

1. Anwendungsbereich

Diese Werknorm gilt für alle Kaltflächen aus Rohren (nachfolgend **Kaltfläche**) und für Kältemittelleitungen, die in **Bühler Alzenau**-Anlagen eingebaut sind.

2. Zweck

Diese Werknorm beschreibt die notwendigen Aktivitäten, Materialien und Voraussetzungen, die zu einer fachlich richtigen und druckgeräterichtlinien-konformen Herstellung und Prüfung von Kaltflächen und Kältemittelleitungen erforderlich sind (Richtlinie über Druckgeräte 97/23/EG).

3. Grundlegendes

Diese Norm beschreibt nur für den Fall der „guten Ingenieurpraxis“ die Bereiche Konstruktion, Herstellung und Prüfung. Kriterien die besagen, daß eine Kaltfläche nach „guter Ingenieurpraxis“ konstruiert, gebaut und geprüft werden darf, sind in der Norm LHH-N 090.218 aufgeführt.

Hinweis: Diese Norm kann bei **Kaltflächen** anderer Bauformen angewandt werden, wenn bei:

gefährlichen Fluiden: $V \leq 1\text{l}$ oder $p_s \times V \leq 25\text{bar} \times \text{l}$ (p_s = Betriebsdruck)
ungefährlichen Fluiden: $V \leq 1\text{l}$ oder $p_s \times V \leq 50\text{bar} \times \text{l}$ (V = Volumen)

Werden diese Grenzwerte überschritten, sind ggf. weiterführende Maßnahmen erforderlich (siehe LHH-N 090.012 und 090.013).

Bei **Kältemittelleitungen** sind die Grenzen entsprechend bei:

gefährlichen Fluiden: $DN \leq 25$ (**DN** = Nenndurchmesser)
ungefährlichen Fluiden: $DN \leq 32$ und $p_s \times DN \leq 1000\text{bar}$.

4. Vorgehensweise bei der „guten Ingenieurpraxis“

4.1 Auslegung und Konstruktion

Betriebsdruck: $p_s = 31 \text{ bar}$ (bei Polycold-Kryogeneratoren Stand 2001)

4.1.1 Rohre

Cu-Rohre (DIN EN 12449): SF-Cu DHP-R 200

Abmessungen: 8 x 1, 12 x 1, 15 x 1, 15 x 1,5 und 16 x 1

Edelstahlrohre (DIN EN ISO 1127): 1.4301 und 1.4541

Abmessungen: 12 x 0,5, 12 x 1, 14 x 1 und 16 x 1

4.1.2 Fittings

Kupfer Kapillarlötfittings nach DIN EN 1254-1

Edelstahl 1.4301 und 1.4541

4.2 Herstellung der Kältemittelleitung und der Kaltfläche

Lötungen: Lot Fontargen **AF 314** (Mat.-Nr. 102135879) für Cu-Cu und Cu-VA

- Alle Rohrenden sehr sorgfältig entgraten, lose Teile, z.B. Späne usw. entfernen.
- Alle miteinander zu verbindenden Flächen reinigen, bis das Material blank ist.
- Arbeitstemperatur ca. 650°C, jedoch 700°C nicht überschreiten!
- Während des Lötvorganges und bis zur Abkühlung der Lötstellen auf ca. 200°C müssen die Rohrleitungen mit Stickstoff oder Argon gespült werden!

Reinigung:

- Flussmittelreste entfernen!

Außenseite: Mit einem nassen Tuch reinigen, solange Lötstelle noch heiß ist!

Innenseite:

Kaltfläche: 3 Stunden mit warmem Wasser (ca. 80°C) spülen. Hierzu genügt eine geringe Durchflussmenge.

Kältemittelleitungen: Flussmittelreste sorgfältig entfernen (spülen). Nach der Reinigung sorgfältig trocknen.

Ausnahmefälle: bei der Endmontage kann die Reinigung der nicht zugänglichen Lötstellen entfallen.

4.3 Prüfung von Kaltflächen

1. Wasserdruckprüfung: 45 bar (1,43 x Betriebsdruck; siehe LHH-N 090.216 P. 5.3). Der Druck muß 30 Minuten anstehen. Das Bauteil erfüllt die Anforderungen, wenn kein sichtbares Leck vorhanden ist, der Prüfdruck über die Prüfdauer konstant bleibt und keine bleibenden Verformungen auftreten.

2. Ausblasen mit ölfreier Druckluft.

3. Vakuumprüfung: evakuieren auf 1×10^{-2} mbar.

Zur Beschleunigung der Prüfung kann die Erwärmung der Kaltfläche nützlich sein (Beseitigung der Restfeuchtigkeit).

4. Lecktest mit Helium (HV2, siehe Werknorm LHH-N 000.320).

5. Fluten mit Stickstoff oder Edelgas.

6. Öffnungen verschließen!

Bemerkung: An Kältemittelleitungen wird keine Druckprüfung durchgeführt, aber das Gesamtsystem muss nach Fertigstellung auf Dichtheit geprüft werden.

4.4 Rückverfolgbarkeit (Serialpflicht) von Kaltflächen

- Die Kaltflächen sind rückverfolgbar zu kennzeichnen.
- Protokolle zu o.g. Prüfungen bewahrt der Hersteller in den gesetzlich geregelten Fristen auf.

4.5 Zeichnungsangaben

Die Zeichnung muss folgende Angaben enthalten:

- Hergestellt und geprüft nach LHH-N 090.219.
- Der Kennzeichnungsort der Seriennummer muss in der Zeichnung angegeben werden.