

# E DIN EN 17391:2019-06 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2019-05-24

**Zerstörungsfreie Prüfung - Schallemissionsprüfung - Überwachung der Schallemission von metallischen Druckgeräten und -strukturen im Betrieb - Allgemeine Grundsätze; Deutsche und Englische Fassung prEN 17391:2019**

**Non-destructive testing - Acoustic emission testing - In-service acoustic emission monitoring of metallic pressure equipment and structures - General requirements; German and English version prEN 17391:2019**

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Europäisches Vorwort.....	5
Einleitung .....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	7
4 Qualifizierung von Prüfpersonal.....	8
5 Informationen im Vorfeld.....	8
5.1 Informationen zur Konstruktion.....	8
5.2 Betriebsbedingungen.....	8
5.3 AE-Ereignismechanismen.....	9
5.3.1 Allgemeines.....	9
5.3.2 Risswachstum.....	10
5.3.3 Korrosion .....	10
5.3.4 Reibung, Reibverschleiß und Kavitationserosion .....	10
6 Überwachungsmethodik.....	10
6.1 Periodische, temporäre oder kontinuierliche Überwachung.....	10
6.2 Vor-Ort- oder ferngesteuerte Überwachung .....	12
6.3 Beaufsichtigte oder automatisierte Überwachung.....	12
7 Überwachungsmessgeräte .....	13
7.1 Allgemeine Anforderung.....	13
7.2 Sensoren und Vorverstärker .....	13
7.2.1 Allgemeines.....	13
7.2.2 Typische Frequenzbereiche (Bandbreite) .....	14
7.2.3 Kopplungsmittel .....	14
7.2.4 Montageverfahren.....	14
7.2.5 Temperaturbereich, Gebrauch von Wellenleitern .....	14
7.2.6 Verwendung in explosionsgefährdeter Atmosphäre.....	14
7.2.7 Eingetauchte Sensoren .....	15
7.2.8 Eingebaute Elektronik (Verstärker, Bandpassfilter, Effektivwertwandler, ASL-Wandler) .....	15
7.2.9 Erdungsanforderungen .....	15
7.2.10 Externe Vorverstärker.....	15
7.2.11 Sensor- und Vorverstärkerkabel.....	15
7.3 Tragbare AE-Einrichtungen .....	16
7.4 Ein- oder Mehrkanal-AE-Geräte.....	16
7.5 Messparameter .....	16
7.5.1 Parameter eines transienten Signals.....	16
7.5.2 Parameter eines kontinuierlichen Signals.....	16
7.6 Verifizierung der Sensorempfindlichkeit und Kopplungsgüte .....	17

7.7	Externe Parameter.....	17
7.8	AE-System .....	17
7.9	Überwachung in gefährdeten Bereichen .....	18
8	Messungen im Vorfeld der Überwachung .....	18
8.1	Wellenausbreitungsverhalten .....	18
8.1.1	Allgemeines.....	18
8.1.2	Enthaltene Flüssigkeiten oder Gase .....	18
8.1.3	Wanddicke (Material).....	19
8.1.4	Geometrie der Konstruktion .....	19
8.1.5	Isolierung.....	19
8.1.6	Oberflächenvorbereitung.....	19
8.2	Hintergrundgeräuschmessungen .....	19
8.2.1	Repräsentative Anordnung.....	19
8.2.2	Prozessgeräusch.....	19
8.2.3	Sonstige Störgeräusche .....	20
8.2.4	Dauer der Geräuschabtastung .....	20
8.3	Empfindlichkeit der AE-Überwachung unter Verwendung linearer oder planarer Ortung.....	20
9	Überwachungsverfahren .....	20
9.1	Sensorpositionierung .....	20
9.2	Externe Parameter.....	21
9.3	Verifizierung und Leistung von Messgeräten .....	21
9.4	Datenerfassung und Online-Filterung.....	21
10	Datenanalyse .....	22
10.1	Allgemeines.....	22
10.2	Online-Analyse .....	22
10.3	Datenverarbeitung .....	22
10.3.1	Analyse des Hintergrundgeräuschs .....	22
10.3.2	Datenanalyse der Vorortung .....	23
10.3.3	Ort des AE-Ereignisses.....	23
10.3.4	Clusteranalyse .....	24
10.3.5	Mustererkennung .....	24
11	Interpretation und Bewertung einer AE-Quelle.....	24
11.1	Interpretation von AE-Ergebnissen.....	24
11.2	Quellenbewertungskriterien.....	25
11.3	Einstufung und Schweregrad von AE-Quellen .....	28
11.4	Verifizierung von AE-Quellen und Folge-ZfP .....	28
12	Dokumentation und Berichterstattung .....	28
Anhang A (informativ) Ermüdungsrisswachstum und damit verbundene Schallemissionen, angewendet auf die Überwachung maritimer Konstruktionen .....		30
A.1	Begriffe .....	30
A.1.1	Allgemeines.....	30
A.1.2	Schallemissionsleistung.....	30
A.1.3	Schallemissionsenergie.....	30
A.1.4	Schallemissionsintensität.....	31
A.2	AE-Leistung und resultierende Wellen aus einem Mikrobruch-Ereignis (AE-Quelle).....	31
A.3	AE-Nachweisbarkeit .....	33
A.4	Ermüdungsrisswachstum .....	33
A.5	Kritische Ristiefe .....	36
A.6	Risswachstumsrate und erforderliche Dauer der Überwachung.....	36
A.7	AE-Überwachung der Ermüdung von Schiffshüllenkonstruktionen .....	39
Literaturhinweise .....		41

## **Bilder**

<b>Bild A.1 — Mikrostruktur des Materials (links) in Zusammenhang mit einem Ermüdungsrisss (rechts).....</b>	<b>35</b>
<b>Bild A.2 — Modifizierte Paris-Erdogan-Gleichung.....</b>	<b>37</b>
<b>Bild A.3 — Berechneter alternierender Spannungsintensitätsfaktor .....</b>	<b>38</b>

## **Tabellen**

<b>Tabelle 1 — Kriterien für die Bewertung von AE-Quellen (1 von 3) .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabelle 2 — Kriterien für die Bewertung von AE-Quellen (2 von 3) .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabelle 3 — Kriterien für die Bewertung von AE-Quellen (3 von 3) .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabelle A.1 — Anzahl der Spannungszyklen mit konstanter Amplitude.....</b>	<b>39</b>