

DIN EN ISO 16923



ICS 75.200

Einsprüche bis 2017-11-01

Entwurf**Erdgastankstellen –
CNG-Tankstellen zur Betankung von Fahrzeugen (ISO 16923:2016);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16923:2017**

Natural gas fuelling stations –
CNG stations for fuelling vehicles (ISO 16923:2016);
German and English version prEN ISO 16923:2017

Stations-service de gaz naturel –
Stations GNC pour le ravitaillement de véhicules (ISO 16923:2016);
Version allemande et anglaise prEN ISO 16923:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-09-01 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 103 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 16923:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/PC 252 „Natural gas fuelling stations for vehicles“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 326 „Erdgasfahrzeuge – Betankung und Betrieb“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Dieses Dokument behandelt den Entwurf, die Konstruktion, den Betrieb, die Inspektion und die Instandhaltung von Tankstellen zur Betankung von Fahrzeugen mit komprimiertem Erdgas (CNG, en: compressed natural gas), einschließlich Ausrüstung, Sicherheit und Steuer- und Regelvorrichtungen.

Es gilt auch für Teile einer Tankstelle, wo sich das Erdgas in einem gasförmigen Zustand befindet und komprimiertes Erdgas (CNG) abgegeben wird, das nach ISO 16924 von verflüssigtem Erdgas (LCNG, en: liquefied compressed natural gas) abgeleitet wurde.

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 032-03-07 AA „Gasversorgung für erdgasbetriebene Fahrzeuge“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas) wahrgenommen.

Dieses Dokument wurde vom 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.

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

Erdgastankstellen — CNG-Tankstellen zur Betankung von Fahrzeugen (ISO 16923:2016)

Stations-service de gaz naturel — Stations GNC pour le ravitaillement de véhicules (ISO 16923:2016)

Natural gas fuelling stations — CNG stations for fuelling vehicles (ISO 16923:2016)

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Symbole und Abkürzungen	15
4.1 Symbole	15
4.2 Abkürzungen	15
5 Risikomanagement	15
6 Allgemeine Konstruktionsanforderungen	16
6.1 Allgemeines	16
6.2 Standortauslegung	17
6.3 Sicherheitsventile und Entlüftung	17
7 Brennstoffzufuhr zur Tankstelle	18
7.1 Versorgung über die Rohrleitung	18
7.2 Versorgung aus mobiler Speicherung	18
8 Trockner	19
9 Kompressoren	19
9.1 Allgemeines	19
9.2 Überwachung und Steuerung	20
9.3 Ausführung des Kurbelgehäuses	20
9.4 Kompressorgehäuse, Kompressorräume und Schutzdächer	22
9.5 Unterirdische Kompressoranlage	23
9.6 Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche	23
10 Zwischenspeicher-Behälter	24
11 Zapfsäulen	24
11.1 Allgemeine Anforderungen	24
11.2 Abreißsicherungen	25
11.3 Zapfschläuche	26
11.4 Betankungsschläuche	26
11.5 Gehäuse	27
11.6 Betankungssteuerung und technische Ausrüstung	28
11.7 Elektrische Systeme und Verbindungen	30
11.8 Dokumentation	30
12 Odorierung des Gases	30
13 Rohrleitungssystem	31
13.1 Allgemeines	31
13.2 Erdgedeckte Rohrleitungen	31
14 Elektrik	32
14.1 Kennzeichnung	32
14.2 Kontakt mit stromführenden Teilen	32

14.3	Kabel	32
14.4	Betrieb nach Stromausfall und Wiederherstellung.....	32
14.5	Potentialausgleich und Erdung	33
15	Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen	33
15.1	Gaserkennung.....	33
15.2	Notabschaltungseinrichtungen	33
16	Notabschaltung.....	34
16.1	Notabschaltungs-Verfahren.....	34
16.2	Wiederherstellung nach der Notabschaltung	34
17	Betankung in Innenbereichen	34
17.1	Allgemeines	34
17.2	Lüftung	34
17.3	Zusätzliche Anforderungen	35
18	Prüfung und Inbetriebnahme	35
19	Betrieb.....	36
19.1	Betankungsvorgang.....	36
19.2	Sicherheitshinweise	36
19.3	Schulung.....	36
19.4	Noteinsatzplan.....	37
19.5	Betriebshandbuch.....	37
20	Inspektion und Instandhaltung.....	38
20.1	Inspektions- und Instandhaltungsprogramm.....	38
20.2	Instandhaltung und Prüfhäufigkeit der Gaserkennung.....	38
Anhang A (informativ) Beispiele der Klassifizierung explosionsgefährdeter Zonen		39
Anhang B (normativ) Trennungsabstände		46
B.1	Allgemeines	46
B.2	Externe Trennungsabstände.....	46
B.3	Interne Trennungsabstände.....	46
Anhang C (informativ) Betankungsvorgänge.....		47
C.1	Schneller Betankungsvorgang (typisch).....	47
C.2	Langsamer Betankungsvorgang.....	47
Anhang D (informativ) Beispiel für Notfallanweisungen		48
Anhang E (informativ) Beispiel der wiederkehrenden Inspektion und Instandhaltung der Tankstelle.....		49
Literaturhinweise.....		52

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 16923:2016 wurde vom Technischen Komitee ISO/PC 252 „Natural gas fuelling stations for vehicles“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und vom Technischen Komitee CEN/TC 326 „Erdgasfahrzeuge – Betankung und Betrieb“, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird, als prEN ISO 16923:2017 übernommen.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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

Dieses Dokument wurde unter dem Normungsauftrag M/533 erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN im Rahmen der Richtlinie 2014/94/EU über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe erteilt haben.

Der Normungsauftrag M/533 konzentriert sich auf Interoperabilitätsaspekte der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe, welche in diesem Dokument durch folgende Punkte für CNG-Tankstellen abgedeckt werden:

- **Betankungsdruck (Betriebsdruck):** Im Rahmen dieses Dokuments wird ein Betankungsdruck von 20,0 MPa (Messgerät) (200 bar) bei 15 °C angewendet. Dieses Dokument lässt mögliche höhere Betankungsdrücke zu, wenn die angegebenen notwendigen Anforderungen erfüllt werden. Wenn der Betankungsdruck von 20,0 MPa bei 15 °C übernommen wird, kann der maximale Betankungsdruck 26,0 MPa mit „Temperaturkompensation“ betragen.
- **Anschlussprofil:** Das harmonisierte Anschlussprofil wird in EN ISO 14469:2017 beschrieben, in der CNG-Füllkupplungen und -Tanknippel, die vollständig aus neuen und zuvor nicht verwendeten Teilen und Werkstoffen hergestellt werden, für Straßenfahrzeuge, die mit komprimiertem Erdgas (CNG) betrieben werden, bestimmt werden. Auf diese Norm wird im vorliegenden Dokument verwiesen und sie wurde in UN/ECE-Regelung Nr. 110 aufgenommen. EN ISO 14469:2017 bezieht sich auf Betankungsdrücke von 20 MPa und 25 MPa sowohl für „Größe 1“ (B200 und B250) als auch für „Größe 2“ (C200 und C250).

Neben den Interoperabilitätsaspekten sind die folgenden Aspekte relevant für die Anwendung dieses Dokuments in Europa:

- **Kraftstoffqualität:** Die Qualität des CNG für die Nutzung als Kraftstoff für Kraftfahrzeuge wird in EN 16723-2:2017 abgedeckt. In dieser Norm werden die Anforderungen und Prüfverfahren für Erdgas, Biomethan und Gemische aus beiden festgelegt.
- **Kraftstoffkennzeichnung:** Das Kraftstoffkennzeichen für CNG an Zapfsäulen wird von EN 16942:2016 abgedeckt. In dieser Norm werden harmonisierte Kennungen für vermarktete flüssige und gasförmige Kraftstoffe festgelegt. Sie wurde zudem zur Unterstützung der Richtlinie 2014/94/EU erarbeitet.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 16923:2016 wurde von CEN als prEN ISO 16923:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/PC 252, *Natural gas fuelling stations for vehicles*.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt den Entwurf, die Konstruktion, den Betrieb, die Inspektion und die Instandhaltung von Tankstellen zur Betankung von Fahrzeugen mit komprimiertem Erdgas (CNG, en: compressed natural gas), einschließlich Ausrüstung, Sicherheit und Steuer- und Regelvorrichtungen.

Es gilt auch für Teile einer Tankstelle, wo sich das Erdgas in einem gasförmigen Zustand befindet und komprimiertes Erdgas (CNG) abgegeben wird, das nach ISO 16924 von verflüssigtem Erdgas (LCNG, en: liquefied compressed natural gas) abgeleitet wurde.

Dieses Dokument gilt für Tankstellen, die mit Erdgas ausgestattet sind, wie in den anwendbaren örtlichen Bestimmungen über die Gaszusammensetzung oder wie in ISO 13686 festgelegt. Es gilt ebenfalls für andere Gase, die diese Anforderungen erfüllen, einschließlich Biomethan, aufbereitetes Kohleflöz-Methan (CBM, en: coal-bed methane) und Gas aus der Verdampfung von LNG (vor Ort oder im Werk).

Dieses Dokument umfasst die gesamte Ausrüstung für die nachgelagerte Gasversorgungsleitung (Trennungspunkt zwischen den Rohrleitungen der CNG-Tankstelle und dem Rohrleitungs-Netzwerk). Füllkuppelungen von Tankstellen sind in diesem Dokument nicht festgelegt.

Dieses Dokument behandelt Tankstellen mit den folgenden Eigenschaften:

- langsame Betankung;
- schnelle Betankung;
- privater Zugang;
- öffentlicher Zugang (Selbstbedienung oder mit Tankwart-Service);
- Tankstellen mit fest installierter Speicherung;
- Tankstellen mit mobiler Speicherung (Tochtertankstelle);
- Multikraftstoff-Tankstellen.

Dieses Dokument gilt nicht für CNG-Betankungseinrichtungen im häuslichen Bereich ohne Zwischenspeicher.

ANMERKUNG Dieses Dokument basiert auf der Bedingung, dass das der Tankstelle gelieferte Gas odorisiert ist. Für Tankstellen mit nicht odorisiertem Gas sind zusätzliche Sicherheitsanforderungen in Abschnitt 10 enthalten.

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).

ISO 7-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

ISO 834-1, *Fire-resistance tests — Elements of building construction — Part 1: General requirements*

ISO 4126-1, *Safety devices for protection against excessive pressure — Part 1: Safety valves*

ISO 8580, *Rubber and plastics hoses — Determination of ultra-violet resistance under static conditions*

ISO 9809-1, *Gas cylinders — Refillable seamless steel gas cylinders — Design, construction and testing — Part 1: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength less than 1 100 MPa*

ISO 9809-2, *Gas cylinders — Refillable seamless steel gas cylinders — Design, construction and testing — Part 2: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength greater than or equal to 1 100 MPa*

ISO 11119-1, *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, *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, *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 11439, *Gas cylinders — High pressure cylinders for the on-board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles*

ISO 11925-3, *Reaction to fire tests — Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame — Part 3: Multi-source test*

ISO 12100, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13847, *Petroleum and natural gas industries — Pipeline transportation systems — Welding of pipelines*

ISO 14120, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

ISO 15500-2, *Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel system components — Part 2: Performance and general test methods*

ISO 15500-17, *Road vehicles — Compressed natural gas (CNG) fuel system components — Part 17: Flexible fuel line*

ISO 15589-1, *Petroleum, petrochemical and natural gas industries — Cathodic protection of pipeline systems — Part 1: On-land pipelines*

ISO 15649, *Petroleum and natural gas industries — Piping*

IEC 31010, *Risk management — Risk assessment techniques*

IEC 60079-0, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 0: General requirements*

IEC 60079-10-1, *Explosive atmospheres — Part 10-1: Classification of areas — Explosive gas atmospheres*

IEC 60079-11, *Explosive atmospheres — Part 11: Equipment Protection by Intrinsic Safety “i”*

IEC 60079-14, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)*

IEC 60079-25, *Explosive atmospheres — Part 25: Intrinsically safe electrical systems*

IEC 60204-1, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

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: unter <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Baugruppe **assembly**

Teilsystem einer Tankstelle, das aus mehreren Komponenten besteht

3.2

selbstlöschend **auto-extinguishing**

Eigenschaft eines Materials, das bei Entfernen einer Flamme oder einer Zündquelle aufhört zu brennen

3.3

Biomethan **biomethane**

methanreiches Gas, das aus Biogas oder der Vergasung von Biomasse gewonnen und mit Eigenschaften aufbereitet wurde, die denen von Erdgas ähnlich sind

[QUELLE: ISO 14532:2014, 2.1.1.15]

3.4

Potentialausgleich **bonding**

äquipotentialer Bereich, in dem freiliegende Metallteile über mindestens einen Punkt mit dem Boden/der Erde elektrisch verbunden sind

3.5

Abreißsicherung **breakaway device**

Kupplung, die sich bei Bedarf an einem vorab bestimmten Abschnitt trennt, und jeder abgetrennte Bereich umfasst ein selbstschließendes Absperrventil, das automatisch abdichtet

[QUELLE: ISO/TS 18683:2015, 3.1.3]

3.6

Zwischenspeicher **buffer storage**

ein oder mehrere geeignete Druckbehälter, die zur Speicherung von komprimiertem Erdgas ausgeführt sind

3.7

**Gebäude
building**

Bauwerke, die normalerweise von Wänden und einem Dach umgeben sind, um Schutz oder Obdach für eine vorgesehene Gebäudenutzung zu bieten

3.8

**Berstdruck
burst pressure**

p_b

Druck, der Versagen und demzufolge Austritt eines Fluids durch die drucktragenden Umhüllungen des Bauteils verursacht

3.9

**Schutzdach
canopy**

Dach, Überdachung oder Wetterdach, das/die einen gewissen Wetterschutz bietet

3.10

**CNG-Tankstelle
CNG fuelling station**

Anlage, an der komprimiertes Erdgas an Fahrzeuge abgegeben wird

3.11

**sachkundige Person
competent person**

Person, welche die Befähigung, entsprechende Ausbildung, Sachkenntnis und Erfahrung besitzt, Arbeiten sicher und fachgemäß durchzuführen oder zu überwachen

3.12

**komprimiertes Erdgas
compressed natural gas
CNG**

verdichtetes Gas, das für die Verwendung als Kraftstoff für Fahrzeuge gespeichert wird

[QUELLE: ISO 15500-1:2000, 3.2]

3.13

**Kompressor
compressor**

Maschine, die den Gasdruck erhöht

3.14

**Rohr
conduit**

Futterrohr, Steigrohr oder Liner, entweder aus einem metallischen oder einem nichtmetallischen Werkstoff

[QUELLE: ISO 14310:2008, 3.6]

3.15

**Gaspufferbehälter
cylinder**

Druckbehälter für die Speicherung von komprimiertem Erdgas

3.16

Betriebsdruck des Zylinders **cylinder working pressure**

festgelegter Druck eines vollständig gefüllten Gaspufferbehälters bei einer einheitlichen Temperatur von 15 °C

3.17

Zapfsäule **dispenser**

Einrichtung, durch die der Brennstoff an das Fahrzeug abgegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einrichtung kann ein Zählwerk integriert haben.

3.18

Trockner **dryer**

Einrichtung, die den Wasserdampfgehalt (Feuchte) von Erdgas reduziert

3.19

Einschließung **enclosure**

Konstruktion, bei der es sich nicht um ein Gebäude oder ein Schutzdach handelt, und die eine Komponente der Tankstelle umschließt

BEISPIEL Gehäuse, Container und Maschinenschrank.

3.20

explosionsfähige Gasatmosphäre **explosive gas atmosphere**

unter atmosphärischen Bedingungen vorliegendes Gemisch von Substanzen und Luft in Form von Gasen, Dampf, Nebel oder Staub, in dem sich nach Zündung die Verbrennung im gesamten unverbrannten Gemisch ausbreitet

[QUELLE: IEC 61340-4-4:2014, 11, 3.4]

3.21

ausfallsicher **fail-safe**

Entwurfsmerkmal, das sicherstellt, dass bei Fehlfunktion einer Regeleinrichtung oder bei einer Unterbrechung einer Versorgungsquelle sichere Bedingungen aufrechterhalten werden

3.22

schnelle Betankung **fast fill**

Betankung, die für eine Durchflussrate von mehr als 100 m³(N)/h je Füllkupplung ausgeführt ist

3.23

Rohrleitungen vor Ort **field piping**

Rohrleitungssystem, das für eine Vernetzung der Ausrüstung vor Ort errichtet ist

3.24

feuerbeständig **fire resistant**

Eigenschaft, die einen übermäßigen Wärmedurchgang oder den Durchtritt von heißen Gasen oder Flammen unter angegebenen Bedingungen verhindert oder verzögert

3.25

Brandwand
fire wall

Wand oder Trennwand, die zur Verringerung der Auswirkungen von abgestrahlter Wärme errichtet wurde

3.26

Betankung
fuelling

Übertragung von Brennstoff von der Zapfsäule zum Fahrzeug

3.27

Betankungsdruck
fuelling pressure

Druck, bei dem der Brennstoff zum Fahrzeug geleitet wird

3.28

Tankstelle
fuelling station

Anlage, an der Brennstoffe für Fahrzeuge abgegeben werden

3.29

Erdung
grounding

elektrische Verbindung von möglicherweise freiliegenden Metallteilen zur Erde

3.30

explosionsgefährdeter Bereich
hazardous area

Bereich, in welchem eine explosionsfähige Gasatmosphäre in derartigen Mengen vorhanden ist oder auftreten kann, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Bauweise, das Errichten und den Betrieb von Geräten erforderlich werden, um eine Entzündung zu verhindern

[QUELLE: IEC 60079-10-1:2008, 3.3]

3.31

Schlauch
hose

Leitung aus flexiblem Material mit Endfittings

3.31.1

Entlüftungsschlauch
vent hose

Leitung aus flexiblem Material, durch die Erdgas von einem Betankungsanschluss bei einem Fahrzeug entlüftet wird

3.31.2

Schlauchleitung
hose assembly

Schlauch oder Schläuche mit angebrachten Hilfskomponenten wie Krümmungsbegrenzern, Abreißsicherungen und Füllkupplungen

3.32

eigensicherer Stromkreis
intrinsically safe circuit

Stromkreis, in dem weder ein Funke noch ein thermischer Effekt unter festgelegten Prüfbedingungen die Entzündung eines Gemisches aus entflammbarem oder brennbarem Material in Luft verursachen kann

3.33

untere Explosionsgrenze

lower explosive limit

LEL

Volumenkonzentration von brennbarem Gas oder Dampf in der Luft, unterhalb der das Gemisch nicht entzündbar ist

[QUELLE: ISO 19372:2015, 3.7, modifiziert – „explosiv“ wurde durch „entzündbar“ ersetzt]

3.34

maximal zulässiger Betriebsdruck

maximum allowable operating pressure

MAOP

maximaler Druck, dem die Komponente oder das System während dem Normalbetrieb ausgesetzt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der maximal zulässige Betriebsdruck beträgt üblicherweise nicht mehr als 90 % des maximal zulässigen Arbeitsdrucks der Komponente oder des Systems.

3.35

maximal zulässiger Arbeitsdruck

maximum allowable working pressure

MAWP

maximaler Druck, für den eine Komponente oder ein System ausgeführt ist, und der die Basis zur Beurteilung der Festigkeit der Komponente oder des Systems darstellt

[QUELLE: ISO 12991:2012, 3.10, modifiziert — „oder des Systems“ wurde hinzugefügt und „betrachtete“ wurde entfernt]

3.36

mobile Speicherung

mobile storage

Mehrfachzylinder oder auf einem Fahrzeug oder Anhänger befestigter Tank, der zum Transport von Erdgas zu CNG-Tankstellen verwendet wird

3.37

Mehrstoff-Zapfsäule

multi-fuel dispenser

Zapfsäule, die komprimiertes Erdgas und andere Brennstoffe abgibt (flüssig oder gasförmig)

3.38

Multikraftstoff-Tankstelle

multi-fuel station

Tankstelle, die Erdgas sowie andere Kraftstoffe, zum Beispiel Diesel, Benzin oder Flüssiggas (LPG, en: liquefied petroleum gas), abgeben kann

3.39

Erdgas

natural gas

komplexes gasförmiges Gemisch von Kohlenwasserstoffen, das hauptsächlich aus Methan besteht, aber auch Ethan, Propan und höhere Kohlenwasserstoffe sowie einige nicht brennbare Gase wie Stickstoff und Kohlenstoffdioxid enthält

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

[QUELLE: ISO 14532:2014, 2.1.1.1]

3.40

nichtbrennbar **non-combustible**

Eigenschaft, sich unter festgelegten Bedingungen nicht entzünden zu können

[QUELLE: ISO 13943:2008, 4.239]

3.41

Normalbetrieb **normal operation**

Situation, in der Ausrüstung innerhalb ihrer Auslegungsparameter betrieben wird

[QUELLE: ISO 16110-1:2007, 3.50]

3.42

nichtexplosionsgefährdeter Bereich **non-hazardous area**

Bereich, in welchem eine explosionsfähige Gasatmosphäre nicht in solchen Mengen zu erwarten ist, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Herstellung, die Installation und den Betrieb von Geräten erforderlich werden

[QUELLE: ISO 16110-1:2007, 3.48]

3.43

Odoriermittel **odorant**

intensiv riechende organische Chemikalie oder Kombination von Chemikalien, die dem Erdgas in geringer Konzentration hinzugefügt werden und einen charakteristischen und kennzeichnenden (üblicherweise unangenehmen) Warngeruch erzeugen, so dass das Auffinden von Gasundichtheiten bei Konzentrationen unter der unteren Zündgrenze möglich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: ISO/TR 16922 gibt die Spezifikationen und Richtlinien für die bei der Odorierung von Erdgas unter sicherheitstechnischem Standpunkt anzuwendenden Verfahren an und legt die Grundsätze für die Odorierungstechnik (einschließlich Handhabung und Speicherung von Odoriermitteln) und die Kontrolle der Odorierung von Erdgas fest.

[QUELLE: ISO 14532:2014, 2.8.1, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt]

3.44

Odorierung **odorization**

Prozess des Hinzufügens von Odoriermittel(n) zu Erdgas

3.45

Überdruck **overpressure**

Zustand, bei dem der Druck den maximal zulässigen Arbeitsdruck überschreitet

3.46

Ausfall der Stromversorgung **power failure**

Reduzierung der Stromversorgung in solch einer Weise, dass jede elektrische Komponente oder jedes Teilsystem (wie z. B. die Durchflussregelung) außerhalb der Angaben des Herstellers betrieben wird

3.47

Tanknippel **refuelling receptacle**

<CNG> Einrichtung, die mit einem Fahrzeug oder einer Speicheranlage verbunden ist und als Fassung für die CNG-Füllkupplung dient und eine sichere Übertragung des Brennstoffs ermöglicht

[QUELLE: ISO 14469-1:2004, 3.7]

3.48

Trennungsabstand **separation distance**

Mindestabstand zur Trennung einer Gefahrenquelle von einem Objekt, der erforderlich ist, um die Auswirkung eines wahrscheinlich vorhersehbaren Vorfalls zu mindern und zu verhindern, dass sich ein kleiner Vorfall zu einem größeren Vorfall ausweitet

3.48.1

externer Trennungsabstand **external separation distance**

Trennungsabstand zwischen einer Gefahrenquelle und einem Objekt, das sich außerhalb der Begrenzungen der Tankstelle befindet

3.48.2

interner Trennungsabstand **internal separation distance**

Trennungsabstand zwischen einer Gefahrenquelle und einem Objekt, das sich innerhalb der Begrenzungen der Tankstelle befindet

3.49

Installationskanal **service duct**

geschlossener Kanal, durch den die Gasleitung, die Betriebsrohrleitung, die elektrische Verkabelung usw. geleitet wird

3.50

sich einstellender Druck **settled pressure**

Gasdruck, der sich beim Erreichen einer festgelegten eingestellten Temperatur ohne Gasstrom einstellt

3.51

sich einstellende Temperatur **settled temperature**

einheitliche Gastemperatur im Gaspufferbehälter nach Ausgleich jeglicher durch den Füllvorgang verursachten Temperaturänderung

3.52

langsame Betankung **slow fill**

Betankung, die für eine Durchflussrate von weniger oder gleich $100 \text{ m}^3(\text{N})/\text{h}$ je Füllkupplung ausgeführt ist

3.53

Gewölbe **vault**

Raum, der sich typischerweise unterirdisch befindet

3.54

Lüftung ventilation

Bewegung der Luft und deren Austausch mit Frischluft durch Wind, Temperaturgefälle oder technische Mittel (z. B. Lüfter oder Sauggebläse)

3.55

Entlüften venting

kontrollierte Abgabe von Erdgas an die Atmosphäre

3.56

Zone

Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche nach der Häufigkeit des Auftretens und der Dauer des Vorhandenseins einer explosionsfähigen Gasatmosphäre

[QUELLE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3.3, modifiziert — „Gas“ wurde hinzugefügt]

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

p_b Berstdruck

p_{MAWP} maximaler zulässiger Arbeitsdruck

4.2 Abkürzungen

CNG komprimiertes Erdgas (en: compressed natural gas)

IS eigensicher (en: intrinsically safe)

ERP Noteinsatzplan (en: emergency response plan)

LEL untere Explosionsgrenze (en: lower explosive limit)

MAOP maximal zulässiger Betriebsdruck (en: maximum allowable operating pressure)

MAWP maximal zulässiger Arbeitsdruck (en: maximum allowable working pressure)

NGV Erdgasfahrzeug (en: natural gas vehicle)

P&I Rohrleitungen und Instrumente (en: process and instruments)

5 Risikomanagement

5.1 Das Risikomanagement muss den in ISO 12100 beschriebenen Techniken zur Bewertung von Sicherheit von Maschinen und den in IEC 31010 beschriebenen Techniken für das allgemeine Risikomanagement vor Ort oder den anwendbaren örtlichen Normen entsprechen.

5.2 Die Installation der CNG-Tankstelle muss so gelegen sein, dass das Risiko für Benutzer, Betriebspersonal, Eigenschaften und die Umgebung minimiert werden.

5.3 Die Risikobewertung muss den Entwurf, die Konstruktion, den Betrieb und die Instandhaltung der CNG-Tankstelle umfassen. Der Risikobewertungsprozess muss zum Bewerten der Folgen eines gefährlichen Vorfalls und zum Bestimmen der geeigneten Mittel zur Risikoreduktion und/oder Minderung der Folgen angewendet werden.

5.4 Maßnahmen zur Reduzierung von Brand- und Explosionsrisiken müssen angewendet werden, einschließlich, aber nicht beschränkt auf:

- Verhinderung der Bildung eines entzündbaren oder explosiven Gemischs;
- Verhinderung von statischer Aufladung;
- Vermeidung von Zündquellen;
- Minderung der Auswirkungen eines Brands oder einer Explosion.

5.5 Schutz vor Entzündung in explosionsgefährdeter Atmosphäre muss durch Verwendung von den in der Normenreihe IEC 60079 festgelegten Schutzsystemen erfolgen, in der die Gefährdungsbereiche in IEC 60079-10-1 festgelegt sind.

ANMERKUNG Beispiele der Klassifizierung eines explosionsgefährdeten Bereichs sind in Anhang A gegeben.

6 Allgemeine Konstruktionsanforderungen

6.1 Allgemeines

6.1.1 Die Installation und Ausführung der Ausrüstung müssen die Anzahl der Verbindungen und andere mögliche Leckstellen oder die Freisetzung in die Atmosphäre minimieren.

6.1.2 Konfigurationen, die eine begrenzte explosionsgefährdete Atmosphäre erzeugen können, sollten vermieden werden. Beim Brand- und Explosionsschutz müssen vorhersehbare Fehlfunktionen und Missbrauch berücksichtigt werden.

6.1.3 Unterirdisch verlegte Installationskanäle, die Erdgas-Rohrleitungen führen, dürfen nicht mit anderen Nutzungszwecken geteilt werden (z. B. Wasserleitungen, Brennstoffleitungen, elektrische Verkabelung).

6.1.4 Es ist eine Druckanzeige vorzusehen, damit der Druck auf die Rohrleitungssegmente bestimmt werden kann.

6.1.5 Das Druckleitungssystem muss eine sichere manuell betätigte Möglichkeit zur Druckabsenkung aufweisen. Die Druckabsenkung darf nicht über das Öffnen von Rohrverbindungen erfolgen.

6.1.6 Die Errichtung der Einrichtung und tragender Fundamente muss für die lokalen seismischen und geologischen Bedingungen ausgeführt und konstruiert sein.

6.1.7 Alle CNG-Ausrüstungen, die dem Risiko der Fahrzeug-Kollision ausgesetzt sind, müssen mit Schutzvorrichtungen oder anderen Mechanismen ausgestattet sein, um die Gasgeräte vor Kollisionsschäden zu schützen.

6.1.8 Die CNG-Tankstelle muss so ausgeführt sein, dass sie bei einem Ausfall der Energieversorgung sicher abgeschaltet wird. Die Wiederherstellung der Energieversorgung muss 16.2 entsprechen.

6.1.9 Die CNG-Tankstelle muss über eine Feuerlöscheinrichtung nach den anwendbaren örtlichen Bestimmungen verfügen.

6.1.10 Die CNG-Tankstelle muss über Mittel verfügen, die sicherstellen, dass Ölauswurf vom Kompressor, Staub, Wasser und andere Verunreinigungen im Gasstrom die anwendbaren örtlichen Qualitätsstandards oder Bestimmungen erfüllen.

6.1.11 Die gesamte Ausrüstung muss innerhalb der vom Hersteller festgelegten Temperatur- und Druckbegrenzungen betrieben werden.

6.1.12 Die CNG-Tankstelle muss so ausgeführt sein, dass die spezifischen Klimabedingungen des Standorts und die voraussichtlichen Mindest- und Höchsttemperaturen berücksichtigt werden.

6.2 Standortauslegung

6.2.1 Die Trennungsabstände der CNG-Tankstelle müssen die in Anhang B aufgeführten Anforderungen erfüllen.

6.2.2 Die CNG-Tankstelle muss so ausgeführt sein, dass autorisiertes Personal jederzeit leichten Zugang zum und Abgang vom Betriebsbereich hat.

6.2.3 Es müssen adäquate Fluchtwege für den Notfall vorhanden sein. In Fällen, in denen das autorisierte Personal auf dem Gelände eingeschlossen sein kann, müssen mindestens zwei separate, voneinander entfernte nach außen öffnende Ausgänge vorhanden sein, die strategisch zur betreffenden Gefährdung platziert sind.

6.2.4 Alle Tore müssen nach außen öffnen oder den örtlichen Brandschutz- und Bauvorschriften entsprechen. Die Tore müssen ausreichend breit sein, um einen leichten Zu- und Abgang des autorisierten Personals zu ermöglichen. Die Tore dürfen während des Normalbetriebs nicht ohne Schlüssel zu öffnen sein. Sie müssen von außen zugänglich sein und wenn sie über eine Verriegelung verfügen, müssen sie innen mit einer Schnellentriegelung ausgestattet sein, die ohne Schlüssel betätigt werden kann.

6.2.5 Wo die Größe der eingezäunten Fläche oder des Standorts der Einrichtung es erfordert, muss ein zusätzlicher Notausgang vorgesehen werden.

6.2.6 Der Zugang zur Einrichtung muss außer für den Bereich zur Betankung allen nicht autorisierten Personen verwehrt bleiben. Die gesamte Sicherheitszone (Zaun, Mauern usw.) muss aus nichtbrennbaren feuerbeständigen oder selbstlöschenden Materialien bestehen und mindestens 1,5 m hoch sein.

6.3 Sicherheitsventile und Entlüftung

6.3.1 Sicherheitsventile müssen nach ISO 4126-1 und den Herstelleranweisungen eingebaut sein.

6.3.2 Die Entlüftungsleitung für Sicherheitsventile muss entweder für die Nennleistung oder die maximal festgelegte Durchflussmenge ausgeführt sein, die innerhalb der Einschränkungen von ISO 4126-1 zur Begrenzung der Druckansammlung erforderlich ist.

6.3.3 Das Rohrleitungssystem des Kompressors, einschließlich Ansaug-, Zwischen-, Druck- und Hilfsleitung, muss mit Sicherheitsventilen vor Überdruck geschützt sein. Die Einstellung des Sicherheitsventils muss gleich oder niedriger als der maximal zulässige Arbeitsdruck des Rohrleitungssystems sein. Sicherheitsventile müssen ISO 4126-1 entsprechen.

6.3.4 Bei mehreren Sicherheitsventilen mit verschiedenen Druckeinstellungen, bei denen der Druck in eine Entlüftungssammelleitung abgelassen wird, darf keine Druckansammlung stattfinden, bei der der Druck höher als der eingestellte Druck des Sicherheitsventils mit dem niedrigsten Druckeinstellungspunkt liegt. Die Entlüftungssammelleitung muss für das Auftreten eines gleichzeitigen Druckablasses der Sicherheitsventile ausgeführt sein, falls dies sehr wahrscheinlich ist.

6.3.5 Baustahl darf nicht für die Entlüftungsvorrichtung an Sicherheitsventilen verwendet werden.

6.3.6 Die Entlüftungsleitung muss zur sicheren Entlüftung ein Gehäuse oder ein Gebäude in einer Höhe von mindestens 3 m über dem Boden und anderen Arbeitsbereichen verlassen oder 1 m höher als umgebende Gebäude innerhalb eines Radius von 5 m liegen, je nachdem was höher liegt. Die Achse des Auslasses darf nicht nach unten oder in Richtung anderer Bauwerke oder Ausrüstungen innerhalb von 5 m gerichtet sein.

6.3.7 Die Entlüftungsleitung muss über Vorrichtungen gegen den Eintritt von Regen, Schnee, Vögeln oder Ungeziefer verfügen. Sie muss, falls erforderlich, über eine Vorrichtung zum Ablassen von Flüssigkeiten an niedrig gelegenen Punkten verfügen.

6.3.8 Während des Normalbetriebs muss die Entgasung in die Atmosphäre auf das Vorsteuerventil, das Abziehen der Füllkupplung und die Kompressor- oder Entlüftungsdichtung beschränkt sein.

6.3.9 Alle Teile des Druckleitungssystems, die während des Normal- oder Notbetriebs isoliert werden können, müssen mit einer Sicherheitsvorrichtung oder einem Sicherheitsventil verbunden sein.

7 Brennstoffzufuhr zur Tankstelle

7.1 Versorgung über die Rohrleitung

7.1.1 Die Schnittstelle zwischen der Erdgasleitung und der Tankstelle muss folgende Funktionen umfassen:

- Isolierung für die Instandhaltung und/oder den Notfall;
- sicheres Ablassen von Druck und Spülung mit Inertgas;
- dielektrische Isolierung.

7.1.2 Die folgenden Funktionen können auch enthalten sein:

- Druckregelung;
- Filtration;
- Zählwerk.

ANMERKUNG 1 Die Schnittstelle zwischen der Rohrleitung und der Tankstelle liegt typischerweise innerhalb der Begrenzung der Tankstelle und kann dem Gasversorgungsunternehmen gehören. In manchen Fällen ist die Ausrüstung in einem Kompressorgehäuse installiert.

ANMERKUNG 2 Die Ausführung und Dimensionierung der internen Rohrleitungen und der Ausrüstung muss sicherstellen, dass die Systeme die Anforderungen an die Spezifikation der Gasversorgung erfüllen (z. B. Pulsation).

7.2 Versorgung aus mobiler Speicherung

7.2.1 Der Bereich für Anlieferung und Speicherung des Erdgases muss so gelegen sein, dass er für die mobile Versorgungseinrichtung ebenerdig und für autorisiertes Personal problemlos zugänglich ist. Es müssen geeignete Fahrbahnen oder andere Zugänge für die Notfallausrüstung, z. B. der Feuerwehr, vorhanden sein.

7.2.2 Wo Sicherheitszäune oder Einschließungen verwendet werden, muss ein Mindestabstand von 1 m um den mobilen Speichertank vorhanden sein, um einen uneingeschränkten Ausgang von dem Bereich zu gewähren.

7.2.3 Der Bereich für den Tube-Trailer oder die transportablen Module muss eben sein. Die vorderen und hinteren Enden des Tube-Trailers oder der transportablen Module sollten offen gelassen werden. Ein Begrenzungsanschlag oder vergleichbar muss die normale Position des Tube-Trailers oder des transportablen Moduls anzeigen.

7.2.4 Tube-Trailer oder transportable Module dürfen nicht außerhalb der gekennzeichneten Entladehallen für den Trailer abgestellt werden.

7.2.5 Die Betankung muss während des Austauschs des Tube-Trailers oder der transportablen Module vollständig angehalten werden, es sei denn, dass der Austausch durchgeführt werden kann, ohne den sicheren Betrieb der Tankstelle zu behindern.

ANMERKUNG Es kann ein gekennzeichneteter temporärer Parkbereich für Tube-Trailer oder transportable Module für diesen Austausch bereitgestellt werden.

7.2.6 Es müssen Mittel zum Erden der Tube-Trailer und der transportablen Module vor dem Verbindungsschlauch verwendet werden.

7.2.7 Der Bereich für die Speicherung muss durch physikalische Mittel, wie z. B. einen Zaun, geschützt sein, um den Zutritt von nicht autorisierten Personen zu verhindern. Tätigkeiten, die nicht unmittelbar mit dem Tube-Trailer und/oder den transportablen Modulen zusammenhängen, sind in diesem Bereich nicht zulässig.

7.2.8 Die Trennungsabstände müssen denen für Zwischenspeicher-Systeme entsprechen. Es muss ein Mindestabstand von 1 m auf allen Seiten von jedem Tube-Trailer oder jedem transportablen Modul eingehalten werden.

8 Trockner

8.1 Es muss ein Trockner zur Entwässerung des Erdgases vorhanden sein, sofern notwendig, damit die Anforderungen an die Gasqualität nach den anwendbaren örtlichen Bestimmungen erfüllt werden.

ANMERKUNG Auf diese Weise wird der sichere Betrieb der Tankstelle nicht durch Feuchte beeinträchtigt.

8.2 Der Trockner muss für die an seinem Einlass angegebenen Betriebsbedingungen ausgeführt sein (Durchflussmenge und Gasdruck), und muss über eine ausreichende Kapazität zum Entfernen der im Gas enthaltenen Feuchte verfügen und dieses auf ein von den Betriebs- und Umgebungsbedingungen gefordertes Maß entwässern (minimale saisonale Temperatur). Der Wassertaupunkt des Gases unter Druck muss sich mindestens 5 °C unter der voraussichtlich niedrigsten Temperatur bei Betrieb mit maximal zulässigem Betriebsdruck befinden.

8.3 Die Erdgastankstelle darf die Menge des Odoriermittels im Gas nicht unter das in 12.1 angegebene Niveau reduzieren.

8.4 Es muss ein Filter an der Auslassseite des Trockners angebracht sein, um ein Eindringen von Teilchen in den Gasstrom zu verhindern, wenn davon ausgegangen wird, dass der Typ des Trockners dafür anfällig ist.

ANMERKUNG Der Trockner kann dem Kompressor vor- oder nachgelagert sein. Es wird eine dem Kompressor vorgeschaltete Installation empfohlen, da diese den Kompressor vor flüssigem Wasser schützt und der Trockner nicht durch potentiellen Ölauswurf des Ausstoßes vom Kompressor beeinträchtigt wird.

9 Kompressoren

9.1 Allgemeines

9.1.1 Ein Kompressor muss auf einem Gestell montiert sein, das den durch den Kompressor ausgeübten dynamischen Kräften standhält, in ein Kompressorgehäuse eingebaut sein darf und auf einer Fläche platziert ist, die nach den Regeln der Technik für Entwässerung und tragenden Untergrund vorbereitet wurde.

9.1.2 Es muss eine Vorrichtung zum Ausgleichen der Bewegungen und Vibrationen zwischen dem Kompressor und der Rohrleitung der Tankstelle vorhanden sein.

9.1.3 Die Kraftübertragungsvorrichtung des Kompressors und andere exponierte bewegliche Teile, einschließlich Riemen, Kupplungen und Lüftern, müssen nach ISO 14120 geschützt sein.

9.1.4 Die Kompressoren müssen über ein Rückschlagventil verfügen, damit beim Abschalten ein Rückfluss von Hochdruckgas in den Kompressor verhindert wird.

9.1.5 Entgasungen von Stangendichtungen müssen gesammelt und in einen nach 6.3 sicheren Ort entlüftet werden.

9.1.6 Der Kompressor und die Rohrleitungen müssen ohne übermäßige Vibration betrieben werden, damit die Risiken von induzierten Ermüdungsbrüchen und das Lösen von Anschluss- und Verbindungsstücken minimiert wird. Der Vibrationspegel darf an keiner Stelle des Kompressors 30 mm/s überschreiten. Die Vibrationspegel der angeschlossenen Rohrleitungen und des Zubehörs dürfen 45 mm/s nicht überschreiten.

9.1.7 Die Kompressoren müssen auf erhöhten Konstruktionen (einschließlich Schutzdächern über dem Betankungsbereich) montiert sein, vorausgesetzt, dass diese Konstruktionen die örtliche Bauordnung erfüllen, unter Berücksichtigung des Gewichts, der Instandhaltungsmaßnahmen und der Betriebsbedingungen der Ausrüstung.

9.2 Überwachung und Steuerung

9.2.1 Die Gasversorgung zum Kompressor muss bei einer normalen Abschaltung des Kompressors, bei einer Notabschaltung oder bei Ausfall der Stromversorgung automatisch getrennt werden. Dieses System muss ausfallsicher sein.

9.2.2 Es muss ein Drucksensor an der Ansaugleitung des Kompressors montiert sein und dieser muss den Kompressor bei zu niedrigem oder zu hohem Ansaugdruck abschalten. Der Ansaugdruck darf unter keinen Umständen unter den Atmosphärendruck fallen. Es muss ein Drucksensor an der Druckseite des Kompressors montiert sein. Der Enddruck der Gasentladung darf den MAOP nicht überschreiten, andernfalls muss der Kompressor abschalten.

9.2.3 Es muss ein Temperatursensor an der Druckseite des Kompressors vorhanden sein, der dem Nachkühler nachgelagert ist. Die Endtemperatur der Gasentladung nach dem Nachkühlen darf 60 °C nicht überschreiten. Wenn die Endtemperatur der Gasentladung hinter dem Nachkühler 60 °C überschreitet, muss der Kompressor abschalten.

9.2.4 Der Kompressor muss mit einem System zum Trennen und Sammeln von Öl und Kondenswasser des Gases ausgestattet sein.

9.3 Ausführung des Kurbelgehäuses

9.3.1 Atmosphärische oder drucklose Kurbelgehäuse müssen gegen einen katastrophalen Ausfall geschützt werden, der einen Gasstrom mit hohem Druck im Kurbelgehäuse verursacht.

9.3.2 Druckbeaufschlagte Kurbelgehäuse müssen vor zu hohem Druck durch ein Sicherheitsventil oder andere Geräte für den Überdruckschutz geschützt werden, die auf den maximal zulässigen Arbeitsdruck des Kurbelgehäuses eingestellt sind. Die Sicherheitsventile müssen ISO 4126-1 entsprechen. Andere Geräte für den Überdruckschutz müssen dem anwendbaren Teil von ISO 4126 entsprechen.

9.3.3 Druckbeaufschlagte Kurbelgehäuse, die bei über 400 kPa (Messgerät) betrieben werden, müssen aus duktilem Gusseisen, Stahlguss oder Stahl mit einer Materialdehnung von mindestens 18 % gefertigt sein. Es dürfen Aluminium und andere Werkstoffe mit gleicher Dehnbarkeit verwendet werden; es muss jedoch eine Ermüdungsanalyse durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Dauerfestigkeitsgrenze des Werkstoffs bei maximaler Lebensdauer des Produkts nicht überschritten wird. Für Kurbelgehäuse, die bei 400 kPa oder weniger betrieben werden, darf Gusseisen verwendet werden.

9.3.4 Die Ausführung druckbeaufschlagter Kurbelgehäuse muss mit dem Prüf-Berstdruck einer repräsentativen Fertigungsprobe einer Qualifizierung unterzogen werden, wobei der maximal zulässige Arbeitsdruck durch Gleichung (1) ermittelt wird. Für die Fertigungsprobe müssen die gleichen Verfahren, Werkstoffe und Qualitätskontrollen angewendet werden. Eine Änderung dieser erfordert eine weitere zerstörende Prüfung. Ein Probestück muss nach Abschluss der Prüfung verschrottet werden.

$$p_{MAWP} = p_b / 6 \times (S_{\min} / S_{\text{avg}}) \quad (1)$$

Dabei ist

- p_b der Berstdruck;
- $S_{\min}$ die festgelegte Mindestzugfestigkeit bei Raumtemperatur;
- S_{avg} die durchschnittliche Zugfestigkeit von drei Probekörpern aus der gleichen Roheisenpfanne oder wie bei Raumtemperatur verwendet.

9.3.5 Prüfbedingungen: Da das Kurbelgehäuse und die Prüfeinrichtung mit einer nicht komprimierbaren Prüfflüssigkeit gefüllt sind, muss durch Betätigen der Hydraulikpumpe bis zur Ableitung der Prüfflüssigkeit über die Entlüftung oder das Entlüftungsventil sichergestellt sein, dass keine Luft im Kreislauf eingeschlossen ist. Während der Prüfung muss die Druckbeaufschlagung in zwei aufeinanderfolgenden Phasen durchgeführt werden:

- a) In der ersten Phase muss der Druck in Schritten von nicht mehr als 0,5 MPa bis zu einem Druck erhöht werden, der der Einleitung einer plastischen Verformung entspricht.
- b) In der zweiten Phase muss dann die Durchflussmenge der Pumpe so weit wie möglich konstant gehalten werden, bis das Kurbelgehäuse birst.

9.3.6 Prüfstand: Die Prüfeinrichtung muss nach den in 9.3.5 festgelegten Prüfbedingungen betrieben werden können und die in 9.3.4 festgelegten Angaben genau hervorbringen.

9.3.7 Der maximal zulässige Arbeitsdruck (MAWP) für druckbeaufschlagte Kurbelgehäuse bei erhöhten Temperaturen, bei denen die Zugfestigkeit des Werkstoffs geringer als bei Raumtemperatur ist, muss nach Gleichung (2) ermittelt werden:

$$p_o = p_{MAWP} \times S / S_{\text{avg}} \quad (2)$$

Dabei ist

- p_o der maximal zulässige Arbeitsdruck bei Auslegungstemperatur;
- S die festgelegte Zugspannung bei Auslegungstemperatur.

9.3.8 Druckbeaufschlagte Kurbelgehäuse müssen für eine Mindesttemperatur ausgeführt sein und dürfen nicht Betriebstemperaturen ausgesetzt werden, die eine Versprödung des Werkstoffs zur Folge haben.

9.3.9 Alle druckbeaufschlagten Kurbelgehäuse müssen bei doppeltem MAWP hydrostatisch geprüft und auf Undichtigkeit untersucht werden. In Gussstücken auftretende Undichtigkeiten dürfen anhand von Stopfen mit Rohrgewinden nach ISO 7-1 instand gesetzt werden. Die Stopfen müssen einen vollständigen Gewindeeingriff aufweisen, der der Dicke des instandgesetzten Abschnitts entspricht. Es dürfen andere Stopfen verwendet werden, wenn ein vollständiger Gewindeeingriff und eine effektive Abdichtung erreicht wird. Der Verschwächungsbeiwert zwischen zwei angrenzenden Stopfen muss mindestens 80 % betragen. Der Verschwächungsbeiwert wird anhand Gleichung (3) berechnet:

$$E = [p - (d_1 + d_2) / 2] / p \quad (3)$$

Dabei ist

- E der Verschwächungsbeiwert;

- p der Abstand zwischen den Mittelpunkten der Stopfen;
 d_1, d_2 der entsprechende Durchmesser der zwei betrachteten Stopfen.

Wenn keine Undichtigkeit festgestellt wurde, gilt die Prüfung des Kurbelgehäuses als bestanden.

9.3.10 Instandgesetzte Gussstücke müssen zur Verifizierung der Dichtheit erneut mit dem doppelten MAWP geprüft werden.

9.3.11 Rotierende Wellendichtungen müssen formschlüssig ohne Presspassung montiert sein, um einen Blowout aufgrund übermäßigen Innendrucks zu verhindern.

9.4 Kompressorgehäuse, Kompressorräume und Schutzdächer

9.4.1 Die Anforderungen an die Lüftung müssen nach IEC 60079-10-1 berechnet werden. Die elektrische Ausrüstung muss für den Bereich geeignet sein, in dem sie errichtet ist.

ANMERKUNG Beispiele für Gefahrenbereiche sind in Anhang A gegeben.

9.4.2 Kompressorgehäuse, Kompressorräume und Schutzdächer müssen aus nichtbrennbaren, feuerbeständigen oder selbstverlöschenden Werkstoffen hergestellt sein.

9.4.3 Kompressorräume und -gehäuse müssen so ausgeführt sein, dass sich kein entwichenes Erdgas sammeln kann und sie dürfen nicht modifiziert werden, um die vom Konstrukteur des Kompressorgehäuses zugelassene Lüftung zu reduzieren.

9.4.4 Wenn ein Kompressorgehäuse sich eine Wand mit einem belegten Gebäude teilt, muss es gasdicht sein und eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 2 h aufweisen.

9.4.5 Ein Kompressorgehäuse oder -gebäude, das für Wartungspersonal ausreichend Platz bietet, muss eine nach außen öffnende Zugangstür aufweisen, und falls diese mit einer Verriegelung ausgestattet ist, muss sie von innen anhand einer Schnellentriegelung und ohne Schlüssel geöffnet werden können.

9.4.6 Kompressorgehäuse und -gebäude, die für Wartungspersonal ausreichend Platz bieten, müssen über Gänge für den Ausgang von mindestens 1 m Breite verfügen.

9.4.7 Die Ausrüstung muss so errichtet sein, dass ein angemessener Zugang für Betrieb, Inspektion und Instandhaltung vorhanden ist.

9.4.8 Ein Kompressor muss nach 6.2.6 vor unbefugtem Zugang geschützt sein.

9.4.9 Kompressoren dürfen in Gebäuden oder Räumen errichtet sein, die ebenerdig, erhöht (einschließlich tragwerksrelevanten Schutzdächern) und unterirdisch gelegen sind. Es muss eine Öffnung zur Deflagration an Außenwänden oder nur auf dem Dach vorhanden sein.

9.4.10 Es müssen Möglichkeiten zur Deflagration zugelassen sein, die aus einer oder jeder Kombination der folgenden Elemente bestehen:

- Wände aus leichtem Material;
- leicht befestigte Lukendeckel;
- nach außen öffnende Türen in Außenwänden oder leicht befestigte Wände oder Dächer;
- andere Vorkehrungen, die von der zuständigen Behörde genehmigt sind.

9.4.11 Räume, die sich innerhalb eines Gebäudes befinden oder an andere Gebäude angrenzen, müssen aus nichtbrennbaren, feuerbeständigen und selbstverlöschenden Materialien bestehen.

9.4.12 Wände oder Trennwände, die einen Kompressorraum von einem angeschlossenen Gebäude trennen, müssen vom Boden zur Decke durchgehend sicher verankert sein und eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 2 h haben.

9.4.13 Mindestens eine Wand eines Raums muss eine Außenwand sein und der Zugang zum Raum muss bei der Primärkonstruktion von außen erfolgen. Wenn der Zugang zum Raum von außerhalb der Primärkonstruktion nicht möglich ist, muss dieser von innen ermöglicht werden, wo er durch einen Barriereraum mit zwei selbstschließenden Feuerschutztüren mit Wasserdampfsperre erfolgt, der eine für den Ort geeignete Feuerwiderstandsklasse aufweist.

9.4.14 Ein Lüftungssystem für einen Raum, der innerhalb eines Gebäudes liegt oder an ein anderes Gebäude angeschlossen ist, muss von jedem Belüftungssystem des anderen Gebäudes getrennt sein.

9.5 Unterirdische Kompressoranlage

9.5.1 Kompressoren, die unterirdisch in Räumen oder Gewölben errichtet sind, müssen über Vorrichtungen für die Deflagration verfügen. Falls die Öffnung für die Deflagration nicht praktikabel ist, müssen äquivalente Sicherheitsmaßnahmen integriert sein, die von der zuständigen Behörde genehmigt sind.

9.5.2 Es muss mindestens eine Treppe am Ausgang/Eingang oder ein Durchgang mit mindestens 1 m Breite vorhanden sein. Außerdem muss ein zweiter Fluchtweg vorhanden sein, der mindestens aus einem Einsteigschacht oder einer Leiter mit schnellöffnender Luke bestehen kann.

9.5.3 Gewölbe oder Räume dürfen für den Zugang durch eingeschränktere Weise ausgeführt sein, einschließlich Einsteigschächten, Leitern, Luken oder andere Mittel. Zugänge dieser Art müssen als „Zugang zu beengten Räumen“ gekennzeichnet werden und der Zutritt muss von geschultem Personal nach bestimmten Verfahren nach den örtlichen Bestimmungen erfolgen und von der zuständigen Behörde genehmigt sein.

9.5.4 Unterirdisch gelegene Räume oder Gewölbe mit Kompressoren müssen ausreichend belüftet werden. Die Lüftung muss mechanischer Art sein. Die Klassifizierung des Bereichs muss IEC 60079-10-1 entsprechen.

ANMERKUNG Personal, das Zutritt zu den unterirdisch gelegenen Einrichtungen hat, muss sich über die Sicherheitsvorkehrungen für Arbeiten in beengten Räumen bewusst sein.

9.5.5 Es müssen Hinweisschilder zu Sicherheitsfluchtwegen und Sicherheitshinweise für den Notfall ausgehängt sein.

9.6 Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche

9.6.1 Die einen Kompressor umgebenden Bereiche und der ein Gebäude umgebende Bereich oder andere Gehäuse, in denen ein Kompressor untergebracht ist, müssen nach IEC 60079-10-1 klassifiziert sein. Die elektrische Ausrüstung muss IEC 60079-14 entsprechen.

9.6.2 Ein Kompressor muss so installiert werden, dass der nach 9.6.1 klassifizierte Bereich nicht über die Baufluchtlinie hinausgeht.

9.6.3 Ein Fahrzeug darf nicht als Zündquelle angesehen werden und der Bereich um die Füllkupplung ist nicht klassifiziert.

10 Zwischenspeicher-Behälter

10.1 Zwischenspeicher-Behälter aus Vollmetall für die Speicherung von Erdgas müssen nach ISO 9809-1, ISO 9809-2 oder nach einer örtlich anwendbaren Norm hergestellt sein.

10.2 Zwischenspeicher-Behälter in Verbundbauweise müssen nach ISO 11119-1, ISO 11119-2 bzw. ISO 11119-3 oder nach örtlichen anwendbaren Normen hergestellt sein.

10.3 Zwischenspeicher-Behälter müssen durch eine Druckentlastungseinrichtung geschützt sein, die auf einen Druck eingestellt ist, der nicht höher als der maximal zulässige Arbeitsdruck liegt. Der Einstellpunkt der Druckentlastungseinrichtung muss mindestens 10 % über dem maximal zulässigen Betriebsdruck liegen.

10.4 Zwischenspeicher-Behälter müssen mit einzelnen Absperrventilen ausgestattet sein.

10.5 Jede Gruppe an Zwischenspeicher-Behältern muss mit einem eigenen Satz an Druckentlastungseinrichtungen ausgestattet sein, unabhängig von den anderen Gruppen.

10.6 Die Ausführung der Einrichtung von Zwischenspeicher-Behältern muss Mittel zur Minderung von Risiken im Brandfall umfassen. Geeignete Methoden zur Risikominderung dürfen fest installierte Löschwasseranlagen, Entlüftungsvorrichtungen, Druckentlastungseinrichtungen und eine Wärmeabschirmung umfassen. Gaspufferbehälter aus Verbundwerkstoff müssen durch thermisch aktivierte Druckentlastungseinrichtungen geschützt werden.

10.7 Zwischenspeicher-Behälter müssen so montiert und platziert sein, dass ein angemessener Sicherheitsabstand für wiederkehrende Inspektionen vorhanden ist, wie von den örtlichen Bestimmungen gefordert. Verfahren für die wiederkehrende Prüfung sind in ISO 6406 für nahtlose Gaspufferbehälter aus Stahl, in ISO 10461 für Gaspufferbehälter aus Aluminiumlegierungen und in ISO 11623 für Gaspufferbehälter aus Verbundwerkstoff gegeben.

10.8 Zwischenspeicher-Behälter dürfen neben Kompressoren und anderer CNG-Ausrüstung im gleichen Gehäuse, Gebäude oder Gewölbe platziert sein. Einrichtungen dieser Art müssen die Anforderungen von 9.5 oder 9.6 erfüllen.

11 Zapfsäulen

11.1 Allgemeine Anforderungen

11.1.1 Zapfsäulen mit Zählwerk müssen über eine Begrenzungseinrichtung zum direkten Verhindern des Überströmens verfügen. Diese muss innerhalb von 5 s ansprechen. Die Begrenzungseinrichtung muss ausgelöst werden, wenn der Durchfluss bei Normalbetrieb 10 % des maximal erwarteten Durchflusses überschreitet.

11.1.2 Zapfsäulen müssen über eine automatische Begrenzungseinrichtung für den Betankungsdruck verfügen, die den Gasstrom stoppt, wenn der festgelegte Grenzwert erreicht ist. Die Regelvorrichtung für den Betankungsdruck muss über ein sekundäres Druckbegrenzungsgerät oder -system verfügen, damit bei Ausfall der primären Druckregelung der maximale Förderdruck auf 130 % des Arbeitsdrucks des Gaspufferbehälters begrenzt wird. Dieser Schutz kann aus einem Überdruckventil oder einer anderen Schutzvorrichtung bestehen, die sich entweder intern oder extern der Zapfsäule befindet.

11.1.3 Zapfsäulen können über ein manuelles Absperrventil verfügen, das den Gasstrom zum Schlauch stoppt.

ANMERKUNG Dieses Dokument legt nicht den Typ der zu verwendenden Füllkupplung fest, es wird jedoch empfohlen, dass der an einer Zapfsäule verwendete Typ der Füllkupplung nur dann Brennstoff abgibt, wenn diese an den passenden Tanknippel des Fahrzeugs angeschlossen ist. Betankungsanschlüsse nach ISO 14469 entsprechen dieser Empfehlung.

11.1.4 Mehrstoff-Zapfsäulen müssen den Sicherheitsanforderungen für jeden Brennstoff und bei gemeinsam genutztem/n Gehäuse und Komponenten entsprechen.

11.2 Abreißsicherungen

11.2.1 Abreißsicherungen müssen spezifisch für die CNG-Betankung ausgeführt und gefertigt sein. Als solche müssen sie extremen Temperaturschwankungen und dauerhaften Druckzyklen standhalten.

11.2.2 Abreißsicherungen müssen mit dem Namen des Herstellers (oder Kennzeichnungssymbol), dem Modell, dem maximal zulässigen Arbeitsdruck, der Gasstromrichtung und dem Datum und Ort der Herstellung gekennzeichnet sein.

11.2.3 Abreißsicherungen müssen für die Verwendung in einem Temperaturbereich von -40 °C bis 65 °C geeignet sein.

11.2.4 Sie müssen einen maximal zulässigen Arbeitsdruck (MAWP) aufweisen, der auf einem Berstdruck über dem vierfachen MAWP basiert.

11.2.5 Metallische Werkstoffe müssen korrosionsbeständig sein. Sie müssen die Salznebelprüfung von ISO 15500-2 bestehen.

11.2.6 Nichtmetallische Werkstoffe müssen den Vorgaben für die Tauchprüfung von nichtmetallischen Werkstoffen und für die Sauerstoffalterung von ISO 15500-2 entsprechen und müssen für die vorgesehene Verwendung geeignet sein.

11.2.7 Eine Abreißsicherung muss so ausgeführt sein, dass sie bei Trennung unter Druck den Gasstrom von der Zapfsäule innerhalb 1 s stoppt und das Ausströmen von Gas zwischen dem der Abreißsicherung nachgelagerten Abschnitt und dem Tanknippel des Fahrzeugs durch eine Öffnung mit einem Durchmesser von $1\text{ mm} \pm 0,1\text{ mm}$ oder einem äquivalenten Bereich erlaubt. Innerhalb 1 s nach der Trennung wird der Gasstrom des der Abreißsicherung nachgelagerten Abschnitts auf den Entlüftungsstrom reduziert.

11.2.8 Eine Abreißsicherung muss bei einer maximalen Zugkraft des Schlauchs von 660 N getrennt werden, wobei 220 N nicht unterschritten werden dürfen, wenn die Vorrichtung wie vom Hersteller festgelegt installiert ist.

11.2.9 Der elektrische Widerstand zwischen den Enden der Abreißsicherung des Schlauchs darf 10 Ohm nicht überschreiten, wenn bei maximal zulässigem Betriebsdruck und bei vollständig drucklosem Gerät gemessen wird.

11.2.10 Der Hersteller muss die Verfahren und Intervalle für die wiederkehrende Inspektion und die maximale Anzahl der Trennungen festlegen, die bei 1 liegen darf.

11.2.11 Die erneute Verbindung und Inspektion müssen den Anweisungen und Prüfungen des Herstellers entsprechen. Der Hersteller muss sicherstellen, dass das Verfahren die Funktion der Abreißsicherung zu den ursprünglichen funktionalen Spezifikationen wieder herstellt. Das Verfahren muss die Methode festlegen, um das Gas sicher zu entlüften, das in beiden Abschnitten des Schlauchs eingeschlossen sein kann. Das Verfahren muss von geschultem Personal durchgeführt werden. Die Wiederherstellung der Verbindung muss aufgezeichnet werden.

11.2.12 Die Inspektion des Schlauchs und der Kupplung muss nach der Trennung den Anweisungen und Prüfungen des Herstellers entsprechen. Es ist mit besonderer Vorsicht darauf zu achten, dass Fittings und die Kupplung keine Schäden aufweisen.

11.2.13 Entlüftungsschläuche (sofern vorhanden) müssen über eine Abreißsicherung mit einer Trennkraft verfügen, die nicht größer als die Lösekraft der Abreißsicherung des Zapfschlauchs ist.

11.3 Zapfschläuche

11.3.1 Die Abreißsicherung der Schlauchleitung muss 11.2 entsprechen.

11.3.2 Schläuche müssen nach den Herstelleranweisungen montiert und verwendet werden.

11.3.3 Schlauchleitungen müssen so aufgebaut sein, dass sie eine elektrische Leiterbahn zwischen den Fittingenden an jedem Schlauchende herstellen, damit statische Elektrizität abgeleitet wird.

11.3.4 Schlauchleitungen müssen so montiert sein, dass ein elektrischer Durchgang der Leiterbahn vom Schlauch in die Zapfsäule besteht, die nach IEC 60204-1 elektrisch verbunden sein muss.

11.3.5 Schlauchleitungen mit einer Abreißsicherung in der Leitung mit einem zweiten kurzen Zapfschlauchabschnitt müssen ebenfalls eine elektrische Kontinuität über die gesamte Länge der Schlauchleitung hinweg aufweisen.

11.3.6 Schlauchleitungen müssen vor ihrer erstmaligen Verwendung auf elektrische Kontinuität geprüft werden. Bei Anwendung eines Megohmmeters mit einem anliegenden Potential von 500 V Gleichstrom und einer 20-M Ω -Skala darf der elektrische Widerstand 1 M Ω je Meter nicht überschreiten und einen Gesamtwiderstand von nicht mehr als 5 M Ω für die gesamte Länge besitzen. Diese Prüfung muss durchgeführt werden während der Schlauch (1) drucklos und (2) druckbeaufschlagt bei maximal zulässigem Betriebsdruck an der Zapfsäule mit einem nicht brennbaren Prüfgas ist.

11.3.7 Die Schlauchleitungen sollten eine maximale Länge von 5 m aufweisen. Falls spezielle Anwendungen längere Schläuche erfordern, sollten besondere Vorkehrungen getroffen werden, damit Schläuche, die in Kontakt mit dem Boden kommen, sich nicht verwickeln.

11.3.8 Die Entlüftung der Kupplung vor dem Lösen des Anschlusses muss so erfolgen, dass Gas nicht in einem Bereich abgeleitet wird, wo potentielle Zündquellen vorhanden sind.

11.3.9 Die Schlauchleitungen müssen so montiert sein, dass nie ein Abrieb durch die Bodenoberfläche stattfindet.

11.3.10 Bei Schlauchleitungen an der Zapfsäule, die über einen Entlüftungsschlauch verfügen, muss der Entlüftungsschlauch den gleichen Nenndruck wie der Zuführschlauch aufweisen.

11.4 Betankungsschläuche

11.4.1 Die Schläuche müssen spezifisch für die CNG-Betankung ausgeführt, gefertigt und entsprechend dauerhaft gekennzeichnet sein.

11.4.2 Die Schläuche müssen für den Gebrauch in einem Temperaturbereich von –40 °C bis 65 °C geeignet sein.

11.4.3 Die Schläuche müssen für einen Berstdruck ausgeführt sein, der dem Vierfachen des vom Hersteller festgelegten maximal zulässigen Arbeitsdrucks (MAWP) entspricht. Der MAWP muss dauerhaft vom Hersteller auf dem Schlauch gekennzeichnet sein.

11.4.4 Schlauchmaterialien müssen gegen schädigende Auswirkungen von gebräuchlichen Kraftfahrzeug-Betriebsflüssigkeiten beständig sein, mit denen sie in Kontakt kommen können. Schläuche, die der Tauchprüfung von nichtmetallischen Werkstoffen und der Sauerstoffalterung von ISO 15500-17 entsprechen, erfüllen diese Anforderung.

11.4.5 Die Schläuche müssen so gefertigt sein, dass eine Permeation oder Undichtigkeit der Schlauchseele sich nicht ausbreitet oder die Außenschicht, die Umflechtung und die Innenseite beschädigt. Die Schläuche müssen die Durchlässigkeitsprüfung nach ISO 15500-17 bestehen.

11.4.6 Die Schläuche müssen die Dichtheitsprüfung nach ISO 15500-2 bestehen.

11.4.7 Schlauchmaterialien müssen UV-beständig sein. Sie müssen nach ISO 8580 geprüft werden.

11.4.8 Die Außenschichten von Schläuchen müssen aus nicht elektrisch leitenden Materialien gefertigt sein (d. h., dass metallische Umflechtungen nicht zwischen Fittingenden hervorstehen dürfen).

11.4.9 An Schläuchen verwendete Endfittings müssen dauerhaft mit einer Abziehkraft von mindestens 1 340 N befestigt sein.

11.4.10 Schlauchfittings müssen mit standardmäßigen Schlüsselflächen versehen sein.

11.4.11 Fittings müssen aus korrosionsbeständigem Metall gefertigt oder mit einem korrosionsbeständigen Überzug beschichtet sein. Sie müssen die Salzsprühnebelprüfung nach ISO 15500-2 bestehen.

11.5 Gehäuse

11.5.1 Das Gehäuse muss nach IEC 60529 mindestens die Schutzart IP 23 besitzen, um die Ausrüstung für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb gegen direkten Kontakt und Witterungsbedingungen zu schützen.

11.5.2 Gehäuse sollten ihre IP-Schutzart nach IEC 60079-0 mit einer Stoßprüfung mit 7 J aufrechterhalten.

11.5.3 Gefährdungen bei der Maschinengestaltung und bei der Fertigung müssen durch Übereinstimmung mit ISO 12100 vermieden werden.

11.5.4 Die Zapfsäule muss nach den Herstelleranweisungen fachgerecht auf einem adäquaten Fundament errichtet sein.

11.5.5 Der Bereich im Gehäuse der Zapfsäule wird als Zone 1 betrachtet, sofern keine zusätzlichen Maßnahmen nach IEC 60079-10-1 ergriffen werden.

11.5.6 Das Gehäuse muss so ausgeführt sein, dass die Ansammlung von Gas, das austreten kann, verhindert wird.

11.5.7 Metallische Werkstoffe müssen korrosionsbeständig sein.

11.5.8 Plastikgehäuse müssen antistatisch oder leitend und nach IEC 60079-0 geprüft sein.

11.5.9 Das Gehäuse darf nicht entflammbar und muss nach ISO 11925-3 geprüft sein.

11.5.10 Die im Gehäuse installierten Teile und Komponenten müssen gegen unbefugten Zugang geschützt sein (z. B. Schlösser, Schalter).

ANMERKUNG Es könnten Vorkehrungen getroffen werden, um die Menge an Prozessrohren und Fittings außerhalb des Gehäuses zu minimieren.

11.5.11 Das Zapfsäulengehäuse darf sich nicht verformen oder verbiegen und muss bei Anwendung einer Kraft von 2 000 N an dem Punkt, wo die Kraft das maximale Biegemoment im Verhältnis zur Verankerung erzeugt, die Unversehrtheit seiner Konstruktion beibehalten. Die Kraft muss für mindestens 120 s aufrechterhalten werden.

11.5.12 Komponenten, integrierte Teile und eine Benutzersteuerung, die während der Wartung, dem Betrieb und der Instandhaltung Einstellungen oder einen Austausch erfordern, müssen leicht zugänglich sein.

11.5.13 Das Gehäuse der Zapfsäule muss die Füllkupplung und die Fittings vor versehentlicher Beschädigung und Verunreinigung durch Schmutz oder Wasser schützen.

11.5.14 Zapfsäulen an öffentlichen Tankstellen müssen eine beabsichtigte sekundäre Maßnahme erfordern, bevor die Zapfsäule zur Abgabe von Gas aktiviert wird. Dies kann durch Entfernen der Füllkupplung von einer Halterung, Drücken eines Knopfs oder durch eine andere Maßnahme erreicht werden.

11.5.15 Zapfsäulen an öffentlichen Tankstellen müssen den Vorgang beenden, wenn sich die Füllkupplung wieder an ihrer ursprünglichen Position befindet (Halterung, Befestigung usw.).

11.5.16 Bei elektronischen Betankungssteuerungen muss der Vorgang als abgeschlossen betrachtet werden, wenn das elektronische System einen Vorgang entweder beendet, wenn das Fahrzeug bis zum Arbeitsdruck des Tanks gefüllt ist, oder bei einer fehlerhaften Eingabe in das elektronische System. Wenn die Betankung von einem elektronischen Sicherheitssystem beendet wird, muss der Vorgang beendet werden.

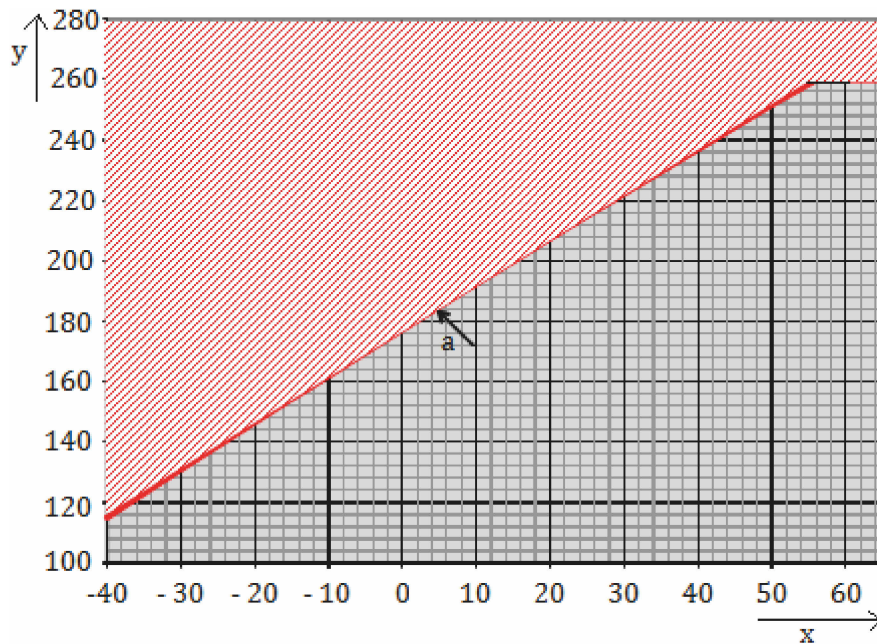
11.6 Betankungssteuerung und technische Ausrüstung

11.6.1 Eine Fahrzeugtankflasche muss bis zu einem sich einstellenden Druck gefüllt werden, der nicht größer als ihr Arbeitsdruck bei einer Gastemperatur von 15 °C in der Flasche ist.

ANMERKUNG 1 Eine Flasche, die für einen Arbeitsdruck von 20 MPa ausgeführt ist, wird bis zu einem maximalen sich einstellenden Druck nicht über 20 MPa gefüllt, wenn die Gastemperatur in der Flasche 15 °C beträgt.

ANMERKUNG 2 Die maximale Zieldichte des Gases wird beim Arbeitsdruck der Flasche und einer Gastemperatur von 15 °C abhängig von der Gaszusammensetzung festgelegt.

11.6.2 Betankungssteuerungen dürfen keine endgültige Gasdichte erlauben, die bei jeder Gastemperatur über der Zieldichte liegt (siehe Bild 1).



Legende

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

Bild 1 — Temperaturkompensierte Betankungsdruckregelung

11.6.3 Bei einer Flasche mit einem Nenndruck von 20 MPa, die nach ISO 11439 ausgeführt und gefertigt ist, darf der endgültige Betankungsdruck unter keinen Umständen und unabhängig von der Dichte 26 MPa überschreiten. Andere Nenndruckwerte für Flaschen sind ebenfalls zulässig. Die maximalen Betankungsdruckwerte dürfen mit einem Faktor des 1,3-fachen Nenndrucks für Flaschen bestimmt werden. So braucht z. B. eine Flasche mit einem Nenndruck von 25 MPa nicht bis zu einem endgültigen Druck von 32,5 MPa gefüllt werden. Der maximale Betankungsdruck darf unabhängig von der Zieldichte für keine Flasche überschritten werden.

11.6.4 Die Steuerung für die Temperaturkompensation muss die Betankung unmittelbar beenden oder bei einem Ausfall eine weitere Betankung bis zu einem maximalen Betankungsdruck zulassen, wie in 11.6.3 festgelegt. Eine Betankung ohne Temperaturkompensation muss mit einem maximalen Betankungsdruck erfolgen, der nicht über dem in 11.6.3 festgelegten Druck liegt.

11.6.5 Mechanische temperaturkompensierte Betankungssteuerungen (d. h. Domdruckregler), die sich an der Umgebungstemperatur orientieren, dürfen nur angewendet werden, wenn die sich endgültig einstellende Temperatur in der Fahrzeugtankflasche gleich oder größer als die Umgebungstemperatur bei allen Anwendungsbedingungen ist (siehe Anmerkung 3).

ANMERKUNG 1 Die gemessene Gastemperatur vor der Flasche (d. h. in der Zapfsäule) darf nicht mit der tatsächlichen Gastemperatur in der Flasche verwechselt werden. Beide können stark unterschiedlich sein, da die Gastemperatur in der Flasche wesentlich höher als die Gastemperatur in der Zapfsäule ist. Dies ist eine Folge der Neukompression des Gases in der Flasche.

ANMERKUNG 2 Die Messung der Gastemperatur in der Zapfsäule kann zur Bestimmung der Enthalpie des Gases als ein Mittel zum Ableiten der Gastemperatur in der Flasche durch die Anwendung von auf einer Energiebilanz basierenden Algorithmen verwendet werden.

ANMERKUNG 3 Die Abgabe von Gas aus einem LCNG-System kann mit sehr niedrigen Temperaturen verbunden sein und in einer sich einstellenden Gastemperatur resultieren, die unter der Umgebungstemperatur liegt.