

DIN EN ISO 16924:2026-11 (D)

Gasfüllanlagen - LNG-Füllanlagen zur Betankung von Fahrzeugen (ISO 16924:2026); Deutsche Fassung EN ISO 16924:2026

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	10
Vorwort	11
1 Anwendungsbereich.....	13
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	15
4 Abkürzungen	25
5 Risikomanagement.....	26
5.1 Risikobewertung	26
5.1.1 Allgemeines.....	26
5.1.2 Schutz gegen Überdruck	26
5.1.3 Statische Elektrizität	27
5.2 Brandschutz.....	27
5.2.1 Brandschutzmaßnahmen	27
5.2.2 Brandbekämpfung	28
6 Allgemeine Bestimmungen für die Konstruktion	28
6.1 Allgemeines	28
6.1.1 Konstruktionsprinzip	28
6.1.2 Gebäude und Baumaßnahmen.....	29
6.1.3 Installation und Konstruktion	30
6.2 Standortauslegung.....	31
6.2.1 Sicherheitsabstände	31
6.2.2 Verkehrsmanagement	31
6.2.3 Sicherheit.....	32
6.2.4 Standort der Ausrüstung.....	32
6.3 Umwelterwägungen	32
6.3.1 Lärminderung.....	32
6.3.2 Verhinderung des Entlüftens von Erdgas	32
7 Kraftstoffzufuhr zur Füllanlage	33
7.1 Anwendung.....	33
7.2 Kompatibilität der Anlagenteile.....	33
7.3 Entladeanschluss.....	34
7.4 Anforderungen an die Entladung.....	34
7.4.1 Personal und Überwachung.....	34
7.4.2 Not-Aus-Systeme (ESD).....	35
7.4.3 Bedingungen für den Entladevorgang.....	35
7.4.4 Anforderungen an den Schlauch und die Verbindungen.....	36
7.4.5 Vermeidung von Drucküberbelastung und Überfüllung.....	36
7.5 Verhinderung von Rückfluss	36
7.6 Entlüftungsstutzen.....	37
7.7 Ablassen von Flüssigkeit aus dem Speichertank für verflüssigtes Erdgas (LNG)	37
7.8 Tankwagen für verflüssigtes Erdgas (LNG).....	37
7.8.1 Blockierung der Bewegung	37
7.8.2 Motorabschaltung	37
7.8.3 Potentialausgleich.....	37

8	Speicherung	38
8.1	Speicherung von verflüssigtem Erdgas (LNG).....	38
8.1.1	Ausführung und Konstruktion.....	38
8.1.2	Sicherheitsanforderungen	40
8.1.3	Leitfaden für die Installation.....	43
8.2	Speicher für komprimiertes Erdgas (CNG)	44
9	Pumpen und Kompressoren.....	45
9.1	Allgemeines.....	45
9.1.1	Auslegungsanforderungen für den sicheren Betrieb	45
9.1.2	Schwingungen	45
9.1.3	Anschluss der Pumpen für verflüssigtes Erdgas (LNG) am LNG-Speichertank.....	45
9.1.4	Anforderungen am die positive Netto-Saugenergiehöhe (NPSH).....	45
9.1.5	Dampfückführung.....	45
9.1.6	Witterungsschutz	45
9.1.7	Zugänglichkeit.....	45
9.2	Kreiselpumpe für verflüssigtes Erdgas (LNG) (einschließlich Zubehörteilen)	46
9.2.1	Allgemeine Bestimmungen	46
9.2.2	Flüssigkeitseinlass an der Kreiselpumpe.....	46
9.2.3	Ausführung der Kreiselpumpe	46
9.2.4	Feststellung von Undichtigkeit an der Wellendichtung.....	46
9.2.5	Feststellung von Kavitation	46
9.3	Kolbenpumpe für verflüssigtes Erdgas (LNG) für LCNG-Füllanlagen (einschließlich Zubehörteilen)	47
9.3.1	Allgemeine Bestimmungen	47
9.3.2	Zur Kolbenpumpe geförderte Flüssigkeit	47
9.3.3	Ausführung.....	47
9.3.4	Pulsation	47
9.4	Gemeinsamkeiten von Kreisel- und Kolbenpumpen für verflüssigtes Erdgas (LNG)	47
9.4.1	Ansaugleitung.....	47
9.4.2	Überwachungs- und Kontrolleinrichtungen	47
9.4.3	Kennzeichnungen an der Pumpe	48
9.4.4	Anweisungen	48
9.5	Erdgaskompressor.....	49
10	Zapfsäulen	49
10.1	Zapfsäulen für verflüssigtes Erdgas (LNG).....	49
10.1.1	Allgemeine Anforderungen.....	49
10.1.2	Abreißsicherungssystem.....	51
10.1.3	Zapfschläuche.....	51
10.1.4	Füllkupplungen.....	52
10.1.5	Zapfsäulengehäuse	53
10.1.6	Weitere Anforderungen	53
10.2	Zapfsäulen für komprimiertes Erdgas (CNG).....	54
11	Verdampfer und Heizer.....	54
11.1	Anwendung	54
11.2	Ausführung von Verdampfern und Heizern	54
11.3	Umgebungsluftverdampfer.....	55
11.3.1	Allgemeines.....	55
11.3.2	Entfrostsung.....	55
11.3.3	Verdampfer aus Aluminium	56
11.4	Elektrischer Verdampfer/Heizer	56
11.5	Wasserbadverdampfer.....	56
12	Odorierung.....	56
12.1	Allgemeine Anforderungen.....	56
12.2	Hochdruck-Odorieranlage	57
12.3	Sicherheit.....	57
12.4	Überwachung.....	57

12.5	Odoriermittel.....	58
12.5.1	Dynamik der Funktion.....	58
13	Rohrleitungssystem.....	58
13.1	Allgemeines.....	58
13.2	Ausführung der Rohrleitungen.....	59
13.2.1	Allgemeines.....	59
13.2.2	Oberirdisch verlegte Rohrleitungen.....	59
13.2.3	Unterirdisch verlegte Rohrleitungen.....	59
13.2.4	Rohrleitungen in Kanälen.....	60
13.2.5	Flexible Verbindungen.....	60
14	Elektrische Ausrüstung und Verdrahtung.....	60
14.1	Allgemeines.....	60
14.2	Wesentliche Erwägungen.....	60
14.2.1	Erdung.....	60
14.2.2	Blitzschlag.....	60
14.2.3	Kontakt mit stromführenden Teilen.....	60
14.2.4	Kabel.....	61
14.2.5	Statische Elektrizität.....	61
14.3	Sonstige Erwägungen.....	61
14.3.1	Schnittstelle.....	61
14.3.2	Hauptabdichtung.....	62
14.3.3	Zusätzliche Abdichtung.....	62
14.3.4	Abdichtung des Schutzrohrs.....	62
14.3.5	Vorrichtungen zur Feststellung von Undichtigkeit.....	62
15	Überwachungs- und Steuerungssystem.....	62
15.1	Allgemeines.....	62
15.2	Gasmelder.....	62
15.3	Flammenmelder.....	63
15.4	Druckmessgeräte.....	63
15.5	Temperatursensoren.....	63
15.6	Manuelle Notabschaltungseinrichtungen.....	63
15.7	Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage (UPS, en: uninterruptible power supply).....	63
16	Notabschaltung.....	63
16.1	Anwendung.....	63
16.2	Verfahren.....	64
16.3	Aktivierung.....	64
16.4	Funktion des Not-Aus-Systems (ESD).....	65
16.5	Rücksetzung.....	65
17	Spezielle Konfigurationen.....	65
17.1	Bewegliche Füllanlage für verflüssigtes Erdgas (LNG).....	65
17.1.1	Allgemeine Anforderungen.....	65
17.1.2	Verankerung.....	66
17.1.3	Einschließung.....	66
17.1.4	Anordnung.....	66
17.2	Mobile Füllanlage für verflüssigtes Erdgas (LNG).....	66
17.2.1	Allgemeine Anforderungen.....	66
17.2.2	Verankerung.....	66
17.2.3	Einschließung.....	66
17.2.4	Ausführung.....	66
17.2.5	Zusätzliche Anforderungen an den Betrieb.....	67
18	Prüfung und Inbetriebnahme.....	67
18.1	Prüfung.....	67
18.1.1	Prüfung der elektrischen Ausrüstung.....	67
18.1.2	Druckstärkeprüfung.....	67
18.1.3	Dichtheitsprüfung.....	68

18.2	Inbetriebnahme	68
18.2.1	Allgemeine Bestimmungen	68
18.2.2	Spülung	68
18.2.3	Funktionsprüfung	68
18.2.4	Erste Befüllung des Speichertanks für verflüssigtes Erdgas (LNG) und anderer Komponenten	69
19	Betrieb der Füllanlage	69
19.1	Entladung des Tankwagens für verflüssigtes Erdgas (LNG)	69
19.2	Betankungsvorgang	69
19.3	Sicherheitssymbole	69
19.3.1	Allgemeines über Kennzeichnungsschilder	69
19.3.2	Kennzeichnung der Ausrüstung	70
19.4	Kennzeichnung der Ausrüstung und Rohrleitungen	71
19.5	Schulung	71
19.6	Einbau- und Betriebsanweisungen	72
19.7	Notfallplan	73
19.8	Instandhaltung der Notabschaltung (ESD)	73
20	Inspektion und Instandhaltung	73
20.1	Inspektion	73
20.1.1	Allgemeine Anforderungen	73
20.1.2	Inspektion und Prüfung des elektrischen Systems	74
20.1.3	Inspektion und erneute Prüfung der Sicherheitsventile	74
20.1.4	Sicherheits- und Brandschutzeinrichtung	75
20.2	Instandhaltung	75
20.2.1	Planung der vorbeugenden Instandhaltung	75
20.2.2	Instandhaltungsmaßnahmen	75
20.2.3	Instandhaltungssicherheit	76
20.2.4	Ablassen des Speichertanks für verflüssigtes Erdgas (LNG)	76
Anhang A (informativ)	Beispiele für die Klassifizierung explosionsgefährdeter Zonen	77
Anhang B (normativ)	Sicherheitsabstände	81
B.1	Sicherheitsabstände der oberirdischen Anlage für verflüssigtes Erdgas (LNG)	81
B.2	Sicherheitsabstände von unterirdischen Speichertanks für verflüssigtes Erdgas (LNG)	84
Anhang C (informativ)	Beispiel für ein Strömungsdiagramm einer Füllanlage für verflüssigtes Erdgas (LNG)	85
Anhang D (informativ)	Beispiel für ein Strömungsdiagramm einer Füllanlage für komprimiertes Erdgas aus LNG (LCNG)	86
Anhang E (informativ)	Beispiel für ein Strömungsdiagramm einer Füllanlage für verflüssigtes Erdgas (LNG) und komprimiertes Erdgas aus LNG (LCNG)	87
Anhang F (informativ)	Prozessanforderungen für eine effiziente Funktionsweise der Kryopumpe	89
F.1	Positive Netto-Saugenergiehöhe (NPSH)	89
F.2	Kavitation	89
F.3	Verlust der Saugleistung	89
F.4	Druckverluste	89
F.5	Wärmeverluste	90
Anhang G (informativ)	Empfehlungen für den Einbau einer Kreiselpumpe	91
Anhang H (informativ)	Empfehlungen für die Ausführung von Kreiselpumpen	93
H.1	Ausführung der Pumpe mit Wellendichtung	93
H.2	Pumpe mit Nassläufermotor	93
Anhang I (informativ)	Empfehlungen für den Einbau einer Kolbenpumpe	94
Anhang J (informativ)	Empfehlungen für die Betriebsanweisungen der Kryopumpe	97
J.1	Betriebsanweisungen	97

J.2	Informationen über den Betrieb	98
J.3	Zeichnerische Darstellung des Arbeitsbereichs.....	98
J.4	Wartungsanweisungen.....	99
J.5	Liste der für die Wartung erforderlichen Teile	99
Anhang K (informativ) Kennzeichen für verflüssigtes Erdgas (LNG) einer LNG-Füllanlage		100
Anhang L (informativ) Regeleinrichtung für die Ableitung statischer Elektrizität zur Erde zum Explosionsschutz		102
Literaturhinweise		103

Bilder

Bild A.1	— Beispiel für die Klassifizierung der Zonen um eine kleine LNG-Füllanlage mit horizontal angeordnetem LNG-Speichertank nach IEC 60079-10-1	79
Bild A.2	— Beispiel für die Klassifizierung der Zonen um eine LNG-Zapfsäule nach IEC 60079-10-1	79
Bild B.1	— Sicherheitsabstände bei Füllanlagen für verflüssigtes Erdgas (LNG).....	83
Bild C.1	— Beispiel für ein Strömungsdiagramm einer Füllanlage für verflüssigtes Erdgas (LNG)	85
Bild D.1	— Beispiel für ein Strömungsdiagramm einer Füllanlage für eine Füllanlage für komprimiertes Erdgas aus LNG (LCNG).....	86
Bild E.1	— Beispiel für ein Strömungsdiagramm einer Füllanlage für verflüssigtes Erdgas (LNG) und komprimiertes Erdgas aus LNG (LCNG)	88
Bild G.1	— Typischer Aufbau einer Speichertank-Pumpe von Kreiselpumpen.....	92
Bild I.1	— Typischer Aufbau einer Speichertank-Pumpe von Kolbenpumpen.....	94
Bild I.2	— Herkömmliche Anordnung: Pumpe mit K-Verbindung für konventionelle Speichertanks für verflüssigtes Erdgas (LNG).....	95
Bild I.3	— Anordnung mit Thermosiphon: Pumpe mit T-Verbindung für Speichertanks für LNG mit Thermosiphon-Prinzip.....	96
Bild K.1	— Beispiel für das Kennzeichen für verflüssigtes Erdgas (LNG)	101
Bild L.1	— Regeleinrichtung für die Ableitung statischer Elektrizität zur Erde zum Explosionsschutz	102

Tabellen

Tabelle 1	— Betätigung der Absperrventile der LNG-Speicherung	43
Tabelle 2	— Untersuchungs- und Inspektionsintervalle	74
Tabelle A.1	— Klassifizierung des elektrotechnischen (explosionsgefährdeten) Bereichs einer LNG-Füllanlage	77
Tabelle B.1	— Sicherheitsabstände zu Gebäuden	81

Tabelle B.2 — Sicherheitsabstände bei stationären Betankungsanlagen für verflüssigtes Erdgas (LNG).....	82
Tabelle B.3 — Abstände von unterirdischen Speichertanks für verflüssigtes Erdgas (LNG) und Expositionen	84