

DIN EN 17278



ICS 75.200

Einsprüche bis 2020-05-06
Ersatz für E DIN EN 17278:2018-09**Entwurf****Erdgasfahrzeuge –
Fahrzeugbetankungsgeräte;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17278:2020**

Natural gas vehicles –
Vehicle fuelling appliances;
German and English version prEN 17278:2020

Véhicules fonctionnant au gaz naturel –
Bornes de distribution de carburant véhicules;
Version allemande et anglaise prEN 17278:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-03-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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 nagas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62, Josef-Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn.

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 71 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieser Normentwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (prEN 17278:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 326 „Erdgasfahrzeuge – Betankung und Betrieb“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) und TSE (Türkei) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 032-03-07 AA „Gasversorgung für erdgasbetriebenen Fahrzeuge“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas).

Soweit in diesem europäischen Normentwurf Belange des Arbeitsschutzes berührt werden, wird darauf hingewiesen, dass diesbezügliche nationale Vorschriften Vorrang vor den in diesem Normentwurf festgelegten Anforderungen haben. Wenn strengere örtliche oder nationale Anforderungen bestehen, ersetzen diese die in diesem europäischen Normentwurf genannten Mindestanforderungen.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfs gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Dieses Dokument wurde von DIN Deutsches Institut für Normung e. V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. aufgestellt.

Es ist vorgesehen diese Norm in das DVGW-Regelwerks „Gas“ aufzunehmen.

Erdgasfahrzeuge — Fahrzeugbetankungsgeräte

Véhicules fonctionnant au gaz naturel — Bornes de distribution de carburant véhicules

Natural gas vehicles — Vehicle fuelling appliances

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Abkürzungen	10
5 Risikomanagement	10
6 Allgemeine Konstruktionsbeschreibung.....	11
6.1 Allgemeine Konstruktion	11
6.2 Allgemeine Anforderungen.....	11
6.3 Werkstoffe	12
6.4 Innere Systeme und Bauteile des VFA.....	12
6.4.1 Kraftstoffabgabesystem	12
6.4.2 Betankungsdruck-Entladesystem	14
6.4.3 Verriegelungseinrichtung	14
6.4.4 Verdichter	14
6.4.5 Gasrückhaltesystem	14
6.4.6 Temperatúrausgleichssystem.....	15
6.4.7 Trockner	16
6.4.8 Sicherheitseinrichtungen	16
6.4.9 Rohrleitungen	17
6.5 Dauerhafte Verbindungen.....	18
6.6 Verbindungen zum Gasverteilungsnetz.....	18
6.7 Gaszusammensetzung.....	18
6.8 Schalldämmung.....	18
6.9 Lüftung.....	18
7 Gehäuse	18
8 Prüfung.....	19
8.1 Allgemeines	19
8.2 Abnahmeprüfung.....	19
8.3 Prüfung der Dokumentation des Druckgeräts.....	20
8.4 Druckfestigkeitsprüfung (Nachweisprüfung).....	20
8.4.1 Allgemeines	20
8.4.2 Verfahren der Druckfestigkeitsprüfung (Nachweisprüfung)	20
8.4.3 Dauerfestigkeitsprüfung.....	21
8.5 Dichtheitsprüfung	21
8.5.1 Allgemeines	21
8.5.2 Verfahren für die Dichtheitsprüfung.....	21
8.6 Prüfung von Sicherheitseinrichtungen	21
8.7 Wiederkehrende Prüfung.....	22
8.7.1 Allgemeines	22
8.7.2 Wiederkehrende Prüfung von Gaspufferbehältern.....	22
8.7.3 Wiederkehrende Prüfung des Betankungsschlauchs	22
9 Installation.....	22
9.1 Allgemeines	22

9.2	VFA-Standort.....	22
9.3	VFA-Außeninstallation.....	24
9.3.1	VFA-Standort draußen.....	24
9.3.2	Installationsbedingungen.....	24
9.3.3	Lüftungsbedingungen.....	24
9.4	VFA-Inneninstallation.....	24
9.4.1	VFA-Standort in geschlossenen Räumen.....	24
9.4.2	Installationsbedingungen.....	25
9.4.3	Lüftungsbedingungen.....	25
9.4.4	Kompatibilität mit anderen Gasgeräten.....	26
10	Betrieb.....	26
10.1	Allgemeines.....	26
10.2	Installations- und Wartungsanleitung.....	26
10.2.1	Allgemeines.....	26
10.2.2	Installationsanleitung.....	27
10.2.3	Instandhaltungsanleitung.....	28
10.2.4	Demontageanleitung für VFA.....	29
10.2.5	Wartungs- und Inspektionsanleitung.....	29
10.3	Benutzerhandbuch.....	29
10.3.1	Allgemeines.....	29
10.3.2	Deckblatt.....	29
10.3.3	Sicherheitsabschnitt.....	30
10.3.4	Zusätzliche Sicherheitsinformationen.....	30
11	Anwender des VFA.....	31
12	Kennzeichnung und Etikettierung.....	31
13	Instandhaltungs- und Prüfintervall des Gaserkennungssystems.....	32
Anhang A (informativ) Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen für die Betankung von NGV in Innenräumen durch in Außenbereichen installierte VFA.....		33
Anhang Z A (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräte-Richtlinie).....		34
Literaturhinweise.....		35

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17278:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 326 „Erdgasfahrzeuge — Betankung und Betrieb“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN und TSE gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen des Mandats M/071 erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/68/EU.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie 2014/68/EU, siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt die Konstruktion, Herstellung, Installation, Prüfung, den Betrieb und die Instandhaltung von Fahrzeugbetankungsgeräten (VFA, en: vehicle fuelling appliance) — die Baugruppen aus dem Druckgerät mit begrenzten technischen Parametern zur privaten Betankung von Erdgasfahrzeugen (NGV, en: natural gas vehicles) mit verdichtetem Erdgas (CNG, en: compressed natural gas).

Dieses Dokument gilt für VFA, die mit Erdgas, wie in anwendbaren einschlägigen Vorschriften zur Gaszusammensetzung oder EN 16723-2 definiert, oder mit anderen Gasen, die diese Anforderungen erfüllen, versorgt werden, einschließlich Biomethan, aufbereitetes Kohlenflözmethan (CBM) sowie (vor Ort oder an einem anderen Ort) aus einem Flüssigerdgasverdampfer (LNG) gewonnenes Gas.

Im Fall der Kombination der zertifizierten VFA-Baugruppe mit zusätzlichen Geräten wie etwa externen Speichern und/oder Zapfsäulen gilt EN ISO 16923 für die neue Baugruppe — das zertifizierte VFA mit dem hinzugefügten externen Gerät.

Im Fall der Kombination miteinander verbundener VFA-Baugruppen gilt EN ISO 16923 für die gesamte neue Baugruppe der VFA-Baugruppen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 1779:1999, *Zerstörungsfreie Prüfung — Dichtheitsprüfung — Kriterien zur Auswahl von Prüfmethoden und -verfahren*

EN 60204-1:2018 *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60079-10-1:2015, *Explosionsgefährdete Bereiche — Teil 10-1: Einteilung der Bereiche — Gasexplosionsgefährdete Bereiche*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

EN 13445-1:2014, *Unbefeuerte Druckbehälter — Teil 1: Allgemeines*

EN 13480-1:2017, *Metallische industrielle Rohrleitungen — Teil 1: Allgemeines*

EN 16723-2:2017, *Erdgas und Biomethan zur Verwendung im Transportwesen und Biomethan zur Einspeisung ins Erdgasnetz — Teil 2: Festlegungen für Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge*

EN ISO 4126-1:2013, *Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck — Teil 1: Sicherheitsventile (ISO 4126-1:2013)*

EN ISO 4126-3:2006, *Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck — Teil 3: Sicherheitsventile und Berstscheibeneinrichtungen in Kombination*

EN ISO 9809-1:2019, *Gasflaschen —Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Stahl — Gestaltung, Konstruktion und Prüfung. Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit kleiner als 1 100 MPa*

EN ISO 9809-2:2019, *Gasflaschen — Wiederbefüllbare nahtlose Gasflaschen aus Stahl — Gestaltung, Konstruktion und Prüfung — Teil 2: Flaschen aus vergütetem Stahl mit einer Zugfestigkeit größer als oder gleich 1 100 MPa*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 14469:2017, *Straßenfahrzeuge — Betankungsanschluss für komprimiertes Erdgas (CNG) (ISO 14469:2017)*

EN ISO 30013:2011, *Gummi- und Kunststoffschläuche — Verfahren zur Bestrahlung mit Laborlichtquellen — Bestimmung der Änderungen von Farbe, Aussehen und anderen physikalischen Eigenschaften (ISO 30013:2011)*

EN IEC 60079-0:2018, *Explosionsgefährdete Bereiche — Betriebsmittel — Allgemeine Anforderungen*

ISO 18119:2018, *Gas cylinders — Seamless steel and seamless aluminium-alloy gas cylinders and tubes — Periodic inspection and testing*

ISO 11119-1:2012, *Gas cylinders — Refillable composite gas cylinders and tubes — Design, construction and testing — Part 1: Hoop wrapped fibre reinforced composite gas cylinders and tubes up to 450 l*

ISO 11119-2:2012, *Gas cylinders — Refillable composite gas cylinders and tubes — Design, construction and testing — Part 2: Fully wrapped fibre reinforced composite gas cylinders and tubes up to 450 l with load-sharing metal liners*

ISO 11119-3:2013, *Gas cylinders — Refillable composite gas cylinders and tubes — Design, construction and testing — Part 3: Fully wrapped fibre reinforced composite gas cylinders and tubes up to 450L with non-load-sharing metallic or non-metallic liners*

ISO 11119-4:2016, *Gas cylinders — Refillable composite gas cylinders — Design, construction and testing — Part 4: Fully wrapped fibre reinforced composite gas cylinders up to 150 l with load-sharing welded metallic liners*

EN ISO 15609-1:2019, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

automatischer Neustart

(en: automatic restart)

System zur Einleitung einer Betankungssequenz ohne physisches Eingreifen einer Person am Gerät

3.2

Biomethan

(en: biomethane)

Gas beinhaltet prinzipiell entweder aus der Aufbereitung von Biogas oder der Methanisierung von Bio-Synthesegas gewonnenes Methan

[QUELLE: EN 16723-2:2017, 3.3]

3.3

Abreißvorrichtung

(en: breakaway device)

Verbinder, der sich wenn nötig in einem vorbestimmten Abschnitt löst; dabei beinhaltet jeder separate Abschnitt ein selbstschließendes Absperrventil, das sich automatisch abdichtet

[QUELLE: EN ISO 16923:2018, 3.5]

3.4

Berstdruck

(en: burst pressure)

Druck, der Versagen und daraus resultierenden Flüssigkeitsverlust über die Komponentenumhüllung verursacht

[QUELLE: EN ISO 16923:2018, 3.8]

3.5

verdichtetes Erdgas

(en: compressed natural gas)

zur Verwendung als Kraftstoff verdichtetes und gespeichertes Erdgas

[QUELLE: EN ISO 16923:2018, 3.12]

3.6

Verdichter

(en: compressor)

inhärentes System eines VFA, das den Gasdruck von einer geringeren auf eine höhere Stufe treibt

3.7

Gaspufferbehälter

(en: cylinder)

Druckgefäß zur Speicherung von CNG

3.8

privater Bereich

(en: domestic area)

Bereich, in dem Menschen leben und möglicherweise arbeiten

BEISPIEL ein Hof oder eine Garage eines privaten Hauses

3.9

Trockner

(en: dryer)

Ausrüstung zur Verringerung des Wasserdampfgehalts (Feuchtigkeit) von Erdgas

[QUELLE: EN ISO 16923:2018, 3.16]

3.10

Gehäuse

(en: enclosure)

Struktur, die kein Gebäude oder Schutzdach ist und ein Bauteil einer Tankstelle umschließt

BEISPIEL Umhausung, Behälter oder Maschinenschrank

[QUELLE: EN ISO 16923:2018, 3.17]

3.11

Prüfer

(en: examiner)

qualifizierte Person, die benannt ist, um die Übereinstimmung mit der anzuwendenden Norm zu prüfen

Anmerkung 1 zum Begriff: In bestimmten Fällen kann ein unabhängiger externer Prüfer gefordert werden.

[QUELLE: EN ISO 14732:2013, 3.12]

3.12

schnelle Leckage

(en: fast leakage)

Leckage in einem VFA-Bauteil, die zu einem plötzlichen Druckabfall in diesem Bauteil führt, der mit Druckmessgeräten erkannt werden kann

3.13

Betankungsdruck-Entladesystem

(en: fuelling pressure discharge system)

inhärentes System des VFA, das ausgelegt ist, um die Reduzierung von CNG-Druck im Betankungsfüllstutzen und so sicheres Trennen vom Erdgasfahrzeug (NGV) zu ermöglichen

3.14

Kraftstoffabgabesystem

(en: fuel delivery system)

inhärentes System des VFA zur Abgabe von CNG vom VFA ans Fahrzeug, einschließlich Betankungsschlauch, Betankungsfüllstutzen und Abbruchvorrichtung

3.15

Gasrückhaltesystem

(en: gas containment system)

inhärentes System des VFA, das mindestens einen Gaspufferbehälter und die damit verbundenen Sicherheitsvorrichtungen umfasst

3.16

Schlauch

(en: hose)

Rohrleitung aus flexiblem Werkstoff mit angebauten Anschlussteilen

[QUELLE: EN ISO 16923:2018, 3.31]

3.17

Verriegelungseinrichtung

(en: locking system)

inhärentes System des VFA zum Blockieren der Aktivierung von VFA-Funktionen bei unbefugtem Zugriff

3.18

maximal zulässiger Druck

(en: maximum allowable pressure)

maximaler Druck, auf den eine Komponente oder ein System während des normalen Betriebs ausgelegt ist

3.19

Erdgas

(en: natural gas)

komplexe gasförmige Mischung aus Kohlenwasserstoffen, Primärmethan, enthält aber im Allgemeinen Ethan, Propan und höhere Kohlenwasserstoffe und einige nicht brennbare Gase wie Stickstoff und Kohlendioxid

Anmerkung 1 zum Begriff: Erdgas kann auch Komponenten oder Einschlüsse wie Schwefelverbindungen und/oder andere chemische Spezies enthalten.

[QUELLE: EN 16723-2:2017, 3.12]

3.20

nicht-privater Bereich

(en: non-domestic area)

Bereich, in dem Menschen nicht leben, sondern nur arbeiten

BEISPIEL ein Gelände, eine Werkstatt oder eine Garage eines kleinen Gewerbebetriebs

3.21

private Betankung

(en: non-commercial fuelling)

Betankung für den eigenen Bedarf und nicht für den Handel mit CNG

3.22

wiederkehrende Prüfung

(en: periodic inspection)

gründliche Untersuchung durch eine qualifizierte Person, die protokolliert wird, um als Grundlage für die fortlaufende Bewertung zu dienen

3.23

qualifizierte Person

(en: qualified person)

Person, die ihre Kompetenz und Kenntnis durch Ausbildung, Schulung, und/oder relevante praktische Erfahrung erlangt hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Qualifikationsprüfung kann erforderlich sein, um den Grad der Kompetenz und Kenntnisse nachzuweisen.

[QUELLE: EN ISO 3834-1:2005, 3.2]

3.24

langsame Leckage

(en: slow leakage)

Leckage in dem VFA-Bauteil, die durch Gasmessgeräte (intern oder extern) erkannt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Langsame Leckage kann nicht durch Druckmessgeräte erkannt werden.

3.25

Temperaturausgleichsystem

(en: temperature compensation system)

System oder Vorrichtung zur Begrenzung des höchsten Gasausgangsdrucks

3.26

Anwender

(en: user)

Person, die das VFA betreibt

3.27

Fahrzeugbetankungsgerät

(en: vehicle fuelling appliance)

Vorrichtung, die in einem einzelnen Gerät hergestellt, geprüft und zertifiziert wird und für die private Betankung von NGV mit CNG durch direktes Befüllen des/der Kraftstofftanks des NGV vorgesehen ist

4 Abkürzungen

CNG	verdichtetes Erdgas (en: compressed natural gas)
MAWP	höchstzulässiger Betriebsdruck (en: maximum allowable working pressure)
NGV	Erdgasfahrzeug (en: natural gas vehicle)
PRD	Druckentlastungsventil (en: pressure relief device)
TPRD	kombiniertes Druck-Temperatur-Ventil (en: temperature pressure relief device)
VFA	Fahrzeugbetankungsgerät (en: vehicle fuelling appliance)

5 Risikomanagement

Das Risikomanagement muss den in EN ISO 12100 beschriebenen Verfahren zur Beurteilung der Sicherheit von Maschinen folgen.

Das VFA muss so konstruiert sein, dass Risiken für Anwender, Wartungspersonal, Anlagen und die Umwelt minimiert werden.

Die Risikobeurteilung muss die Konstruktion, den Bau, den Betrieb und die Instandhaltung des VFA umfassen. Der Risikobeurteilungsprozess muss angewendet werden, um die Konsequenzen gefährdender Ereignisse zu bewerten und geeignete Maßnahmen zur Risikominderung und/oder Minderung der Konsequenzen zu bestimmen.

Zur Minderung von Feuer- und Explosionsrisiken müssen unter anderem die folgenden Maßnahmen angewendet werden:

- a) Vermeidung der Bildung entflammbarer oder explosionsfähiger Mischungen;
- b) Vermeidung statischer Aufladung;
- c) Vermeidung von Zündquellen;

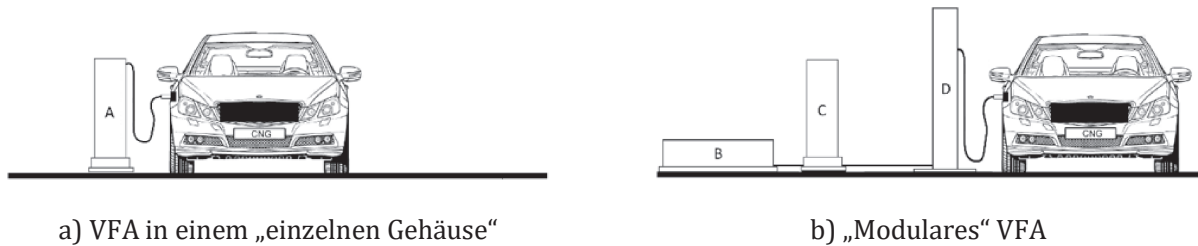
- d) Minderung der Auswirkungen eines Feuers oder einer Explosion.

Schutz vor Zündung in explosionsgefährdeten Bereichen muss durch die Anwendung von Schutzsystemen nach EN IEC 60079-0 erfolgen.

6 Allgemeine Konstruktionsbeschreibung

6.1 Allgemeine Konstruktion

Die möglichen Varianten der VFA-Konstruktion sind in Bild 1 dargestellt.



Legende

- | | | | |
|---|--|---|-------------------------------|
| A | Gehäuse eines VFA in einem „einzelnen Gehäuse“ | C | Modul 2 eines „modularen“ VFA |
| B | Modul 1 eines „modularen“ VFA | D | Modul 3 eines „modularen“ VFA |

Bild 1 — Allgemeine Konstruktion eines VFA

Das VFA muss ausgerüstet sein mit:

- a) einem Kraftstoffabgabesystem;
- b) einem Betankungsdruck-Entladesystem;
- c) Verriegelungssystem;
- d) Verdichter und/oder Gasrückhaltesystem.

Das VFA kann auch mit einer oder mehreren der folgenden Komponenten ausgerüstet sein:

- einem Trockner;
- einem Temperatenausgleichssystem mit einem Höchstdruck von 200 bar.

Das VFA muss von dem Prüfer als eine Einheit zertifiziert werden. VFA mit einem Gasrückhaltesystem von mehr als 25 bar l unterliegen den europäischen gesetzlichen Vorschriften für Druckgeräte.

6.2 Allgemeine Anforderungen

Die folgenden Anforderungen gelten für die VFA-Konstruktion:

- 1) Die Druckbehälter des VFA müssen EN 13445-1 entsprechen.
- 2) Die Rohrleitungen des VFA müssen EN 13480-1 entsprechen.
- 3) Die Anzahl an Anschlüssen und andere mögliche Punkte für Lecks oder Gasaustritt in die Atmosphäre bei Anlage oder Ausrüstung müssen minimiert werden.

- 4) Die potenzielle Erzeugung einer eingegrenzten explosiven Atmosphäre muss vermieden werden.
- 5) Die Risikoprävention von Feuer und Explosionen muss absehbare Fehlfunktionen und Fehlanwendungen berücksichtigen.
- 6) Der Einbau von Ausrüstung muss den Bedingungen vor Ort angemessen sein.
- 7) Zum Schutz des VFA vor Kollisionsschäden müssen Barrieren oder andere Mechanismen bereitgestellt werden, wenn das VFA der Gefahr einer Fahrzeugkollision ausgesetzt ist.
- 8) Das VFA muss im Fall eines Stromverlusts sicher abgeschaltet werden können.
- 9) Das VFA muss über eine Vorrichtung verfügen, um sicherzustellen, dass Ölverschleppung vom Verdichter, Staub, Wasser und andere Verunreinigungen im Gasfluss die Anforderungen von EN 16723-2 einhalten.
- 10) Die spezifischen klimatischen Bedingungen des Standorts sowie die erwarteten Tiefst- und Höchsttemperaturen während des Betriebs müssen berücksichtigt werden.
- 11) Einrichtungen zur Sicherstellung eines maximalen Betankungsdrucks von 200 bar mit Temperatenausgleich (200 bar bei 20 °C) müssen vorgesehen werden.

Alle VFA-Komponenten, Rohrleitungen und Formstücke müssen in einer für die vorgesehene Verwendung geeigneten Weise unter Anwendung fundierter technischer Praktiken, die für die gesamte Bandbreite an Drücken, Temperaturen, Wetterbedingungen und Lasten, die unter normalen und fehlerhaften Bedingungen auftreten können, geeignet sind, hergestellt, gekennzeichnet und zusammengestellt werden.

6.3 Werkstoffe

Alle Werkstoffe müssen:

- a) für ihre vorgesehene Anwendung geeignet sein;
- b) beständig gegenüber den Nennwerten für Temperaturextreme, Korrosion, Feuchtigkeit, Erdgas oder Biomethan und Alterung sein.

Der Hersteller des VFA muss dafür Sorge tragen, dass alle für die Konstruktion der Komponenten verwendeten Werkstoffe den Spezifikationen entsprechen. Der Hersteller des VFA muss die Einhaltung der Werkstoffspezifikationen dokumentieren, indem er Werkstoffe einsetzt, die entweder harmonisierten Normen entsprechen oder von einer Europäischen Zulassung für Druckgerätewerkstoffe abgedeckt sind.

6.4 Innere Systeme und Bauteile des VFA

6.4.1 Kraftstoffabgabesystem

6.4.1.1 Allgemeines

Das Kraftstoffabgabesystem dient dazu, NGV mit einem Druck von bis zu 200 bar zu betanken. Das Kraftstoffabgabesystem muss einen Betankungsschlauch mit Füllstutzen und Abbruchvorrichtung enthalten.

6.4.1.2 Betankungsschlauch

Die folgenden Anforderungen gelten für einen Betankungsschlauch:

- 1) Der Betankungsschlauch muss für CNG-Betankungsvorgänge ausgelegt und hergestellt sein. Der Betankungsschlauch muss entsprechend dauerhaft gekennzeichnet sein.

- 2) Der Betankungsschlauch muss für einen Temperaturbereich von -40 °C bis 65 °C geeignet sein.
- 3) Der MAWP muss dauerhaft von dem Hersteller auf dem Betankungsschlauch angegeben werden.
- 4) Der Betankungsschlauch ist einer hydrostatischen Prüfung zu unterziehen. Der Prüfdruck muss dem höchsten der folgenden Werte entsprechen:
 - dem Druck entsprechend der maximalen Beanspruchung, der das Druckgerät im Betrieb unter Berücksichtigung des höchsten zulässigen Drucks und der maximal zulässigen Temperatur ausgesetzt sein kann, multipliziert mit dem Faktor 1,25;
 - dem höchsten zulässigen Druck, multipliziert mit dem Faktor 1,43.

- 5) Die Werkstoffe des Betankungsschlauchs müssen gegen die schädigende Wirkung üblicher Automobilflüssigkeiten, mit denen sie in Kontakt kommen können, beständig sein.

ANMERKUNG 1 Werkstoffe für Betankungsschläuche, die die Anforderungen an die Sauerstoffalterung und das Eintauchen nichtmetallischer Materialien nach UN/ECE R 110 erfüllen, gelten als mit dieser Anforderung konform.

- 6) Der Betankungsschlauch muss so konstruiert sein, dass eine Durchdringung oder eine Leckage aus dem inneren Schlauch sich nicht ausdehnt oder die äußere Ummantelung, das Geflecht und die inneren Lagen beschädigt.

ANMERKUNG 2 Ein Betankungsschlauch, der die Durchlässigkeitsprüfung nach UN/ECE R 110 besteht, gilt als mit dieser Anforderung konform.

- 7) Die Werkstoffe des Betankungsschlauchs müssen UV-beständig sein. Die Werkstoffe müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 30013 geprüft werden.
- 8) Die äußere Ummantelung des Betankungsschlauchs muss aus elektrisch nicht-leitenden Werkstoffen bestehen (d. h. metallische Geflechte dürfen zwischen den Formstückenden nicht freiliegen).
- 9) Die Betankungsschlauchverbindungen müssen einer Kraft in linearer Richtung standhalten, die größer als die Abreißkraft ist. An einem Betankungsschlauch verwendete Endformstücke müssen dauerhaft mit einer Abreißkraft von mindestens 1 340 N angebracht sein.
- 10) Die Formstücke von Betankungsschläuchen müssen mit einem flachen Griff mit Standardschlüsselweite ausgestattet sein.
- 11) Die Formstücke von Betankungsschläuchen müssen aus korrosionsbeständigem Metall bestehen oder mit einer korrosionsbeständigen Beschichtung versehen werden.

ANMERKUNG 3 Formstücke von Betankungsschläuchen, die die Salzsprühnebelprüfung nach UN/ECE R 110 bestehen, gelten als mit dieser Anforderung konform.

6.4.1.3 Füllstutzen

Der Füllstutzen muss mit den Empfängerstutzen B200 und C200 nach EN ISO 14469 kompatibel sein.

6.4.1.4 Abreißvorrichtung

Die folgenden Anforderungen gelten für eine Abreißvorrichtung:

- 1) Die Abreißvorrichtung muss speziell für CNG-Betankungsvorgänge ausgelegt und hergestellt sein.
- 2) Die Abreißvorrichtung muss so konstruiert sein, dass sie extremen Temperaturen und dauerhafter Druckwechselbeanspruchung widersteht.

- 3) Die Abreißvorrichtung muss für eine Betriebstemperatur von -40 °C bis 65 °C geeignet sein.
- 4) Die Abreißvorrichtung muss sich bei Anwendung einer maximalen Schlauchzugkraft von 660 N, aber nicht weniger als 200 N abtrennen.

6.4.2 Betankungsdruck-Entladesystem

Das VFA muss mit einem Betankungsdruck-Entladesystem ausgerüstet sein. Nach der Betankung müssen Füllstutzen und/oder Betankungsschlauch sicher druckentlastet werden, damit der Füllstutzen sicher entfernt werden kann. Das druckentlastete Gas muss sicher vom VFA eingefangen werden.

6.4.3 Verriegelungseinrichtung

Wenn das VFA im Außenbereich installiert ist, muss es mit einer Verriegelungseinrichtung ausgestattet sein. Die Verriegelungseinrichtung darf den Zugang zu der „NOT-AUS“-Taste und der „STOPP“-Taste nicht verhindern.

6.4.4 Verdichter

Der Gasverdichter des VFA muss für die Kompression brennbarer Gase ausgelegt sein. Die in Tabelle 1 angegebenen Bemessungsgrenzen sind anzuwenden.

Tabelle 1 — Bemessungsgrenzen für VFA-Gasverdichter

Bereich	Maximale Eingangsdurchflussrate Nm^3/h	Maximaler Versorgungsdruck des Verdichters bar
Privater Bereich	5	200
Nicht-privater Bereich	20	250

6.4.5 Gasrückhaltesystem

6.4.5.1 Allgemeines

Ein VFA mit einer Gasrückhaltesystemenergie von weniger als $25\text{ bar}\cdot\text{l}$, einem Speichervolumen von nicht mehr als 1 l und einem maximalen Betriebsdruck von nicht mehr als 200 bar darf in Innenräumen installiert werden. Die Inneninstallation muss zusätzlichen Maßnahmen nach 6.4.8 entsprechen.

Ein VFA mit einer Gasrückhaltesystemenergie von mehr als $25\text{ bar}\cdot\text{l}$ darf nur in Außenbereichen installiert werden. Die Installation in Außenbereichen erfordert zusätzliche Maßnahmen zur Behandlung zusätzlicher Gefährdungen und Risiken wie etwa hoher Druck und Gasaustritt. Das maximale Gasvolumen in dem VFA bei Installationen im Außenbereich ist wie folgt zu begrenzen:

- Für private Bereiche: 100 Wasserliter Kapazität des Gasrückhaltesystems.
- Für nicht-private Bereiche: 400 Wasserliter Kapazität des Gasrückhaltesystems. Mögliche Gefahrenbereiche und Sicherheitsabstände sind nach EN 60079-10-1 zu bestimmen.

6.4.5.2 Gaspufferbehälter

Die folgenden Anforderungen gelten für in dem Gasrückhaltesystem verwendete Zylinder:

- Nahtlose Gaspufferbehälter aus Stahl müssen EN ISO 9809-1 und EN ISO 9809-2 entsprechen.

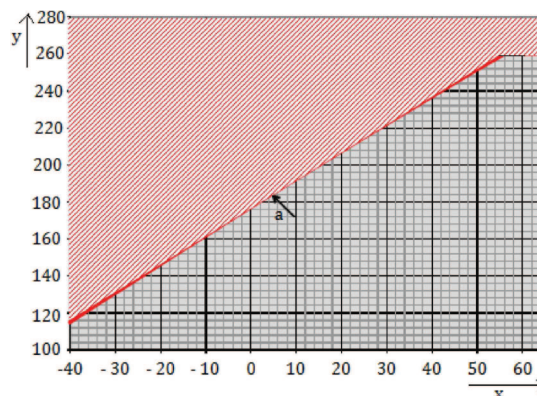
- Gaspufferbehälter aus Verbundwerkstoff müssen ISO 11119-1, ISO 11119-2, ISO 11119-3 und ISO 11119-4 entsprechen.
- Gaspufferbehälter aus Aluminiumlegierung müssen ISO 18119 entsprechen.

Jeder Gaspufferbehälter des Gasrückhaltesystems oder alle Gaspufferbehälter zusammen müssen ausgestattet sein mit:

- a) manuelles Absperrventil,
- b) automatisches Absperrventil,
- c) Strömungsbegrenzungsventil,
- d) Druckentlastungseinrichtung (PRD),
- e) kombinierte Temperatur und Druckentlastungseinrichtung (TPRD).

6.4.6 Temperatursystem

Für VFA mit einem Volumen des Gasrückhaltesystems von bis zu 1 l muss das Temperatursystem den Gasausgangsdruck des VFA wie in Bild 2 gezeigt begrenzen.



Legende

	akzeptabler Fülldruck
a	konstante Dichtelinie
x	Gastemperatur (°C)
y	Druck (bar)

Bild 2 — Temperaturkompensierte Betankungsdrucksteuerung

Der Temperatursystem muss auf der Temperatur an dem Ort des betankten NGV basieren. Wenn sich das VFA und das betankte NGV an verschiedenen Orten befinden, muss ein Temperatur-Messumformer an dem Betankungsort zur Steuerung des Temperatursystems installiert werden.

Der Gasausgangsdruck des VFA muss durch ein System begrenzt werden, das diesen Druck in Kombination mit dem temperaturkompensierten Äquivalent des maximalen Fülldrucks und der Bemessungstemperatur des Speichers, der Fahrzeugbehälter oder des nachgelagerten Systems automatisch regelt. Der maximale Betankungsdruck beträgt 200 bar.

6.4.7 Trockner

Wenn ein Trockner erforderlich ist, muss er von dem Hersteller als Teil des VFA installiert werden.

6.4.8 Sicherheitseinrichtungen

6.4.8.1 Allgemeines

Das VFA muss mit Sicherheitseinrichtungen ausgestattet sein, um Überdruck, Übertemperatur und potenziell Gaslecks oder -freisetzen in allen Betriebsarten einschließlich der Betriebsart Bereitschaft verhindern.

Das VFA muss bei Aktivierung der Sicherheitseinrichtungen sicher abschalten. Das VFA sollte nur manuell neu gestartet werden. Ein automatischer Wiederanlauf kann nach einem Stromausfall angewendet werden, wenn die gesamte Sicherheit und Unversehrtheit des Systems aufrechterhalten wird.

Die Eingangs- und Ausgangsleitungen des VFA müssen mit isolierenden Absperreinrichtungen wie etwa manuelle Absperrventile, automatische Absperrventile oder Rückschlagventile ausgestattet sein. Diese Absperreinrichtungen müssen das VFA im Fall des Transports, der Installation, der Sicherheitsabschaltung, der Instandhaltung oder in anderen Situationen isolieren, in denen die Sicherheitsanalyse die Gasisolierung in dem VFA fordert.

Das VFA muss mit Sicherheitseinrichtungen ausgestattet sein, die das Stromnetz vor dem schädlichen Einfluss des mit diesem Netz verbundenen VFA schützen.

6.4.8.2 Überdrucksicherheitseinrichtung

Das VFA muss mit einer Überdrucksicherheitseinrichtung ausgestattet sein, um das Risiko eines Überdrucks zu verhindern. Das Druckentlastungsventil und die Berstscheibe müssen EN ISO 4126-1 und EN ISO 4126-3 entsprechen. Alle Abblaseleitungen müssen an einen sicheren Ort außerhalb des Gebäudes abgeblasen werden.

6.4.8.3 Übertemperatursicherheitseinrichtungen

Das VFA muss mit einem oder mehreren Temperaturfühler(n) ausgestattet sein, um die folgenden Temperaturen zu überwachen:

- a) der VFA-Bauteile, in denen das VFA sicher abschalten muss, wenn die Temperatur der Bauteile die Nennbetriebsparameter überschreitet;
- b) der Druckseite des Verdichters, in dem das VFA sicher abschalten muss, wenn die Gasdruckseitentemperatur 60 °C überschreitet.

6.4.8.4 Gaslecksicherheitseinrichtungen

Das VFA muss mit Einrichtungen zur Erkennung langsamer oder schneller Leckage ausgestattet sein, um das Risiko von Gasleckagen zu verhindern.

Für die Erkennung langsamer Leckagen muss das VFA mit einem oder mehreren Gassensor(en) ausgestattet sein, der/die sich im oberen Teil des VFA oder im oberen Teil der Räume, in denen das VFA installiert ist, befinden muss/müssen.

Für die Erkennung schneller Leckage muss das VFA mit digitalen oder analogen Druckmessfühlern ausgestattet sein, die einen Druckabfall in gasführenden Teilen des VFA erkennen können.

Sensorsignale müssen zu einer sicheren Abschaltung der Einrichtung führen.

6.4.8.5 Sicherheitseinrichtung für niedrigsten Gaseingangsdruck

Das VFA muss mit einer Sicherheitseinrichtung für niedrigen Gaseingangsdruck ausgestattet sein. Das VFA muss sicher abschalten, wenn der Gaseingangsdruck unter den zulässigen Mindestdruck des VFA fällt.

6.4.8.6 Not-Aus-Taste

Eine Not-Aus-Taste muss außerhalb des Betankungsbereichs angebracht und eindeutig gekennzeichnet sein. Eine zweite Not-Aus-Taste kann an einem anderen leicht zugänglichen Ort angebracht werden.

6.4.8.7 Erkennungssystem für Betankungsschlauchrisse

Das VFA muss mit einem Erkennungssystem für Betankungsschlauchrisse ausgerüstet sein. Das VFA muss im Fall eines zufälligen Brechens des Betankungsschlauchs während der NGV-Betankung abgeschaltet werden.

6.4.8.8 Schutz der Gas-Eingangsversorgungsrohrleitung

Das VFA muss entweder mit einem Rückschlagventil oder einem automatischen Absperrventil zum Schutz der Gas-Eingangsversorgungsrohrleitung vor Überdruck ausgestattet sein.

6.4.8.9 Schutz des VFA vor Überstrom und Überspannung

Das VFA muss nach EN 60204-1 vor Überstrom und Überspannung geschützt werden.

6.4.8.10 Erdungsschutz

Alle leitfähigen Oberflächen wie Rohrleitungen, Rahmen, Verdichterumhausung müssen ordnungsgemäß geerdet sein.

Die vom Hersteller des VFA zur Verfügung zu stellenden Installationsanweisungen müssen die notwendigen Anweisungen für die Stromversorgung des VFA und dessen Anschluss an einen Erdungspunkt enthalten. Diese Installation muss in Übereinstimmung mit EN 60204-1 erfolgen.

6.4.9 Rohrleitungen

Ein Druckrohrleitungssystem muss die Möglichkeit der sicheren Druckablassung von Hand in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Herstellers erlauben. Die Druckablassung darf nicht durch die Öffnung von Rohrverbindungen durchgeführt werden.

Es wird erwartet, dass der Hersteller die Grundsätze der fundierten technischen Praktiken anwendet. Rohrleitungen und Formstücke müssen fest und sicher sitzen, um jedes mögliche Auskoppeln während des Normalbetriebs zu vermeiden. Die Anzahl von Verbindungen muss auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Festigkeits- und Dichtheitsprüfungen sind nach 8.4 und 8.5 durchzuführen.

Die Installationsanleitung muss von dem Hersteller bereitgestellt werden. Diese Anleitung muss ausführliche Anweisungen zu den Anschlussverfahren des VFA für die Gasversorgungsrohrleitung unter Berücksichtigung von Aspekten wie Druckabfall in der Versorgungsleitung, der Möglichkeiten der Übertragung von Vibrationsgeräuschen des VFA im Betrieb innerhalb des Gebäudes und des möglichen vorübergehenden Druckverlusts beim Start des Geräts wie in 10.2 beschrieben enthalten.

6.5 Dauerhafte Verbindungen

Dauerhafte Werkstoffverbindungen und angrenzende Zonen müssen frei von jeglichen oberflächlichen oder internen Defekten sein, die die Systemsicherheit beeinträchtigen. Die Eigenschaften von dauerhaften Verbindungen müssen die für die zu verbindenden Werkstoffe spezifizierten Mindesteigenschaften erfüllen, es sei denn, andere relevante Eigenschaftswerte werden in den Konstruktionsberechnungen im Besonderen berücksichtigt.

Jede Verbindung von Komponenten darf nur von einer qualifizierten Person durchgeführt werden. Das Schweißen muss nach einem zugelassenen Verfahren durchgeführt werden, das jegliche notwendige Wärmebehandlung und Rückverfolgbarkeit von Werkstoffen berücksichtigt, wie in EN ISO 15609-1 beschrieben.

Dauerhafte Verbindungen müssen zerstörungsfreien Prüfungen unterzogen werden, die von einer qualifizierten Person durchgeführt werden.

6.6 Verbindungen zum Gasverteilungsnetz

Der Anschluss des VFA an das Gasverteilungsnetz muss in Übereinstimmung mit den durch den Gasnetzbetreiber festgelegten Anforderungen erfolgen.

6.7 Gaszusammensetzung

Einem NGV bereitgestelltes Erdgas muss das gleiche Niveau an Odorierung wie im örtlichen Gasverteilungsnetz aufweisen.

Jede während des Betriebs der VFA erwartete Instandhaltung oder Wartung darf die Zusammensetzung des vom VFA bereitgestellten Gases nicht nachteilig beeinträchtigen.

6.8 Schalldämmung

Die maximalen Geräuschpegel des VFA müssen die anzuwendenden Anforderungen des Standorts erfüllen.

6.9 Lüftung

Wenn das VFA für die Inneninstallation vorgesehen ist, muss es mit Vorrichtungen bereitgestellt werden, die einen Mindestluftstrom für die Belüftung des Raums garantieren, die unter normalen Bedingungen einhundertmal dem Höchstgasausgangsstrom des VFA entspricht. Der Luftstrom muss nach außen abgeleitet werden. Der Luftstrom kann zur Kühlung des Verdichters der Vorrichtung verwendet werden.

7 Gehäuse

Die folgenden Anforderungen gelten für das Gehäuse:

- 1) Das Gehäuse muss mindestens der Schutzklasse IP 22 nach EN 60529 entsprechen, um das Gerät vor direktem Kontakt und Wetterbedingungen zu schützen und einen sicheren und zuverlässigen Betrieb sicherzustellen.
- 2) Das Gehäuse muss den Anwender des VFA vor dessen möglicherweise gefahrbringenden inneren Teilen schützen (z. B. drehende oder heiße Bauteile).
- 3) Das Gehäuse muss so gestaltet sein, dass es die Ansammlung potenziell freigesetzter Gase verhindert.
- 4) Das Gehäuse muss nicht-entflammbar sein.

- 5) Die in dem Gehäuse installierten Teile und Bauteile müssen gegen unbefugten Zugang geschützt werden (z. B. Schlösser, Schalter).

ANMERKUNG Es können Vorkehrungen getroffen werden, um die Menge an Prozessrohrleitungen und Armaturen außerhalb des Gehäuses zu minimieren.

- 6) Das Schild mit den Hauptbetriebs- und Sicherheitsanweisungen muss an dem Gehäuse angebracht werden.
- 7) Das Gehäuse darf sich nicht verdrehen oder biegen und muss unversehrt bleiben, wenn eine Kraft von 2 000 N für mindestens 120 s an der Stelle angewendet wird, an der die Kraft das größte Biegemoment im Verhältnis zu ihrem Ankerpunkt erzeugt. Wird diese Anforderung nicht erfüllt, müssen während der Installation besondere Vorsichtsmaßnahmen wie etwa zusätzliche Schutzvorrichtungen und/oder spezielle Installationsbedingungen (in ausreichender Entfernung zum Verkehr) getroffen werden. Diese besonderen Sicherheitsvorkehrungen müssen in der Installations- und Wartungsanleitung angegeben werden.

Bauteile, integrierte Teile und die Anwendersteuerung können Einstellungen oder einen Austausch während der Wartung, des Betriebs und der Instandhaltung erfordern und müssen leicht zugänglich sein.

8 Prüfung

8.1 Allgemeines

Die VFA-Baugruppe wird einer Druckprüfung (Nachweisprüfung) unterzogen. Die Druckprüfung ist anhand eines der Konstruktion des VFA entsprechenden Verfahrens durchzuführen.

Bei VFA mit mehreren Druckzonen, die unterschiedlichen Betriebsdrücken ausgesetzt sind, muss jede VFA-Zone unabhängig geprüft werden.

Wenn das Bauteil oder Gerät bereits eine Bauartzulassung erhalten hat, ist eine erneute Prüfung nur erforderlich, wenn es Teil des Gaswegs ist.

Die gesamte VFA-Baugruppe muss einer Dichtheitsprüfung unterzogen werden, um die Dichtheit zu überprüfen.

Die Ergebnisse der durchgeführten Prüfungen müssen als dokumentierte Informationen aufbewahrt werden.

8.2 Abnahmeprüfung

Die folgenden Prüfungen müssen während der Herstellung an dem VFA durchgeführt werden:

- a) Prüfung der Dokumentation des Druckgeräts (8.3);
- b) Druckfestigkeitsprüfung (8.4);
- c) Dichtheitsprüfung (8.5);
- d) Prüfung der Sicherheitsvorrichtungen und Geräte (8.6).

8.3 Prüfung der Dokumentation des Druckgeräts

Wenn alle Bauteile bereits im Vorfeld geprüft (zertifiziert) wurden oder eine Bauartzulassung erhalten haben, ist eine Dichtheitsprüfung an der vollständigen VFA-Baugruppe nach der Beschreibung in 8.5 ausreichend.

Wenn ein oder mehrere Bauteil(e) nicht im Vorfeld geprüft (zertifiziert) werden, muss die VFA-Baugruppe dieser Bauteile mit dem aus dem maximal zulässigen Druck des Systems abgeleiteten Prüfdruck (d. h. Druckfestigkeitsprüfung) nach der Beschreibung in 8.4 geprüft werden.

8.4 Druckfestigkeitsprüfung (Nachweisprüfung)

8.4.1 Allgemeines

Die Bauteile der VFA-Baugruppe müssen mindestens einer der folgenden Prüfungen unterzogen werden:

- a) einzelne Druckprüfung mit dem 1,43-fachen des maximal zulässigen Drucks;
- b) Typprüfung mit dem 2,25-fachen des maximal zulässigen Drucks;
- c) Bauartzulassung durch Ermüdungsprüfung nach 8.4.3.

Die Prüfung der VFA-Baugruppe sollte mit einem ungefährlichen Gas durchgeführt werden.

8.4.2 Verfahren der Druckfestigkeitsprüfung (Nachweisprüfung)

Die Druckfestigkeitsprüfung (Nachweisprüfung) muss an einem VFA oder VFA-Teilen, das/die nicht für andere Prüfungen genutzt wird/werden, durchgeführt werden.

Vor der Durchführung der Druckfestigkeitsprüfung (Nachweisprüfung) bei normaler Umgebungstemperatur (20 °C) muss festgestellt werden, welche drucktragenden Teile während des bestimmungsgemäßen Gebrauchs des Geräts demselben Innendruck ausgesetzt sind. Diese drucktragenden Teile müssen durch geeignete Mittel (z. B. Bildung eines Prüfabschnitts) von dem Rest des Geräts getrennt werden. Diese drucktragenden Teile müssen getrennt von den anderen Teilen des VFA einem bestimmten Prüfdruck ausgesetzt werden.

Alle Bauteile wie etwa Druckanzeigen, die von einer anerkannten Zertifizierungsstelle für den Höchstdruck, dem sie ausgesetzt sind, zertifiziert wurden, dürfen entfernt und durch eine geeignete Armatur ersetzt werden.

Die Prüfteile (d. h. der Prüfabschnitt) müssen mit einer inerten Flüssigkeit gefüllt und an ein geeignetes Hydraulikpumpensystem einschließlich einer Druckmesseinrichtung, die in der Lage ist, dem erforderlichen Prüfdruck zu widerstehen, angeschlossen werden. Es muss darauf geachtet werden, kein Gas und keine Luft aus den Prüfteilen freizusetzen.

Der erforderliche Prüfdruck muss erhöht werden, bis ein gleichmäßiger hydrostatischer Manometerdruck erreicht wird, der dem 2,25- oder 1,43-fachen des vom Hersteller angegebenen maximal zulässigen Drucks (siehe 8.4.1) entspricht. Dieser Druck muss anschließend für mindestens 15 Minuten nach Anzeige der Druckmesseinrichtung aufrechterhalten werden. Während dieses Zeitraums darf kein Bruch, kein Riss, keine Verformung und kein anderer sichtbarer Schaden auftreten.

Nach der Hydraulikdruckprüfung muss die Flüssigkeit mithilfe trockener Luft aus dem VFA entfernt werden.

Wenn eine hydrostatische Druckprüfung aufgrund des negativen Einflusses auf ein VFA nicht durchgeführt werden kann, muss eine pneumatische Druckprüfung durchgeführt werden. Geeignete Sicherheitsvorkehrungen müssen getroffen werden, um Gefährdungen für Personen zu verhindern und das Risiko von Sachschäden zu minimieren.