

# DIN EN ISO 16924:2018-11 (D)

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

---

| 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 Lärmreduktion .....                                   | 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 Wegfahrsperrre .....                                  | 29    |
| 7.8.3 Motorabschaltung .....                                | 29    |
| 7.8.4 Potentialausgleich .....                              | 29    |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>8</b>  | <b>Speicherung .....</b>   | <b>29</b> |
| 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        |
| <b>9</b>  | <b>Pumpen und Kompressoren.....</b>  | <b>37</b> |
| 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     | Dampfrückführung .....   | 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        |
| <b>10</b> | <b>Zapfsäulen .....</b>  | <b>41</b> |
| 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        |
| <b>11</b> | <b>Verdampfer und Heizer.....</b>  | <b>46</b> |
| 11.1      | Anwendung .....  | 46        |
| 11.2      | Ausführung von Verdampfern und Heizern .....                                 | 46        |
| 11.3      | Umgebungsluftverdampfer .....  | 47        |
| 11.3.1    | Allgemeines .....  | 47        |
| 11.3.2    | Entfrostung .....  | 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        |
| <b>12</b> | <b>Odorierung .....</b>  | <b>48</b> |
| 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 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>18.2 Inbetriebnahme .....</b>   | <b>59</b> |
| <b>18.2.1 Allgemeine Bestimmungen .....</b>  | <b>59</b> |
| <b>18.2.2 Spülung .....</b>  | <b>59</b> |
| <b>18.2.3 Funktionsprüfung .....</b>   | <b>59</b> |
| <b>18.2.4 Erste Befüllung des LNG-Speichertanks und anderer Komponenten .....</b>                        | <b>59</b> |
| <b>19 Betrieb der Tankstelle .....</b>   | <b>60</b> |
| <b>19.1 Entladung des LNG-Tankwagens .....</b>   | <b>60</b> |
| <b>19.2 Betankungsvorgang .....</b>  | <b>60</b> |
| <b>19.3 Sicherheitssymbole .....</b>   | <b>60</b> |
| <b>19.3.1 Allgemeines über Kennzeichnungsschilder .....</b>  | <b>60</b> |
| <b>19.3.2 Kennzeichnung der Ausrüstung .....</b>   | <b>61</b> |
| <b>19.4 Kennzeichnung der Ausrüstung und Rohrleitungen .....</b>   | <b>61</b> |
| <b>19.5 Schulung .....</b>   | <b>62</b> |
| <b>19.6 Einbau- und Betriebsanweisungen .....</b>  | <b>62</b> |
| <b>19.7 Notfallplan .....</b>  | <b>63</b> |
| <b>19.8 Instandhaltung der Notabschaltung .....</b>  | <b>63</b> |
| <b>20 Inspektion und Instandhaltung .....</b>  | <b>63</b> |
| <b>20.1 Inspektion .....</b>   | <b>63</b> |
| <b>20.1.1 Allgemeine Anforderungen .....</b>   | <b>63</b> |
| <b>20.1.2 Inspektion und Prüfung des elektrischen Systems .....</b>                                      | <b>64</b> |
| <b>20.1.3 Inspektion und erneute Prüfung der Sicherheitsventile .....</b>                                | <b>64</b> |
| <b>20.1.4 Sicherheits- und Brandschutzeinrichtung .....</b>  | <b>65</b> |
| <b>20.2 Instandhaltung .....</b>   | <b>65</b> |
| <b>20.2.1 Vorbeugende Instandhaltungsplanung .....</b>   | <b>65</b> |
| <b>20.2.2 Instandhaltungsmaßnahmen .....</b>   | <b>65</b> |
| <b>20.2.3 Instandhaltungssicherheit .....</b>  | <b>65</b> |
| <b>20.2.4 Entwässerung des LNG-Speichertanks .....</b>   | <b>66</b> |
| <b>Anhang A (informativ) Beispiele der Klassifizierung explosionsgefährdeter Zonen .....</b>             | <b>67</b> |
| <b>Anhang B (normativ) Sicherheitsabstände .....</b>   | <b>72</b> |
| <b>B.1 Sicherheitsabstände der oberirdischen LNG-Anlage .....</b>  | <b>72</b> |
| <b>B.2 Sicherheitsabstände von unterirdischen LNG-Speichertanks .....</b>                                | <b>74</b> |
| <b>Anhang C (informativ) Beispiel eines Strömungsdiagramms einer LNG-Tankstelle .....</b>                | <b>76</b> |
| <b>Anhang D (informativ) Beispiel eines Strömungsdiagramms einer LCNG-Tankstelle .....</b>               | <b>77</b> |
| <b>Anhang E (informativ) Beispiel eines Strömungsdiagramms einer LNG- und LCNG-Tankstelle .....</b>      | <b>78</b> |
| <b>Anhang F (informativ) Prozessanforderungen für eine effiziente Funktionsweise der Kryopumpe .....</b> | <b>79</b> |
| <b>F.1 NPSH .....</b>  | <b>79</b> |
| <b>F.2 Kavitation .....</b>  | <b>79</b> |
| <b>F.3 Verlust der Saugleistung .....</b>  | <b>79</b> |
| <b>F.4 Druckverluste .....</b>   | <b>79</b> |
| <b>F.5 Wärme an der Undichtigkeitsstelle .....</b>   | <b>80</b> |
| <b>Anhang G (informativ) Empfehlungen für den Einbau einer Kreiselpumpe .....</b>                        | <b>81</b> |
| <b>Anhang H (informativ) Empfehlungen für die Ausführung von Kreiselpumpen .....</b>                     | <b>82</b> |
| <b>H.1 Ausführung der Pumpe mit Wellendichtung .....</b>   | <b>82</b> |
| <b>H.2 Pumpe mit Nassläufermotor .....</b>   | <b>82</b> |
| <b>Anhang I (informativ) Empfehlungen für den Einbau einer Kolbenpumpe .....</b>                         | <b>83</b> |
| <b>Anhang J (informativ) Empfehlungen für die Betriebsanweisungen der Kryopumpe .....</b>                | <b>85</b> |
| <b>J.1 Betriebsanweisungen .....</b>   | <b>85</b> |
| <b>J.2 Informationen über den Betrieb .....</b>  | <b>86</b> |
| <b>J.3 Zeichnerische Darstellung des Arbeitsbereichs .....</b>   | <b>86</b> |
| <b>J.4 Wartungsanweisungen .....</b>   | <b>86</b> |
| <b>J.5 Liste der für die Wartung erforderlichen Teile .....</b>  | <b>87</b> |

|   |    |
|---|----|
| Anhang K (informativ) Beispiel eines Strömungsdiagramms einer Hochdruck-Odorieranlage ..... | 88 |
| Anhang L (informativ) LNG-Kennzeichen einer LNG-Tankstelle.....                             | 89 |
| Literaturhinweise .....   | 90 |