

DIN EN ISO 20088-3



ICS 75.200

Einsprüche bis 2019-05-15

Entwurf**Bestimmung der Beständigkeit von Isoliermaterialien bei kryogenem Auslaufen –****Teil 3: Freisetzung von Hochdruckstrahlen (ISO 20088-3:2018);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 20088-3:2019**

Determination of the resistance to cryogenic spillage of insulation materials –
Part 3: Jet release (ISO 20088-3:2018);
German and English version prEN ISO 20088-3:2019

Détermination de la résistance des matériaux d'isolation thermique suite à un refroidissement
cryogénique –
Partie 3: Émission sous forme de jet (ISO 20088-3:2018);
Version allemande et anglaise prEN ISO 20088-3:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-03-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nagas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62, Josef-Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 61 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 20088-3:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 282 „Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 032-02-10 AA „Anlagen und Ausrüstung von Flüssigerdgas – Spiegelausschuss CEN/TC 282“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas).

Dieser Normentwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Soweit in diesem europäischen Norm-Entwurf Belange des Arbeitsschutzes berührt werden, wird darauf hingewiesen, dass diesbezügliche nationale Vorschriften Vorrang vor den in dieser Norm festgelegten Anforderungen haben. Wenn strengere örtliche oder nationale Anforderungen bestehen, ersetzen diese die in dieser europäischen Norm genannten Mindestanforderungen.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 845	siehe	DIN EN ISO 845
ISO 16903	siehe	DIN EN ISO 16903
ISO 20088-1	siehe	DIN EN ISO 20088-1
ISO 20088-2	siehe	DIN EN ISO 20088-2

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfs gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Dieses Dokument wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. aufgestellt.

Es ist vorgesehen diese Norm in das DVGW-Regelwerks „Gas“ aufzunehmen.

Dieser Norm-Entwurf ist eine Erstausgabe.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 845, *Schaumstoffe aus Kautschuk und Kunststoffen — Bestimmung der Rohdichte*

DIN EN ISO 16903, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Eigenschaften von Flüssigerdgas mit Einfluss auf die Auslegung und die Materialauswahl*

DIN EN ISO 20088-1, *Bestimmung der Beständigkeit von Isoliermaterialien bei kryogenem Auslaufen — Teil 1: Flüssigkeit*

DIN EN ISO 20088-2, *Bestimmung der Beständigkeit von Isoliermaterialien bei kryogenem Auslaufen — Teil 2: Dampfaustritt*

– *Entwurf* –

— Leerseite —

Bestimmung der Beständigkeit von Isoliermaterialien bei kryogenem Auslaufen — Teil 3: Freisetzung von Hochdruckstrahlen (ISO 20088-3:2018)

Détermination de la résistance des matériaux d'isolation thermique suite à un refroidissement cryogénique — Partie 3 : Émission sous forme de jet (ISO 20088-3:2018)

Determination of the resistance to cryogenic spillage of insulation materials — Part 3: Jet release (ISO 20088-3:2018)

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Prüfkfigurationen	8
4.1 Allgemeines	8
5 Konstruktion des Prüfgeräts und der Substrate	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Werkstoff	9
5.3 Freisetzungsdüse	9
5.3.1 Düsenkonstruktion	9
5.3.2 Düsenposition	10
5.4 Prüfkörperträger	10
5.5 Umluftkammer	12
6 Materialien zum Schutz gegen kryogenen Auslauf	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Nass aufgetragene Beschichtungssysteme	16
6.3 Prüfung vorgeformter Systeme	16
7 Technische Ausrüstung für Probekörper	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Lage der Thermoelemente	16
8 Prüfumgebung	16
9 Durchführung der Prüfung	19
10 Wiederholpräzision und Vergleichspräzision	19
11 Messunsicherheit	20
12 Prüfbericht	20
13 Praktische Anwendung von Prüfergebnissen	21
13.1 Allgemeines	21
13.2 Leistungskriterien	22
13.2.1 Allgemeines	22
13.2.2 Beschichtungen und aufgesprühte Materialien	22
13.2.3 Systeme und Baugruppen	22
13.3 Faktoren, die die Validität der Prüfung beeinflussen	23
13.3.1 Allgemeines	23
13.3.2 Versagen an der Düse	23
13.3.3 Versagen von Thermoelementen	23
Anhang A (normativ) Befestigungsverfahren der Thermoelemente	24
A.1 Allgemeines	24

A.2	„Quick Tip“-Befestigung.....	24
A.3	Kondensator-Impulsschweißen.....	24
A.4	Bohren und Kugelstrahlen.....	24
A.5	Befestigung auf der Vorderseite	24
Anhang B (normativ) Vollständiger Aufbau		25
Anhang C (informativ) Klassifizierung.....		28
C.1	Allgemeines	28
C.2	Typ der Einwirkung.....	28
C.3	Anwendungsart.....	28
C.4	Grenztemperaturabfall	28
C.5	Widerstandsdauer	29
C.6	Beispiele	29
C.7	Anwendung der Klassifizierung auf die Auslegung	29
Literaturhinweise.....		30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 20088-3:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 282 „Anlagen und Ausrüstung für Flüssigerdgas“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 20088-3:2018 wurde von CEN als prEN ISO 20088-3:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in dieser Norm verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom technischen Komitee ISO/TC 67, *Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries*, Unterkomitee SC 9, *Liquefied natural gas installations and equipment* erarbeitet.

Eine Liste aller Teile der Normenreihe ISO 20088 kann auf der ISO-Internetseite abgerufen werden.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute kann unter www.iso.org/members.html gefunden werden.

Einleitung

Diese Prüfung soll, so weit durchführbar, repräsentativ für eine mögliche unbeabsichtigte Freisetzung von kryogenem Flüssigerdgas (en: liquid natural gas; LNG) unter Druck aus Industrieanlagen sein. Die Prüfung beinhaltet:

- a) eine anfängliche gesteigerte Kühlwirkung aufgrund des impulsgesteuerten Flüssigkeitskontakts mit dem Substrat;
- b) eine lokalisierte Kraft, die bei der Freisetzung von kryogenen Strahlen erwartet werden kann.

Diese Prüfung soll einen Hinweis darauf geben, wie sich Systeme zum Schutz gegen kryogenen Auslauf bei plötzlicher Freisetzung von kryogenen Strahlen verhalten.

Die Abmessungen des Probekörpers können kleiner sein als typische Teile von Bauten und Anlagen. Die Massenströme des flüssigen kryogenen Strahls können wesentlich geringer sein als die, die bei einem glaubwürdigen Ereignis auftreten können. Jedoch sind die in dieser Norm beschriebenen thermischen und mechanischen Lasten, die auf die Systeme zum Schutz gegen kryogenen Auslauf bei Freisetzung von kryogenen Strahlen übertragen werden, repräsentativ für eine Freisetzung von kryogenem Flüssigerdgas mit einer Lochgröße von 20 mm oder kleiner und eine Druckentlastung von weniger als oder gleich 6 barg.

ACHTUNG — Alle Personen, die mit der Planung und Durchführung der Prüfung von kryogenem Auslauf befasst sind, werden auf die Tatsache hingewiesen, dass Prüfungen mit flüssigem Stickstoff gefährlich sein können und dass die Gefahr der Kondensation von Sauerstoff (Feuer/Explosionsgefahr), die Gefahr „kalter Verbrennungen“ und/oder die Möglichkeit besteht, dass während der Prüfung schädliche Gase entstehen (Anoxiegefahr). Mechanische und ablaufbedingte Gefährdungen können auch bei der Auslegung der Prüfelemente oder des Prüfungsaufbaus, deren Prüfung und der Entsorgung der Prüfrückstände auftreten. Es muss eine Abschätzung aller möglichen Gefährdungen und Gesundheitsrisiken durchgeführt werden, und es müssen Sicherheitsvorkehrungen bestimmt und bereitgestellt werden. Das zuständige Personal muss entsprechend geschult und mit persönlicher Schutzausrüstung ausgestattet werden. Das Prüflabor ist dafür verantwortlich, eine angemessene Risikobewertung gemäß den einschlägigen Vorschriften durchzuführen, um die Auswirkung der Einwirkung von flüssigem und gasförmigem Stickstoff auf Geräte, Personal und Umwelt zu berücksichtigen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung des Widerstands von CSP-Systemen (Schutz gegen kryogenen Auslauf, en: cryogenic spill protection) gegen kryogene Strahlen als Folge einer Freisetzung unter Druck, die nicht zu Eintauchbedingungen führt. Es ist anwendbar, wenn CSP-Systeme auf Kohlenstoffstahl installiert sind und mit kryogenen Flüssigkeiten in Kontakt kommen.

Ein kryogener Strahl kann durch Freisetzung aus Prozessanlagen, die unter Druck stehen, entstehen (z. B. nutzen einige Verflüssigungsprozesse einen Betriebsdruck von 40 bar – 60 bar). Aufgrund der hohen Druckentlastung kann der Schutz gegen kryogenen Auslauf durch den großen Impuls und der extremen kryogenen Temperatur beeinträchtigt werden.

Obwohl in der Prüfung flüssiger Stickstoff als kryogene Flüssigkeit verwendet wird, gilt die in dieser Norm beschriebene Prüfung als repräsentativ für eine Freisetzung von Flüssigerdgas durch eine Öffnung mit einer Breite von oder kleiner als 20 mm bei einer Druckentlastung von 6 barg oder weniger basierend auf simulierten Parametern 1 m von der Auslaufstelle entfernt. Das Vertrauen für die Repräsentativität dieser Prüfung basiert auf einem Vergleich zwischen dem erwarteten dynamischen Druck der simulierten Freisetzung und dem dynamischen Druck der Freisetzung in Übereinstimmung mit diesem Dokument.

Bei dieser Prüfung ist es nicht praktikabel, den gesamten Bereich der unter realen Anlagenbedingungen auftretenden kryogenen Prozessbedingungen abzudecken; insbesondere deckt die Prüfung keine Freisetzungen von kryogenen Hochdruckstrahlen ab, die in Kühlkreisläufen und in LNG-Strömen unmittelbar nach der Verflüssigung vorzufinden sind.

Als kryogenes Medium wird flüssiger Stickstoff genutzt, da das Material bei den in dieser Norm beschriebenen Drücken sicher gehandhabt werden kann. Die Prüfung wird bei einem nominalen Druck von 8 barg durchgeführt.

ISO 20088-1 deckt Szenarien einer kryogenen Freisetzung ab, die zu Poolbildungsbedingungen bei Stahlteilen, die gegen kryogenen Auslauf als Folge einer Freisetzung von Strahlen oder einer Niederdruckfreisetzung von Flüssigerdgas oder flüssigem Stickstoff geschützt sind, führen können. ISO 20088-2 deckt Expositionsbedingungen der Dampfphase als Folge einer Freisetzung von Strahlen oder einer Niederdruckfreisetzung von Flüssigerdgas oder flüssigem Stickstoff ab.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Freisetzung von kryogenen Strahlen

unbeabsichtigte Einwirkung einer kryogenen Flüssigkeit als Folge einer Freisetzung unter Druck

3.2

Schutz gegen kryogenen Auslauf

CSP

(en: cryogenic spill protection)

Beschichtungs- oder Hüllenanordnung oder freistehendes System, das im Falle einer Freisetzung von kryogenen Strahlen eine Isolierung bereitstellt, um die Wärmeübertragungsrate vom Substrat zu begrenzen

3.3

Grenztemperatur

Mindesttemperatur, die die zu schützende(n) Geräte, Baugruppe oder Struktur erreichen darf

3.4

Düse

Baugruppe, aus der die kryogene Flüssigkeit als Strahl freigesetzt wird

3.5

Auftraggeber

Person oder Organisation, die eine Prüfung verlangt

3.6

Eigentümer des Probekörpers

Person oder Unternehmen, die/das ein zu prüfendes Material besitzt/herstellt

4 Prüfkonfigurationen

4.1 Allgemeines

Die Konfiguration, unter der die Prüfung durchgeführt wird, ist die, bei der der Probekörper horizontal in einer Höhe auf geeigneten Stützen angeordnet wird. Auf die Mitte des Prüfstücks wird durch eine horizontale kryogene Freisetzung eines Strahls aus flüssigem Stickstoff eingewirkt. Aus Sicherheitsgründen wird vorgeschlagen, die Prüfung nur im Freien durchzuführen, es sei denn, es sind ausreichende Sicherheitsvorkehrungen getroffen worden, um die Sicherheitsrisiken des umschlossenen Raums und des flüssigen Stickstoffs zu minimieren.

5 Konstruktion des Prüfgeräts und der Substrate

5.1 Allgemeines

Die wesentlichen, für die Prüfung benötigten Elemente sind:

- eine Düse und eine Baugruppe für die Zufuhr der kryogenen Flüssigkeit, in der die Temperatur und der Druck der Flüssigkeit an dem Punkt gemessen werden können, an dem die Flüssigkeit in das Rohr mit reduziertem Durchmesser zur Düse eintritt;
- flüssiger Stickstoff ausreichender Menge für die Dauer der Prüfung, der von einem Tankwagen zugeführt wird, der über eine Pumpe entladen werden kann, um den erforderlichen stabilen Druck an der Düse zu erzeugen;
- ein Kohlenstoffstahl-Probekörper mit Schutz gegen kryogenen Auslauf (CSP);
- Thermoelemente zur Bestimmung der Temperatur als Funktion der Zeit im Stahl-Probekörper.

5.2 Werkstoff

Die für die Prüfung verwendete Stahlqualität ist zu vermerken. Wo geschweißte Blechträger verwendet werden, muss die Konstruktion für die Bestandsstruktur repräsentativ sein. Alle Maße sind in Millimeter anzugeben und, falls nicht anders festgelegt, sind die folgenden Toleranzen zu verwenden:

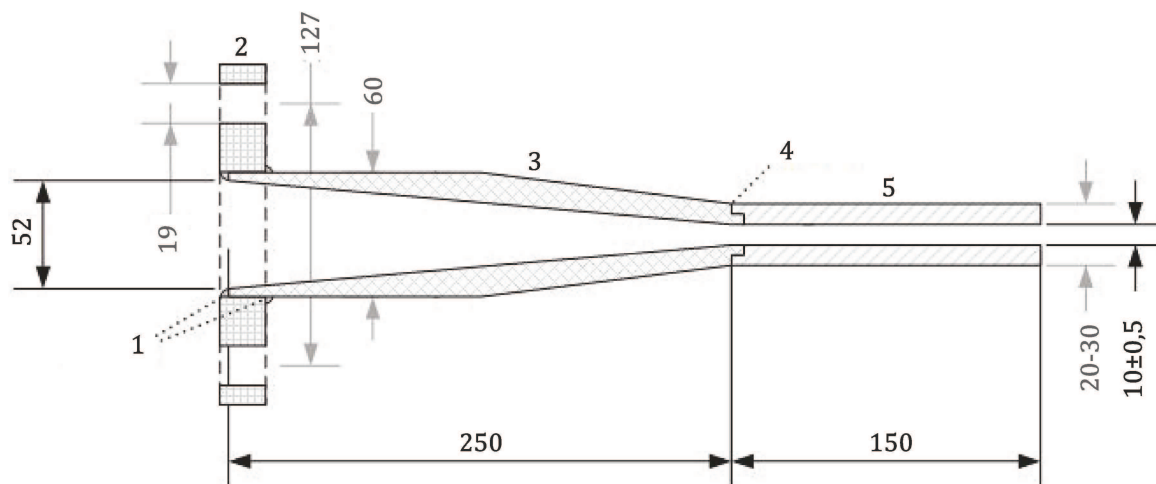
- Ganze Zahl $\pm 1,0$ mm;
- Nachkommastellen ,0 $\pm 0,4$ mm;
- Nachkommastellen ,00 $\pm 0,02$ mm;
- Winkel $\pm 0' 30''$;
- Radius $\pm 0,4$ mm.

Der Strahl der Probekörper muss mindestens Maße von 406 mm $\times$ 178 mm $\times$ 60 kg/m haben bzw. ein rohrförmiger Probekörper muss eine Wanddicke von 6,3 mm und einen Außendurchmesser zwischen 270 mm und 350 mm (einschließlich des Materials zum Schutz vor kryogenem Auslauf) aufweisen. Alle Probekörper müssen 2,5 m lang sein, sofern nicht anders mit dem Auftraggeber vereinbart.

5.3 Freisetzungsdüse

5.3.1 Düsenkonstruktion

Flüssiger Stickstoff wird, wie in Bild 1 abgebildet, aus einer Düse in Richtung des Probekörpers freigesetzt. Die Düse muss eine Länge von $(150 \pm 1,0)$ mm haben und aus einem Edelstahlrohr mit einem Nenndurchmesser von 10 mm und einem Außendurchmesser von 20 mm bis 30 mm hergestellt sein, woraus sich eine Wandstärke zwischen 5 mm und 10 mm, $-0,5/+0,5$ mm, ergibt. Die Düse darf nicht konisch sein und das Ende muss sauber abgeschnitten sein, ohne dass die Rohrwände angefast sind. Die Düse wird mit flüssigem Stickstoff aus einem Edelstahlrohr mit einem Durchmesser von 52,5 mm und einer Wanddicke 40, dessen Innendurchmesser über eine Länge von 200 mm bis 250 mm in Schritten von 10 mm graduell kleiner wird, gespeist.



Legende

- 1 Schweißnähte
- 2 Aufsteckflansch
- 3 Reduzierabschnitt
- 4 Stumpfschweißnaht
- 5 Düse mit gerader Seite

Bild 1 — Zufuhrrohr und Düsenkonstruktion mit einer Düse mit 10 mm Wanddicke

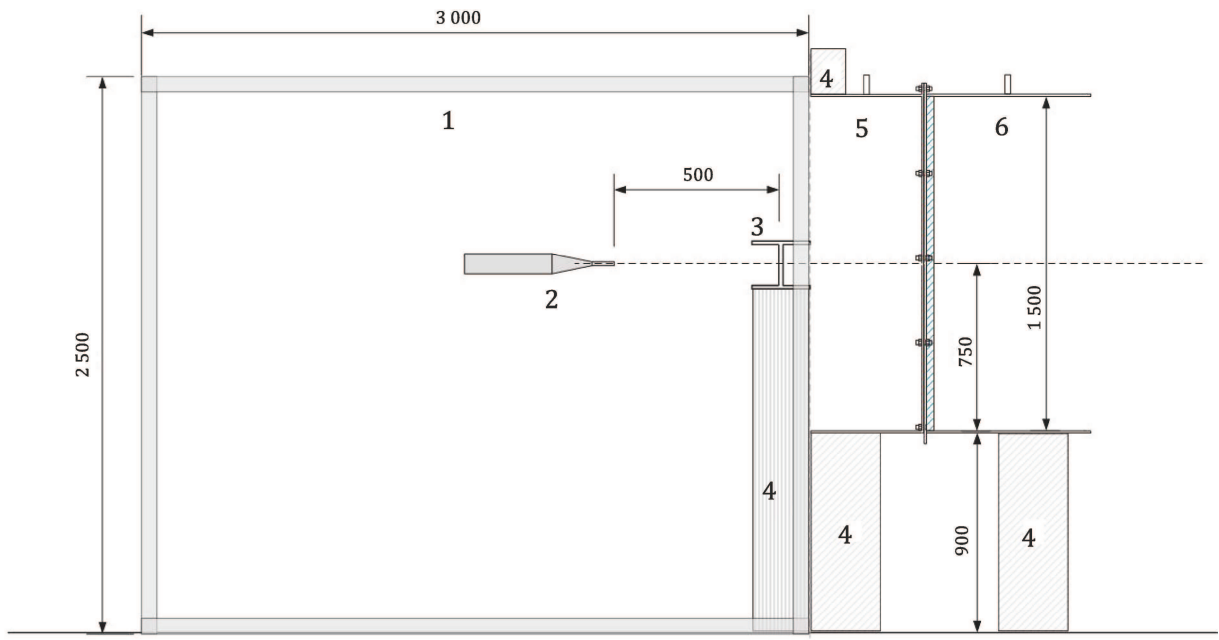
5.3.2 Düsenposition

Die Düse muss horizontal vor dem Probekörper angeordnet werden, wobei der Mittelpunkt so auszurichten ist, dass die kryogene Strahlfreisetzung normal auf die Strahlenmatrix [Messpunkt 7 der Trockenschichtdicke (DFT)] oder normal auf eine gebildete Tangente, bei der der Radius des Rohrs mit dem Mittelpunkt des Rohrs kreuzt, auftrifft (Messpunkt 3 der Trockenschichtdicke), wie in Bild 4 gezeigt. Die Spitze der Düse muss (500 ± 10) mm von der geschützten Oberfläche des Probekörpers, wie in Bild 2 dargestellt, angeordnet werden.

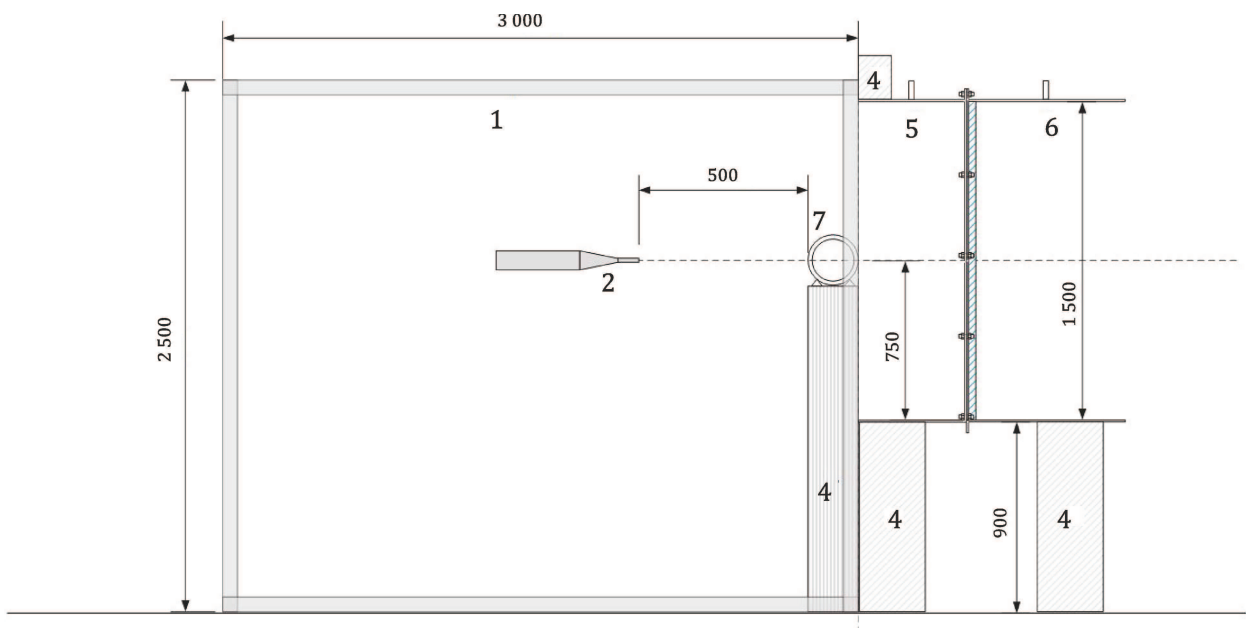
5.4 Prüfkörperträger

Eine gewöhnliche Stütze muss zur Befestigung des Probekörpers verwendet werden. Die Stütze muss aus Materialien gefertigt sein, die widerstandsfähig gegen kryogene Temperaturen sind. Es liegt in der Verantwortung des Prüflabors, die ordnungsgemäße Konstruktion eines solchen Gegenstands zu gewährleisten und sicherzustellen, dass sich keine Poolbildung einer kryogenen Flüssigkeit entsteht und sie nicht in Kontakt mit dem Probekörper kommt (für rohrförmige Probekörper keine Flüssigkeit in das Innere des Probekörpers dringen). Bild 2 enthält ein Beispiel mit detaillierteren Bildern, in denen der allgemeine Prüfaufbau aus Anhang B illustriert ist.

Maße in Millimeter



a) Strahlanordnung (Seitenansicht — einschließlich Klimakammer)



b) Rohranordnung (Seitenansicht — einschließlich Klimakammer)

Legende

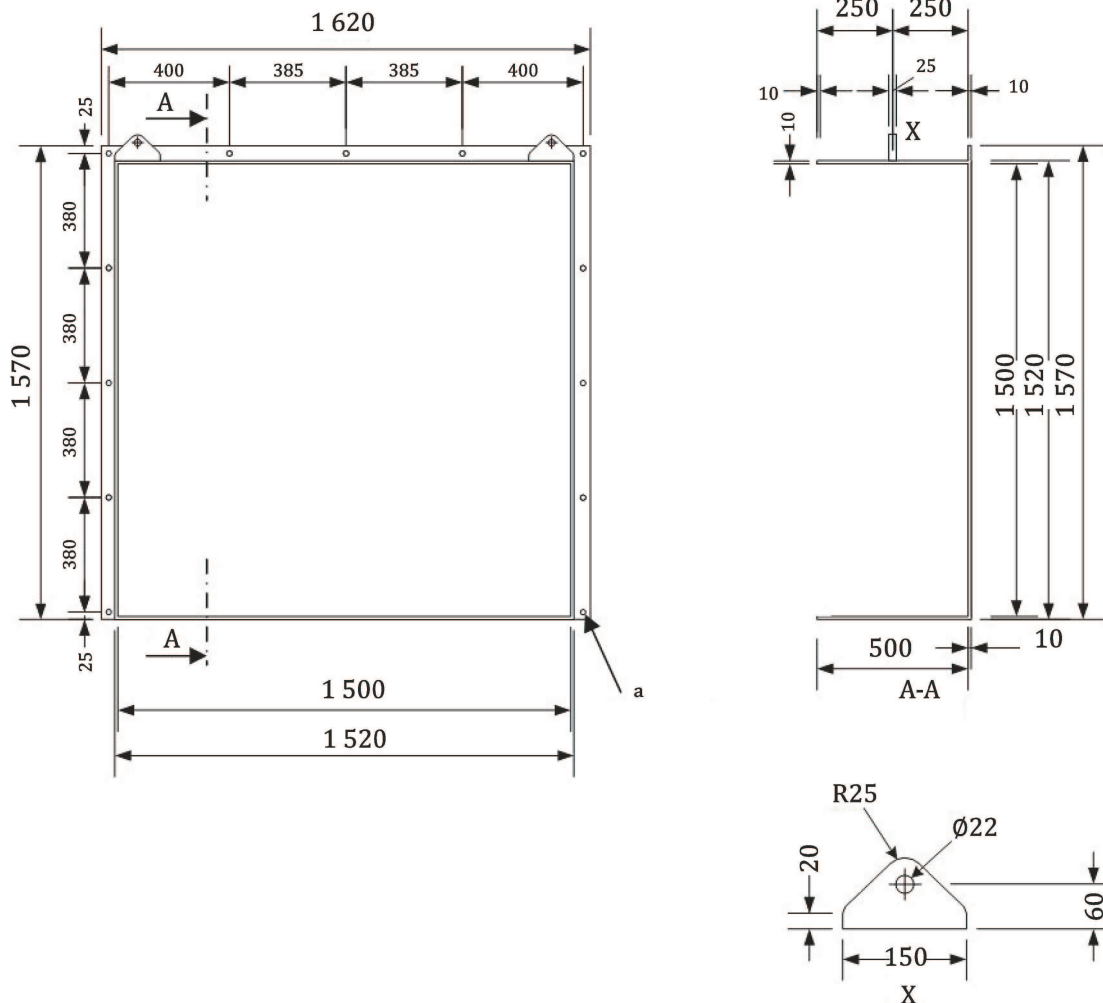
- 1 Klimakammer
- 2 Düsen ($8 \pm 0,8$) barg (Durchschnittsdruck $\pm$ Standardabweichung)
- 3 Probekörper (Strahl abgebildet)
- 4 Stützen für Probekörper (und Umluft- und Schutzkammern)
- 5 Umluftkammer (Isolierung auf der Rückseite)
- 6 Schutzkammer (Stütze und Stabilität)
- 7 Probekörper (Rohr abgebildet)

Bild 2 — Beispiel der Probekörperstütze und Seitenansicht der Konfiguration

5.5 Umluftkammer

Eine wie in Bild 3 gezeigte Umluftkammer muss hinter dem Probekörper angeordnet werden, um die atmosphärische Testumgebung standardisieren zu können. An der Rückseite der Umluftkammer muss Dämmplatte (U-Wert höchstens $1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$) angebracht werden. Um für zusätzlichen Halt und Stabilität zu sorgen, muss eine Stahlbox an der Rückwand der Umluftkammer befestigt werden, wie in Bild 2 gezeigt (siehe ISO 22899-1).

Maße in Millimeter



Legende

^a Dreizehn gebohrte Löcher Ø18

Bild 3 — Umluftkammer

6 Materialien zum Schutz gegen kryogenen Auslauf

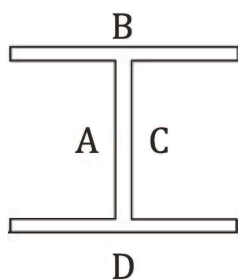
6.1 Allgemeines

Systeme zum Schutz gegen kryogenen Auslauf (CSP) liegen allgemein in zwei Formen vor: nass aufgetragene Materialien/Beschichtungen und vorgeformte Systeme. Vorgeformte Systeme umfassen Platten, Kacheln, Tücher, Sandwich-Platten usw. und sind durch Systeme charakterisiert, die Verbindungen und Befestigungen enthalten. Vorgeformte Systeme können gemeinsam mit nass aufzutragenden Materialien verwendet werden.

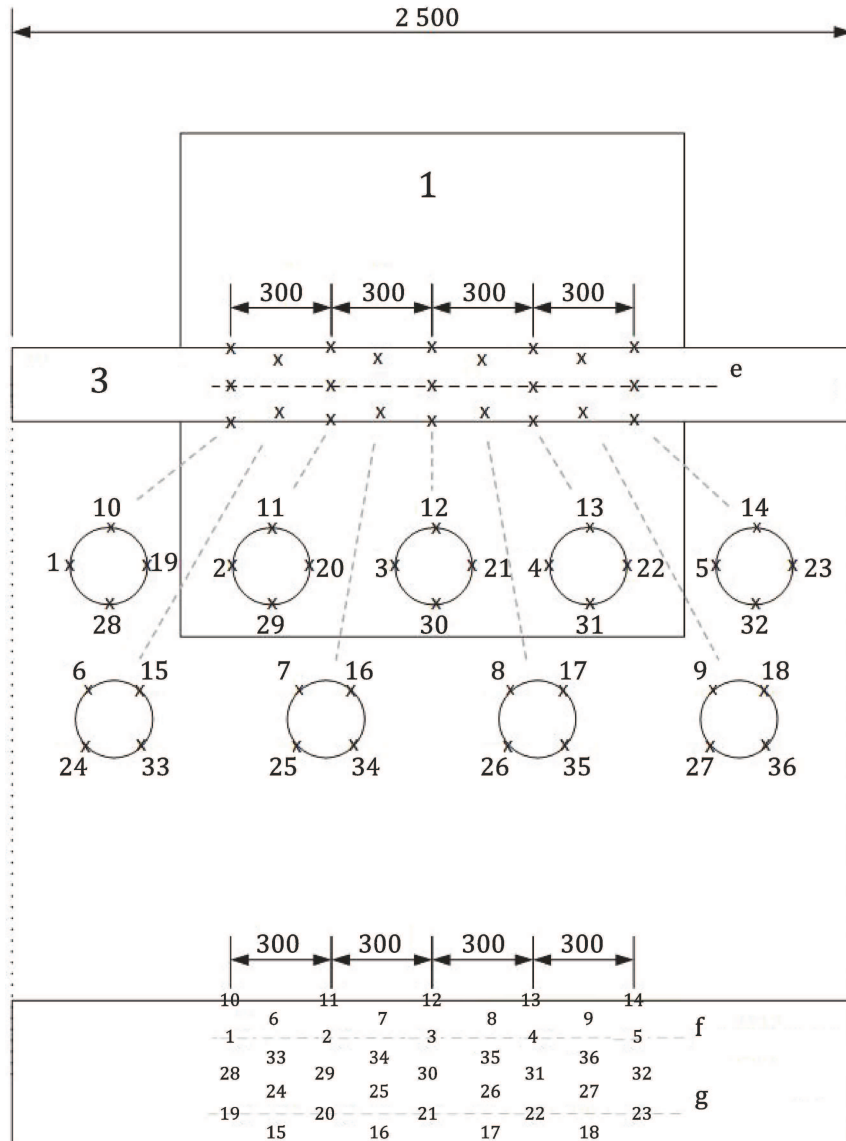
Die Anwendungs-/Installationsmethodik, einschließlich jeglicher erforderlichen Oberflächenvorbereitung, Bewehrung, Dicke, Deckschichten, Feldverbindungen usw., ist vom Auftraggeber und/oder Eigentümer des Probekörpers festzulegen und Details zur Einbindung müssen in den Prüfbericht aufgenommen werden.

Die Dicke bei durch Sprühen aufgetragenen Systemen muss so praktikabel wie möglich an den in Bild 4 angegebenen Stellen gemessen werden, wobei Messungen direkt über Thermoelement-Drähten vermieden werden müssen, um falsche Messungen auszuschließen. Bei vorgeformten Systemen muss die Dicke der Systemkomponenten an Stellen des Probekörpers gemessen werden, die denen in Bild 4 abgebildeten entsprechen. Wenn deutliche Anzeichen von Ausdünnung oder Verdickung an Stellen vorliegen, die von den angezeigten entfernt liegen, sollten zusätzliche Messungen vorgenommen und gemeldet werden.

2 500



a) Messpositionen Strahl-Trockenschichtdicke



b) Messpositionen Rohr-Trockenschichtdicke

Legende

- 1 Umluftkammer
- 2 Strahlprobe
- 3 Rohrprobe
- a Oberseite
- b Beflammte Seite
- c Unterseite
- d Unbeflammte Seite
- e Mittellinie
- f Mittellinie beflammte Seite
- g Mittellinie unbeflammte Seite

Bild 4 — Dickemesspunkte für die Prüfungen des I-Profiles und Hohlprofils