

DIN EN ISO 20088-2



ICS 75.200

Einsprüche bis 2019-04-08

Entwurf**Bestimmung der Beständigkeit von Isoliermaterialien bei kryogenem Auslaufen –****Teil 2: Dampfaustritt (ISO/DIS 20088-2:2019);****Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 20088-2:2019**

Determination of the resistance to cryogenic spill of insulation materials –
Part 2: Vapour release (ISO/DIS 20088-2:2019);
German and English version prEN ISO 20088-2:2019

Détermination de la résistance des matériaux d'isolation thermique suite à un refroidissement
cryogénique –
Partie 2: Phase gazeuse (ISO/DIS 20088-2:2019);
Version allemande et anglaise prEN ISO 20088-2:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-02-08 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 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Nationales Vorwort

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.

Dieses Dokument (prEN ISO 20088-2:2019) 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).

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

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 (ISO 845:2006)*

DIN EN ISO 16903, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Eigenschaften von Flüssigerdgas mit Einfluss auf die Auslegung und die Materialauswahl (ISO 16903:2015)*

DIN EN ISO 20088-1, *Bestimmung der Beständigkeit von Isoliermaterialien bei kryogenem Auslaufen — Teil 1: Flüssigkeit (ISO 20088-1:2016)*

— Leerseite —

Bestimmung der Beständigkeit von Isoliermaterialien bei kryogenem Auslaufen — Teil 2: Dampfaustritt (ISO/DIS 20088-2:2019)

Détermination de la résistance des matériaux d'isolation thermique suite à un refroidissement cryogénique — Partie 2 : Phase vapeur (ISO/DIS 20088-2:2019)

Determination of the resistance to cryogenic spill of insulation materials — Part 2: Vapour release (ISO/DIS 20088-2:2019)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: 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 Materialien und Toleranzen	9
5.3 Freisetzungsdüse	9
5.3.1 Düsenkonstruktion	9
5.3.2 Düsenposition	10
5.4 Halterungen der Prüfanordnung	10
5.5 Probekörper und Umluftkammer	11
6 Materialien zum Schutz gegen kryogenen Auslauf	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Nass aufgetragene Beschichtungssysteme	12
6.3 Prüfung vorgeformter Systeme	12
7 Technische Ausrüstung für Probekörper	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Lage der Thermoelemente	13
8 Prüfumgebung	13
9 Prüfverfahren	14
10 Wiederholpräzision und Vergleichspräzision	14
11 Messunsicherheit	14
12 Prüfbericht	15
13 Praktische Anwendung von Prüfergebnissen	16
13.1 Allgemeines	16
13.2 Leistungskriterien	16
13.2.1 Allgemeines	16
13.2.2 Beschichtungen und aufgesprühte Materialien	16
13.2.3 Systeme und Baugruppen	17
13.3 Faktoren, die die Validität der Prüfung beeinflussen	17
13.3.1 Allgemeines	17
13.3.2 Versagen an der Düse	17
13.3.3 Versagen von Thermoelementen	17
Anhang A (normativ) Befestigungsverfahren der Thermoelemente	18
A.1 Allgemeines	18

A.2	„Quick Tip“-Befestigung.....	18
A.3	Kondensator-Impulsschweißen.....	18
A.4	Bohren und Verstemmen	18
A.5	Befestigung auf der Vorderseite	18
Anhang B (informativ) Klassifizierung.....		19
B.1	Allgemeines	19
B.2	Typ der Einwirkung.....	19
B.3	Anwendungsart.....	19
B.4	Grenztemperaturabfall	19
B.5	Widerstandsdauer	20
B.6	Beispiel der Klassifizierung:	20
B.7	Anwendung der Klassifizierung auf die Auslegung:	20
Literaturhinweise.....		21

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 20088-2:2019) 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 gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS EN 20088-2:2019 wurde von CEN als prEN ISO 20088-2:2019 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 diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter 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, enthält der folgende Link www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67SC 9, *Liquefied Natural Gas (LNG) installations and equipment, JWG 3 resistance to cryogenic spill* erarbeitet.

Andere Teile dieser Norm sind:

Teil 1 – Flüssigkeit; dieser Teil ist anzuwenden, wenn eine Ansammlung von Flüssigkeit erwartet wird, die entweder aus der Freisetzung eines Hochdruckstrahls oder aus den Niederdruckfreigabebedingungen der kryogenen Flüssigkeit resultiert.

Teil 3 – Freisetzung von Hochdruckstrahlen; dieser Teil ist anzuwenden, wo ein Strahl einer kryogenen Flüssigkeit als Folge einer Freisetzung unter Druck auf Baustahl trifft, was nicht zu einem Eintauchen oder Bedingungen mit stehender Flüssigkeit führt.

Einleitung

Diese Prüfung soll, so weit durchführbar, repräsentativ für eine mögliche unbeabsichtigte Freisetzung von kryogenem LNG-Material unter Druck aus Industrieanlagen sein. Die Prüfung beinhaltet:

- a) Freisetzung kryogener Flüssigkeit unter Druck,
- b) Szenarien, in denen die Bedingungen im Strahl überwiegend durch gasförmige Belastung gekennzeichnet sind.

Diese Prüfung soll einen Hinweis darauf geben, wie sich Materialien zum Schutz gegen kryogenen Auslauf bei plötzlicher Einwirkung eines kryogenen Strahls verhalten, wenn erwartet wird, dass ein kleiner oder kein flüssiger Anteil vorhanden ist.

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 haben sich einzelne thermische Belastungen aus der kryogenen Freisetzung nach Definition im in diesem Teil der ISO 20088 beschriebenen Verfahren, die auf die Materialien zum Schutz gegen kryogenen Auslauf einwirken, als repräsentativ für Bereiche erwiesen, die einer versehentlichen Freisetzung von kryogenem LNG ausgesetzt sind, wo wenig oder keine Flüssigkeit vorhanden ist.

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 (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 entsprechende Personal ist entsprechend zu schulen und mit persönlicher Schutzausrüstung (PSA) auszustatten.

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 Dampf, der aus einer Freisetzung einer kryogenen Flüssigkeit entsteht, wobei der Flüssigkeitsgehalt praktisch null ist. Es ist anwendbar, wenn CSP-Systeme auf Kohlenstoffstahl installiert sind.

Die Freisetzung von Flüssigkeitsstrahlen kann durch Freisetzung von verflüssigtem Erdgas (LNG, en: Liquefied Natural Gas) aus Prozessanlagen, die unter Druck stehen, entstehen, z. B. nutzen einige Verflüssigungsprozesse einen Betriebsdruck von 40 – 60 bar. Jedoch wird in bestimmten Abständen vom Freisetzungspunkt erwartet, dass der Flüssigkeitsanteil so abnimmt, dass eine Flüssigkeitskühlung im Strom praktisch keine Auswirkung hat.

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

Als kryogenes Medium wird flüssiger Stickstoff (LN₂) genutzt, da das Material bei den in dieser Norm beschriebenen Drücken sicher gehandhabt werden kann.

ISO 20088-1 deckt die Freisetzung von kryogenen Flüssigkeiten ab, die bei durch CSP geschützten Stahlarbeiten zu einer Flüssigkeitsansammlung führen können. ISO 20088-3 deckt strahlförmige Freisetzungsbedingungen ab, unter denen im Strom Flüssigkeit vorherrschend ist.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 22899-1, *Determination of the resistance to jet fires of passive fire protection materials — Part 1: General requirements*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

3.7

Kühlleistung

Die Wärmemenge, die pro Flächeneinheit und Zeiteinheit von einer Oberfläche übertragen wird (W/m^2)

3.8

DBTT

Temperatur des Übergangs von duktil zu spröde (en: Ductile Brittle Transition Temperature)

4 Prüfkonfigurationen

4.1 Allgemeines

Die Konfiguration, unter der die Prüfung durchgeführt wird, ist die, bei der die Probenplatte vertikal angeordnet wird. Das zu prüfende Material wird einer Freisetzung von unter Druck stehendem flüssigem Stickstoff ausgesetzt, wobei der flüssige Anteil praktisch null ist (d. h. gasförmige Einwirkung). 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 LN_2 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 die Düse eintritt;
- eine Klimakammer (3-seitiger Kunststofftunnel) bis zu einer Länge von 6 m;
- 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 und in der Atmosphäre unmittelbar vor dem Probekörper.

5.2 Materialien und Toleranzen

Die für die Prüfung verwendete Stahlqualität ist zu vermerken. Wo geschweißt wurde, 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:

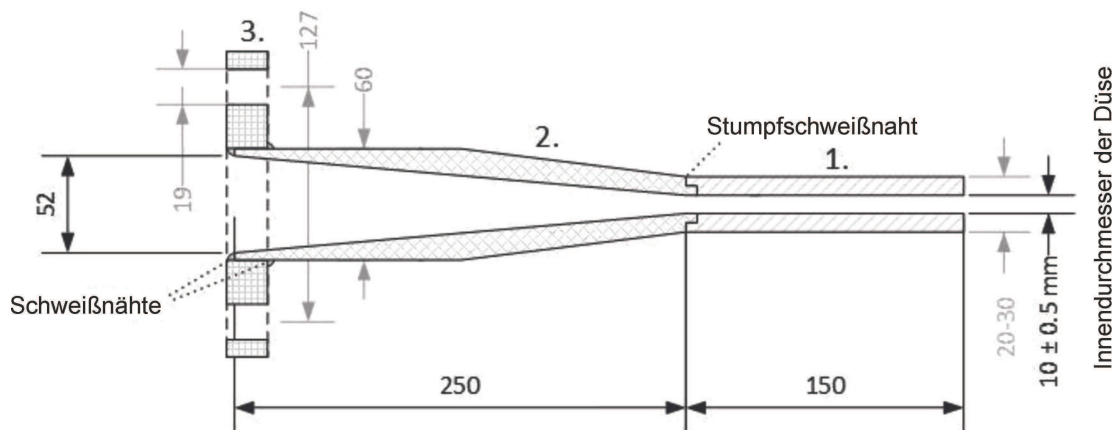
- Ganze Zahl $\pm 1,0$ mm;
- Nachkommastellen ,0 $\pm 0,4$ mm;
- Nachkommastellen ,00 $\pm 0,2$ mm;
- Winkel $\pm 0' 30''$;
- Radius $\pm 0,4$ mm.

Der Probekörper ist ein Stahlbau-Probekörper, wie er in ISO 22899-1 beschrieben ist.

5.3 Freisetzungsdüse

5.3.1 Düsenkonstruktion

Flüssiger Stickstoff wird aus einer Düse in Richtung des Probekörpers freigesetzt. Ein Beispiel einer geeigneten Düse hat die folgenden Eigenschaften. Die Düse muss eine Länge von 150 mm haben und aus einem Edelstahlrohr mit einem Nenndurchmesser von 10 mm $\pm 0,5$ mm und einem Außendurchmesser von 20-30 mm hergestellt sein, woraus sich eine Wandstärke zwischen 5-10 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 DN50 und Wanddicke 40S und einem bearbeiteten Abschnitt gespeist, in dem der Innendurchmesser über eine Länge von 250 mm auf 10 mm reduziert wird, wie in Bild 1 dargestellt.



1. Düse mit gerader Seite
2. Reduzierabschnitt
3. Aufsteckflansch

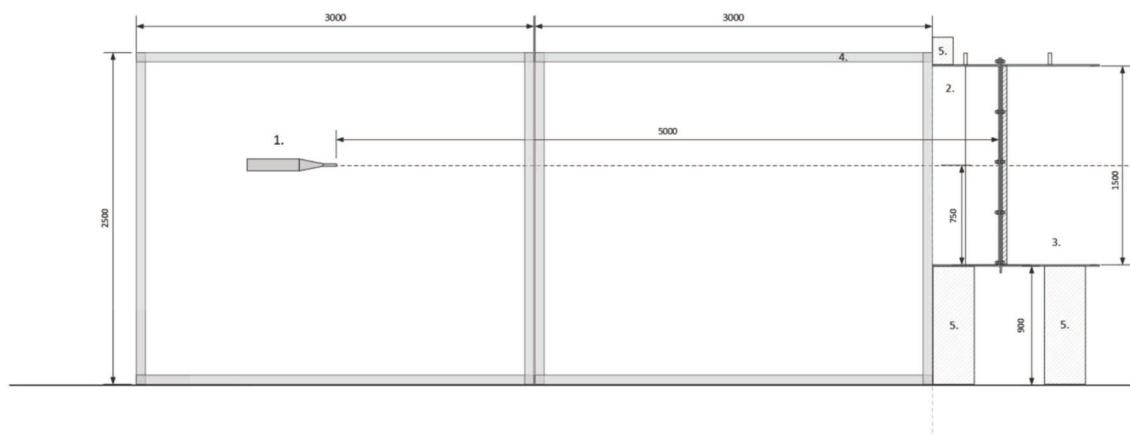
Bild 1 — Zufuhrrohr und Düsenkonstruktion

5.3.2 Düsenposition

Die Düse muss horizontal vor dem Probekörper angeordnet werden, wobei der Mittelpunkt so auszurichten ist, dass die kryogene Freisetzung senkrecht zum Plattenkörper auftrifft, wie in Bild 2 dargestellt. Die Spitze der Düse muss so angeordnet sein, dass die erforderliche, in Abschnitt 8 dieses Dokuments beschriebene Kühlleistung erreicht wird. Ein Beispiel ist $5\,000\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ von der geschützten Oberfläche des Probekörpers, wenn der durchschnittliche Auslassdruck 8 barg (Standardabweichung von 0,8 barg) und die Flüssigkeitstemperatur unter -170 °C betragen (Bild 2).

5.4 Halterungen der Prüfanordnung

Die Prüfanordnung muss von Materialien gehalten werden, die widerstandsfähig gegen kryogene Temperaturen sind.



1. Probekörper und Umluftkammer (Isolierung auf der Rückseite)
2. Freisetzungsdüse
3. Schutzkammer (Halterung und Stabilität)
4. Klimakammer
5. Halterungen für Probekörper und Schutzkammer.

Bild 2 — Ein Beispiel der Probekörperhalterung und eine Seitenansicht der Konfiguration