

Charité Hausstandard

434 Kälteanlagen

Dieser Hausstandard ist für alle Baumaßnahmen an der Charité - Universitätsmedizin Berlin (kurz Charité) bindend und gilt in allen Liegenschaften der Charité.

Die Festlegungen dieses Hausstandards ergänzen die verbindlichen deutschen und internationalen Normen, Richtlinien und Empfehlungen.

Der Hausstandard ist mit Freigabe durch die Baudienststelle der Charité und der Charité CFM Facility Management GmbH die Grundlage zur Aufstellung der Bedarfsplanung und die sich daraus ergebenden weiteren Planungsschritte.

Abweichungen sind im Einzelfall zulässig, bedürfen jedoch der Einzelfallgenehmigung.

Bezogen auf den Stichtag der Freigabe ist der Einfluss auf laufende Planungen und Bauprojekte im Einzelfall zu prüfen. Eine rückwirkende Gültigkeit für bereits in Betrieb befindliche Anlagen ist nicht vorgesehen und bedarf einer Einzelfallprüfung.

Vervielfältigung und Überlassung an Dritte ist nur mit Genehmigung der Baudienststelle der Charité und der Charité CFM Facility Management GmbH gestattet.

| | Funktion | Name | Datum | Unterschrift |
|-------------|------------------|-----------|------------|---|
| Freigegeben | Baumanagement | Bruchmann | 30.01.2020 | elektronisch erstellt, ohne Unterschrift gültig |
| Freigegeben | Geschäftsführung | Maßwig | 07.02.2020 | elektronisch erstellt, ohne Unterschrift gültig |
| Freigegeben | Baudienststelle | Brinkmann | 31.01.2020 | elektronisch erstellt, ohne Unterschrift gültig |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1. Allgemeines..... | 3 |
| 2. Kälteanlagen (KG 434)..... | 4 |
| 2.1. Kälteerzeugungsanlagen | 4 |
| 2.2. Rückkühlanlagen | 4 |
| 3. Kaltwasserverteilnetz | 5 |
| 3.1. Kälteverteilnetz innerhalb von Gebäuden..... | 5 |
| 3.2. Kälteverteilnetz außerhalb von Gebäuden | 6 |
| 3.3. Armaturen..... | 7 |
| 3.4. Medien- und Armaturenkennzeichnung | 7 |
| 3.5. Kälte­dämmung..... | 7 |
| 3.6. Pumpen | 8 |
| 3.7. Befestigungssysteme..... | 8 |
| 3.8. Wasseraufbereitung..... | 9 |
| 4. Kälteabnehmer | 9 |
| 4.1. Lastmanagement | 9 |
| 4.2. Hygienisch kritische Bereiche | 9 |
| 4.3. Umluftkühler | 9 |
| 4.4. Medizinische Großgeräte..... | 10 |
| 5. Sonstiges | 10 |
| 5.1. Leckagesensoren | 10 |
| 5.2. Kältemengenzähler | 10 |

1. Allgemeines

In der Charité gibt es diverse Funktionen, die sehr unterschiedlich ausgeprägt sind. So gibt es neben den Primärprozessen Heilen, Pflegen und Lehre noch diverse Sekundärprozesse, die für das Krankenhaus ebenso wichtig sind.

Die Charité hat für die unterschiedlichsten Anwendungen im Zusammenhang mit der Errichtung und dem Betrieb von Kälteanlagen über das gültige Normenwerk hinaus Festlegungen getroffen, die keine Abweichung vom Stand der Technik darstellen, sondern eher ergänzend zu betrachten und zu befolgen sind. Sie leiten sich aus der Besonderheit der Aufgaben eines universitären Klinikums ab.

Die zwischen Charité und dem Land Berlin geschlossene Klimaschutzvereinbarung, ist bei der Planung der Kälteversorgungsanlage zu berücksichtigen. Zur Erreichung der in der Vereinbarung genannten Ziele, hat der Planer im Rahmen der Vorplanung verschiedene Planungsvarianten (z.B.: Erzeugung, Art der Rückkühlung, BHKW, Betonkernaktivierung, Eisspeicher, Fassadengestaltung, Kältemittelwahl, KWK, etc.) zu erbringen. Um einen möglichst niedrigen Kältebedarf zu erzielen, sind hochbauliche Maßnahmen wie Verschattung, Dämmung und Fensterflächen, anlagentechnischen Lösungen vorzuziehen. Verschiedene Varianten sind im Rahmen der Vorplanung vorzustellen.

Für sensible Bereiche wie zum Beispiel OP, Intensivstationen (ITS), Tierhaltung, Labore und andere Räume mit erhöhten Anforderungen sind Redundanzkonzepte, unter Berücksichtigung der Versorgungssicherheit sowie Energieeffizienz (halbiertes Massstrom, $\frac{1}{4}$ Druckverlust, $\frac{1}{8}$ Stromverbrauch) zu erstellen und projektspezifisch mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Wahl der Erzeugung, Speicher- und Rückkühlungssysteme haben auf Grundlage eines Wirtschaftlichkeitsnachweises / -berechnung zu erfolgen. Dabei sind neben den Investitionskosten auch die Betriebskosten der Erzeugung, Rückkühlung und Wasseraufbereitung über die gesamte Nutzungsdauer von 20 Jahren zu betrachten. Diese Berechnung ist schon in einer frühen Projektphase, spätestens aber vor Beginn der Entwurfsplanung, dem Betreiber zur Zustimmung zu übergeben.

Grundsätzlich ist auf Insellösungen, wie dem Einsatz von Splitgeräten, zu verzichten. Alle Neubauten / Installationen sind in die bestehende Infrastrukturen zu integrieren. An allen Standorten sind sie daher an bestehende Klimakaltwasserringe anzubinden. Die Einbindung wird im Abschnitt Gebäudeeinspeisung beschrieben.

Sollte die Kälteinfrastruktur nicht ausreichend sein und eine Erweiterung erforderlich wird, dann sind zusätzliche zentrale Erzeugungszentralen in Rücksprache mit dem Auftraggeber zu planen und wie nachfolgend beschrieben zu errichten.

Die Kennzeichnung und Beschilderung ist auf der Grundlage des Anlagenkennzeichnungssystems (AKS) der Charité vorzunehmen.

2. Kälteanlagen (KG 434)

2.1. Kälteerzeugungsanlagen

Kälteerzeugungsanlagen müssen den Anforderungen der neusten Ökodesign-Richtlinie für eine wirtschaftliche und energieeffiziente Kälteerzeugung erfüllen.

Hocheffiziente Kälteerzeugungssysteme mit einem ESEER (European Seasonal Energy Efficiency Ratio) von größer/gleich 9,5 sind zu nutzen.

Sämtliche Aggregate sind mit Ihren Betriebszuständen und Parametern auf die GA aufzuschalten. Es muss gewährleistet sein, dass alle Aggregate nach einem Stromausfall mit den vorher eingestellten Parametern wieder selbstständig in die Prozesse zurückschalten (Selbstanlauf).

Weiterhin sind sämtliche Aggregate für die Wartung und Instandhaltung gut zugänglich anzuordnen. Die notwendigen Hilfsmittel für die Auslesung von Werten, Kennlinien sind an den Auftraggeber zu übergeben (Auslesegeräte, Software, Zugangscodes usw.).

Die Aggregate sind schalltechnisch zu entkoppeln. Mehrere Aggregate auf einem Montageblock/-fundament/-sockel/-platte sind unzulässig.

Zur Früherkennung und zur Vorbeugung vor gesundheitsgefährdenden Situationen, sind in den Betriebsräumen von Kälteerzeugungsanlagen, Gaswarneinrichtungen zu installieren. Sämtliche Alarmer aus dieser Gaswarneinrichtung sind auf einer bestehenden Gebäudeleittechnik zu visualisieren.

2.2. Rückkühlanlagen

Auf Grund des bei Verdunstungskühlung einhergehenden hygienischen Risikos, wird eine trockene Rückkühlung bevorzugt. Ebenso sind hybride Lösungen zu bevorzugen.

Im Freien verlegte Rohrleitungen zu Rückkühlanlagen, die nicht konditionierte Medien führen, sind mit einer Rohrbegleitheizung zu versehen.

Sollte eine Glykol-Wasser-Mischung zum Einsatz gelangen ist eine dichte Auffangwanne vorzusehen.

3. Kaltwasserverteilnetz

Die Gebäude sind über eine Hausanschlussstation, mit einer Netztrennung an das Klimakaltwassernetz anzuschließen. In der Anschlussleitung zur Hausanschlussstation sind primärenergieseitig mit Wärmemengenzählern zu installieren. Näheres dazu im Kapitel Zähler.

Die Leitungsführung ist generell so zu wählen, dass der kürzeste Weg zu den Verbrauchern gegeben ist. Die Leitungen sind zu dämmen und dürfen nicht zusammen mit weiteren wärmeleitenden Leitungen, z.B. Rohrleitungen der Wärmeversorgung, gemeinsam in Steiggeschächten installiert werden.

Die Leitungsführung in den Etagen liegt in den Fluren. Die davon abgehenden Leitungen zu den Verbrauchern sind mit Absperrarmaturen zu versehen, die vorzugsweise ebenfalls in den Fluren vor den Verbrauchern verortet werden sollen.

Bei Gebäudenetzen ohne Netztrennung dürfen nur 2 Wege Ventile an den Endverbrauchern eingesetzt werden. Bei vorliegender Netztrennung 3 Wege Ventile. In jedem Fall hat eine Netzüberwachung zu erfolgen.

Das Leitungssystem ist vor Inbetriebnahme nachweislich zu spülen.

Die Dämmung ist in diffusionsdichter Form auszuführen, die in personenberührten Bereichen bis zu einer Höhe von 2,20 m zusätzlich mit einer Blechummantelung zu schützen ist.

Hinsichtlich des Korrosionsschutzes ist das AGI Arbeitsblatt Q151 zu berücksichtigen.

3.1. Kälteverteilnetz innerhalb von Gebäuden

Kälteverteilnetze sind in Stahl und geschweißten Verbindungen auszuführen. Für Gebäudeinstallationen mit kleineren Nennweite (bis ca. DN 25) und niedrigen Nenndrücken (PN10) können alternativ zu den vorgeschriebenen Schweißverbindungen auch Presstechniksysteme angeboten und nach wirtschaftlicher Prüfung auch eingesetzt werden. In Nassbereichen ist die Verwendung von Presstechniksystemen generell nicht zulässig. Ausnahme bei Nutzung von Mehrschichtverbundrohr mit entsprechender Fixierung die Störungen durch Vandalismus vorbeugt (kürzere Abstände).

Die Kälteverteilnetze so zu planen und zu errichten, dass eine einfache Zugänglichkeit und Bedienbarkeit von Anlagenkomponenten jederzeit gegeben ist.

Absperreinrichtungen / Reguliereinrichtungen sind in Verkehrswegen, Schächten oder Technikflächen zu verorten. Diese sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Zur Erreichbarkeit von Anlagenkomponenten in Zwischendecken, hinter Abkofferungen oder hinter Ständerwänden, sind generell Revisionsöffnungen zu setzen, die für eine Bedienbarkeit oder Wartung der Komponente ausreichend bemessen sind.

Die Versorgungsbereiche sind möglichst kleinteilig in sinnvolle Abschnitte einzuteilen (Himmelsrichtung, Nutzungseinheiten, Zentralen, etc.).

Die Verlegung von Kälte- und Wärmeleitungen in einem gemeinsamen Schacht ist zu vermeiden.

Für die Rohrnetze sind Rohrreibungsverluste zwischen 50-100 Pa / Meter anzusetzen.

Bei der Planung von Kälteverteilnetzen ist vom Fachplaner der rechnerische Nachweis für den hydraulischen Abgleich als separate LV Position auszuschreiben. Von den Ausführungsfirmen ist ein Einregulierungsprotokoll bei Inbetriebnahme an den Auftraggeber zu übergeben.

Anlagenzustände und -parameter müssen sowohl vor Ort, als auch in der Gebäudeleittechnik nach Vorgaben des Auftraggebers erkennbar sein. Dazu gehören mindestens Druck, Temperatur, Betriebszustand offen, geschlossen, An, Aus, Prozent. Weitergehende Informationen zur Regelung und Visualisierung finden Sie im Standard Gebäudeleittechnik.

Die Rohrleitungen sind vor Inbetriebnahme nachweislich zu spülen. Alle Anlagenkomponenten sind nur mit aufbereitetem und konditioniertem Wasser zu befüllen. Es ist eine Dosierstation für Korrosionsinhibitor und Sauerstoffbindemittel vorzusehen. Die statische und die dynamische Heizung sind auf separaten Verteilern auszuführen. Es ist eine Entgasung im Heizungssystem vorzusehen. Weiterhin sind zentrale Entlüftungssysteme Einzelentlüftungen vorzuziehen.

Eine offene Leitungsführung ist zu vermeiden. Da wo dies unvermeidbar ist, sind die Leitungen vor mechanischen Beschädigungen zu schützen (Schächte, Nischen, Anfahrerschutz usw.).

3.2. Kälteverteilnetz außerhalb von Gebäuden

Als erdverlegte Fern- und Nahkälteleitungen ist ein werkmäßig gedämmtes Verbundmantelrohrsystem für direkt erdverlegte Fernkältenetze - Verbund-Rohrsystem, bestehend aus Stahl-Mediumrohr, Polyurethan-Wärmedämmung und Außenmantel aus Polyethylen zu verwenden.

Die Schweißnähte sind gemäß DIN / EN 25817 Gruppe auszuführen und 10% der Schweißnähte sind einem Ultraschallverfahren zur Qualitätsprüfung zu unterziehen. Wird bei der Ultraschallprüfung eine nicht fachgerecht ausgeführte Schweißnaht festgestellt, (bspw. ein nicht verschweißter Wurzelspalt) sind weitere 10% der Schweißnähte zu schallen. Wird erneut eine nicht fachgerecht ausgeführte Schweißnaht festgestellt, sind alle Schweißnähte einer Ultraschallprüfung zu unterziehen.

Eine nicht fachgerecht ausgeführte Schweißnaht ist ohne Anspruch auf Vergütung neu herzustellen. Diese Leistung ist vom Planer als separate Position im LV auszuschreiben.

Alternativ kann bei kleinen Dimensionen (bis DN50) auf ein endloses, flexibles, vorgedämmtes, selbstkompensierendes mehrschichtiges Kunststoff/Metall/Edelstahl-Rohrleitungssystem zurückgegriffen werden.

3.3. Armaturen

Armaturen müssen entsprechend ihres Einsatzzweckes für den entsprechenden Druck- und Temperaturbereich und das entsprechende Medium zugelassen sein. Alle Armaturen sind entsprechend der EnEV mit einer abnehmbaren Halbschalenisolation zu versehen. In Fern- und Nahwärmenetzen sind generell Flanscharmaturen zu verbauen. Bis zur Nennweite DN 32 können in Rücksprache mit dem Auftraggeber auch entsprechende Armaturen in Gewindeausführung zum Einbau kommen.

Für Sicherheitsventile gilt, dass auf der Expansionsseite von Sicherheitsventilen das Medium grundsätzlich über eine Expansionsleitung in einen gefährdungsarmen Bereich zu führen ist. Bei motorisch angetrieben Regelarmaturen, ist vor der Armatur ein Schutzfänger zu installieren und die Schließgeschwindigkeit so auszulegen, dass beim Schließen der Armatur kein Druckstoß in das abzusperrende Medium erfolgt. Weiterhin müssen sich die Betriebszustände der Regelarmaturen auf einem Gebäudeleitsystem darstellen lassen. In der Gebäudeverteilung sind nur Strangregulier- und Absperrventile zugelassen, die über die Funktionen Absperrn, Voreinstellen, Füllen und Entleeren verfügen. Weiterhin muss die Möglichkeit der Nachrüstung zur automatischen Differenzdruckregelung bestehen.

Alle Klappen ab DN 100 sind mit einer Getriebeübersetzung zu versehen.

3.4. Medien- und Armaturenkenzeichnung

Die Kennzeichnung und Beschilderung der Kälteversorgungsanlagen ist auf der Grundlage des Anlagenkennzeichnungssystems (AKS) der Charité vor Inbetriebnahme vorzunehmen.

Die Medienkennzeichnung von Analgenkomponenten in Zwischendecken, ist zusätzlich an der Unterseite der Zwischendecken mit einem in Form und Farbe vorgegebenen Matt-Folienaufkleber zu kennzeichnen.

Der Matt-Folienaufkleber muss wie nachfolgend beschrieben beschaffen sein:

- Abmessungen des Matt-Folienaufkleber ist 25 mm x 25 mm
- Grundfarbe des Matt-Folienaufkleber ist GRAU in RAL 7005
- Aufschrift des Matt-Folienaufkleber ist ein weißer Druckbuchstabe groß K in RAL 9003,
- in der Schriftart Arial und in der Schriftgröße 72

3.5. Kältedämmung

In personenberührten Bereichen ist zusätzlich zur Isolierung, die gemäß der gültigen EnEV auszuführen ist, die Isolierung bis zu einer Höhe von 2,20 Meter (OKFF) mit einer Blechummantelung zu versehen.

In öffentlichen Bereichen kann dies entfallen, wenn die Leitungsführung innerhalb einer abgehängenen Decke bzw. hinter einer Abkofferung / Verkleidung verläuft.

3.6. Pumpen

Ein wichtiges Kriterium für die Aggregatsauswahl ist der Wirkungsgrad der einzubauenden Aggregate.

Bei Pumpen dürfen nur hocheffiziente, stufenlos regelbare Pumpen zum Einsatz, die der zurzeit gültigen Fassung des Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz (EVPG) und deren nachfolgenden Verordnungen entsprechen.

Der Betriebspunkt der ausgewählten Pumpen sollte im mittleren zulässigen Kennfeld liegen.

Die Pumpensteuerung soll wahlweise auf konstanten, variablen oder konstant-variablen Differenzdruck einstellbar sein.

Die Umwälzung im Klimakaltwassernetz, zwischen Klimakaltwassererzeugung und Hausanschlussstation, erfolgt über mindestens 2 redundant auszulegenden Einzelpumpen (2x100%), die Saug- und Druckseitig absperrbar sind. Die Umschaltung bei Ausfall einer Pumpe bzw. der wechselseitige Betrieb der Pumpen, erfolgt automatisch und der sichere Einzelbetrieb wird durch entsprechend verbaute Rückschlagventile auf der Druckseite der jeweiligen Pumpe sichergestellt. Bei Mehrpumpenanlagen ist, wenn erforderlich, zur Vermeidung einer Schwingungsübertragung, für jede Pumpe ein Einzelfundament zu errichten.

Diese Pumpenkonstellation ist in den Hausanschlussstationen identisch auszuführen.

Weiterhin muss nach einem Stromausfall gewährleistet sein, dass alle Aggregate mit den vorher eingestellten Parametern wieder selbstständig in die Prozesse zurückschalten. (Selbstanlauf)

Die wesentlichen Anlagenparameter (Temperatur, Drücke, Zustände, Meldungen) sind auf das im Hausstandard 480_Hausstandard_Gebäudeautomation vorgegebene GA-Systeme aufzuschalten. Auslesbare Datenlogger, speziell für Pumpen sind mit dazugehöriger Hard-/Software und Zugangscodes an den Auftraggeber zu übergeben). Kleine und Kleinstaggregate sind von der GA Anbindung befreit.

Sämtliche Aggregate sind für die Wartung und Instandhaltung gut zugänglich anzuordnen.

3.7. Befestigungssysteme

Für die Befestigungssysteme ist ein statischer Nachweis zu erbringen.
Es dürfen nur zugelassene Befestigungssysteme verwendet werden.

Die Befestigungen dürfen nur mit bauaufsichtlich zugelassenen Dübeln ausgeführt werden. In das Bauwerk eingebrachte Befestigungsteile und eingeleitete Kräfte sind mit dem zuständigen Statiker abzustimmen.

3.8. Wasseraufbereitung

Für die unterschiedlichen Anforderungen an die Wasserqualität in Kühlkreisläufen und Klimakaltwassernetzen ist eine Wasseraufbereitung zur Herstellung von teilentsalztem Wasser aus Trinkwasser, einschließlich einer automatischen Verschneideeinrichtung zu planen und zu errichten.

Der Trinkwasseranschluss der Wasseraufbereitung ist zum Schutz des Trinkwassers mit einer Systemtrennung zu errichten. Die Güte der erforderlichen Wasserqualität in den vorab genannten Kreislaufsystemen ist im Einzelfall bei dem Auftraggeber zu erfragen. Generell ist das Wasser auf 6 Grad Deutscher Härte zu konditionieren.

Alle Anlagenkomponenten sind nur mit aufbereitetem und konditioniertem Wasser zu befüllen. Zur chemischen Wasserkonditionierung ist eine Dosierstation für Korrosionsinhibitor und zusätzlich für Prozesswasser offener Rückkühlwerke eine Dosierstation für Desinfektionsmittel vorzusehen.

4. Kälteabnehmer

4.1. Lastmanagement

Neben dem Kältebedarf, ist auch eine Priorisierung aller Bereiche bzw. besonderen Abnehmer im Planungsprozess vorzunehmen. Diese Priorisierung ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die priorisierten Bereiche / Abnehmer sind von der Zentrale über separate Versorgungsleitungen anzubinden. Ein Lastmanagement über die GA, für das automatische Abschalten / Zuschalten von nichtpriorisierten Abnehmern / Bereiche ist sicherzustellen. Die Versorgung der priorisierten Abnehmer ist sicherzustellen.

Das Lastmanagement erfolgt über Absperrorgane an den Verteilerabgängen.

4.2. Hygienisch kritische Bereiche

Zur Vermeidung von Rückverkeimung ist in besonders hygienischen Bereichen (z.B. ITS, PACU, Sterilgutaufbereitung/-lagerung) sind Flächenkühlssysteme zu favorisieren. Bei der Installation von Kühldecken ist ein vermasster Deckenplan mit der Lage der Kühlelemente an den Auftraggeber zu übergeben.

4.3. Umluftkühler

Sollten doch Umluftkühler zum Einsatz kommen, so sind diese generell mit einem Kondensatablauf zu installieren. Dieser Kondensatablauf ist zur Vermeidung einer

Rückverkeimung, offen in das Abwassersystem zu führen! Der Abstand zum Einlauftrichter muss mind. >2d betragen.

Ebenfalls ist an den Kühlregister in RLT-Anlagen, dass anfallendes Kondenswasser durch entsprechende Kondensatabläufe abzuleiten. Diese sind ebenfalls wie vorab beschrieben auszuführen

4.4. Medizinische Großgeräte

Die medizinischen Großgeräte, welche eine Kühlung über Klimakaltwasser benötigen, (MRT, CT o. ä.) sind im Hinblick auf ein Lastmanagement zu priorisieren.

Priorisierte Großgeräte sind mittels separater Versorgungsleitung von der Zentrale aus anzubinden. Die relevanten Parameter sind zu erfassen sowie vor Ort und auf der GA zu visualisieren.

5. Sonstiges

5.1. Leckagesensoren

Zur Früherkennung von Undichtigkeiten und Havarien sind im Kaltwassersystem und in dazugehörigen Schächten und Kanälen Leckagesensoren zu installieren und auf der Gebäudeleittechnik zu visualisieren.

5.2. Kältemengenzähler

Die Erfassung des gesamten Kältebedarfs des Gebäudes ist sicherzustellen. Die Messung des Lastgangs, des Verbrauchs sowie der Vorlauf- und Rücklauftemperaturen ist durch fernauslesbare Zähler sicherzustellen. So sind alle Unter- / Hausanschlussstationen mit Kältemengenzählern zu versehen.

Darüber hinaus sind Großverbraucher (zB MRT, Angio, Lüftungsanlagen) mittels Zähler gesondert auszustatten.

Zähler sind aus Gründen des Energiemanagements und Störungsbeseitigung / Schadensanalyse zwingend zu errichte und die Ausführung der Einbindung in das Gebäudeleitsystem sowie in das Zählermanagementsystem des Energiemanagement ist vor der Planung und Installation mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die Ausführung der Einbindung in das Gebäudeleitsystem sowie in das Zählermanagementsystem des Energiemanagement ist vor der Planung und Installation mit dem Auftraggeber abzustimmen. Auf der Sekundärseite sind Passtücke und Tauchhülsen für einen eventuellen späteren Einbau von Kältemengenzählern vorzurüsten.