

 UniversitätsSpital Zürich		Direktion Immobilien	
Dokumentenart	Richtlinie	Versionsdatum	15.12.2016
Erlassen durch	Direktion Immobilien	Gültig ab	15.12.2016
Geltungsbereich	USZ	Ersetzt	1.0
ErstellerIn		Kurztitel	13 Kälteanlagen

Richtlinie: 13 Kälteanlagen

Änderungen

Datum	Version	Kürzel	Beschreibung
15.12.16	V2.0	JAGTO	Einfügen Kapitel 1.6 Umluftkühlgeräte

Inhaltsverzeichnis

1. Beschreibung	3
1.1. Allgemeines	3
1.2. Kälteverbund	3
1.3. Steuerungs- und Regulierungskonzept Kälte	3
1.4. Verbrauchernetz	3
1.4.1. Allgemeines	3
1.4.2. Regulierventile	3
1.4.3. Energiemessung Pumpenkaltwasser	4
1.5. Noteinspeisung Kälte	4
1.6. Umluftkühlgeräte	5
2. Technische Daten	6
2.1. Pumpenkaltwasser	6
2.2. Prüfungen	6
2.2.1. Wasserdruckprobe	6
2.2.2. Qualität der Schweissnähte, Röntgenprüfung	6
3. Technische Dokumentationen	7
3.1. Bedienungsanleitung	7
3.2. Planunterlagen	7
3.3. Anlage Übersichtsschema	7
3.4. Beschriftungen	7
3.4.1. Beschriftung der MSR-Feldgeräte	7
3.4.2. Beschriftung der Sicherheitsschalter	7
3.4.3. Medienpfeile	7
3.4.4. Handräder	7
4. Fabrikatliste	8
4.1. Allgemeines	8
4.2. Komponenten	8
5. Korrosionsschutz für Kaltwasserführende Leitungen	10
5.1. Aufbau	10
5.1.1. Untergrundbehandlung / Grundierung	10
5.1.2. Korrosionsschutz für zu isolierende Rohrleitungen	10
6. Bezeichnungen und Abkürzungen	11

1. Beschreibung

1.1. Allgemeines

Die USZ-Richtlinien sind bei der Planung und Realisierung von Neu-Installationen und bei Ergänzungen und Änderungen von bestehenden Installationen im Universitätsspital Zürich zu berücksichtigen. Abweichungen sind in jedem Fall mit dem Vertreter des Kantonalen Hochbauamtes/Gebäudetechnik (HBA/GT) und dem Universitätsspital Zürich (USZ, Technischer Dienst TEC) vorgängig zu besprechen. Die nachstehenden Ausführungen sind in Ergänzung zu den massgeblichen gesetzlichen Bestimmungen wie der BBV I des Kantons Zürich, den einschlägigen Normen sowie den Technischen Richtlinien des HBA/GT 242-243 anzuwenden.

Zweck der Richtlinien ist die Erhöhung der Versorgungssicherheit, Erleichterung des Unterhaltes, Beschränkung der Lagerhaltung von Ersatzmaterial, Vergleiche über das Betriebsverhalten und Einhaltung des Energiekonzeptes.

Bei der Planung und Ausführung von Installationen hat die Versorgungssicherheit erste Priorität.

Die Unterlagen wie hydraulische Prinzipschemata, Planunterlagen, Materialauszüge, usw. müssen vor der Ausschreibung oder Ausführung dem USZ TEC und dem HBA/GT vorgelegt werden.

Nach Abschluss der Installation sind die Revisionsunterlagen zu erstellen und gemäss Verteilschlüssel abzugeben. Zu den Revisionsunterlagen gehört das Korrigieren (von Hand) des Übersichtsplanes PKW (Mst 1:500).

1.2. Kälteverbund

Die Kältezentralen Kernzone und Küchentrakt sind zu einem Kälteverbund zusammengeschlossen. Die Kältezentrale Nordtrakt 1 kann vom Verbund her versorgt werden und beschränkt selber in den Verbund einspeisen. Ein Speicher im Küchentrakt stellt den Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch her. Die drehzahlregulierten Netzpumpen befinden sich ebenfalls in der Zentrale Küchentrakt.

1.3. Steuerungs- und Regulierungskonzept Kälte

Das Management der Kältemaschinen erfolgt von einem übergeordneten Rechner vollautomatisch und energieoptimiert. Das Zu- und Wegschalten der Kältemaschinen erfolgt aufgrund des Speicherladezustandes unter Berücksichtigung verschiedener Kriterien. Die Betriebszustände der Kälteanlagen werden vom übergeordneten Rechner laufend überwacht und Störungen an das USZ-Gebäudeleitsystem weitergegeben.

1.4. Verbrauchernetz

1.4.1. Allgemeines

Das Kältenetz ist aus dem Übersichtsplan Pumpenkaltwasser ersichtlich.

Die Vorlauftemperatur im Kaltwassernetz beträgt 6°C, die Rücklauftemperatur 14°C. Alle Verbraucher sind mit Durchgangsventilen auszurüsten. Der minimale Differenzdruck an den Verbrauchern wird am äussersten Netzpunkt auf 0.5 bareingestellt. Auslegung der Verbraucher VL= 8°C, RL = 14°C.

1.4.2. Regulierventile

Die Regulierventile müssen auf einen maximalen Differenzdruck von 4 bar ausgelegt sein.

1.4.3. Energiemessung Pumpenkaltwasser

Es sind Messgeräte einzubauen, welche entsprechend der aktuell gültigen Verordnung des EJPD über Messgeräte für thermische Energie zugelassen sind.

Die Messungen sind so zu planen und auszuführen, dass eine grösstmögliche Messgenauigkeit erreicht werden kann. Die optimale Platzierung der Apparate und Messfühler muss frühzeitig (entsprechende Messtrecke, Massenstromrichtung, Fühlerplatzierungen) mit den Fabrikateinbau-Vorschriften abgestimmt werden. Der Volumenmessteil ist im Rücklauf (Leitungsteil mit variablem Durchfluss) einzubauen.

Der Einbau von traktweisen Energiemessstellen wird laufend bei den Sanierungen ausgeführt. Werden Verbraucher mit einer Gesamtleistung >100 kW geplant müssen Energiemessstellen eingebaut werden. Die Elemente der Energiemessung müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Volumenstrom-Messgeber Für variablen Massenstrom mit Impulsgeber. Für den Ausbau zur Revision ist ein Passstück an Ort zu und Stelle zu deponieren, welches zu bezeichnen ist. In Abstimmung mit USZ TEC kann -anstelle eines Passstücks- eine Umgehung eingebaut werden.

- Temperatur-Fühler in "4-Leiter-Messtechnik" auszuführen, Fühler gepaart und mit Rechenwerk abgeglichen. Einbau im variablen Massenstrom.

- Energierechner Anzeige von Wärmeleistung in kW und Durchfluss in m³ mit 4-20 mA-Ausgang. Anzeige der Wärmemenge in kWh summiert (erzeugt einen potentialfreien Impuls pro 10 kWh zur Fernübertragung).

Der Einbauort der Mess- und Zähleinrichtungen ist mit dem USZ TEC abzustimmen. Die Mess- und Zähleinrichtungen müssen M-BUS-/GLT-fähig respektive kompatibel zum Leitungssystem des USZ sein und in Abstimmung mit dem TEC auf das Leitsystem aufgeschaltet werden.

Die gesamte Wärmemengenmessung ist vom Lieferanten zu kontrollieren, in Betrieb zu setzen und zu plombieren. Bei der Übergabe an USZ TEC ist das offizielle Lieferanten-Protokoll abzugeben.

1.5. Noteinspeisung Kälte

Zur Sicherstellung der Kälteversorgung wird generell keine Noteinspeisung von Trinkwasser in das Kältenetz vorgesehen. Die Anforderungen und die Möglichkeiten zur Sicherstellung der Verfügbarkeit der Kälteanlagen sind in Abstimmung mit USZ TEC zu klären.

1.6. Umluftkühlgeräte

Kommen Umluftkühlgeräte (ULK) zum Einsatz, muss mit dem PL USZ abgeklärt werden, welche Sicherheitsvorkehrungen gegen Wassereintrich getroffen werden müssen. Der Standardaufbau ist wie unten beschrieben auszuführen. Dies insbesondere bei der Kühlung von Technikräumen z.B. Netzwerk-Schaltschränken usw., welche wenig frequentiert werden.

- Um das PKW-Netzes stabil und regelbar zu halten, muss in der Regel eine Netztrennung vorgesehen werden. Ausnahmen sind mit dem Betrieb abzugleichen.
- Unterhalb von jedem ULK muss eine Auffangwanne installiert werden, welche die gesamte Grösse (l x b) des ULK überragt (inkl. Anschlussarmaturen).
- Die Auffangwanne muss über einen Ablauf verfügen, welcher an ein Entwässerungssystem angeschlossen ist.
- In der Auffangwanne und auf dem Raumboden ist ein Wassermelder zu installieren. Gibt einer dieser Wassermelder an, werden zwei in den Vor- und Rücklauf des PKW eingebaute Schnellschlussventile angesteuert und geschlossen.
- Spricht einer der Wassermelder an, wird ein Alarm ans Gebäudeleitsystem (GLS) abgegeben.
- Die beiden Schnellschlussventile müssen möglichst nahe an die Netztrennung bzw. das ULK gebaut werden.
- Prinzipiell werden Systeminternen Störmeldungen oder Sammelalarme des ULK nicht auf das GLS Aufgeschaltet.
- Um technische Störungen des ULK zu registrieren wird in temperaturkritischen Räumen, wie z.B. Netzwerk-Schaltschränken, ein externer Temperaturfühler verbaut. Mit diesem wird ein Temperatur-Alarm HOCH generiert welcher ans GLS weitergegeben wird.

2. Technische Daten

2.1. Pumpenkaltwasser

- Betriebsdruck am Expansionsgefäß: 3.2 bar (465 m ü. M.)
- Höchster Anlagepunkt: 492 m ü. M. (Nordtrakt 1, Geschoss F)
- maximaler Pumpendruckhöhe: 40 m
- Systemnenndruck: PN 16
- Betriebstemperaturen VL/RL: 6/14 °C
- Höchster Druck in Anlage: 6.8 bar

2.2. Prüfungen

2.2.1. Wasserdruckprobe

Prüfdruck: 10 bar

Die Durchführung der Wasserdruckprobe hat vor der Inbetriebnahme des Systems zu erfolgen. Sie ist mit einem Druck- und Temperaturschreiber während 24 Stunden ohne Unterbruch aufzuzeichnen. Beginn und Ende der Prüfung sind mit USZ TEC festzulegen. Die Daten sind der zuständigen Fachbauleitung vor der Inbetriebnahme des Systems unterzeichnet abzugeben und bestätigen zu lassen.

2.2.2. Qualität der Schweissnähte, Röntgenprüfung

Der Bauherr behält sich vor die Kälteleitungen einer Röntgenprüfung zu unterziehen. Die Schweissnahtqualität muss dem Stand der Technik entsprechen. Die Schweissnähte werden anhand der Prüfvorschrift nach EN 1435:1997 + A1:2002 + A2:2003 geprüft und beurteilt. Die Kosten der Röntgenprüfung gehen zu Lasten des Bauherrn. Muss die Prüfung wegen mangelnder Schweissnahtqualität wiederholt werden, gehen die Kosten zu Lasten des Unternehmers.

3. Technische Dokumentationen

3.1. Bedienungsanleitung

Spätestens mit der Lieferung der Revisionsunterlagen (gemäss Ziff. 3.6 Technische Richtlinie 200, HBA/GT,) müssen die Betriebsbewilligungen und Messprotokolle sowie eine verständliche Bedienungsanleitung USZ TEC übergeben werden.

Zur Vorabnahme ist ein Entwurf der kompletten Dokumentation (inkl. Planunterlagen, Anlagenschema etc.) als PDF zur Prüfung abzugeben. Die Lieferung der Revisionsunterlagen hat spätestens eine Woche vor der Abnahme zu erfolgen. Ohne Vorlage der Dokumentation findet keine Abnahme statt. Für wartungsbehaftete Anlagen muss ein Wartungsvertrag vorliegen.

3.2. Planunterlagen

Umfang:

USZ TEC 2-fach, farbig angelegt + 1 CD (.dwg, .dxf und PDF-Datei)

HBA/GT 1-fach, schwarz-weiss + 1 CD (.dwg, .dxf und PDF-Datei)

Faching. 1-fach, farbig angelegt

3.3. Anlage Übersichtsschema

Eine schematische Darstellung der Anlage, worin alle wesentlichen Elemente eingezeichnet sind, ist in der Traktverteilstation aufzuhängen. In diesem Übersichtsschema sind auch die automatischen Regel- und Steuervorgänge mit allen Regelgeräten, Messfühlern sowie die Absicherung der Anlage mit Sicherheitsventilen, Wassermangelsicherung usw. einzutragen.

Die Beschriftung des Übersichtsschemas darf keine firmenbezogenen Abkürzungen enthalten. Die Angaben von Typennummern, Leistungsdaten, usw. müssen gut leserlich sein. Ausführung farbig auf Tafel aufgezogen, mit matter Schutzfolie. Das Anlage-Übersichtsschema ist zusätzlich auf einer CD (als .dwg-, .dxf- und PDFDatei) abzugeben.

3.4. Beschriftungen

3.4.1. Beschriftung der MSR-Feldgeräte

Die Beschriftung der MSR-Feldgeräte hat nach den USZ-Richtlinien Kapitel 18 zu erfolgen. Die Bezeichnungsschilder und die Medienpfeile sind vom USZ TEC vor der Ausführung bestätigen zu lassen. Die Befestigung der Schilder erfolgt mit Briden und Schildträgern auf den isolierten Leitungen oder bei Sockelpumpen direkt auf dem Pumpensockel.

3.4.2. Beschriftung der Sicherheitsschalter

Die Sicherheitsschalter für die vom Kälteinstallateur gelieferten Apparate, wie Pumpen, müssen durch den Kälteinstallateur gemäss USZ-Richtlinie Kapitel 18 beschriftet werden.

3.4.3. Medienpfeile

An mehreren Stellen im System sind Medienpfeile (zinkgelb RAL 1018) mit der Aufschrift "PKW-Vorlauf" oder "PKW-Rücklauf" gemäss USZ-Richtlinie Kapitel 18 anzubringen.

3.4.4. Handräder

Der Kälteunternehmer organisiert die korrekte Bemalung der Handräder gemäss USZ-Richtlinie Kapitel 18.

4. Fabrikatliste

4.1. Allgemeines

Aus Wartungsgründen ist auf eine möglichst einheitliche Fabrikat-Wahl zu achten. Die Entscheidung über die Fabrikat-Wahl liegt beim HBA/GT und dem Universitätsspital.

Die unten aufgeführten Fabrikate geben den Hinweis auf die minimal gewünschte Qualität der Ausführung. Es soll dem Anbieter jedoch freistehen, auch nicht aufgeführte Fabrikate zu empfehlen/zu offerieren, sofern diese mindestens qualitätsmässig und funktionell den vorgegebenen entsprechen. Fabrikate die von der Liste abweichen sind speziell zu vermerken.

4.2. Komponenten

Komponente:	Fabrikat:	Typ:
Rohrleitungen aus: nahtlosen Siederohren nach EN 10210 (DIN 2448), S235JRH (St 37.0)		
Gewinderohre: mittelschwer, schwarz, nahtlos Abmessungen nach EN 10255-M (DIN 2440), EN S195 (St 33) Formstücke: analog Rohrleitungen		
Neuanlagen können in Absprache mit USZ TEC im Pressfitting-System (Chromstahl) erstellt werden. Die Druckstufe ist je nach Objekt anzupassen bzw. ab- zuklären		
Flanschverbindungen: Vorschweissflansche EN 1092-1(DIN 2633), Werkstoff St 37.2, Nenndruck 16 bar, Schrauben, Muttern und Unterlagsscheiben Chrom- stahl V4A		
Schwingungsdämpfer: mit Flanschanschluss und Zugsbegrenzung Wellrohr aus nichtrostendem Stahl	BOA	Epsilon
Thermometer: Stangenthermometer mit Schutzrohr aus Stahl und Einschweissmuffe, korrekter Messbereich	HubaControl	Sika
Thermometer: Bimetallthermometer mit Isolierhülse PVC Schutzrohr aus Edelstahl und Einschweissmuffe korrekter Messbereich	Baumer \varnothing min. 100 mm	TB100/212.152-11T
Manometer: Rohrfederanometer Messbereich 0-6 bar	Baumer	DR 100.211.111/065
Manometerabspernung: Manometer-Absperrventil Edelstahl	Baumer	N 05008.0003
Messanschlüsse: Messnippel	Twinlock	

Komponente:	Fabrikat:	Typ:
Entleerung/Entlüftung: Kugelhahn 1/2" aus Messing verchromt mit Aussengewinde 3/4" und Kappe		
Absperrventile: Kugelhahn, Flanschausführung PN16 Werkstoff Grauguss, Kugel und Achse rostfreier Stahl 2-Komponenten-Epoxidanstrich	Klinger	Ballostar
Rückschlagventil für Einbau zwischen Flanschen: PN16, Werkstoff rostfreier Stahl	Huber/Tobler	Gestra Disco CB 14
Schmutzfänger: mit Flanschanschluss PN 16, Werkstoff Grauguss oder rostfreier Stahl mit 2-Komponenten-Epoxidanstrich Sieb aus nichtrostendem Stahl	Samson	2N
Bezeichnungsschilder für Apparate und Regulier- feldgeräte: aus Kunststoff schwarz, 100x45 mm, gemäss USZ-Richtlinie 18.3 Befestigung mit Schildträger und Briden		
Medienpfeile: selbstklebend, 150x30 mm, 2 Schriftzeilen, zinkgelb RAL 1018, gemäss USZ-Richtlinie 18.8		
Sockelpumpen: mit Gleitringdichtung, Kaltwasserausführung Zinkchromatgrund. und 2-Komp.-anstrich für Drehstrom 3x400 V/ 50 Hz	Häny Biral KSB	
Rohreinbaupumpen: mit Gleitringdichtung, Kaltwasserausführung Zinkchromatgrund. und 2-Komp.-anstrich für Drehstrom 3x400 V/ 50 Hz	Häny Biral KSB	
Membranausdehngefässe: mit flex. Anschlussschlauch, Inbetriebnahme durch Lieferanten, Störungsfernanzeige	Stücklin	Pneumatex
Sicherheitsventile: federbelastet, werkseitig eingestellt	Stücklin	Leser/Ramseyer
Energierechner: elektronischer Zähler mit Analogausgang 4-20 mA galv. getrennt, für Leistung in kW und Durchfluss in m3, potentialfreier Impulsausgang für Energie in kWh	Krohne Aqua Metro	Calec MCP
Durchfluss-Messgeber: magnetisch induktive Messung oder Flügelradzäh- ler Impulsausgang für Volumeneinheit Volumenstromanzeige auf Geber	GWF Aquametro Krohne	
Rohraufhängungen: Kälterohrschellen mit integrierter Isolation und zentralem Befestigungsgewinde ohne vorstehende Laschen (Überbauung)	AGI Hilti	

5. Korrosionsschutz für Kaltwasserführende Leitungen

5.1. Aufbau

Die Untergrundbehandlung und Grundierung hat vor der Montage zu erfolgen. Der Korrosionsschutz wird nach der Montage und dem Grundieren der Schweissnähte und Ausbessern der Schäden ausgeführt.

5.1.1. Untergrundbehandlung / Grundierung

- Rohre und Formstücke sind durch den Lieferanten vorzubehandeln, wobei die Rohrenden abzukleben sind.
- Untergrundreinigung durch sandstrahlen bis zu einem Reinheitsgrad SA 2½ nach DIN 55928 Teil 4
- 1x Grundanstrich mit 2-Komponenten-Epoxiharz-Zinkphosphatfarbe, Schichtdicke ca. 60 µm. Fabrikat z.B. Inertol Incosit EG Phosphat.
- 1x Zwischenanstrich mit 2-Komponenten-Epoxi-Eisenglimmerfarbe, Schichtdicke ca. 120 µm. Fabrikat z.B. Inertol Icosit EG 1 DB 703.
- Zur Ausbesserung von Transportschäden sowie für Schweissnähte und Anstriche von Formstücken muss nach dem Reinigen (Entfetten und Schleifen bis Reinheitsgrad St 3 nach DIN 55928) des Untergrundes wie folgt grundiert werden (nach der Fertigmontage):
Grundanstrich mit 2-Komponenten-Epoxiharz-Zinkphosphatfarbe, Schichtdicke ca. 60 µm. Fabrikat z.B. Inertol Incosit EG Phosphat.
Anstrich mit 2-Komponenten-Epoxi-Eisenglimmerfarbe, Schichtdicke ca. 120µm. Fabrikat z.B. Inertol Icosit EG 1 DB 703.

5.1.2. Korrosionsschutz für zu isolierende Rohrleitungen

- Das gesamte Leitungsnetz wird isoliert.
- Über die aufgeführte Grundierung wird der spezielle Korrosionsschutzanstrich gemäss nachfolgender Spezifikation angebracht:
1x Deckanstrich mit 2-Komponenten-Epoxiharz-Eisenglimmerfarbe, Schichtdicke ca. 80 µm, Fabrikat z.B. Inertol Icosit EG dunkelgrau 702
- Die Schichtdicke des gesamten Anstriches muss mindestens 140 µm betragen.
- Bezüglich Verarbeitungsmethoden und Wartezeiten zwischen den Arbeitsgängen sind die Angaben im technischen Merkblatt des Lieferanten zu beachten.
- Es ist speziell darauf zu achten, dass auch die Rohrleitungsteile im Bereich unter den Rohrleitungs-Befestigungsschellen mit einem Grund- und einem Zwischenanstrich beschichtet werden.

6. Bezeichnungen und Abkürzungen

Abkürzung	Beschrieb
ERG	Energie-Rückgewinnung
EV	Energie-Rückgewinnungs-Verbund
KM	Kältemaschine
KT	Kühlturm
KV	Kälteverbund
PKW	Pumpenkaltwasser
RKW	Rückkühlwasser