

Aktuelle Normenprojekte der CEN/TC 138/WG 7 und ISO/TC 135/SC 9

Gerald LACKNER ¹

¹ TÜV AUSTRIA SERVICES GMBH, Wien, Österreich

Kontakt E-Mail: gerald.lackner@tuv.at

Kurzfassung

Die Schallemissionsprüfung als ZfP-Verfahren nach EN ISO 9712 ist auch im Bereich der Normung gut etabliert. Es existieren CEN und ISO Normen zu Terminologie, Grundlagen, Verfahren und Produkten. Der Schwerpunkt in der Anwendung liegt bei metallischen Komponenten und hier wiederum bei der Prüfung von Druckgeräten. Um dem vermehrten Einsatz in der Dauerüberwachung von Anlagenkomponenten mit Schallemission gerecht zu werden, wurde die EN 17391 von der Arbeitsgruppe 7 der CEN/TC 138 verfasst und Anfang 2022 als DIN EN veröffentlicht. In der internationalen Normung werden mehrere Projekte für die Schallemissionsprüfung vom Unterausschuss 9 der ISO/TC 135 in verschiedenen Arbeitsgruppen vorangetrieben. Auch hier stehen Anwendungen für metallische Komponenten im Vordergrund. Dieser Beitrag berichtet schwerpunktmäßig über die Inhalte der verschiedenen Normenprojekte und geht auch auf Themen für zukünftigen Projekte ein. Dazu zählt unter anderem die Terminologie, die hinsichtlich CEN und ISO noch nicht harmonisiert ist.

Betrachtete Normungsprojekte der CEN und ISO für Schallemissionsprüfung
CEN/TC 138/WG 7:

- DIN EN 13477-2:2021-12 Zerstörungsfreie Prüfung — Schallemissionsprüfung
Charakterisierung der Prüfausrüstung — Teil 2: Überprüfung der Betriebskenngrößen
- DIN EN 17391:2022-08 Zerstörungsfreie Prüfung — Schallemissionsprüfung
Überwachung der Schallemission von metallischen Druckgeräten und Strukturen im Betrieb — Allgemeine Grundsätze

ISO/TC 135/SC 9:

- ISO/DIS 24367:2022 Non-destructive testing — Acoustic emission testing
Metallic pressure equipment
- ISO/DIS 24489:2023 Non-destructive testing — Acoustic emission testing
Detection of corrosion at atmospheric and low-pressure metallic storage tank floors

Aktuelle Normenprojekte der CEN/TC 138/WG 7 und ISO/TC 135/SC 9

15.02.2023

Übersicht

- ✓ Europäische und internationale Technische Komitees für zerstörungsfreie Prüfung
- ✓ CEN – Projekte (abgeschlossen)
 - DIN EN 13477-2:2021-12 Zerstörungsfreie Prüfung — Schallemissionsprüfung
Charakterisierung der Prüfausrüstung — Teil 2: Überprüfung der Betriebskenngrößen
 - DIN EN 17391:2022-08 Zerstörungsfreie Prüfung — Schallemissionsprüfung
Überwachung der Schallemission von metallischen Druckgeräten und Strukturen im
Betrieb — Allgemeine Grundsätze
- ✓ ISO – Projekte (in Arbeit)
 - ISO/DIS 24367:2022 Non-destructive testing — Acoustic emission testing
Metallic pressure equipment
 - ISO/DIS 24489:2023 Non-destructive testing — Acoustic emission testing
Detection of corrosion at atmospheric and low-pressure metallic storage tank floors

CEN/TC 138 – ZfP

- ✓ Sekretariat wird von AFNOR (Frankreich) gehalten, koordiniert die Normenarbeit, Aufträge zur Erarbeitung von Normen werden an die zuständigen Arbeitsgruppen erteilt.
- ✓ WG 7 (Schallemissionsprüfung), Sekretariat ASI (Österreich), Liste der AT-Normen:
 - EN 1330-9:2017 (Terminologie)
 - EN 13477-1:2001 (Gerätebeschreibung)
 - EN 13477-2:2021 (Überprüfung der Betriebskenngrößen)
 - EN 13554:2011 (Allgemeine Grundsätze)
 - EN 14584:2013 (Planare Ortung von Schallemissionsquellen)
 - EN 15495:2007 (Zonenortung von Schallemissionsquellen)
 - EN 15856:2010 (Korrosion an Tankböden)
 - EN 15857:2010 (Prüfung von faserverstärkten Polymeren) → ISO 18249
 - EN 17391:2022 (Monitoring von metallischen Druckgeräten und Strukturen im Betrieb)
 - EN ISO 18081:2016 (Dichtheitsprüfung) → Überarbeitung durch ISO/TC 135/SC 9/WG 11

ISO/TC 135 – ZfP

- ✓ Sekretariat wird von JISC (Japan) gehalten, koordiniert die Normenarbeit zusammen mit den zuständigen Unterausschüssen, die wiederum auf Arbeitsgruppen zurückgreifen.
- ✓ SC 9 (Schallemissionsprüfung), Sekretariat SAC (China), Liste der AT-Normen:
 - ISO 12713:1998 (Primary calibration of transducers)
 - ISO 12714:1999 (Secondary calibration of acoustic emission sensors)
 - ISO 12716:2001 (Vocabulary)
 - ISO/TR 13115:2011 (Absolute calibration of acoustic emission transducers - reciprocity technique)
 - ISO 16836:2019 (Measurement method for acoustic emission signals in concrete)
 - ISO 16837:2019 (Test method for damage qualification of reinforced concrete beams)
 - ISO 16838:2019 (Test method for classification of active cracks in concrete structures)
 - ISO 18081:2016 (Leak detection by means of acoustic emission)
 - ISO 18249:2015 (Testing of fibre-reinforced polymers)
 - ISO 19835:2018 (Steel structures of overhead travelling cranes and portal bridge cranes)
 - ISO 24543:2022 (Verification of the receiving sensitivity spectra of piezoelectric sensors)

EN 13477-2:2021

- ✓ Überprüfung der Betriebskenngrößen, wurde komplett überarbeitet, Vorgängerversion aus 2010 bzw. 2013.
- ✓ Ziel war die Erstellung eines Prozesses, der als Grundlage für die automatisierte Überprüfung der Prüfausrüstung herangezogen werden kann.
- ✓ Die wichtigsten Abschnitte:
 - Abschnitt 4 → erforderliche Prüfausrüstung
 - Abschnitt 5 → Sensorüberprüfung
 - Abschnitt 6 → Überprüfung des Vorverstärkers
 - Abschnitt 7 → Überprüfung des Signalprozessors (Messkanal)
- ✓ Die Norm richtet sich an Messtechniker mit entsprechendem Grundlagenwissen.
- ✓ Fazit: Die Norm kann nur sinnvoll angewandt werden, wenn eine normgerechte Software zur Verfügung steht, die den Anwender durch den Überprüfungsprozess leitet, die Messungen sowie die Bewertungen durchführt und den Bericht erstellt → Gerätehersteller.

EN 17391:2022 (1)

- ✓ Projekt zur Erarbeitung einer Norm für Monitoring auf Basis der Schallemissionsprüfung wurde 2014 gestartet.
- ✓ Ab den 2010er Jahren wurde durch die Fortschritte auf dem Gerätesektor die verstärkte Weiterentwicklung der Methodik für die Dauerüberwachung ermöglicht.
- ✓ Dauerüberwachung von metallischen Druckgeräten im Betrieb ist und bleibt ein Thema!
Weil: Wann treten betriebsbedingte Schädigungsprozesse auf? Richtig, im Betrieb!
Dennoch: Dauerüberwachung wurde/wird oftmals als letztmöglicher Weg gesehen.
- ✓ Einsatz in Spezialfällen überwiegt → meist sind kundenspezifische Lösung zu erarbeiten.
- ✓ Die EN 17391 (so wie auch die ASTM E1139/E1139M) beschreibt daher die Durchführung einer Dauerüberwachung mit Schallemission in allgemeiner Art und Weise → strukturierte Vorgangsweise als Anleitung zur Lösung der gestellten Aufgabe.

EN 17391:2022 (2)

- ✓ Abschnitt 5 – Informationen im Vorfeld der Überwachung
Hier wird insbesondere auf die unterschiedlichen Schädigungsprozesse wie Ermüdung oder Korrosion eingegangen, die zu strukturellem Abbau bzw. in weiterer Folge zur Schädigung der überwachten Komponente führen. Die Zuordnung der festgestellten Schallemission zu einem möglichen Schädigungsprozess über die Erkennung des dafür charakteristischen Ereignismechanismus in den Messdaten wird näher ausgeführt. Die Grundlage jedes Monitorings ist die Kenntnis der Betriebsbedingungen und die erwarteten Schädigungsprozesse.
- ✓ Abschnitt 7 – Überwachungsmessgeräte
Auch hier gilt, dass die Betriebsbedingungen sehr genau bekannt sein müssen, damit geeignete Messgeräte eingesetzt werden können. Wird sehr detailliert dargestellt.
- ✓ Abschnitt 8 – Messungen im Vorfeld der Überwachung
Wellenausbreitung, Hintergrundgeräusch, Ortung von Ereignissen

EN 17391:2022 (3)

- ✓ Abschnitt 9 – Überwachungsverfahren
Sensoren müssen in geeigneter Anzahl so montiert werden, dass die Überwachung der Komponente bzw. definierter Bereiche davon unter Berücksichtigung der Ortungsrechnung und der Nachweisbarkeit (K_{AE}) sichergestellt ist.
- ✓ Abschnitt 11 – Interpretation und Bewertung einer AE-Quelle
Tabelle 1 enthält die gängigen Kriterien für die Bewertung von AE-Quellen. Entscheidend ist die konkrete Umsetzung zur Lösung der gestellten Aufgabe. Sind keine Erfahrungswerte vorhanden, dann sind Voruntersuchungen notwendig.
- ✓ Anhang A – Ermüdungsrisswachstum und Schallemission an maritimen Konstruktionen
Informativer Anhang, grundlegende Darstellung unter Verwendung eines bruchmechanischen Ansatzes. Es wird gezeigt, dass mit fortschreitender Risslänge die zu erwartende Intensität der Schallemission zunimmt. Weiters geht in die Betrachtung ein, dass es in Abhängigkeit von der Risslänge eine bestimmte Anzahl von Zyklen braucht, um Rissfortschritt und damit Schallemission zu erhalten.

ISO/DIS 24367:2022 (1)

- ✓ Das Projekt 24367 wurde gestartet, um eine internationale Norm für die AT an metallischen Druckgeräten zu schaffen.
- ✓ SAC (China) wollte in der TC 138/SC 9/WG 8 die Übersetzung einer chinesische Norm ohne weitere Änderungen auf internationales Niveau heben. Es wurde von verschiedenen nationalen Normungsinstituten in zahlreichen Kommentaren bei mehreren Abstimmungen im Entwurfsstadium um Verbesserungen des technischen Inhalts mit Hilfe von detaillierten Kommentaren ersucht. Diese Kommentare wurden jedoch wenn überhaupt nur im Ansatz berücksichtigt.
- ✓ Bei der Abstimmung unter den P-Mitgliedern der ISO/TC 138 wurde der Entwurf daher abgelehnt. Von der ISO/TC 138 erging daher der Auftrag an die WG 8 einen konsensfähigen Entwurf zu erarbeiten. Nach intensiver Überarbeitung wurde der Entwurf nun in der zweiten Abstimmung angenommen und ist jetzt auf dem Weg zur ISO/DIS.

ISO/DIS 24367:2022 (2)

- ✓ Inhaltlich beschreibt der Normentwurf die AT an Druckgeräten in drei verschiedenen Ausprägungen, die sich an die in chinesischen, amerikanischen und europäischen Regelwerken festgelegten Anforderungen anlehnt. Vieles wurde dabei von der EN 14584 übernommen.
- ✓ Der Mehrwert dieser Norm besteht schlussendlich darin, dass ein Klassifizierungssystem bestehend aus genau vier Klassen gefordert wird, unabhängig davon, welche der drei beschriebenen Methoden benutzt wird.
- ✓ Die Klassen werden mit I (keine signifikante Quelle), II (schwach aktive Quelle), III (aktive Quelle) und IV (sehr aktive Quelle) bezeichnet. Jede der einzelnen Klassen ist mit einer Empfehlung für die weiteren Instandhaltungsmaßnahmen verbunden.
- ✓ Mit dieser Vereinheitlichung wird erreicht, dass Betreiber die Berichte von unterschiedlichen Dienstleistern besser vergleichen können. Der Prüfdienstleister ist verantwortlich, dass die Quellenbewertung den Zustand des Prüfobjektes anhand der Klasseneinteilung und den damit verbundenen Instandhaltungsmaßnahmen richtig wiedergibt.

ISO/DIS 24489:2023

- ✓ Das Projekt 24489 wurde gestartet, um eine internationale Norm für die AT an Flachbodenlagertanks zu schaffen.
- ✓ Die Entstehungsgeschichte ist gleich wie bei den metallischen Druckgeräten, auch hier wollte SAC (China) in der TC 138/SC 9/WG 10 die Übersetzung einer chinesische Norm ohne weitere Änderungen durchbringen. Ohne Erfolg, bei der Abstimmung unter den P-Mitgliedern der ISO/TC 138 wurde der Entwurf daher ebenfalls abgelehnt.
- ✓ Der Entwurf ging damit zurück an die WG 10 zur Konsensfindung. Es erfolgte eine substantielle Verbesserung, sodass der überarbeitete Entwurf nun in der zweiten Abstimmung angenommen wurde. Die Abstimmung zur ISO/DIS läuft zur Zeit.
- ✓ Hinsichtlich der technischen Inhalte wurde viel von der EN 15856 (Korrosionsprüfung an Tankböden) übernommen. Andererseits wurde auch die Bewertung ohne Ortungsrechnung auf Basis der Anzahl der detektierten Hits pro Messkanal berücksichtigt.
- ✓ Analog zum Projekt 24367 wurde ein Klassifizierungssystem bestehend aus vier Klassen festgelegt, das unabhängig von der Prüftechnik anzuwenden ist.

Zusammenfassung

- ✓ Europäische Normenprojekte
 - EN 13477-2:2021 richtet sich eher an die Gerätehersteller, der den Anwender mit Hilfe einer geeigneten Software bei der Prüfung unterstützt.
 - EN 17391:2022 ist ein gutes Gerüst zur Erarbeitung von Lösungen für Monitoring und deckt alle notwendigen und zu beachtenden Schritte ab. Der informelle Anhang gibt Aufschluss hinsichtlich dem Zusammenhang von Schallemission und Wachstum von Ermüdungsrisse.
- ✓ Internationale Normenprojekte
 - ISO/DIS 24367:2022 ist für metallischen Druckgeräte bei der Erstprüfung als auch bei der wiederkehrenden Prüfung anwendbar. Die Inhalte lehnen sich an Vorgangsweisen an, so wie sie in USA, Europa und China bereits angewandt werden. Ein einheitliches Klassifizierungssystem soll die einfache Vergleichbarkeit von Ergebnissen unterschiedlicher Dienstleister ermöglichen.
 - ISO/DIS 24489:2023 regelt die Prüfung von Flachbodentanks hinsichtlich Korrosion, die Vorgangsweise für Leckageprüfung ist in der ISO 18081 beschrieben. Auch hier wird ein einheitliches Klassifizierungssystem eingeführt, um die Vergleichbarkeit von Prüfungsergebnissen sicherzustellen.

Ausblick

- ✓ Die aktuelle Version der EN 13477-1 ist aus 2001 und ist inhaltlich zu überarbeiten, um die aktuell verfügbare Prüfausrüstung zu beschreiben. Die Revision der Norm ist bereits als PWI bei der CEN/TC 138 angemeldet. Das WI wird aktiviert, sobald der erste Entwurf fertig ist. Die Vorarbeiten laufen, als wichtigste Neuerung wird eine Übersicht kommen, die den „Informationsfluss“ in der Messkette vom Sensor bis zu den Messdaten auch hinsichtlich der analogen und digitalen Übertragung zeigt.
- ✓ Harmonisierung der Terminologie von ISO und EN ist dringend notwendig. Das kann durch eine abgestimmte Überarbeitung beider Normen erfolgen und / oder durch eine Reduzierung auf eine ISO Norm geschehen (plus dann Zurückziehung der EN).
- ✓ EN 13554 (allgemeine Grundsätze) und EN 14584 (planare Ortung) würden ebenfalls eine Aktualisierung vertragen.
- ✓ Bei Interesse an der Normungsarbeit → Mitarbeit im nationalen Spiegelgremium der CEN/TC 138 bzw. ISO/TC 135 plus Nominierung für WGs, SCs in CEN und ISO.
- ✓ Nächste CEN/TC 138/WG 7 Sitzung findet im April in Wien statt.



Vielen Dank für Ihre Zeit!

Gerald Lackner

BA Industrie und Energie
Team Acoustic Emission