

Allgemeine Verfahrens- und Sicherheitsbestimmungen (AVSB), Version 4.1

LNG-Tankstellen der Noordtec GmbH & Co. KG

Allgemein

Die Noordtec-LNG-Tankstellen dienen dem stetigen und nachhaltigen Absatz von tiefkaltem LNG (Flüssigerdgas – Liquefied Natural Gas) an Dritte (bestimmungsgemäßer Betrieb oder Normalbetrieb). Die Anlagen werden gemäß den aktuellen Bestimmungen des Produktsicherheitsgesetzes, der deutschen Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS), welche die Umsetzung der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) konkretisiert, und in Anlehnung an die DIN EN ISO 16924:2018-11 geplant und gebaut. Es erfolgt die Abnahme durch eine Zentrale Überwachungsstelle und eine CE-Zertifizierung. Die gesamte übergeordnete Betriebserlaubnis für den jeweiligen Anlagenstandort beruht hierauf, ebenso auf dem Regelwerk/den gesetzlichen Bestimmungen und Verordnungen der Bundesrepublik Deutschland, der Europäischen Union und/ oder vergleichbaren nationalen Bestimmungen und Verordnungen im Land der jeweiligen Installation.

Die Noordtec-LNG-Tankstellen sind nach ihrem bestimmungsgemäßen Betrieb als Anlage mit Betrieb ohne Beaufsichtigung, 24/7 und mannlos konzipiert, wurden bereits mehrfach realisiert in Betrieb genommen.

Eigenschaften LNG

LNG ist tiefkaltes Erdgas, verflüssigt bei 1 bar und -162 °C . Verflüssigtes Erdgas verdampft in normaler Atmosphäre und nimmt das 600-fache Volumen an. LNG ist als Gas-Luftgemisch explosiv innerhalb der Explosionsgrenzen für CH₄ (Methan / Erdgas) von ca. 4 % UEG bis 14 % OEG (Untere und Obere Explosions-Grenze), weitere Stoffeigenschaften finden sich in der DIN EN ISO 16903:2015-11 in Verbindung mit Berichtigung 1:2017-02.

Da LNG nicht mit einem Geruchsstoff versetzt (Fachbegriff „odoriert“) werden kann, sendet es keinen warnenden Geruchsstoff aus. Aus diesem Grund ist die LNG-Tankstelle mit mehreren Gassensoren gemäß den aktuellen Bestimmungen und der jeweiligen Betriebserlaubnis ausgerüstet. In jeder LNG-Tankstelle von Noordtec befindet sich bei Auslieferung die „*Sicherheitsanweisung kurz*“ der Noordtec GmbH & Co. KG.

Anlagenkomponenten / Verfahren

Die LNG -Tankstelle dient dem Betanken eines erdgasbetriebenen Kraftfahrzeugs (i.d.R. LKW) mit tiefkaltem LNG in einer vordefinierten Temperatur.

Hauptbestandteile der Anlage sind die Beladeeinheit, der LNG-Speicher, die LNG-Pumpe, der Sättigungswärmetauscher, optional die Saturation-On-the-Fly-Einheit, die Steuer- und Schalteinheit und die LNG-Zapfsäule(n) und weitere Bauteile. Alle kryogenen Leitungen sind entsprechend den Vorschriften und dem Stand der Technik geschweißt, anteilig geröntgt und isoliert.

LNG mit einer Temperatur von mindestens -150 °C oder kälter wird vom Betreiber (siehe unten) geliefert und in den LNG-Speicher der LNG-Tankstelle gefüllt. Dies geschieht über eine

spezielle Beladeeinheit. Die Überbrückung der Sicherheitseinrichtung während dieser Befüllung ist verboten. Der Bediener des Tankkraftwagens (TKW) hat während der Befüllung Zugriff auf das Gesamtsystem. LNG-Tankstelle und TKW müssen über eine gültige Betriebserlaubnis verfügen, der Bediener über die notwendige Qualifikation (siehe unten).

Der Tankkraftwagen und die LNG-Tankstelle sind nach BImSchV (Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes) zwei getrennt betrachtete Einheiten, müssen aber den gegenseitigen Anforderungen und Sicherheitseinrichtungen aus den oben unter „Allgemein“ genannten Regelwerken entsprechen.

Das LNG wird i.d.R. aus dem TKW über eine am TKW integrierte Pumpe in den LNG-Speicher gefördert. Innerhalb des LNG-Speichers erfolgt die Befüllung über eine oben installierte Verteileinheit. Das hierüber verteilt eingefüllte LNG unterstützt die Rekondensation der Gasphase im Behälter.

Der LNG-Speicher verfügt über eine Vakuumisolierung im mbar-Bereich, die es erlaubt, das LNG aufzubewahren.

Zu Beginn des Betankungsprozesses werden die LNG-Pumpe und die zugehörigen Leitungen gekühlt. Dies geschieht mit LNG aus dem LNG-Speicher. Bis zur ausreichenden Kühlung fließt das LNG wieder in den LNG-Speicher zurück. Sobald die Pumpe ausreichend kalt ist, öffnet sich der Zugang in Richtung LNG-Zapfsäule(n), danach werden diese kalt gefahren. Wenn dieser Prozess abgeschlossen ist, wird das LNG in den Fahrzeugtank gefüllt. Die getankten LNG-Mengen werden gemessen, erfasst und in der Säule angezeigt. Die Zapfsäule(n) werden vor Ort geeicht bzw. wiederkehrende geeicht nach MID / deutschem Eichgesetz.

Betreiber

Betreiber ist jede natürliche oder juristische Person, die die Anlage betreibt und/oder besitzt und/oder der - sofern in den nationalen Rechtsvorschriften vorgesehen - die ausschlaggebende wirtschaftliche Verfügungsmacht über den technischen Betrieb der Anlage übertragen worden ist (199/13/EG). Der Betreiber setzt die Anlage zur Betankung ein und trägt die Verantwortung, insbesondere im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV in DE, analog nationale Verordnungen) in seiner Funktion als Arbeitgeber, für den ordnungsgemäßen Betrieb.

Der Betreiber hat Personal gemäß der deutschen (bzw. nationalen) Betriebssicherheitsverordnung für den Betrieb und die Befüllung schriftlich zu ernennen. Das Personal besitzt nachweislich die allgemeine Fähigkeit und die gesundheitliche Konstitution, die geforderten Aufgaben durchzuführen. Das Personal ist der jeweiligen Landessprache (Standort Anlage) mächtig.

Der Betreiber hat sein beauftragtes und befähigtes Personal gemäß seiner eigenen Gefährdungsbeurteilung, gemäß der Betriebserlaubnis und gemäß der Arbeitsanweisung „Befüllung LNG-Speicher“ erfolgreich geschult und auf den jeweiligen Standort eingewiesen. Der Betreiber gewährleistet die Wiederholung der Schulung/Einweisung nach spätestens 12 Monaten und dokumentiert dies in geeigneter Form schriftlich.

Der Betreiber hat Bedienpersonal gemäß seiner eigenen Gefährdungsbeurteilung, gemäß der Betriebserlaubnis, gemäß der Arbeitsanweisung über die Betankung von Fahrzeugen mit LNG erfolgreich geschult und auf diesen Standort eingewiesen.

Der Betreiber gewährleistet die Wiederholung der Schulung/Einweisung nach spätestens 12 Monaten und dokumentiert dies in geeigneter Form schriftlich.

Fachpersonal/befähigtes Personal

Fachkundiges Personal (z. B. Elektroinstallateur, Industriemechaniker) kann aufgrund einer fachlichen Ausbildung (befähigte Personen, usw.) die ihm übertragenen Aufgaben ausführen und mögliche Gefahren erkennen. Das Fachpersonal kennt und beachtet die einschlägigen Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und die speziellen Betriebsverhältnisse. Die Aufgaben des Fachpersonals sind Inbetriebnahme, Instandhaltung, Instandsetzung, Entstörung, Umsetzung technische Änderung, Justierung und die Außerbetriebnahme der LNG-Tankstelle. In der Regel übernimmt das vom Betreiber beauftragte Serviceunternehmen die genannten Aufgaben. Das Personal ist der jeweiligen Landessprache (Standort Anlage) mächtig.

Eine permanente Anwesenheit ist vor Ort ist nicht erforderlich.

Der Betreiber gewährleistet die Wiederholung der Schulung/Einweisung nach spätestens 12 Monaten und dokumentiert dies in geeigneter Form schriftlich.

Bedienpersonal

Das Bedienpersonal ist für die Bedienung der LNG-Tankstelle qualifiziert und ist durch regelmäßige Weiterbildungen / Schulungen auf Gefahren vorbereitet, welche durch unsachgemäße Bedienung auftreten können. Das Bedienpersonal ist bezüglich aller notwendigen Schutzeinrichtungen, Schutzmaßnahmen, einschlägigen Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnissen vom Hersteller/von Fachpersonal geschult.

Die Bedienung der Anlage beinhaltet die Überwachung der fernübertragenen Meldungen und Anlagenparameter, sowie eine regelmäßige äußere Sichtkontrolle der Anlage.

Eine permanente Anwesenheit ist vor Ort ist nicht erforderlich.

Tankkunde als unterwiesene Person

Der Tankkunde (in der Regel Lkw-Fahrer) ist die unterwiesene Person im Sinne einer eigenständigen und sicheren Durchführung der Betankung von Fahrzeugen mit LNG. Die Unterweisung darf durch das oben beschriebene Bedien- und/oder fachkundiges Personal erfolgen und ist vom Unterwiesenen zu bestätigen. Im Gegenzug erhält der Tankkunde den personalisierten Zugang (zum Beispiel Tankkarte/PIN). Durch diesen erfolgt die Identifizierung und Autorisierung am Tankautomaten und die Freischaltung der Säule. Gleichzeitig bestätigt der Tankkunde dem Betreiber, den jeweiligen personalisierten Zugang nicht an andere Personen weiterzugeben!

Persönliche Schutzausrüstung

Das Personal des Betreibers bzw. seines Dienstleisters hat bei jeder Tätigkeit die persönliche Schutzausrüstung gemäß Gefährdungsbeurteilung des Betreibers/Arbeitgebers zu tragen. Das Personal benutzt ein (wiederkehrend kalibriertes) Gaswarngerät, individuell, vor Ort verfügbar. Die die Betankung mit LNG durchführende Person (siehe Tankkunde) trägt immer ihre persönliche Schutzausrüstung, insbesondere den Schutz gegen Kälteverbrennung, gemäß Betreibervorgaben und Einweisung

Befüllung und Betrieb

Die LNG-Tankstelle wird gemäß der Herstellerangabe vom Betreiber ab einem Füllstand von 10 % *-2% wieder befüllt, wird früher gefüllt, besteht die Gefahr, dass eine maximale Entnahme aus dem TKW nicht möglich ist. Der maximale Befüllgrad liegt bei 90 %. Eine Überfüllung ist verboten und wird im Normalbetrieb der Anlage automatisch gesperrt. Ebenso wird das Trockenfahren der Anlage gesperrt. Etwaige durch das Trockenfahren entstandenen Schäden, hiermit ist insbesondere bei der LNG-Pumpe zu rechnen, sind von jeglichen Gewährleistungsansprüchen ausgeschlossen.

Die LNG-Tankstelle ist so konzipiert, dass der Pumpendruck vom TKW den Druck im LNG-Speicher nicht unterschreiten darf. Gleichzeitig darf die Pumpe des TKW keinen Druck höher 15,5 bar erzeugen.

Die LNG-Tankstelle verfügt optional über ein Gaspendelsystem, mit dem die Gasphase aus der LNG-Tankstelle vor der Befüllung in den TKW zurückgeführt werden kann. Die Rückführung ist so aufgebaut, dass es einen Druckausgleich zwischen der LNG-Tankstelle und dem TKW geben kann. Die Gaspendelung ist im Druck über eine Gasregelung auf 5 bar begrenzt.

Die LNG-Tankstelle mit Betrieb eines 60-m³-Speichers und ein bis zwei Zapfsäulen ist so ausgelegt, dass im Normalbetrieb innerhalb von maximal 5-7 Tagen (Durchlaufzeit) ein TKW-Inhalt umgesetzt wird. Dies entspricht einem täglichen Absatz von mindestens 4-5 Tonnen (t). Der Druck im LNG-Speicher darf 2,5 bar nicht unterschreiten und 9 bar nicht überschreiten (bestimmungsgemäßer Betrieb oder Normalbetrieb). Das Kühlen von Neufahrzeugen oder die Betankungen mit hohen Gasrücknahmen gehören nicht zum Normalbetrieb der Anlage, sind technisch aber zu bewältigen. In diesem Falle ist das Fachpersonal informieren, um eventuell erforderliche Einstellungen anzupassen

Die Stabilität des Gesamtsystems verringert sich mit längerer Durchlaufzeit, durch die Nichtabnahme von LNGs oder auch durch den Wärmeeintrag in das System, insbesondere durch 1. häufiges Kaltfahren der Pumpe, 2. die Nutzung von Zapfsäulen in größerer Entfernung zur Anlage, 3. permanenten Gasrücknahmen (zu betankende LKW nach längerer Standzeit, oder bei Erstbefüllung).

Die Stabilität des Gesamtsystems vergrößert sich mit kürzerer Durchlaufzeit, bei grundsätzlich konstant hoher Abnahme von LNG und mit der Nachfüllung von neuem, kaltem LNG. Zur weiteren Erhöhung der Stabilität empfehlen wir die Installation eines Saturation-on-the-Fly-Systems und die Installation eines Boil-Off-Management-Systems, welches den Gasdruck reduziert. Wir bieten optional eine Flüssig-Stickstoff (LIN)-Kühlung, einem Erdgasmotor mit

Generator zur Stromerzeugung oder eine Lösung für die Erzeugung von komprimiertem Erdgas (LCNG) aus der Gasphase an (nicht zu verwechseln mit LCNG zielgerichtet per LCNG-Cryo-Hochdruckpumpe aus der Flüssigphase).

Noordtec-LNG-Tankstellen Typ 3 sind standardmäßig mit der oben genannten Generator-Lösung ausgestattet. Das Boil-Off-Management-System mittels Generators kann nur bei gleichzeitiger Unterbrechung der Betankungen voll wirksam sein. Ansonsten kann es, je nach weiteren Rahmenbedingungen (Temperatur, Menge Gasrücknahme u.ä.) dazu kommen, dass der Druck nicht sinkt oder verlangsamt ansteigt.

Der Systemdruck lässt sich am effektivsten durch die Befüllung mit tiefkaltem, „frischem“ LNG reduzieren. Hier bietet sich insbesondere eine intelligente, parallele Logistik mit mehreren LNG-Installationen an (Teilbefüllung).

Zu beachten ist, dass bei der Befüllung von Restmengen die Medientemperatur im TKW unterhalb der Medientemperatur der LNG-Tankstelle liegt und mindestens -150 °C oder kälter beträgt.

Die permanente 24/7-Überwachung des Systemdrucks liegt verantwortlich in der Hand des Betreibers. Als Informationsbasis hierfür dienen die technischen Hilfsmittel der Anlage.

Zu beachten sind mögliche längere Stillstandzeiten zum Beispiel aufgrund von Feiertagen. Der Betrieb der Anlage ist hierauf im Vorfeld abzustimmen. Eine am zu erwartenden LNG-Absatz orientierte 24/7/365-Logistik für die Befüllung des LNG-Speichers und somit für den optimalen Anlagenbetrieb ist erforderlich.

Der Betreiber gewährleistet, diese Bestimmungen im laufenden Betrieb zu beachten und umzusetzen und verantwortet den bestimmungsgemäßen Betrieb bzw. Normalbetrieb.

Jegliche Manipulation der LNG-Tankstelle ist verboten und führt zum Verlust der Betriebserlaubnis, zum Ausschluss der Haftung und zum Verlust der Gewährleistung.

Störung

Die LNG-Tankstelle ist so ausgelegt, dass sie im Fall einer Störung sicher und unmittelbar den Betrieb herunterfährt. Vom Betreiber ist die Feuerwehr zu informieren und der Bereich großräumig abzusperren. Dies gilt auch im Falle von Gasleckagen bei Fahrzeugen. Der Anfahrerschutz ist ausreichend auf die Gegebenheiten vor Ort zu dimensionieren. Die Anlage ist bauseits mit einem Kameraüberwachungssystem auszustatten. Der Betreiber hat die Erreichbarkeit einer Servicehotline zu gewährleisten.

Bei Gewitter ist der Betrieb der Anlage ggf. einzustellen. Weitere Einzelheiten ergeben sich aus den Festlegungen der Betriebserlaubnis, der Gefährdungsbeurteilung, der TRBS 3151 und der TRGS 751.

Wartung Instandhaltung

Die wiederkehrenden Sichtprüfungen, Inspektionen, Funktionsprüfungen etc. sind gemäß den Vorgaben der Betriebssicherheitsverordnung und den Herstellervorgaben verantwortlich durch den Betreiber umzusetzen.

Gewährleistung

Die Einhaltung der AVSB ist eine der Voraussetzungen für die in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Noordtec detailliert beschriebenen Gewährleistung.

Beginn der Wirksamkeit

Mit der Erstbefüllung des LNG-Speichers stimmt der Betreiber den hier aufgeführten Verfahrens- und Sicherheitsbestimmungen zu.

Version 4.1

Westerstede, 11.05.2022

Noordtec GmbH & Co. KG