DIN EN 17391:2022-08 (D)

Zerstörungsfreie Prüfung - Schallemissionsprüfung - Überwachung der Schallemission von metallischen Druckgeräten und -strukturen im Betrieb - Allgemeine Grundsätze; Deutsche Fassung EN 17391:2022

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4
Einleitung 5
1 Anwendungsbereich 6
2 Normative Verweisungen 6
3 Begriffe 6
4 Qualifizierung von Prüfpersonal 7
5 Informationen im Vorfeld der Überwachung 7
5.1 Informationen zur Konstruktion 7
5.2 Betriebsbedingungen 7
5.3 AE-Ereignismechanismen 8
5.3.1 Allgemeines 8
5.3.2 Risswachstum 8
5.3.3 Korrosion 9
5.3.4 Reibung, Reibverschleiß und Kavitationserosion 9
6 Überwachungsmethodik 9
6.1 Periodische, temporäre oder kontinuierliche Überwachung 9
6.2 Vor-Ort- oder ferngesteuerte Überwachung 10
6.3 Beaufsichtigte oder automatisierte Überwachung 11
7 Überwachungsmessgeräte 12
7.1 Systemanforderungen 12
7.2 Sensoren und Vorverstärker 12
7.2.1 Allgemeine Anforderungen 12
7.2.2 Frequenzbereich (Bandbreite) 13
7.2.3 Koppelmittel 13
7.2.4 Montageverfahren 13
7.2.5 Temperaturbereich, Einsatz von Wellenleitern 13
7.2.6 Verwendung in explosionsgefährdeter Atmosphäre 13
7.2.7 Eingetauchte Sensoren 14
7.2.8 Integrierte Elektronik (Verstärker, Bandpassfilter, RMS-Wandler, ASL-Wandler) 14
7.2.9 Erdung 14
7.2.10 Externe Vorverstärker 14
7.2.11 Sensor- und Vorverstärkerkabel 14
7.3 Tragbare AE-Geräte 15
7.4 Einkanal- oder Mehrkanal-AE-Geräte 15
7.5 Messparameter 15
7.5.1 Parameter eines transienten Signals 15
7.5.2 Parameter eines kontinuierlichen Signals 15
7.6 Verifizierung der Sensorempfindlichkeit und Kopplungsgüte 16
7.7 Externe Parameter 16
7.8 AE-System 16
7.9 Überwachung in gefährdeten Bereichen 17
8 Messungen im Vorfeld der Überwachung 17

8.1 Wellenausbreitungsverhalten ... 17
8.1.1 Allgemeines ... 17
8.1.2 Umhüllungen für Flüssigkeiten oder Gase ... 17
8.1.3 Wanddicke ... 17
8.1.4 Geometrie der Konstruktion ... 18
8.1.5 Isolierung ... 18
8.1.6 Oberflächenvorbereitung ... 18
8.2 Hintergrundgeräuschmessung ... 18
8.2.1 Repräsentative Anordnung ... 18
8.2.2 Prozessgeräusch ... 18
8.2.3 Sonstige Störgeräusche ... 19
8.2.4 Dauer der Geräuschaufzeichnung ... 19
8.3 Empfindlichkeit der AE-Überwachung unter Verwendung linearer oder planarer Ortung ... 19

9 Überwachungsverfahren ... 19
9.1 Sensorpositionierung ... 19
9.2 Externe Parameter ... 20
9.3 Verifizierung von Messgeräten ... 20
9.4 Datenerfassung und Online-Filterung ... 20

10 Datenanalyse ... 21
10.1 Allgemeines ... 21
10.2 Online-Analyse ... 21
10.3 Datenverarbeitung ... 21
10.3.1 Allgemeines ... 21
10.3.2 Analyse des Hintergrundgeräuschs ... 22
10.3.3 Datenanalyse vor der Ortung ... 22
10.3.4 Ortung des AE-Ereignisses ... 22
10.3.5 Clusteranalyse ... 23
10.3.6 Mustererkennung ... 23

11 Interpretation und Bewertung einer AE-Quelle ... 24
11.1 Interpretation von AE-Ergebnissen ... 24
11.2 Kriterien zur Quellenbewertung ... 24
11.3 Klassifizierung 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 Leistung, Energie und Intensität der Schallemission ... 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 ... 32
A.4 Ermüdungsrisswachstum ... 33
A.5 Kritische Risstiefe ... 36
A.6 Risswachstumsrate und erforderliche Dauer der Überwachung ... 36
A.7 AE-Überwachung der Ermüdung von Schiffshüllenkonstruktionen ... 40

Literaturhinweise ... 42