

Struktureinheit/Arbeitsbereich:
Quantenoptik

Tätigkeit: Abfüllen von flüssigem Stickstoff und hausinterner
Transport/Lagerung

BEZEICHNUNG

Umgang mit Dewar-Gefäßen oder Kryobehältern

GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT



Gefahren für den Menschen

- **Kälte, Erfrierungen und Kaltverbrennungen**

Körperkontakt mit Flüssig-Stickstoff kann Erfrierungen bzw. Kaltverbrennungen verursachen (Tiefkalt verflüssigter Stickstoff hat eine Temperatur von ca. -196 °C)



- **Erhöhte Brand- und Explosionsgefahr**

Kommt Luft (flüssiger Sauerstoff siedet bei -183 °C) mit flüssigem Stickstoff in Berührung z.B. in offenen Dewargefäßen, kann Luftsauerstoff in den Stickstoff einkondensieren. Mit der Zeit kann sich somit flüssiger Sauerstoff im Stickstoff anreichern. Wenn dieser in Kontakt mit leichtentzündlichen Materialien kommt, besteht die Gefahr einer spontanen Entzündung



- **Berstgefahr durch Druckanstieg**

Der Einschluss von Flüssig-Stickstoff in nicht dafür vorgesehenen Gefäßen ohne Druckausgleich kann bei Raumtemperatur zum Bersten der Behältnisse führen. Bei Kunststoffgefäßen tritt Kaltversprödung auf.



- **Sauerstoffmangel, Erstickungsgefahr**

Insbesondere bei Ab- und Umfüllvorgängen kann es in Räumen mit schlechter Belüftung durch Verdrängung der Atemluft unbemerkt zu hohen Stickstoff-Konzentrationen in der Atemluft kommen. Möglichkeit akuter Erstickungsgefahr! (aus 1 Liter Flüssig-N₂ entstehen beim Verdampfen ca. 700 Liter gasförmiger N₂)

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

Technische Schutzmaßnahmen

- Geräte, die für den direkten Umgang mit flüssigem Stickstoff bestimmt sind, müssen aus kältebeständigem Material bestehen.
- Räume mit gefüllten Dewars müssen ausreichend be- und entlüftet sein. Zu- und Abluftöffnungen dürfen nicht verschlossen werden. (Warneinrichtungen für Sauerstoffmangel sind empfohlen).
- Dewargefäße, die mit Überdruck von 0,5 bar befüllt werden, benötigen ein Sicherheitsventil und/oder eine Berstscheibe. Diese Gefäße unterliegen der regelmäßigen Prüfpflicht (max. 5-jährlich) gemäß DIN EN 1251-3.
- Prüfung durch Firma VWR (O26/187) durchführen/organisieren lassen.

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- Dewar-Gefäße dürfen nur in sauberen und trockenen Zustand mit Tiefkühlmedien gefüllt werden.
- Kryobehälter (Dewars) sind so zu transportieren, dass sie nicht umfallen können.
- Drucklose Behälter, die flüssigen Stickstoff enthalten, dürfen nur mit einem lose aufliegendem Deckel oder Stopfen verschlossen werden, so dass Druckausgleich möglich ist.
- Diese Behälter dürfen nur drucklos befüllt und transportiert werden (loser Deckel!). (Dewars, die für inneren Überdruck geeignet sind, sind entsprechend gekennzeichnet). **Drucklose Behälter nicht an dicht anzuschließende Entnahmesysteme anschließen.**
- Flüssig-Stickstoff nicht längere Zeit in offenen Gefäßen lagern
- Beim Transport von Flüssig-Stickstoff in Aufzügen dürfen keine Personen mitfahren (Chemiefahrt).

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN (Fortsetzung)



Persönliche Schutzmaßnahmen

- Verwenden Sie beim Befüllen und Handhabung der Dewargefäße immer persönliche Schutzausrüstung, Schutzbrille und geeignete Schutzhandschuhe (Material: Kevlar oder spezielle Kryohandschuhe).
- Bei Spritzgefahr Gesichtsschutzschild einsetzen. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in Schuhe und Handschuhe einlaufen kann.



VERHALTEN BEI STÖRUNGEN

Störungen

- Beim Überlaufen größerer Mengen flüssigen Stickstoffs Raum sofort verlassen, andere Personen warnen.
- Der Raum darf nur mit umgebungsluftunabhängigem Atemschutzgerät betreten werden solange Unbedenklichkeit nicht nachgewiesen wird.
- Niemals Reparaturen in Eigenregie durchführen.
- Einwirkung von Feuer kann Bersten/Explodieren des Behälters verursachen.



WARTUNG UND REPARATUR

Wartung und Reparatur

- Behälter ohne Prüfkennzeichnung dürfen nicht mehr befüllt werden.
- Prüfungen werden über die Firma VWR organisiert (Gefäße dort bitte anmelden)
- Reparaturen dürfen nur von hiermit beauftragten und befugten Personen durchgeführt werden.

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN - ERSTE HILFE - NOTRUF 112



- Notruf tätigen.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten.
- Nach Hautkontakt kaltverbrannte Körperpartien mit großen Mengen lauwarmem Wasser übergießen und anschließend locker mit sterilem Verbandsmaterial bedecken.
- Bewusstlose Personen unter Selbstschutz an die frische Luft bringen. Warm und ruhig halten. Bei Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten.
- Ausgebildete Ersthelfer: siehe Aushang zur Ersten Hilfe
- Erste-Hilfe-Leistungen müssen in das Verbandbuch eingetragen werden.

FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG

Verletzungen

- Unsachgemäßer Umgang kann zu schweren Verletzungen führen

Sachschäden

- Fehlverhalten zum Bersten von Behälter oder zu Bränden führen.

Rechtliche Folgen

- Betriebsanweisungen sind verbindlich und stellen eine schriftliche Arbeitsschutzanweisung an die Beschäftigten dar.
- Die Nichtbeachtung kann juristische Folgen haben.
- Das Nichtbeachten dieser Anweisung ist ein Verstoß gegen gegebene Weisungen und wird entsprechend geahndet.

Erstellungsdatum: 28.05.2024 – Ersteller: M. Ferner

10/12/2024



Die nachfolgenden Seiten wurden mittels Google Translate übersetzt. Aus diesem Grund kann für ihre Korrektheit nicht garantiert werden. Rechtlich verbindlich ist die deutsche Version der Betriebsanweisung.



The following pages were translated using Google Translate. For this reason, their correctness cannot be guaranteed. The German version of the operating instructions is legally binding.

Structural unit/working area:
Quantum optics

Activity: Filling of liquid nitrogen and in-house transport/storage

DESIGNATION

Handling Dewar vessels or cryogenic containers

DANGERS FOR HUMANS AND THE ENVIRONMENT



Dangers to humans

- **Cold, frostbite and cold burns**

Body contact with liquid nitrogen can cause frostbite or cold burns (deep-cold liquefied nitrogen has a temperature of approximately -196 °C)



- **Increased risk of fire and explosion**

If air (liquid oxygen boils at -183 °C) comes into contact with liquid nitrogen, e.g. in open Dewar vessels, atmospheric oxygen can condense into the nitrogen. Over time, liquid oxygen can accumulate in the nitrogen. If this comes into contact with highly flammable materials, there is a risk of spontaneous ignition.



- **Risk of bursting due to pressure increase**

The inclusion of liquid nitrogen in containers not intended for this purpose without pressure equalization can cause the containers to burst at room temperature. Cold embrittlement occurs in plastic containers.



- **Lack of oxygen, risk of suffocation**

Particularly during filling and transfer processes, high nitrogen concentrations in the breathing air can occur unnoticed in rooms with poor ventilation due to the displacement of the breathing air. Possible acute risk of suffocation! (1 liter of liquid N_2 produces approx. 700 liters of gaseous N_2 when evaporated)

PROTECTIVE MEASURES AND RULES OF CONDUCT

Technical protective measures

- Equipment intended for direct handling of liquid nitrogen must be made of cold-resistant material.
- Rooms with filled Dewars must be adequately ventilated. Air inlets and outlets must not be closed. (Warning devices for oxygen deficiency are recommended).
- Dewar vessels that are filled with an overpressure of 0.5 bar require a safety valve - and/or a bursting disc. These vessels are subject to regular inspection (max. every 5 years) in accordance with DIN EN 1251-3.
- Have the inspection carried out/organized by VWR (O26/187).

Organisational protective measures

- Dewar vessels may only be filled with freezing media when they are clean and dry.
- Cryogenic containers (Dewars) must be transported in such a way that they cannot fall over.
- Non-pressurized containers containing liquid nitrogen may only be closed with a loosely fitting lid or plug so that pressure equalization is possible.
- These containers may only be filled and transported without pressure (loose lid!). (Dewars that are suitable for internal overpressure are marked accordingly). **Do not connect pressureless containers to extraction systems that require a tight connection.**
- Do not store liquid nitrogen in open containers for long periods of time
- When transporting liquid nitrogen in elevators, no persons are allowed to ride on board (chemical journey).

PROTECTIVE MEASURES AND RULES OF CONDUCT (continued)



Personal protective measures

- When filling and handling Dewar vessels, always use personal protective equipment, safety glasses and suitable protective gloves (material: Kevlar or special cryogenic gloves).
- If there is a risk of splashing, wear a face shield. Make sure that no liquid can get into shoes and gloves.



RESPONSE TO MALFUNCTIONS

Disturbances

- If large amounts of liquid nitrogen spill, leave the room immediately and warn other people.
- The room may only be entered with self-contained breathing apparatus until it can be proven that it is safe.
- Never carry out repairs yourself.
- Exposure to fire may cause container to rupture/explode.



MAINTENANCE AND REPAIR

Maintenance and repair

- Containers without test markings may no longer be filled.
- Tests are organized by VWR (please register vessels there)
- Repairs may only be carried out by authorized and trained personnel.

WHAT TO DO IN THE EVENT OF ACCIDENTS - FIRST AID - EMERGENCY CALL 112



- Make an emergency call.
- Initiate first aid measures.
- After skin contact, pour large amounts of lukewarm water over cold-burned areas of the body and then cover loosely with sterile dressing material.
- Remove unconscious persons to fresh air while protecting yourself. Keep warm and calm. If breathing stops, give artificial respiration.
- Trained first aiders: see first aid notice
- First aid services must be recorded in the first aid book.

CONSEQUENCES OF NON-COMPLIANCE

Injuries

- Improper handling can lead to serious injuries

Property damage

- Improper handling may result in containers bursting or fires.

Legal consequences

- Operating instructions are binding and represent written occupational safety - instructions for employees.
- Failure to comply may result in legal consequences.
- Failure to follow this instruction is a violation of the given instructions and will be punished accordingly.