

Betriebsanleitung

APOLLO[®] 50 - 1,3 bar

APOLLO[®] 100 - 1,3 bar

APOLLO[®] 150 - 1,3 bar

mit kapazitiver Füllstandanzeige

Inhalt	Seite
1 Einleitung	1
1.1 Symbole im Handbuch	1
1.2 Grundsatz	1
1.3 Lieferung	1
2 Behälter	2
2.1 Hauptkomponenten	2
2.2 Technische Daten des Behälters	2
2.3 Technische Daten des Sicherheitsventils	2
2.4 Prüfung des Sicherheitsventils	3
2.5 Kombinierte Vakuumverschluss- und Sicherheitseinrichtung	4
2.6 Entnahmeheber mit Kleinflanschanschluss Typ EK	4
2.7 Abfüllschlauch	5
2.8 Füllstandanzeige C-Stic	6
2.1 Alternative Ermittlung des Behälterfüllstandes	6
2.2 Druckaufbau - Regeleinrichtung	8
2.3 Druckabbauregler (Option)	9
2.4 Ersatzteile / Zubehör	10
2.5 Schematische Darstellung APOLLO mit C-Stic – Kapazitive Füllstnadanzeige	11
3 Sicherheit	12
3.1 Sicherheitshinweise	12
3.2 Umgang mit Stickstoff - flüssig	12
3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise	12
3.4 Bestimmungs- und ordnungsgemäße Verwendung	12
3.5 Sicherheitshinweise „Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen“ Quelle: Industriegaseverband	13
3.6 Hinweis Straßentransport	17
3.7 Kennzeichnung	18
4 Transport und Aufstellung	19
4.1 Transport allgemein	19
4.2 Aufstellung	19
4.3 Transportventil für APOLLO® Behälter	20
5 Betrieb	23
5.1 Erstinbetriebnahme	23
5.3 Montage des Abfüllschlauches	24
5.4 Füllen des Behälters	25
5.5 Entnahme von Stickstoff - flüssig	26
5.6 Druckaufbau	27
5.7 Druckentlasten	28
5.8 Außerbetriebnahme	29
5.9 Kurzbetriebsanleitung	29
6 Wartung / Reparatur	30
7 Störungen	31
7.1 Störung allgemein	31
7.2 Mögliche Störungen	32

8 Gewährleistung

33

Anhang: Typenschild
 Zertifikat/Konformitätserklärung
 Liste der Druckgeräte und Ausrüstung

1 Einleitung

Der APOLLO® - Behälter ist ein vakuumsuperisolierter Druckbehälter aus korrosionsbeständigem Edelstahl zum Speichern von Stickstoff, tiefgekühlt - flüssig, entsprechend der europäischen Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU, Kategorie I Modul A, mit CE - Kennzeichnung

1.1 Symbole im Handbuch



Macht aufmerksam auf gefährliche Situationen mit möglichen

- Personenschäden
- Umweltschäden
- Schäden an Geräten



Verweist auf

- Ratschläge
- Erläuterungen
- Ergänzungen

1.2 Grundsatz

Der APOLLO®- Behälter darf nur nach dieser Betriebsanleitung betrieben werden.

1.3 Lieferung

Sofort nach Erhalt des Behälters, Lieferung auf

- Vollständigkeit
- Beschädigung

überprüfen.



Bei Transportschaden

- Transportversicherung
- Transportunternehmen
- Lieferwerk

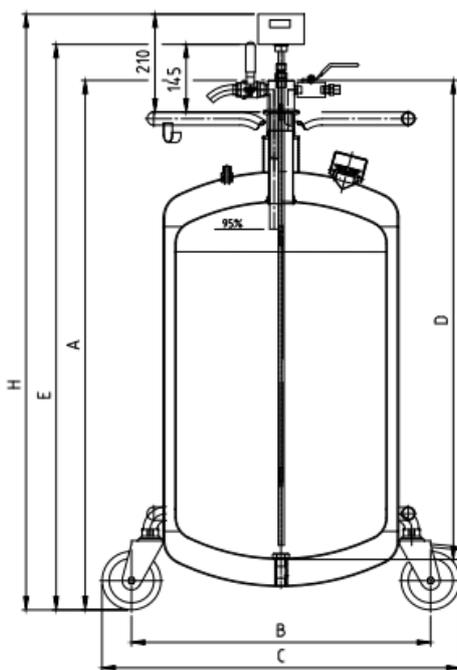
verständigen.

2 Behälter

2.1 Hauptkomponenten

- Koaxiale Anordnung des Druckbehälters im Außenbehälter mit Halsaufhängung und Vakuum - Superisolation
- Im Vakuumraum angeordnete Druckaufbau - Einrichtung
- Fahrgestell
- Sicherheitsventil
- Manometer
- Demontierbarer Entnahmeheber Typ **EK®**

2.2 Technische Daten des Behälters



Hersteller.		Cryotherm GmbH & Co. KG		
Typ		APOLLO® 50 - 1,3 bar	APOLLO® 100 -1,3 bar	APOLLO® 150 -1,3 bar
Gesamthöhe bis C-Stic mm	H	885	1220	1560
Gesamthöhe, mm	E	820	1155	1495
Außendurchmesser, mm	A	765	1100	1435
Gesamtbreite, mm	B	500	500	500
Eintauchtiefe, mm	C	650	760	760
	D	585	920	1220
Halsdurchmesser, mm		50	50	50
Gewicht leer, kg		44	62	79
Gewicht voll, kg		85	145	204
Geometrischer Inhalt, l		49,40	98,80	149,15
Stat. Verdampfungsrate, % / Tag		2	1,2	1
Betriebsdruck, bar max.		1,3	1,3	1,3

2.3 Technische Daten des Sicherheitsventils

Typ	06002
Abblasedruck	1,3 bar

2.4 Prüfung des Sicherheitsventils

2.4.1 Prüfung am gefüllten Behälter



- **Achtung: Erstickungsgefahr, Prüfung nur in gut gelüfteten Räumen, Räumen mit Sauerstoffmangelüberwachung oder außerhalb des Gebäudes durchführen.**

Prüfung

- EK-Heber aufgesetzt, mit Klammerflansch gesichert, Abgas- und Entnahmekugelhahn geschlossen.
- Abblasedruck des Sicherheitsventils am Ventil ablesen.
- Druckaufbaukugelhahn des Behälters öffnen.
- Am Manometer des Behälters den Druckanstieg beobachten.



- **Achtung: Sollte das Sicherheitsventil bei Nenndruck, bzw. 10 % darüber nicht abblasen, Druckaufbaukugelhahn schließen und Abgaskugelhahn am EK-Heber öffnen.**

**Cryotherm GmbH & Co. KG unter
02741/9585-0 verständigen**

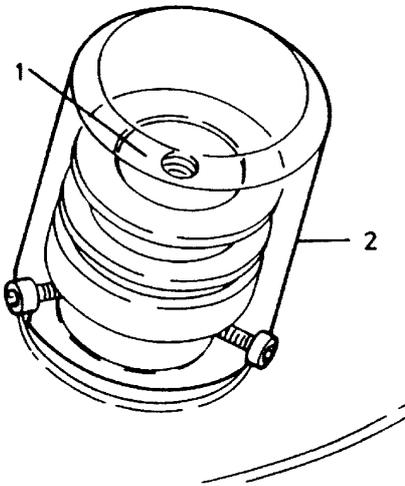
- Das Sicherheitsventil abblasen lassen, der Abblasedruck darf 10 % über oder unter dem Nenndruck liegen.
- Sicherheitsventil mehrmals abblasen lassen (empfohlen 3 mal), dabei die Druckanzeige am Manometer beobachten.
- Druckaufbaukugelhahn schließen
- Den Behälter mittels Abgaskugelhahn druckentlasten.
- Prüfung intern dokumentieren (empfohlen)

2.4.2 Prüfung des Sicherheitsventils im ausgebauten Zustand

- Die Demontage / Montage des Sicherheitsventils darf nur von Fachbetrieben ausgeführt werden.
- Bitte sprechen Sie uns an unter:

**Cryotherm GmbH & Co. KG
02741/9585-0**

2.5 Kombinierte Vakuumverschluss- und Sicherheitseinrichtung



Achtung! Vakuumverschluss- und Sicherheitseinrichtung sichert den Vakuumraum gegen Überdruck. Nachevakuierten nur durch

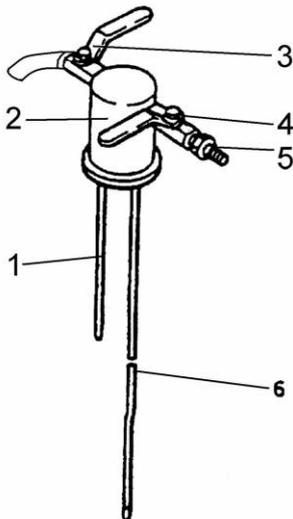
- Fachpersonal des Herstellers



Schutzkappe (2) fängt bei Überdruck im Vakuumraum den Ventileinsatz (1) ab.

- Schutzkappe (2) nicht entfernen
- Ventil vor Hitze/Abkühlung schützen, da Versprödung zum Verlust des Betriebsvakuums führt

2.6 Entnahmeheber mit Kleinflanschanschluss Typ EK



Aufbau des Entnahmehebers

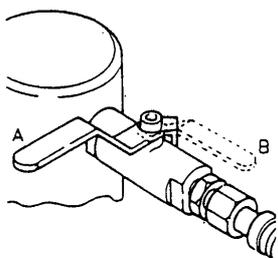
Positionsnummer	Bezeichnung
1	Abgas- / Überlaufleitung
2	Grundkörper mit Kleinflanschanschluss DN 50
3	Abgas- / Überlaufventil G 1/2"
4	Füll- / Entnahmeventil G 3/8"
5	Anschlussverschraubung (Doppelnippelring R3/8" - 3/4 -16 UNF) für flexiblen Abfüllschlauch
6	Füll- / Entnahmeleitung

Der Entnahmeheber dient zum Füllen und zur Entnahme von Stickstoff - flüssig.

Sonderausführungen (z.B. Einfach-/ Dreifachentnahme) sind auf Wunsch erhältlich.

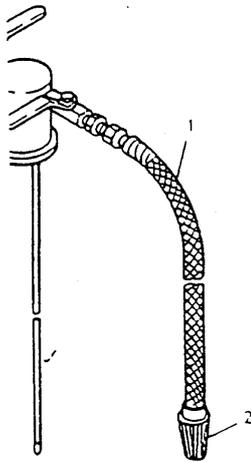
Stellungen des Kugelhahns

- A - geschlossen
- B - geöffnet



2.7 Abfüllschlauch

Aufbau des Standard - Abfüllschlauches



Positionsnummer	Bezeichnung
1	flexibler Ringwellschlauch mit Umflechtung aus korrosionsbeständigem Edelstahl
2	Phasenseparator für das spritzerfreie Abfüllen von flüssigem Stickstoff



Beschädigten Schlauch austauschen



Abfüllschlauch schützen vor

- Einrollen im kaltem Zustand
- Verdrehen
- Ziehen
- Knicken
- Stößen

2.8 Füllstandanzeige C-Stic

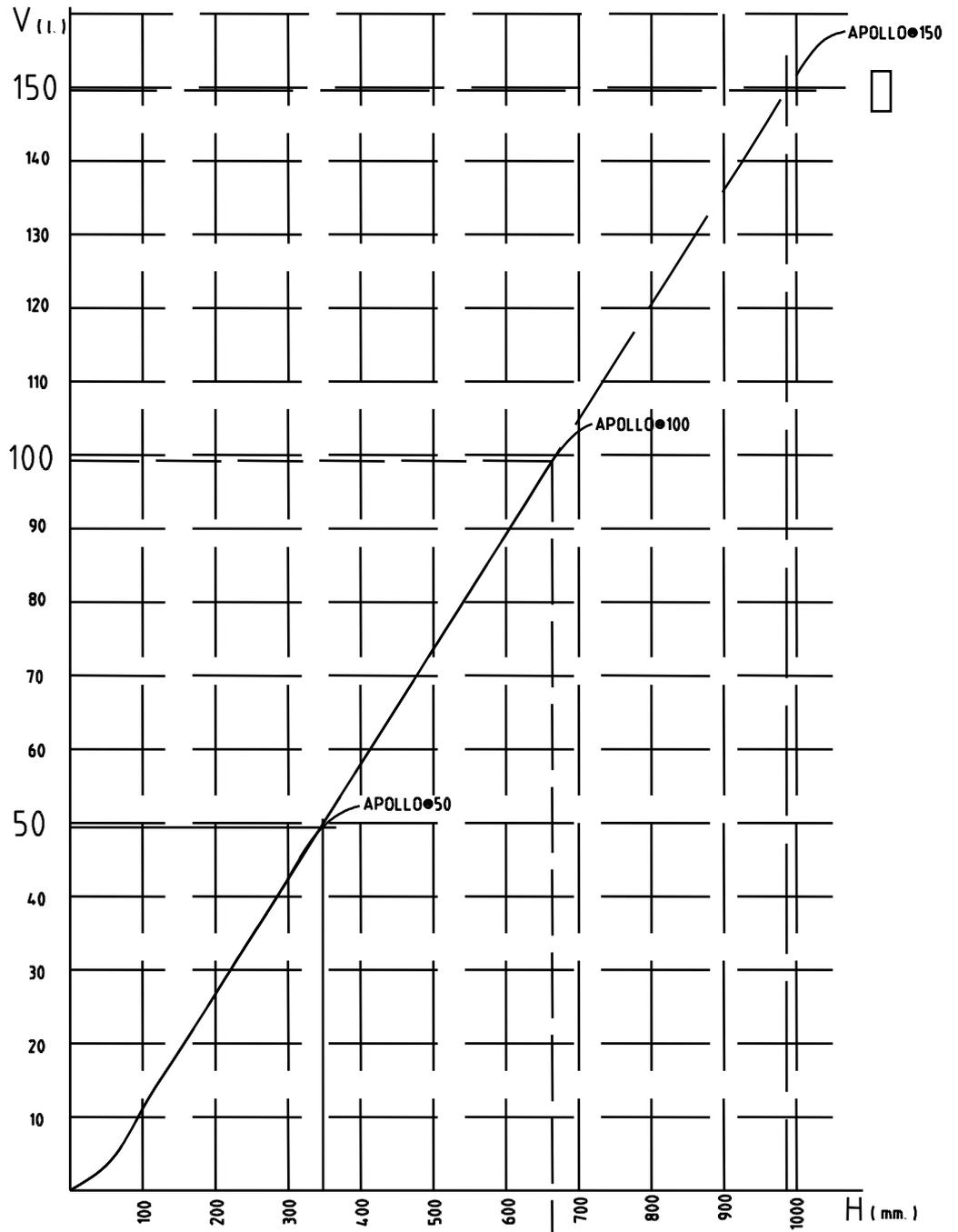


Gemäß beiliegender separaten Bedienungsanleitung C-Stic und Kurzbetriebsanleitung 78222573E

2.1 Alternative Ermittlung des Behälterfüllstandes

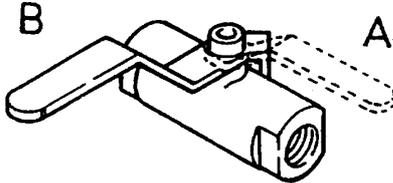
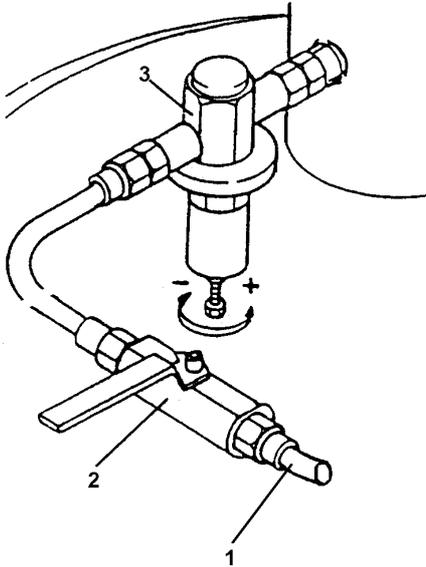
Durch Bestimmen der Füllhöhe mittels Messstab und Vergleich mit der Füllstandkurve

Füllstandkurve APOLLO® 50, 100, 150



Zeichnung 78202700

2.2 Druckaufbau - Regeleinrichtung



Automatische Druckaufbau - Regeleinrichtung (Option)

Positionsnummer	Bezeichnung
1	Druckaufbauleitung
2	Druckaufbauventil
3	Druckaufbau - Regelventil

Das automatische Druckaufbau - Regelventil regelt den Druck im Behälter.

Es ist bei kontinuierlicher Entnahme zu empfehlen.



Druckaufbauventil (2) vor dem Füllen, Druckentlasten oder Transport schließen.

Druckaufbau - Regelung

- Einschalten durch Öffnen des Druckaufbauventil (2), Stellung A
- Ausschalten durch Schließen des Druckaufbauventil (2), Stellung B

Veränderung des Arbeitsdruckes

- Drehen der Regulierschraube des Druckaufbau - Regelventils im Uhrzeigersinn bewirkt höheren Druck
- Drehen der Regulierschraube des Druckaufbau - Regelventils gegen den Uhrzeigersinn bewirkt niedrigeren Druck

Arbeitsweise des automatischen Druckaufbau - Regelventils

- sinkt der Behälterdruck, öffnet das Druckaufbau - Regelventil (3)
- flüssiger Stickstoff tritt am Behälterboden in die Druckaufbauleitung (1) ein, verdampft und wird in den Behälter zurückgeführt
- Druck im Behälter steigt auf eingestellten Arbeitsdruck
- Druckaufbau - Regelventil (3) schließt

2.3 Druckabbauregler (Option)

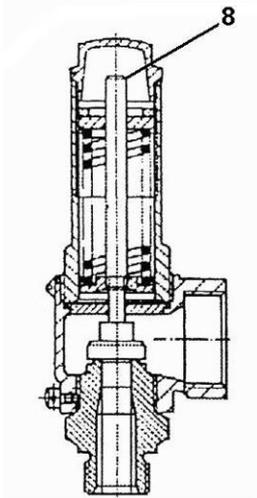


Bild: Druckabbauregler (Option)



Sicherheitshinweise beachten !

Zum Druckentlasten Druckaufbauventil schließen und Abgas/Überlauf öffnen bis Arbeitsdruck am Manometer erreicht ist, danach Abgas/Überlauf schließen. Der Behälterüberdruck wird über den einstellbaren Druckabbauregler nach oben begrenzt.

- Messing - Hutmutter zuerst abschrauben und Sicherungsmutter lösen
- Gewünschten Maximaldruck am Druckabbauregler einstellen (mindestens 0,3 bar über dem Einstelldruck des Druckaufbauregelventils)
- Zur Druckerhöhung Stellschraube 8 hineindreihen
- Zur Druckreduzierung Stellschraube 8 herausdrehen
- Sicherungsmutter und Messing – Hutmutter wieder festschrauben

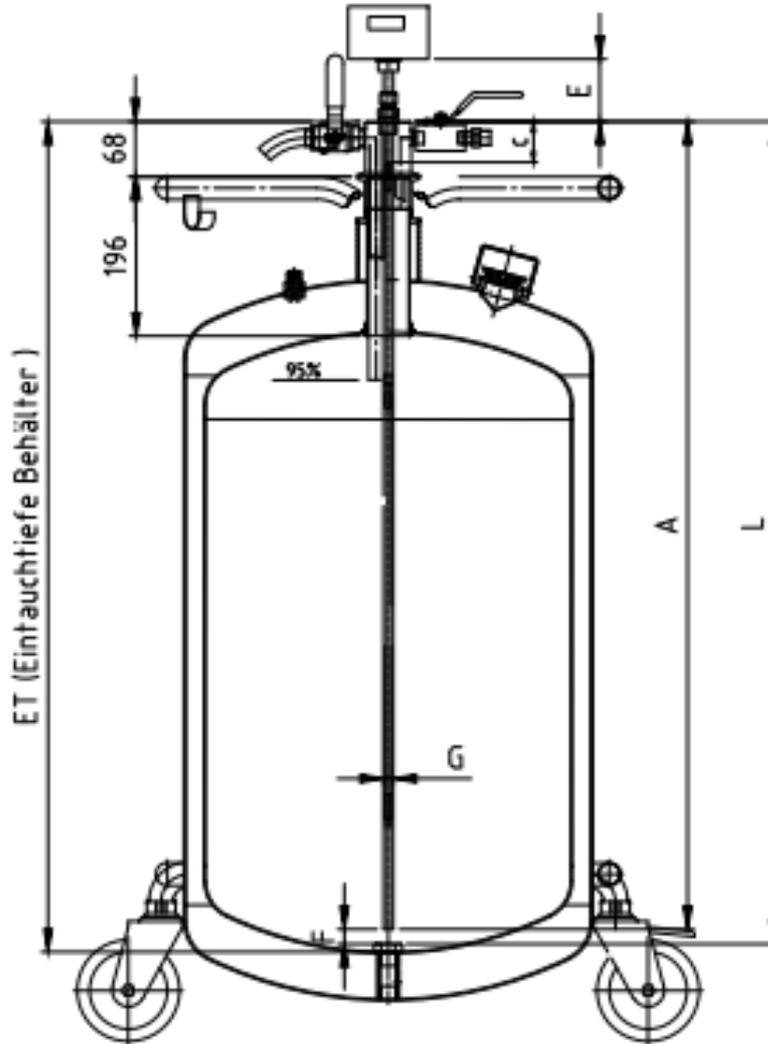


Achtung: Ablasedruck des Druckabbaureglers mindestens 0,3 bar über dem Schließdruck des Druckaufbauregelventils (Option) einstellen.

2.4 Ersatzteile / Zubehör

Pos.	Bezeichnung	Sachnummer	Sachnummer	Sachnummer
		APOLLO® 50-1,3 bar 78202700	APOLLO® 100-1,3 bar 78202701	APOLLO® 150-1,3 bar 78202702
1	Schriftzug APOLLO	79406947	79406947	79406947
2	Cryotherm Firmenzeichen	77031445	77031445	77031445
3	Füllstandanzeige C-Stic	78216836	78216836	78216836
4	Kugelhahn 3/8"	0346570	0346570	0346570
5	Kugelhahn 1/2"	78211868	78211868	78211868
6	EK-Heber Komplett	78202711	78202712	78202713
7	Sicherheitsventil 1,3 bar	78212669	78212669	78212669
8	Manometer 0-2,5 bar	78202716	78202716	78202716
9	Fahrgestell	78202740	78202741	78202742
10	Lenkrolle mit Feststeller	78210302	78210302	78210302
11	Lenkrolle ohne Feststeller	78210301	78210301	78210301
12	Doppelnippel R 3/8"-3/4-16 UNF	0793576	0793576	0793576
13	Abfüllschlauch 1,5 m	79229957	79229957	79229957
14	Spannring, DN 50	0792277	0792277	0792277
15	Zentrierring, DN 50 komplett	0793045	0793045	0793045
	O-Ring für KF 50 separat	0793060	0793060	0793060
16	Phasenseparator G 3/8" komplett	79404217	79404217	79404217
17	Schutzbrille	0794189	0794189	0794189
18	Transportstopfen DN 50	78202417	78202417	78202417
19	Kälteschutz - Lederhandschuhe	0794111	0794111	0794111
20	Typenschild (Klebefolie)	78220474	78220474	78220474
21	Betriebsanleitung (Klebefolie)	78222573	78222573	78222573
	Betriebsanleitung	78222574	78222574	78222574
22	GGVS / ADR - Kennzeichnung			
	Stickstoff, tiefgekühlt - flüssig	78400571	78400571	78400571
	GGVS Aufkleber Nr. 2	0358193	0358193	0358193
	GGVS Aufkleber ↑↑ Nr.11	0356199	0356199	0356199
23	Verbindungsrohr	78202718	78202718	
*	OPTIONAL anstelle von Pos. 23 automat. Druckregler	0366006	0366006	

2.5 Schematische Darstellung
APOLLO mit C-Stic – Kapazi-
tive Füllstnadanzeige



(Abmessungen in mm)										
Behälter - Typ	EK -Heber	ET	C-Stic Artikel-Nr.	L	A	C	D	G	E	F
für APOLLO 50 / Art. 78222569	78223517	585	78216837	635	621	50	1/2" BSP	φ12	77	14
für APOLLO 100 / Art. 78222565	78223525	920	78216836	970	956	50	1/2" BSP	φ12	77	14
für APOLLO 150 / Art. 78222570	78223526	1260	78216838	1310	1296	50	1/2" BSP	φ12	77	14
für APOLLO 200 / Art. 78222571	78223527	906	78216839	956	941	50	1/2" BSP	φ12	77	15
für APOLLO 350 / Art. 78222572	78223528	1380	78216840	1430	1416	50	1/2" BSP	φ12	77	14

3 Sicherheit

3.1 Sicherheitshinweise

3.2 Umgang mit Stickstoff - flüssig

3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

3.4 Bestimmungs- und ordnungsgemäße Verwendung

Cryotherm GmbH & Co. KG empfiehlt dem Betreiber der Kryobehälter das EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß TRGS220 bei seinem Gaslieferanten anzufordern.



Achtung beim Umgang mit Stickstoff - flüssig! **Folgendes beachten:**

- Sicherheitshinweise „Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen“
- Angaben für den Straßentransport "tiefgekühlt verflüssigte Gase: erstickend“
- Bei Aufstellung in Räumen für gute Durchlüftung sorgen (TRB 610)
- Bedienung nur durch unterwiesene Personen zulässig (TRB 700)
- Unfallverhütungsvorschrift - Berufsgenossenschaftliche Regel BGR 500 Kap. 2.33 (ehemals BGV B 6)
- Betriebssicherheitsverordnung



Zum sicheren Betrieb:

- Zusatzaggregate zum Befüllen / Entnehmen sind auf die Betriebsbedingungen des Behälters abzustimmen
- Dichtheit und Funktion der Armaturen regelmäßig prüfen
- Original - Ersatzteile verwenden
- Geeignetes Werkzeug verwenden
- Ventile nicht schlag- oder ruckartig betätigen
- Absperrbare Räume gegen Überschreiten des maximalen Betriebsüberdruckes durch ein Sicherheitsventil sichern
- Einstell-, Wartungs- und Reparaturarbeiten nur durch autorisiertes Fachpersonal durchführen lassen
- Keine mechanischen und thermischen Arbeiten am Behälter durchführen (Vakuumverlust)
- Inhalt nicht mit Fremdgas umfüllen
- Behälter nicht überfüllen
- Sicherheitsventile vor Spritzwasser / Laugen schützen
- Handschuhe und Schutzbrille tragen
- Verschraubungen nur drucklos lösen

Cryotherm GmbH & Co. KG haftet nicht, wenn der Behälter ohne Zustimmung des Herstellers verändert oder umgerüstet wird.

Cryotherm GmbH & Co. KG übernimmt keinerlei Haftung bei nicht bestimmungs- und ordnungsgemäßer Verwendung.

3.5 Sicherheitshinweise „Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen“

Quelle: Industriegaseverband



Schriftenreihe: Sicherheit im Umgang mit Industriegasen

SICHERHEITSHINWEISE **Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen**

1. Vorbemerkungen

Diese Sicherheitshinweise sind Empfehlungen aus der Praxis für den sicheren Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen. Verbindliche Sicherheitsvorschriften werden hierdurch nicht ersetzt, sondern ergänzt.

Ein Gas oder eine Flüssigkeit befindet sich in tiefkaltem (oder cryogenem) Zustand, wenn deren Temperatur deutlich unter z. B. -50°C liegt. In der Tabelle sind einige der Gase aufgeführt, mit denen häufig in tiefkaltem Zustand umgegangen wird.

Eine Gefährdungsbeurteilung für den Arbeitsbereich bzw. die Arbeitsmittel ist vor dem Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen durchzuführen.

2. Allgemeines über tiefkalt verflüssigte Gase

Die chemischen Eigenschaften der Gase sind im tiefkalt verflüssigten Zustand grundsätzlich die gleichen wie im "warmen" Zustand. Im tiefkalten Zustand kommt die physikalische Eigenschaft "tiefkalt" hinzu. Aus dieser zusätzlichen Eigenschaft resultieren Besonderheiten, die beim Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen beachtet werden müssen, z. B.:

- **Berührung:** Direkter Kontakt mit tiefkalten Flüssigkeiten kann starke Erfrierungen bzw. Kaltverbrennungen verursachen. Insbesondere Augen können durch Spritzer geschädigt werden.
- **Versprödung:** Werkstoffe (z. B. die meisten Kunststoffe, Baustahl) verspröden sehr stark bei tiefen Temperaturen.

In einer Betriebsanweisung sind die wichtigsten Schutzmaßnahmen zu beschreiben und zu beachten.

3. Vorsichtsmaßnahmen

Die Vorsichtsmaßnahmen in diesem Abschnitt sind anwendbar für alle tiefkalt verflüssigten Gase.

Sie sind zusammen mit den Vorsichtsmaßnahmen anzuwenden, die in den Sicherheitsdatenblättern für Gase und weiteren zutreffenden Sicherheitshinweisen enthalten sind, z. B. in den Sicherheitshinweisen **Sauerstoffmangel**, **Sauerstoffanreicherung**, usw.



3.1 Persönliche Schutzausrüstung

Konsequent getragen schützen persönliche Schutzausrüstungen vor dem Kontakt mit tiefkalten Gasen, Flüssigkeiten oder Anlageteilen, so dass Gesundheitsschäden praktisch ausgeschlossen sind.

Die **Kleidung** soll sauber, trocken und aus Naturfasern hergestellt sein. Sie soll nicht eng anliegen, damit sie leicht und schnell ausgezogen werden kann, wenn eine Benetzung mit dem tiefkalten Gas oder der Flüssigkeit erfolgt ist. Arme und Beine sollen vollständig bedeckt sein. Offene Taschen, umgeschlagene Hosenbeine oder Ärmel sind zu vermeiden.

Physikalische Eigenschaften einiger tiefkalter Gase

Gas	Sauerstoff	Stickstoff	Argon	Wasserstoff	Helium	LNG	Kohlendioxid
Chem. Symbol	O ₂	N ₂	Ar	H ₂	He	CH ₄	CO ₂
Siedetemperatur bei 1013 mbar [°C]	-183	-196	-186	-253	-269	-161	-78,5 *)
Dichte der Flüssigkeit bei 1013 mbar [kg/l]	1,142	0,808	1,4	0,071	0,125	0,42	1,178 **)
Dichte des Gases bei 15°C, 1013 mbar [kg/m ³]	1,34	1,17	1,87	0,084	0,167	0,72	1,85
Rel. Dichte gegenüber Luft bei 15°C, 1013 mbar	1,09	0,95	1,36	0,0685	0,138	0,55	1,5
Aus 1 l Flüssigkeit entstandene Gasmenge [l]	853	691	839	845	749	587	832

*) Sublimationstemperatur

**) bei 5,16 bar



Gut isolierende **Schutzhandschuhe** aus trockenen versprödungsarmen Materialien (z. B. Leder, Kevlar®) sind zu tragen, wenn kalte Anlagenteile gehandhabt werden und wenn mit Spritzern gerechnet werden muss. Die Handschuhe sollen ebenfalls locker sitzen, damit sie schnell ausgezogen werden können, falls tiefkalte Flüssigkeit in die Handschuhe eingetreten ist. Stulpen oder Manschetten sollten so ausgeführt sein, dass sie den leichten Eintritt von Flüssigkeit verhindern.

Wenn spritzende tiefkalte Flüssigkeit die Augen erreichen könnte, soll ein **Gesichtsschutz** getragen werden, z. B. wenn tiefkalte Flüssigkeit umgegossen wird, wenn Schläuche an- oder abgeschlossen werden oder wenn Teile in die tiefkalte Flüssigkeit eingetaucht werden. Brillen können nur unvollständig schützen.

Wenn mit tiefkalten Flüssigkeiten umgegangen wird, soll **Schuhwerk** in gutem Zustand getragen werden. Die Sohlen sollten profiliert sein. Wenn mit brennbaren tiefkalten Gasen oder Flüssigkeiten umgegangen wird (z. B. mit flüssigem Wasserstoff, Flüssig-Erdgas, LNG), sind Schuhe mit leitfähigen (s. g. antistatischen) Sohlen zu tragen. Alle Schutzschuhe nach EN 345 erfüllen diese Anforderungen, sofern die Originalsohlen vorhanden sind. Stiefel sind deswegen nicht empfehlenswert, weil sie nicht schnell genug ausgezogen werden können.



Atemschutzgeräte können dann erforderlich sein, wenn durch verdampfte, tiefkalte Gase der Sauerstoff der Luft verdrängt wird. Siehe auch Sicherheitshinweise **Sauerstoffmangel**.

3.2 Besonderheiten beim Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen

Tiefkalt verflüssigte Gase befinden sich in der Regel bei Atmosphärendruck im Siedezustand. Beim **Umfüllen** in Gefäße, die noch Umgebungstemperatur haben, nimmt das Sieden zunächst außerordentlich heftig zu. Hierbei werden leicht Spritzer des tiefkalt verflüssigten Gases mit dem in großer Menge verdampfenden tiefkalten Gas ausgetragen. Gesicht und Hände müssen deshalb geschützt sein. Gleiches gilt für das **Eintauchen** von Gegenständen mit Umgebungstemperatur (oder wärmer) in tiefkalt verflüssigte Gase.

Haben die Gefäße oder Gegenstände die Temperatur des tiefkalt verflüssigten Gases angenommen, lässt die Heftigkeit der Verdampfung nach, jedoch bleibt das tiefkalt

Nr. 05 – 01/2014

verflüssigte Gas im **Siedezustand**. Der Wärmeeinfall bewirkt, dass ständig tiefkaltes Gas aus dem Behälter austritt, sofern dieses offen ist (z. B. Dewar-Gefäß). Bei geschlossenen Gefäßen wird der **Druck** ansteigen. Je besser die Isolierung des Gefäßes, desto langsamer ist der Druckanstieg.

Aus einem Liter tiefkalt verflüssigtem Gas entstehen beträchtliche Gasmengen (siehe Tabelle Zeile 6). Es ist daher erforderlich, dass dort, wo mit tiefkalt verflüssigten Gasen in offenen Gefäßen umgegangen wird, eine **Lüftung** vorhanden ist, die mindestens die entstehende Gasmenge sicher abführt.

Eine ausreichende Lüftung soll vermeiden, dass der Sauerstoffgehalt der Luft wesentlich verändert wird:



Eine Sauerstoffanreicherung der Luft von (normal) 21 Vol.-% auf mehr als ca. 23 Vol.-% erhöht die **Brandgefahr** erheblich. Tiefkalt verflüssigter Sauerstoff gehört daher nicht in offene Gefäße.

Durch die in der Tabelle aufgeführten tiefkalten Gase können zwar Vergiftungen nicht auftreten, weil die dort genannten Gase ungiftig sind. Durch diese Gase (außer durch Sauerstoff) könnte jedoch der Luftsauerstoff verdrängt werden, was unterhalb von 15 Vol.-% Sauerstoff in der Luft zu **Erstickungen** führen kann. Es sollte beachtet werden, dass Kohlendioxid bei geringen Konzentrationen in der Luft zu erheblichen **Atemstörungen** führen kann. CO₂-Konzentrationen ab etwa 8 Vol.-% wirken innerhalb von Sekunden tödlich.



Weitere Informationen hierüber in den Sicherheitshinweisen:

Sauerstoffmangel bzw. **Sauerstoffanreicherung**.

Der Aufenthalt in durch tiefkalte Gase unterkühlter Luft kann zu einer **Unterkuhlung** des Körpers führen, es kann aber auch zu einer Störung der Lungentätigkeit beim Einatmen der durch das tiefkalte Gas unterkühlten Luft kommen.

Wenn sich tiefkalte Gase mit Luft mischen, können sich Nebel bilden, weil die **Luftfeuchtigkeit** infolge der Abkühlung kondensiert. Im Falle eines größeren Austritts tiefkalt verflüssigter Gase kann die Nebelbildung so umfangreich sein, dass die **Sichtbehinderungen** die Orientierung erschweren können. Es ist zu beachten, dass auch außerhalb der Nebelwolke mit einer deutlichen Veränderung der Luftzusammensetzung gerechnet werden muss.



Alle in der Tabelle aufgeführten Gase sind bei der angegebenen Siedetemperatur deutlich schwerer als Luft. Wo mit dem Freiwerden großer Mengen von tiefkalt verflüssigten Gasen gerechnet werden muss, dürfen sich keine Kanaleinläufe ohne Flüssigkeitsverschluss, keine offenen Kellerfenster oder andere offenen Zugänge zu **tieferliegenden Räumen**, Kanälen etc. befinden, weil sich die schweren Gase dort ansammeln könnten. In solchen Bereichen bestünde also u. U. besondere Erstickungs- bzw. Brandgefahr. Beim Umgang mit **inerten** Gasen (z. B. Stickstoff, Argon, Helium, CO₂) existiert kein Brandrisiko. Diese Gase können sogar zum Löschen von Bränden verwendet werden.

Feuer- oder Explosionsgefahr kann dann entstehen, wenn brennbare tiefkalt verflüssigte Gase (z. B. flüssiger Wasserstoff, LNG) austreten, weil diese verdampfen und dadurch mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden. Eine besonders wirksame natürliche oder künstliche Lüftung ist daher in der Regel notwendig. **Sauerstoff**, obwohl selbst nicht brennbar, unterstützt die Verbrennung jedoch erheblich. Werkstoffe, die unteratmosphärischen Bedingungen als unbrennbar oder schwer entflammbar gelten, können in mit Sauerstoff angereicherter Luft - und erst recht in reinem Sauerstoff - brennbar sein. Und sind sie einmal gezündet, verbrennen sie extrem heftig und mit erheblicher Wärmeentwicklung. In Luft brennbare Materialien (z.B. Öl, Asphalt, Kunststoffe, ...) reagieren in Gegenwart von sauerstoffangereicherter Luft und in reinem Sauerstoff explosionsartig und der Kontakt ist da-

Nr. 05 – 01/2014

her zu vermeiden. Siehe auch Sicherheitshinweise **Sauerstoffanreicherung**.



Beim Umgang mit allen tiefkalten Gasen, deren Temperatur niedriger als der Siedepunkt des Sauerstoffs liegt (siehe Tabelle Zeile 2), besteht die Möglichkeit, dass Luftsauerstoff kondensiert, und dass es zu einer örtlichen Sauerstoffanreicherung kommen kann.

Siehe Sicherheitshinweise

Sauerstoffanreicherung.

Die Werkstoffe, die mit tiefkalt verflüssigten Gasen in Berührung kommen können, müssen für deren tiefe Temperaturen geeignet sein, d.h. sie dürfen in der Kälte nicht **verspröden**. Geeignet sind z. B. Kupfer, austenitische Stähle, manche Aluminiumlegierungen.

Von den Kunststoffen ist PTFE unter bestimmten Bedingungen geeignet. Welche Werkstoffe für welchen Einsatzfall geeignet sind, sollte mit dem Gaslieferanten geklärt werden.



Wenn tiefkalt verflüssigte Gase z. B. zwischen zwei Ventilen eingeschlossen werden können, sind **Druckentlastungseinrichtungen** mit genügend großem Durchmesser vorzusehen.

Auch bei bester Isolierung werden diese Flüssigkeiten verdampfen.

Das dabei entstehende Gas muss durch die Druckentlastungseinrichtungen abgeführt werden, um ein Bersten der Rohrleitung etc. zu vermeiden.

Bevor tiefkalt verflüssigte Gase in Apparate, Behälter, Rohrleitungen, Armaturen etc. gelangen, müssen diese sorgfältig getrocknet sein. Durch die tiefkalt verflüssigten Gase würde es sonst zum Ausfrieren der **Feuchtigkeit** kommen, wodurch Funktionsstörungen (z. B. von Sicherheitsventilen, Manometern, ...) verursacht werden können.



Zu beachten ist, dass jedes Material schrumpft, wenn es tieferen Temperaturen ausgesetzt wird. Das Ausmaß der **Schrumpfung** ist abhängig vom Material und vom Grad der Temperaturabsenkung. Unterschiedliche Schrumpfungen unterschiedlicher Materialien können zu Leckagen oder auch zu Brüchen, z.B. an verschraubten Flanschen oder ähnlichen Verbindungen, führen.

4. Transport

Auch bei dem Transport von tiefkalt verflüssigten Gasen sind die schon vorher beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen im besonderen einzuhalten.

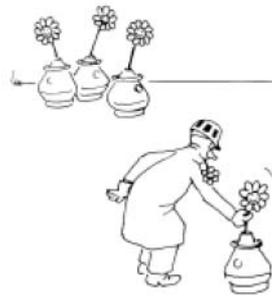
Wenn ein mit flüssigem Stickstoff gefüllter Transportbehälter in einem nicht belüfteten geschlossenen Fahrzeug umkippt, werden schlagartig große Mengen an gasförmigen Stickstoff frei, die den Luftsauerstoff im Fahrzeug verdrängen. Außerdem führt die auskondensierende Luftfeuchtigkeit (Nebelbildung) zu Sichtbehinderungen im fahrzeuginneren.

Daher muss bei dem Transport von tiefkalt verflüssigten Gasen in Fahrzeugen der Ladungssicherung und der Belüftung ein sehr hoher Stellenwert beigemessen werden.

5. Umweltschutz

Die in der Tabelle aufgeführten Gase (außer Wasserstoff und LNG) sind sämtlich in der Luft in unterschiedlichen Mengen vorhanden. Wenn relativ kleine Mengen (einige Liter) tiefkalt verflüssigter Gase in die Atmosphäre verdampfen, so wird sie dadurch auf Dauer weder belastet noch verändert.

Wenn versehentlich tiefkalt verflüssigte Gase verschüttet werden, entsteht keine Verunreinigung des Erdreiches, weil tiefkalt verflüssigte Gase schnell verdampfen und somit nicht oder nur in geringem Maße in das Erdreich eindringen. Die vorübergehende lokale Bodenfröschung hinterlässt keine Dauerschäden des Erdreiches.



6. Schlussbemerkung

Der sichere Umgang mit tiefkalt verflüssigten Gasen ist nur möglich, wenn die spezifischen Eigenschaften dieser Gase bekannt sind und bewusst genutzt werden. Unsachgemäß angewandte tiefkalte Gase können z. B. Erfrierungen verursachen, während die sachgerechte Anwendung des gleichen Effektes in der Cryochirurgie segensreich wirkt. Mit anderen Worten:

Tiefkalt verflüssigte Gase haben weder gute noch schlechte Eigenschaften. Es kommt einzig darauf an, die Eigenschaften richtig zu nutzen. Ihr Gaselieferant sagt Ihnen, wie.

Diese Veröffentlichung entspricht dem Stand des technischen Wissens zum Zeitpunkt der Herausgabe. Der Verwender muss die Anwendbarkeit auf seinen speziellen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung des IGV und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.



Industriegasverband e.V. – Komödienstr. 48 – 50667 Köln

Telefon: 0221-9125750 – Telefax: 0221-912575-15 – e-mail: Kontakt@Industriegasverband.de

Internet: www.Industriegasverband.de

Nr. 05 – 01/2014

IGV –

Sicherheitshinweise:

Das Original ist in deutscher Sprache

Übersetzungen in andere Sprachen lassen wir durch ein qualifiziertes Übersetzungsbüro vornehmen

3.6 Hinweis Straßentransport**ANGABEN FÜR DEN STRASSENTRANSPORT
TIEFGEKÜHLT VERFLÜSSIGTE GASE: erstickend**

nicht toxisch, nicht ätzend, nicht entzündbar, nicht oxidierend -
Stoffbezeichnung nächste Seite

GEFAHREN

Erhitzen führt zu Drucksteigerung - Berstgefahr.
Gas wirkt ohne wahrnehmbare Anzeichen erstickend.
Ausgelaufene Flüssigkeit ist sehr kalt und verdampft rasch.
Flüssigkeit verursacht schwere Erfrierungen an Haut und
Augen.
Bildet mit feuchter Luft Nebel.
Gas ist schwerer als Luft und breitet sich am Boden aus.

SCHUTZAUSRÜSTUNG

Schutzbrille, Schutzhandschuhe oder Gesichtsschutz,
Schutzschuhe

**NOTMAßNAHMEN: SOFORT FEUERWEHR UND POLIZEI
BENACHRICHTIGEN**

Motor abstellen.
Straße sichern und andere Straßenbenutzer warnen
Unbefugte von Gefahrenzone fernhalten.
Auf windzugewandter Seite bleiben.

UNDICHTIGKEITEN

Wenn möglich, Undichtigkeiten beseitigen.
Fachmann hinzuziehen.
Ausgelaufene Flüssigkeit verdampfen lassen.
Alle warnen - In Kanalisation, Kellern und Gruben Erstickungsgefahr.

FEUER:

Bei Feuereinwirkung Behälter mit Wassersprühstrahl kühlen.

ERSTE HILFE:

Vereiste Kleidungsstücke auftauen und vorsichtig entfernen.
Bei Anzeichen von Erfrierungen ist ärztliche Hilfe erforderlich.

GILT NUR FÜR DEN STRASSENTRANSPORT

3.7 Kennzeichnung

Die Behälter sind gemäß den Gefahrgutvorschriften für den jeweiligen Einsatz zu kennzeichnen.

Tiefgekühlt verflüssigte Gase

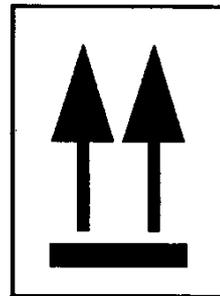
erstickend Klasse 2 Ziffer und Gruppe 3A

Ziffer und Gruppe	Nummer, Kennzeichnung, Benennung des Stoffes
3A	1977 Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig 1951 Argon, tiefgekühlt, flüssig

Gefahrzettel



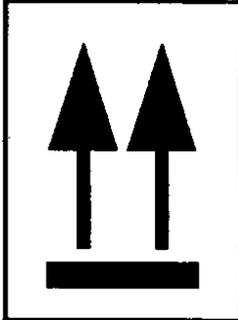
Nr. 2
Nicht brennbares
und nicht giftiges
Gas;



Nr. 11
Oben;
der Zettel ist mit
den Pfeilspitzen
nach oben anzu-
bringen.

4 Transport und Aufstellung

4.1 Transport allgemein



Transport des Behälters

- Sicherheitshinweise beachten
- aufrecht befördern
- vorsichtig anheben und absetzen
- Stöße und starke Erschütterungen vermeiden

Transport im gefüllten Zustand

- nur im einwandfreien Zustand
- bei Gefällen, Steigungen und Bodenabsätzen mit 2 Personen durchführen



Beim Transport mit Hilfsmitteln innerbetrieblich und auf der Straße nationale Vorschriften beachten, dabei gegen Umfallen, Verschieben und Beschädigung sichern (Verstauen/Verzurren).

4.2 Aufstellung



Aufstellen des Behälters

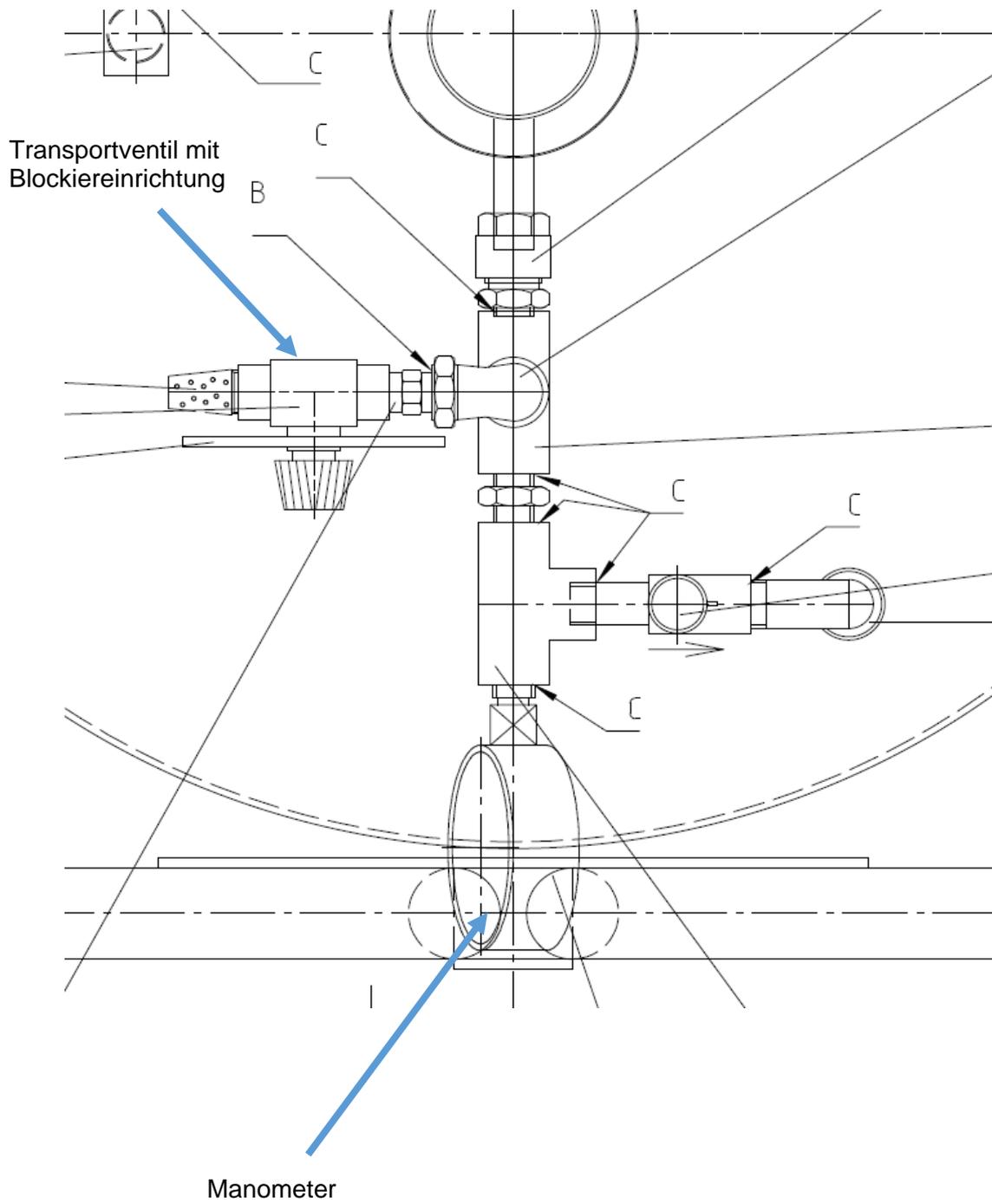
- Sicherheitshinweise beachten
- für gute Be- und Entlüftung sorgen
- Bedienungsplatz berücksichtigen
- Feststeller der Lenkrollen betätigen

4.3 Transportventil für APOLLO® Behälter

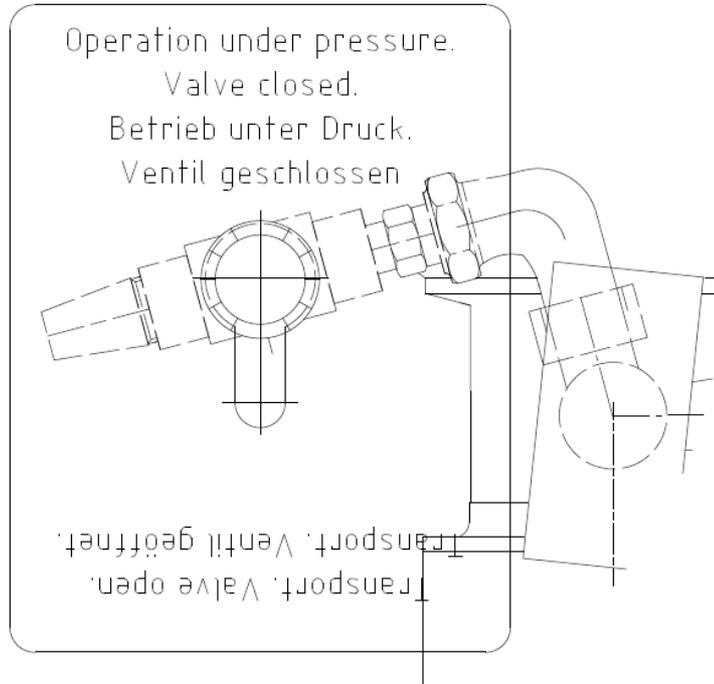
Bei kapazitiven Füllstandanzeigen (C-Stick) muss vermieden werden, dass der EK-Heber zum Transport aus dem APOLLO® entnommen wird um zu vermeiden, dass Feuchtigkeit in die kapazitive Sonde eindringt. Für einen offenen Transport muss das Transportventil neben dem Manometer mit einer Blockiereinrichtung im offenen Zustand gesichert werden.

Soll der Behälter transportiert werden, muss eventuell noch anstehender Druck über den Abgaskugelhahn abgebaut werden. Anschließend das Transportventil öffnen und die Blockiereinrichtung so drehen, dass die Aufschrift „Transport. Ventil geöffnet.“ lesbar ist. Die Blockiereinrichtung so hinter dem Handrad des Ventils positionieren, dass ein unbeabsichtigtes Schließen des Ventils verhindert wird. Nun kann der APOLLO®-Behälter offen transportiert werden.

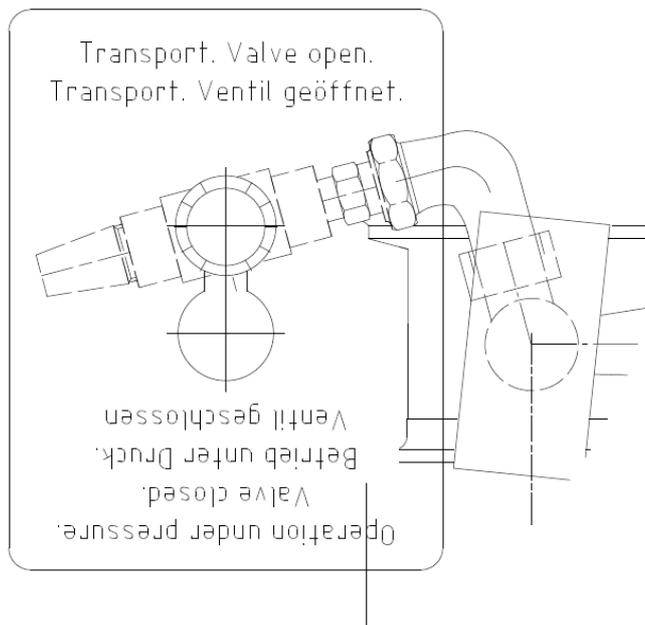
Nach dem Transport die Blockiereinrichtung hinter dem Handrad so drehen, dass die Aufschrift „Betrieb unter Druck. Ventil geschlossen“ zu lesen ist. Die Blockiereinrichtung lose an die Ventilschraube hängen. Das Ventil wird geschlossen und die normale Prozedur für den Druckaufbau kann durchgeführt werden. Der APOLLO®-Behälter ist wieder einsatzbereit.



Behälter unter Druck.
Transportventil geschlossen.



Behälter während Transport.
Transportventil geöffnet.



5 Betrieb

5.1 Erstinbetriebnahme

Der Behälter kann sofort nach Lieferung in Betrieb genommen werden.



Achtung !

- Sicherheitshinweise beachten
- Füllleitung mit Sicherheitsventil und Druckentlastung verwenden
- Handschuhe und Schutzbrille tragen
- Behälter gegen Wegrollen, Umfallen und Beschädigung sichern



Hinweis !

- Bei Abkühlung des warmen Behälters auf Betriebstemperatur treten erhöhte Verdampfungsverluste auf

5.2 Montage-Demontage des EK-Hebers

Den Behälter grundsätzlich nur mit dem EK-Heber (2) betreiben.



Öffnung des Abgas- / Überlaufventils (3) nicht auf Personen oder Geräte richten, da Kaltgas Verbrennung oder Versprödung verursacht.



Das Abgas/Überlaufventil (3) darf beim Öffnen nicht auf das Vakuumverschluß und Sicherheitsventil gerichtet werden, da Kaltgas zur Unterkühlung des O-Rings und zu Vakuumschäden führen kann.



Hinweis !

- Geöffnete Ventile vereisen betriebsbedingt bei Druckaufbau, Abgas-/Überlauf und Füllung / Entnahme
- Geschlossene Ventile tauen nach einiger Zeit ab
- Bleibende Vereisung zeigt Undichtigkeit an
- EK-Heber nicht im kalten Zustand entnehmen, C-Stic könnte durch Feuchtigkeit Schaden nehmen



Montage des EK-Hebers

1. Dichtflächen (4), Zentrierring (5) und O-Ring (6) von Schmutz, Eis reinigen, **bei Beschädigung ersetzen**
2. Zentrierring (5) mit O - Ring (6) auf den Flansch setzen
3. Füll- / Entnahmeventil (1) am EK-Heber und Transportventil (13) vor dem Einführen in den Behälterhals schließen
4. Abgas- / Überlaufventil (3) öffnen, um Druckanstieg zu verhindern
5. EK-Heber (2) senkrecht in den Hals einführen
6. Spannring (8) anlegen und Flügelschraube (7) anziehen
7. Abgas - Überlaufventil (3) schließen



Beim Eintauchen des EK - Hebers in den Behälter kann Stickstoff - flüssig aus dem Abgas / Überlaufventil (3) austreten!



Demontage des EK-Hebers (Nur für Service oder Wartung)



**Unfallgefahr!
EK-Heber nur bei drucklosem Behälter ausbauen**

1. Druckaufbauventil (9) schließen
2. Füll- / Entnahmeventil (1) schließen
3. angeschlossene Entnahmeleitung vom EK-Heber lösen
4. Abgas- / Überlaufventil (3) öffnen, um den Behälterdruck abzubauen
5. Am drucklosen Behälter Flügelschraube (7) lösen und Spannring (8) abnehmen
6. EK-Heber (2) vorsichtig nach oben herausnehmen und sicher ablegen
7. Transportstopfen lose einsetzen

5.3 Montage des Abfüllschlauches

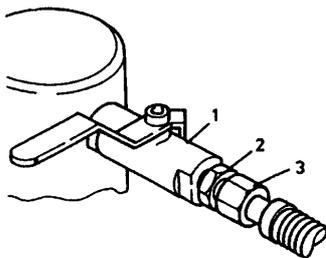


Hinweis

- starke mechanische Belastung vermeiden
- keine Montage und Demontage im kalten Zustand

Montage des Abfüllschlauches

1. Füll- / Entnahmeventil (1) schließen
2. Überwurfmutter (3) auf die Anschlussverschraubung (2) des Füll- / Entnahmeventils (1) drehen
3. Überwurfmutter (3) mit Maulschlüssel (SW24) anziehen. Dabei am Sechskant (2) der Anschluss - Verschraubung mit Maulschlüssel (SW22) gegenhalten
4. Die Überwurfmutter (3) im kalten Zustand ggf. nachziehen



5.4 Füllen des Behälters



Achtung !

- Sicherheitshinweise beachten
- Füllleitung mit Sicherheitsventil und Druckentlastung verwenden
- Handschuhe und Schutzbrille tragen
- Behälter gegen Wegrollen, Umfallen und Beschädigung sichern
- Der Druck im Versorgungstank/Füllanlage darf nicht mehr als 1,3 bar betragen



Hinweis !

- Zusatzaggregate zum Befüllen/Entnehmen sind auf die Betriebsbedingungen des Behälters abzustimmen
- Die Abfüllung darf nur im Freien oder einem ausreichend belüfteten Raum erfolgen



Erstickungsgefahr!

Füllen

1. EK-Heber bleibt montiert
2. Füll- / Entnahmeventil (1) schließen
3. Füllleitung vom Tank an das Füll- / Entnahmeventil (1) anschließen
4. Abgas- / Überlaufventil (3) zur Druckentlastung öffnen
5. Füll- / Entnahmeventil (1) am EK-Heber öffnen
6. Tankventil zum Füllen des Behälters öffnen
7. Füllstandanzeige (10) beobachten
8. Tritt flüssiger Stickstoff am Abgas- / Überlaufventil (3) aus, Tankventil schließen



Achtung! Verbrennungsgefahr

Nach Füll Ende



Abgas - Überlaufventil (3) offen lassen

1. Füll- / Entnahmeventil (1) am EK-Heber (2) schließen
2. Füllleitung druckentlasten
3. Füllleitung lösen
4. Behälter mit geöffnete Abgas-Überlaufventil (3) und geöffneten Transport Ventil (13) an seinen Bestimmungsort transportieren
5. Am bestimmten Ort Abgas Überlaufventil(3) und Transportventil (13) schließen.
6. Behälter ist Betriebsbereit.

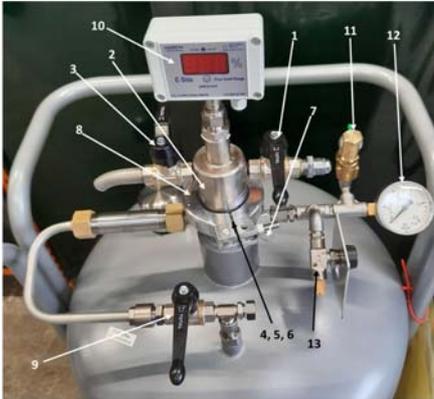
**Achtung!****Verbrennungsgefahr durch austretenden Stickstoff****Achtung !****Verbrennungsgefahr durch austretenden Stickstoff****5.5 Entnahme von Stickstoff -
flüssig****Entnahme**

1. Behälter mit offenen Abgas-Überlaufventil (3) und Transportventil (13) an die Entnahmestelle transportieren
2. Mitgelieferten Abfüllschlauch oder entsprechende Abfüllleitung montieren
3. Abgas-Überlaufventil (3) schließen
4. Füll- / Entnahmeventil (1) öffnen, um flüssigen Stickstoff zu entnehmen
5. Gewünschten Entnahmedruck einstellen, dazu Druckaufbauventil (9) öffnen.

**Achtung !**

- Sicherheitshinweise beachten
- Handschuhe und Schutzbrille tragen
- Behälter gegen Wegrollen, Umfallen und Beschädigung sichern

5.6 Druckaufbau



Flüssigentnahme ist durch den Arbeitsdruck im Behälter möglich.

Behältername		Apollo®
max. Betriebsüberdruck		1,3 bar

Das Sicherheitsventil (11) begrenzt den max. Betriebsüberdruck. Reicht der vorhandene Arbeitsdruck im Behälter nicht zur Entnahme, kann er durch Öffnen des Druckaufbauventils (9) erhöht werden.



Vor Druckaufbau

- sicheren Sitz des EK-Hebers (2) kontrollieren
- Arbeitsdruck nur so hoch wie erforderlich einstellen

Druckaufbau

1. Abgas- / Überlaufventil (3) schließen
2. Füll- / Entnahmeventil (1) schließen
3. Transportventil (13) schließen
4. Druckaufbauventil (9) langsam öffnen
5. Manometer (12) beobachten
6. bei gewünschtem Druck Druckaufbauventil (9) schließen

Kontinuierliche Entnahme bei konstantem Druck

1. Druckaufbauventil (9) leicht öffnen
2. bei gewünschtem Druck Druckaufbauventil (9) schließen
3. Bei Entnahmebeginn den Druckabfall am Manometer (12) beobachten
4. Druckaufbauventil (9) so weit öffnen, bis der Druck konstant auf dem gewünschten Wert bleibt



Hinweis

- Abblasen des Sicherheitsventils (11) vermeiden
- Vereisung des Behälterbodens ist betriebsbedingt



Vor Entnahmeende Druckaufbauventil (9) schließen.

Bei kontinuierlicher Entnahme ist ein Druckregelventil zu empfehlen. Dies muß bei der Bestellung gesondert aufgeführt werden. Eine Nachrüstung ist werkseitig möglich.

5.7 Druckentlasten

Abgas-/Überlaufventil (3) öffnen bis Arbeitsdruck am Manometer erreicht ist, danach Abgas-/Überlaufventil (3) wieder schließen.



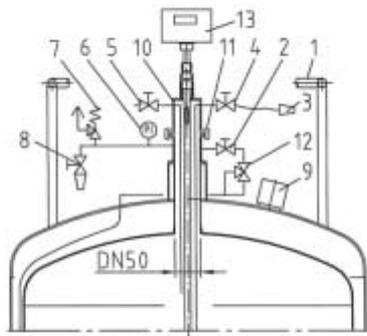
Öffnung des Abgas- / Überlaufventils (3) nicht auf Personen oder Geräte richten, da Kaltgas Verbrennung oder Versprödung verursacht.

5.8 Außerbetriebnahme

Wird der Behälter außer Betrieb genommen, ist er komplett zu entleeren, anzuwärmen und unter leichtem Gasüberdruck zu lagern, um Kondensation von Feuchtigkeit zu vermeiden.

5.9 Kurzbetriebsanleitung

Kurzbetriebsanleitung APOLLO®/SATURN® mit C-Stic



1 Armaturenschutz
2 Druckaufbauventil
3 Abfüllschlauch mit Phasenseparator
4 Füll-, Entnahmeventil
5 Abgas-, Überlaufventil
6 Druckanzeige
7 Sicherheitsventil
8 Transportventil mit Blockiereinrichtung
9 Vakuumverschluß- und Sicherheitseinrichtung
10 EK-Heber
11 Zentrier- und Spanning
12 Druckzusatzregelventil
13 kapazit. Füllstandsanzeige (C-Stic)
Pos. 12 ist optionales Zubehör

1. Sicherheit

- Merkblatt "Umgang mit Stickstoff" beachten!
- Bedienung nur durch unterwiesene Personen (TRB 700)
- Zentrier- und Spanning Pos. 11 nur bei drucklosem Behälter lösen.
- Bei Aufstellung in Räumen für gute Belüftung sorgen (TRB 610)

2. Füllen des Behälters

- Ventil 2 geschlossen
- Fülleitung 3 am Füllventil 4 anschließen
- Abgas-, Überlaufventil 5 öffnen
- Füll-, Entnahmeventil 4 öffnen
- Befüllen beenden, wenn Flüssigkeit aus Abgas-, Überlaufventil 5 austritt
- Füll-, Entnahmeventil 4 schließen

3. Entnahme von Flüssigkeit

- Abfüllschlauch 3 mit Phasenseparator am Ventil 4 anschließen
- Entnahmeventil 4 öffnen
- Nach Flüssigkeitsentnahme Ventil 4 schließen

4. Druckaufbau

- Druckaufbauventil 2 bis zum gewünschten Arbeitsdruck öffnen
- Bei Entnahme, Einstellung von Ventil 2 anpassen

5. Druckentlastung

- Druckaufbauventil 2 schließen
- Abgas-, Überlaufventil 5 öffnen

6. Transport

APOLLO : Offen!

- Transportventil 8 öffnen und mit Blockiereinrichtung gegen schließen sichern

SATURN :

- Druckentlastet max. 1 bar
- Ventile 2, 4, 5 geschlossen

- Senkrecht transportieren
- Stöße / Erschütterungen vermeiden
- Beim Transport gegen Umfallen, Wegrollen und Beschädigungen sichern

Artikel Nr. 78222573



Hinweis !

Die Betriebsanleitung

- ist fest am Außenbehälter angebracht.

6 Wartung / Reparatur

- Bei normalem Gebrauch benötigt der Behälter keine spezielle Wartung oder Pflege.
- Empfehlenswert sind regelmäßige Prüfungen der Funktionsfähigkeit und Dichtheit der Armaturen und Verschraubungen.
- Sicherheitsventile sind auf Funktion und Ansprechdruck alle 2 Jahre zu prüfen. Das Manometer zeigt den Ansprechdruck an.
- Vakuumarbeiten nur im Herstellerwerk ausführen.
- Anweisung zur Handhabung, Prüfung und Montage der Sicherheitsventile beachten.
- Nur Original - Ersatzteile gemäß (Zubehör / Ersatzteile) verwenden.
- Reparatur- und Wartungsarbeiten nur von geschultem Fachpersonal ausführen.

7 Störungen

7.1 Störung allgemein



Den Behälter sofort außer Betrieb setzen, wenn

- Armaturen undicht sind
- das Sicherheitsventil stark abbläst
- Verdampfungsrate anormal hoch ist
- der Außenzylinder betaut / vereist, was Vakuumverlust anzeigt



Tritt Stickstoff aus

- Erstickungsgefahr
- Fenster und Türen öffnen
- geschlossene Räume verlassen



Behälter mit Vakuumverlust sind unbrauchbar. Zur Überprüfung / Reparatur an das Herstellerwerk zurückgeben.

Bei sämtlichen Rückfragen bitte

- Behälterttyp
- Herstellnummer
- Baujahr

angeben.

7.2 Mögliche Störungen

Störung	Ursache	Behebung
Ventil vereist	bei offenen Ventil betriebsbedingt Ventil nicht voll- ständig geschlos- sen Ventil undicht	- Ventil schließen (taut ab) Verschraubungen / Sitz nachziehen, ggf. Ventil spülen / austauschen
Sicherheitsventil bläst ab	Druckaufbauventil offen Druckzusatzregler zu hoch eingestellt Fülldruck zu hoch Druckanstieg durch Eigenverdampfung Füllstandanzeige defekt	Druckaufbauventil schließen Öffnungsdruck Druckzusatzregler niedriger einstel- len Fülldruck des Entnahmetanks senken Abgas - Überlauf- ventil öffnen Absperrventile der Füllstandan- zeige schließen, Füllstandanzeige austauschen
Vereisung des Behälters • am Außenbehäl- ter • am Boden	Vakuumverlust Betriebsbedingter Druckaufbau	Prüfung / Nach- evakuierung durch Hersteller -
Vakuumverschluss und Sicherheitsein- richtung ausgelöst, Behälter stark ver- eist	Vakuumverlust / Druck im Vakuum- raum	Behälter entleeren / außer Betrieb setzen Prüfung / Repara- tur im Hersteller- werk

8 Gewährleistung

Unsere Gewährleistung setzt die bestimmungs- und ordnungsgemäße Verwendung des Gerätes voraus. Bei Austausch von Teilen sind nur Original - Ersatzteile zu verwenden. Verschleißteile unterliegen nicht der Gewährleistung.

Umfang und Dauer unserer Gewährleistung richten sich nach der Regelung in unseren Lieferbedingungen.

Behälter nach Richtlinie 2014/68/EU Vessel acc. to Directive 2014/68/EU		Cryotherm	
Kategorie category	I		
Typ type	APOLLO® 50 - 1,3 bar		
Herstell - Nr. fabr. no.	<input type="text"/>		
Baujahr year of construction	<input type="text"/>		
Leergewicht empty weight	<input type="text"/> kg		
	zul. Betriebsüberdruck working pressure	1,3 bar	-1 bar
	tiefste Betriebstemp. working temperature	-196 °C	+20°C
	Fluid fluid	LIN	
	UN - Nr. UN - no.	<input type="text"/>	
	Inhalt volume	50 l	<input type="text"/> l
www.cryotherm.de			
Made in Germany		Cryotherm GmbH & Co. KG 57548 Kirchan (Sieg)	

Behälter nach Richtlinie 2014/68/EU Vessel acc. to Directive 2014/68/EU		Cryotherm	
Kategorie category	I		
Typ type	APOLLO®100- 1,3 bar		
Herstell - Nr. fabr. no.	<input type="text"/>		
Baujahr year of construction	<input type="text"/>		
Leergewicht empty weight	<input type="text"/> kg		
	zul. Betriebsüberdruck working pressure	1,3 bar	-1 bar
	tiefste Betriebstemp. working temperature	-196 °C	+20°C
	Fluid fluid	LIN	
	UN - Nr. UN - no.	<input type="text"/>	
	Inhalt volume	100 l	<input type="text"/> l
www.cryotherm.de			
Made in Germany		Cryotherm GmbH & Co. KG 57548 Kirchan (Sieg)	

Behälter nach Richtlinie 2014/68/EU Vessel acc. to Directive 2014/68/EU		Cryotherm	
Kategorie category	I		
Typ type	APOLLO®150- 1,3 bar		
Herstell - Nr. fabr. no.	<input type="text"/>		
Baujahr year of construction	<input type="text"/>		
Leergewicht empty weight	<input type="text"/> kg		
	zul. Betriebsüberdruck working pressure	1,3 bar	-1 bar
	tiefste Betriebstemp. working temperature	-196 °C	+20°C
	Fluid fluid	LIN	
	UN - Nr. UN - no.	<input type="text"/>	
	Inhalt volume	150 l	<input type="text"/> l
www.cryotherm.de			
Made in Germany		Cryotherm GmbH & Co. KG 57548 Kirchan (Sieg)	

Cryotherm

Cryotherm GmbH & Co. KG zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015
 Artikel - Nr. : 78222574 • 2092
 Änderungen vorbehalten
 © Cryotherm GmbH & Co. KG
 © registriertes Warenzeichen



Cryotherm GmbH & Co. KG Deutschland
 Euteneuen 4
 57548 Kirchan (Sieg)
 Tel.: (02741) 9585-0 • Fax (02741) 6900

ZERTIFIKAT / CERTIFICATE

Konformitätserklärung / Declaration of Conformity nach Richtlinie / acc. to Directive 2014/68/EU

Name und Anschrift des Herstellers: Name and address of Manufacturer:	CRYOTHERM GMBH & CO.KG Euteneuen 4 57548 Kirchen (Sieg)
Zertifiziert durch/ Certified by:	TÜV Rheinland-Zertifizierungsstelle für Druckgeräte der TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Am Grauen Stein 51105 Köln

Hiermit wird bescheinigt, daß die Ergebnisse, der an der unten genannten Baugruppe von Druckgeräten vorgenommenen Prüfungen, die Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU erfüllen. Das Typenschild ist mit dem abgebildeten Zeichen gekennzeichnet.
With this declaration, we certify that the results of the examinations carried out at the assembly of pressure devices mentioned below, the requirements of Directive 2014/68/EU.
The nameplate is marked with the depicted sign.



Geprüft nach Richtlinie Examined acc. to Directive	2014/68/EU
Kategorie / Category:	I
Angewandte techn. Spezifikationen: Applied technical specifications:	AD 2000
Modul / Module:	A
Beschreibung der Baugruppe: Description of the assembly:	<input type="checkbox"/> APOLLO ® 50 <input type="checkbox"/> APOLLO ® 100 <input type="checkbox"/> APOLLO ® 150
Verwendungszweck: Description of pressure equipment:	LIN Lagerbehälter Storage vessel
Herstellnummer: Manufacturing no.:	
Baujahr : Year of construction:	

Kirchen,

Cryotherm GmbH & Co. KG

Druckgeräte der Baugruppe Assembly of pressure device	Herstellnummer Manufacturing no.	PS [bar]	TS [°C]	V [L]	Fluid	Fluidgruppe Fluids group	Kategorie Category	Kennzeichnung Labeling
APOLLO®		1,3	-196		LIN	2	I	CE
Sicherheitsventil Typ 06002		1,3	-196	-	LIN	2	IV	CE 0045

Ausrüstungsteile gem. Art.4, Abs.3 der Richtlinie 2014/68/EU
equipment accessories according to Art.4, Abs.3 directive 2014/68/EU

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> EK Heber
withdrawal head | <input type="checkbox"/> Druckregler
pressure regulator |
| <input checked="" type="checkbox"/> Füllstandsanzeige
level gauge | <input type="checkbox"/> Doppelentnahme
dual withdrawal |
| <input checked="" type="checkbox"/> Manometer
pressure gauge | <input type="checkbox"/> Dreifachentnahme
triple withdrawal |

Für die Aufstellung, Inbetriebnahme und den Betrieb des Behälters sind die nationalen Verordnungen, bei Aufstellungsort Deutschland zusätzlich die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) einzuhalten.

For set up, start up and operation of the vessel the national regulations are to be used. For vessels placed in Germany additional the Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) has to be applied.