

Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas
**Eignungsprüfung von Schaummitteln für das Aufschäumen
von Mittelschaum und Hochschaum sowie Löschpulvern
zur Bekämpfung von Flüssigerdgasbränden (LNG-Bränden)**
Deutsche Fassung EN 12065 : 1997

DIN
EN 12065

ICS 13.220.10; 75.180.01

Deskriptoren: Flüssigerdgas, Brandbekämpfung, Schaummittel, Löschpulver

Installations and equipment for liquefied natural gas – Testing of foam concentrates designed for generation of medium and high expansion foam and of extinguishing powders used on liquefied natural gas fires;
German version EN 12065 : 1997

Installations et équipements relatifs au gaz naturel liquéfié – Essais d'aptitude d'émulseurs destinés à la production de mousse haut et moyen foisonnement et de poudres extinctrices utilisés sur feux de gaz naturel liquéfié;
Version allemande EN 12065 : 1997

Die Europäische Norm EN 12065 : 1997 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 12065 : 1997 wurde am 22. September 1997 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 282 "Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas" erstellt und behandelt die Prüfung von Schaummitteln zum Aufschäumen von Löschmitteln bezüglich deren besonderer Eignung zur Bekämpfung von Flüssigerdgasbränden.

Deutschland hat sich nicht aktiv an der Erarbeitung dieser Norm beteiligt und sich deshalb bei der Abstimmung über die Norm seiner Stimme enthalten.

Die verwendete Terminologie entspricht nicht vollständig der in anderen Europäischen Normen für Löschmittel verwendeten. Ebenso entspricht die beschriebene Prüfpraxis nicht der in Deutschland für Löschmittel üblichen Weise, und es bestehen seitens der Prüfstellen für Löschmittel sowie seitens einiger Hersteller Bedenken an der praktischen Durchführbarkeit.

Eine deutsche Vorgängernorm gibt es nicht.

Fortsetzung 18 Seiten EN

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

– Leerseite –

ICS 13.220.10; 75.180.01

Deskriptoren: Gasinstallation, Flüssigerdgas, Feuer, Brandschutz, Löschmittel, Schaumlöscher, Trockenlöscher, Betriebsbeschreibung, Prüfung, Prüfgerät, Wirtschaftlichkeit, Kompatibilität, Erträglichkeit

Deutsche Fassung

Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas

**Eignungsprüfung von Schaummitteln für das Aufschäumen
von Mittelschaum und Hochschaum sowie Löschpulvern
zur Bekämpfung von Flüssigerdgasbränden (LNG-Bränden)**

Installations and equipment for liquefied natural gas – Testing of foam concentrates designed for generation of medium and high expansion foam and of extinguishing powders used on liquefied natural gas fires

Installations et équipements relatifs au gaz naturel liquéfié – Essais d'aptitude d'émulseurs destinés à la production de mousse haut et moyen foisonnement et de poudres extinctrices utilisés sur feux de gaz naturel liquéfié

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 22. September 1997 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat 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.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	8.3 Besondere Einrichtungen, die für die Prüfungen erforderlich sind	6
1 Anwendungsbereich	3	8.4 Andere notwendige Prüfeinrichtungen	6
2 Normative Verweisungen	3	9 Schaum/Pulver-Verträglichkeitsprüfung	6
3 Definitionen	3	9.1 Allgemeine Anforderungen für die Durchführung der Prüfung	6
4 Beschreibung der für Schaummittelprüfungen erforderlichen Einrichtungen	3	9.2 Prüfverfahren	6
4.1 Komponenten des Schaumerzeugers	3	9.3 Annahmekriterium für Löschpulver	6
4.2 Besondere Einrichtungen für die Bestimmung des Schaumausdehnungsmaßes	4	10 Prüfbericht zur Wirkung von Löschpulver auf einen LNG-Brand	6
4.3 Besondere Einrichtungen für die Bestimmung der Wirkung von Schaum auf LNG-Brände	4	10.1 Prüfbericht	6
4.4 Allgemeine, für die Schaummittelprüfung erforderliche Geräte	4	10.2 Löschprüfung an einem freien LNG-Brand	6
5 Schaummittelprüfungen	4	10.3 Schaum/Pulver-Verträglichkeitsprüfung	6
5.1 Messung des Schaumausdehnungsmaßes	4	Anhang A (informativ) Allgemeine Empfehlungen für den Entwurf von Schaumerzeugungs- einrichtungen für Prüfzwecke	7
5.2 Prüfung zur Beurteilung der Schaumwirkung auf LNG-Brände	4	Anhang B (informativ) Meßeinrichtung für die quantitative Bestimmung der Schaumerzeugung	11
6 Prüfbericht zur Wirksamkeit des Schaummittels ..	5	Anhang C (normativ) Meßeinrichtung zur Bestimmung der Brandbedingungen	14
7 Beurteilung der Wirkung eines Löschpulvers auf einen freien LNG-Brand	5	Anhang D (normativ) Verfahren für die Berechnung der Kennwerte zur Bestimmung der Wirksamkeit des Schaummittels	16
8 Verfahren und Geräte für die Verträglichkeits- prüfung von Schaum und Löschpulver	6	Anhang E (normativ) Für die Verträglichkeitsprüfung von Schaum und Löschpulver erforderlicher besonderer Prüfstand	18
8.1 Einrichtung mit Schaumerzeugereinheit	6		
8.2 Für die Verwendung von Löschpulver erforderliche Einrichtung	6		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 282 "Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas" erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 1998 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.

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm legt die Prüfungen fest, die zur Beurteilung der Eignung von Schaummitteln für die Erzeugung von Mittelschaum (aus Schaummitteln nach prEN 1568-1) oder von Hochschaum (aus Schaummitteln nach prEN 1568-2) und von Feuerlöschpulver nach EN 615 bei Flüssigerdgas(LNG)-Bränden einzeln oder gemeinsam eingesetzt werden.

Diese Norm enthält nicht die allgemeinen Anforderungen an Schaummitteln, die in prEN 1568-1 und prEN 1568-2 oder, für Feuerlöschpulver, in EN 615 wiedergegeben sind.

Diese Norm ist nicht anwendbar auf Schaummittel zur Erzeugung von Niedrigschäumen (aus Schaummitteln nach prEN 1568-3), die nicht in LNG-Anlagen eingesetzt werden.

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 Publikation.

EN 615

Brandschutz – Löschmittel – Anforderungen an Löschpulver (nicht für Löschpulver der Brandklasse D)

EN 1160

Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas – Allgemeine Eigenschaften für Flüssigerdgas

prEN 1568-1

Feuerlöschmittel – Schaummittel – Teil 1: Anforderungen an Schaummittel zur Erzeugung von Mittelschaum zum Aufgeben auf mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeiten

prEN 1568-2

Feuerlöschmittel – Schaummittel – Teil 2: Anforderungen an Schaummittel zur Erzeugung von Leichtschaum zum Aufgeben auf mit Wasser nicht mischbare Flüssigkeiten

prEN 1866

Fahrbare Feuerlöscher

3 Definitionen

Zusätzlich zu den in EN 1160 angegebenen Definitionen gelten für die Anwendung dieser Norm die folgenden Definitionen:

ANMERKUNG: Andere Definitionen werden im Dokument WI Nr 00191043 ("Ortsfeste Feuerlöschsysteme – Schaumsysteme – Teil 1: Bauteile"), zur Zeit in Vorbereitung, angegeben.

3.1 Flüssigerdgas (LNG): siehe EN 1160.

3.2 Schaummittellösung: Aus Schaummittel und Wasser gemischte Flüssigkeit.

3.3 Schaummittellösungsverbrauch: Flußrate der je Oberflächeneinheit des Brandes zugeführten Lösung, im allgemeinen in $l/(min \cdot m^2)$ angegeben.

3.4 Schaummittelanteil: Das in Prozent angegebene Verhältnis des Schaummittelvolumens zum Volumen der Schaummittellösung.

3.5 Vormischer: An einem Rohr angebrachtes Gerät, das die Mischung eines Wasserstromes mit einem Schaummittel-

strom so sicherstellt, daß die resultierende Schaummittellösung den gewünschten Schaummittelanteil hat.

3.6 Schaumausdehnungsmaß: Das Verhältnis zwischen dem resultierenden Schaumvolumen und dem Volumen der verwendeten Schaummittellösung.

3.7 Anfangswärmestrahlung: Strahlung des frei brennenden Flüssigerdgasbrandes (LNG-Brandes) ohne Schaumabdeckung.

ANMERKUNG: Der Wert dieser Strahlung ist eine Funktion der Schaumdicke.

3.8 Restwärmestrahlung: Strahlung des mit Schaum abgedeckten LNG-Brandes.

3.9 Begrenzung des Brandes: Ein Brand ist begrenzt, wenn seine Wärmestrahlung durch die Einwirkung des ausgebrachten Schaumes von der mittleren Anfangswärmestrahlung auf eine mittlere Restwärmestrahlung zurückgegangen ist, die 10 % des Anfangszustandes beträgt.

3.10 kontrollierter Brand: Brand mit einer zwischen zwei Schaumanwendungen gemessenen mittleren Restwärmestrahlung zwischen 10 % und 25 % der mittleren Anfangswärmestrahlung.

3.11 freier LNG-Brand: Frei brennendes Flüssigerdgas ohne jede Schaumabdeckung.

3.12 abgeschwächter LNG-Brand: Flüssigerdgas, dessen Verbrennung durch eine Schaumabdeckung abgeschwächt ist.

4 Beschreibung der für Schaummittellösungen erforderlichen Einrichtungen

4.1 Komponenten des Schaumerzeugers

Das Ausbringen des Schaumes auf ein mit brennendem Flüssigerdgas gefülltes Becken wird durch Einspritzen der Lösung in einen Schaumerzeuger bewirkt.

4.1.1 Schaumerzeuger

Der für diese Prüfungen verwendete Schaumerzeuger muß vom selben Typ sein wie die in industriellen Anlagen installierten Geräte. Die Ausbringmenge muß bei Nennbetriebsdruck so sein, daß der Lösungsverbrauch während der Prüfung im Bereich zwischen $3 l/(m^2 \cdot min)$ und $10 l/(m^2 \cdot min)$ liegt.

4.1.2 Geräte für die Zuführung der Schaummittellösung zum Schaumerzeuger

Der für Prüfzwecke gewählte Schaummittelanteil der Schaummittellösung muß entweder vom Schaummittellieferanten oder vom industriellen Anwender oder nach Vereinbarung zwischen diesen festgelegt werden.

Die Schaummittellösung kann dem Schaumerzeuger auf zwei unterschiedliche Arten zugeführt werden:

a) Die Schaummittellösung ist durch Mischen der für die Prüfung erforderlichen Wassermenge mit der zur Einstellung des gewünschten Schaummittelanteils benötigten Schaummittelmenge in einem Behälter (offener oder geschlossener Tank oder ähnliches) vor der Prüfung herzustellen. Die Schaummittellösung muß innerhalb einer vom Schaummittellieferanten festgelegten Zeitspanne verbraucht werden. Die vorbereitete Schaummittellösung ist anschließend durch eine Pumpe und Rohrleitungen in den Schaumerzeuger zu leiten.

b) Mit einer Pumpe muß Wasser in eine Dosiereinrichtung gepumpt werden; die entstandene Schaummittellösung ist anschließend durch Rohrleitungen zum Schaumerzeuger zu leiten.

In Anhang A werden allgemeine Empfehlungen für die Konstruktion der für die Prüfung erforderlichen Schaumerzeugungseinrichtungen gegeben.

4.1.3 Messungen zur quantitativen Bestimmung der Schaumerzeugung

Um die Schaumerzeugung während der Prüfung quantitativ zu bestimmen, müssen folgende Werte gemessen und aufgezeichnet werden:

- Flußrate der Schaummittellösung;
- Druck der Schaummittellösung am Generatoreinlaß;
- Menge des verwendeten Schaummittels;
- Menge des verwendeten Wassers;
- Wassertemperatur.

In Anhang B werden Angaben zu den Geräten und Verfahren gemacht, die zur Messung der oben erwähnten Meßgrößen verwendet werden können.

4.2 Besondere Einrichtungen für die Bestimmung des Schaumausdehnungsmaßes

Das Schaumausdehnungsmaß muß bestimmt werden, indem der erzeugte Schaum in einem Auffangbecken mit einer Oberfläche von mindestens 70 m² und einer Tiefe von mindestens 1,2 m eingeleitet wird. Die Fülldauer muß auf jeden Fall größer als 45 s sein. Das Auffangbecken ist zu kalibrieren, damit sein Volumen auf mindestens 1 % gemessen werden kann.

4.3 Besondere Einrichtungen zur Bestimmung der Wirkung von Schaum auf LNG-Brände

4.3.1 Auffangbecken

Der Brandversuch muß innerhalb eines 1,5 m hohen kreisförmigen Auffangbeckens mit einer Oberfläche von mindestens 50 m² durchgeführt werden. Der Boden des Auffangbeckens ist bei Bedarf mit einer Schicht aus Dämmbeton auszukleiden, um das Verdampfen des Flüssigerdgases zu verringern, während das Auffangbecken gefüllt wird.

Das Auffangbecken muß aus Werkstoffen, wie sie in EN 1160 aufgeführt sind, hergestellt sein.

4.3.2 Meßeinrichtungen

Um den Zustand des Brandes zu bestimmen, müssen folgende Meßgeräte verwendet werden:

- 8 Thermoelemente, die an einem im Zentrum des Beckens aufgestellten senkrechten Mast befestigt sind;
- 4 Radiometer, die im doppelten Abstand des Beckendurchmessers vom Zentrum des Auffangbeckens entfernt an beiden Seiten des Auffangbeckens quer zur Windrichtung positioniert werden.

Die Werte sind während der Verbrennung der gesamten LNG-Menge aufzuzeichnen.

In Anhang C ist die zur Bestimmung des Brandzustandes zu verwendende Meßeinrichtung festgelegt.

4.4 Allgemeine, für die Schaummittelprüfung erforderliche Geräte

Unabhängig von der durchgeführten Prüfung müssen am Prüfort mit geeigneten Geräten folgende Daten gemessen und aufgezeichnet werden:

- Lufttemperatur;
- Wassertemperatur;
- Windgeschwindigkeit und -richtung;
- Luftfeuchtigkeit.

Zusätzlich müssen alle durchgeführten Prüfungen mit Video-geräten aufgezeichnet werden.

5 Schaummittelprüfungen

5.1 Messung des Schaumausdehnungsmaßes

5.1.1 Allgemeine Anforderungen für die Durchführung der Prüfung

Die Qualität des für Prüfzwecke verwendeten Wassers muß entweder durch den Schaummittellieferanten oder den industriellen Anwender oder im gegenseitigen Einvernehmen beider festgelegt werden.

Die Prüfung des Schaumausdehnungsmaßes darf nur durchgeführt werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- die Niederschlagsmenge muß gleich Null sein;
- wenn verschiedene Schaummittel verglichen werden, müssen für jedes Fluid die Luft- und Wassertemperaturen während der verschiedenen Prüfungen in einem Bereich von 15 °C liegen;
- die mittlere Windgeschwindigkeit muß unter 4 m/s liegen, Windböen dürfen 6 m/s nicht überschreiten;
- die zur Versorgung des Schaumerzeugers benutzten Rohrleitungen müssen mit Schaummittellösung gefüllt sein.

5.1.2 Durchführung der Prüfung

Die Prüfung muß wie folgt durchgeführt werden:

- Inbetriebsetzung des Schaumerzeugers und Ausbringen des entstehenden Schaumes außerhalb des Auffangbeckens, bis die Nennbetriebsbedingungen des Schaumerzeugers erreicht sind;
- kontinuierliches Ausbringen des Schaums in das Prüfbecken;
- das Ausbringen des Schaums ist zu beenden, sobald das Prüfbecken mit Schaum gefüllt ist.

5.1.3 Aus Messungen abgeleitete Kennwerte

Das Schaumausdehnungsmaß f muß wie folgt berechnet werden:

$$f = \frac{V}{V_{\text{sol}}} \quad (1)$$

wobei:

V das Volumen des schaumgefüllten Auffangbeckens und

V_{sol} das Volumen der zur Herstellung des Schaumvolumens V erforderlichen Lösung sind.

Bei Verwendung eines Vormischers muß der Schaummittelanteil τ wie folgt berechnet werden:

$$\tau = \frac{V_{\text{em}}}{V_{\text{sol}}} \quad (2)$$

wobei V_{em} das Volumen des betreffenden Schaummittels ist.

5.2 Prüfung zur Beurteilung der Schaumwirkung auf LNG-Brände

5.2.1 Allgemeine Anforderungen hinsichtlich der Durchführung der Prüfung

Die Qualität des für Prüfzwecke verwendeten Wassers muß entweder durch den Schaummittellieferanten oder den industriellen Anwender oder im gegenseitigen Einvernehmen beider festgelegt werden.

Die Prüfung darf nur dann als gültig angesehen werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- der Methangehalt des in das Auffangbecken geleiteten Flüssigerdgases muß größer als 85 % sein;
- am Ende des Füllvorgangs muß der Methangehalt der LNG-Lache über 60 % betragen;