



## Karlsruher Glastechnisches Werk ISO THERM

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 TG-LKF mit KF NW 40-200 für  
die direkte Temperierung 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 TG-LKF-H**
- 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 Daten**

## **Separate Handbücher und Daten**

- 1) Kaltgas Software Handbuch**
- 2) Kaltgas Daten mit Programm**

# 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 Erstickten 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

*Beide 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.  $-183^{\circ}\text{C}$ ) über dem des Stickstoffes ( $-196^{\circ}\text{C}$ ) 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.)
- Aufstellungsräume 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 TG-LKF-H ist ein leistungsstarkes Kühlsystem zum Temperieren 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 LN<sub>2</sub>-Vorratsbehälter mittels eines Verdampfers (JET) erwärmt. Das durch Verdampfung entstandene kalte Gas, wird durch eine vakuumisolierte Rohrleitung zur Gasaustrittsdüse geführt. In der vakuumisolierten Rohrleitung sitzt ein Wärmetauscher (HEATER), der das kalte Stickstoffgas auf die am Regelgerät vorgegebene Temperatur erwärmt.

Der nach dem Wärmetauscher in den Gasstrom eingebrachte Temperaturfühler (PT100) mißt die Temperatur des Gases bevor dieses in die Gasaustrittsdüse gelangt. Die Leistung des Verdampfers (JET) bestimmt die Kühlleistung, während die Leistung der Heizung (HEATER) die Erwärmung des Gases bestimmt. An der Gasaustrittsdüse steht ein temperatur geregelter Gasstrom zur Verfügung, der bis zu einer Temperatur von max. -170°C stabil gehalten werden kann. Die niedrigste erreichbare Temperatur liegt ungefähr bei -180°C mit einer JET-Leistung von 100% und die höchste erreichbare Temperatur liegt bei 100°C mit einer JET-Leistung von 30%.

Die hohe Isolationsleistung im System 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. Die Vakuumverbindung zwischen der Pumpe und der Kaltgasleitung besteht aus einem flexiblen Wellschlauch und einem Vakuumventil.

### **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.



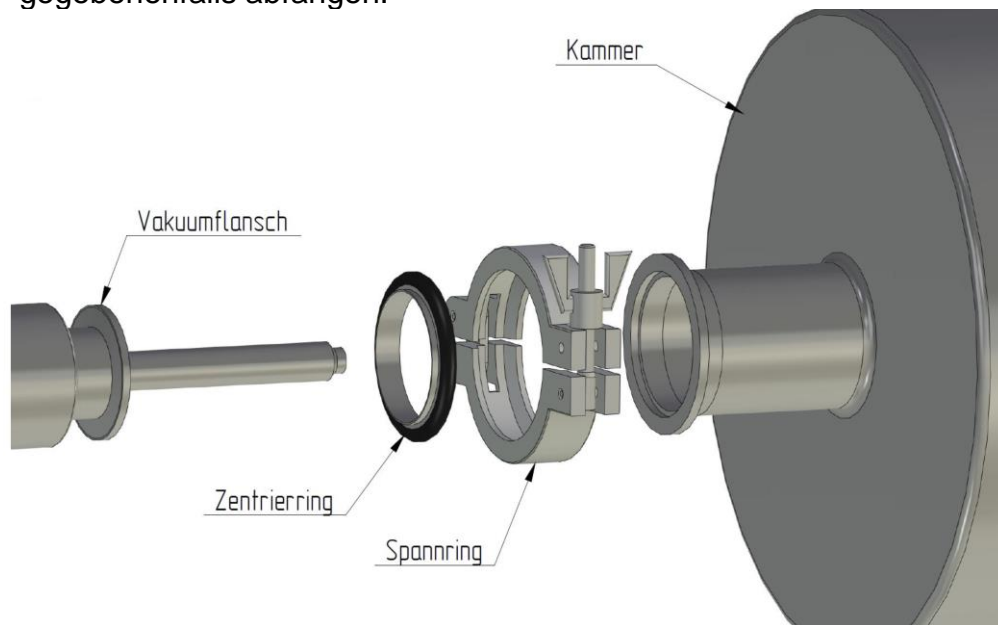
## 4. Komponenten der Kaltgasanlage Typ TG- LKF

- LN2-Heber  
ausgestattet mit:
  - Kleinflansch NW 50 zum Anschluß an den Vorratsbehälter
  - Verdampfer ( JET -500W) Länge 1200mm
  - Alu-Verdampfer-Standard
- Kaltgasschlauch vakuumisolierbar  
ausgestattet mit:
  - Temperaturfühler PT 100
  - Heizstab mit Wärmetauscher (HEATER-630W)
  - KF NW 40 /200 Gasausgang
  - Wellschlauch ca. 2 Meter
- Sicherheits-Controller SC5  
  
Schnittstelle
  - Sicherheits- und Temperaturregelgerät zum Anschließen der Heizung (Heater), des LN2 Verdampfers (Jet), der Temperaturmess- und Regelfühler PT 100 und der  
  
für die Kaltgas Software
- Converter
  - Schnittstelle, Converter auf USB (und Software kostenlos)
- Temperaturfühler PT 100  
Extern / Kammerfühler
  - Temperaturfühler L=460mm / D=1,6mm
- Elektrische Verbindungen
  - Verbindungskabel  
Sicherheits-Controller Verdampfer ( JET )
  - Verbindungskabel Jet (grau)  
Sicherheits-Controller Heizer ( Heater )
  - Verbindungskabel Heater (weiß)
  - Verbindungskabel 1 x Kaltgasfühler (rot)
  - Verbindungskabel 1 x Kammerfühler (schwarz)
  - Verbindungskabel USB
  - Netzkabel 230V
- Vakuumpumpe
  - Vakuumpumpe RZ 6 mit Zubehör und Anschlusswellschlauch
- LN2 Behälter
  - LN2 Vorratsbehälter Typ Apollo 100

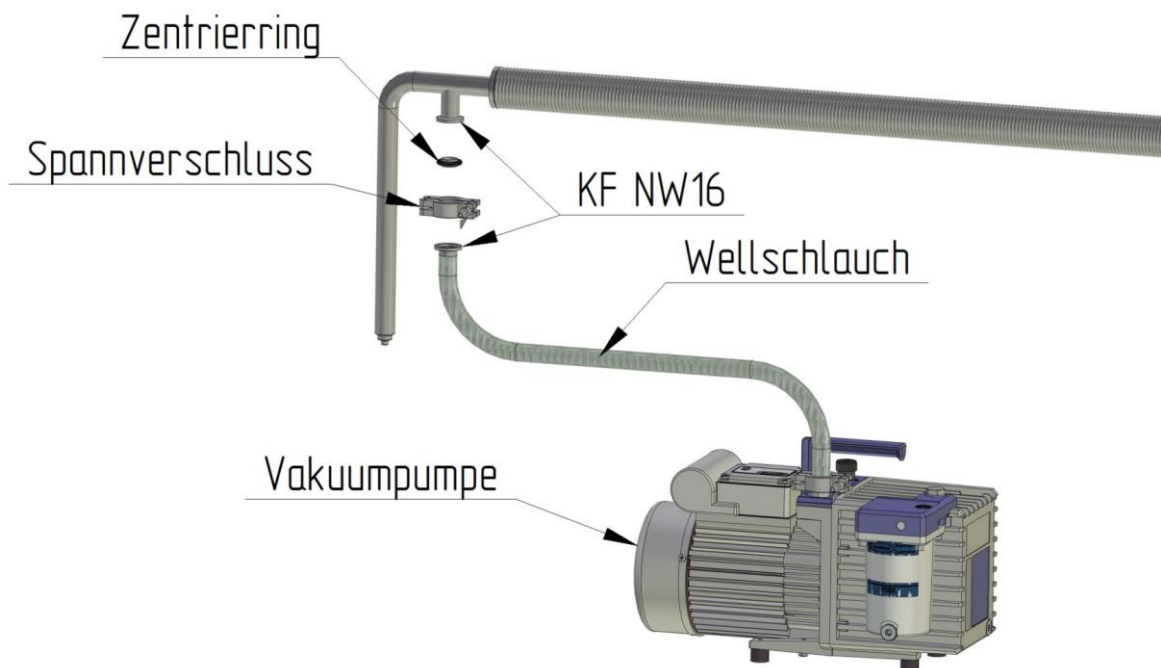
## 5. Aufbau

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

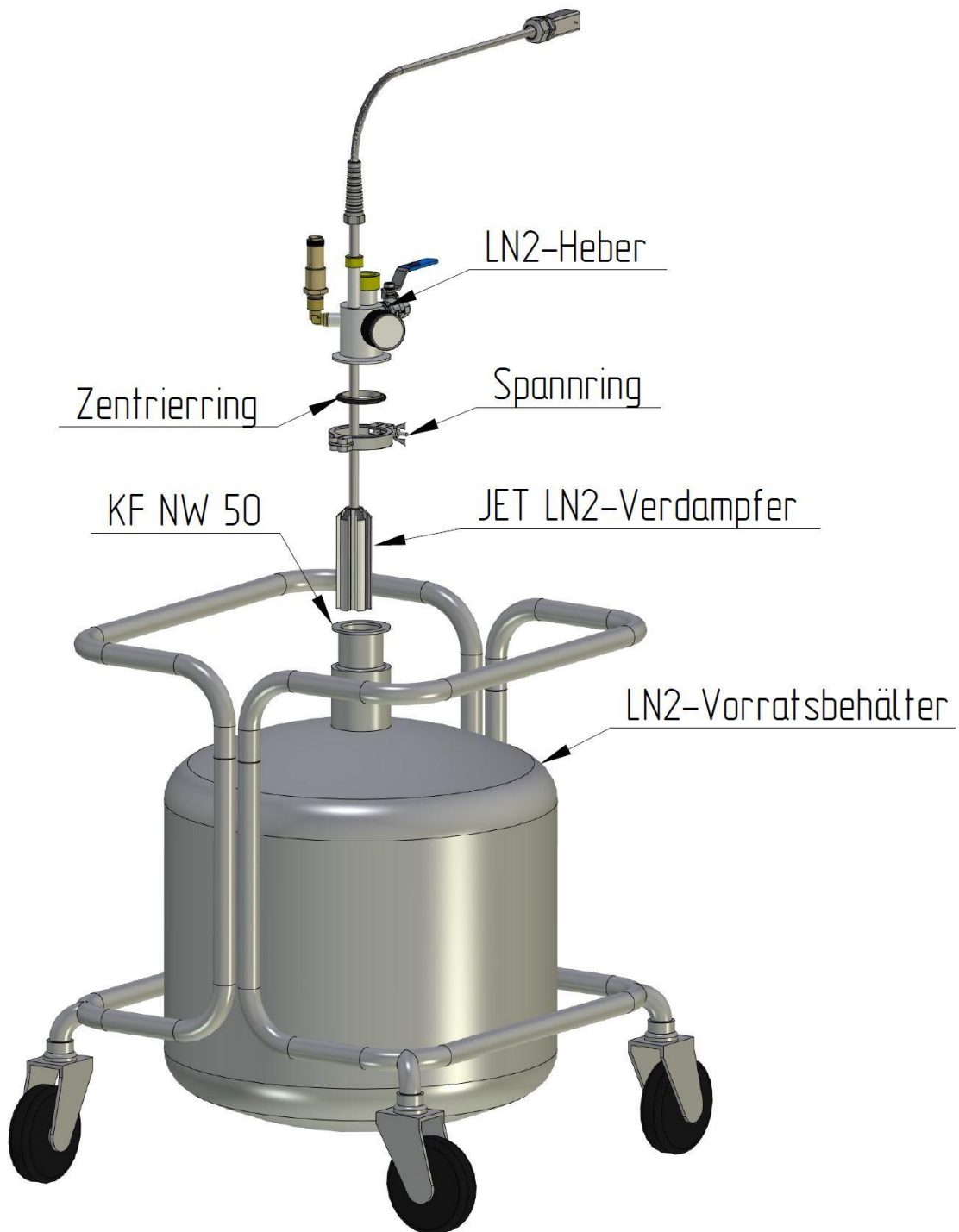
1. Kaltgasleitung am zu kühlenden Objekt fixieren und sichern. Die Leitung gegebenenfalls abfangen.



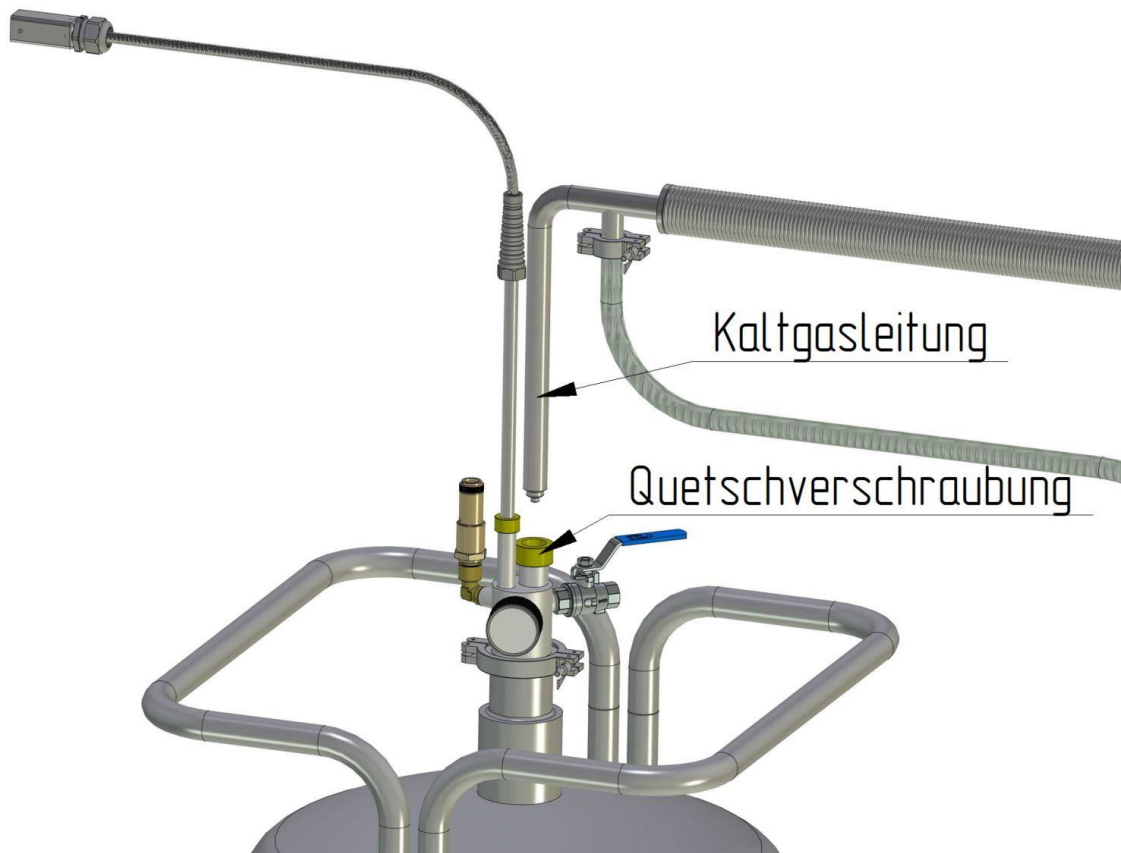
2. Kaltgasleitung mit Welschlauch an die Vakuumpumpe anschließen und mit der Vakuumpumpe vor Arbeitsbeginn mind. 20 Minuten die Kaltgasleitung evakuieren.



3. LN2-Vorratsbehälter 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 herauspritzen kann. Heber mit Spannring sichern.



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



6. Elektrische Verbindungen herstellen.

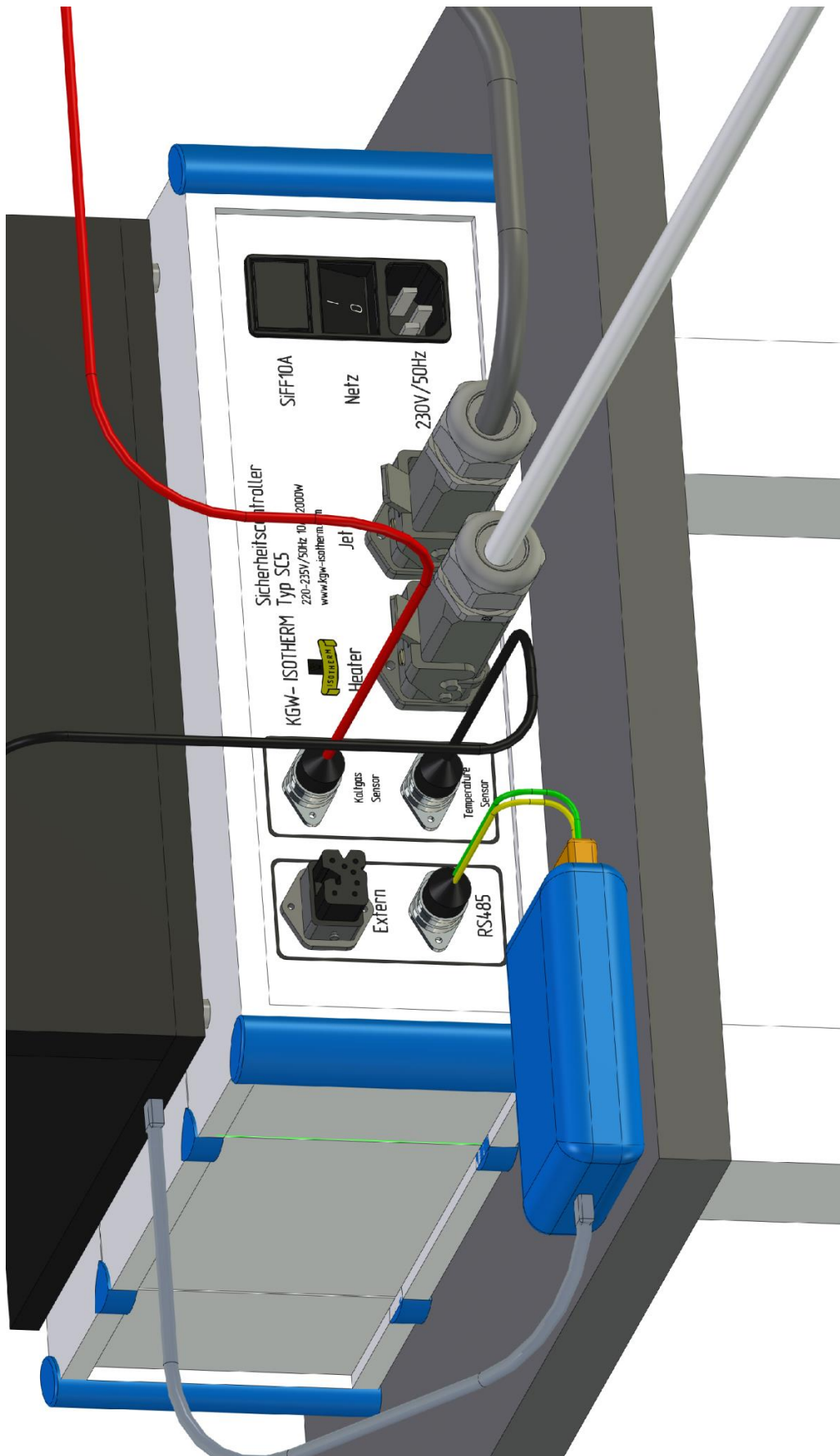
- a. Verdampfer (Jet) -Verlängerungsleitung grau - Sicherheits-Controller (Jet)
- b. Kaltgasleitung (Heater)-Verlängerungsleitung weiß - Sicherheits-Controller (Heater)
- c. Temperaturfühler PT 100 mit Verlängerungskabel verbinden

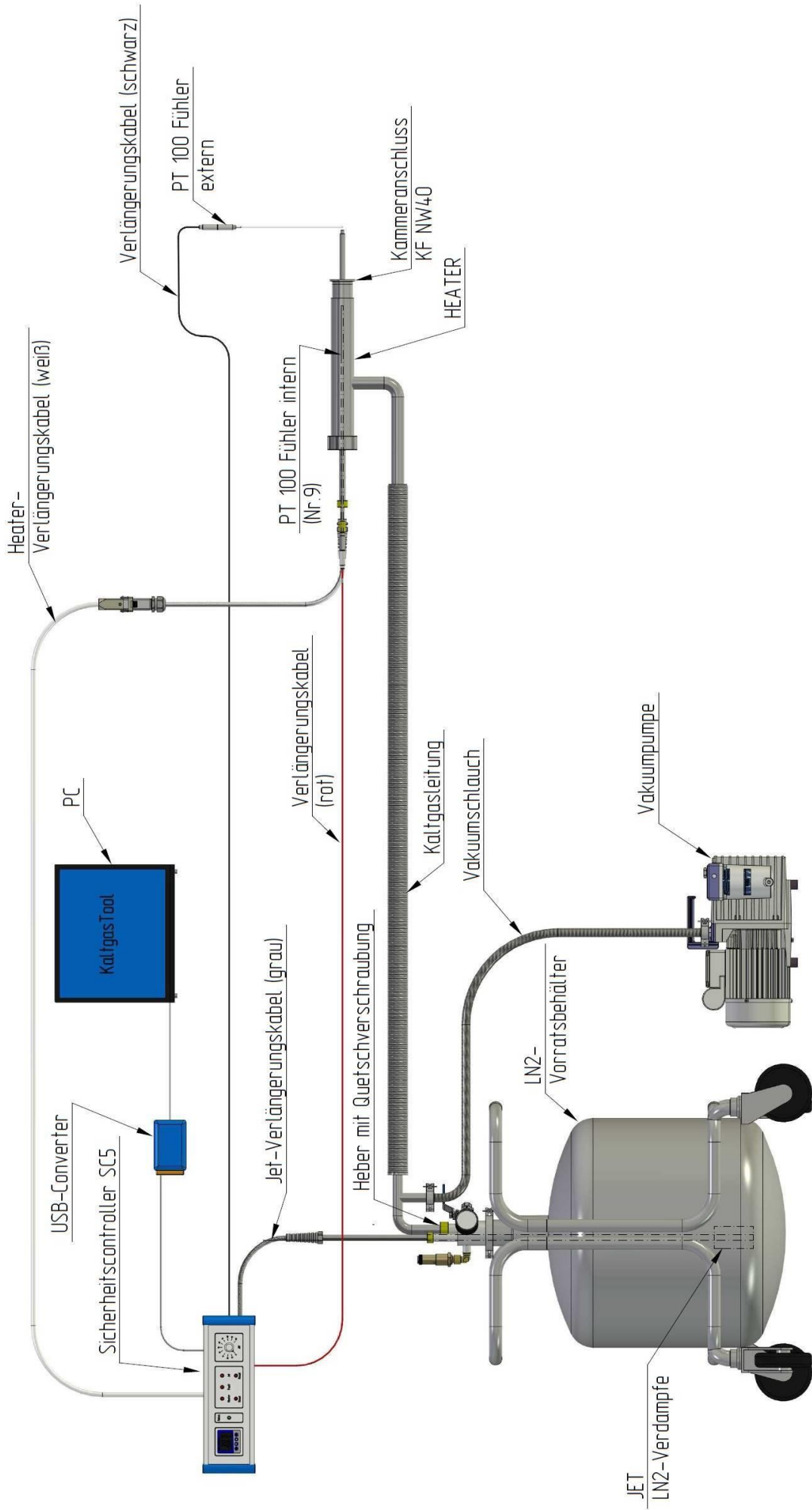
Achtung:

1) Interner PT100 (Heaterfühler) des Kaltgasschlauches- Kabel rot an die „Kaltgas Sensor“ Buchse anschließen.

2) Externer Fühler (Kammerfühler) - Kabel schwarz an die „Temperature Sensor“ Buchse anschließen

- d. Vakuumpumpe - Netz (Netzstecker 230V)
- e. Regelgerät - Netz (Netzstecker 230V)
- f. Verbindung Sicherheits-Controller auf Converter herstellen
- g. Verbindung PC mit Converter herstellen





## 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.

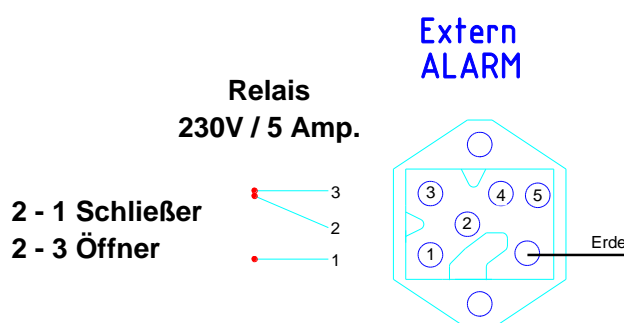
Verbinden Sie den Wärmetauscher (Heater) mit der dazugehörigen Buchse am Sicherheits-Controller, Verbindungskabel weiß.

- b) Schließen Sie das rote Verbindungskabel zum internen Temperaturfühler (Kaltgasschlauch ) an die obere Renk Buchse KALTGAS SENSOR an.
- c) Schließen Sie das rote Verbindungskabel zum externen Temperaturfühler (Kammerfühler) an die untere Renk Buchse TEMPERATURE SENSOR an.

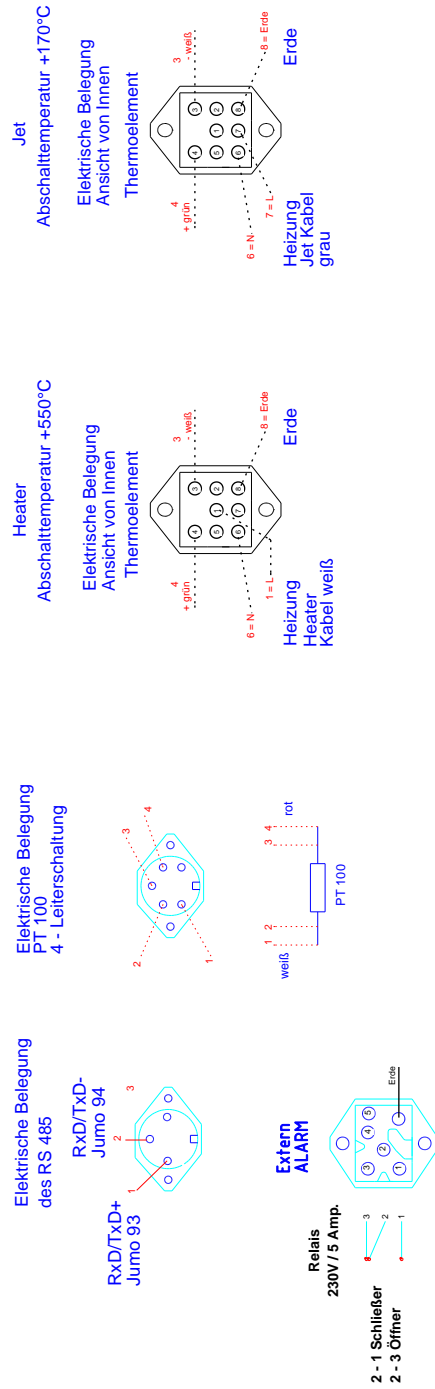
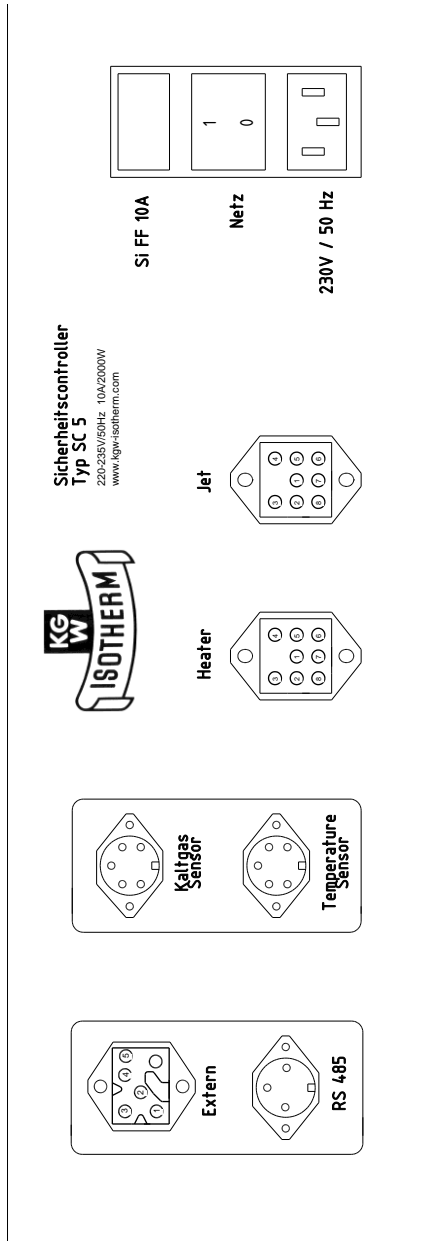
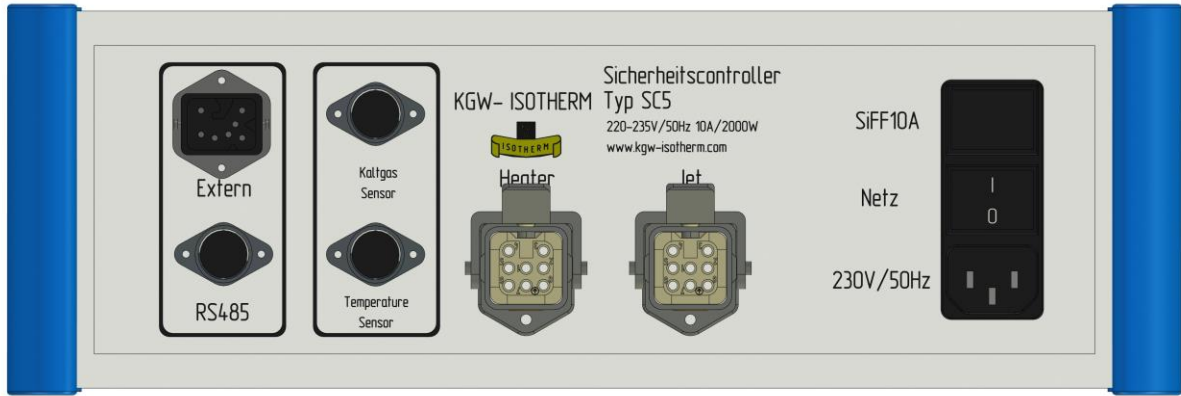
Achtung Wichtig : die beiden Kabel nicht vertauschen.

- d) Den Stecker des USB Converters mit der Buchse RS 485 verbinden.

- e) Bei Bedarf des separater Alarmausgang anschließen.



- f) Schließen Sie das Netzkabel an.



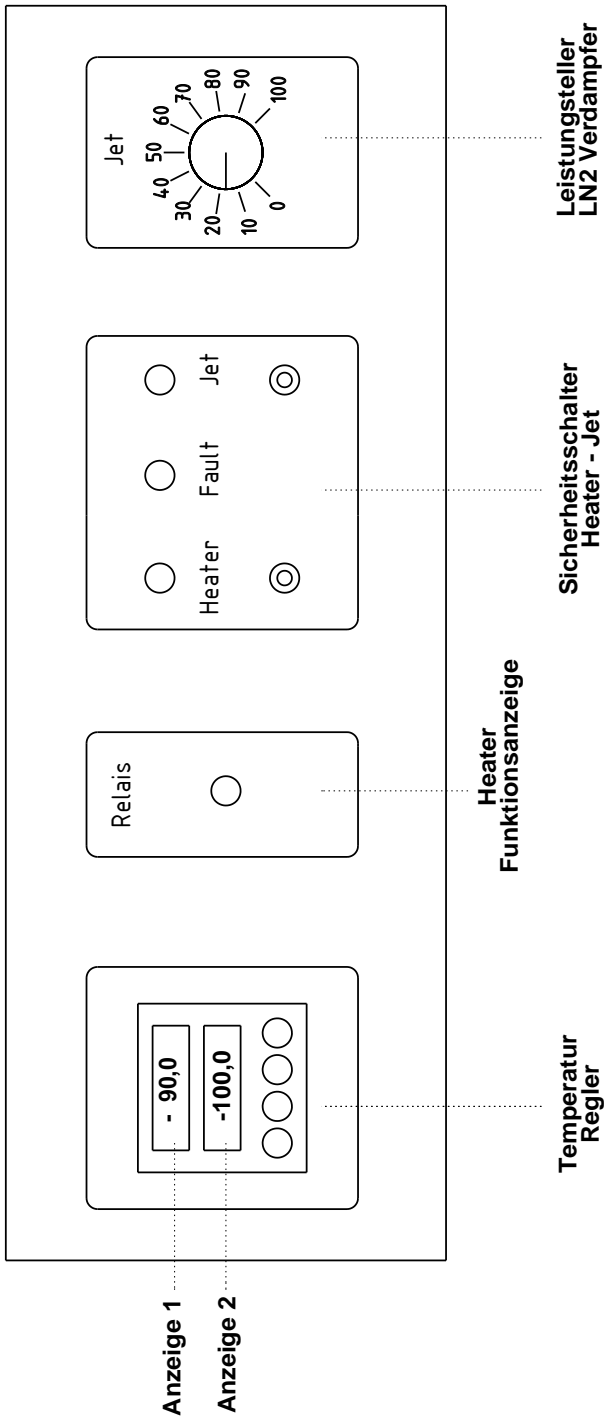
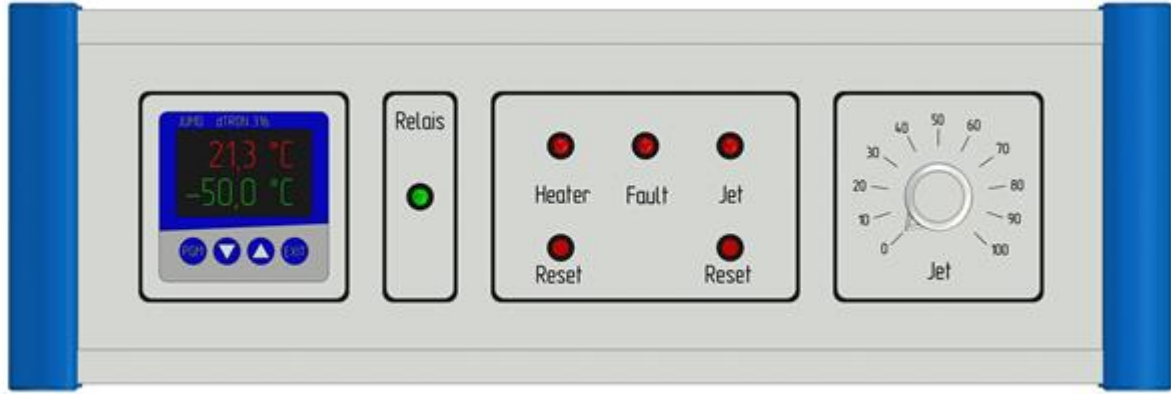


## 6.2 Aufbau der Frontseite

- a) 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.
- b) Temperaturregler Typ JUMO dtron 316 mit Ist- und Sollwert Anzeige.  
**Stellen Sie den Regler nach einem Kühlprozess immer auf eine Temperatur unterhalb des IST Wertes, so dass beim Einschalten der Anlage der Heater nicht sofort zu heizen beginnt.**
- c) Sicherheitsschalter ( Heater und Jet )
- d) Nachdem alle elektrischen Verbindungskabel angeschlossen sind und die Anlage aufgebaut ist, sowie flüssiger Stickstoff im LN2-Tank ist, kann der Sicherheits-Controller eingeschaltet werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass zuerst der Leistungssteller (Jet) auf 0 gestellt ist und die Temperaturregelung unterhalb des IST Wertes steht.
- e) Nach dem Einschalten des Sicherheits-Controllers leuchten die Lampen Heater-Fault-Jet auf und es ertönt ein Signalton. Jetzt wird manuell die Sicherheitsstrecke durch Tastendruck aktiviert.
  - 1) Druckknopf JET betätigen. ( Lampe JET erlöscht )
  - 2) Druckknopf HEATER betätigen. ( Lampe HEATER erlöscht)Sicherheitskontrolllampe Fault muss erloschen sein.

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

**Alle Tests wurden mit einer 50% Jet Einstellung durchgeführt.**



Anzeige 1 = Istwert Regelfühler (Kaltgas Sensor) Heater  
 Anzeige 2 = Istwert Anzeigefühler (Temperature Sensor)

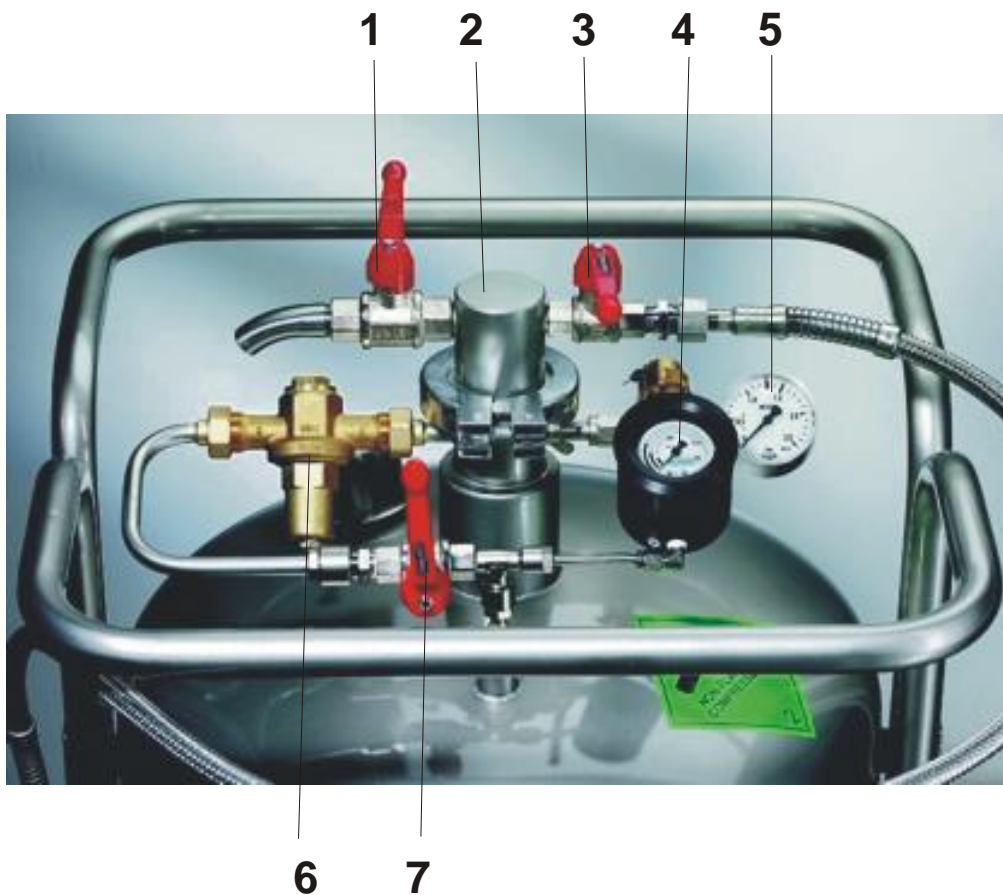
## 7. Inbetriebnahme des LN2 Behälter Typ Apollo mit LN2

**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.



**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 langsam eingeführt werden ( Dauer ca. 2 Minuten)**

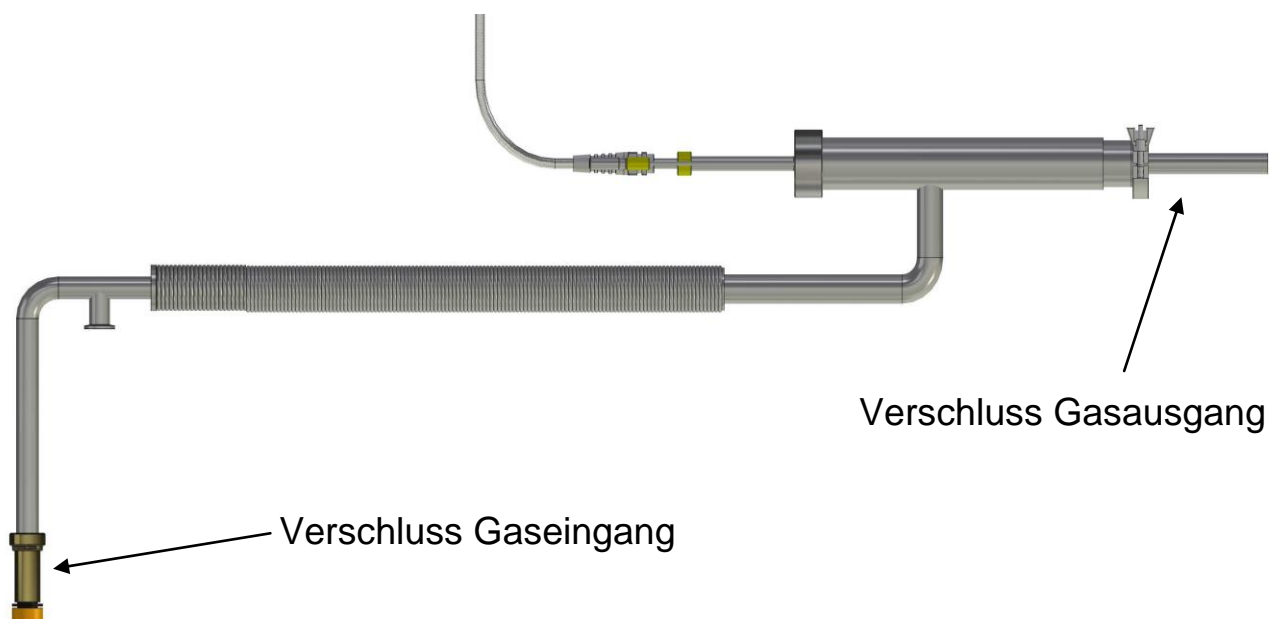
## 8. Inbetriebnahme der Kaltgasanlage

Der Kaltgasschlauch ist sowohl auf der Gaseingangsseite, als auch auf der Gasausgangsseite, mit einen 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 Eispfropfenbildung 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 könnte. Dadurch 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 ( LN2-Verdampfer) auf 0 gestellt und abgewartet bis kein Gas mehr aus der Kaltgasdüse austritt. Der Druckablasshahn am Heber wird geöffnet. Anschließend wird die Kaltgasdüse 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.



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

1. Vakuumpumpe einschalten und 20 Minuten warten bis das erforderliches Vakuum erreicht ist.
2. Kaltgasleitung vom Heber abmontieren und N2 Abblähahn am Heber öffnen.
3. Entnahmeheber mit LN2 Verdampfer Jet vom Vorratsbehälter abnehmen und den Behälter mit flüssigem Stickstoff (LN2) befüllen.
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.**

5. Heber auf den Behälterflansch aufsetzen und mit Spannring sichern.
6. Kaltgasleitung in die Quetschverschraubung einführen und arretieren.

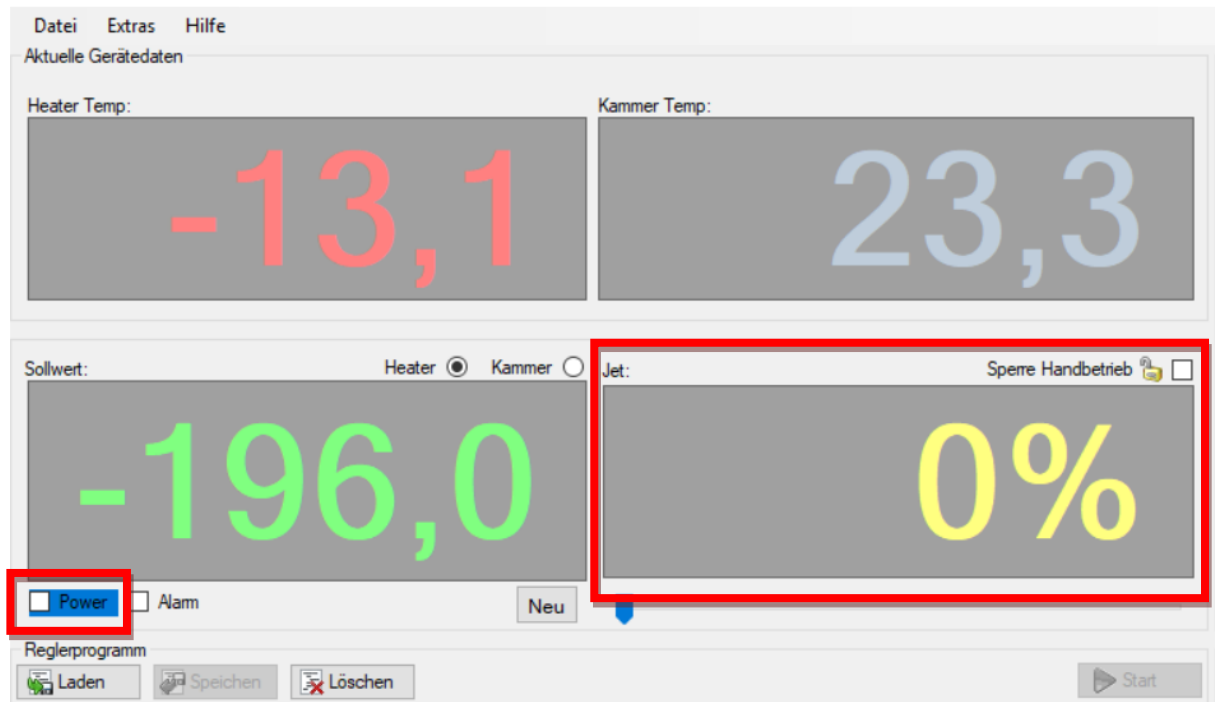
**Achtung: Die Kaltgasleitung darf nicht in den flüssigen Stickstoff eintauchen !**

7. Abgashahn schließen.  
Achten Sie während des Betriebes stets darauf, daß der am Manometer angezeigte Druck 0,3 bar nicht übersteigt ( ggf. Kühlbetrieb abbrechen, da die Kaltgasleitung durch Eis verstopft sein kann.).
8. Sicherheits-Controller mit Temperaturregler einschalten. Nach dem Einschalten des Sicherheits-Controllers leuchten die Lampen Heater-Fault-Jet auf und es ertönt ein Signalton. Jetzt wird manuell die Sicherheitsstrecke durch Tastendruck aktiviert.
  - 1) Druckknopf JET betätigen. ( Lampe JET erlöscht )
  - 2) Druckknopf HEATER betätigen. ( Lampe HEATER erlöscht)Sicherheitskontrolllampe Fault muss erloschen sein.

9. Verdampferleistung auf den gewünschten Wert einstellen.

**( Optimal ist bei dieser Anlage 50% Jet )**

**Oder einfacher über die „KaltgasTool“ Software steuern**



Hier muss darauf geachtet werden, dass bevor irgendwelche Einstellungen am Jet oder der Sollwert-Temperatur getätigt werden der Haken bei Power entfernt wird, um einen ungewollten Start der Anlage zu vermeiden. Ist der Haken entfernt können die Einstellungen ohne Gefahr für Anwender und Anlage geändert werden. Sind die Einstellungen geändert muss der Haken wieder gesetzt werden um die Anlage zu starten.

Zur einfacheren Handhabung der Kaltgasanlage steht Ihnen die Kaltgassoftware zur Verfügung. Die genaue Funktionsweise der Software finden sie im **Kaltgas Software Handbuch**.

## 9. Betriebseinstellungen

### Achtung sehr wichtig

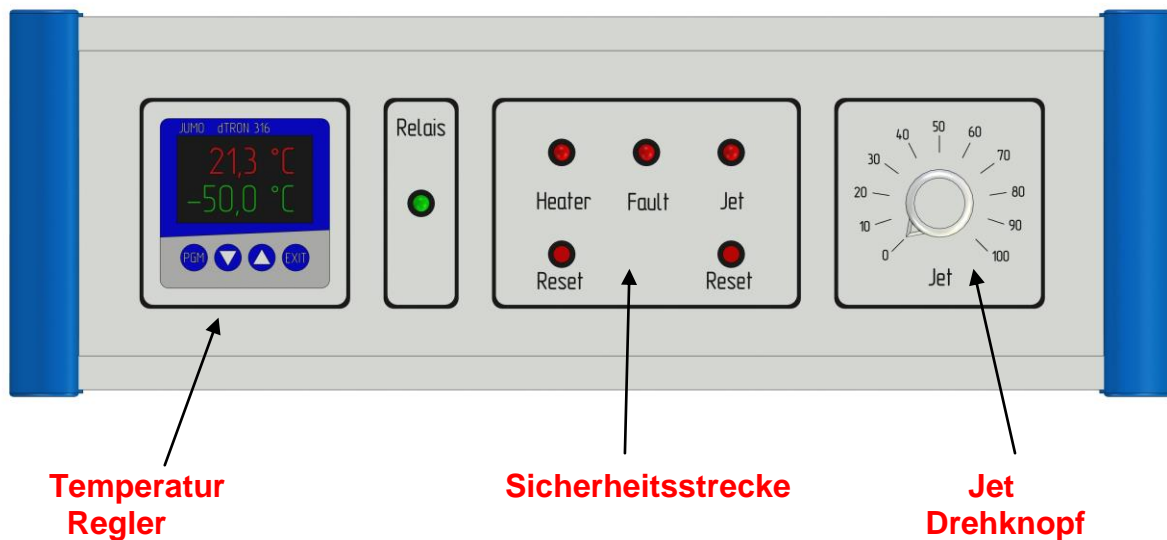
### Ablauf beim Einschalten des Sicherheits-Controllers unbedingt einhalten

A) Ihr Kaltgasaufbau ist komplett verdrahtet und alle Komponenten sind an den Sicherheits-Controller angeschlossen.

B) Schalten Sie den Sicherheits-Controller über den Netzschalter der auf der Rückseite ist ein.

C) Die drei Signallampen der Sicherheitsstrecke leuchten. Bevor Sie die Sicherheitsstecke über die REST Schalter aktivieren stellen Sie den Jet Drehknopf auf 0% und überprüfen Sie ob der Sollwert am Temperatur-Regler auf einen Minuswert (z.B -40°C) eingestellt ist. Hat der Temperatur-Regler bei Sollwert eine Plustemperatur würde der Heizer des Heaters nach dem REST sofort mit voller Leistung heizen.

D) Nach dem Überprüfen des Sollwertes auf eine Minustemperatur und dem Einstellwert des Jet Reglers auf 0% können Sie die Sicherheitsstrecke über die Resettasten aktivieren.





## **9.1 Standard Betriebseinstellung des Temperaturregler Jumo dTron 316**

Der Temperaturregler wurde mit den Standard Betriebseinstellungen konfiguriert. Diese Standard – Betriebseinstellungen sind in der Muster-Software hinterlegt. Hat der Anwender versehentlich oder absichtlich die Parameter der Standard Betriebseinstellungen verändert, so kann er mit der Software unter Geräteeinstellung die Standard Konfiguration des Reglers schnell und einfach wieder herstellen.

## **9.2 Betriebseinstellungen Temperaturregler Jumo dTron 316**

- a) Temperaturfühler PT 100
- b) Einstellbereich von -196°C bis +100°C

## **9.3 Anschließen der Temperaturfühler am Jumo-Regler**

Dieser Sicherheits - Controller besitzt zwei Anschlüsse für PT 100.

Der obere Anschluss ist für die Temperaturregelung ( Kaltgas Sensor ). Dieser Anschluss ist für den Temperaturfühler der in dem Kaltgasschlauch eingebaut ist und die Temperatur des Gasstromes regelt. ( Jumo Regler Anzeige 1)

Der untere Anschluss ist für die externe Temperaturanzeige (Temperature Sensor). Dieser Temperaturfühler wird ausschließlich zur Anzeige einer externen Gas- oder Raumtemperatur (Temperierkammer ) verwendet. ( Jumo Regler Anzeige 2)

## **9.3 Erste Schnelleinstellung des Jumo-Reglers**

Zuerst Punkt Nr. 4 (Aufbau) ausführen

- a) Sicherheits-Controller einschalten und JET - Leistung auf 50% einstellen ;
- b) Temperaturregelgerät an Netzschalter einschalten;
- c) Temperatursollwert einstellen :
  - 1) Durch drücken der Pfeiltasten  $\Delta$  und  $\nabla$  kann der Sollwert eingestellt werden. Angezeigt wird die Sollwerttemperatur am Regler auf der Anzeige 2 (unten). Nach Beendigung der Sollwerteinstellung springt die Anzeige 2 wieder auf die Temperaturanzeige des Fühlers (Temperature Sensor).
  - 2) Nach 2 Sekunden wird der Sollwert automatisch übernommen und der Temperaturregler beginnt zu regeln.

d) Selbstoptimierung des Temperaturreglers starten:

- 1) Taste  $\Delta$  und  $\nabla$  gleichzeitig ca. 3 Sekunden drücken ;
- 2) Auf dem Bildschirm erscheint Anzeige 'tune', jetzt läuft die Selbstoptimierung;
- 3) Blinkt 'tune' nicht mehr, ist die Selbstoptimierung beendet;
- 4) Danach muss die Selbstoptimierung durch drücken der Taste EXIT bestätigt werden.

Die Selbstoptimierung muss, um eine optimale Temperaturstabilität zu erreichen, bei einer Änderung der Sollwerttemperatur und / oder Änderung der Jet-Leistung separat durchgeführt werden.

(Eine bei  $-80^{\circ}\text{C}$  durchgeführte Selbstoptimierung kann für die meisten Temperaturen verwendet werden.)

**Die Selbstoptimierung wurde bereits bei  $-80^{\circ}\text{C}$  durchgeführt.**

#### 9.4 Betriebseinstellungen am Sicherheits-Controller

Um die Kaltgasanlage nicht immer unter Volllast zu betreiben, empfehlen wir Ihnen die folgenden Betriebseinstellungen zu beachten:

optimal Aufheizgeschwindigkeit:	5 K / Minute siehe Softwarepunkt Raumtemperatur
maximale Verdampferleistung (Jet) beim Kühlen ohne Temperaturregelung:	90 %
optimale Verdampferleistung (Jet) beim Kühlen mit Temperaturregelung:	50 %
optimale Heizleistung (Heater) im Dauereinsatz:	ca. 40%

#### Grundeinstellungen zum Kühlen auf z.B. $-90^{\circ}\text{C}$ .

##### Variante 1 Schnelles abkühlen mit anschließender LN2-Optimierung

Stellen Sie den Jet auf 80 % Leistung und kühlen Sie Ihren Aufbau auf eine Temperatur von ca.  $-80^{\circ}\text{C}$ . Anschließend reduzieren Sie die Jetleistung auf 50% und lassen den Aufbau temperaturgeregelt auf  $-90^{\circ}\text{C}$  abkühlen. Sie können mit dieser Einstellung der Jetleistung den Aufbau betreiben. Wenn Sie bei Erreichen der Arbeitstemperatur von  $-90^{\circ}\text{C}$  den LN2 Verbrauch reduzieren möchten, nehmen Sie die Jet-Leistung schrittweise in 5% Schritten zurück, bis sich eine geringe Heizleistung mit ca. 30% bis 40% (Heater - Einschaltdauer) einstellt. Somit haben Sie den geringsten LN2-Verbrauch für Ihre Anwendung ermittelt.

## **Variante 2** Temperaturregeltes abkühlen mit anschließender LN2-Optimierung

Stellen Sie den Jet auf ca. 50% Leistung und lassen Sie den Aufbau ohne manuelle Beeinflussung auf -90°C temperieren. Mit dieser Einstellung kann die Anlage selbständig arbeiten. Wenn Sie bei Erreichen der Arbeitstemperatur von -90°C den LN2 Verbrauch reduzieren möchten, nehmen Sie die Jet-Leistung schrittweise in 5% Schritten zurück, bis sich eine geringe Heizleistung mit ca. 30% bis 40% (Heater-Einschaltdauer) einstellt. Somit haben Sie den geringsten LN2-Verbrauch für Ihre Anwendung ermittelt.

### **Aufheizen**

Stellen Sie den Jet auf ca. 40% Leistung und heizen Sie Ihren Aufbau mit einer stufenweisen Aufheizrate von ca. 5°C pro Minute auf eine Temperatur von ca. +20°C.

**Wichtig beim Aufheizen oder Erwärmen: !! Sie müssen hierfür den internen (eingebauten) Fühler zur Temperaturregelung verwenden !!**

### **!!! Achtung sehr wichtig !!!**

Bei Verwendung eines Temperaturfühlers in der Kammer, muss die Totzeit der Regelung berücksichtigt werden, da ansonsten eine Beschädigung der Kaltgasanlage nicht auszuschließen ist. Es ist prinzipiell vorgeschrieben den internen Fühler der Kaltgasanlage zum Aufheizen zu verwenden.

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

Die Kaltgasanlage kann mit einem reduzierten Gasstrom auch höhere Aufheizgeschwindigkeiten erreichen. Dieses bedeutet für den Wärmetauscher eine sehr große mechanische und thermische Belastung und reduziert die Lebensdauer des Wärmetauschers.

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

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

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

**Sicherheits-Abschalttemperatur Heater : max. + 550°C**

### **Achtung:**

Nach Beendigung des Kühlbetriebes lassen Sie bitte den Abgashahn des Hebels geschlossen, so dass das durch Eigenverdampfung entstandene Stickstoffgas durch die Kaltgasleitung abfließt 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.**

## 9.5 Sehr wichtige Einstellungsdaten

Die Kaltgasanlage ist ein offenes Temperierungssystem, das sehr große Temperaturbereiche abdecken kann. Ein Kaltgassystem bleibt jedoch immer ein Tieftemperatursystem und muss als solches auch eingesetzt werden. Je nach Leistung des Jet, kann bei höheren Temperaturen die Heizleistung an seine Grenzen kommen und der Heater kann somit den Gasstrom nicht mehr ausreichend erwärmen. In einem solchen Fall heizt der Heater ununterbrochen (siehe grüne Lampe am Regelgerät ) und kann somit auf Dauer zur Zerstörung der Passung zwischen Heizstab und Wärmetauscher führen. Aus diesem Grund haben wir Ihnen einige Einstellungsdaten aufgeführt.

Leistungen Jet = 500 Watt und Heater = 630 Watt.

- a. Abkühlen ohne Regelung kann mit voller Leistung erfolgen.
- b. Ausregeln bei  $-170^{\circ}\text{C}$  ca.80% Jet.
- c. Ausregeln bei  $-150^{\circ}\text{C}$  ca. 70% Jet.
- d. Ausregeln bei  $-100^{\circ}\text{C}$  ca. 50% Jet.
- e. Ausregeln bei  $-50^{\circ}\text{C}$  ca. 50% Jet.
- f. Ausregeln zwischen  $-50$  und  $+10^{\circ}\text{C}$  ca. 50% Jet.
- g. Ausregeln bei  $+20^{\circ}\text{C}$  ca. 40% Jet.
- h. Temperaturen über  $+20^{\circ}\text{C}$  ca. 40% Jet
- i. Temperaturen bei  $+80^{\circ}\text{C}$  ca. 40% Jet.

### Achtung:

Abkühlen mit der Kaltgasanlage ist für den gesamten Aufbau unproblematisch, da keine großen Temperaturbelastungen auf den Heater kommen. Das Aufheizen von einer tiefen Temperatur auf eine höhere Temperatur oder auf Raumtemperatur und darüber, ist eine sehr große Belastung für den Wärmetauscher und darf nur langsam und schrittweise erfolgen. Hierfür steht Ihnen ein Programmierungspunkt (Raumtemperatur) in der Software „KaltgasTool“ zur Verfügung.

Zur einfacheren Handhabung der Kaltgasanlage steht Ihnen die Kaltgassoftware zur Verfügung.

## 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 beigefügten 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
Reglerspezifische Fehler		- Handbuch Jumo
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; 0,3 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 6 und Pin 7 muss ca. 100,2 Ohm betragen ! ggf. Jet erneuern lassen.</li> <li>- Anlage ausschalten, Abgashahn öffnen, Kaltgasleitung auftauen lassen und Feuchtigkeit mit warmen Stickstoffgas ausspülen.</li> </ul>
Gastemperatur fällt stetig	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Heater defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Widerstand des Heaters prüfen Widerstand zw. Pin 1 und Pin 6 muß ca. 81,4 Ohm betragen ! ggf. Heater erneuern lassen.</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

Netzspannung	: 230V ~ 50 Hz.	
Anschlüsse	: - JET	( Harting 7D - Buchse )
	- HEATER	( Harting 7D - Buchse )
	- Temperaturregler	( Diodenbuchse - Renk)
zulässige Umgebungsbedingungen	: 10 bis 50°C, max. 75% rel. Feuchte	

### 13.2 Temperaturfühler

Typ	: PT 100 gekapselt
Widerstand bei 20°C	: ca. 110 Ω
Länge / Durchmesser	: 460mm / 1,6mm
Anschluss	: Diodenstecker Renkverschluss Typ71, Typ C 3 pol.

### 13.3 Jet 500Watt / Verlängerungskabel grau

Spannungsversorgung	: 230V ~ 50 Hz;
Heizstab, Ø x Länge	: 12,5 x 1200 mm / ca. 100,2 Ohm
Anschluss	: Harting 7D - Stecker
NiCr-Ni bei 20°C	: 10,4 Ohm

### 13.4 Heater 630 Watt / Verlängerungskabel weiß

Spannungsversorgung	: 230V ~ 50 Hz;
Heizstab, Ø x Länge	: 10 x 450 mm / ca. 81,4 Ohm
Anschluss	: Harting 7D-Stecker
NiCr-Ni bei 20°C	: 5,4 Ohm

#### 13.5.1 Stickstoffverbrauch bei 500 Watt :

Minimal (bei $P_{\text{Jet}} = 10\%$ )	: ca. 1 L/h
Maximal (bei $P_{\text{Jet}} = 100\%$ )	: ca. 11 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

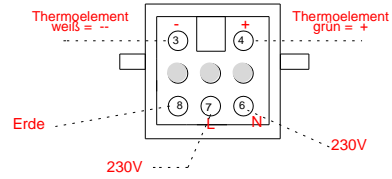
**Heizstab- und Thermoelementdaten**

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  nein

**Durchgangsprüfung der Erdung zwischen:**

Erde Mantel ja

Erde Heizer  nein

Erde Thermoelement  nein

Geprüft durch: M.Schieder

Datum: 18.02.2019

**Nummer des Heizstabes:**

**Heberkopf für Jet Kaltgas Vakuumschlauch**

0,5bar Sicherheitsventil ja

Manometer ja

Abgashahn ja

Geprüft durch: Herr Martini

Datum: 13.02.2019



**Prüfblatt Kaltgas Heater LS. Nr.**

Kapitel 10

Formular 10/2TG-RD

Ausgabedatum: 19 Jan. 1998

**Heizer für LN2-Verdampfer, Heater**

Länge: 450 mm

Leistung: 630 Watt / 230 Volt / 50Hz

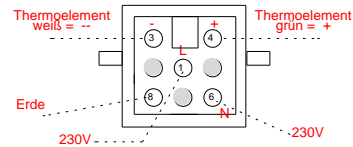
**Heizstab- und Thermoelementdaten**

Thermoelement: -0,02 mV bei Raumtemperatur

Thermoelement: 5,5 Ohm bei Raumtemperatur

Heizer: 81,4 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: Herr Schieder

Datum: 18.02.2019

**Nummer des Heizstabes:**

**Wärmetauscherkopf für Heater**

Standardwärmetauscher  ja  nein

Temperaturfühler PT100  ja  nein

Temperaturfühler NiCrNi  ja  nein

Geprüft durch: Herrn Schieder

Datum: 13.02.2019



Stecker Renk dreipol  
 Stecker PIN 1 / 93 auf D1 +  
 Stecker PIN 2 / 94 auf D1 -  
 Anschlußkabel SI - Controller  
 Kabel grün auf D1 +  
 Kabel gelb auf D1 -

Diese Zeichnung darf ohne Genehmigung weder vervielfältigt noch an dritte Personen weitergeleitet werden

geändert Datum	Name	Maße und Toleranzen, wenn nicht näher spezifiziert, unterliegen den Eigenarten und Besonderheiten der Glasverarbeitung und werden dem Stand der Technik entsprechend realisiert.	KGW-ISOTHERM 76185 Karlsruhe Tel.0721/958970 Fax.0721/9589777		
			<h2>Converter 7561</h2>		
		Tag: 22.03.2012			Name: W.Schieder
		Maße: mm			unmaßstäblich
		Werkstoff:			Z.Nr:Controller/ Converter USB

## 15. Fehlersuche mit Blindstecker 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 für Heater oder Jet (der Blindstecker überbrückt die Thermoelementüberwachung in den Heizstäben)
- 1 Stück      Voltmeter zum Messen des ohmschen Widerstandes.
- 1 Stück      Datenblätter (Jet und Heater) siehe Unterlagen Kaltgasanlage

### Vorgehensweise

Prüfen Sie zuerst alle elektrischen Daten der Heizstäbe (Jet und Heater) 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 komplett mit allen Verbindungskabeln auf.
  - a) Jet (LN2-Heizstab) – Verbindungskabel – Sicherheits-Controller
  - b) Heater (Heizstab) – Verbindungskabel – Sicherheits-Controller
  - c) Temperaturfühler - Verlängerungskabel – Temperaturregler
- 2)      Schalten Sie jetzt zuerst den Sicherheits - Controller ein. Die eingebaute Alarmsirene ist hörbar. Warten Sie ca. 10 Sekunden und drücken Sie dann den Resetknopf Jet und anschließend den Resetknopf Heater. Die drei Lampen über den Resetknöpfen müssen erloschen sein und ebenso das Alarmgeräusch.

Lässt sich einer der Sicherungskreise 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:

- 1) Sicherheits-Controller abschalten.
- 2) Entfernen Sie das Verlängerungskabel des Jet vom Sicherheits – Controller und stecken Sie einen der Bildstecker in die Buchse ( Das Thermoelement wird gebrückt). Danach schalten Sie den Sicherheits - Controller wieder an und aktivieren wie unter Punkt 2 beschrieben den Sicherheits – Controller.
- 3) Nach dem Drücken der Resettasten erlischt die Lampe Jet nicht, so ist der Sicherheits – Controller defekt und wird zur Überprüfung an KGW gesandt.
- 4) Erlischt die Lampe am Sicherheits – Controller, wird dieser ausgeschaltet und das Verbindungskabel zum Jet wird an den Sicherheits – Controller angeschlossen. Danach wird der Blindstecker an das Verbindungskabel angeschlossen und der Sicherheits-Controller wird eingeschaltet.
- 5) 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.

Die gleiche Vorgehensweise kann auch direkt auf den Heater übertragen werden. Somit sind Sie in der Lage eine exakte Fehlererkennung vorzunehmen und KGW kann die entsprechenden Schritte zur Reparatur Ihrer Anlage 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**

Siehe Betriebsanleitung Vacuubrand RZ6 Pumpe

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

Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit  
(89/336/EWG)

Niederspannungsrichtlinie  
73/23/EWG

### **16.3 Konformitätserklärung Temperaturregler JUMO**

Siehe Betriebsanleitung JUMO B 70.3041.0

### **16.4 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)

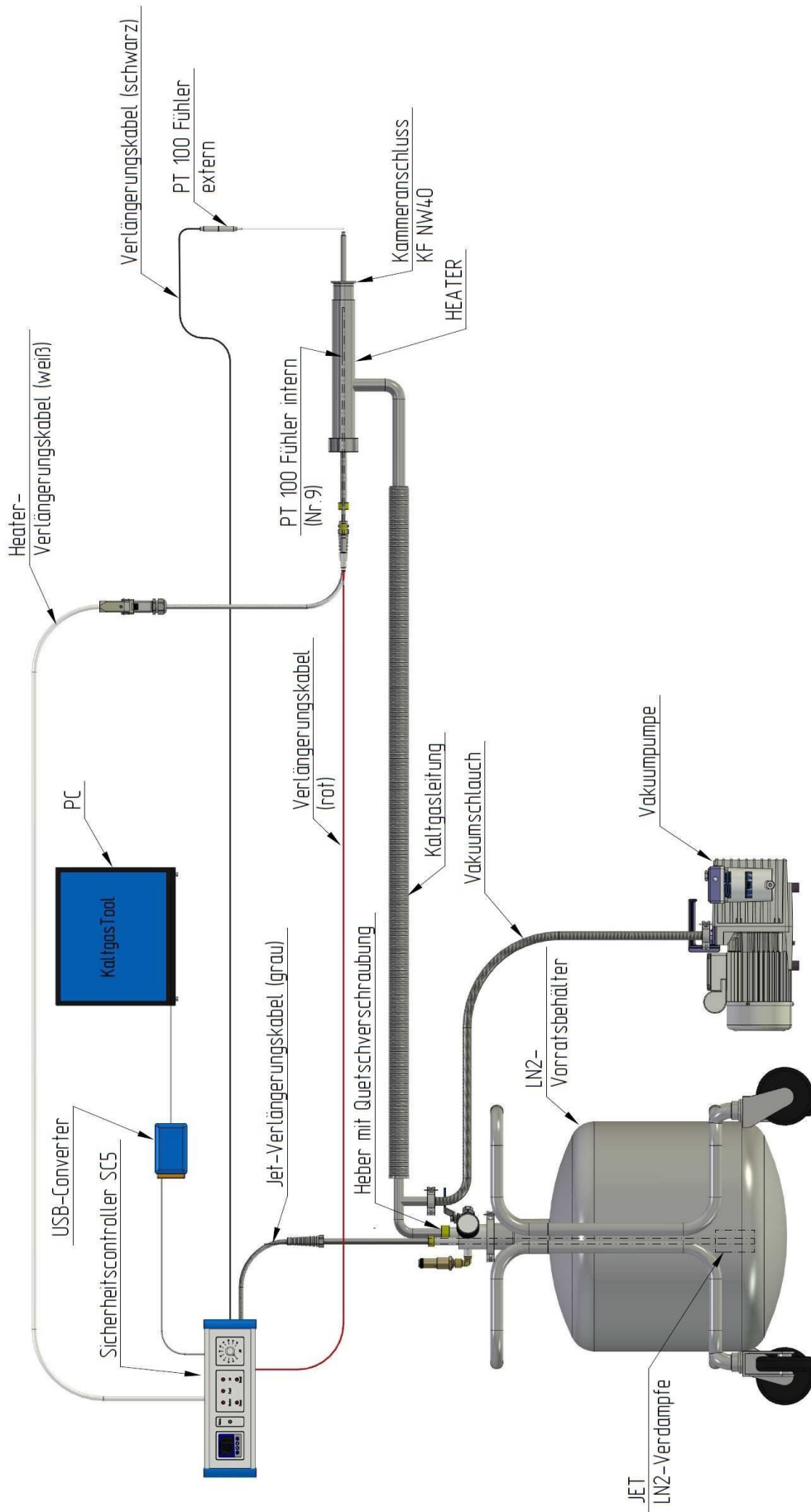
### **16.5 Konformitätserklärung Messer Cryotherm**

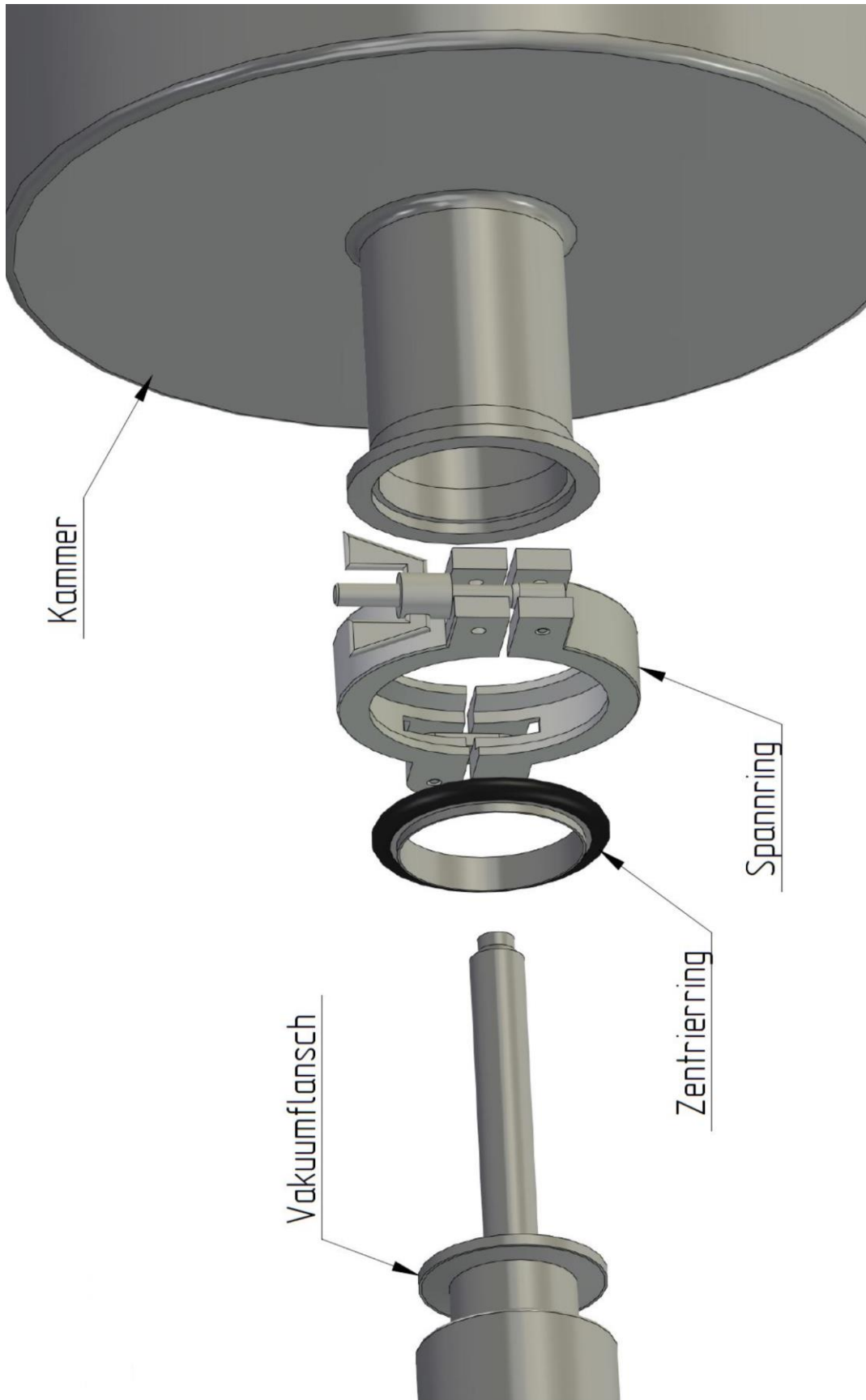
Flüssig Stickstoffbehälter mit einen Arbeitsdruck größer 0,5 bar.  
Druckgeräterichtlinie 97/23/EG

### **16.6 EMV Prüfung**

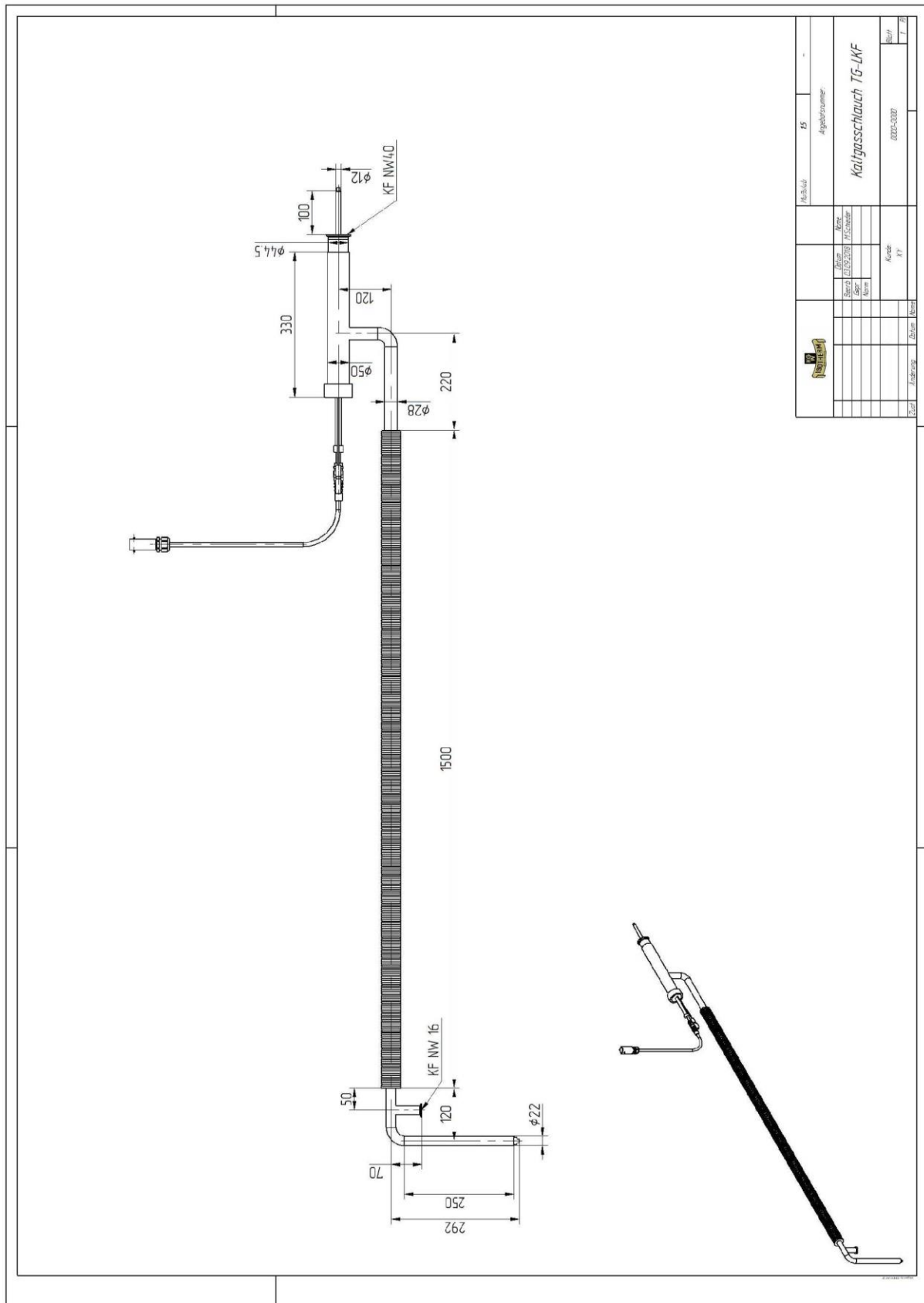
Prüfbericht Nr.: 4514C10

# 17. Aufbauzeichnungen





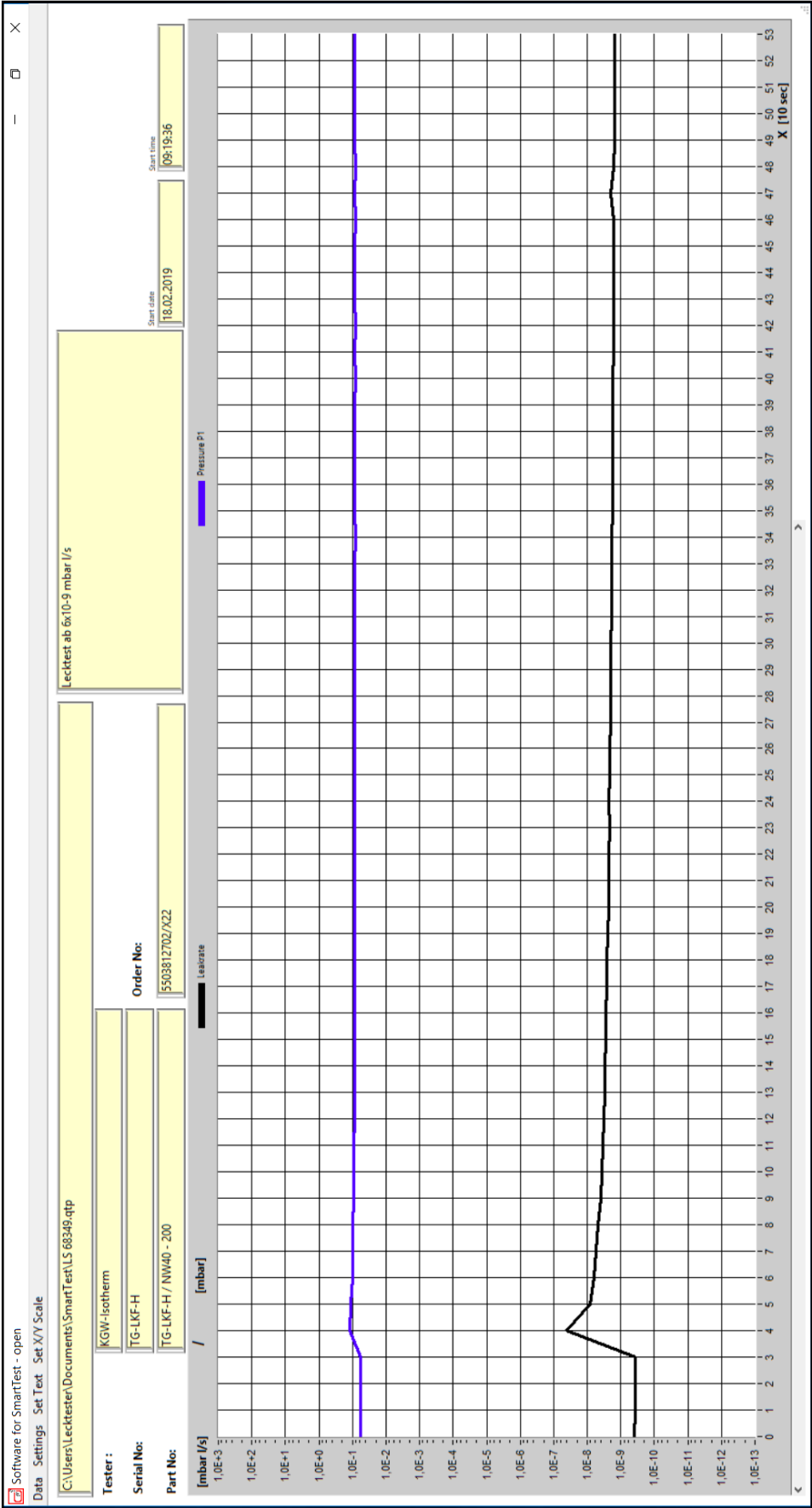
# 18. Detailskizze Schlauch



15		Aggregatbrücker	
Name		Kaltwasserschlauch TG-LKF	
Spezif. (DIN 15276)		PT-Schleife	
Material		Kunststoff	
Artcode		PT	
Teil		0000-0000	
Zust.		1	
Datum		17	

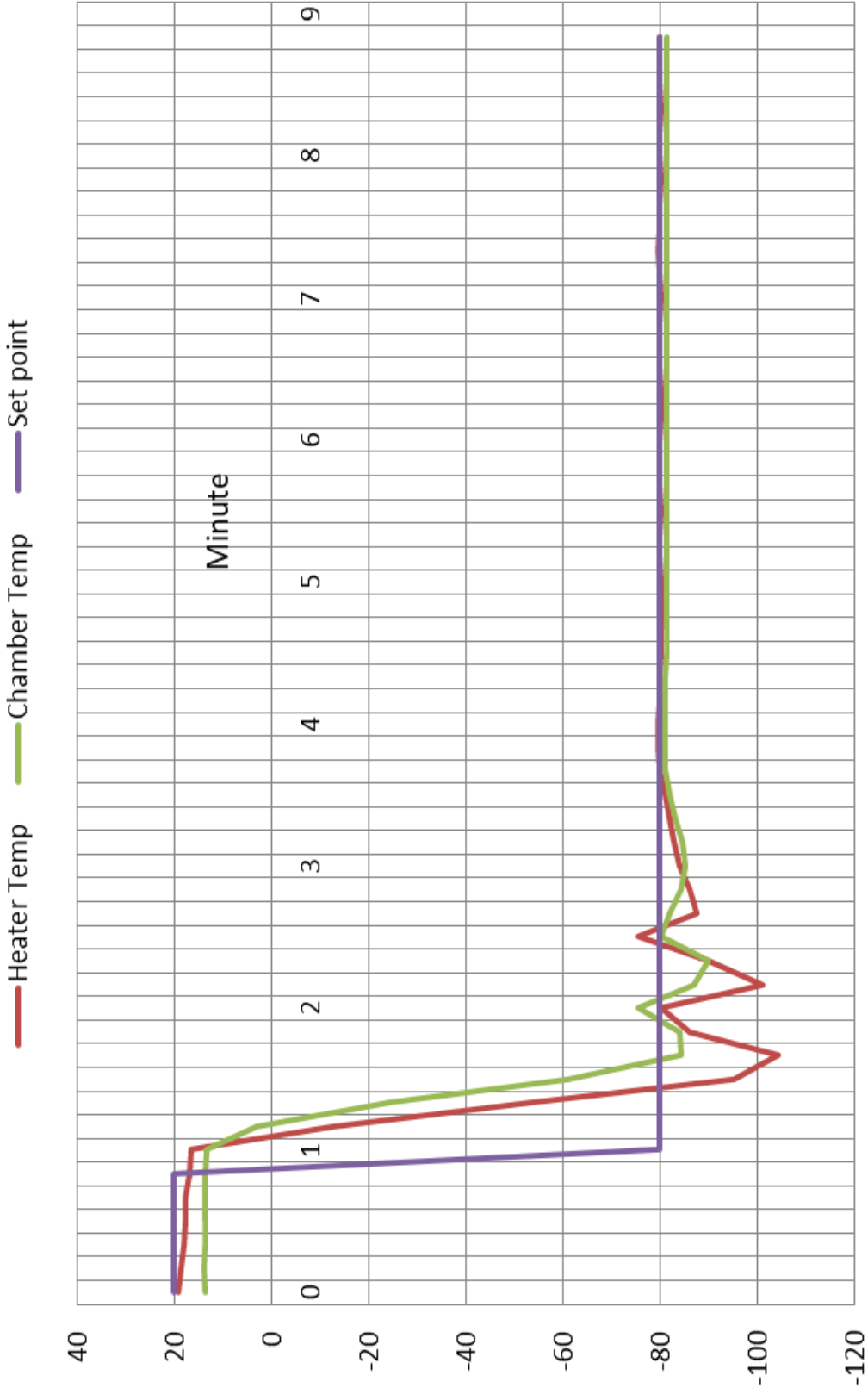


# He-Lecktestdaten

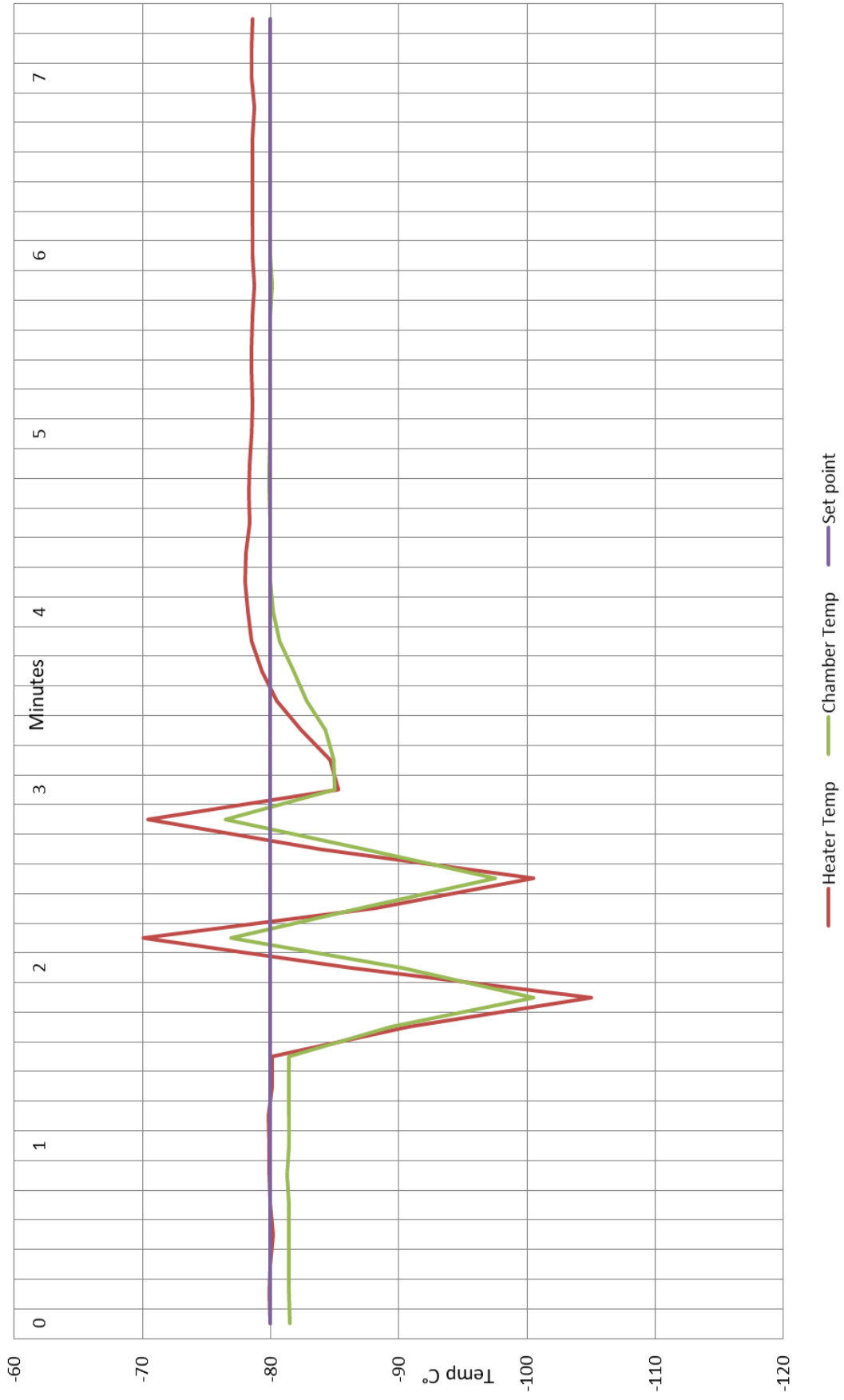


19. Probelauf

Autotune Heater sensor TG-LKF 63/50 (Jet 80%)



### Autotune chamber sensor TG-LKF 63/50 (Jet 80%)



# Test run TG-LKF 63/50

