

# E DIN EN 16696:2014-02 (D)

Erscheinungsdatum: 2014-01-10

## Zerstörungsfreie Prüfung - Schallemission - Dichtheitsprüfung mittels Schallemission; Deutsche Fassung prEN 16696:2013

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe .....	5
4 Qualifizierung von Personal .....	6
5 Grundlagen der Schallemissionsprüfung.....	6
5.1 Phänomen der Schallemission .....	6
5.2 Einfluss unterschiedlicher Medien und unterschiedlicher Phasen .....	7
5.3 Einfluss von Druckdifferenzen.....	8
5.4 Einfluss der Geometrie des Leckkanals .....	8
5.5 Einfluss der Wellenausbreitung.....	8
6 Anwendungen.....	9
7 Prüfausrüstung.....	10
7.1 Allgemeine Anforderung.....	10
7.2 Sensoren .....	10
7.2.1 Typische Frequenzbereiche (Bandbreite).....	10
7.2.2 Befestigungsart .....	10
7.2.3 Temperaturbereich, Wellenleiter.....	10
7.2.4 Eigensicherheit.....	10
7.2.5 Tauchsensoren .....	10
7.2.6 Integrierte Elektronik (Verstärker, RMS-Konverter, ASL-Konverter, Durchlassbereich).....	10
7.3 Tragbare und nichttragbare (fest installierte) Schallemissionsprüfgeräte .....	11
7.4 Schallemissionsprüfgeräte mit Einkanal- und Mehrkanalsystemen.....	11
7.4.1 Einkanalsysteme .....	11
7.4.2 Mehrkanalsysteme .....	11
7.5 Messmerkmale (RMS-Wert, ASL-Wert als Funktion der Hits oder kontinuierlich als Funktion der Bursts) .....	11
7.6 Verifizierung mit künstlichen Quellen von Leckgeräuschen .....	11
8 Prüfschritte der Dichtheitsprüfung.....	12
8.1 Anbringung der Sensoren .....	12
8.2 Gemessene Merkmale.....	12
8.3 Hintergrundgeräusch .....	12
8.4 Umgebungsgerausch.....	13
8.5 Prozessgeräusch.....	13
8.6 Datenerfassung .....	13
9 Ortungstechniken.....	13
9.1 Allgemeine Betrachtungen .....	13
9.2 Ortung mit einem Sensor auf Basis der AE-Wellendämpfung .....	13
9.3 Ortung mit mehreren Sensoren auf Basis von $\Delta t$ -Werten (linear, planar) .....	14
9.3.1 Schwellenwert- und Spitzenwert-Zeitverfahren .....	14
9.3.2 Kreuzkorrelationsverfahren .....	14
9.4 Wellenart- und wellenmodebasierte Ortung .....	15
10 Darstellung der Daten .....	16
10.1 Numerische Darstellung der Daten (Schallpegelmessgerät).....	16
10.2 Parameterabhängige Funktion (z. B. Druck) .....	16
10.3 Frequenzspektrum .....	17

11	Interpretation der Daten .....	17
11.1	Leckvalidierung.....	17
11.1.1	Vor Ort (während der Prüfung) und außerhalb des Einsatzortes (spätere Analyse).....	17
11.1.2	Korrelation mit dem Druck.....	17
11.1.3	Verwerfen falscher Anzeigen.....	17
11.2	Abschätzung der Leckagerate.....	18
11.3	Anforderungen an die Folgemaßnahmen .....	18
12	QM-Dokumente .....	18
12.1	Prüfverfahren .....	18
12.2	Prüfanweisung .....	19
13	Prüfunterlagen und Prüfbericht .....	19
13.1	Prüfunterlagen .....	19
13.2	Prüfbericht.....	20
	<b>Anhang A (normativ) Beispiele für die Dichtheitsprüfung .....</b>	<b>21</b>
A.1	Funktionsprüfung von Kondensatabscheidern.....	21
A.1.1	Kondensatabscheider .....	21
A.1.2	Geräte.....	21
A.1.3	Personal.....	21
A.1.4	Prozess .....	21
A.1.5	Auswertung .....	22
A.1.6	Dokumentation.....	23
A.2	Anwendung bei Rohrleitungen.....	23
A.2.1	Messung der Wellendämpfung.....	23
A.2.2	Kreuzkorrelation .....	23
A.2.3	Molchtechnik.....	23
A.3	Anwendung der Dichtheitsprüfung während der Hydroprüfung von nuklearen Druckgeräten.....	26
A.3.1	Ziel und Anwendungsbereich.....	26
A.3.2	Technik .....	27
A.3.3	Überwachung der Hypoprüfung des Primärkreislaufs .....	27
A.3.4	Qualifizierung und wichtigste Ergebnisse .....	28
A.4	Anwendung an Tankböden.....	29
A.4.1	Anwendungsbereich .....	29
A.4.2	Allgemeines.....	29
A.4.3	Prüfergebnis.....	31
A.5	Dichtheitsprüfung von Sicherheitsbehältern.....	31
A.5.1	Hintergrund .....	31
A.5.2	Globale Überwachung.....	31
A.5.3	Akustisches Feld-Mapping in der Nähe einer Leckquelle — lokale Überwachung .....	31
A.5.4	Abhängigkeit des Leckgeräuschs von der Druckdifferenz .....	32
	<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>34</b>