

DIN EN ISO 16148

ICS 23.020.30

Einsprüche bis 2013-07-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO 16148:2006-08

Entwurf**Gasflaschen –****Wiederbefüllbare nahtlose Flaschen und Großflaschen aus Stahl –
Schallemissionsprüfung und nachfolgende Ultraschallprüfung für die
wiederkehrende Inspektion und Prüfung (ISO/DIS 16148:2013);
Deutsche Fassung prEN ISO 16148:2013**

Gas cylinders –

Refillable seamless steel gas cylinders –

Acoustic emission (AT) examination and follow-up ultrasonic examination (UT) for periodic inspection and testing (ISO/DIS 16148:2013);

German version prEN ISO 16148:2013

Bouteilles à gaz –

Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure et tubes –

Contrôle par émission acoustique et suivi par contrôle par ultrasons pour contrôles et essais périodiques (ISO/DIS 16148:2013);

Version allemande prEN ISO 16148:2013

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-05-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an ndg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG) im DIN
Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16148:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58 „Gas cylinders“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 016-00-03 AA „Druckgasflaschen und Ausrüstung“ im Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 9712 siehe DIN EN ISO 9712

Dieses Dokument enthält in Abschnitt 3 eine nationale Fußnote.

Diese Norm ist bestimmt für die Inbezugnahme im Rahmen der Vorschriften für den Gefahrguttransport im Landverkehr (RID/ADR/ADN). Vor der Anwendung dieser Norm ist im Einzelnen zu prüfen, ob die Anforderungen anderer Rechtsvorschriften, vor allem in Bezug auf den Arbeitsschutz, eingehalten sind.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 16148:2006-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Großflaschen mit einem Fassungsraum von bis zu 3 000 l für verdichtete und verflüssigte Gase sind im Anwendungsbereich enthalten;
- b) die Verfahren der nachfolgenden Ultraschallprüfung während der wiederkehrenden Prüfung, wie im neuen Anhang A (normativ) beschrieben, wurden hinzugefügt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712)*

Gasflaschen — Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen und Großflaschen aus Stahl — Schallemissionsprüfung und nachfolgende Ultraschallprüfung für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung (ISO/DIS 16148:2013)

Bouteilles à gaz — Bouteilles à gaz rechargeables en acier sans soudure et tubes — Contrôle par émission acoustique et suivi par contrôle par ultrasons pour contrôles et essais périodiques (ISO/DIS 16148:2013)

Gas cylinders — Refillable seamless steel gas cylinders and tubes — Acoustic emission examination (AT) and follow-up ultrasonic examination (UT) for periodic inspection and testing (ISO/DIS 16148:2013)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Grundlagen	8
5 Qualifikation des Personals.....	8
6 Besondere Angaben zur Sicherstellung wirksamer Prüfungen	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Verfahren der Schallemissionsprüfung	9
6.3 Druckbeaufschlagung	9
6.4 Sicherheitsvorkehrungen	10
7 Prüfgerät zur Schallemissionsprüfung.....	10
8 Kalibrierung und Überprüfung der Ausrüstung bei der Schallemissionsprüfung	12
8.1 Kalibrierung	12
8.2 Überprüfung der Ausrüstung	12
9 Verfahren	13
10 Echtzeit-Bewertungskriterien	14
11 Prüfbericht der Schallemissionsprüfung	14
12 Nachfolgende Ultraschallprüfung	15
Anhang A (normativ) Ultraschallprüfung (UT) im Anschluss an die Schallemissionsprüfung (AT)	16
A.1 Nachfolgende Ultraschallprüfung	16
A.1.1 Zusammenfassung der Methodik.....	16
A.1.2 Prüfeinrichtung	16
A.1.3 Kalibrierring mit Referenzkerben	17
A.1.4 Kalibrierungsverfahren	17
A.2 Prüfbericht.....	20
Anhang B (normativ) Geräteangaben	21
B.1 Sensoren.....	21
B.2 Signalkabel	21
B.3 Kontaktmittel	21
B.4 Vorverstärker.....	21
B.5 Kabel für die elektrische Energieversorgung/Signalübertragung	22
B.6 Energieversorgung	22
B.7 Signalprozessor	22
Anhang C (informativ) Beispiele für Geräteeinstellungen, Prüfverfahren und Zurückweiskriterien bei modaler Schallemission (MAE)	23
C.1 MAE-Angaben	23
C.1.1 Einführung in MAE.....	23
C.1.2 Ortungsanalyse.....	23
C.1.3 Ortung von Dehnungs- und Biegeschwingungen	24
C.1.4 Reflexionen/Umlaufwellen	25

C.1.5	Ortungsmerkmale	25
C.2	MAE-Geräteeinstellungen und Datenanalyse	25
C.2.1	Eingangsgeschwindigkeit	25
C.2.2	MAE-Ortung am zylindrischen Teil der Flasche oder Großflasche	25
C.2.3	MAE-Ortung an den Enden der Flasche oder Großflasche	25
C.3	Nachfolgende Prüfkriterien	25
C.3.1	Zylindrischer Teil der Flasche oder Großflasche	25
C.3.2	Enden der Flasche oder Großflaschen	25
Anhang D (informativ) Alternatives Verfahren für die Quellenortung		26
D.1	Sensoren	26
D.2	Signalkabel	26
D.3	Kontaktmittel	26
D.4	Vorverstärker	26
D.5	Nachverstärker und Filterung	27
D.6	Kabel für die elektrische Energieversorgung/Signalübertragung	27
D.7	Digitale elektronische Aufzeichnung	27
D.8	Signalprozessor	28
Anhang E (informativ) Korrekturverfahren für Abstandsamplituden		29
Literaturhinweise		32

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16148:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 58 „Gas cylinders“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 23 „Ortsbewegliche Gasflaschen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 16148:2006 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Gegenüber EN ISO 16148:2006 wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:

Großflaschen mit einem Fassungsraum von bis zu 3 000 l für verdichtete und verflüssigte Gase sind im Anwendungsbereich enthalten.

Die Verfahren der nachfolgenden Ultraschallprüfung während der wiederkehrenden Prüfung, wie im neuen Anhang A (normativ) beschrieben, wurden hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 16148:2013 wurde vom CEN als prEN ISO 16148:2013 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

In den letzten Jahren wurden erfolgreich neue Techniken der zerstörungsfreien Prüfung (NDT, en: non-destructive testing) als Alternative zu den konventionellen Prüfverfahren zum Zeitpunkt der wiederkehrenden Inspektion und Prüfung bei Gasflaschen, Großflaschen und anderen Behältern eingeführt.

Eines der alternativen NDT-Verfahren für bestimmte Anwendungen ist die Schallemissionsprüfung (AT, en: acoustic emission testing), die sich in einigen Ländern als anwendbares Verfahren bei der wiederkehrenden Inspektion und Prüfung erwiesen hat.

Das Prüfverfahren erfordert eine Druckbeaufschlagung, die über dem üblichen Fülldruck liegt.

Das Druckmedium kann entweder Gas oder Flüssigkeit sein.

Messungen der Schallemission (AE, en: acoustic emission) werden zur Bestimmung und Ortung von Schallemissionsquellen angewendet. Andere NDT-Verfahren sind für die Bewertung der Bedeutung der durch die Messungen der Schallemission (AE) entdeckten Emissionsquellen erforderlich. Eines der alternativen NDT-Verfahren, die im Anschluss an die Schallemissionsprüfung verwendet werden, ist die Ultraschallprüfung (UT, en: ultrasonic testing), welche sich als anwendbares Verfahren bei der wiederkehrenden Inspektion und Prüfung erwiesen hat. Zweck dieser Internationalen Norm ist es, ein Verfahren bereitzustellen, dass Befunde von Schallemissionen, wie von längsorientierten rissartigen Fehlstellen ortet, erkennt und deren Relevanz bewertet. Die Ultraschallprüfung mit Scherwellen (Schrägeinstrahlung) soll direkt nach der Schallemissionsprüfung (AT) durchgeführt werden, um die Bedeutung der AE-Befunde zu bewerten.

Diese Internationale Norm enthält zwei AT-Verfahren und zwei Verfahren zur nachfolgenden Ultraschallprüfung, und zur Differenzierung werden diese nachfolgend Verfahren A und Verfahren B bezeichnet (siehe Abschnitt 3).

Mit Einverständnis der von der zuständigen Behörde im Zulassungsland anerkannten Prüf- und Zertifizierungsstelle darf die hydraulische Druckbeanspruchung von Flaschen und Großflaschen durch ein gleichwertiges, auf AE/UT Verfahren A oder B beruhendes Verfahren ersetzt werden.

Diese Internationale Norm behandelt die allgemeinen Anforderungen für die wiederkehrende Inspektion und Prüfung von Druckgefäßen, basierend auf den *Empfehlungen für den Transport von gefährlichen Gütern: Modellvorschriften* der UN.

Sofern irgendein Widerspruch zwischen dieser Internationalen Norm und jeglicher anwendbaren Rechtsvorschrift besteht, hat immer die Rechtsvorschrift Vorrang.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt Verfahren für die Anwendung der Schallemissionsprüfung (AT, acoustic emission testing) und der nachfolgenden Ultraschallprüfung (UT, en ultrasonic testing) während der wiederkehrenden Inspektion und Prüfung von nahtlosen Flaschen und Großflaschen aus Stahl mit einem Fassungsraum bis zu 3 000 l für verdichtete und verflüssigte Gase. Diese Prüfung ergibt AE-Befunde (AE, en: acoustic emission) und -Ortungen, die durch eine weitere auf Ultraschallprüfung basierende Untersuchung auf eine mögliche Kerbe in der Flasche oder Großflasche bewertet werden. Neben der Ultraschallprüfung könnten andere Verfahren als weitere Prüfung angewendet werden, welche jedoch nicht in den Anwendungsbereich dieser Internationalen Norm fallen.

Diese Internationale Norm gilt nicht für Verbundflaschen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 6406, *Gas cylinders — Seamless steel gas cylinders — Periodic inspection and testing*

ISO 9712, *Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel*

ISO /IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

EN 1330-9, *Zerstörungsfreie Prüfung — Terminologie — Teil 9: Begriffe der Schallemissionsprüfung*

EN 13477-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Schallemissionsprüfung — Gerätecharakterisierung — Teil 1: Gerätebeschreibung*

EN 13477-2, *Zerstörungsfreie Prüfung — Schallemissionsprüfung — Charakterisierung der Prüfausrüstung — Teil 2: Überprüfung der Betriebskenngrößen*

ASTM E1419, *Standard Practice for Examination of Seamless, Gas-Filled, Pressure Vessels using Acoustic Emission*

ASNT SNT-TC-1A, *Recommended Practice for Personnel Qualification and Certification in Nondestructive Testing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1330-9 und die folgenden Begriffe.

**3.1
bruchkritische Kerbe**
Mangel oder Beschädigung, die groß genug ist, unter bestimmten Betriebsbedingungen ein instabiles Risswachstum aufzuweisen

**3.2
Betriebsdruck^{N1)}**
sich in einer vollen Gasflasche einstellender Druck eines verdichteten Gases bei einer einheitlichen Bezugstemperatur von 15 °C

Anmerkung 1 zum Begriff: In Nordamerika wird häufig „service pressure“ verwendet um eine vergleichbare Bedingung zu benennen, normalerweise bei 21,1 °C (70 °F).

^{N1)} Nationale Fußnote: In ISO 10286:2007, A.2.8, noch als „Arbeitsdruck“ bezeichnet. Inzwischen wird einheitlich die deutsche Übersetzung „Betriebsdruck“ verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: In Ostasien wird häufig „service pressure“ verwendet um eine vergleichbare Bedingung zu benennen, normalerweise bei 35 °C.

[ISO 10286:2007, Definition A.2.8]

3.3

normaler Fülldruck

Druck, mit dem die Flasche oder Großflasche beim Füllen beaufschlagt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser ist durch die bei der Verdichtung auftretende Wärme üblicherweise größer als der gekennzeichnete Betriebsdruck.

3.4

Schallemissionsprüfdruck

maximaler Druck, bei dem die Schallemissionsprüfung durchgeführt wird

3.5

höchstzulässiger Druck

maximaler Druck, dem ein Behälter ausgesetzt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei verflüssigten Gasen ist dies der sich einstellende Druck bei der maximalen Betriebstemperatur (z. B. 65 °C).

3.6

Bereich des Schallemissionsprüfdrucks

Druckbereich, in dem Schallemissionen beobachtet werden

3.7

Verfahren A

Schallemissionsprüfung mit einer pneumatischen Druckbeaufschlagung von mindestens 110 % des normalen Fülldrucks, normalerweise bei einer Baugruppe von Flaschen (z. B. Bündel) oder Großflaschen (z. B. Trailerfahrzeug mit Großflaschen)

3.8

Verfahren B

Schallemissionsprüfung mit einer Beaufschlagung mit Wasserdruck bis zum Druck bei der wiederkehrenden Prüfung

3.9

Störquellen

andere Schallemissionen als auf Grund von Risswachstum oder plastischer Verformung

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Störquellen sind Reibgeräusche vom Kontakt zwischen den Oberflächen der Kerbe, wenn sich die Flasche ausdehnt, oder Reibgeräusche von Walzzunder innerhalb der Kerbe beim Ausdehnen der Flasche.

3.10

Kalibrierring

Abschnitt aus gleichem Flaschenwerkstoff, der für die Kalibrierung der Ultraschallprüfung verwendet wird

3.11

Kurve der entfernungsabhängigen Amplitudenkorrektur

DAC

(en: distance amplitudes correction curve)

Kurve, die während des Standardisierungsverfahrens erzeugt wird und den Amplitudenverlust des wiederkehrenden Signals als Funktion des Signalabstands angibt

3.12

Sucheinheit für Scherwellen

Block aus Werkstoff, welcher der Oberflächenkrümmung des Probekörpers entspricht und den Ultraschallwandler in solch einem Winkel ausrichtet, dass Scherwellen gesendet und empfangen werden

3.13

Kontaktmittel

flüssiges Medium, das eine dünne und blasenfreie Schicht zwischen der Sucheinheit und dem Probekörper bildet

3.14

Sprungabstand

Abstand an der Prüfoberfläche von der Eintrittsstelle des Schalls zur Austrittsstelle an der gleichen Oberfläche bei der Ultraschallprüfung mit Schrägeinstrahlung (Scherwellen)

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser kann als Abstand an der Oberfläche einer vollständigen Wellenbahn des Schalls im Prüfwerkstoff betrachtet werden.

4 Grundlagen

Wenn Flaschen oder Großflaschen mit Kerben druckbeaufschlagt werden, können Schallwellen (AE) durch unterschiedliche Quellen (z. B. Störquellen oder aufgrund von Risswachstum) erzeugt werden. Diese Quellen können Schallwellen bei einem Druck, der kleiner, gleich oder größer als der Betriebsdruck ist, erzeugen. Die Schallwellen breiten sich über die gesamte Struktur aus.

An der Oberfläche der Flaschen oder Großflaschen angebrachte piezoelektrische Sensoren nehmen die Schallwellen auf. Sie sind mit einem Signalprozessor verbunden, der die mit dem Wellendurchgang am Sensor verbundenen AE-Signalparameter aufzeichnet. Schallwellen breiten sich mit durchschnittlichen Geschwindigkeiten aus. Mit mindestens zwei Sensoren, von denen je einer an jedem Ende der Flasche oder der Großflasche angebracht ist, kann die annähernde Ortung der Schallquellen durch Auswertung der Laufzeitunterschiede der Schallwellen zu den verschiedenen Sensoren erfolgen.

Überschreiten die gemessenen Wellen die festgelegten Werte über einem linearen Abstand auf der Flasche, müssen die entsprechenden Stellen einer gezielten Nachprüfung (z. B. Ultraschallprüfung) unterzogen werden, um das Vorhandensein von Kerben zu bestätigen und deren Abmessungen zu bestimmen. Wenn diese Nachprüfung ergibt, dass die Tiefe der Kerbe einen festgelegten Wert übersteigt (dieser Wert hängt von einer Anzahl von Faktoren ab, d. h. Flaschenwerkstoff, Wanddicke, geschätzter Verlauf des Ermüdungsrissses, Berechnungen von bruchkritischen Kerben und von jeglicher praktischen Erfahrung) ist die Flasche aus dem Betrieb zu nehmen.

Erweist sich nach der Prüfung eine erneute Kalibrierung der Schallemissionsprüfung als negativ, muss die betreffende Flasche mittels eines zerstörungsfreien Prüfverfahrens (NDT), ausgenommen des AT-Verfahrens A, erneut untersucht werden.

5 Qualifikation des Personals

Die Ausrüstung für die Schallemissions- und Ultraschallprüfungen darf nur von qualifiziertem und erfahrenem Personal bedient und deren Funktion überwacht werden, wobei die entsprechenden Normen, wie von der zuständigen Behörde zugelassen, zur Anwendung kommen (z. B. ISO 9712, ASNT SNT-TC-1A). Der Prüfer muss für die Stufe I zertifiziert sein und muss von einem Bediener beaufsichtigt werden, der für die Stufe II zertifiziert ist. Die Prüfstelle muss einen zertifizierten Bediener der Stufe III beauftragen (Angestellter des Unternehmens oder eine dritte Stelle), um das komplette Schallemissions-Prüfprogramm zu beaufsichtigen.

6 Besondere Angaben zur Sicherstellung wirksamer Prüfungen

6.1 Allgemeines

Um ungültige AE-Prüfungen bei Anwendung des Verfahrens A zu vermeiden und um den Kaiser-Effekt zu überwinden, muss der AT-Prüfdruck den Druck überschreiten, dem die Flasche vorher während des Betriebs ausgesetzt war, d. h. den normalen Fülldruck für verdichtete Gase und den sich einstellenden Druck bei der höchstzulässigen Betriebstemperatur (z. B. 65 °C) für verflüssigte Gase.

ANMERKUNG 1 Der Kaiser-Effekt ist gekennzeichnet durch das Ausbleiben der Schallemission, bis die vorangegangene maximale Belastung überschritten worden ist.

Wenn der Druck der Flasche oder der Großflasche 110 % ihres normalen Fülldrucks überschreitet, z. B. dadurch, dass sie hohen Umgebungstemperaturen ausgesetzt wird, muss dies aufgezeichnet werden (siehe ANMERKUNG zu 11 d)).

Nach der Druckbeaufschlagung über den AT-Prüfdruck hinaus, darf das Verfahren A innerhalb eines Zeitraums von weniger als einem Jahr oder bevor eine genügende Anzahl von Druckzyklen erfolgt ist, nicht durchgeführt werden, da dies die Empfindlichkeit der Prüfung vermindern kann.

ANMERKUNG 2 Die Anzahl der Druckzyklen ist abhängig von den Auslegungsparametern, insbesondere von der Werkstoffzusammensetzung der Flasche oder Großflasche, die der wiederkehrenden Inspektion und Prüfung unterzogen wird. Die Anzahl der Druckzyklen bei Betriebsdruck der Flasche oder Großflasche liegt üblicherweise zwischen 75 und 100.

Wurde ein Druck, der größer als der normale Fülldruck ist, aufgebracht und der Zeitraum von mindestens einem Jahr oder eine ausreichende Anzahl von Druckzyklen wurde nicht erreicht, muss die AE-Prüfung bei 10 % über diesem übermäßigen Druck liegen, darf aber den Auslegungsprüfdruck (TP) der Flasche oder Großflasche nicht überschreiten. Immer wenn ein Gefäß für verflüssigte Gase überfüllt worden ist, muss dies dem Prüfer durch den Eigentümer den Betreiber der Flasche oder Großflasche gemeldet werden. Wenn die AE-Prüfung einen Druck ergibt, der über dem Auslegungsprüfdruck liegt, dann darf Verfahren A nicht angewendet werden. Nur Verfahren B oder eine hydrostatische Druckprüfung darf durchgeführt werden.

WARNUNG — Es sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um einen sicheren Betrieb sicherzustellen und jegliche Energie, die bei der Wasserdruckprüfung freigesetzt werden könnte, aufzufangen. Es sollte beachtet werden, dass pneumatische Druckprüfungen mehr Vorkehrungen erfordern als Wasserdruckprüfungen, da unabhängig von der Flaschengröße jeder Fehler bei der Durchführung der Prüfung mit großer Wahrscheinlichkeit zum Bersten unter Gasdruck führt. Daher sollten diese Prüfungen nur dann durchgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Sicherheitsmaßnahmen den sicherheitstechnischen Anforderungen genügen.

6.2 Verfahren der Schallemissionsprüfung

Während der wiederkehrenden Inspektion und Prüfung von nahtlosen Flaschen aus Stahl nach dieser Internationalen Norm darf eines der beiden Verfahren zur Schallemissionsprüfung (A oder B) angewendet werden. Bei beiden Verfahren muss die im Anschluss an die AE-Befunde durchgeführte Ultraschallprüfung nach dem anwendbaren Prüfverfahren in Anhang A durchgeführt werden.

Sobald ein Verfahren (A oder B) gewählt wurde, ist dessen Ergebnis endgültig.

6.3 Druckbeaufschlagung

In der Gasindustrie werden im Allgemeinen niedrige Druckbeaufschlagungsraten angewendet. Diese Praxis fördert die Sicherheit und verringert die Kosten für neue Geräte. AE-Prüfungen sollten mit ausreichend niedrigen Druckbeaufschlagungsraten durchgeführt werden, um die Verformung der Flaschen im Gleichgewicht mit der aufgetragenen Beanspruchung zu ermöglichen. Die Druckbeaufschlagung sollte so langsam erfolgen, dass keine störenden Geräusche durch das Druckmedium erzeugt werden. Für Verfahren A verwenden gängige derzeitige Praktiken eine Druckbeaufschlagungsrate von annähernd 35 bar/h (3,5 MPa/h) für Großflaschen.

ANMERKUNG Für kleinere Flaschen kann eine höhere Druckbeaufschlagungsrate geeignet sein, vorausgesetzt, es wird nachgewiesen, dass alle nachteiligen Fehler erkannt werden können und dass die Druckbeaufschlagungsrate gering genug ist, um ein Anhalten der Druckbeaufschlagung vor dem Bersten der Flasche zu ermöglichen. Druckhaltezeiten sind nicht erforderlich, können jedoch aus anderen Gründen als die der AE-Messung nützlich sein.

Störquellen können während der gesamten Druckbeaufschlagung Wellen hervorrufen. Wachstum von Ermüdungsrissen erzeugt gewöhnlich Wellen bei Drücken, die höher als der normale Fülldruck sind.