

Betriebsanleitung

APOLLO[®] 200 (mit Fahrgestell)

APOLLO[®] 350 (mit Fahrgestell)

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 Montage des Sicherheitsventils	3
2.6 Falsche Montage / Bedienungsfehler	4
2.7 Kombinierte Vakuumverschluß- und Sicherheitseinrichtung	5
2.8 Entnahmeheber mit Kleinflanschanschluß Typ EK	5
2.9 Abfüllschlauch	6
2.10 Füllstandsanzeige	7
2.11 Druckaufbau - Regelventil	8
2.12 Zubehör / Ersatzteile	9
3 Sicherheit	10
3.1 Umgang mit Stickstoff - flüssig	10
3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise	10
3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
3.4 Merkblatt "Umgang mit Stickstoff"	11
3.5 EG-Sicherheitsdatenblatt Stickstoff tiefgekühlt flüssig	12
3.6 Unfallmerkblatt Gase erstickend	14
3.7 Kennzeichnung	15
4 Transport und Aufstellung	16
4.1 Transport allgemein	16
4.2 Aufstellung	16
5 Betrieb	17
5.1 Erstinbetriebnahme	17
5.2 Montage-Demontage des EK-Hebers	17
5.3 Montage des Abfüllschlauches	18
5.4 Füllen des Behälters	18
5.5 Entnahme von Stickstoff - flüssig	20
5.6 Druckaufbau	21
5.7 Druckentlasten	22
5.8 Außerbetriebnahme	23
5.9 Betriebsanleitung	23
6 Wartung / Reparatur	24
7 Störungen	25
7.1 Störung allgemein	25
7.2 Mögliche Störungen	26
8 Gewährleistung	27

1 Einleitung

Der **APOLLO® 200 / 350** ist ein vakuumsuperisolierter Druckbehälter aus korrosionsbeständigem Edelstahl, zum Speichern von Stickstoff (Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig) bestimmt.

nach Druckgeräterichtlinie 97/23/EG Kategorie II

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

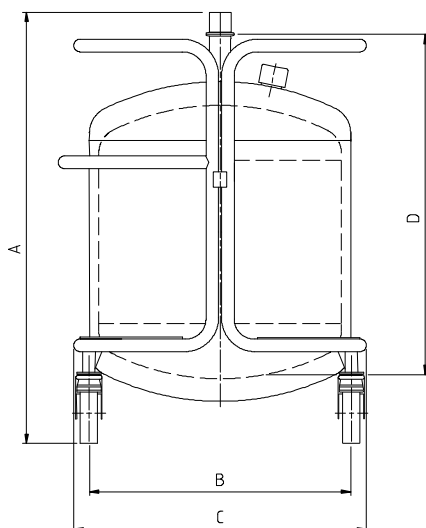
verständigen.

2 Behälter

2.1 Hauptkomponenten

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

2.2 Technische Daten des Behälters



Hersteller:		Cryotherm GmbH & Co. KG	
Typ		APOLLO® 200	APOLLO® 350
Gesamthöhe, mm	A	1170	1650
Außendurchmesser, mm	B	700	700
Gesamtbreite, mm	C	800	800
Eintauchtiefe, mm	D	910	1350
Halsdurchmesser, mm		50	50
Geometrischer Inhalt, l		198,5	348
Stat. Verdampfungsrate, %/d		0,6	0,5
Betriebsdruck, bar		2	2

2.3 Technische Daten des Sicherheitsventils

Typ	MG 84	
Abblasedruck	2	bar
Artikel Nr.	79255323	

2.4 Prüfung des Sicherheitsventils

Prüfung

Sitzdichtheit und Ansprechdruck des Sicherheitsventils dürfen nur mit nachstehend skizzierter Blasenmethode überprüft werden. Verschmutzung und Korrosion der Ventilmechanik wird dadurch unterbunden. Ansprechdruck ist auf dem Typenschild des Sicherheitsventil vermerkt.

1. Prüfdruck aufgeben

Für das Einleiten des Prüfdruckes geeignete Prüfeinrichtung verwenden. Bei Sicherheitsventilen, die nicht ausgebaut werden sollen, ist die Zuleitung vom Druckraum des Behälters abzusperren.

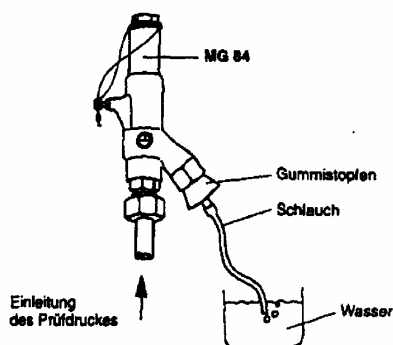
Prüfungen nicht mit Sauerstoff oder brennbaren sowie korrosiven Gasen durchführen.

2. Sitzdichtheit prüfen

Prüfdruck auf 90 % des Ansprechdruckes steigern. Ventil muß dicht bleiben, d.h. es dürfen sich keine Blasen bilden.

3. Ansprechdruck prüfen

Prüfdruck langsam auf 100 % steigern. Der Ansprechdruck wird durch deutliche Blasen Zunahme angezeigt.



2.5 Montage des Sicherheitsventils



Vollhub-Sicherheitsventile öffnen schlagartig ! Unter Umständen sind Ansprechdruck und Öffnungsdruck identisch.

4. Öffnungsdruck prüfen

Gummistopfen entfernen und Prüfdruck langsam steigern. Der Öffnungsdruck darf bis zu 5 % oberhalb des Ansprechdruckes liegen. Der Vollhub ist meist als Entspannungsknall zu erkennen.

Für die Vormontage des Progressivringes wird der gehärtete Vormontagestutzen, für MG 88 Typ VOMO 10 L und für MG 84 VOMO 12 L Fabr. Ermeto, empfohlen.

Mögliche Werkstoffkombinationen

MG 84

Rohr	Progressivring	Konus MG 84	Vormontage mit VOMO 12 L
austenitischer Stahl	1.4571 (schwarz, unmagnetisch)	Messing austen. Stahl	zwingend notwendig

Weitere Hinweise siehe



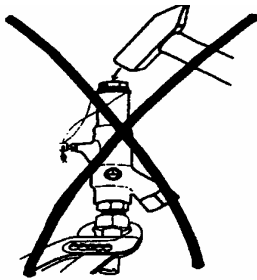
Ermeto - Montageanleitung 401 0-T2 / D,

Der Einsatz von Gleitmitteln erleichtert die sachgerechte Montage. Es darf jedoch kein Gleitspray sondern nur für Sauerstoff zugelassene Gleitmittel verwendet werden.

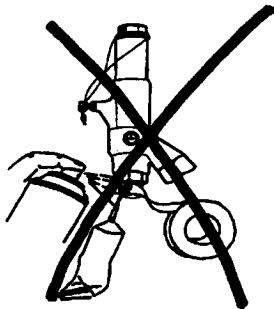
2.6 Falsche Montage / Bedienungsfehler



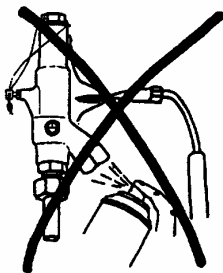
Verboten sind folgende Mittel, Werkzeuge und Vorgehensweisen



- Zangen
- Schlagwerkzeuge

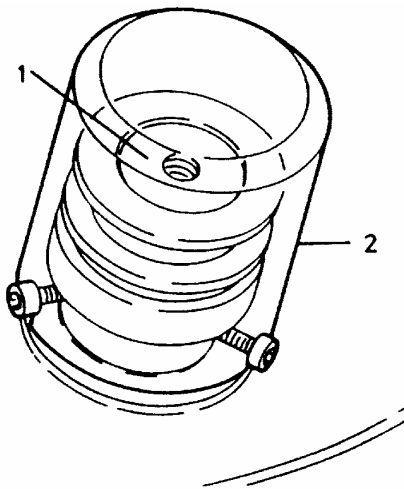


- Gleitspray
- Dichtungsmittel
- Hanf
- Klebe - / Dichtmittel



- offene Flamme
- Spritzwasser
- Dampf
- Lecksuchspray
- Waschlauge

2.7 Kombinierte Vakuumverschluß- und Sicherheitseinrichtung



Achtung! Vakuumverschluß- und Sicherheitseinrichtung sichert den Vakuumraum gegen Überdruck. Nachevakuieren nur durch

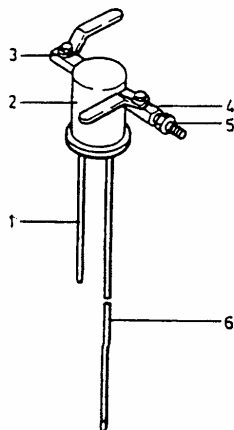
- Fachpersonal des Herstellers



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

2.8 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

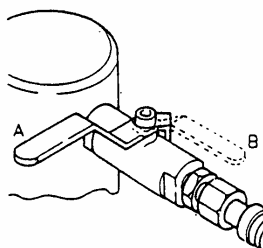
Der Entnahmeheber dient zum Füllen und zur Entnahme von Stickstoff - flüssig.

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

Stellungen des Kugelhahns

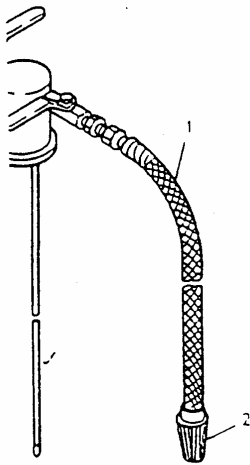
A - geschlossen

B - geöffnet



2.9 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

2.10 Füllstandsanzeige



Aufbau der Füllstandsanzeige

Ermittlung des Behälterfüllstandes

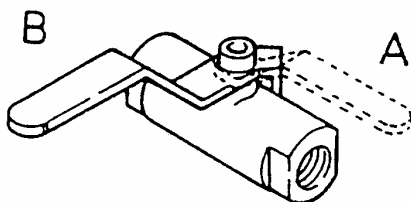
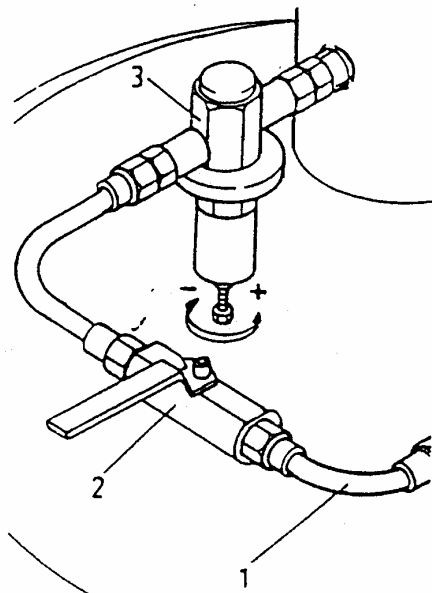
- durch Ablesen an der Skala der Füllstandsanzeige
- durch Bestimmen der Füllhöhe mittels Meßstab und Vergleich mit der Füllstandskurve
- Der schwarze Bereich markiert 25% Restinhalt



Vor Ausbau der Füllstandsanzeige

- Behälter druckentlasten
- Absperrventil (2) schließen

2.11 Druckaufbau - Regelventil



Automatische Druckaufbau – Regeleinrichtung (Option)
Als Ersatzteil wenn am Behälter schon vorhanden (gehört nicht zur Grundausstattung)

Positionsnummer	Bezeichnung	Artikel Nr.
1	Druckaufbauleitung	
2	Druckaufbauventil	0346570
3	Druckaufbau - Regelventil	0366006

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 (3) im Uhrzeigersinn bewirkt höheren Druck
- Drehen der Regulierschraube (3) 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

2.12 Zubehör / Ersatzteile

Pos.	Bezeichnung	Sach-Nr.	Sach-Nr.
0	Behälter komplett	APOLLO® 200 mit Fahrgestell 78202748	APOLLO® 350 mit Fahrgestell 78202749
1	Schriftzug APOLLO	79406948	79406948
2	Cryotherm Firmenzeichen	79406985	79406985
4	Füllstandsanzeige Cryotherm - WIKA	78202757	78202757
5	Kugelhahn 3/8"	0346570	0346570
6	EK-Heber komplett	78202754	78202755
7	Sicherheitsventil MG 84	79255323	79255323
8	Manometer 0-4,0 bar	78212373	78212373
9	Lenkrolle Ø 160 mm	78211697/1	78211697/1
10	Lenkrolle mit Feststeller	78211698/1	78211698/1
12	Doppelnippel R 3/8"-3/4- 16 UNF	0793576	0793576
13	Abfüllschlauch 1,5 m	79229957	79229957
14	Spannring, DN 50	0792277	0792277
15	Zentrierring, DN 50	0321303	0321303
16	Phasenseparator G 3/4"	0794146	0794146
17	Schutzbrille	0794189	0794189
18	Transportstopfen DN 50	78202417	78202417
19	Kälteschutz - Lederhand- schuhe	0794111	0794111
20	Typenschild (Klebefolie)	78201521	78201521
22	Betriebsanleitung	78211689	78211689
23	GGVS / ADR - Kenn- zeichnung		
24	Stickstoff, tiefgekühlt - flüssig	78400571	78400571
25	GGVS Aufkleber Nr. 2	0358193	0358193
26	GGVS Aufkleber ↑↑ Nr.11	0356199	0356199
27	Fahrgestell	78202758	78202759
28	Druckregeler Aufbau	0366006	0366006

3 Sicherheit

3.1 Umgang mit Stickstoff - flüssig



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

- Merkblatt: "Umgang mit Stickstoff"
- Unfallmerkblatt:
"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

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



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

3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

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 bestimmungsgemäßer Verwendung.

3.4 Merkblatt

"Umgang mit Stickstoff"

Merkblatt**Umgang mit Stickstoff**

Eigenschaften	Stickstoff ist ein ungiftiges, farbloses, geruchloses, nichtbrennbares, inertisierend wirkendes Gas, leichter als Luft (Dichtverhältnis Gas/Luft = 0,967 bei 1 bar und 15°C). Beim Umgang mit Stickstoff in engen Räumen (Behälter, Kanäle, Gruben o.ä.) ist besondere Vorsicht geboten, da Stickstoff den Sauerstoff der Luft vermindert bzw. verdrängt. Stickstoff wirkt dann ohne Vorwarnung erstickend.
Aufstellung	Bei Aufstellung von Behältern in Räumen ist gute Be- und Entlüftung erforderlich. Behälter und andere enge Räume, in denen mit Sauerstoffmangel zu rechnen ist, dürfen nur unter Anwendung einer schriftlichen Erlaubnis und Durchführung der darin vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen betreten werden - siehe auch Unfallverhütungsvorschrift „Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1) § 47 und MG-Merkblätter „Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ und „Arbeiten in Schächten und Gruben, die mit Flüssig-Stickstoff durchflutet sind“. Abblase- und Entspannungsleitungen dürfen nur an Stellen münden, an denen Personen oder Sachen durch austretenden Stickstoff nicht gefährdet sind.
Tiefkalt verflüssigter Stickstoff	Beim Umgang mit tiefkalt verflüssigtem Stickstoff ist zusätzlich folgendes zu beachten: Erstickungsgefahr kann u.U. bereits in der Nähe von Behälteröffnungen oder beim Hineinbeugen in Behälter bestehen. Verdampfender, kalter Stickstoff ist zunächst schwerer als Luft und kann sich in Bodennähe oder in tiefergelegenen Räumen ansammeln. Stickstoff kann durch seine tiefere Siedetemperatur den Sauerstoff der Umgebungsluft kondensieren. Auf diese Weise können in offenen Flüssig-Stickstoffbehältern unerwünschte Sauerstoffanreicherungen entstehen. Sauerstoffanreicherungen bilden sich auch an der Außenwand von nichtisolierten Bauteilen, z.B. Rohrleitungen, die mit Flüssig-Stickstoff gefüllt sind. Deshalb dürfen metallische, tiefkalte Bauteile in Kontakt mit der Umgebungsluft nur mit nichtbrennbaren Materialien isoliert werden. ^{i*)} Absperrbare Leitungsabschnitte für Flüssig-Stickstoff müssen gegen Überschreitung des höchstzulässigen Betriebsdruckes durch Sicherheitsventile oder Berstscheiben gesichert sein.
Werkstoffe	Bei der Auswahl von Werkstoffen für den tiefkalten Bereich ist die Kaltversprödung von organischen Stoffen (z.B. Kunststoff oder Gummi) und einigen Stählen zu berücksichtigen.
Schutzmaßnahmen	Beim Umgang mit Flüssig-Stickstoff ist wegen der Erfrierungsgefahr jeder Hautkontakt zu vermeiden. Schutzschuhe, Schutzhandschuhe und dichtschießende Schutzbrille sind zu tragen. Die Beschäftigten sind über die Gefahren im Umgang mit Stickstoff regelmäßig zu unterweisen.
Erste Hilfe	Von kalter Flüssigkeit verletzte Körperstellen müssen sofort mit Wasser aufgetaut werden. Ärztliche Hilfe ist herbeizuführen.

8310

^{i*)} Ausnahmen sind möglich, z.B. Einsatz von Armaflex, wenn Stoß- und andere Trennfugen luftdicht verschlossen sind.

3.5 EG-Sicherheitsdatenblatt Stickstoff tiefgekühlt flüssig



Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß TRGS 220

Datum: 29.08.2002
Ersetzt das SDB vom 20.12.2000
Seite 1 von 2

1. Stoff / Zubereitungs- und Firmenbezeichnung

Produktname: Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig
Handelsname: Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig
Hersteller/Lieferant: AIR LIQUIDE GmbH
Straße: Hans-Günther-Sohl-Straße 5
Postleitzahl/Ort: 40235 Düsseldorf
Telefon: 0211/6699-0
Telefax: 0211/6699-222
Auskunft: Sicherheitsabteilung
Telefon: 0211/6699-0
Telefax: 0211/6699-222
Notfallnummer: 0211/6699-0
nach 16.00, Sa, So, Feiertag: 02236/371060

2. Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

Stoff / Zubereitung: Stickstoff
Chemische Formel: N₂
CAS-Nr.: 07727-37-9
EINECS-Nr.: 231-783-9

Zusätzliche Hinweise: Kein gefährliches Gas im Sinne der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), SDB unterliegt nicht dem §14 der Verordnung.

3. Mögliche Gefahren

Tiefgekühltes verflüssigtes Gas. Bei Austritt der Flüssigkeit oder großer Gasmengen entstehen kalte Nebel, die sich am Boden weithin ausbreiten. Flüssigkeit verdampft rasch beim Entspannen und bildet dabei große Mengen Gas, die durch Verdrängung der Luft erstickend wirken. Kalte Flüssigkeit erzeugt Erfrierungen.

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Betroffenen unter Selbstschutz (siehe Pkt. 6 und 8) gegen den Wind aus der Gefahrenzone bergen und an die frische Luft bringen, durchgastete Kleidung vorsichtig entfernen. Hinlegen, ruhig und warm halten. Bei Gefahr der Bewusstlosigkeit Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage. Bei Atemstillstand Atemspende/ künstliche Beatmung (12-15 x/Min.). Bei Atem- und Kreislaufstillstand Herz- Lungen-Wiederbelebung. Notarzt zum Unfallort rufen.

Einatmen: Frischluft, Atemwege freihalten, bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Haut- und Augenkontakt: Bei Erfrierung Erwärmung durch Körperwärme, nicht reiben. Blasen nicht öffnen, Wunden keimfrei abdecken. Augen bei Erfrierung bei vorsichtig geöffnetem Lidspalt (Lidkrampf!) von innen nach außen mit handwarmen Wasser oder physiologischer Kochsalzlösung spülen. Lockerer keimfreier Verband. Sofortige augenärztliche Weiterbehandlung.

Verschlucken: Entfällt

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Flüssigkeit / Gas ist nicht brennbar. Bei Umgebungsbränden Behälter aus geschützter Position gründlich mit Sprühwasser kühlen, wenn möglich aus der Gefahrenzone bringen. Erwärmung führt zu Drucksteigerung, Berstgefahr.

Geeignete Löschmittel: Entfällt

Schutzausrüstung für die Feuerwehr: Siehe Punkt 8

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen: Siehe auch Punkt 8. Bei Flüssigkeits-/ Gasaustritt Raum sofort verlassen, Personen warnen, für ausreichende Lüftung sorgen. Betreten des Bereiches mit umluftunabhängigem Atemschutzgerät, wenn die Ungefährlichkeit der Atmosphäre nicht nachgewiesen ist. Im Freien auf windzugewandter Seite bleiben. Bereich absperren.

Umweltschutzmaßnahmen: Möglichst Gasaustritt stoppen. Undichte Behälter ins Freie bringen und Inhalt fachgerecht entsorgen. Eindringen in Kanäle und tiefliegende Räume verhindern.

Reinigungsmethoden: Raum lüften

7. Handhabung und Lagerung

Bestimmungen der TRG 280 und BGV B6 beachten. Zur Gasentnahme Behälter aufrecht stellen und gegen Umfallen sichern. Nur solche Ausrüstungen verwenden, die für den Stoff, den vorgesehenen Druck und die Temperatur geeignet sind. Ventil langsam öffnen. Ein Eindringen von Fremdstoffen in den Behälter ist zu vermeiden. Behälter von Wärmequellen und offenen Flammen fernhalten. Behälter unter 50°C an einem gut gelüfteten Ort aufrecht lagern und gegen Umfallen sichern. Ventil dicht geschlossen halten. Nicht mit brennbaren und leicht entzündlichen Stoffen zusammenlagern.

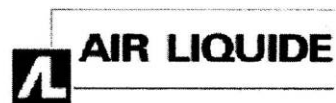
8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung

Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen: Wirksame Be- und Entlüftung besonders im Bodenbereich sicherstellen. Im Betrieb geschlossene Apparate verwenden und Gase an der Austrittsstelle wirksam ableiten. Ständige Überwachung der Dichtigkeit von Anlagen, Armaturen und Behältern. Essen, Trinken, Rauchen und Aufbewahren von Nahrungsmitteln und Tabakwaren im Arbeitsraum vermeiden. Gas nicht einatmen. Kontakt mit der flüssigen Phase vermeiden.

Persönliche Schutzausrüstung: Sicherheitsschuhe, strapazierfähige Schutzkleidung, isolierte Schutzhandschuhe, dichtschießende Schutzbrille, evtl. Schutzschild. Bei unklaren Verhältnissen umgebungs-luftunabhängiges Atemschutzgerät.

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

Aussehen: farblos
Geruch: geruchlos
Molmasse: 28,01 g/mol
Zustand bei 20°C: gasförmig



Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig

EG-Sicherheitsdatenblatt gemäß TRGS 220

Datum: 29.08.2002
Ersetzt das SDB vom 20.12.2000
Seite 2 von 2

Schmelzpunkt: - 210°C
Siedepunkt: - 196°C
Kritische Temperatur: - 147°C
Kritischer Druck: 34 bar
Explosionsgrenze (in Luft): entfällt
Zündtemperatur: entfällt
Dichte, flüssig, (-196°C, 1,013 bar): 809 kg/m³
Dichte, gasförmig, (15°C, 1 bar): 1,17 kg/m³
Löslichkeit in Wasser (20°C, 1 bar): 20 mg/l

GGVS/ADR/GGVE/RID: 11 Zwei schwarze Pfeile
ADR/RID-Gefahrunummer: Klasse 2 Ziffer 3A
22

Weitere Transportinformationen: Volle und leere Behälter nur mit geschlossenem und dichtem Ventil sowie geeignetem Ventilschutz transportieren. Behälter vor dem Transport gegen Verrutschen oder Umfallen sichern.

10. Stabilität und Reaktivität

Unter normalen Bedingungen stabil. Reagiert sehr langsam mit Lithium und Calcium unter Bildung der Nitride.

11. Angaben zur Toxikologie

Stickstoff ist physiologisch unwirksam, verhindert aber bei Anreicherung auf über 88% die lebenswichtige Atmung und führt so zur Erstickung. Er verursacht keine Reiz- oder Warnwirkung. Nach Haut- und Augenkontakt mit der tiefgekühlten Flüssigkeit kommt es zur Kaltverbrennung, verbunden mit Hautzerstörung.

12. Angaben zur Ökologie

Wassergefährdungsklasse: Nicht wassergefährdender Stoff, Kenn-Nr. 1351 (Einst. nach Anhang 1).

Ausströmende kalte Flüssigkeit kann den Pflanzenwuchs schädigen.

13. Hinweise zur Entsorgung

Rückgabe an den Gaslieferanten.

14. Angaben zum Transport

UN-Nr. 1977 Stickstoff, tiefgekühlt, flüssig
Gefahrzettel: 2.2 Nicht entzündbare, nicht giftige Gase

15. Vorschriften

Nummer im Anhang I der Direktive 67/548 EG: Nicht aufgeführt

EG-Einstufung / Kennzeichnung: Kein gefährlicher Stoff

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze)

R As: Erstickend in hohen Konzentrationen
R Fb: Kann Erfrierungen verursachen

Sicherheitsratschläge (S-Sätze)

S 9: Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren
S 23: Gas nicht einatmen
S 36: Bei der Arbeit geeignete Schutzkleidung tragen

Nationale Vorschriften

- Druckbehälterverordnung (DruckbehV)
- Technische Regeln Druckbehälter (TRB)
- Technische Regeln Druckgase (TRG)
- Unfallverhütungsvorschrift (BGV)
- Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS)
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- Gefahrgutverordnung Strasse (GGVS / ADR)

16. Sonstige Angaben

Alle nationalen und örtlichen Vorschriften beachten. Unterweisung der Mitarbeiter über die Gefahren beim Umgang mit dem Produkt vornehmen. Bei der Einführung in neue Prozesse oder Versuche unbedingt die Materialverträglichkeit und Sicherheit beachten.

Eine Verbindlichkeit kann aus den Angaben nicht abgeleitet werden. Das SDB entspricht dem heutigen Kenntnisstand.

**3.6 Unfallmerkblatt
Gase erstickend****UNFALLMERKBLATT FÜR DEN STRASSENTTRANSPORT
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 ärztliche Hilfe erforderlich.

GILT NUR FÜR DEN STRASSENTTRANSPORT

Dez 96

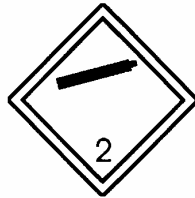
3.7 Kennzeichnung

Die Behälter sind gemäß ADR für den jeweiligen Einsatz gekennzeichnet.

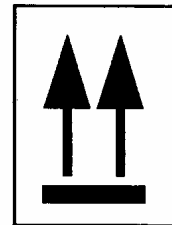
Tiefgekühlt flüssige Gase

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

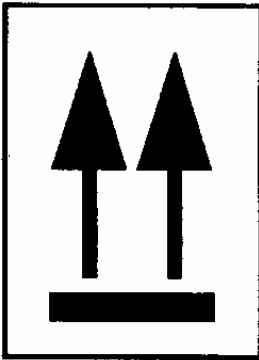
Nr. 2
Nicht entzündbare,
nicht giftige Gase



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
- druckentlastet mit lose aufgesetztem Transportstopfen
- mit demontiertem EK-Heber



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

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.

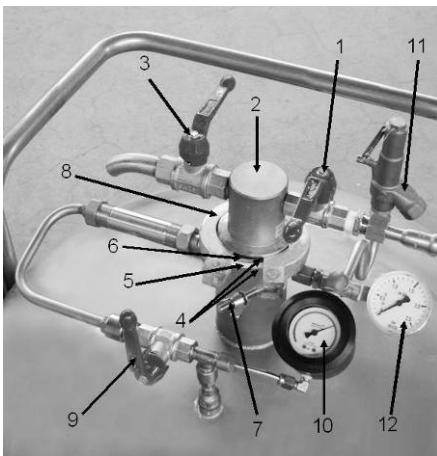


Öffnung des Abgas- / Überlaufventils (3) nicht auf Personen oder Geräte richten, da Kaltgas Verbrennung oder Versprödung verursacht.



Hinweis !

- Geöffnete Ventile vereisen betriebsbedingt bei Druckaufbau, Abgas-/Überlauf und Füllung / Entnahme
- Geschlossene Ventile tauen nach einiger Zeit ab
- Bleibende Vereisung zeigt Undichtigkeit an

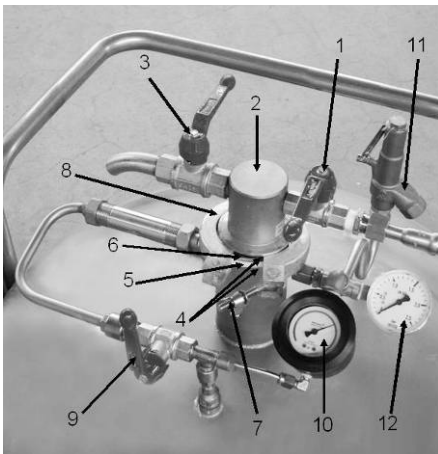


Montage des EK-Hebers

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 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



Unfallgefahr!

EK-Heber nur bei drucklosem Behälter ausbauen

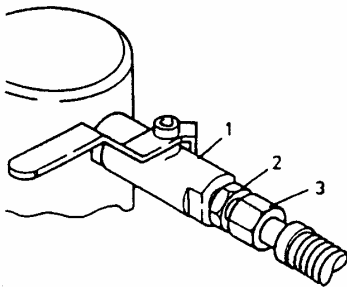
1. Druckaufbauventil (9) schließen
2. Füll- / Entnahmeventil (1) schließen
3. angeschlossene Entnahmeleitung vom EK-Heber lösen
4. Abgas- / Überlaufventil (3) öffnen, um den Behälterdruck abzubauen
5. Am drucklosen Behälter Flügelschraube (7) lösen und Spannring (8) abnehmen
6. EK-Heber (2) vorsichtig 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. Überwurfmutter (3) auf die Anschlußverschraubung (2) des Füll- / Entnahmeventils (1) drehen
2. Überwurfmutter (3) mit Maulschlüssel (SW24) anziehen. Dabei am Sechskant (2) der Anschluß - Verschraubung mit Maulschlüssel (SW22) gegenhalten

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



Hinweis !

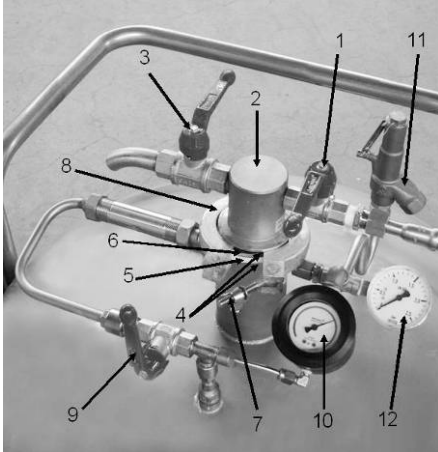
- Zusatzaggregate zum Befüllen/Entnehmen sind auf die Betriebsbedingungen des Behälters abzustimmen
- Die Abfüllung darf nur im Freien oder einem ausreichend belüfteten Raum erfolgen



Erstickungsgefahr

Füllen

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



Achtung
Verbrennungsgefahr

Nach Füllende



Abgas - Überlaufventil (3) offen lassen

1. Füll- / Entnahmeventil (1) am EK-Heber (2) schließen
2. Füllleitung druckentlasten
3. Füllleitung lösen
4. EK-Heber (2) demontieren
5. Behälter mit lose eingesetztem Transportstopfen an seinen Bestimmungsort transportieren
6. Transportstopfen entfernen
7. EK-Heber (2) montieren



Verbrennungsgefahr durch austretenden Stickstoff

Offenes Füllen ohne EK-Heber

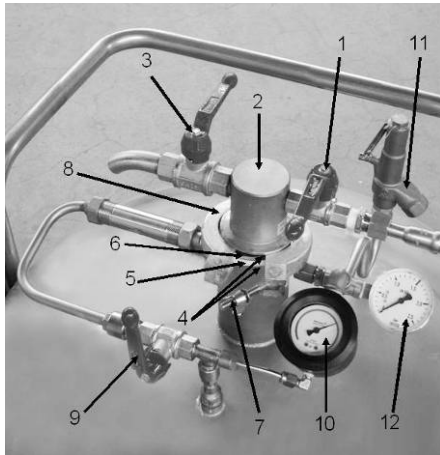
Alternativ zum oben beschriebenen Füllvorgang, bei dem ein Überfüllen des Behälters ausgeschlossen ist (Überlaufrohr) kann der Behälter auch offen ohne EK-Heber mit einer geeigneten Fülllanze / Schlauch befüllt werden. Hierbei ist der Füllvorgang frühzeitig abubrechen, bevor Flüssigkeit im Halsbereich steht.

1. EK-Heber (2) demontieren
2. Stickstoff – flüssig offen in den Behälter einströmen lassen
3. Füllvorgang abbrechen bevor Flüssigkeit im Halsbereich steht (Füllstandsanzeige 5% unter Max – Anzeige)
4. EK-Heber montieren (Füll- / Entnahmeventil (1) sowie Abgas- / Überlaufventil (3) geschlossen)
5. Abgas- / Überlaufventil (3) öffnen und eventuell überfüllte LIN-Menge entweichen lassen



Achtung
Verbrennungsgefahr durch austretenden Stickstoff

5.5 Entnahme von Stickstoff - flüssig



Entnahme

1. Behälter an die Entnahmestelle transportieren
2. EK-Heber (2) montieren
3. Mitgelieferten Abfüllschlauch oder entsprechende Abfülleitung montieren
4. Füll- / Entnahmeventil (1) öffnen, um flüssigen Stickstoff zu entnehmen
5. Gewünschten Entnahmedruck einstellen, dazu Druckaufbauventil (9) öffnen.



Achtung !

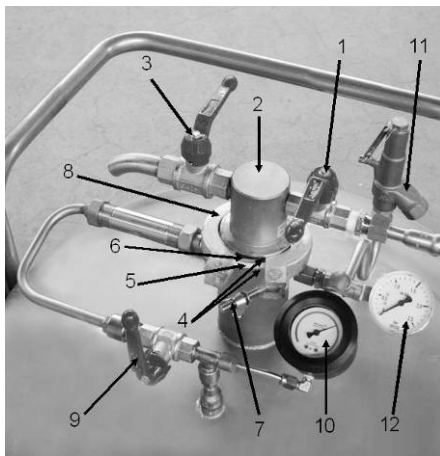
- Sicherheitshinweise beachten
- Handschuhe und Schutzbrille tragen
- Behälter gegen Wegrollen, Umfallen und Beschädigung sichern

5.6 Druckaufbau

Flüssigentnahme ist durch den Arbeitsdruck im Behälter möglich.

Behältername		APOLLO® 200/ 350
max. Betriebs- überdruck		2,0 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. Druckaufbauventil (9) langsam öffnen
4. Manometer (12) beobachten
5. bei gewünschtem Druck Druckaufbauventil (9) schließen

Kontinuierliche Entnahme bei konstanten 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

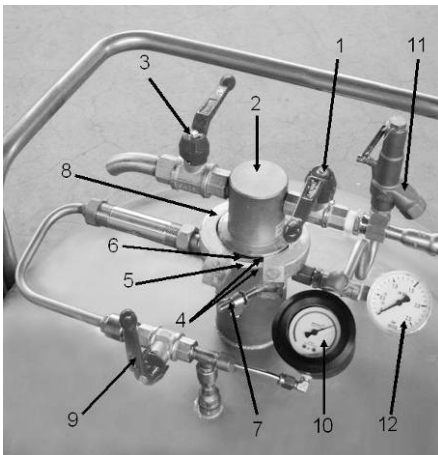
- Abblasen des Sicherheitsventils (11) vermeiden
- Vereisung des Behälterbodens ist betriebsbedingt



Vor Entnahmeende Druckaufbauventil (9) schließen.

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

5.7 Druckentlasten



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



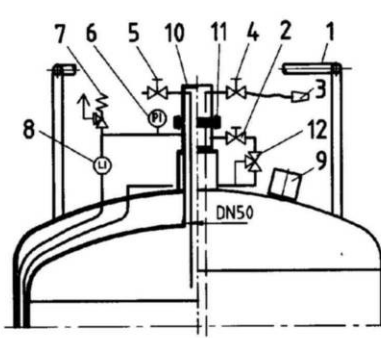
Öffnung des Abgas- / Überlaufventils (3) nicht auf Personen oder Geräte richten, da Kaltgas Verbrennung oder Versprödung verursacht.

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 Betriebsanleitung

Kurzbetriebsanleitung APOLLO®/SATURN®



1 Armatureschutz 2 Druckaufbauventil 3 Abfüllschlauch mit Phasenseparator 4 Füll-, Entnahmeventil 5 Abgas-, Überlaufventil 6 Druckanzeige 7 Sicherheitsventil 8 Füllstandsanzeige 9 Vakuumverschluß- und Sicherheitseinrichtung 10 EK-Heber 11 Zentrier- und Spannring 12 Druckzusatzregelventil Pos.12 ist optionales Zubehör.	1. Sicherheit - Merkblatt "Umgang mit Stickstoff" beachten ! - Bedienung nur durch unterwiesene Personen (TRB 700) - Zentrier- und Spannring Pos.11 nur bei drucklosem Behälter lösen. - Bei Aufstellung in Räumen für gute Be- und Entlüftung sorgen (TRB 610) 2. Füllen des Behälters - Ventil 2 geschlossen - Füllleitung 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: - Druckentlastet mit demontiertem Heber und eingesetztem Transportstopfen 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. 79406614
--	-----------------------------



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 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

- Behältertyp
- Herstellnummer
- Baujahr

angeben.

7.2 Mögliche Störungen

Störung	Ursache	Behebung
Ventil vereist	bei offenen Ventil betriebsbedingt Ventil nicht vollständig geschlossen 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 Füllstandsanzeige defekt	Druckaufbauventil schließen Öffnungsdruck Druckzusatzregler niedriger einstellen Fülldruck des Entnahmetanks senken Abgas - Überlaufventil öffnen Absperrventile der Füllstandsanzeige schließen, Füllstandsanzeige austauschen
Vereisung des Behälters • am Außenbehälter • am Boden	Vakuumverlust Betriebsbedingter Druckaufbau	Prüfung / Nachevakuierung durch Hersteller -
Vakuumverschluß und Sicherheitseinrichtung ausgelöst, Behälter stark vereist	Vakuumverlust / Druck im Vakuumraum	Behälter entleeren / außer Betrieb setzen Prüfung / Reparatur im Herstellerwerk

8 Gewährleistung

Unsere Gewährleistung setzt die bestimmungsgemäße 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 97/ 23/ EG
Vessel acc.to European Directive 97/23/EC

Cryotherm

Kategorie category	II
Typ type	APOLLO® 200
Herstell - Nr. fabr.no.	
Baujahr year of construction	
Leergewicht empty weight	kg

CE 0035	zul. Betriebsüberdruck working pressure	2 bar	Außenbehälter outer vessel	-1 bar
	tiefste Betriebstemp. working temperature	-196 °C		+20°C
	Fluid fluid	LIN		
	Inhalt volume	209 l		69 l

Made in Germany **Cryotherm GmbH & Co. KG** **57548 Kirchen (Sieg)**

Behälter nach Richtlinie 97/ 23/ EG
Vessel acc.to European Directive 97/23/EC

Cryotherm

Kategorie category	II
Typ type	APOLLO® 350
Herstell - Nr. fabr.no.	
Baujahr year of construction	
Leergewicht empty weight	kg

CE 0035	zul. Betriebsüberdruck working pressure	2 bar	Außenbehälter outer vessel	-1 bar
	tiefste Betriebstemp. working temperature	-196 °C		+20°C
	Fluid fluid	LIN		
	Inhalt volume	366 l		91 l

Made in Germany **Cryotherm GmbH & Co. KG** **57548 Kirchen (Sieg)**

Cryotherm