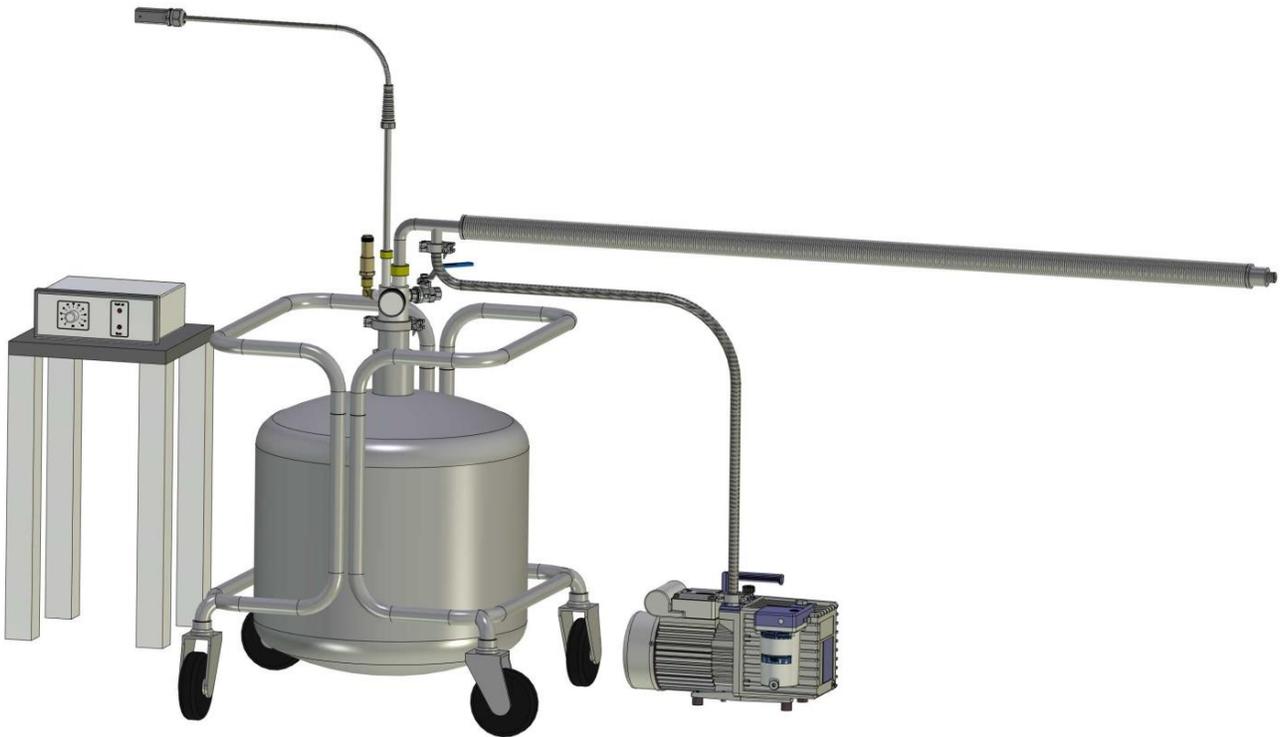




## Karlsruher Glastechnisches Werk ISOTHERM

Gablonzer Straße 6  
D - 76185 Karlsruhe  
Tel. 0721 / 95897-0  
Fax. 0721 / 95897-77  
E-Mail: [info@kgw-isotherm.de](mailto:info@kgw-isotherm.de)  
<http://www.kgw-isotherm.com>



### Betriebsanleitung

**Kaltgassystem Typ T-G  
für die Tieftemperierung mittels  
eines konstanten N<sub>2</sub>-Gasstromes**

# **Inhaltsverzeichnis**

- 1) Sicherheitshinweise „Achtung - unbedingt beachten“**
- 2) Arbeitsweise und Beschreibung der Anlage**
- 3) Auspacken und Aufstellen**
- 4) Komponenten der Kaltgasanlage Typ T-G50**
- 5) Aufbau**
- 6) Handhabung und Funktionsweise des Sicherheits-Controller**
- 7) Inbetriebnahme des LN2 Behälter Typ Apollo mit LN2**
- 8) Inbetriebnahme der Kaltgasanlage**
- 9) Betriebseinstellungen**
- 10) Sicherheitshinweise**
- 11) Wartung und Reinigung**
- 12) Fehleranalyse**
- 13) Technische Spezifikationen**
- 14) Garantie**
- 15) Fehlersuche bei Kaltgas - Systemen**
- 16) Konformitätserklärungen**
- 17) Aufbaubilder**
- 18) Detail Skizze Schlauch mit HE-Lecktestdaten**
- 19) Probelauf**

# 1. Sicherheitshinweise

## A) ALLGEMEINES

Im vorliegenden Text sind die allgemeinen Richtlinien zum Arbeitsschutz zusammengestellt.

In der Nähe von Flüssigstickstoff sind die folgenden Anweisungen unbedingt zu beachten. Der Umgang mit Gasen ist gefahrträchtig. Es sind einige Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, insbesondere bei:

- Sauerstoffmangelsituationen
- kryogene Verbrennungen
- Explosionsgefahr
- Sauerstoffanreicherung

Alle Anwender müssen, nachdem sie über die Gefahren und Umweltbedingungen aufgeklärt wurden, in der Lage sein, mit flüssigem Stickstoff gefahrlos zu arbeiten.

## B SICHERHEITSHINWEISE

### **B.1 SAUERSTOFFMANGEL**

Die Zusammensetzung der Luft in ihren Hauptbestandteilen ist nach Volumen:

Sauerstoff O <sub>2</sub>	21 %
Stickstoff N <sub>2</sub>	78 %
Argon Ar	1 %

Die in der Atmosphäre enthaltenen Gase sind nicht giftig, jedoch hat die Änderung der Konzentration (insbesondere Veränderungen der Sauerstoffkonzentration) Auswirkungen auf Lebens- und Verbrennungsvorgänge. Es ist daher unabdingbar, dass eingeatmete Luft ausreichend Sauerstoff enthält (> 19 %).

Der Mensch kann Veränderungen der Luftzusammensetzung nicht innerhalb der eigentlich notwendigen Zeit erfassen, da die Bestandteile farb- und geruchlos sind.

#### B.1.1 Gefahren

Erstickungsgefahr besteht infolge der normalen Verdampfung des flüssigen Stickstoffs, der dabei den Sauerstoff in der Luft verdrängt. Beispiel: unter Normalbedingungen (20° C; 1013 mbar) verdampft 1 l Flüssigstickstoff zu 680 l Stickstoffgas. Die kritische Schwelle von O<sub>2</sub> wird unschwer erreicht.

Eine Sauerstoffunterversorgung ist gefährlich und kann Tod durch Ersticken verursachen. Die Reaktion des Organismus auf Sauerstoffunterversorgung ist je nach Person sehr unterschiedlich. Es ist nicht möglich, genaue und allgemein gültige Angaben zu Symptomen von Sauerstoffmangel zu machen.

### B .1.2 Ursachen

Sauerstoffmangel kann unter anderem bei folgenden Arbeiten oder Konstellationen auftreten:

- Stickstoff als Flüssigkeit oder Gas
- natürliche Verdampfung von Flüssigstickstoff
- Umfüllen von Flüssigstickstoff
- Leckagen an Behältern für flüssigen oder gasförmigen Stickstoff
- Defekt in der Luftzufuhr oder -absaugung
- Umkippen des Behälters

*Diese Liste ist nicht vollständig.*

### B .1.3 Empfehlungen

Um der Gefahr einer Sauerstoffunterversorgung vorzubeugen, muss man:

- das Gefäß unbedingt in senkrechter Stellung halten
- das Gefäß mit einem geeigneten Isolierdeckel versehen
- das Gefäß vor direkter Sonneneinstrahlung und der Nähe von Wärmequellen schützen
- das Gefäß nicht im Fahrzeug transportieren
- alle Aufstellungsräume ständig und angemessen belüften
- das Gefäße vor Schlägen, Stößen und raschen Bewegungen schützen
- persönliche Schutzausrüstung tragen (geeignete Handschuhe, Schutzbrillen oder Gesichtsschutz und Sicherheitsschuhe)
- den Sauerstoffgehalt laufend kontrollieren
- immer Sauerstoffmessgeräte bei sich tragen
- das Personal schulen

*Diese Liste ist nicht vollständig.*

### B .1.4 Allgemeines Verhalten im Falle eines Unfalls

Man muss:

- das Umfeld zur Vermeidung von Folgeunfällen sichern
- rasch handeln: Retter müssen Maßnahmen zum Selbstschutz ergreifen (Atemschutzgerät)
- Verletzte aus dem Gefahrenbereich bringen
- die betriebsinternen Anweisungen für Notfälle beachten
- die betroffenen Räumlichkeiten ausreichend belüften
- die Unfallursache herausfinden

*Diese Liste ist nicht vollständig.*

## **C.2 KRYOGENE VERBRENNUNGEN**

Flüssiger Stickstoff ist sehr kalt (-196° C).

Gefäßoberflächen, die mit flüssigem Stickstoff in Berührung waren (insbesondere beim Befüllvorgang), können bei Kontakt mit der Haut Verbrennungen hervorrufen.

### C .2.1 Gefahr

Kryogene Flüssigkeiten können:

- am menschlichen Körper Verbrennungen hervorrufen
- bestimmte Werkstoffe (Metall und Plastik), die nicht besonders für tiefe Temperaturen geeignet sind, brüchig machen
- je nach Luftfeuchtigkeit starke Nebelbildung erzeugen

### c .2.2 Ursachen

Es gibt zwei Arten kryogener Verbrennungen:

#### C .2.2.1 Verbrennungen durch Spritzer

Bei der Handhabung von Proben, sowie allgemein bei jedem Umgang mit Flüssigstickstoff, muss man sich unbedingt vor Spritzern schützen. Sie können kryogene Verbrennungen mit schweren Folgeschäden hervorrufen, insbesondere an Augen und Gesicht.

#### C .2.2.2 Verbrennungen durch Kontakt

Kontakt der Haut mit kaltem Material ruft Erfrierungen oder kryogene Verbrennungen hervor. Die Innenseiten der Gefäße oder das Lagergut (Proben) darf niemals berührt oder mit bloßer Hand angefasst werden.

### C .2.3 Empfehlung

Um der Verbrennungsgefahr vorzubeugen, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- kryogene Flüssigkeiten niemals mit der Haut in Kontakt bringen
- niemals die kalten, nicht isolierten oder vereisten Wände eines Behälters anfassen
- persönliche Schutzausrüstung tragen (geeignete Handschuhe, Schutzbrillen oder Gesichtsschutz und Sicherheitsschuhe)
- das Gefäß unbedingt senkrecht halten
- zum Umfüllen geeignetes Material (z.B. Metallwellschlauch oder PTFE-Schlauch) verwenden
- Personal schulen

*Diese Liste ist nicht vollständig.*

### C .2.4 Allgemeine Verhaltensregeln nach Spritzern von flüssigem Stickstoff

#### C .2.4.1 In die Augen

- Auge 15 min lang mit sehr viel Wasser ausspülen
- die betriebsinternen Anweisungen für Notfälle beachten
- Arzt hinzuziehen

#### C .2.4.2 Auf der Haut

- nicht reiben,
- wenn möglich Kleidung abnehmen oder lockern.
- die betroffenen Partien langsam und fortschreitend erwärmen.
- nichts auf die verbrannte Stelle bringen
- die betriebsinternen Anweisungen für Notfälle beachten
- Arzt hinzuziehen

*Diese Listen sind nicht vollständig.*

## **D.3 EXPLOSIONSGEFAHR**

### D .3.1 Gefahren

Das Verdampfen von flüssigem Stickstoff kann zu Überdruck im Gefäß führen.

### D .3.2 Ursachen

Druckerhöhung im Behälter kann zurückzuführen sein auf:

- unsachgemäßer Aufbau (Verwendung eines fest verschließbaren Deckels)
  - Vereisen des Halses und des Isolierdeckels
- Diese Liste ist nicht vollständig.*

### D .3.3 Empfehlung

Zur Vermeidung der Explosionsgefahr:

- immer geeigneten Isolierdeckel verwenden (auf Abgasöffnung achten)
  - Füllstände einhalten, um Eisbildung am Isolierdeckel zu vermeiden
  - Gefäß in trockenen und überdachten Räumen aufstellen
  - Luftfeuchtigkeit im Aufstellraum überwachen
  - Gefäß regelmäßig auf Ansammlung von Kondenswasser prüfen
  - Gefäß regelmäßig auf Oberflächenverletzungen oder Materialbeschädigungen prüfen
- Diese Liste ist nicht vollständig.*

### D .3.4 Allgemeines Verhalten im Falle eines Unfalls

Siehe oben, unter 2.1.4 Sauerstoffmangel.

## **E.4 SAUERSTOFFANREICHERUNG**

### E .4.1 Gefahren

Sauerstoffanreicherung kann die Explosions- und Brandgefahr erhöhen.

### E .4.2 Ursachen

Sauerstoff kann durch den Einsatz von flüssigem Stickstoff aus der Luft auskondensieren und ebenfalls verflüssigt werden, da der Siedepunkt von Sauerstoff (ca. -183° C) über dem des Stickstoffes (-196° C) liegt.

### E .4.3 Empfehlung

Folgende Punkte sind bei evtl. Sauerstoffanreicherung zu vermeiden:

- nicht rauchen
- leicht entzündliche Materialien nach Möglichkeit vom Gefäß fernhalten
- alle Brandherde entfernen (offenes Feuer und Licht, Funkenbildner, Streichhölzer, Feuerzeuge usw.)
- Aufstellräume ständig und angemessen belüften
- Boden regelmäßig reinigen
- Personal schulen
- Persönliche Schutzausrüstung tragen
- Sauerstoffgehalt laufend kontrollieren
- immer Sauerstoffmessgerät bei sich tragen

*Diese Liste ist nicht vollständig.*

## **F.5 UMGEBUNG DES GERÄTS**

### F .5.1 Räumlichkeiten

Der Raum, in dem sich das Gerät befindet, muss:

- den Betrieb ohne Gefahr für die Mitarbeiter erlauben.
- über ein ständig laufendes und angemessen Belüftungssystem verfügen
- einen ebenen und nicht porösen Boden haben, der auch die Last des Gefäßes tragen kann
- für jedermann ersichtlich über Sicherheitsdatenblätter vom Flüssigstickstoff verfügen
- den Zutritt Unbefugter verhindern
- das sichere Befüllen des Gefäßes erlauben
- die Zugänglichkeit des Gefäßes für Inspektion, Reinigung und Instandhaltung ermöglichen

*Diese Liste ist nicht vollständig.*

## **G.6 BETRIEB DES GERÄTS**

### G .6.1 Aufstellung und Prüfung

- Nach der Aufstellung des Gerätes müssen alle mechanischen sowie alle Vakuumverbindungen auf ihre Dichtigkeit und Festigkeit geprüft werden.
- Die Standsicherheit des Gerätes muss gewährleistet sein.
- Die Inbetriebnahme des Gerätes muss zeitlich so abgestimmt werden, dass die ersten Stunden des Betriebes der Anlage der Betreiber vor Ort ist und die Funktionsfähigkeit der Anlage überprüfen kann.
- Die Anlage und vor allem die Armaturen der Anlage sind alle 24 Stunden auf Ihre Dichtigkeit und Funktion hin zu überprüfen.
- Die Anlage darf nicht ohne Überwachung (manuell oder elektronisch) betrieben werden.

*Diese Liste ist nicht vollständig.*

## **Kaltgasanlage für die direkte Gaskühlung**

Die Kaltgasanlage Typ T–G ist ein leistungsstarkes Tiefkühlsystem zum schnellen abkühlen mittels eines kalten Gasstromes. Die hohe Kühlleistung der Anlage basiert auf der Kühlleistung von flüssigem Stickstoff.

### **2. Arbeitsweise und Beschreibung der Anlage**

Flüssiger Stickstoff wird in einem LN2-Vorratsbehälter mittels eines Verdampfers (JET) erwärmt. Das durch Verdampfung entstandene kalte Gas, wird durch eine vakuumisolierte Rohrleitung zur Gasaustrittsdüse geführt.

Die Leistung des LN2 - Verdampfers (JET) bestimmt die Kühlleistung. An der Gasaustrittsdüse steht ein temperatureregelter tiefkalter Gasstrom zur Verfügung, der je nach Ausführung des Schlauches bis zu einer Temperatur von max.  $-175^{\circ}\text{C}$  an der Gasaustrittsdüse ermöglicht.

Die hohe Kühlleistung des Systems erreicht man durch den Einsatz von vakuumisolierten Bauteilen, die den Wärmeeintrag aus der Umgebungstemperatur in den kalten Gasstrom erheblich reduzieren. Das erforderliche Isolationsvakuum wird von einer Vakuumpumpe erzeugt.

### **3. Auspacken und Aufstellen**

Bitte packen Sie die Einzelteile sorgfältig aus und achten Sie auf Beschädigungen. Es ist wichtig, daß eventuelle Transportschäden schon beim Auspacken erkannt werden. Gegebenenfalls ist eine sofortige Tatbestandsaufnahme erforderlich. Dazu wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

- Entnehmen Sie bitte die zulässigen Umgebungsbedingungen den technischen Daten des Temperaturreglers.
- Bitte überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme der Anlage, ob Ihre Netzspannung 230V ~ 50 Hz beträgt.
- Bitte beachten Sie die Sicherheitsbestimmungen für flüssigen Stickstoff.

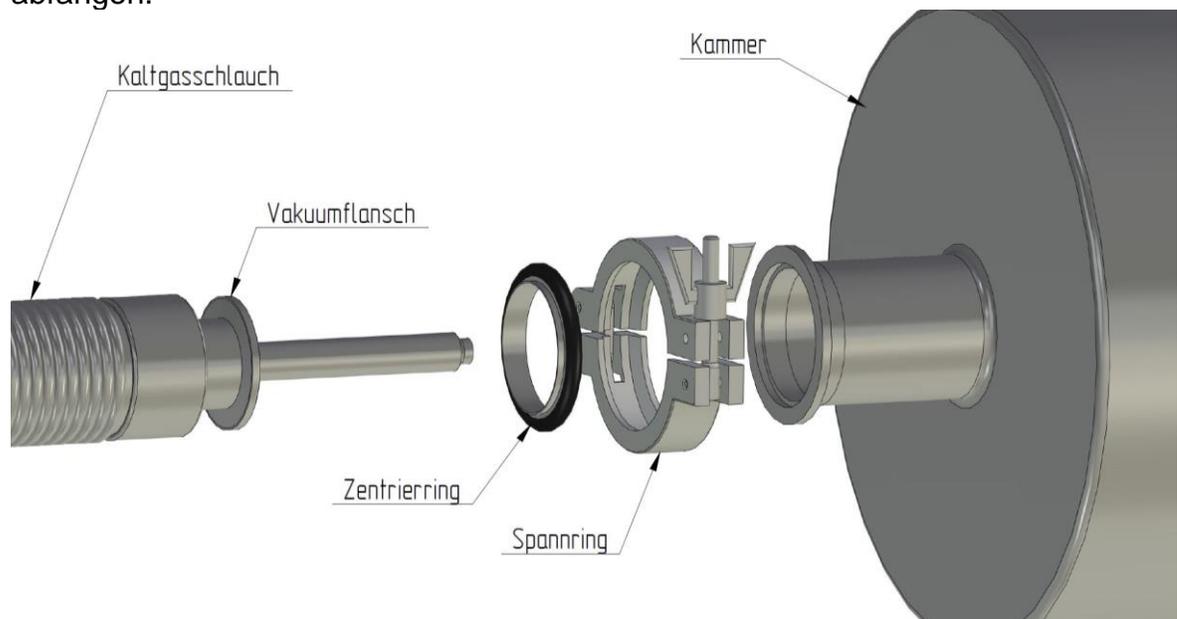
#### 4. Komponenten der Kaltgasanlage Typ T - G50

- LN2-Heber  
ausgestattet mit:
  - Kleinflansch NW 50 zum Anschluß an den Vorratsbehälter
  - Verdampfer (JET-500W) Länge 920mm
  - Alu-Verdampfer-Standard
  
- Kaltgasleitung, vakuumisolierbar      - siehe Skizze anbei
  
- Sicherheits-Controller      SL 1      - Anschluss für Verdampfer (Jet)
  
- Elektrische Verbindungen
  - Sicherheits-Controller Verdampfer ( JET )
  - Verbindungskabel (grau)
  - Netzkabel 230V
  
- Vakuumpumpe
  - Vakuumpumpe RZ 6 mit Zubehör
  - und Vakuumschlauch 2 Meter lang.
  
- LN2 Behälter
  - 50 Liter LN2 Vorratsbehälter Typ Apollo 50

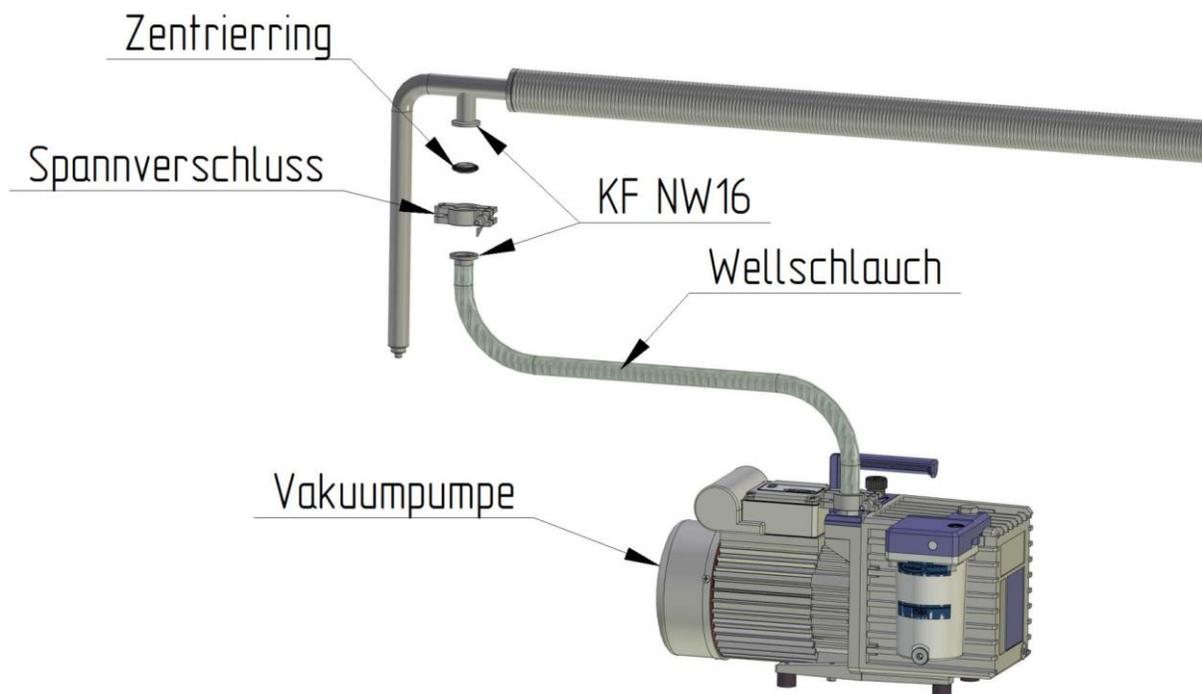
## 5. Aufbau

Um einen reibungslosen Betrieb der Kaltgasanlage sicherzustellen, bitten wir Sie die Anlage in der aufgeführten Reihenfolge aufzubauen.

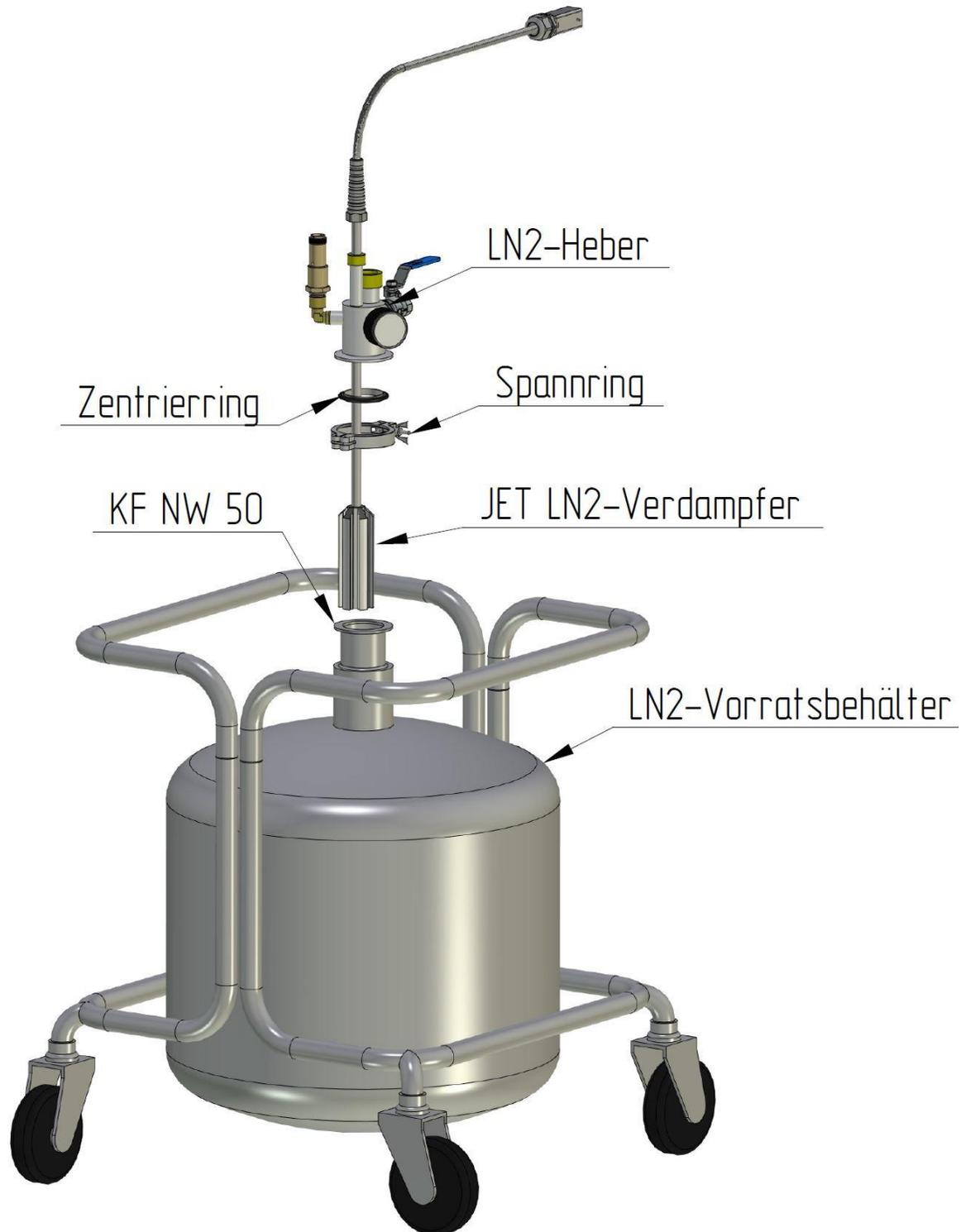
1. Kaltgasleitung am zu kühlenden Objekt fixieren und sichern. Die Leitung gegebenenfalls abfangen.



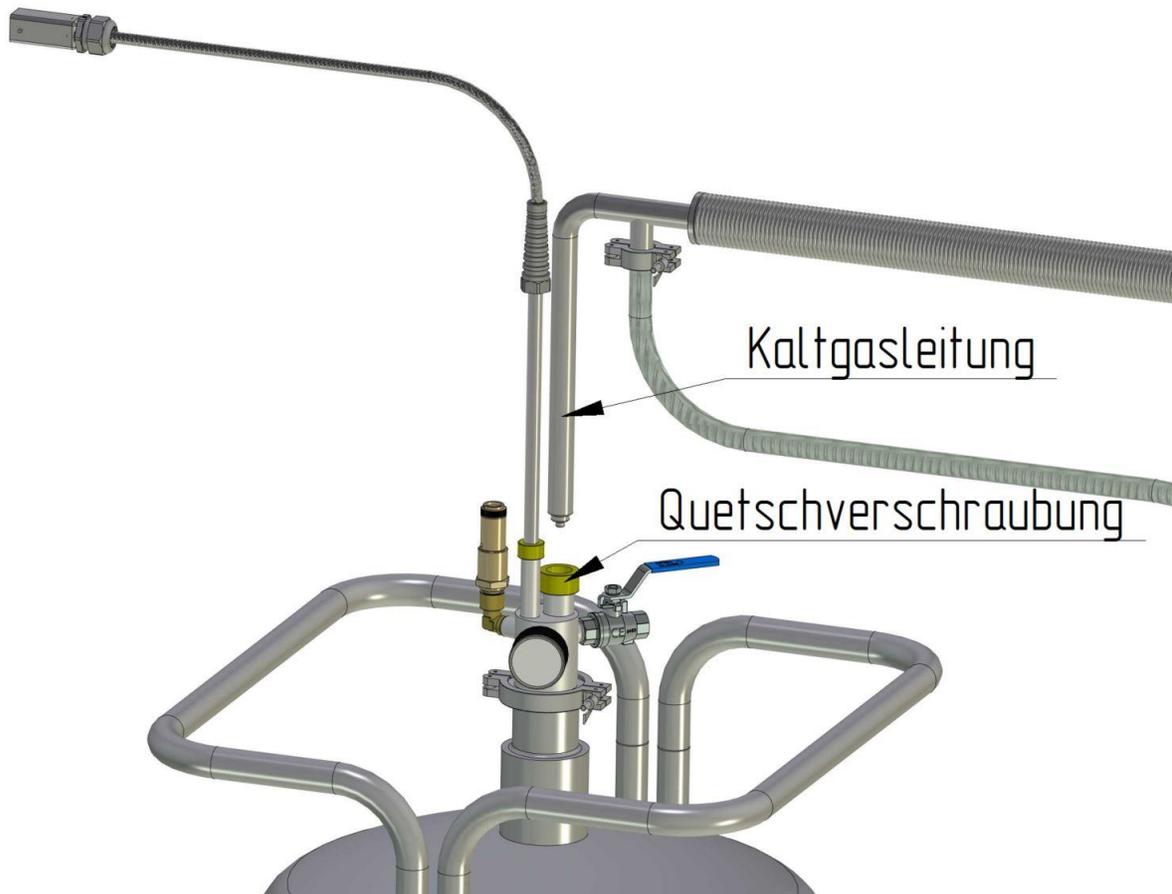
2. Kaltgasleitung mit Welschlauch an die Vakuumpumpe anschließen und mit der Vakuumpumpe vor Arbeitsbeginn mind. 20 Minuten die Kaltgasleitung evakuieren.



3. LN2-Vorratsbehälter füllen und am Einsatzort aufstellen
4. Zentrier- und O-Ring über den LN2-Verdampfer führen und Heber mit Jet „langsam“ in den LN2-Vorratsbehälter führen, da LN2 sonst aus dem Behälter unkontrolliert herausspritzen kann. Heber mit Spannring sichern.



5. Kaltgasleitung in die Quetschverschraubung des LN2-Hebers führen und sichern.

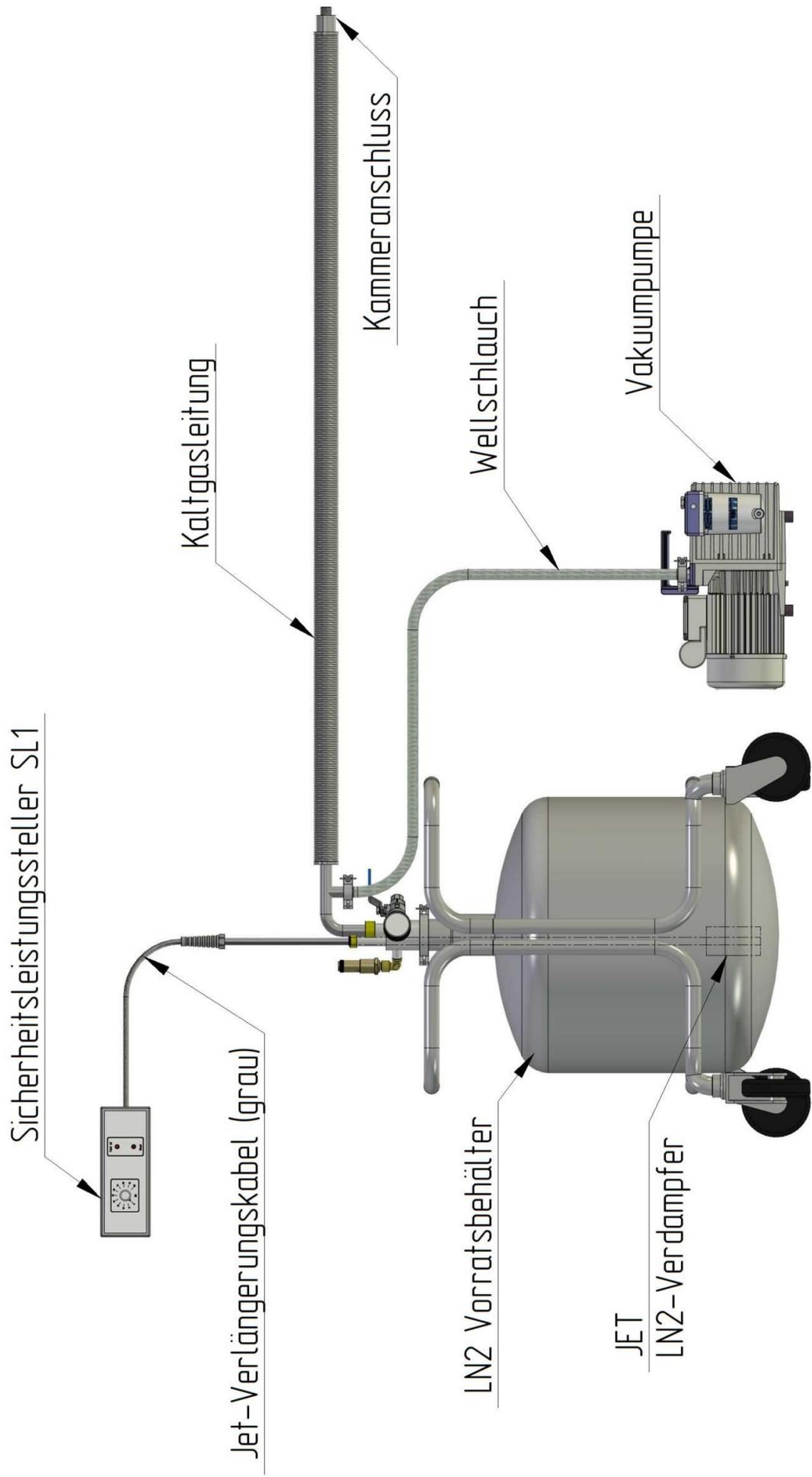


6. Elektrische Verbindungen herstellen.

a. Verdampfer (Jet) -Verlängerungsleitung grau - Sicherheits-Controller (Jet)

b. Vakuumpumpe - Netz (Netzstecker 230V)

c. Sicherheits-Controller SL1 - Netz (Netzstecker 230V)



## 6. Handhabung und Funktionsweise des Sicherheits-Controller

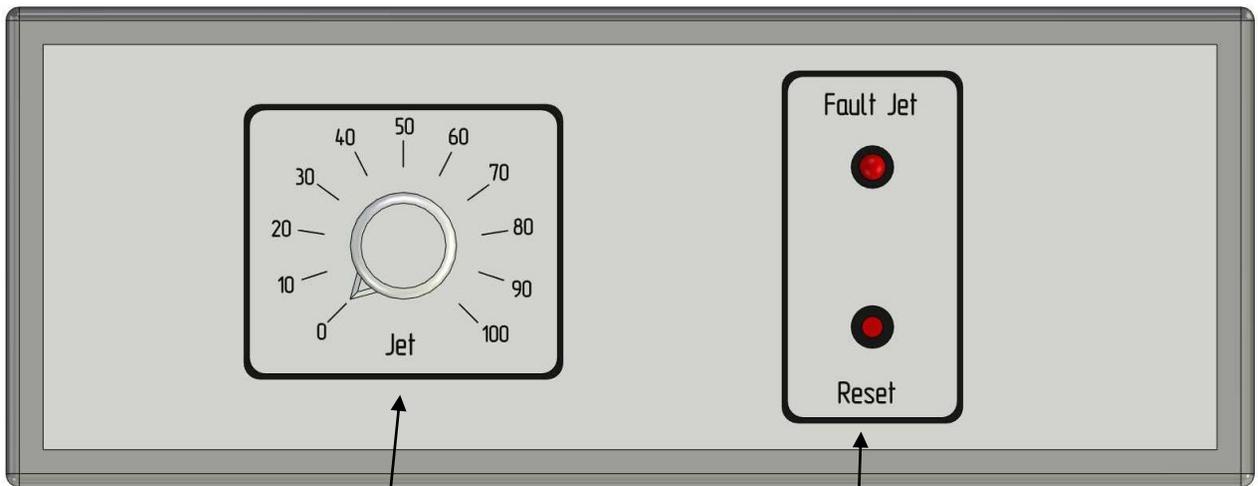
### 6.1 Aufbau - Rückseite

- a) Verbinden Sie den LN2-Verdampfer (JET) mit der dazugehörigen Buchse am Sicherheits-Controller, Verbindungskabel grau.
- b) Schließen Sie das Netzkabel an.

### 6.2 Aufbau der Frontseite

- a) Nachdem alle elektrischen Verbindungskabel angeschlossen sind und die Anlage aufgebaut ist, sowie flüssiger Stickstoff im LN2-Tank ist, kann der Sicherheits-Controller rückseitig eingeschaltet werden.
- b) Leistungssteller für LN2-Verdampfer 0 - 100%.  
Stellen Sie den LN2 Verdampfer beim Einschalten des Sicherheits-Controllers auf 0%, so dass der Jet nicht unmittelbar nach dem Einschalten LN2 verdampfen kann.
- c) Nach dem Einschalten der Sicherheits-Controller leuchten die Lampen Fault - Jet auf. Jetzt wird manuell die Sicherheitsstrecke durch Tastendruck aktiviert.
  - 1) Druckknopf JET betätigen. (Lampe JET erlöscht)
  - 2) Sicherheitskontrolllampe Fault muss auch erloschen sein.

Danach ist der Sicherheits - Controller aktiv und durch drehen des Leistungsstellers (0 - 100%) kann ein N2 Gasstrom zur Kühlung erzeugt werden.



Leistungssteller  
LN2 Verdampfer

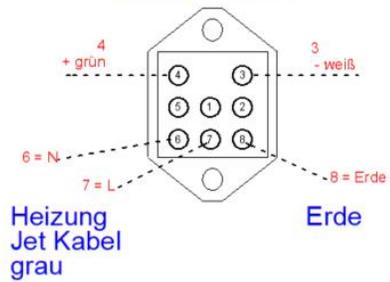
Sicherheitsschalter  
JET



Jet  
Abschalttemperatur +170°C

Netzanschluss  
Und Sicherung

Elektrische Belegung  
Ansicht von Innen  
Thermoelement



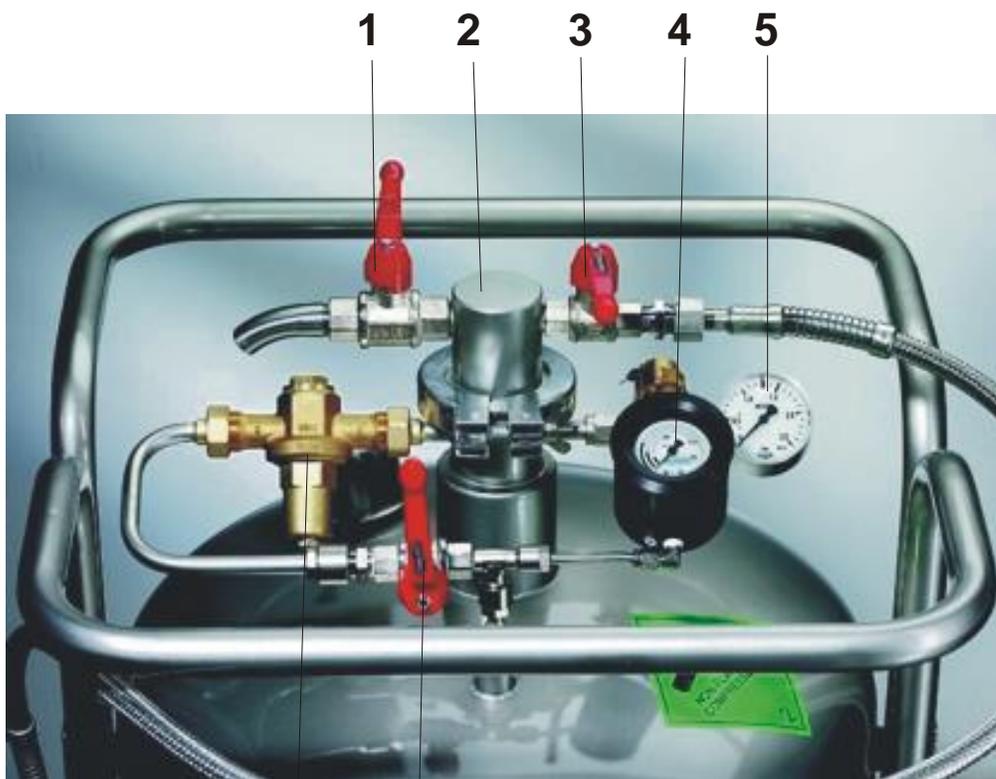
## 7. Inbetriebnahme des LN2 Behälter Typ Apollo mit LN2

**Wichtig: Schutzhandschuhe, Schutzbrille tragen.**

Bitte beachten Sie die Bedienungsanleitung, die mit dem Behälter ausgeliefert wird. Darüber hinaus sind die Richtlinien der BG, GGVSE / ADR und betriebsinterne Richtlinien zu beachten.

**Wichtig: Bei kleinen nicht ausreichend belüfteten Räumen, ist der Einsatz eines Sauerstoffmessgerätes mit Warnsignal zwingend vorgeschrieben.**

7.1 Der Behälter wird im Originalzustand mit aufgesetztem Entnahmeheber für LN2 ausgeliefert.



- |                               |                           |                       |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1) Druckablasshahn            | 2) Heber                  | 3) LN2 Entnahmeventil |
| 4) Druckaufbaumanometer       | 5) Behälterdruckmanometer |                       |
| 6) Sicherheitsüberdruckventil | 7) Druckaufbauregler      |                       |

**Wichtig: Beim Umgang mit LN2 immer Schutzhandschuhe, Schutzbrille tragen.**

- a) Druckablasshahn (Nr.1) öffnen, um einen eventuell im Behälter vorhandenen Überdruck entweichen zu lassen.
- b) Schnellspanverschluss am Entnahmeheber (Nr.2) öffnen und den Entnahmeheber aus dem Behälter herausziehen. Der am Entnahmeheber vorhandene Metallschlauch wird mit entfernt.
- c) Druckaufbauregler sofern vorhanden, darf vom Anwender nicht manipuliert werden. Änderungen oder Einstellungen dürfen nur vom Hersteller oder geschultem Personal durchgeführt werden.
- d) Druckaufbauhahn (Nr.7) bleibt beim Einsatz mit der Kaltgasanlage immer geschlossen. Würde der Druckaufbauhahn (Nr.7) geöffnet werden, würde ein unkontrollierter Gasstrom erzeugt, der nicht temperaturstabil geregelt werden könnte.
- e) Der LN2 Behälter Apollo wird ohne Entnahmeheber zur LN2 Befüllung gebracht. Um das Eindringen von Luftfeuchtigkeit zu vermeiden, wird der mitgelieferte lose aufliegende Verschlussstopfen auf den Behälterhals (KF NW 50) aufgesetzt.
- f) Nach der Befüllung des Behälters mit LN2, wird dieser zur Kaltgasanlage gefahren und der LN2 Verdampfer (Jet) wird langsam in den Behälter eingeführt.
- g) Beim Einführen des LN2 Verdampfers kommt es in der Abkühlphase des Aluminiumwärmetauschers und des Heizstabes zu einer erhöhten Gaserzeugung die zum Überlaufen des LN2 führen kann.

**Um das Herausspritzen des LN2 zu vermeiden, muss der LN2 Verdampfer JET langsam eingeführt werden (Dauer ca. 2 Minuten)**

## 8. Inbetriebnahme der Kaltgasanlage

Der Kaltgasschlauch ist sowohl auf der Gaseingangsseite, als auch auf der Gasausgangsseite, mit einem Verschlussmechanismus versehen. Die beiden Verschlussmechanismen haben die Aufgabe das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern. Eine im Kaltgasschlauch vorhandene Feuchtigkeit, kann bei einer Inbetriebnahme der Kaltgasanlage zu einer Eispropfenbildung führen und den Kaltgasschlauch verschließen, so dass das kalte Stickstoffgas nicht mehr durch die Leitung strömen kann. Das hätte zur Folge, dass sich im Verdampferdewar ein Überdruck bildet und das 0,5bar Überdruckventil öffnet.

Besonders wichtig ist das Verschließen des Kaltgasschlauches nach einem Kühlprozess. Der gesamte innere Schlauch ist nach einem Temperierungsprozess so stark abgekühlt, dass sofort die Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft im Schlauch kondensieren würde und es somit zu einer erheblichen Kondenswasserbildung kommen kann. Dadurch diese Kondenswasserbildung ist die Gefahr eines Verschlusses durch Eisbildung im Schlauch extrem hoch. Um dieses zu vermeiden, muss die hier aufgeführte Reihenfolge des Verschließens des Kaltgasschlauches unbedingt eingehalten werden.

Nach einem Kühlprozess wird der Jet (LN<sub>2</sub>-Verdampfer) auf 0 gestellt und abgewartet bis kein Gas mehr aus der Kaltgasdüse austritt. Der Druckablasshahn am Heber wird geöffnet. Anschließend wird die Gasaustrittsdüse mittels des mitgelieferten Verschlussmechanismus verschlossen und somit ist das Eindringen von Kondenswasser oder eine Eisbildung im Gasaustrittsbereich unterbunden. Danach wird der Kaltgasschlauch aus dem Verdampferdewar (Quetschverschraubung Heber) herausgezogen und mittels der Verschlussbuchse ebenfalls gegen eindringendes Kondenswasser gesichert. Der durch erwärmen des Gases im Kaltgas-Schlauch entstehende Überdruck, kann durch das am Verschlussstopfen angebrachte Ventil entweichen. Die Verschlussmechanismen verbleiben am Schlauch bis zum nächsten Kühleinsatz. Solange der Kaltgasschlauch kalt ist, muss dieser immer unter Vakuum stehen.



Vor Inbetriebnahme der Kaltgasanlage, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung und folgen Sie den Anweisungen zum Sicherheits-Controller. Zur Inbetriebnahme gehen Sie bitte wie folgt vor:

- 8.1. Vakuumpumpe einschalten und 10 Minuten warten bis das erforderliches Vakuum erreicht ist.

8.2. Kaltgasleitung vom Heber abmontieren und N2 Ablaßhahn am Heber öffnen.

8.3 Entnahmeheber mit LN2 Verdampfer Jet vom Vorratsbehälter abnehmen und den Behälter mit flüssigem Stickstoff (LN2) befüllen.

8.4 Zentrier- und O-Ring NW 50 auf den Behälterflansch legen und Verdampfer vorsichtig in LN2 eintauchen. Der Verdampfer sollte ca. 1-2 cm vom Boden des LN2-Behälters entfernt sein.

Achtung !! Verdampfer nur langsam in den flüssigen Stickstoff eintauchen!  
Durch die starke Gasbildung beim Eintauchen kann LN2  
herausspritzen.

**Wichtig: Schutzhandschuhe, Schutzbrille tragen.**

8.5 Heber auf den Behälterflansch aufsetzen und mit Spannring sichern.

8.6. Kaltgasleitung in die 22mm Quetschverschraubung einführen und arretieren.

**Achtung: Die Kaltgasleitung darf nicht in den flüssigen Stickstoff eintauchen !!**

8.7. Abgashahn schließen.

Achten Sie während des Betriebes stets darauf, daß der am Manometer angezeigte Druck 0,4 bar nicht übersteigt (ggf. Kühlbetrieb abbrechen, da die Kaltgasleitung durch Eis verstopft sein kann.).

8.8. Sicherheits-Controller SL1 einschalten.

8.9. Verdampferleistung auf den gewünschten Wert einstellen von 0 bis 100%.

## 9. Betriebseinstellungen

### 9.1 Standard Betriebseinstellung des Sicherheits-Controllers SL 1

Der Sicherheits Controller SL 1 wurde mit den Standard Betriebseinstellungen konfiguriert. Diese Standard – Betriebseinstellungen beziehen sich in erster Linie auf die Sicherheitsüberwachung des Jet.

#### **!! WICHTIG !!**

Alle Heizer besitzen ein eingebautes Thermoelement, das als Sicherheitstemperaturüberwachung des Heizstabes vor einer Überhitzung schützen soll.

### **Sicherheits-Abschalttemperatur Jet : intern max. +170°C**

#### **Achtung:**

Nach Beendigung des Kühlbetriebes lassen Sie bitte den Abgashahn des Hebers geschlossen, so dass das durch Eigenverdampfung entstandene Stickstoffgas durch die Kaltgasleitung und die Gasaustrittsdüse abfließen kann und eine Vereisung im inneren der Leitung vermieden wird.

Sofort nach dem Abbauen des Kaltgasschlauches vom LN2-Behälter, müssen die Gasöffnungen mit den beiliegenden Verschlussmechanismen verschlossen sein, damit kein Kondenswasser in den Schlauch gelangt. (siehe Kap.8)

## 10. Sicherheitshinweise

- Anlage nur unter Aufsicht betreiben!
- Anlage nur in Betrieb nehmen, wenn Stickstoff-Vorratsbehälter ausreichend mit flüssigem Stickstoff befüllt ist!
- Arbeiten am Regler dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden
- Stromführende Teile vor Staub, Feuchtigkeit, Stoßbelastung, Überhitzung schützen
- Sicherheitsbestimmungen beim Umgang mit flüssigen Stickstoff beachten, siehe
- EG- Sicherheitsdatenblatt gemäß TRGS 220 von AIR LIQUIDE vom 29.08.2002 (Schutzbrille, Schutzhandschuhe tragen!)
- Gefäße, die flüssigen Stickstoff beinhalten, dürfen nicht dicht gasdicht verschlossen werden, wenn kein Sicherheitsventil vorhanden ist.
- Sicherheitshinweise der beigelegten Betriebsanleitung beachten!
- Nach Beendigung der Betriebes Abgashahn geschlossen lassen!
- Vor dem Abschalten der Vakuumpumpe Vakuumventil schließen!

## 11. Wartung und Reinigung

Alle Geräte vom Strom trennen. Das Temperaturegelgerät und der Sicherheits-Controller sind im Allgemeinen wartungsfrei. Es darf im Reparaturfall nur vom Hersteller geöffnet werden.

Alle stromführenden Komponenten dürfen nur mit einem trockenen Tuch gereinigt werden. Achten Sie darauf, daß kein Wasser in das Innere der Geräte eindringt.

## 12. Fehleranalyse

Die Anlage arbeitet im Allgemeinen fehlerfrei. Treten Störungen auf, so gehen Sie bitte nach folgendem Schema auf Fehlersuche.

Festgestellter Fehler	Mögliche Ursache	Fehlerbeseitigung
Aus der Kaltgasdüse tritt kein Temperiergas aus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jet außer Betrieb</li> <li>- Abgashahn offen</li> <li>- Verdampfer defekt</li>   <li>- Kaltgasleitung innen vereist Druck im Behälter &gt; 0,4 bar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jet in Betrieb nehmen.</li> <li>- Abgashahn schließen.</li> <li>- Widerstand des Verdampfers prüfen. Der Widerstand zw. Pin 1 und Pin 3 muss ca. 96,0 Ohm betragen! ggf. Jet erneuern lassen.</li> <li>- Anlage ausschalten, Abgashahn öffnen, Kaltgasleitung auftauen lassen und Feuchtigkeit mit warmen Stickstoffgas ausspülen.</li> </ul>
Kaltgasschlauch fest evakuiert vereist	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vakuum defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schlauch zur Überprüfung einsenden</li> </ul>
Kaltgasschlauch vereist	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vakuumpumpe defekt</li> <li>- Kaltgasschlauch - Vakuumleck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pumpe mittels Vakuummeßgerät prüfen</li> <li>- Kaltgasschlauch He-Lecktesten</li> </ul>

## 13. Technische Spezifikationen

### 13.1 Sicherheits-Controller SL 1

Netzspannung	: 230V ~ 50 Hz.	
Anschlüsse	: - JET	( Stakei 5 - Buchse )
zulässige		
Umgebungsbedingungen	: 10 bis 50°C, max. 75% rel. Feuchte	

### 13.2 Jet 500Watt Nr. 1893

Spannungsversorgung	: 230V ~ 50 Hz;
Heizstab, Ø x Länge	: 12,5 x 1200 mm / ca. 96,0 Ohm
Anschluss	: Harting Stecker
NiCr-Ni bei 20°C	: 8,9 Ohm

### 13.3 Verlängerungskabel grau

Anschluss SL 1	: Stas 5-Stecker
Anschluss Jet 1	: Harting Buchse

### 13.4 Stickstoffverbrauch bei 500 Watt :

Minimal (bei $P_{\text{Jet}} = 10\%$ )	: ca. 2 L/h
Maximal (bei $P_{\text{Jet}} = 100\%$ )	: ca. 10 L/h

## 14. Garantie

Bei sachgemäßer Handhabung gewähren wir eine Garantie von 12 Monaten. Die Garantie umfaßt maximal den Einkaufswert des Gerätes. Im Garantiefall wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

**Prüfblatt Kaltgas Jet / LS. Nr.:**

Kapitel 10

Formular 10/2TG-RD

Ausgabedatum: 19 Jan. 1998

**Heizer für LN2-Verdampfer, Jet**

Länge: 1200 mm

Leistung: 500 Watt / 230 Volt / 50Hz

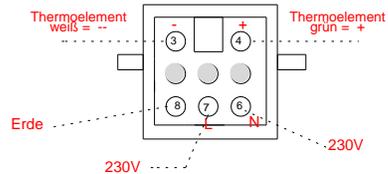
**Heizstab- und Thermoelementdaten**

Thermoelement: -0,17 mV bei Raumtemperatur

Thermoelement: 10,4 Ohm bei Raumtemperatur

Heizer: 100,2 Ohm bei Raumtemperatur

Raumtemperatur 22 °C



**Elektrischer Kontakt zwischen Heizer und Thermoelement**

Kontakt  ja  nein

**Durchgangsprüfung der Erdung zwischen:**

Erde Mantel  ja  nein

Erde Heizer  ja  nein

Erde Thermoelement  ja  nein

Geprüft durch: M.Schieder

Datum: 18.02.2019

**Nummer des Heizstabes:**

**Heberkopf für Jet Kaltgas Vakuumschlauch**

0,5bar Sicherheitsventil  ja  nein

Manometer  ja  nein

Abgashahn  ja  nein

Geprüft durch: Herr Martini

Datum: 13.02.2019

## 15. Fehlersuche bei Kaltgas-Systemen

Um eine schnelle Fehlererkennung zu erreichen, haben wir eine Fehlersuche zusammengestellt, die es dem Anwender ermöglicht, bei seiner Kaltgasanlage den aufgetretenen Fehler zu lokalisieren. Folgende Zusatzteile werden benötigt:

1 Stück	Blindstecker Harting für Jet (der Blindstecker überbrückt die Thermoelementüberwachung des Heizstabes Jet)
1 Stück	Blindstecker Stas5 für SL1 Sicherheits-Contollers (der Blindstecker überbrückt die Thermoelementüberwachung des Sicherheits-Contollers)
1 Stück	Voltmeter zum Messen des ohmschen Widerstandes.
1 Stück	Datenblätter (Jet) siehe Unterlagen Kaltgasanlage

### Vorgehensweise

Prüfen Sie zuerst alle elektrischen Daten des Heizstabes (Jet) mit dem Voltmeter, in Bezug auf den ohmschen Widerstand, Daten siehe „Prüfblatt Standard Verdampfer“ und auf einen eventuellen Kurzschluss zwischen Heizung, Thermoelement und Erdung. Die Ergebnisse müssen mit den Daten des „Prüfblatt Standard Verdampfer“ weitgehend übereinstimmen.

Sollten die Widerstandsdaten und die Kurzschlussprüfung keine Abweichungen ergeben, fahren Sie mit den nächsten Überprüfungen fort.

- 1) Bauen Sie Ihre Kaltgasanlage mit dem Verbindungskabel auf.
  - a) Jet (LN2-Heizstab) – Verbindungskabel – Sicherheits-Controller
- 2) Schalten Sie jetzt zuerst den Sicherheits - Controller ein. Die eingebaute Alarmsirene ist hörbar. Warten Sie ca. 10 Sekunden und drücken Sie anschließend den Resetknopf Jet Die Lampe über den Resetknöpfen muss erloschen sein und ebenso das Alarmgeräusch.

Lässt sich der Sicherungskreis nicht über den Resetknopf aktivieren, so erlischt die dazugehörige Lampe nicht und die Alarmsirene ist weiterhin hörbar.

Sie haben den defekten Sicherungskreis ermittelt und können mit der Fehlersuche beginnen.

Beispiel: Die Lampe des Jet nach dem Reset nicht erloschen, so dass in diesem Stromkreis der Fehler zu suchen ist. Sie gehen nun schrittweise auf Fehlersuche:

- 3) Sicherheits-Controller abschalten.
- 4) Entfernen Sie das Verlängerungskabel des Jet vom Sicherheits – Controller und stecken Sie den Blindstecker Stas5 in die Jet - Buchse am Sicherheits – Controller ( Das Thermoelement wird gebrückt). Danach schalten Sie den Sicherheits - Controller wieder an und aktivieren wie unter Punkt 2 beschrieben den Sicherheits – Controller.
  - a) Nach dem Drücken der Resettasten erlischt die Lampe Jet nicht, so ist der Sicherheits – Controller defekt und wird zur Überprüfung an KGW gesandt.
  - b) Erlischt die Lampe am Sicherheits – Controller, wird dieser ausgeschaltet und das Verbindungskabel zum Jet wird an den Sicherheits – Controller angeschlossen. Danach wird der Blindstecker Harting an das Verbindungskabel angeschlossen und der Sicherheits-Controller wird eingeschaltet.
  - c) Nach dem Drücken der Resettasten erlischt die Lampe nicht, so ist das Verbindungskabel defekt und wird zur Überprüfung an KGW gesandt. Erlischt die Lampe nach dem Reset, so ist der Jet defekt und muss zur Überprüfung eingesandt werden.

Mit dieser Anweisung können Sie eine exakte Fehlererkennung vornehmen und KGW-Isotherm kann die entsprechenden Schritte zur Reparatur Ihrer Anlage sehr schnell einleiten.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen jederzeit unter 0049 721 95897-77 per Fax oder unter Email: [info@kgw-isotherm.de](mailto:info@kgw-isotherm.de) zur Verfügung.

## **16. Konformitätserklärungen**

### **16.1 Konformitätserklärung Drehschieberpumpe Vacuubrand sofern vorhanden**

Maschinenrichtlinien ( mit Änderungen )  
89/392/EWG  
91/368/WEG  
93/44/EWG  
93/68/EWG

Niederspannungsrichtlinie  
73/23/EWG  
93/68/EWG

Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit  
89/336/EWG  
92/31/EWG  
93/68/EWG

Angewandte Harmonisierte Normen, insbesondere  
EN 292-2  
EN 61010-1  
EN 1012-2  
EN 61326  
EN50082-2

### **16.2 Konformitätserklärung Sicherheits – Controller Messner SL1**

Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit  
(89/336/EWG)

Niederspannungsrichtlinie  
73/23/EWG

### **16.3 Konformitätserklärung Heizstäbe Stegmeier**

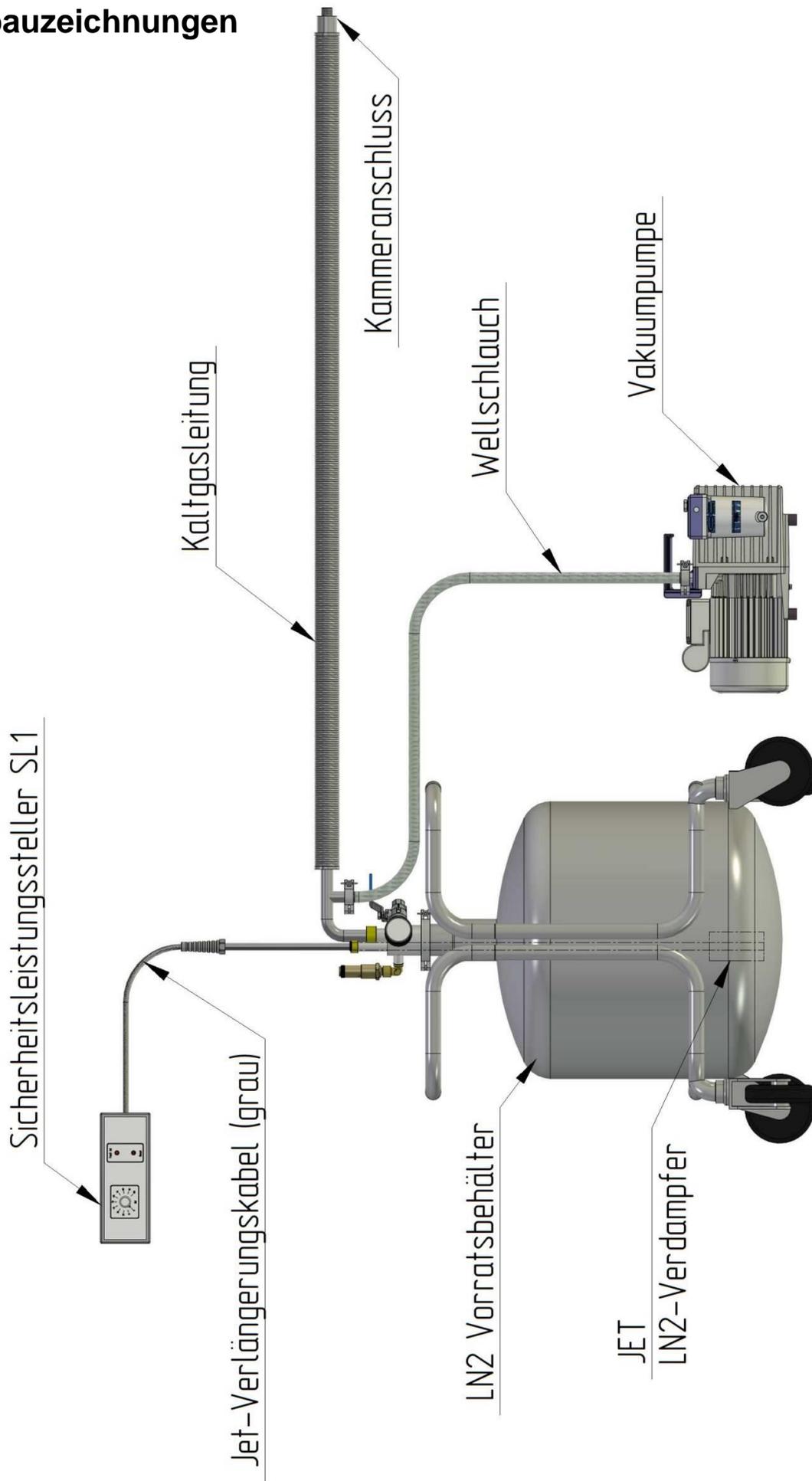
Niederspannungsrichtlinie  
73/23/EWG

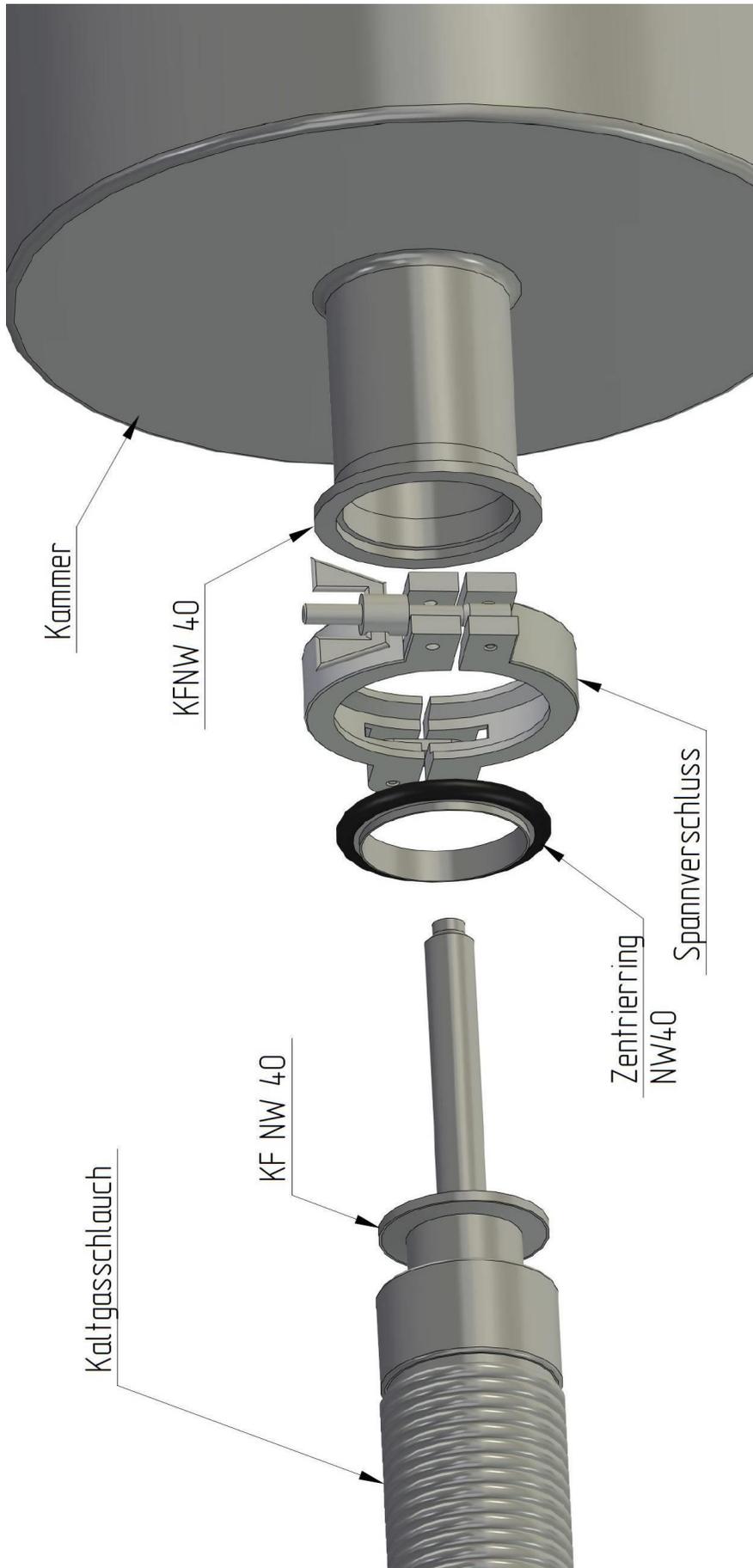
VDE-Zeichen , geprüft und zertifiziert nach  
DIN EN 60 335 Teil 1: 1995-10 ( VDE 0700 Teil 1)

### **16.4 Konformitätserklärung Messer Cryotherm sofern vorhanden**

Flüssig Stickstoffbehälter mit einen Arbeitsdruck größer 0,5 bar.  
Druckgeräterichtlinie 97/23/EG

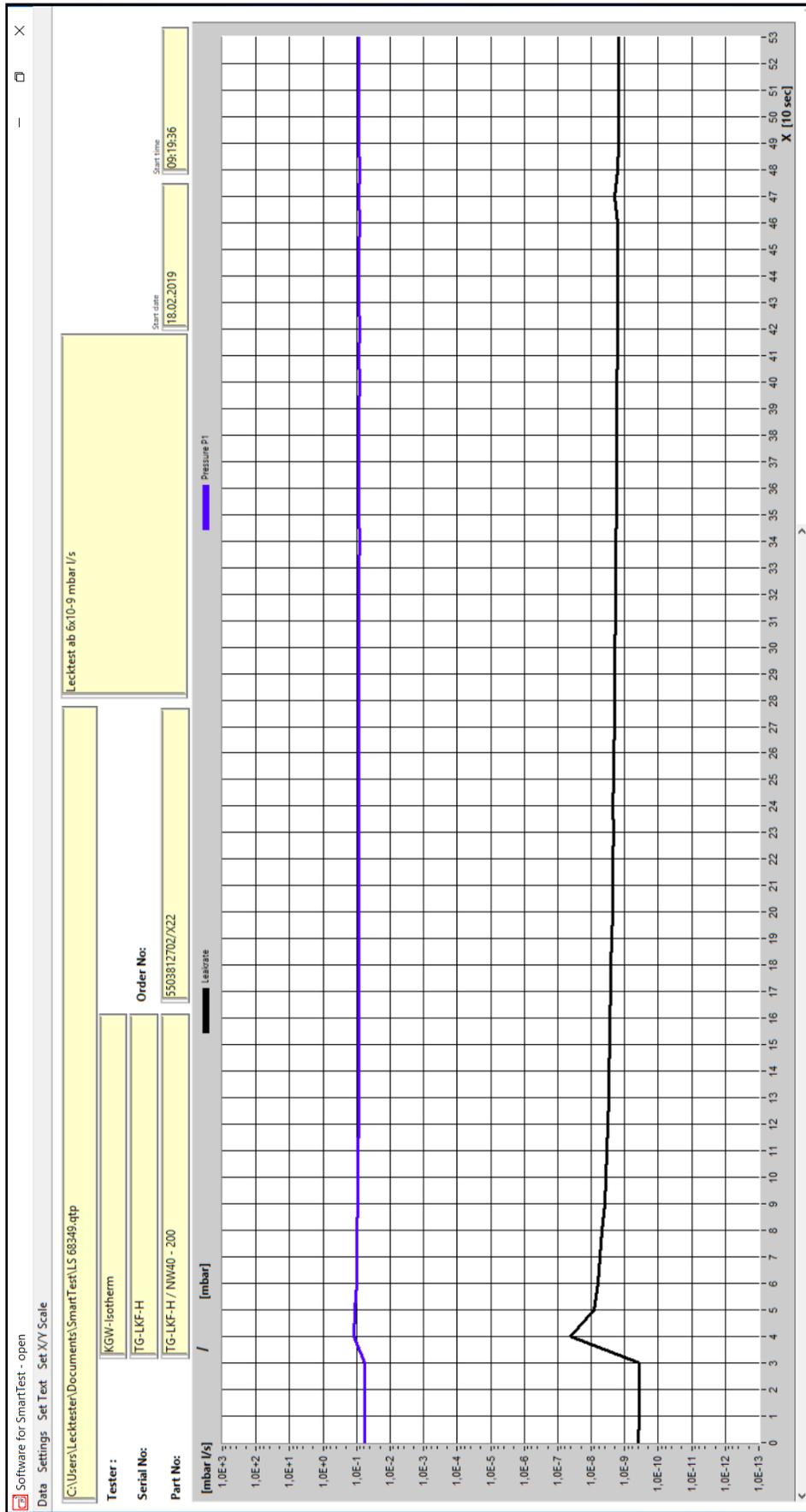
# 17. Aufbauzeichnungen







# He-Lecktestdaten



# 19. Probenlauf

