundsatz nochmals erwähnt: Systematischen Meßfehler lassen sich nur unter wiederholter Verwendung exakt derselben (nicht der gleichen) Meßtechnik und unter Verwendung auch deren exakt reproduzierten Einstellung (heute besser möglich, da größten Teils elektronisch abspeicherbar) minimieren.

Zum Stand der Meßtechnik gehört heute z.B. auch

- die Lage- und Formvermessung von Behältern,
- automatisierte, flächendeckende und bildgebende Ultraschall-Wandstärken-messungen, deren Meßergebnisse sich rechen-technisch vergleichen lassen oder
- die GPS-Einmessung für die exakte Wiederauffindbarkeit von Meßbereichen,

Die Anwendung des Standes der Meßtechnik trägt dazu bei, Zustandsänderungen möglichst frühzeitig zu erkennen und diese dann auch im Zusammenhang mit analogen voran-gegangenen Messungen, sowie weiteren Prüfergebnissen zu bewerten.

Als Auswahlkriterium meßtechnisch relevanter Stellen werden

- von vornherein klar erkennbar besonders gefährdeter Bereiche oder
- Bereiche in denen erfahrungsgemäß Veränderungen auf Grund verschiedener Randbedingungen am wahrscheinlichsten zu erwarten sind, und sich meßtechnisch am deutlichsten erfassen lassen, sowie
- verifizierte Berechnungsverfahren

herangezogen.

In ein solches Berechnungsverfahren können zum Beispiel für die meßtechnische Vorauswahl von Rohrleitungen aus einem verzweigten Netz u.a. nachstehende Kriterien Eingang finden:

1. zustandsbezogene Kriterien

- der auf die Rohrleitungsoberfläche normierter kathodische Schutzstrom
- das Ergebnis von Spannungstrichermessungen über den Rohrleitungsverlauf
- das Alter der Rohrleitung
- die Wandstärke der Rohrleitung

2. umgebungsbezogene Kriterien wie

- geologische Besonderheiten im Bereich des Rohrleitungsverlaufes, Z.B.:

- die Bodenaggressivität (Bodensalzgehalt)

- das Vorliegen von Wasserwechselbereichen im Boden oder
- das Vorliegen von bindigen Schichten mit oder ohne Wasserführung

3. gefahren- bzw. vorsorgebezogene Kriterien, wie

- Volumen der Rohrleitung zwischen zwei Absperrarmaturen oder
- Liegt eine Rohrleitung innerhalb oder außerhalb eines Wasserschutzgebietes

All diese, hier nur am Beispiel aufgelisteten Kriterien, bedürfen zur Einbindung in ein Berechnungsverfahren auch einer Gewichtung. Der „richtigen“ Gewichtung dieser Einzelkriterien kommt aus meiner Sicht wenigstens die gleiche Bedeutung zu, wie der richtigen Auswahl der meßtechnisch relevanten Stellen und sollte deshalb nicht unterschätzt werden.

In meiner persönlichen Prüfpraxis, war es mir bisher nur in einem Ausnahmefall möglich, mich am Prüfkonzept des (Prüf-) Vorgängers leiten zu lassen. Die wesentlichste Voraussetzung dafür war eine sorgfältige Dokumentation durch den (Prüf-) Vorgänger.

Ein prüfender Sachverständiger muß durch das nun geforderte Prüfkonzept künftig in die Lage versetzt werden, an Hand der Prüfdokumentation das bisher bestehende Prüfkonzept zu erkennen und fortzuführen, sowie auch die Einzelmeßergebnisse von Messungen der letzten Prüfung mit seinen aktuellen Einzelmeßergebnissen zu vergleichen. Nur so erzielt ein solches Prüfkonzept auch seine Zweckbestimmung.

Insofern ist die Forderung nach einem stringent nachvollziehbaren, anlagebezogenen Prüfkonzept auch eine Aufforderung an die Sachverständigenorganisationen die auf diesem speziellen Gebiet künftig tätig sein wollen, auch hier ihre Erfahrungen auszutauschen, bis hin zur Festlegung von gemeinsamen Mindeststandards. Diese können sich z.B. auf meßtechnisches, dokumentatorisches als auch berechnungstechnisches Gebiet erstrecken. Zu Letzterem würde ich auch die oben bereits erwähnte Gewichtung von Einzelkriterien zählen.

Seit etwas mehr als zwanzig Jahren beschäftigte ich mich erst lange Zeit als Betreiber, dann als Sachverständiger u.a. mit dem hier beschriebenen Thema, und würde mich freuen, wenn dieser Gedankenanstoß bei den auf diesem Spezialgebiet prüfenden Organisationen / Kollegen auf fruchtbaren Boden fällt. Selbstverständlich stehe ich hierfür auch persönlich zur Verfügung.

Damit würde letztendlich auch ein hohes Maß an Qualitätssicherung und zwar gegenüber der über den zeitlich befristeten Weiterbetrieb solcher Anlagen entscheidenden Behörde und auch gegenüber den Betreibern gewährleistet.

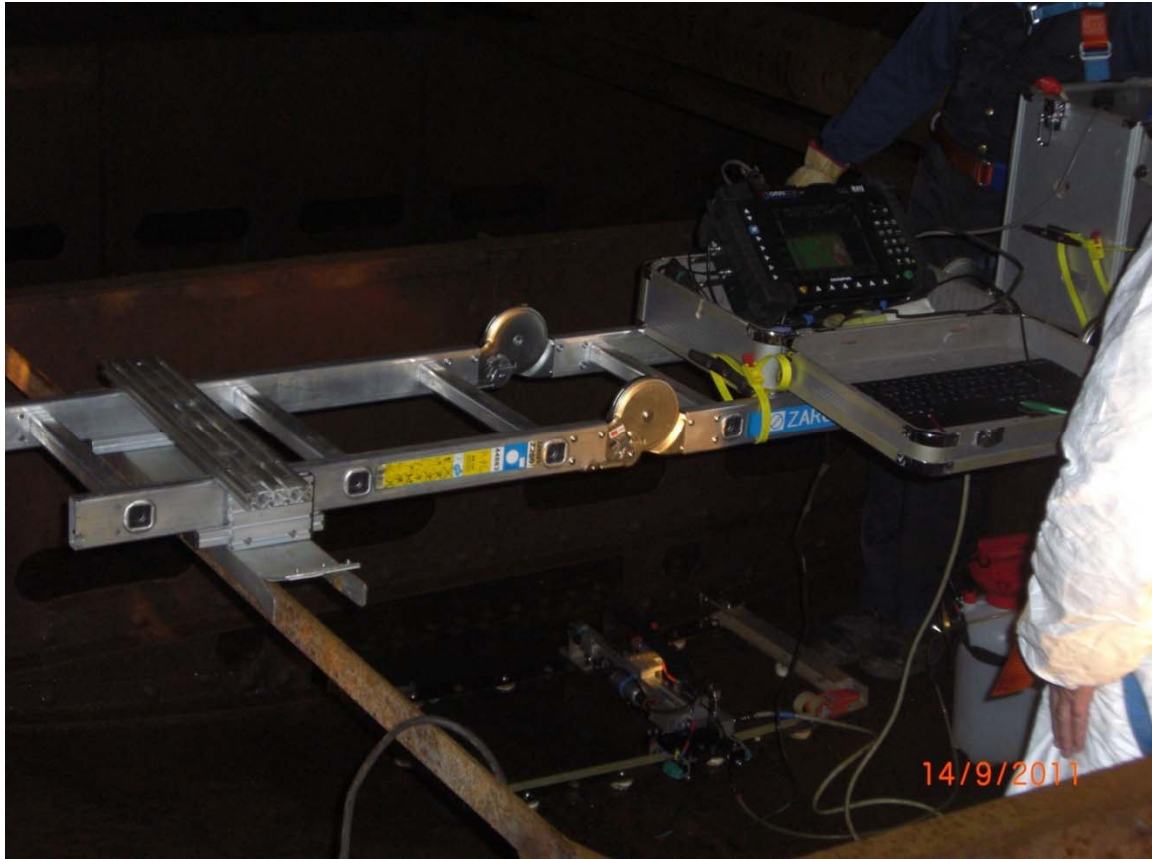
Dies halte ich für das gemeinsame Interesse von Behörden, Betreibern und prüfenden Sachverständigen.

Dipl. Ing. W. Stefan Kluge
GTÜ Anlagensicherheit GmbH
kluge.und.partner@ewetel.net

Bilder:



Nietverbund eines ca. 80 Jahre alten einwandigen Behälters im Betonmantel mit einem Volumen von ca. 3.300 m³.



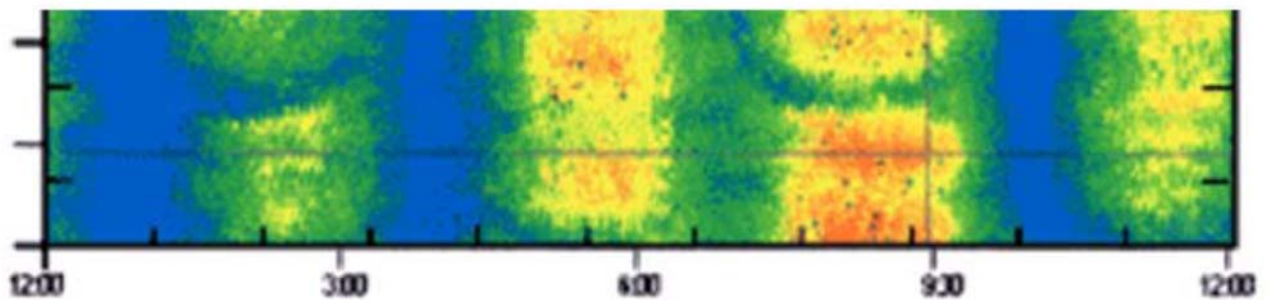
Aufstellen eines sich der Außenhautkrümmung des Behälters anpassenden und flächig scannenden, bildgebenden Ultraschallscanners, der exakt auf der Meßfläche einer vorangegangenen Messung positioniert wird und mit den Einstellungsdaten dieser Messung zur Minimierung des systematischen Meßfehlers programmiert ist.



Einrichtung zur automatisierten flächigen, bildgebenden 360°-Ultraschallmessung an Rohrleitungen mit exakter Positionierungsmöglichkeit auf der Position der vorangegangenen Messung und Programmierung mit den Einstellungsdaten dieser Messung zur Minimierung des systematischen Meßfehlers.

Beispiel der Meßwertdarstellung einer gemessenen Rohrleitungsstelle
Speicherung als Bild **und** Einzelmesswerte für weitere Berechnungen

A) 360 ° - Messung einer Rohrleitung als Draufsicht auf die Abwicklung



B) Schnitt obiger Abwicklung an beliebiger Stelle

