

Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas
**Auslegung von landseitigen Anlagen mit einer
Lagerkapazität zwischen 5 t und 200 t**
Deutsche Fassung EN 13645:2001

DIN
EN 13645

ICS 75.200

Installations and equipment for liquefied natural gas —
Design of onshore installations with a storage capacity between
5 t and 200 t; German version EN 13645:2001

Installations et équipements de gaz naturel liquéfié —
Conception des installations terrestres d'une capacité
de stockage comprise entre 5 t et 200 t;
Version allemande EN 13645:2001

Die Europäische Norm EN 13645:2001 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 13645:2001 wurde am 15.11.2001 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 282 unter Mitwirkung des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erstellt.

Diese Norm enthält grundsätzliche funktionale Leitlinien für Planung und Bau von ortsfesten, landseitigen Flüssigerdgasanlagen (LNG-Anlagen) mit einer Gesamtlagerkapazität zwischen 5 t und 200 t.

Die vorliegende Norm gilt für LNG-Satellitenanlagen und Gastankstellen für Fahrzeuge. Verflüssigungsanlagen, die Kohlenwasserstoffe als Kühlmittel einsetzen, sind ausgeschlossen.

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

Fortsetzung 29 Seiten EN

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas –
Auslegung von landseitigen Anlagen mit einer Lagerkapazität
zwischen 5 t und 200 t**

Installations and equipment for liquefied natural gas –
Design of onshore installations with a storage capacity
between 5 t and 200 t

Installations et équipements de gaz naturel liquéfié –
Conception des installations terrestres d'une capacité de
stockage comprise entre 5 t et 200 t

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 15. November 2001 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 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	7
4 Umweltverträglichkeit.....	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Emissionsüberwachung und -regelung	8
4.3 Boil-off-/Flash-Gas-Behandlung.....	9
4.4 Verkehrsinfrastruktur	9
5 Sicherheitsmaßnahmeplan	9
5.1 Zweck	9
5.2 Erfassung von Daten und Informationen	9
5.3 Grenzwerte	10
5.3.1 Wärmestrahlung von Bränden	10
5.3.2 Wärmestrahlung einer Fackel oder bei Zündung eines Abblasrohres	11
5.3.3 Zündgrenze von Erdgas	11
5.4 Ermittlung von Risiken.....	12
5.4.1 Ermittlung von Risiken durch externe Gefahrenquellen	12
5.4.2 Ermittlung von Risiken durch interne Gefahrenquellen	12
5.5 Abschätzen der Folgen eines Austritts von Gas oder LNG	12
5.5.1 Allgemeines	12
5.5.2 Verdampfung von LNG.....	12
5.5.3 Ausbreitung von verdampftem LNG in der Atmosphäre	13
5.5.4 Strahlartige Freisetzung von Erdgas oder LNG (Jet).....	13
5.5.5 Druckwelle	13
5.5.6 Strahlung	13
6 Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen	13
6.1 Schutzmaßnahmen gegen Undichtigkeiten und Verschütten	13
6.1.1 Leckerkennungssystem.....	13
6.1.2 Rohrleitungen und Ausrüstung.....	13
6.1.3 Auffangbecken	14
6.1.4 Schutz gegen tiefe Temperaturen	14
6.1.5 Absperrarmaturen.....	14
6.2 Absicherung gegen Überdruck	14
6.3 Brandschutz	15
6.4 Eingeschlossene Bereiche	15
6.5 Not-AUS	15
6.6 Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme	15
6.7 Inspektion	15
6.8 Personal.....	16
7 Auslegung von Behältern	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Isolierung.....	16
7.3 Fundamente.....	16
7.4 Instrumentierung	16
7.5 Absicherung gegen Überdruck	17
7.6 Auffangbecken	17
7.7 LNG-Förderung	18
7.8 Überlauf	18
7.9 Abstände zwischen Behältern	18

8	Auslegung der Anlage	18
8.1	Gefährdete und begrenzt zugängliche Bereiche	18
8.2	Entlade- und Ladezonen	18
8.3	Verkehr und Parken	19
8.4	Anordnung der Anlagenteile	19
8.5	Blitzschutz und Erdung	19
Anhang A (informativ)	Schematische Darstellung des Prozesses einer LNG-Satelliten- und -betankungsanlage	20
Anhang B (informativ)	Beispiele für Sicherheitsszenarien und Berechnungsbeispiele	21
B.1	Einleitung	21
B.2	Berechnungsverfahren und -modelle	21
B.2.1	Ausströmraten und Spontanverdampfung (Flash)	21
B.2.2	Ausbreitung einer Lache und Verdampfung	22
B.2.3	Dispersion	22
B.2.4	Strahlung	22
B.3	Charakteristische Kennwerte für die Szenarien	22
B.3.1	Allgemeine Daten	22
B.3.2	Szenarien für Störfälle und störungsbedingte Freisetzungen	23
B.4	Wärmestrahlung von einem gezündeten Abblasrohr (Szenario 5)	23
B.5	Ausbreitung von LNG-Lachen innerhalb eines Auffangbeckens und deren Verdampfung (Szenario 4)	24
B.6	Ausbreitung von Gaswolke und Strahlung	26
B.6.1	Ausgewählte Szenarien	26
B.6.2	Strahlung	26
B.6.3	Ausbreitung	26
Anhang C (informativ)	Beispiele für LNG-Lagertanks – Auslegungsgrundsätze	28

Vorwort

Dieses Europäische Dokument wurde vom CEN/TC 282 „Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Europäische Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2002, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2002 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Einleitung

Zweck dieser Norm ist es, funktionale Leitlinien für LNG-Anlagen mit einer Gesamtlagerkapazität zwischen 5 t und 200 t zu geben. Sie empfiehlt Vorgehensweisen für die Planung, den Bau und den Betrieb von sicheren und umweltverträglichen LNG-Anlagen.

In dieser Norm werden keine bestehenden Anlagen behandelt, ihre Anwendung wird jedoch empfohlen, wenn größere Änderungen in Betracht gezogen werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm enthält Leitlinien für die Planung und den Bau von ortsfesten, landseitigen Flüssigerdgasanlagen (LNG-Anlagen) mit einer Gesamtlagerkapazität zwischen 5 t und 200 t.

Diese Norm schließt Verflüssigungsanlagen aus, die Kohlenwasserstoffe als Kühlmittel einsetzen.

Wenn in der Anlage weitere Gefahrstoffe vorhanden sind, können sich die Grenzwerte für die oben genannte Lagerkapazität verringern.

ANMERKUNG Es ist entscheidend, dass sich der Planer bei der Festlegung der neuen Werte nach den örtlichen Vorschriften richtet.

In dieser Norm werden folgende Anlagen behandelt:

- LNG-Satellitenanlagen: Das LNG kann in Straßentankfahrzeugen, Schiffen oder Eisenbahnkesselwagen angeliefert werden. Nach der Lagerung wird das LNG verdampft und in das Abnehmernetz eingespeist.
- Gastankstellen für Fahrzeuge

Die Anlage ist auf den Bereich vom Gaseintritt oder LNG-Ladebereich bis zum Gasaustritt oder LNG-Entladebereich begrenzt. Systeme zum Betanken von Fahrzeugen werden in dieser Norm nicht behandelt.

Die Abschnitte 4 „Umweltverträglichkeit“ und 5 „Sicherheitsmaßnahmeplan“ dieser Norm kommen zur Anwendung, wenn die LNG-Lagerkapazität den in einschlägigen Vorschriften festgelegten Grenzwert überschreitet. Wenn ein derartiger Wert nicht vorliegt, wird ein Grenzwert von 50 t als angemessen angesehen.

Es sei darauf hingewiesen, dass die einschlägige Gesetzgebung in jedem Fall Vorrang hat.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikationen (einschließlich Änderungen).

EN 1127-1, *Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz – Teil 1: Grundlagen und Methodik.*

EN 1160:1996, *Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas – Allgemeine Eigenschaften von Flüssigerdgas.*

EN 1473:1997, *Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas – Auslegung von landseitigen Anlagen.*

EN 12066, *Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas – Prüfung von Wärmedämmbeschichtungen für Flüssigerdgasauffangbecken.*

EN 60079-10, *Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen – Einteilung von gasexplosionsgefährdeten Bereichen.*

ENV 1991-2-2, Eurocode 1: *Auslegungsgrundlagen und Lasten auf Strukturen – Teil 2-2: Lasten auf Tragwerke unter Brandeinfluss.*

ENV 1992-1-1, Eurocode 2: *Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Grundlagen und Anwendungsregeln für den Hochbau.*

ENV 1992-1-2, Eurocode 2: *Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Konstruktiver baulicher Brandschutz.*

ENV 1993-1-1, Eurocode 3: *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau*

ENV 1993-1-2, Eurocode 3: *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall.*

ENV 1994-1-1, Eurocode 4: *Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln – Regeln für den Hochbau.*

ENV 1994-1-2, Eurocode 4: *Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in EN 1160:1996 und EN 1473:1997 angeführten sowie die folgenden Begriffe:

3.1

oberirdischer Behälter

ein Behälter, der vollständig oder teilweise oberirdisch angeordnet ist

3.2

Boil-Off Gas

Gas, welches durch Verdampfung von LNG in der Nähe seines Gleichgewichtszustandes entsteht

3.3

Not-AUS

ein System, mit dem die gesamte Anlage oder einzelne Teile davon bei einem Störfall sicher und wirksam abgeschaltet werden kann bzw. können

3.4

Flash Gas

Gas, welches durch plötzliche Verdampfung von LNG im Nicht-Gleichgewichtszustand entsteht

3.5

Auffangbecken

ein Bereich, der von Auffangwällen, Deichen oder durch das Gelände am Standort gebildet wird und dem Auffangen von störungsbedingt verschüttetem LNG dient

3.6

LNG Tankstelle

Einrichtung einschließlich eines LNG Speicherbehälters, welche Fahrzeuge mit flüssigem oder verdampftem LNG versorgt

3.7

Ladezone

Bereich, in dem LNG aus Speicherbehältern in Transportbehälter umgefüllt wird

3.8

einschlägige Vorschriften

Regeln, Gesetze, nationale Abmachungen oder internationale Konventionen, die an einem Aufstellungsort gelten

3.9

Betriebspersonal

jede Person, die befugt ist, direkt oder durch Fernbedienung in den Anlagenbetrieb einzugreifen

ANMERKUNG Hierzu können die Fahrer von LNG-Tankern gezählt werden, die die Anlage mit LNG beliefern. Bei Fahrzeugtankstellen zählen die Fahrer der zu betankenden Fahrzeuge nicht zum Betriebspersonal, außer wenn dies im Betriebsplan der Anlage festgelegt ist.

3.10

Anlage oder Aufstellungsort

ein Bereich, zu dem der Zutritt durch Betriebsfremde untersagt ist

3.11

unterirdischer Behälter

ein Behälter, bei dem sämtliche Teile vollständig in den Boden der Anlage eingelassen sind

3.12

Entladezone

Bereich, in dem LNG aus Transportbehältern in Speicherbehälter umgefüllt wird, wenn eine Anlage mit LNG versorgt wird

3.13

überprüftes Rechenmodell

Rechenmodell, dessen Gültigkeit durch praktische Versuche mit LNG mit klar festgelegtem Ablauf nachgewiesen wurde

4 Umweltverträglichkeit

4.1 Allgemeines

Eine Umweltverträglichkeitsstudie ist durchzuführen, wenn die LNG-Lagerkapazität den in den einschlägigen Vorschriften festgelegten Grenzwert überschreitet. Wenn dieser Wert nicht vorliegt, wird ein Grenzwert von 50 t als angemessen betrachtet.

Die Studie muss alle Beschränkungen bezüglich des Transports von LNG berücksichtigen.

Sämtliche Emissionen der Anlage, d. h. Feststoffe, Flüssigkeiten (einschließlich Wasser) und Gase (einschließlich Geruchsemissionen), sind festzustellen. Es sind Maßnahmen einzuplanen, um sicherzustellen, dass betriebsbedingt übliche oder störungsbedingte Emissionen für Personen, Sachen, Tiere oder Pflanzen unschädlich sind.

Wenn erforderlich, müssen Entsorgungsmaßnahmen festgelegt werden. Die Anforderungen für den Umgang mit toxischen Stoffen jeder Art sind festzustellen.

Betriebsbedingte Aktivitätssteigerungen sowie negative Folgen dieser Tätigkeit sind abzuschätzen und so weit wie möglich zu vermeiden oder zu begrenzen. Dazu gehören die folgenden Punkte:

- Geräuschemissionen;
- Erschütterungen;
- Nacharbeit, Auswirkung der Außenbeleuchtung;
- Abfackeln oder Abblasen;
- Erwärmung oder Abkühlung von Wasser.

ANMERKUNG Durch luftbeheizte Verdampfer können örtlich Nebel entstehen.

4.2 Emissionsüberwachung und -regelung

Folgendes muss sicher geregelt werden:

- Verbrennungsprodukte von Verdichterantrieben, Tauchflammenverdampfern, direkt befeuerten Regeneriergaserhitzern;
- übliches oder störungsbedingtes Abblasen von Gas;