

DIN EN ISO 16924

ICS 75.200

**Erdgastankstellen –
Tankstellen für verflüssigtes Erdgas (LNG) zur Betankung von Fahrzeugen
(ISO 16924:2016);
Deutsche Fassung EN ISO 16924:2018**

Natural gas fuelling stations –
LNG stations for fuelling vehicles (ISO 16924:2016);
German version EN ISO 16924:2018

Stations-service de gaz naturel –
Stations GNL pour le ravitaillement de véhicules (ISO 16924:2016);
Version allemande EN ISO 16924:2018

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 93 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN ISO 16924:2018) wurde von ISO/TMBG „Technical Management Board - groups“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 16924:2018 durch das Technische Komitee CEN/TC 326 „Erdgasfahrzeuge - Betankung und Betrieb“ übernommen, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 032-03-07 AA „Gasversorgung für erdgasbetriebene Fahrzeuge – Spiegelausschuss CEN/TC 326“ im Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN.

Bei der Verwendung von Erdgastankstellen bestehen Pflichten des Arbeitgebers auch hinsichtlich Arbeitsschutzorganisation, Betrieb, Instandhaltung und Prüfung. Dabei sind die zutreffenden nationalen Rechtsvorschriften und die von den staatlichen Ausschüssen ermittelten Technischen Regeln einzuhalten, wozu auch das Arbeitsschutzgesetz, die Betriebssicherheitsverordnung sowie die Gefahrstoffverordnung und die zugehörigen Technischen Regeln (TRBS/TRGS) gehören. Der Arbeitgeber kann im Rahmen seiner Gefährdungsbeurteilung zusätzlich die DIN EN ISO 16924 sowie ggf. weitere Erkenntnisquellen heranziehen, soweit diese den geltenden Rechtsvorschriften nicht entgegenstehen.

Ein von CEN/TC 326/ WG 4 erstellter Technischer Bericht zu EN ISO 16924 ist derzeit in Vorbereitung, der weitergehende Informationen zu europäischen Richtlinien und Normen enthält.

Diese Norm wird in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufgenommen.

Deutsche Fassung

Erdgastankstellen —
Tankstellen für verflüssigtes Erdgas (LNG) zur Betankung von
Fahrzeugen
(ISO 16924:2016)

Natural gas fuelling stations —
LNG stations for fuelling vehicles
(ISO 16924:2016)

Stations-service de gaz naturel —
Stations GNL pour le ravitaillement de véhicules
(ISO 16924:2016)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Januar 2018 angenommen.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	7
Vorwort	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	11
4 Abkürzungen	20
5 Risikomanagement	20
5.1 Risikobewertung	20
5.1.1 Allgemeines	20
5.1.2 Schutz gegen Überdruck	21
5.1.3 Statische Elektrizität	21
5.2 Brandschutz	22
5.2.1 Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche	22
5.2.2 Zündquellen	22
5.2.3 Brandbekämpfung	22
5.3 Explosionsschutzmaßnahmen	23
6 Allgemeine Konstruktionsanforderungen	23
6.1 Allgemeines	23
6.1.1 Konstruktionsprinzip	23
6.1.2 Gebäude und Baumaßnahmen	23
6.1.3 Installation und Konstruktion	24
6.2 Standortauslegung	25
6.2.1 Sicherheitsabstände	25
6.2.2 Verkehrsmanagement	26
6.2.3 Sicherheit	26
6.2.4 Anforderungen an den Standort der Ausrüstung	26
6.3 Umwelterwägungen	27
6.3.1 Lärminderung	27
6.3.2 Verhinderung der Entweichung von Erdgas	27
7 Kraftstoffzufuhr zur Tankstelle	27
7.1 Anwendung	27
7.2 Kompatibilität der Ausrüstung	27
7.3 Einfüllstutzen	27
7.4 Anforderungen an die Befüllung	27
7.4.1 Allgemeine Anforderungen	27
7.4.2 Vermeidung von Drucküberlastung und Überfüllung	28
7.5 Verhinderung von Rückfluss	28
7.6 Entlüftungsstutzen	28
7.7 Ablassen von Flüssigkeit aus dem LNG-Speichertank	28
7.8 LNG-Tankwagen	28
7.8.1 Blockierung der Bewegung	28
7.8.2 Wegfahrsperrung	29
7.8.3 Motorabschaltung	29
7.8.4 Potentialausgleich	29

8	Speicherung.....	29
8.1	LNG-Speicherung	29
8.1.1	Ausführung und Konstruktion.....	29
8.1.2	Sicherheitsanforderungen	31
8.1.3	Richtlinien für die Installation	35
8.2	CNG-Zwischenspeicher	36
9	Pumpen und Kompressoren.....	37
9.1	Anschluss der LNG-Pumpen am LNG-Speichertank.....	37
9.1.1	Allgemeines	37
9.1.2	Anforderungen an die positive Netto-Saugenergiehöhe (NPSH)	37
9.1.3	Dampfdruckführung	37
9.1.4	Witterungsschutz	37
9.1.5	Zugänglichkeit	37
9.2	LNG-Kreiselpumpe (einschließlich Zubehörteile).....	37
9.2.1	Allgemeine Bestimmungen	37
9.2.2	Flüssigkeitseinlass an der Kreiselpumpe.....	37
9.2.3	Ausführung der Kreiselpumpe.....	38
9.2.4	Schwingungen.....	38
9.2.5	Feststellung von Undichtigkeit an der Wellendichtung.....	38
9.2.6	Feststellung von Kavitation	38
9.3	LNG-Kolbenpumpe für die LCNG-Tankstellen (einschließlich Zubehörteile)	38
9.3.1	Allgemeine Bestimmungen	38
9.3.2	An die Kolbenpumpe geförderte Flüssigkeit.....	39
9.3.3	Ausführung	39
9.3.4	Schwingungen.....	39
9.3.5	Pulsation.....	39
9.4	Gemeinsamkeiten von LNG-Kreisel- und -Kolbenpumpen	39
9.4.1	Ansaugleitung	39
9.4.2	Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen	39
9.4.3	Kennzeichnungen an der Pumpe.....	40
9.4.4	Anweisungen.....	40
9.5	Erdgaskompressor.....	40
10	Zapfsäulen.....	41
10.1	LNG-Zapfsäulen	41
10.1.1	Allgemeine Anforderungen	41
10.1.2	Abreißsicherungssystem.....	42
10.1.3	Zapfschläuche	43
10.1.4	Füllkupplungen	44
10.1.5	Zapfsäulengehäuse	44
10.1.6	Weitere Anforderungen.....	44
10.2	CNG-Zapfsäulen	45
11	Verdampfer und Heizer.....	46
11.1	Anwendung.....	46
11.2	Ausführung von Verdampfern und Heizern	46
11.3	Umgebungsluftverdampfer.....	47
11.3.1	Allgemeines	47
11.3.2	Entfrosthung	47
11.3.3	Verdampfer aus Aluminium	47
11.4	Elektrischer Verdampfer/Heizer	47
11.5	Wasserbadverdampfer.....	48
11.6	Beheizte Verdampfer	48
11.7	Fernbeheizte Verdampfer	48
12	Odorierung.....	48
12.1	Allgemeine Anforderungen	48

12.2	Hochdruck-Odorieranlage	48
12.3	Sicherheit.....	49
12.4	Überwachung	49
12.5	Odoriermittel	50
12.6	Dynamik der Funktion.....	50
13	Rohrleitungssystem.....	50
13.1	Allgemeines	50
13.2	Ausführung der Rohrleitungen	51
13.2.1	Allgemeines	51
13.2.2	Oberirdisch verlegte Rohrleitungen.....	51
13.2.3	Unterirdisch verlegte Rohrleitungen	51
13.2.4	Rohrleitungen in Kanälen	51
13.2.5	Flexible Verbindungen	52
14	Elektrische Ausrüstung und Verdrahtung.....	52
14.1	Allgemeines	52
14.2	Wesentliche Erwägungen	52
14.2.1	Erdung	52
14.2.2	Blitzschlag	52
14.2.3	Kontakt mit stromführenden Teilen	52
14.2.4	Kabel.....	53
14.2.5	Statische Elektrizität	53
14.3	Sonstige Erwägungen	53
14.3.1	Schnittstelle	53
14.3.2	Hauptabdichtung.....	53
14.3.3	Zusätzliche Abdichtung.....	53
14.3.4	Abdichtung des Schutzrohrs.....	54
14.3.5	Vorrichtungen zur Feststellung von Undichtigkeit.....	54
15	Überwachungs- und Steuerungssystem	54
15.1	Allgemeines	54
15.2	Gasmelder	54
15.3	Flammenmelder.....	54
15.4	Druckmessgeräte.....	54
15.5	Temperatursensoren	54
15.6	Manuelle Notabschaltungseinrichtungen.....	55
15.7	Notstromversorgungseinheit.....	55
16	Notabschaltung.....	55
16.1	Anwendung.....	55
16.2	Verfahren.....	55
16.3	Aktivierung	55
16.4	ESD-Aktion	56
16.5	Rücksetzung	56
17	Spezielle Konfigurationen	56
17.1	Bewegliche LNG-Tankstelle	56
17.1.1	Allgemeine Anforderungen.....	56
17.1.2	Verankerung.....	57
17.1.3	Einschließung	57
17.2	Mobile LNG-Tankstelle	57
17.2.1	Allgemeine Anforderungen.....	57
17.2.2	Verankerung.....	57
17.2.3	Einschließung	57
17.2.4	Ausführung.....	57
17.2.5	Zusätzliche Anforderungen an den Betrieb.....	57
18	Prüfung und Inbetriebnahme	58

18.1	Prüfung.....	58
18.1.1	Prüfung der elektrischen Ausrüstung	58
18.1.2	Druckstärkeprüfung.....	58
18.1.3	Dichtheitsprüfung	58
18.2	Inbetriebnahme	59
18.2.1	Allgemeine Bestimmungen.....	59
18.2.2	Spülung.....	59
18.2.3	Funktionsprüfung	59
18.2.4	Erste Befüllung des LNG-Speichertanks und anderer Komponenten	59
19	Betrieb der Tankstelle.....	60
19.1	Entladung des LNG-Tankwagens	60
19.2	Betankungsvorgang.....	60
19.3	Sicherheitssymbole.....	60
19.3.1	Allgemeines über Kennzeichnungsschilder	60
19.3.2	Kennzeichnung der Ausrüstung.....	61
19.4	Kennzeichnung der Ausrüstung und Rohrleitungen.....	61
19.5	Schulung.....	62
19.6	Einbau- und Betriebsanweisungen.....	62
19.7	Notfallplan.....	63
19.8	Instandhaltung der Notabschaltung.....	63
20	Inspektion und Instandhaltung.....	63
20.1	Inspektion	63
20.1.1	Allgemeine Anforderungen	63
20.1.2	Inspektion und Prüfung des elektrischen Systems.....	64
20.1.3	Inspektion und erneute Prüfung der Sicherheitsventile.....	64
20.1.4	Sicherheits- und Brandschutzeinrichtung.....	65
20.2	Instandhaltung.....	65
20.2.1	Vorbeugende Instandhaltungsplanung.....	65
20.2.2	Instandhaltungsmaßnahmen.....	65
20.2.3	Instandhaltungssicherheit.....	65
20.2.4	Entwässerung des LNG-Speichertanks	66
Anhang A (informativ) Beispiele der Klassifizierung explosionsgefährdeter Zonen		67
Anhang B (normativ) Sicherheitsabstände.....		72
B.1	Sicherheitsabstände der oberirdischen LNG-Anlage	72
B.2	Sicherheitsabstände von unterirdischen LNG-Speichertanks	74
Anhang C (informativ) Beispiel eines Strömungsdiagramms einer LNG-Tankstelle		76
Anhang D (informativ) Beispiel eines Strömungsdiagramms einer LCNG-Tankstelle		77
Anhang E (informativ) Beispiel eines Strömungsdiagramms einer LNG- und LCNG-Tankstelle		78
Anhang F (informativ) Prozessanforderungen für eine effiziente Funktionsweise der Kryopumpe		79
F.1	NPSH.....	79
F.2	Kavitation.....	79
F.3	Verlust der Saugleistung.....	79
F.4	Druckverluste	79
F.5	Wärme an der Undichtigkeitsstelle	80
Anhang G (informativ) Empfehlungen für den Einbau einer Kreiselpumpe.....		81
Anhang H (informativ) Empfehlungen für die Ausführung von Kreiselpumpen		82
H.1	Ausführung der Pumpe mit Wellendichtung.....	82
H.2	Pumpe mit Nassläufermotor	82
Anhang I (informativ) Empfehlungen für den Einbau einer Kolbenpumpe		83

Anhang J (informativ) Empfehlungen für die Betriebsanweisungen der Kryopumpe	85
J.1 Betriebsanweisungen	85
J.2 Informationen über den Betrieb.....	86
J.3 Zeichnerische Darstellung des Arbeitsbereichs.....	86
J.4 Wartungsanweisungen.....	86
J.5 Liste der für die Wartung erforderlichen Teile.....	87
Anhang K (informativ) Beispiel eines Strömungsdiagramms einer Hochdruck-Odorieranlage	88
Anhang L (informativ) LNG-Kennzeichen einer LNG-Tankstelle	89
Literaturhinweise.....	90

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 16924:2016 wurde von ISO/TMBG „Technical Management Board - groups“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 16924:2018 durch das Technische Komitee CEN/TC 326 „Erdgasfahrzeuge - Betankung und Betrieb“ übernommen, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2018, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2018 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Normungsauftrag erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben

Dieses Dokument wurde im Rahmen der M/533 erarbeitet, dem CEN von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone im Zusammenhang mit Richtlinie 2014/94/EG zur Infrastruktur für alternative Kraftstoffe erteilt wurde.

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

- Betankungsdruck (Betriebsdruck): Dieses Dokument fordert, dass der Druck von LNG an der Füllkupplung niedriger zu sein hat als der maximal zulässige Arbeitsdruck des Fahrzeugtanks.
- Anschlussprofil: Das harmonisierte Anschlussprofil wird in EN ISO 12617:2017 beschrieben. Diese Norm, auf die in diesem Dokument verwiesen wird, bestimmt LNG-Füllkupplungen und -Tankanschluss, die vollständig aus neuen und zuvor nicht verwendeten Teilen und Werkstoffen hergestellt werden, für Straßenfahrzeuge, die mit LNG betrieben werden.

Neben den Aspekten der Interoperabilität sind für die Anwendung dieses Dokuments in Europa die folgenden Aspekte relevant:

- Qualität des Kraftstoffs: Die Qualität von LNG zur Verwendung als Kraftstoff für Fahrzeuge wird in EN 16723-2:2017 behandelt. Dieses Dokument legt die Anforderungen an und Prüfverfahren für Erdgas und Biomethan sowie Mischungen von Erdgas und Biomethan fest.
- Kraftstoffkennzeichnung: Die Kraftstoffkennzeichnung für LNG an Zapfsäulen wird in EN 16942:2016 behandelt. Dieses Dokument legt einheitliche Kennzeichnungen für flüssige und gasförmige Kraftstoffe fest und wurde auch zur Unterstützung von Richtlinie 2014/94/EU entwickelt.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 16924:2016 wurde von CEN als EN ISO 16924:2018 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) 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. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten 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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Projektkomitee ISO/PC 252, *Natural gas fuelling stations for vehicles* erarbeitet.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Ausführung, die Konstruktion, den Betrieb, die Instandhaltung und die Inspektion von Tankstellen für verflüssigtes Erdgas (LNG, en: liquefied natural gas) zur Betankung von Fahrzeugen fest, einschließlich der Ausrüstung und Sicherheits- und Steuer- und Kontrollvorrichtungen.

Dieses Dokument beschreibt zudem die Ausführung, die Konstruktion, den Betrieb, die Instandhaltung und die Inspektion von Tankstellen für die Verwendung von verflüssigtem Erdgas (LNG) als Quelle vor Ort zur Betankung von Fahrzeugen mit CNG (en: compressed natural gas) einschließlich Sicherheits- und Steuer- und Kontrollvorrichtungen der Tankstelle und eine für LCNG-Tankstellen (LCNG, en: liquefied compressed natural gas) spezifische Ausrüstung fest.

ANMERKUNG Die spezifische CNG-Ausrüstung wird in ISO 16923 behandelt.

Dieses Dokument gilt für Tankstellen, die LNG oder andere verflüssigte methanreiche Gase aufnehmen, die den anwendbaren örtlichen Bestimmungen über die Gaszusammensetzung oder den Qualitätsanforderungen für Gas in ISO 13686 entsprechen.

Dieses Dokument umfasst die gesamte Ausrüstung, vom Betankungsanschluss des LNG-Speichertanks bis hin zur Füllkupplung am Fahrzeug. Der Betankungsanschluss des LNG-Speichertanks und die Füllkupplung am Fahrzeug selbst werden in diesem Dokument jedoch nicht behandelt.

Dieses Dokument umfasst Tankstellen mit den folgenden Eigenschaften:

- privater Zugang;
- öffentlicher Zugang (Selbstbedienung oder mit Tankwart-Service);
- Zapfsäulen mit oder ohne Zählwerk;
- Tankstellen mit fester LNG-Speicherung;
- Tankstellen mit mobiler LNG-Speicherung;
- bewegliche Tankstellen;
- mobile Tankstellen;
- Multikraftstoff-Tankstellen.

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 4126 (alle Teile), *Safety devices for protection against excessive pressure*

ISO 9606-1, *Qualification testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels*

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

ISO 12617, *Road vehicles — Liquefied natural gas (LNG) refuelling connector — 3,1 MPa connector*

ISO 13709, *Centrifugal pumps for petroleum, petrochemical and natural gas industries*

ISO 15609-1, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 1: Arc welding*

ISO 15609-2, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 2: Gas welding*

ISO 15609-3, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 3: Electron beam welding*

ISO 15609-4, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 4: Laser beam welding*

ISO 15609-5, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 5: Resistance welding*

ISO 15609-6, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 6: Laser-arc hybrid welding*

ISO 20421-1, *Cryogenic vessels — Large transportable vacuum-insulated vessels — Part 1: Design, fabrication, inspection and testing*

ISO 21011, *Cryogenic vessels — Valves for cryogenic service*

ISO 21012, *Cryogenic vessels — Hoses*

ISO 21013-1, *Cryogenic vessels — Pressure-relief accessories for cryogenic service — Teil 1: Reclosable pressure-relief valves*

ISO 21029-1, *Cryogenic vessels — Transportable vacuum insulated vessels of not more than 1 000 litres volume — Part 1: Design, fabrication, inspection and tests*

ISO 24490, *Cryogenic vessels — Pumps for cryogenic service*

ISO 31000, *Risk management — Principles and guidelines*

IEC 31010, *Risk management — Risk assessment techniques*

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

IEC 60079-14, *Explosive atmospheres — Part 14: Electrical installations design, selection and erection*

IEC 60079-17, *Explosive atmospheres — Part 17: Electrical installations inspection and maintenance*

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 61508 (alle Teile), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 61511 (alle Teile), *Functional safety — Safety instrumented systems for the process industry sector*

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

Umgebungsverdampfer

(en: ambient vaporizer)

Wärmetauscher, der das LNG mithilfe der Wärme der Umgebungsluft verdampft

3.2

Baugruppe

(en: assembly)

Teilsystem der Tankstelle, das aus mehreren Komponenten besteht

3.3

zugelassen

(en: approved)

Freigabe der vorgesehenen Verwendung durch die zuständige Behörde oder Deklaration des Herstellers für eine vorhergesehene Verwendung

3.4

Boil-Off-Gas

(en: boil-off gas)

Gas, das aus der Verdampfung des LNG im LNG-Speichertank und anderen Teilen der Tankstelle stammt, einschließlich des vom Fahrzeugtank zurückgeströmten Gases

3.5

Abreißsicherung

(en: breakaway device)

Kupplungseinheit, die bei Bedarf an einem vorbestimmten Abschnitt eine Trennung auslöst, wobei jeder separate Abschnitt ein sich selbsttätig verschließendes Absperrventil umfasst

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

3.6

Zwischenspeicher

(en: buffer storage)

ein oder mehrere Druckbehälter zur Speicherung von komprimiertem Erdgas

3.7

Gebäude

(en: building)

Bauwerk, das normalerweise von Wänden und einem Dach umgeben ist, um Schutz oder Obdach für eine vorgesehene Gebäudenutzung zu bieten

3.8

Tankwall

(en: bund)

erhöhte Begrenzung der Einschließung, wie eine Wand, ein Deich oder ein Damm

3.9

Berstdruck

(en: burst pressure)

pb

Druck, der das Platzen (Bersten) belasteter Komponenten und daraus resultierend Flüssigkeitsverlust durch die Komponentenhülle verursacht

3.10

Schutzdach

(en: canopy)

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

3.11

kaltes Ende

(en: cold end)

kryogener Teil der LNG-Kolbenpumpe

3.12

sachkundige Person

(en: competent person)

Person, die durch angemessenes Training, Wissen und Erfahrung das Können erworben hat, eine Aufgabe in einer sicheren und ordnungsgemäßen Art und Weise durchzuführen oder zu überwachen

3.13

komprimiertes Erdgas

CNG

(en: compressed natural gas)

Erdgas, das zur Verwendung als Kraftstoff für Fahrzeuge verdichtet und gespeichert wird

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

3.14

Verdichter

(en: compressor)

Maschine, die den Druck von Gasen erhöht

3.15

Schutzrohr

(en: conduit)

Futterrohr, Steigrohr oder Liner aus Metall oder Nichtmetall

[QUELLE: ISO 14310:2008, 3.6]

3.16

Einschließung

(en: containment)

Bereich, der von einem Tankwall umgeben ist, um verschüttetes LNG innerhalb dieses Bereichs einzudämmen

3.17

Kryogen

(en: cryogenic)

für den Einsatz bei Temperaturen von -153 °C und -196 °C , wobei die untere Temperatur dem Siedepunkt von Stickstoff entspricht

3.18

Kryopumpe

(en: cryogenic pump)

Pumpe, die LNG mit höherem Druck abgibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Pumpen für die Einspeisung von LNG in die LNG-Zapfsäule handelt es sich typischerweise um Kreiselumpen, es werden jedoch auch langsame Kolbenpumpen verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Pumpen für den Transport von Hochdruckflüssigkeit in den Hochdruckverdampfer sind typischerweise Hubkolbenpumpen.

3.19

lösbare Verbindungen

(en: detachable joints)

mechanische Verbindung, die direkt demontiert werden kann

BEISPIEL Flansche, Gewindeverbindungen und Ähnliches.

3.20

Zapfsäule

(en: dispenser)

Einrichtung, durch die der Kraftstoff an das Fahrzeug abgegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Ausrüstung kann ein Zählwerk umfassen.

3.21

Trockenluft

(en: dry air)

Luft mit einem maximalen Taupunkt von -40 °C

3.22

Maschinenschutzgehäuse

(en: 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.

3.23

explosionsfähige Gasatmosphäre

(en: explosive gas atmosphere)

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Aus der Definition des Begriffs „explosionsfähige Atmosphäre“ in IEC 61340-4-4:2014, 11, 3.4, abgeleitet.

3.24

ausfallsicher

(en: fail-safe)

Entwurfsmerkmal, das sicherstellt, dass bei Fehlfunktion einer Kontrolleinrichtung oder Unterbrechung einer Versorgungsquelle sichere Betriebsbedingungen aufrechterhalten werden

3.25

Befüllung

(en: filling)

Vorgang des Einspeisens von LNG in den LNG-Speichertank

3.26

Feuerbeständigkeit

(en: fire resistance)

Eigenschaft von Materialien oder ihrer Baugruppen, die die Ausbreitung von übermäßiger Hitze, heißen Gasen oder Flammen unter bestimmten Bedingungen verhindern

3.27

Brandwand

(en: fire wall)

Wand oder Trennwand, die zur Reduzierung der Auswirkungen von Wärmestrahlung errichtet wird

3.28

Flash Gas

(en: flash gas)

Gas, das aus Flüssigkeit bei Förderung zum Tank zu einem niedrigeren Druck als sein Siededruck bei dessen Temperatur erzeugt wird

3.29

Betankung

(en: fuelling)

Übertragung von Kraftstoff von der Zapfsäule zum Fahrzeug

3.30

Füllkupplung

(en: fuelling nozzle)

Vorrichtung, die ein schnelles Verbinden und Lösen des Zapfschlauchs zum/vom Tankanschluss ermöglicht

3.31

Betankungsdruck

(en: fuelling pressure)

Druck, bei dem der Kraftstoff zum Fahrzeug gefördert wird

3.32

Tankstelle

(en: fuelling station)

eine Anlage, an der Fahrzeuge mit Kraftstoff versorgt werden

3.33

Erdung

(en: grounding)

elektrischer Anschluss zum Ableiten von potenziell spannungsführenden metallischen Teilen in den Erdboden

3.34

explosionsgefährdeter Bereich

(en: hazardous area)

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

[QUELLE: IEC 60079-10-1:2015, 3.3]

3.35

Schlauch

(en: hose)

ein flexibler länglicher Hohlkörper mit Endstücken

3.36

Schlauchleitung

(en: hose assembly)

Schlauch oder Schläuche mit angeschlossenen Komponenten wie Biegungsbegrenzern, Abreißsicherungssystemen und Füllkupplungen

3.37

LCNG-Tankstelle

(en: LCNG fuelling station)

Anlage, an der aus LNG gewonnenes CNG an Fahrzeuge abgegeben wird

3.38

verflüssigtes Erdgas

LNG

(en: liquefied natural gas)

Erdgas, das nach der Verarbeitung für die Speicherung oder den Transport verflüssigt wurde

3.39

LNG-Tankstelle

(en: LNG fuelling station)

Anlage, an der LNG an Fahrzeuge abgegeben wird

3.40

LNG-Entladungsbereich

(en: LNG offloading area)

Verbindungsstelle der LNG-Tankstelle, an der der LNG-Tankwagen LNG in den LNG-Speichertank einspeist

3.41

LNG-Pumpe

(en: LNG pump)

Kryopumpe zum Fördern von LNG

3.42

LNG-Speichertank

(en: LNG storage tank)

Kryobehälter zur Speicherung von LNG

3.43

LNG-Tankwagen

(en: LNG tanker)

Fahrzeug, das LNG zum Befüllen des LNG-Speichertanks an der LNG-Tankstelle liefert

3.44

LNG-Übergabestelle

(en: LNG transfer point)

Verbindung zwischen dem Schlauch des LNG-Tankwagens und der befestigten Rohrleitung zum LNG-Speichertank

3.45

untere Explosionsgrenze

LEL

(en: lower explosion limit)

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.]

3.46

maximal zulässiger Arbeitsdruck

MAWP

(en: maximum allowable working pressure)

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.]

3.47

maximaler Betankungsdruck

(en: maximum fuelling pressure)

maximaler Druck, mit dem der Fahrzeugtank befüllt werden kann

3.48

mobile LNG-Tankstelle

(en: mobile LNG fuelling station)

LNG-Tankstelle (und/oder LCNG-Tankstelle), die eine LNG-Speichertankkapazität von mehr als 1 000 l aufweist und mit LNG befüllt transportiert werden kann

3.49

mobile Speicherung

(en: mobile storage)

Auf einem Fahrzeug montierter LNG-Speichertankaufbau mit einem Bruttovolumen von mehr als 1 000 l, der an der LNG-Tankstelle als temporärer LNG-Speichertank verwendet wird.

3.50

bewegliche LNG-Tankstelle

(en: movable LNG fuelling station)

LNG-Tankstelle (und/oder LCNG-Tankstelle), die aus einer oder mehreren Einheiten besteht, über eine LNG-Speichertankkapazität von mehr als 1 000 l verfügt und für eine einfache Montage und eine mögliche Verlagerung vorgesehen ist

3.51

Multikraftstoff-Tankstelle

(en: multi-fuel station)

Tankstelle, die Erdgas und andere Kraftstoffe betanken kann, z. B. Diesel, Benzin, Flüssiggas

3.52

Erdgas

(en: natural gas)

gasförmiges Gemisch von Kohlenwasserstoffen, das hauptsächlich aus Methan, aber auch aus Ethan, Propan und höheren Kohlenwasserstoffen sowie einigen nichtbrennbaren Gasen wie Stickstoff und Kohlenstoffdioxid besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Erdgas kann ebenfalls Komponenten oder Einschlüsse, wie z. B. Schwefelverbindungen und/oder andere Chemikalien, enthalten.

[QUELLE: ISO 14532:2014, 2.1.1.1]

3.53

positive Netto-Saugenergiehöhe

NPSH

(en: net positive suction head)

Gesamtenergiehöhe am Eintritt zuzüglich der Energiehöhe (in strömenden Flüssigkeiten) abhängig vom atmosphärischen Druck am Prüfort und vermindert um die Summe aus der Energiehöhe abhängig vom Dampfdruck des Betriebsmediums bei Eintrittstemperatur und der Laufradeintrittshöhe

[QUELLE: ISO 24490:2016, 3.5]

3.54

nichtbrennbar

(en: non-combustible)

Stoffe, die unter bestimmten Bedingungen nicht entzündet werden können

[QUELLE: ISO 13943:2008, 4.239]

3.55

Normalbetrieb

(en: normal operation)

Situation der Ausrüstung innerhalb ihrer Auslegungsparameter

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

3.56

Odoriermittel

(en: odorant)

stark riechende organische Chemikalie oder Kombination von Chemikalien, die dem Erdgas in niedriger Konzentration zugesetzt wird und ihm einen kennzeichnenden und unverwechselbaren (normalerweise unangenehmen) Warngeruch verleiht, so dass Gasleckagen bei Konzentrationen unterhalb der unteren Zündgrenze wahrgenommen werden können

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.]

3.57

Odorierung

(en: odorization)

der Prozess des Beimengens von Odoriermitteln zu Erdgas

3.58

Odorieranlage

(en: odorizer)

Ausrüstung zum Zugeben von Odoriermittel in das Erdgas

3.59

Entladung

(en: offloading)

das Entladen von LNG aus dem LNG-Speichertank

3.60

Überdruck

(en: overpressure)

Zustand, bei dem der Druck den maximal zulässigen Arbeitsdruck überschreitet

3.61

Pumpenaggregat

(en: pump unit)

Einheit, die LNG überträgt und aus einer oder mehreren Pumpen besteht, einschließlich der zugehörigen Rohrleitungen und der Ausrüstung

3.62

Betankungsanschluss

(en: refuelling connector)

Verbindungseinheit aus LNG-Füllkupplung und LNG-Tankanschluss

3.63

Tankanschluss

(en: refuelling receptacle)

mit einem Fahrzeug oder einem Speicherungssystem verbundene <LNG> Vorrichtung, an die die LNG-Füllkupplung angeschlossen wird und eine sichere Übertragung des Kraftstoffs erlaubt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Tankanschluss besteht mindestens aus einem Rumpf und einem darin integrierten Rückschlagventil.

[QUELLE: ISO 12617:2015, 3.9]

3.64

Sicherheitssabstand

(en: 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

3.65

Sättigungsdruck

(en: saturation pressure)

Druck, bei dem Flüssigkeit anfängt zu siedeln

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Sättigungsdruck wird zum Ausdrücken des thermischen Zustands des LNG verwendet. LNG aus verschiedenen Zusammensetzungen weist bei gleichem Sättigungsdruck eine unterschiedliche Temperatur auf.

3.66

Prüfdruck

(en: test pressure)

p_t

Druck, bei dem die Einrichtung oder ein Teil der Einrichtung geprüft wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Druckbehälter zur Speicherung und andere Komponenten können verschiedene Prüfdrucke erforderlich sein.

3.67

Thermo-Überdruckventil

(en: thermal relief valve)

Überdruckventil, das installiert wird, um Überdruck abzulassen, der sich durch die Verdampfung von kryogener Flüssigkeit aufbaut, die in einem isolierten Rohrleitungsabschnitt oder anderen kleinen Komponenten der LNG-Tankstelle eingeschlossen ist

3.68

Kompensationsheizer

(en: trim heater)

Wärmetauscher, der das Gas vom Verdampfer auf eine für die nachgelagerte Ausrüstung zulässige Temperatur erhitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einem Kompensationsheizer handelt es sich üblicherweise um einen elektrischen Heizer oder ein Wasserbad.

3.69

Probierhahn

(en: try cock)

Ventil, das an einer Rohrleitung angeschlossen ist, deren Einlass sich in Höhe des maximalen Füllstands des Tanks befindet

3.70

Verdampfer

(en: vaporizer)

Wärmetauscher, der LNG verdampft und im gasförmigen Zustand abgibt

3.71

Fahrzeugtank

(en: vehicle tank)

auf dem Fahrzeug montierter Kryotank zur Speicherung von LNG als Kraftstoff für dieses Fahrzeug

3.72

Lüftung

(en: ventilation)

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

3.73

Entlüften

(en: venting)

kontrollierte Freisetzung von Erdgas an die Atmosphäre

3.74

Luftabzugsrohr

(en: vent stack)

Rohr zur Entlüftung von Gas in einer sicheren Höhe und an einen sicheren Ort

3.75

warmes Ende

(en: warm end drive)

nichtkryogener Teil einer LNG-Kolbenpumpe, der den Antrieb der Pumpe darstellt

3.76

Wasserbadverdampfer

(en: water bath vaporizer)

Wärmetauscher, der das LNG anhand der Wärme des Wassers verdampft, das durch Umgebungsluft oder eine externe Energiequelle einschließlich Wasser aus natürlichen Quellen (z. B. Fluss, Meer) erwärmt ist

3.77

Zone

zone

explosionsgefährdeter Bereich, abhängig von der Häufigkeit des Auftretens und der Dauer einer explosionsfähigen Gasatmosphäre

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

4 Abkürzungen

CNG	komprimiertes Erdgas (en: compressed natural gas)
DGS	Trockengasdichtung (en: dry gas seal)
ESD	Not-Aus-System (en: emergency shut-down)
LCNG	komprimiertes Erdgas aus LNG (en: liquefied compressed natural gas)
LEL	untere Explosionsgrenze (en: lower explosion limit)
LNG	verflüssigtes Erdgas (en: liquefied natural gas)
MAWP	maximal zulässiger Arbeitsdruck (en: maximum allowable working pressure)
NGV	Erdgasfahrzeug (en: natural gas vehicle)
NPSH	positive Netto-Saugenergiehöhe (en: net positive suction head)

5 Risikomanagement

5.1 Risikobewertung

5.1.1 Allgemeines

Risiken müssen während des Lebenszyklus der LNG-Tankstelle durch die Einhaltung von Risikomanagementrichtlinien gesteuert werden, die Risiken für Personen, Umwelt und Anlagen systematisch identifizieren, analysieren und bewerten. Beim Erstellen einer Richtlinie und eines Rahmens für das Risikomanagement müssen die Grundsätze und Richtlinien von ISO 12100, ISO 31000 und IEC 31010 befolgt werden. Eine oder mehrere der in IEC 31010 beschriebenen Methoden der Risikobewertung müssen angewendet werden. Es können dann geeignete Maßnahmen zur Risikoreduzierung bestimmt und umgesetzt werden, um die Risiken soweit wie praktisch möglich zu reduzieren. Eine Risikominderung kann durch verschiedene Maßnahmen erreicht werden, um die Wahrscheinlichkeit und/oder die Folgen eines Risikoszenarios zu verringern. Die Risikobegrenzung kann eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen einschließen:

- die Verwendung von inhärent sicheren Ausführungen und Technologien;
- die Verwendung von Schutzeinrichtungen und -systemen;
- die Einhaltung spezifischer Betriebs- und Instandhaltungsmaßnahmen;

- die Nutzung von persönlicher Schutzausrüstung;
- die Bereitstellung von Informationen und Schulungen;
- die Einhaltung der Notfallplanung und -verfahren.

5.1.2 Schutz gegen Überdruck

5.1.2.1 Sicherheitseinrichtungen

5.1.2.1.1 Die LNG-Tankstelle muss mit Sicherheitseinrichtungen ausgestattet sein, die in allen Teilen der LNG-Tankstelle die Bildung von Überdruck verhindern.

5.1.2.1.2 Diese Sicherheitseinrichtungen müssen:

- unabhängig von anderen Funktionen sein und
- den Anforderungen nach ISO 4126 entsprechen.

5.1.2.2 Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen

Zusätzliche Sicherheitseinrichtungen müssen mindestens Folgendes umfassen:

- automatische Not-Absperrventile, die Folgendes isolieren:
- Inhalt des LNG-Speichertanks von der übrigen Ausrüstung der LNG-Tankstelle;
- die CNG-Zapfsäule(n), wie in ISO 16923 festgelegt;
- die LNG-Zapfsäulen;
- ein oder mehrere Not-Aus-Schalter.

5.1.2.3 Schutz gegen Drucküberlastung des Fahrzeugtanks

Das LNG-Abgabesystem muss mit mindestens einem Sicherheitssystem ausgestattet sein, um eine Drucküberlastung des Fahrzeugtanks zu verhindern.

Wenn das LNG-Abgabesystem in der Lage ist, LNG in den Fahrzeugtank mit einem Druck einzuspeisen, der höher als der maximal zulässige Arbeitsdruck des Fahrzeugtanks ist, muss das LNG-Abgabesystem mit mindestens zwei voneinander unabhängigen Sicherheitssystemen ausgestattet sein, um eine Drucküberlastung des Fahrzeugtanks zu verhindern.

BEISPIEL 1 Ein automatisches Sicherheitssystem, das die Stromversorgung zur Pumpe unterbricht.

BEISPIEL 2 Ein ausreichend dimensioniertes Überdruckventil.

5.1.2.4 Maximaler CNG-Betankungsdruck

Der maximale Betankungsdruck des CNG muss ISO 16923 entsprechen.

5.1.3 Statische Elektrizität

Es müssen Maßnahmen ergriffen werden, um ein elektrostatisches Risiko zu vermeiden. Die Schutzmaßnahmen gegen statische Elektrizität müssen nach den anwendbaren Normen ausgeführt werden.

5.2 Brandschutz

5.2.1 Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche

5.2.1.1 Es muss eine Analyse der Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche nach IEC 60079-10-1 für alle Bereiche durchgeführt werden, in denen eine explosionsfähige Gasatmosphäre in derartigen Mengen auftreten kann, dass besondere Schutzmaßnahmen für elektrische und andere Zündquellen erforderlich werden. Anhang A enthält Empfehlungen für eine Bestimmung der Größe von explosionsgefährdeten Bereichen für die Haupteinheiten der LNG-Tankstelle.

5.2.1.2 Besondere Aufmerksamkeit muss der bestehenden Ausrüstung, wie z. B. Hochspannungskabeln und deren Isolierung und Schutz gewidmet werden. Bei Einrichtungen in Gewölben oder solchen, die unterirdisch liegen, ist davon auszugehen, dass technische Schutzmaßnahmen gegen Überlandleitungen vorhanden sind.

5.2.1.3 Falls die Wahrscheinlichkeit besteht, dass brennbare oder gefährliche Flüssigkeiten in irgendwelche Bereiche der LNG-Tankstelle eindringen können, müssen Mittel zum Schutz dieser Bereiche zur Verfügung stehen.

5.2.1.4 Befeuerte Einrichtungen (flammenbeheizt) müssen außerhalb der explosionsgefährdeten Bereiche platziert sein.

5.2.1.5 Der explosionsgefährdete Bereich darf die Begrenzungen der LNG-Tankstelle innerhalb der Sicherheitsabstände (wie in Tabelle B.1 bis B.3 festgelegt) nicht überschreiten, es sei denn, es wurde eine zusätzliche Risikobewertung durchgeführt.

5.2.2 Zündquellen

5.2.2.1 Zündquellen sind nicht zulässig im

- LNG-Entladungsbereich während der Übertragung von LNG und
- LNG-Betankungsbereich während der Betankung von Fahrzeugen.

5.2.2.2 LNG-Betankungsanlagen müssen frei von Müll, Schutt und anderen Materialien sein, die eine Brandgefahr darstellen.

5.2.2.3 Brennbare Stoffe dürfen im explosionsgefährdeten Bereich der LNG-Tankstelle nicht gelagert oder unbeaufsichtigt gelassen werden. Gras in ungepflasterten Bereichen muss vor dem Trocknen entfernt werden.

5.2.3 Brandbekämpfung

5.2.3.1 Brandbekämpfungseinrichtungen müssen an der LNG-Tankstelle den Anforderungen der lokalen Brandschutzbehörde entsprechend vorhanden sein. Zugangswege für den Transport der Brandbekämpfungseinrichtung zu einer LNG-Tankstelle müssen jederzeit gewartet werden.

5.2.3.2 Neben jeder Zapfsäule muss ein Trockenpulver-Feuerlöscher mit entsprechender Größe vorhanden sein.

5.2.3.3 Es müssen von der lokalen Brandschutzbehörde zugelassene Verfahren zur Brandbekämpfung an der LNG-Tankstelle verfügbar sein.

5.2.3.4 Eine vereinfachte Version der Verfahren zur Brandbekämpfung muss an einer/mehreren geeigneten Stelle(n) vor Ort angezeigt sein. Die Positionen von Not-Aus-Schaltern sollten in den Verfahren angegeben sein.

5.3 Explosionsschutzmaßnahmen

5.3.1 Es müssen Explosionsschutzmaßnahmen nach den anwendbaren Teilen von IEC 60079 ergriffen werden.

5.3.2 Alle elektrischen und nichtelektrischen Ausrüstung und Komponenten, die in explosionsgefährdeten Bereichen verwendet werden, müssen nach den Regeln der Technik ausgeführt und gefertigt sein und den Anforderungskategorien für Ausrüstungen der Gruppe II, Klasse T1 entsprechen, damit sichergestellt ist, dass die in IEC 60079 erwähnten Zündquellen vermieden werden.

5.3.3 Die Entzündung in explosionsgefährdeten Atmosphären muss durch die Verwendung von Schutzsystemen verhindert werden. Diese Schutzsysteme sind in den anwendbaren Teilen der Normenreihe IEC 60079 definiert, wo die anwendbaren Gefährdungsbereiche in IEC 60079-10-1 festgelegt sind.

5.3.4 Nichtelektrische Ausrüstungen und Komponenten, die in potenziell explosionsgefährdeten Atmosphären genutzt werden, müssen die Anforderungen der anwendbaren Normen erfüllen (z. B. EN 13463-1).

6 Allgemeine Konstruktionsanforderungen

6.1 Allgemeines

6.1.1 Konstruktionsprinzip

6.1.1.1 Die gesamte Ausrüstung, alle Komponenten, Rohrleitungen, Fittings und Materialien müssen in einer für den Verwendungszweck geeigneten Weise montiert werden, und zwar für den gesamten Bereich der Prozessbedingungen [Druck, Flüssigkeiten, Temperaturen und Witterungsbedingungen (maximale und minimale Umgebungstemperatur, maximaler Wind, maximaler Niederschlag, maximaler Schneefall usw.)] und Lasten, die unter normalen und extremen Bedingungen, wie z. B. einem Erdbeben, auftreten können. Die Ausrüstung muss nach den Anweisungen des Herstellers installiert und verwendet werden.

6.1.1.2 Die Ausführung muss berücksichtigen, dass für druckbeaufschlagte Komponenten vor der Demontage zum Zweck der Instandhaltung eine Druckdrosselung durchgeführt werden muss. Dies kann durch Ventile und Messgeräte erreicht werden, wodurch validiert wird, dass die entsprechenden Abschnitte vor den Wartungsmaßnahmen drucklos sind.

6.1.1.3 Die LNG-Tankstelle muss so ausgeführt und aufgebaut sein, dass jegliche Instandhaltung oder Wartung der LNG-Tankstelle die Zusammensetzung des von der LNG-Tankstelle abgegebenen LNG nicht nachteilig beeinträchtigt. Es darf vor allem keine Feuchte in die LNG-Ausrüstung eindringen. Falls dies nicht erreicht werden kann, muss die Ausrüstung vor dem Betrieb mit LNG getrocknet werden.

6.1.1.4 Beispiele für allgemeine Strömungsdiagramme von LNG-, LCNG- und kombinierten LNG- und LCNG-Tankstellen sind in Anhang C, Anhang D und Anhang E dargestellt.

6.1.2 Gebäude und Baumaßnahmen

6.1.2.1 Die lokalen Bauvorschriften müssen berücksichtigt werden.

6.1.2.2 Die LNG-Tankstelle muss auf einem angemessenen Fundament errichtet sein. Die Ausführung der Fundamente muss unter Berücksichtigung der lokalen geologischen Bedingungen, Wind, Niederschlag und Erdbeben den anwendbaren Normen entsprechen.

6.1.2.3 Die Ausführung der Gebäude und Baumaßnahmen muss dergestalt sein, dass freigesetztes LNG:

- nicht in das Oberflächenentwässerungssystem (z. B. Kanalisation) oder andere unterirdische Infrastrukturen (z. B. Abwasserkanäle, Kabelschächte oder Rohrleitungen) eindringt;
- nicht in eine andere Einrichtung eindringt, in der gefährliche Substanzen gelagert oder verwendet werden;

- nicht in die Zugangswege eindringt;
- sich nicht unter der LNG-Übergabestelle, dem LNG-Tankwagen oder dem Fahrzeug ansammelt, das mit LNG betankt wird.

6.1.2.4 Die Ausführung der Oberfläche des Arbeitsbereichs muss die anwendbaren Lasten, die Entwässerung von Regenwasser, die Beseitigung von Schnee und die Trockenlegung von LNG bei versehentlicher Freisetzung berücksichtigen. Die Oberfläche des Arbeitsbereichs muss aus nichtbrennbarem Material bestehen.

6.1.2.5 Der Zugang von Feuerwehrmännern und ihrer Ausrüstung muss berücksichtigt werden.

6.1.2.6 Gehäuse und Schutzdächer

6.1.2.6.1 Es ist gängige Praxis, alle Kryopumpen (Kreisel- oder Kolbenpumpen) oder Tanklager im Freien zu errichten. Wo dies jedoch aus Gründen der Sicherheit, des Schutzes oder aufgrund der Lärmbelastung oder der Anforderungen an den Witterungsschutz nicht akzeptabel ist, darf die Verwendung eines Gehäuses mit angemessener Lüftung in Betracht gezogen werden.

6.1.2.6.2 Kryopumpen (Kreisel- und/oder Kolbenpumpen) und Tanklager einschließlich ihrer Zubehörteile dürfen sich im gleichen Gehäuse befinden.

6.1.2.6.3 Das für die Unterbringung der LNG- und/oder LCNG-Tankstellenausrüstung vorgesehene Schutzgehäuse oder Schutzdach darf nicht für andere Zwecke verwendet werden, ausgenommen eines zur Abdeckung der LNG- und/oder CNG-Zapfsäulen verwendeten Schutzgehäuses oder Schutzdaches.

6.1.2.7 Anforderungen an den CNG-Bereich der LCNG-Tankstelle

Der CNG-Bereich der LCNG-Tankstelle muss ISO 16923 entsprechen.

6.1.2.8 Brandwand

Falls zur Reduzierung der Sicherheitsabstände eine Brandwand errichtet wird, muss es sich um eine Konstruktion handeln, die eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens einer Stunde besitzt. Die Brandwand darf den Zugang der Feuerwehrmänner und deren Ausrüstung nicht behindern.

6.1.3 Installation und Konstruktion

6.1.3.1 Werkstoffe

6.1.3.1.1 Alle für die LNG-Tankstelle verwendeten Werkstoffe müssen den erforderlichen Spezifikationen entsprechen. Es muss vom Hersteller des Werkstoffs eine Dokumentation bereitgestellt werden, die die Übereinstimmung mit der Spezifikation bestätigt.

6.1.3.1.2 Falls leichte legierte Werkstoffe für die Komponenten verwendet werden, die Gas oder LNG enthalten, müssen entsprechende Maßnahmen ergriffen werden, damit die Komponente im Brandfall automatisch getrennt wird.

6.1.3.1.3 Der Hersteller der LNG-Tankstelle muss die Konformität mit der Ausführung und den Werkstoffen anhand der entsprechenden Normen für die Konstruktion der druckbeaufschlagten Teile dokumentieren.

6.1.3.1.4 Der Hersteller muss die Werkstoffe so auswählen, dass:

- a) diese für alle Betriebs- und Prüfbedingungen geeignet sind. Für kryogene Teile dürfen nur Werkstoffe verwendet werden, die für einen kryogenen Einsatz geeignet sind. Es kann auf ISO 21028-1 oder andere anwendbare Normen verwiesen werden;
- b) bei direktem Kontakt der verschiedenen Werkstoffe keine galvanische Korrosion entsteht.

6.1.3.1.5 Elastomer muss einer anwendbaren Richtlinie entsprechen, z. B. EN 682.

6.1.3.2 Voraussetzungen für verschiedene Baugruppenelemente

6.1.3.2.1 Die Ausführung der LNG-Tankstellenkomponenten muss den Bereich der Betriebsbedingungen berücksichtigen, und dass die Komponenten während der Herstellung, Montage, Installation und Prüfung exponiert sein können.

6.1.3.2.2 Alle Komponenten müssen durch nichtkorrosive oder korrosionsarme Werkstoffe und/oder mithilfe von geeigneten Beschichtungssystemen gegen Korrosion geschützt werden, wie z. B. Anstrich und/oder Kathodenschutz, unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen.

6.1.3.3 Unlösbare Verbindungen

6.1.3.3.1 Alle Verbindungen von Komponenten dürfen nur von einer sachkundigen Person durchgeführt werden. Vor allem geschweißte Verbindungen dürfen nur von einem nach den anwendbaren Normen qualifizierten Schweißer angefertigt werden.

6.1.3.3.2 Das Schweißen muss mit einem Verfahren nach ISO 15609-1 oder ISO 15609-2 durchgeführt werden, unter Berücksichtigung der notwendigen Wärmebehandlung und der Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe.

6.1.3.3.3 Hartgelötete Verbindungen müssen mit Hartlot mit einem Schmelzpunkt von über 538 °C angefertigt werden.

6.1.3.3.4 Unlösbare Verbindungen müssen zerstörungsfreien Prüfungen durch Personal unterzogen werden, das z. B. nach ISO 9712 qualifiziert ist.

6.1.3.4 Rückverfolgbarkeit

Zur Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit der in der Einrichtung verwendeten Werkstoffe, Komponenten und Ausrüstungsteile muss ein System erstellt werden.

6.1.3.5 Qualitätshandbuch

Nach Abschluss der Konstruktion und Installation der Tankstelle muss ein Qualitätshandbuch mit allen Aufzeichnungen und Prozessen der Herstellung und den nach Abschnitt 18 durchgeführten Prüfungen erstellt werden.

6.1.3.6 Installation der elektrischen Ausrüstung

Die Installation der elektrischen Ausrüstung muss IEC 60079-14 entsprechen.

6.2 Standortauslegung

6.2.1 Sicherheitsabstände

Der Standort und seine interne Anordnung müssen den in Anhang B festgelegten Sicherheitsabständen, der Risikobewertung und den örtlichen Bestimmungen entsprechen.

6.2.2 Verkehrsmanagement

6.2.2.1 Der Fahrzeugstrom auf dem Betriebsgelände der LNG-Tankstelle muss berücksichtigt werden.

6.2.2.2 Die Komponenten der LNG-Tankstelle müssen ausreichend gegen den Aufprall von Fahrzeugen geschützt werden, z. B. anhand von Geländern oder von mit Beton gefüllten Stahlmasten oder ähnlichem Schutz, der einem erwarteten Aufprall standhält. Der Aufprallschutz des LNG-Speichertanks und der Zapfsäule müssen besonders berücksichtigt werden.

6.2.2.3 Die Ein- und Ausfahrten des LNG-Entladungsbereichs sollten barrierefrei sein und dem LNG-Tankwagen einfache Zufahrt bei geringstem Manövrieraufwand gewähren. Im Notfall sollte der LNG-Tankwagen in der Lage sein, vorwärts wegzufahren.

6.2.2.4 Die Zapfsäulen müssen so angeordnet sein, dass die Fahrzeuge genug Raum zum Manövrieren zur und aus der Betankungsposition haben.

6.2.3 Sicherheit

6.2.3.1 Es müssen angemessene Sicherungsmittel zur Verfügung stehen, damit die Betriebssicherheit nicht durch unbefugten Zugang beeinträchtigt werden kann.

6.2.3.2 Wo Sicherheitszäune oder ein ähnlicher Schutz eingesetzt werden, müssen mindestens zwei Notausgänge geschaffen werden, die ein einfaches Verlassen des Geländes von allen Bereichen aus ermöglichen.

6.2.4 Anforderungen an den Standort der Ausrüstung

6.2.4.1 Standort der LNG enthaltenden Ausrüstung

Die LNG enthaltende Ausrüstung sollte im Freien und in einer natürlich belüfteten Umgebung platziert werden. Eine solche Ausrüstung darf unter einem Schutzdach oder in einem Raum oder Gebäude errichtet werden, vorausgesetzt, dass Lüftung, Gaserkennung und andere für beengte Räume relevante Vorkehrungen berücksichtigt werden.

6.2.4.2 Standort des Umgebungsverdampfers

Umgebungsverdampfer müssen so platziert werden, dass die Zirkulation der atmosphärischen Luft um den Verdampfer nicht eingeschränkt ist. Verdampfer sollten von Verkehrsbereichen abgetrennt sein, so dass der um den Verdampfer durch Kühlung der Luft entstandene Nebel nicht die Sicherheit von Fahrzeugen oder Personen beeinträchtigt.

6.2.4.3 CNG-Bereich der LCNG-Tankstelle

CNG-Komponenten, die Teil der LCNG-Tankstelle sind, müssen so angeordnet sein, dass sie vor Temperaturen geschützt werden, die niedriger als die Mindestauslegungstemperatur der Komponenten sind.

6.2.4.4 Standort der elektrischen Ausrüstung

Elektrische und nichtelektrische Ausrüstungen, die eine Zündquelle erzeugen können, müssen für die Nutzung in Gefahrenbereichen (wie durch eine Analyse der Klassifizierung explosionsgefährdeter Bereiche festgelegt) ausgelegt oder müssen außerhalb der explosionsgefährdeten Bereiche platziert sein.

6.2.4.5 Zugang

Jede Ausrüstung, die eine Instandhaltung oder das Eingreifen durch einen Bediener erforderlich macht, muss in einem Bereich platziert sein, der über sichere Zugänge und ausreichend Raum für Inspektion, Instandhaltung und Wartung bietet.