

DIN EN 12817

ICS 23.020.30

Ersatz für
DIN EN 12817:2006-06 und
DIN EN 12818:2006-05

**Flüssiggas-Geräte und -Ausrüstungsteile –
Überprüfung und erneute Qualifizierung von Behältern für Flüssiggas
(LPG) mit einem Fassungsraum bis einschließlich 13 m³;
Deutsche Fassung EN 12817:2010**

LPG Equipment and accessories –
Inspection and requalification of LPG tanks up to and including 13 m³;
German version EN 12817:2010

Équipements et accessoires GPL –
Inspection et requalification des réservoirs de capacité inférieure ou égale à 13 m³ pour gaz
de pétrole liquéfiés (GPL);
Version allemande EN 12817:2010

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12817:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NSAI (Irland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 016-00-06 AA „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstung — Spiegelausschuss zum CEN/TC 286“ im Normenausschuss Druckgasanlagen (NDG).

Der Inhalt dieser Europäischen Norm stimmt nicht in allen Punkten mit den nationalen gesetzlichen Bestimmungen zum Betrieb von Flüssiggasbehältern in Deutschland überein (siehe A-Abweichung in Anhang K). Dies gilt insbesondere für die Betriebssicherheitsverordnung. In dieser Verordnung werden Flüssiggasbehälter als überwachungsbedürftige Anlagen eingestuft und unterliegen damit festgelegten rechtsverbindlichen Anforderungen u. a. bezüglich der Prüfungen. Die Bestimmungen der Betriebssicherheitsverordnung werden zudem durch die Technischen Regeln Betriebssicherheit (TRBS) konkretisiert. Deshalb wird hiermit darauf hingewiesen, dass die nationalen gesetzlichen Regelungen verbindlicher anzusehen sind als diese Norm. Die Technischen Regeln Betriebssicherheit (TRBS) sind unter anderem zu finden auf dem Internetauftritt der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), unter www.baua.de.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12817:2006-06 und DIN EN 12818:2006-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Inhalte beider Normen zusammengefasst;
- b) Verbesserung des Anhanges C, der zum normativen Anhang wurde;
- c) Einfügen eines neuen Abschnittes Normative Verweisungen;
- d) Aufnahme einer A-Abweichung in Anhang K mit Verweis auf die deutsche Betriebssicherheitsverordnung;
- e) Anpassen an die gültigen Gestaltungsregeln.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12817: 2002-08, 2006-06

DIN EN 12818: 2002-08, 2006-05

Deutsche Fassung

Flüssiggas-Geräte und -Ausrüstungsteile —
Überprüfung und erneute Qualifizierung von Behältern für
Flüssiggas (LPG) mit einem Fassungsraum bis einschließlich 13 m³

LPG Equipment and accessories —
Inspection and requalification of LPG tanks up to and
including 13 m³

Équipements et accessoires GPL —
Inspection et requalification des réservoirs de capacité inférieure
ou égale à 13 m³ pour gaz de pétrole liquéfiés (GPL)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Dezember 2009 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Sicherheit.....	8
4.1 Sicherheitsvorkehrungen	8
4.2 Unsichere Zustände	8
4.3 Undichtigkeiten	8
5 Schriftliche Anweisung	9
6 Überprüfung und erneute Qualifizierung von Behältern	9
6.1 Regelmäßige Überprüfung.....	9
6.2 Wiederkehrende Prüfung	10
6.3 Erneute Qualifizierung	10
6.3.1 Erneute Qualifizierung von oberirdischen LPG-Behältern.....	10
6.3.2 Erneute Qualifizierung von unterirdischen LPG-Behältern	11
6.3.3 Inbetriebnahme	11
7 Überprüfung des Behälters und der Behälterausrüstung	12
7.1 Behälter.....	12
7.2 Behälterausrüstung und angeschlossene Rohrleitungen.....	12
7.3 Ventilschutzeinrichtung	12
7.4 Erdung	12
7.5 Druckentlastungsventile	12
7.6 Druckmessgeräte.....	13
7.7 Füllstandsanzeiger	13
7.8 Absperrventile.....	13
7.9 Gewindebolzen, Bolzen, Muttern und Unterlegscheiben	13
7.10 Korrosionsschutzsystem.....	13
7.11 Stützpfeiler und Fundamente	13
8 Befähigung	13
8.1 Regelmäßige Überprüfung.....	14
8.2 Wiederkehrende Prüfung	14
8.3 Erneute Qualifizierung	14
9 Aufzeichnungen	14
9.1 Behälterdaten	14
9.2 Berichte.....	14
Anhang A (informativ) Sichtprüfung	15
A.1 Innere und äußere Sichtprüfungen	15
A.2 Prüfverfahren	15
A.2.1 Äußere Sichtprüfung	15
A.2.2 Innere Sichtprüfung.....	15
A.3 Aufzeichnungen	16
A.4 Zusätzliche Prüfung.....	16
Anhang B (informativ) Hydraulische Druckprüfung	17
Anhang C (normativ) Schallemissionsprüfung.....	18
C.1 Anwendungsbereich	18
C.2 Verfahrensbeschreibung	18

C.3	Messtechnik	18
C.3.1	Sensoren	18
C.3.2	System zur Erfassung und Auswertung	18
C.4	Prüfung	18
C.4.1	Prüfanweisung	18
C.4.2	Sicherheitsvorkehrungen	19
C.4.3	Anordnung der Sensoren	19
C.4.4	Druckbeaufschlagung	21
C.5	Erfassung und Auswertung von Daten	21
C.5.1	Bewertungskriterien	21
C.5.2	Echtzeitsteuerung und Abbruchkriterien	22
C.5.3	Anschließende Auswertung	22
C.5.4	BehälterEinstufung	22
C.6	Datenspeicherung und Bericht	22
Anhang D (informativ) Ultraschalltdickenprüfung		23
D.1	Allgemeines	23
D.2	Einstellung der Geräte	23
D.3	Kontrollmessung	23
D.4	Messungen der Manteldicke	23
D.5	Messungen der Böldendicke	23
D.6	Auswertung	24
D.7	Zurückweisungskriterien	24
Anhang E (informativ) Bewertung von Behältern durch Stichprobenentnahme		25
E.1	Allgemeines	25
E.2	Homogenes Fertigungslos	25
E.3	Auswahl der Stichproben	25
E.4	Auswahl der Proben	26
E.5	Prüfdauer	26
E.6	Darstellung der Ergebnisse und Entscheidungen	26
E.7	Annahmekriterien	26
E.8	Berechnungsbeispiel für eine Stichprobe	27
Anhang F (informativ) Äußere Überwachung von unterirdischen Behältern mittels Kamera		28
F.1	Allgemeines	28
F.2	Prüfverfahren	28
F.3	Auswertung der Ergebnisse	28
F.4	Aufzeichnungen	28
Anhang G (informativ) Überwachung des kathodischen Schutzes für unterirdische Behälter mittels Opferanoden		29
G.1	Allgemeines	29
G.2	Aufzeichnungen	29
G.3	Verfahren	29
G.4	Messen des galvanischen Stroms	29
G.5	Messen des Spannungsunterschieds zwischen Behälter und Referenzelektrode	29
G.6	Ergebnisse	30
Anhang H (informativ) Überwachung des kathodischen Schutzes für unterirdische Behälter mittels eingepprägtem Strom		31
H.1	Allgemeines	31
H.2	Ausrüstung	31
H.3	Bedingungen	31
H.4	Isolationswiderstand der Beschichtung	31
H.4.1	Verfahren	31
H.4.2	Berechnung	32
H.5	Ergebnisse	32
H.6	Überprüfungszeiträume	32

Anhang I (informativ) Überwachung der Korrosion von unterirdischen Behältern durch	
Feuchtigkeits- und Kondensationsdetektion.....	33
I.1 Allgemeines.....	33
I.2 Ausrüstungseigenschaften	33
I.3 Überwachung	33
I.4 Auswertung	33
Anhang J (informativ) Beispiel eines Prüfberichts	34
Anhang K (informativ) A-Abweichungen	35
Literaturhinweise	36

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12817:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 286 „Flüssiggas-Geräte und Ausrüstungsteile“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NSAI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2010, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2010 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anwender dieser im Anwendungsbereich von Artikel 118A des EG-Vertrags erstellten Europäischen Norm sollten sich der Tatsache bewusst sein, dass kein formaler rechtlicher Zusammenhang zwischen Normen und Richtlinien, die gegebenenfalls nach Artikel 118A des EG-Vertrags erlassen wurden, besteht. Außerdem können durch die nationale Rechtsetzung in den Mitgliedstaaten Anforderungen definiert werden, die über die Mindestanforderungen einer nach Artikel 118A erlassenen Richtlinie hinausgehen. Die Beziehung zwischen der nationalen Rechtsetzung in Umsetzung von Richtlinien nach Artikel 118A und der vorliegenden Europäischen Norm kann im nationalen Vorwort der nationalen Norm, mit der die vorliegende EN umgesetzt wird, erläutert werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 12817:2002 und EN 12818:2002.

Bei den größten Änderungen handelt es sich um die folgenden:

- Zusammenlegung von zwei Normen: EN 12817:2002 und EN 12818:2002;
- Verbesserung des Anhangs C, der zum normativen Anhang wurde;
- Einfügen eines neuen Abschnittes: Abschnitt 2, Normative Verweisungen.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Die wiederkehrende Prüfung und erneute Qualifizierung von Behältern für Flüssiggas (LPG, en: Liquefied Petroleum Gas) mit einem Fassungsraum bis einschließlich 13 m³ haben sich in verschiedenen Ländern unterschiedlich entwickelt und reichen von genau festgelegten bis zu variablen Prüfintervallen mit Programmen für die wiederkehrende Prüfung, die in verschiedenen Verfahren durchgeführt werden. Diese Europäische Norm für die wiederkehrende Prüfung und erneute Qualifizierung beruht auf der Gesetzgebung und den Anwendungsvorschriften der europäischen Länder und Industrie. Darüber hinaus hat der Einsatz von LPG in unterschiedlichen Anwendungsfällen die Industrie darin bestärkt, die Anforderungen für die regelmäßige Überprüfung und wiederkehrende Prüfung und erneute Qualifizierung für jeden dieser Anwendungsfälle in unterschiedlicher Weise zu behandeln.

Diese Europäische Norm beinhaltet die Verwendung von Stoffen und Verfahren, die gesundheitsschädlich sein können, sofern keine geeigneten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Sie bezieht sich nur auf die technische Eignung und entbindet den Anwender grundsätzlich nicht von der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften für Gesundheit und Sicherheit.

Bei der Erarbeitung dieser Europäischen Norm wurde vorausgesetzt, dass die diesbezügliche Ausführung ihrer Bestimmungen entsprechend ausreichend qualifiziertem und erfahrenem Personal übertragen wird.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen fest für:

- a) die regelmäßige Überprüfung, wiederkehrende Prüfung und erneute Qualifizierung von ortsfesten LPG-Lagerbehältern mit einem Fassungsraum ab 150 l bis einschließlich 13 m³ sowie der zugehörigen Ausrüstung;
- b) die Kennzeichnung von Behältern und/oder Aufbewahrung der Aufzeichnungen über Ergebnisse aus der regelmäßigen Überprüfung, wiederkehrenden Prüfung und erneuten Qualifizierung, soweit angemessen.

Diese Europäische Norm gilt nicht für die tiefkalte Lagerung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

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 — Gerätecharakterisierung — Teil 2: Überprüfung der Betriebskenngrößen*

EN 13554, *Zerstörungsfreie Prüfung — Schallemissionsprüfung — Allgemeine Grundlagen*

EN 14584, *Zerstörungsfreie Prüfung — Schallemissionsprüfung — Prüfung von metallischen Druckgeräten während der Abnahmeprüfung — Planare Ortung von Schallemissionsquellen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

wiederkehrende Prüfung

äußere Prüfung der sichtbaren Teile eines Behälters und dessen zugehöriger Ausrüstung

3.2

regelmäßige Überprüfung

äußere Prüfung der sichtbaren Teile eines Behälters und dessen zugehöriger Ausrüstung, die in kürzeren Abständen durchgeführt wird als die wiederkehrende Prüfung

3.3

erneute Qualifizierung

in Zeitabständen durchzuführende Überprüfung/Prüfung, üblicherweise zum Zeitpunkt der wiederkehrenden Prüfung, um die Eignung des Behälters für einen weiteren Betriebszeitraum zu bestätigen

3.4

zugelassene Stelle

Person oder Organisation, zugelassen durch eine zuständige nationale Behörde, die durch entsprechende Qualifikation, Ausbildung, Erfahrung und Mittel in der Lage ist, die Überprüfung und Prüfung von Druckgeräten für den LPG-Betrieb durchzuführen und objektiv zu beurteilen

3.5 befähigte Person
Person, die durch ihre Qualifikation, Ausbildung, Erfahrung und Mittel in der Lage ist, die Überprüfung und Prüfung von Druckgeräten für den LPG-Betrieb durchzuführen und objektiv zu beurteilen

3.6 zuständige nationale Behörde
von einem Mitgliedstaat anerkannte oder ernannte Organisation, die den sicheren Betrieb von LPG-Druckgeräten überwacht

3.7 schriftliche Anweisung
ein von einer zugelassenen Stelle erarbeitetes Dokument, das Angaben zur Prüfung enthält

3.8 Inbetriebnahme
Vorbereitung für den sicheren Betrieb

3.9 Außerbetriebnahme
Entfernung aus dem Betrieb und sichere Vorbereitung für die Überprüfung/Prüfung

3.10 Flüssiggas
(en: Liquified Petroleum Gas)
LPG
Gemisch von überwiegend Butan oder Propan mit Spuren anderer Kohlenwasserstoffgase, eingestuft in Übereinstimmung mit UN Nummer 1965, Kohlenwasserstoffgas, Gemisch, verflüssigt, oder N.A.G. (nicht anderweitig genannt) oder UN Nummer 1075, Petroleumgase, verflüssigt

ANMERKUNG In einigen Ländern werden auch die UN Nummer 1011 und die UN Nummer 1978 zur Bezeichnung von LPG verwendet.

4 Sicherheit

4.1 Sicherheitsvorkehrungen

Bei der Außerbetriebnahme, Inbetriebnahme und Überprüfung/erneuten Qualifizierung eines Behälters und seiner Ausrüstung müssen geeignete Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

4.2 Unsichere Zustände

Jeder von einer befähigten Person im Anlagenbereich eines LPG-Lagerbehälters beobachtete unsichere Zustand ist in angemessener Weise der für den sicheren Betrieb des Behälters/Anlagenbereiches verantwortlichen Person zu melden, und entsprechende Maßnahmen sind zu ergreifen.

4.3 Undichtigkeiten

Jegliche festgestellte Undichtigkeit am Behälter oder an dessen Ausrüstung muss unverzüglich der für den sicheren Betrieb des Behälters verantwortlichen Person gemeldet werden.

Die erforderliche Maßnahme zur Sicherung des Behälters oder seiner Ausrüstung muss durch eine befähigte Person veranlasst werden.

ANMERKUNG Verfahren zum Erkennen von Undichtigkeiten beinhalten:

- Sichtprüfung;
- Geruchsprüfung;
- Hörprüfung;
- Verwendung von Gaswarngeräten.

5 Schriftliche Anweisung

5.1 Für jeden Behälter und dessen Ausrüstung muss eine schriftliche Anweisung unter Berücksichtigung der Anforderungen nach Abschnitt 6 bis Abschnitt 8 erstellt werden.

5.2 Sind die Pflichten zwischen verschiedenen Parteien aufgeteilt, müssen die entsprechenden Verantwortungsbereiche in der schriftlichen Anweisung eindeutig festgelegt werden.

5.3 Die Zeitabstände zwischen den Überprüfungen sind unter Berücksichtigung der folgenden Punkte festzulegen:

- den Festlegungen zur Auslegung des Behälters und dessen Ausrüstung;
- dem Korrosionsschutzsystem des Behälters;
- dem angewendeten System zur Sicherstellung, dass die LPG-Qualität den diesbezüglichen Spezifikationen/Normen entspricht und dass keine Bestandteile enthalten sind, die den Werkstoff des Behälters oder seiner Ausrüstung beschädigen;
- dem Überwachungssystem für das Befüllen und die Wartung des Behälters.

ANMERKUNG Die maximale Frist zwischen den erneuten Qualifizierungen sollte üblicherweise nicht mehr als 20 Jahre betragen, und bei nicht zufrieden stellenden Zuständen sollte der Zeitraum verkürzt werden.

5.4 Die schriftliche Anweisung muss folgende Angaben beinhalten:

- die maximalen Zeitabstände zwischen den Überprüfungen;
- die zu prüfenden Teile;
- die Art der Prüfung;
- die kritischen Teile, die, sofern sie geändert oder repariert wurden, von einer befähigten Person/zugelassenen Stelle zu überprüfen sind, bevor sie wieder in Betrieb genommen werden können;
- die Anforderungen an Druckentlastungsventile (siehe 7.5.1);
- den Namen der zugelassenen Stelle, die die schriftliche Anweisung ausgestellt hat;
- das Ausstellungsdatum der schriftlichen Anweisung.

6 Überprüfung und erneute Qualifizierung von Behältern

6.1 Regelmäßige Überprüfung

6.1.1 Jeder Behälter und dessen Ausrüstung müssen innerhalb der in der schriftlichen Anweisung festgelegten Zeitabstände einer regelmäßigen Überprüfung unterzogen werden.

6.1.2 Sind Reparaturen erforderlich, muss ein Prüfbericht oder Mängelbericht angefertigt werden.

6.1.3 Die regelmäßigen Überprüfungen müssen Sichtprüfungen zum Zeitpunkt der Befüllung des Behälters einschließen.

6.1.4 Die regelmäßigen Überprüfungen müssen die Prüfungen nach 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5.2, 7.5.4, 7.7 und 7.11 beinhalten.

6.2 Wiederkehrende Prüfung

6.2.1 Jeder Behälter und dessen Ausrüstung müssen innerhalb der in der schriftlichen Anweisung festgelegten Zeitabstände einer wiederkehrenden Prüfung unterzogen werden.

6.2.2 Die wiederkehrenden Prüfungen müssen die Prüfungen nach 6.1.4, 7.5.1, 7.5.3, 7.6, 7.8, 7.9 und 7.10 beinhalten.

6.2.3 Bei oberirdischen LPG-Behältern muss eine Sichtprüfung der Außenwände durchgeführt werden (siehe Anhang A). Wenn Behälter mit einem fest angebrachten passiven Brandschutz ausgestattet sind, sind die im Anhang A beschriebenen Techniken ungeeignet. Die schriftliche Anweisung muss alternative Verfahren zuzüglich zu den in Anhang A festgelegten festlegen, um sicherzustellen, dass an der Außenwand des Behälters keine Korrosion auftritt.

6.3 Erneute Qualifizierung

6.3.1 Erneute Qualifizierung von oberirdischen LPG-Behältern

Die Zeitabstände für die erneute Qualifizierung sind in der schriftlichen Anweisung festzulegen. Die erneute Qualifizierung muss die Prüfungen nach 7.5.1 beinhalten und mit einem der folgenden Punkte übereinstimmen:

- a) erneute Qualifizierung jedes einzelnen Behälters, einschließlich einer äußeren Sichtprüfung und mindestens einer der folgenden Prüfungen:
 - 1) innere Sichtprüfung (siehe Anhang A),
 - 2) hydraulische Druckprüfung (siehe Anhang B),
 - 3) Schallemissionsprüfung (siehe Anhang C),
 - 4) Wanddickenüberprüfungen (siehe Anhang D),
 - 5) andere zu jeglicher oben genannten Prüfung gleichwertige Prüfung;
- b) erneute Qualifizierung durch Stichprobenentnahme aus einem Fertigungslos bei in Serienfertigung hergestellten Behältern (siehe Anhang E).

Die Probenbehälter sollten einer äußeren Sichtprüfung unterzogen werden (siehe Anhang A) und vor Durchführung einer jeglichen Reparatur oder Aufarbeitung den folgenden Prüfungen unterzogen werden:

- c) innere Sichtprüfung (siehe Anhang A); und
 - d) hydraulische Druckprüfung (siehe Anhang B); und
 - e) Ultraschallprüfung der Wanddicke (siehe Anhang D); und
 - f) Röntgen- oder Ultraschallprüfung der Schweißnähte, vergleichbar mit den Fertigungsprüfungen;
- oder
- g) Schallemissionsprüfung (siehe Anhang C).