BEDIENUNGSANLEITUNG

ALU 7 - ALU 10 - ALU 20 - ALU 26 - ALU 35 - ALU 60 - ALU 100

KGW - ISOTHERM
Gablonzer Straße 6
76185 Karlsruhe
Germany
Tel: 0049 / 721 95897-0
Fax: 0049 / 721 95897-77
Internet: www.kgw-isotherm.de
E-Mail: info@kgw-isotherm.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. Aufbau eines funktionsfähigen Behälters

1.1 Beschreibung
1.2 Der Behälter
1.3 Der Heberkopf
1.4 Skizze des Behälters mit Heber
1.5 Technische Daten

2. Aufstellungsanweisungen

2.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Aufstellung des Behälters
2.2 Montage des Heberkopfes

3. Gebrauchsanweisungen

3.1 Transport
3.2 Handhabung
3.3 Anschlüsse
3.4 Befüllung
3.4.1 Befüllung mittels Befüllschlauch am offenen Behälter
3.4.2 Befüllung mit Hilfe eines Niveauregelgerätes
3.4.3 Befüllung mit Hilfe eines Befüllflansches

4. LN2 - Entnahme

5. Wartung

5.1 Prüfung der Armaturen
5.1.1 Kontrolle des Manometers
5.1.2 Kontrolle des Überdruckventils
5.2 Dichtigkeitsprüfung
5.3 Kontrolle der Verdampfungsmenge
5.4 Einstellung der Armaturen
5.4.1 Auswechseln des Manometers und des Überdruckventils
5.4.2 Auswechseln der Ventile

6. Rolluntersatz

7. Ersatzteile und Zubehör

7.1 Ersatzteile zum Entnahmeheber EKI
7.2 Zubehör zu Behälter und Entnahmeheber
7.3 Entnahmeheber mit zwei separaten LN2-Entnahmestellen

Allgemeine Sicherheitsvorschriften für LN2 beachten

1 Aufbau eines funktionsfähigen Behälters

1.1 Beschreibung

Der Behälter besteht aus zwei Teilen:

* dem stehenden Behälter zur Lagerung von LN2,

* dem Heberkopf für die Entnahme des LN2, bestehend aus einem LN2-Entnahmeventil, einem Abgasventil, einem Manometer und einem Überdruckventil.

1.2 Der Behälter

Der Behälter besteht aus zwei Mänteln, die aus einer Aluminiumlegierung hergestellt und durch einen Hals aus Glasfaser-Epoxydharz-Verbundwerkstoff miteinander verbunden sind. Die Wärmeisolierung wird durch ein Hochvakuum zwischen den beiden Mänteln und durch eine Mehrschichtenisolierung (Superisolierfolie) im Vakuumraum sichergestellt.

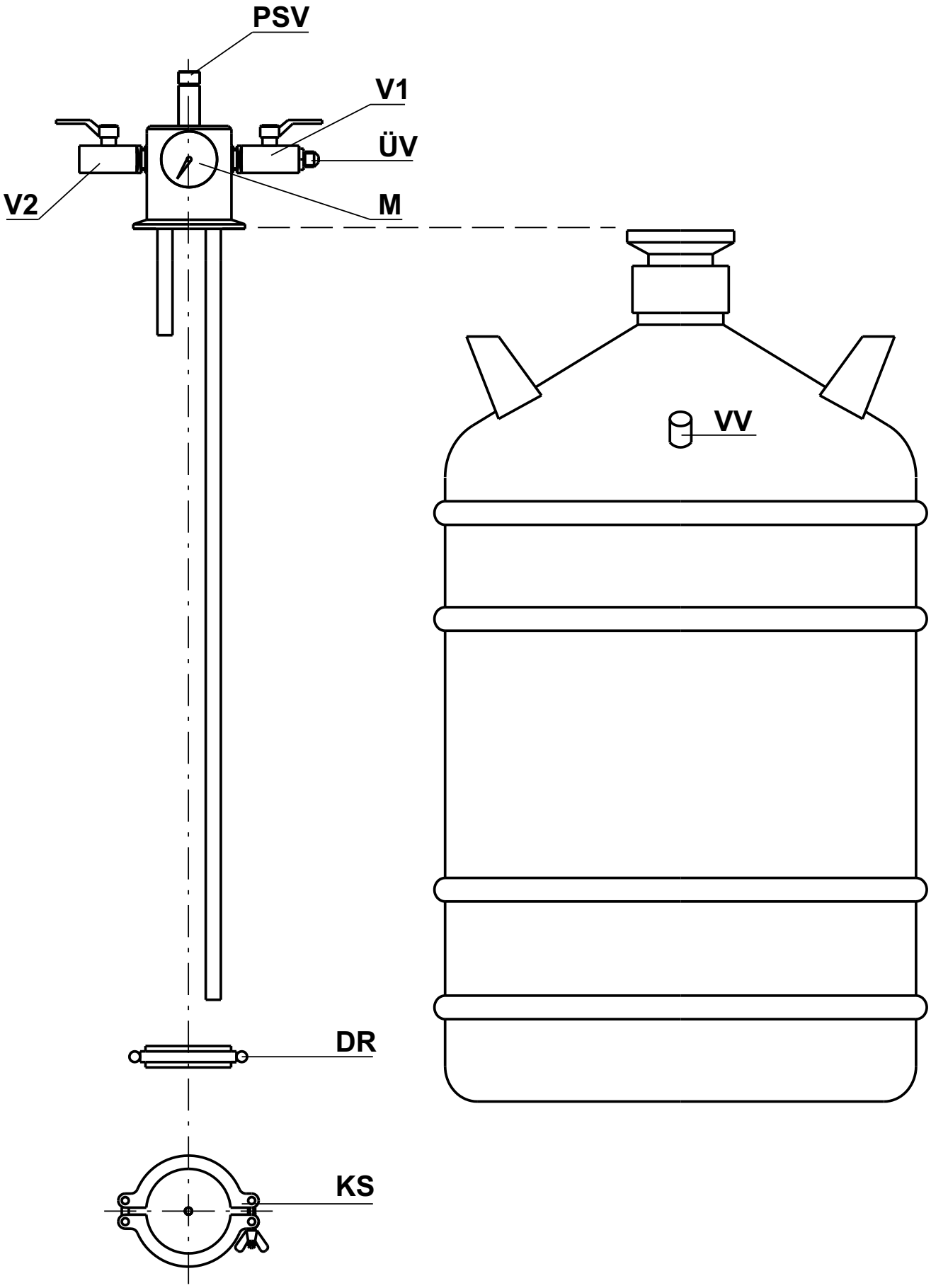
Der obere Teil des Behälters ist mit zwei Tragegriffen (ALU 7 und ALU 10 mit Tragebügel) und einem Flansch KF NW 50, auf dem der Heberkopf mit Hilfe eines Spannverschlusses befestigt wird, versehen. Der Behälter ist mit einem kombinierten Vakuum/Überdruckventil (VV) ausgestattet.

1.3 Der Heberkopf

Er besteht aus:

* einem Manometer (M),
* einem Sicherheitsventile 0,5 bar (PSV),
* einem Entnahmeventil (V1),
* einem Abgasventil (V2),
* einer Spannverschluss (KS),
* einem O-Ring mit Zentrierring (DR),
* einer Übergangsverschraubung (ÜV) .

1.4 Skizze des Behälters mit Heber



1.5 Technische Daten

Flüssigstoff-Behälter aus Aluminium zur Lagerung und Transport von flüssigen Stickstoff								
Technische Daten / Technical dates								
Typ ALU		7	10	20	26	35	60	100
Best.-Nr.		2515	2516	2517	2518	2519	2521	2522
Geometrisches Volumen	(l)	7	12	21	26	34	60	99
Betriebsüberdruck	(bar)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Gewicht leer	(kg)	6	7,5	11	13,5	16	21,5	29,5
Gewicht voll	(kg)	12	17,5	28,5	34,5	43	70	110
Gesamthöhe	(mm)	480	584	605	670	655	870	986
Durchmesser	(mm)	308	308	388	388	468	468	510
Verdampfungsrate statisch	L / Tag)	0,2	0,2	0,18	0,2	0,24	0,4	0,55
Statische Haltezeit (Tage)		36	67	119	130	140	150	180
Rolluntersatz Best.-Nr.				2640	2640	2641	2641	2642

Die tägliche Verdampfung und die statische Haltezeit wurden bei 20°C ,1013 Hektopascal, bei ruhig stehendem Behälter, verschlossenem Deckel und ohne Entnahmeheber ermittelt. Es sind Nominalwerte, die sich je nach Alter und Einsatz des Behälters verändern können.

2. Aufstellungsanweisungen

2.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Aufstellung des Behälters

Vor der Aufstellung oder dem ersten Einsatz des Behälters sind die allgemeinen und betrieblichen Sicherheitsvorschriften für LN2-Handling einzusehen. Es wird insbesondere auf folgende wichtige Punkte hingewiesen:

Stickstoff ist weder giftig noch entflammbar, kann jedoch in geschlossenen Räumen Sauerstoffmangel hervorrufen.

Es wird daher empfohlen, Flüssiggas enthaltende Behälter (insbesondere, wenn das verflüssigte Gas in einen offenen Behälter umgefüllt wird) an einem ausreichend belüfteten Ort einzusetzen.

Behälter stets entweder mit seinem Heberkopf oder mit seinem Verschlussstopfen versehen.

Witterungsgeschützt lagern.

2.2 Montage des Heberkopfes

Der Heberkopf wird wie folgt auf dem LN2 Behälter montiert:

a) Abgasventil (V2) öffnen und Entnahmeventil (V1) schließen (diese Vorsichtsmaßnahmen sind besonders wichtig, wenn der Behälter Flüssigstickstoff enthält).

b) Zentrierring mit O-Ring (DR) auf dem Flansch KF NW 50 des LN2-Behälters aufsetzen.

c) Heberkopf auf den Zentrierring setzen, wobei darauf zu achten ist, dass man nicht gegen den Hals des Innenbehälters stößt und der Heberkopf zentrisch auf dem Dichtring sitzt.

d) Spannverschluss (KS) ansetzen und Heberkopf mit Behälter verbinden.

Achtung:

Vor der Montage des Heberkopfes sind Feuchtigkeitsspuren durch Ausblasen der Rohre und Ventile mit Stickstoff oder Trockenluft zu entfernen. Diese Vorsichtsmaßnahme ist unbedingt notwendig, um die Risiken der Eisbildung in den Rohrleitungen oder Sicherheitseinrichtungen auszuschließen, denn diese könnten durch das Eis verstopft werden und damit Betriebsstörungen hervorrufen.

3. Gebrauchsanweisung

3.1 Transport

Die LN2-Behälter dürfen nur als offene, drucklose Behälter d.h. ohne Heber (nur mit lose aufliegendem Stopfen) transportiert werden, wenn sie mit LN2 gefüllt sind.
Der Druck im Inneren des Behälters muss gleich dem Atmosphärendruck sein. Um dieses zu erreichen, muss man den Heberkopf entfernen und den Verschlussstopfen aufsetzen, um die Verluste gering zu halten und das Eindringen von Feuchtigkeit zu vermeiden.

3.2 Handhabung

Die Behälter wurden so ausgelegt, dass sie gegenüber unvermeidbaren leichten Stößen bei der Handhabung beständig sind. Um jedoch die Verluste niedrig zu halten und eine lange Lebensdauer des Behälters sicherzustellen wird dringend empfohlen:

- heftige Stöße zu vermeiden,
- die Behälter ständig in aufrechter Position zu halten,
- die Behälter nur innerhalb der Labors fortzubewegen (nicht als Behälter für einen mechanisch anspruchsvollen Transport verwenden).

Um den Transport der Behälter im Labor zu erleichtern, kann ein Rolluntersatz als Zubehör geliefert werden (siehe Kapitel 6). Dieser abnehmbare Rolluntersatz ist formschlüssig mit dem Behälter verbunden. Man kann den Behälter mit dem Rolluntersatz anheben, um kleine Unebenheiten (Stufen, Gehsteige usw.) zu überwinden.

3.3 Anschlüsse

Die an das Entnahmeventil (V1) befestigte Übergangsverschraubung (ÜV) ermöglicht unterschiedliches Zubehör wie z.B. Entnahmeschlauch oder Entnahmerohr an den LN2-Behälter anzuschließen.

Bezeichnung des Gewindes der Übergangsverschraubung (ÜV): UNF - 3/4" / 16 Gang.

Bei der Handhabung mit Flüssiggasen sind generell Schutzhandschuhe und Schutzbrille zu tragen.

3.4 Befüllung

Die Befüllung des LN2-Behälters erfolgt alternativ über:

1) einen Befüllschlauch, der in den Hals des Behälters eingeführt wird,

2) ein Niveauregelgeräte mit Niveaubefüllkopf und Befüllschlauch,

3) einen Befüllflansch mit Befüllschlauch (2606 und 2607).

3.4.1 Befüllung mittels Befüllschlauch am offenen Behälter

a) Vergewissern Sie sich, dass der Behälter drucklos ist und das Abgasventil (V2) am Heberkopf geöffnet ist.

b) Spannverschluss (KS) entfernen.

c) Heberkopf vorsichtig abnehmen.

d) Befüllschlauch einhängen und Flüssigstickstoff bis zum gewünschten Füllstand in den Behälter einfließen lassen, (Höchststand: unteres Halsende).

   Darauf achten, dass kein Flüssigstickstoff auf das Vakuumventil (VV) fließen kann, gegebenenfalls das Vakuumventil abdecken.

e) Nach der Befüllung des Behälters mit LN2 vorsichtig und langsam den Heberkopf und Spannverschluss, wie in Kapitel 2.2 beschrieben, wieder aufsetzen und verbinden.

Nicht vergessen, vorher Ventil V2 zu öffnen und Ventil V1 schließen.

Die eingeführte Flüssigkeitsmenge kann durch Wiegen geprüft werden, wobei man wissen muss, dass ein Liter Flüssigstickstoff unter Atmosphärendruck etwa 0,808 kg wiegt. Der maximale Füllstand ist erreicht, wenn man im Fall des

ALU 7 = ca. 5,6 kg
ALU 10 = ca. 8 kg
ALU 20 = ca. 16 kg
ALU 26 = ca. 21 kg
ALU 35 = ca. 28 kg
ALU 60 = ca. 47 kg
ALU 100 = ca. 78 kg

umgefüllt hat.

3.4.2 Befüllung mit Hilfe eines Niveauregelgerätes

Ist der Behälter mit einem Heberkopf ausgestattet, vergewissern Sie sich, dass der Behälter drucklos ist. Wenn nicht:

a) Abgasventil (V2) öffnen und Überdruck langsam ablassen.

b) Spannverschluss (KS) öffnen und Heberkopf vom Behälter entfernen.

c) Niveau-Befüllkopf aufsetzen und mit dem Spannverschluss (KS) sichern. Der Zentrierring mit O-Ring muss nicht verwendet werden.

d) Niveaufühler in den Niveau-Befüllkopf einführen und sichern. Befüllschlauch (2607) an den Niveau-Befüllkopf anschließen.

e) Den LN2-Versorgungstank mit Entnahmeheber und LN2-Magnetventil langsam an den zu befüllenden Behälter heranfahren und fixieren.

ACHTUNG: der Druck im Vorratstank sollte nicht größer als maximal 1,3 bar sein.

f) Befüllschlauch (2607) an das LN2-Magnetventil anschließen.

g) Das LN2-Magnetventil und den Min. / Max. Fühler mit dem Niveauregelgerät verbinden.

h) Niveauregelgerät einschalten. Befüllvorgang wird gestartet.

Automatische Befüllung nur unter Aufsicht betreiben.

Während des Befüllvorgangs ist das LN2-Magnetventil geöffnet. Sobald der LN2-Pegel im zu befüllenden Behälter den Maximumfühler des Niveauregelgerätes erreicht, schaltet dieses das Magnetventil ab und die Befüllung wird unterbrochen.

Wenn der Höchstfüllstand im zu befüllenden Behälter erreicht ist und das Niveauregelgerät das Magnetventil geschlossen hat, kann der Behälter vom Versorgungsbehälter abgekoppelt werden.

a) Nach beendetem Füllvorgang Befüllschlauch vom befüllten Behälter entfernen und Niveaufühler vom Niveauregelgerät trennen.

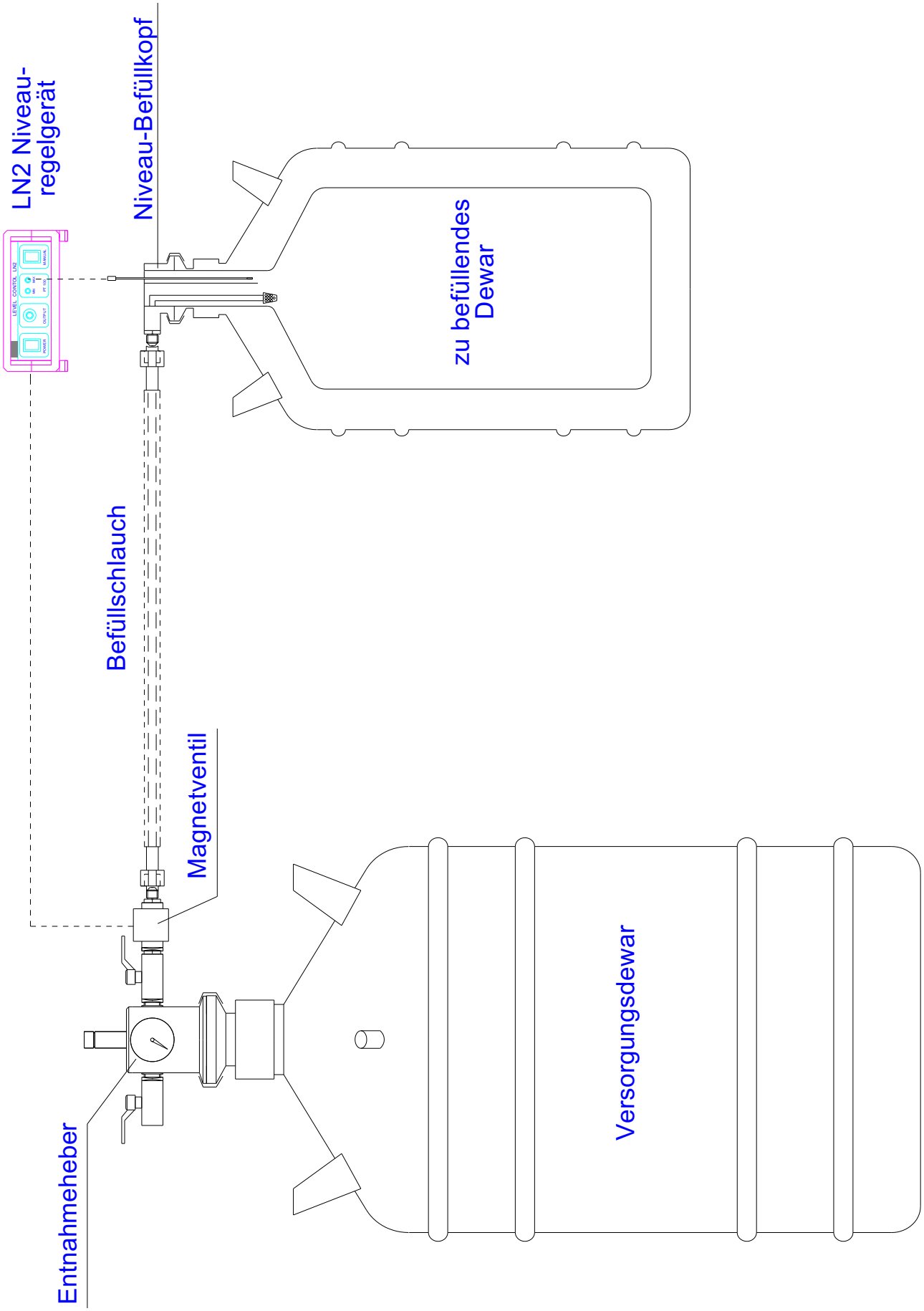
b) Spannverschluss (KS) öffnen und Niveau-Befüllkopf vom Behälter entfernen.

c) Am EKI-Heberkopf das Entnahmeventil (V1) schließen und das Abgasventil (V2) öffnen.

d) Heberkopf mit dem Zentrierring auf den Flansch des Behälters aufsetzen und mit dem Spannverschluss sichern. Abgasventil (V2) schließen.

e) Entnahmerohr oder Entnahmeschlauch anschließen und warten, bis der Behälter seinen Arbeitsdruck erreicht hat.

Skizze der Befüllung mit Hilfe eines Niveauregelgerätes



3.4.3 Befüllung mit Hilfe eines Befüllflansches

Das Arbeitsdewargefäß ist mit einem Heberkopf und dem Befüllflansch ausgestattet. Bitte sicherstellen, dass der Behälter drucklos ist. Wenn nicht:

a) Abgasventil (V2) am Heberkopf öffnen und Überdruck langsam ablassen.

b) Abgasventil (BV2) am Befüllflansch ebenfalls öffnen.

c) Den Befüllschlauch (2607) an die Übergangsverschraubung (ÜV) des Befüllflansches anschließen und das LN2-Befüllventil (BV1) öffnen.

d) Den LN2-Versorgungstank mit Entnahmeheber langsam an den zu befüllenden Behälter heranfahren und fixieren.

ACHTUNG: der Druck im Vorratstank sollte nicht größer als maximal 1,3 bar sein.

e) Befüllschlauch (2607) an die Übergangsverschraubung (ÜV) des Entnahmeheber des Vorratsbehälters anschließen.

f) Das LN2-Ventil (V1) am Vorratsbehälter öffnen und den Behälter befüllen. Während des Befüllens darf der Druck im zu befüllenden Behälter nicht über 0,4 bar ansteigen (siehe Manometer am Entnahmeheber).

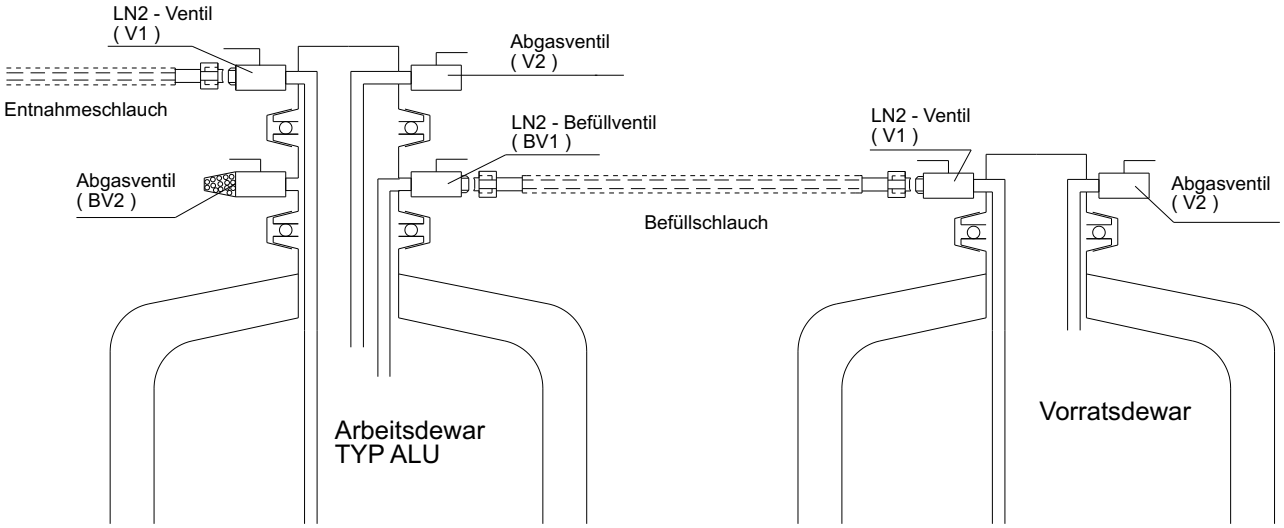
g) Wenn sich am Abgasventil (V2) des Entnahmehebers am Arbeitsdewar neben N2-Gas auch LN2 einstellt, muss das LN2-Ventil (V1) am Vorratsbehälter unverzüglich geschlossen werden.

Die LN2-Befüllung nur unter Aufsicht betreiben.

h) Nach beendetem Füllvorgang Entnahmeschlauch am befüllten Behälter entfernen und Befüllventil (BV1) schließen.

i) Abgasventil am Behälter Heberkopf (V2) und am Befüllflansch (BV2) schließen.

j) Vorratsbehälter entfernen und warten, bis der befüllte Behälter seinen Arbeitsdruck aufgebaut hat.



4. LN2-Entnahme

Sollte der Behälter noch nicht mit dem Entnahmeheber verbunden sein gehen Sie wie folgt vor:

a) LN2-Entnahmeheber auf den Behälter, auf den bereits der Zentrierring und O-Ring aufgelegt wurde, aufsetzen und mit dem Spannverschluss sichern.

   Nicht vergessen, das Abgasventil (V2) öffnen und das LN2-Entnahmeventil (V1) schließen, bevor man den Entnahmeheber auf den Behälter setzt.

b) Entnahmeschlauch oder Entnahmerohr an das LN2-Entnahmeventil (V1) anschließen.

c) Abgasventil (V2) schließen.

d) Eigendruckaufbau abwarten.

e) Nach Beendigung des Eigendruckaufbaus kann LN2 entnommen werden.

Anmerkung:

Behälter nicht bei Regen im Freien ungeschützt betreiben. Bei der Verwendung darf der Behälter und der Entnahmeheber niemals mit Wasser in Berührung kommen.

Bei der Montage und Demontage ist darauf zu achten, dass die Schläuche oder Rohrleitungen, die an das LN2-Entnahmeventil (V1) des Behälters angeschlossen werden, zuvor mit N2-Gas oder getrockneter Luft auszublasen, um eventuelle Feuchtigkeit zu entfernen, die sich dort angesammelt haben könnte.

5 Wartung

5.1 Prüfung der Armaturen

Die Armaturen sind in regelmäßigen Zeitabständen oder nach einem Betriebszwischenfall zu prüfen.

Häufigkeit der Kontrollen: mindestens einmal im Jahr.

5.1.1 Kontrolle des Manometers

Nötiges Werkzeug: ein als Referenz geeichtes Manometer.

Vorgang: Ventile (V1) und (V2) des Entnahmehebers schließen. Druck im Behälter auf einen bestimmten Wert (z. B. 0,4 bar) ansteigen lassen. Geeichtes Referenzmanometer an das Ventil (V2) anschließen und dieses danach öffnen.
Die beiden Manometer müssen den gleichen Wert anzeigen.
Wenn die Druckanzeigen um mehr als 0.1 bar voneinander abweichen, sollte das Manometer ausgewechselt werden.

5.1.2 Kontrolle des Überdruckventil

Nötiges Werkzeug: Kein Werkzeug, wenn Manometer zuvor kontrolliert wurde.

Vorgang: Ventile (V1) und (V2) schließen.
Eigendruckaufbau abwarten.
Wert des Drucks bei Öffnen des Überdruckventils (PSV) notieren.
Wenn dieser Druckwert sich nicht zwischen 0.45 und 0.55 bar befindet, das Überdruckventile auswechseln.
Druck langsam im Behälter abfallen lassen, indem man das Abgasventil (V2) stückweise öffnet (darauf achten, dass sich niemand in Achsrichtung des Ventils (V2) befindet).

5.2 Dichtigkeitsprüfung

An das Abgasventil (V2) eine N2-Gasflasche mit Druckminderer anschließen und einen Druck von 0,4 bar einstellen. Das Ventil (V1) schließen und das Ventil (V2) so lange öffnen, bis der Behälter unter 0.4 bar Stickstoff-Gasdruck steht.

In einem Becher ein Seifenwasser-Gemisch zubereiten oder eine fertige Lösung (Leckspray) verwenden.

Die einzelnen Anschlüsse mit Hilfe eines Pinsels mit Seifenwasser bestreichen. Auftretende Blasen sind ein Zeichen für ein bestehendes Leck.

Das Leck kennzeichnen und das undichte Teil austauschen.

5.3 Kontrolle der Verdampfungsmenge

Die Kontrolle der Verdampfungsmenge erfolgt durch Wiegen des Behälters mit Flüssigstickstoffinhalt. Es muss also eine Waage vorhanden sein, deren Ablesebereich dem Gewicht des Behälters entspricht und die mit ausreichender Genauigkeit wiegt (d.h. deren auf die Messung zurückzuführende Ungenauigkeit im Verhältnis zu der Differenz der durchgeführten Wägungen gering ist, siehe nachstehend).

Verfahren:

- Behälter mit seinem Verschlussstopfen versehen (die Verdampfungsmenge wird unter Atmosphärendruck geprüft).
- Leeren Behälter wiegen.
- Behälter mit Flüssigstickstoff füllen; z. B. 30 kg / LN2 im Fall des ALU 60.
- 3 bis 4 Tage warten, bis die Temperatur des Behälters sich stabilisiert hat.
- Eine erste Wägung vornehmen: Masse M1.
- Nach 24 Stunden eine zweite Wägung vornehmen: Masse M2.
- Die Differenz der beiden Wägungen M1-M2 muss für den ALU 60 (im Falle eines neuen Behälters) ca. 330 g +/- 10% ALU 60 sein.

Wenn die Waage nicht genau genug ist (z.B. Messteilung alle 100 Gramm), müssen die beiden Wägungen in einem solchen zeitlichen Abstand erfolgen, dass die Messungenauigkeit in Bezug auf die Differenz M1 - M2 vernachlässigbar ist.

Anmerkung:

Damit die Messung kennzeichnend ist, muss der Raum unter einer konstanten Temperatur von 15 °C stehen und der Atmosphärendruck während des Messintervalls ständig 1013 mbar betragen. Zustand und Alter des Behälters beeinflussen die Verdampfungsmenge natürlich beträchtlich.

5.4 Auswechseln der Armaturen

Jedes Auswechseln von Armaturen muss bei leerem und warmem Behälter (bei Raumtemperatur) erfolgen.

5.4.1 Auswechseln des Manometers und des Überdruckventils

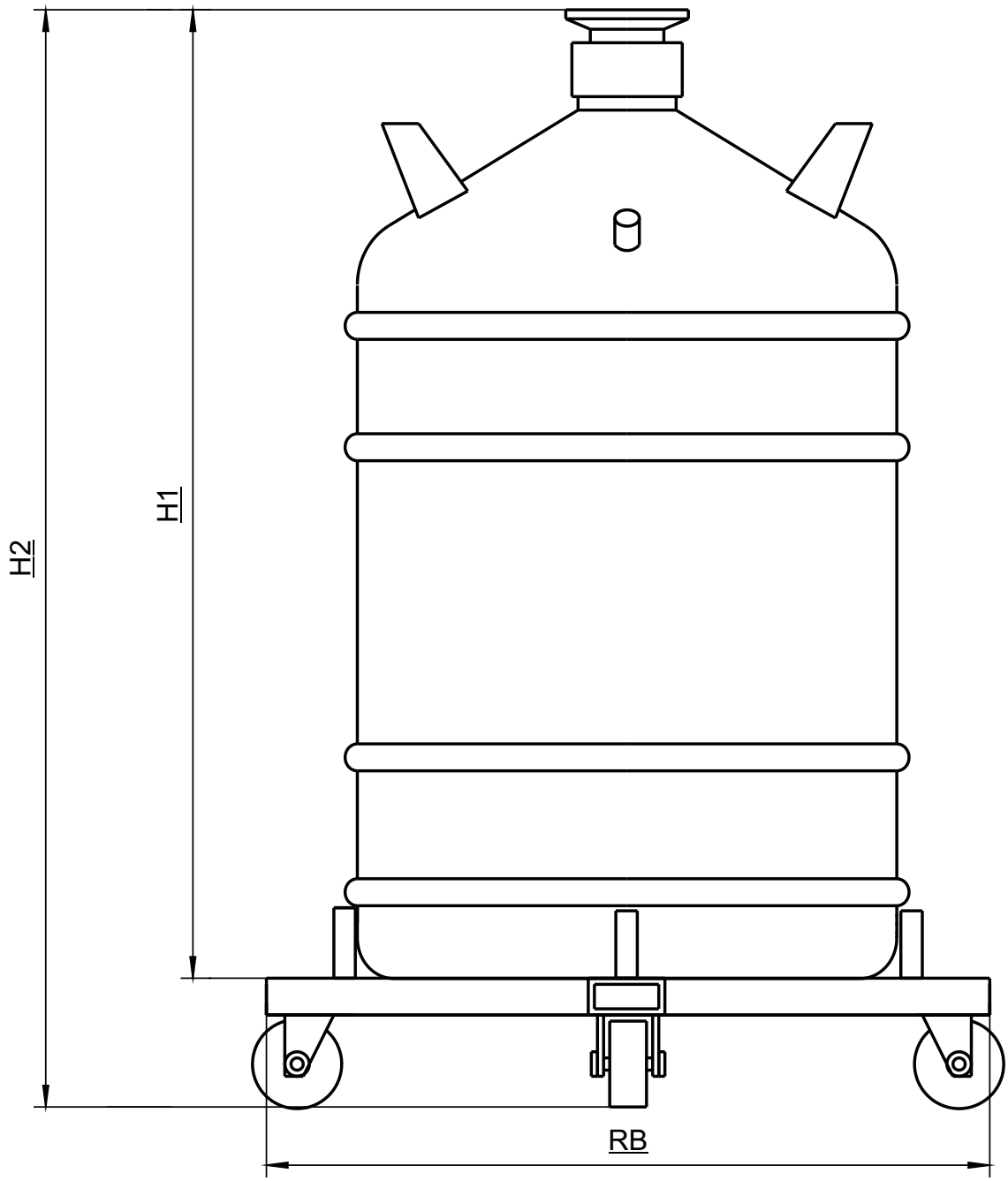
- Abgasventil (V2) öffnen, um eventuellen Druck freizusetzen.
- Fehlerhaftes Teil entfernen, wobei darauf zu achten ist, dass die anderen Teile nicht gelöst werden.
- Innengewinde sorgfältig reinigen, um alle Spuren der Dichtungsmasse zu entfernen.
- PTFE-Band oder Dichtungsmasse aufbringen und dabei darauf achten, dass die Öffnungen an den Gewinden des Ersatzteils nicht verstopft werden.
- Teil so wieder aufschrauben, dass die Gewinde nicht beschädigt werden. Eine Dichtigkeitsprüfung durchführen (siehe 5.2).

5.4.2 Auswechseln der Ventile

- Defektes Abgasventil oder LN2-Entnahmeventil demontieren und Innengewinde sorgfältig reinigen, um alle Spuren der Dichtungsmasse zu entfernen.
- Neues Abgasventil oder LN2-Entnahmeventil mit zuvor montierter Übergangs-verschraubung mittels PTFE-Band oder Dichtungsmasse anbringen.
  Die montierten Ventile werden mittels Kontermutter gesichert, damit sie sich beim Anschrauben oder Entfernen des Umfüllschlauchs nicht lösen.
- Den mit neuen Ventilen versehenen Heberkopf auf den Behälter aufsetzen und mittels des Spannverschlusses sichern. Den Behälter mittels N2-Gas unter Druck setzen, wie in Abschnitt 5.2 beschrieben.
- Eine Dichtigkeitsprüfung durchführen (siehe 5.2).

6. Rolluntersatz

Um die Behälter innerbetrieblich leichter transportieren zu können, wird ein Rolluntersatz angeboten. Der Rolluntersatz ist ein lösbares Zubehörteil und wird nur am Behälter fixiert. Der Rolluntersatz ist im montierten Zustand mit dem Behälter verbunden.



Typ ALU	20	26	35	60	100
H 1 (mm)	605	670	655	870	986
H 2 (mm)	825	890	875	1090	1206
RB ca.mm	480	480	570	570	610

7. Ersatzteile und Zubehör

Sonder-Entnahmeheber

Dieser geänderte EKI-Entnahmeheber besitz einen Heizstab, um durch elektrische Verdampfung mittels Heizstab den Überdruck-aufbau im Behälter zu beschleunigen.

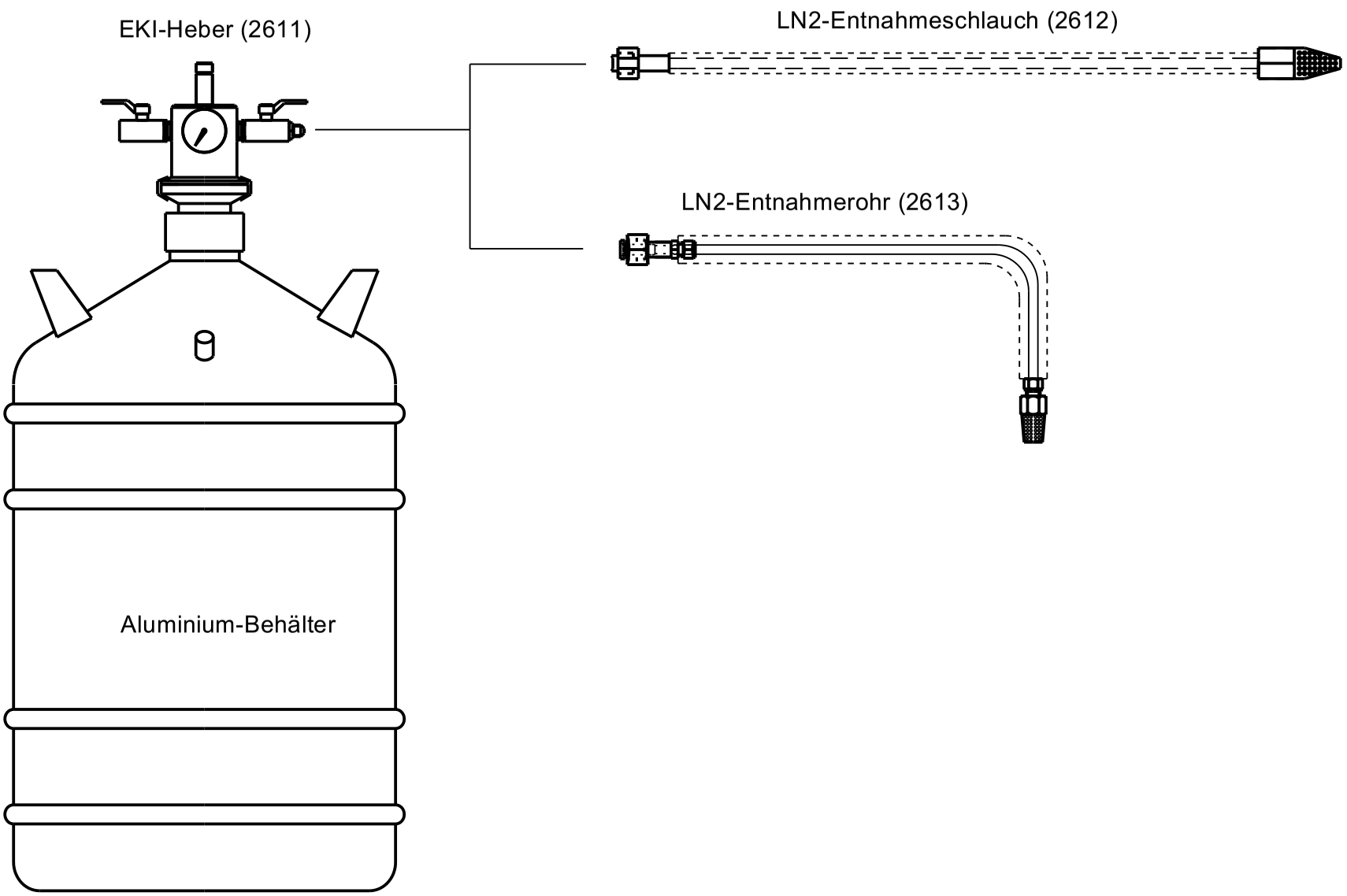
Best. Nr. 2611-H

7.1 Ersatzteile zum Entnahmeheber EKI

BESCHREIBUNG	BESTELLNUMMER
Entnahmeventil 3/8” Innengewinde	2625
Abgasventil 3/8” Innengewinde	2625
Manometer 1/4” Außengewinde	2626
Überdruckventil 0.5 bar	2621
Dichtung für Zentrierring KF NW 50	2619
Spannverschluss KF NW 50	2618
Lose aufliegender Stopfen	2622

7.2 Zubehör zu Behälter und Entnahmeheber

BESCHREIBUNG	BESTELLNUMMER
Entnahmeheber EKI 0,5 bar (Behältergröße angeben)	2611 plus Behältergröße
LN2-Entnahmeschlauch 1,5 Meter mit PTFE-Innenschlauch und Phasenseparator	2612
LN2-Entnahmeschlauch 2 Meter mit PTFE-Innenschlauch und Phasenseparator	2612 - S3
Entnahmerohr mit Phasenseparator	2613
Übergangsverschraubung	2615
Verschraubungskupplung aus 8mm-Rohr	2614
Rollenuntersatz ALU 20 oder ALU 26	2640
Rollenuntersatz ALU 35 oder ALU 60	2641
Rollenuntersatz ALU 100	2642
Befüllflansch	2606
Befüllschlauch	2607
Niveauregelgerät “Level Control LN2”	1301
Ersatzfühler PT100	1302
Magnetventil 24V für LN2	1303
Niveau-Befüllkopf	1306


EKI-Heber (2611)
LN2-Entnahmeschlauch (2612)
LN2-Entnahmerohr (2613)
Aluminium-Behälter

7.3 Entnahmeheber mit zwei separaten LN2-Entnahmestellen und zwei separaten Steigrohren

EKI-2V
Best Nr. 2611-D1

bestehend aus:

1 x EKI = Heber mit Manometer und Überdruckventil 0,5bar
2 x LN2-Ablasshahn mit Übergangsverschraubung
1 x Druckablasshahn

EKI-1V-1MAG
Best. Nr. 2611-D2

bestehend aus:

1 x EKI = Heber mit Manometer und Überdruckventil 0,5bar
1 x LN2-Ablasshahn mit Übergangsverschraubung
1 x Magnetventil für LN2 mit Übergangsverschraubung
1 x Druckablasshahn

EKI-2MAG
Best. Nr. 2611-D3

bestehend aus:

1 x EKI = Heber mit Manometer und Überdruckventil 0,5bar
2 x Magnetventil für LN2 mit Übergangsverschraubung
1 x Druckablasshahn