

HANDBUCH 62

TECHNISCHER LEITFADEN

Wärme- und Kältetechnik

Flughafen München



Version 1.5

Mai 2018

Verwendungszeck und Hinweise

Grundsätzlich gelten erstrangig die vertraglich und schriftlich vereinbarten Regelungen zwischen dem AN und AG.

Der Technische Leitfaden für Wärme- und Kältetechnik soll die derzeit wesentlichen Anforderungen, Qualitäten und Parameter des Flughafen Münchens für **Neu-, Aus- und Umbauprojekte im Gebäude** aufzeigen, die bei der Planung, Ausschreibung und Errichtung von wärme- und kältetechnischen Anlagen mit zu berücksichtigen sind.

Der Technische Leitfaden für Wärme- und Kältetechnik entbindet den AN in keinem Fall von der Verpflichtung zur Beachtung der gesetzlichen Vorschriften, Normen und Richtlinien. Erstellt wurde der Leitfaden mit großer Sorgfalt, dennoch wird keine Haftung für die Richtigkeit der Angaben, Hinweise, Empfehlungen etc. sowie für eventuelle Druckfehler übernommen. Aus etwaigen Folgen können deswegen keine Ansprüche gegen den AG geltend gemacht werden.

Der AN hat im Zuge seiner Leistungserbringung grundsätzlich die Inhalte des Technischen Leitfadens für Wärme- und Kältetechnik abzugleichen. Unstimmigkeiten sind dem AG mitzuteilen. Abweichungen oder ggf. Verbesserungsvorschläge müssen vorher mit dem AG abgestimmt und schriftlich dokumentiert werden.

Nachdrucke und Kopien sowie Weiterleitung an Dritte [auch auszugsweise] sind nur mit Genehmigung der Flughafen München GmbH gestattet.

Weitere Leitfäden für versorgungstechnische Anlagen, die im Umlauf und bei Bedarf hinzuzuziehen sind:

- **HB 61-Technischer Leitfaden: Raumluftechnik**
- **HB 63-Technischer Leitfaden: Sanitärtechnik**

Es gelten die jeweils gültigen Fassungen.

Flughafen München GmbH
Geschäftsbereich Real Estate [RE]



Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Anforderungen	7
1.1	Planungshinweise und wesentliche Regelwerke.....	9
1.2	Allgemeine Hinweise und Informationen	12
1.2.1	Anlagenkennzeichnung	12
1.2.2	Farbgebung der technischen Ausstattung.....	12
1.2.3	Schließungen	12
1.2.4	Allgemeiner Hinweis zum Brandschutz	12
1.2.4.1	Hinweis für die Entrauchung.....	12
1.2.4.2	Brandschottmanagement.....	13
1.2.5	Zählung/Verbrauchserfassung	13
1.2.6	Gebäudeautomation/zentrale Betriebstechnik.....	13
1.2.7	Technikzentralen.....	13
1.2.8	Elektrotechnische Räume	14
1.2.9	Stoßgefährdete Bereiche	15
1.2.10	Zugänglichkeit der technischen Anlagen und Systeme.....	15
1.2.11	Schallschutz.....	15
1.2.12	Potentialausgleich.....	15
1.2.13	Explosionsgefährdete Bereiche und Bereiche mit brennbaren Staub	15
1.2.14	Schutz der Anlagen, Systeme und Bauelemente.....	16
1.2.15	Schutz vor Kollisionen	16
1.2.16	Bauwerksabdichtung	16
1.2.17	Kennzeichnung der Rohrleitungen nach Art und Fließrichtung	16
1.3	Energetische Infrastruktur am Flughafen München	17
1.3.1	Übergabestation Fernwärme- und Fernkälte.....	17
1.3.2	Zentrale Wärmeenergieversorgung.....	17
1.3.3	Zentrale Kälteenergieversorgung.....	18
1.3.4	Anschluss an das zentrale Fernwärme- und Fernkältenetz.....	18
1.3.5	Dezentrale Wärme- und Kälteerzeugung	19
1.3.5.1	Dezentrale Kälteanlagen.....	19
1.3.5.2	Kältemittel	19
1.3.6	Redundanzen und Reserven	19
1.3.7	Systemkomponenten und Qualitätsanforderungen	19
1.3.7.1	Prinzip der direkten und indirekten Anbindungsarten	19
1.3.7.2	Systemkomponenten Übergabestation [Primärkreis].....	20
1.3.7.3	Systemkomponenten der Hauszentrale [Primärkreis].....	20
1.3.7.4	Systemkomponenten der Hausanlage [Sekundärkreis].....	21
1.3.8	Wärmeübertragung [indirekter Anschluss].....	22
1.3.8.1	Wärmetauscher am Fernwärmenetz	22
1.3.8.2	Wärmetauscher zur Wärme und Kälteübertragung im Sekundärkreislauf	22



1.3.9	Verbindungs- und Befestigungselemente.....	22
1.3.9.1	Rohrverbindungen	23
1.3.9.2	Schrauben und Muttern	23
1.3.9.3	Befestigungskonstruktion.....	23
1.4	Energieeffizienz versorgungstechnischer Anlagen und Systeme.....	24
1.4.1	Energetische Bewertung.....	24
2	Wärme- und kältetechnische Anlagen und Systeme	25
2.1	Lastermittlung und Parameter	25
2.1.1	Heizlastermittlung.....	25
2.1.2	Kühllastermittlung.....	25
2.1.3	Raumtemperaturen/Raumkonditionen	25
2.1.4	Umgebungsdruck.....	25
2.2	Allgemeine Anforderungen an die wärme- und kältetechnischen Anlagen und Systeme	26
2.2.1	Wärmeverteilnetz.....	26
2.2.1.1	Verteilung und Regelkreisgruppe	26
2.2.1.2	Hydraulische Schaltungen	27
2.2.1.3	Bestehende Regelkreisgruppen für Wärme- und Kälte „Harfenschaltung“	27
2.2.2	Regelventil und Kvs-Wert	29
2.2.3	Pumpen.....	30
2.2.3.1	Auslegungsdaten für Pumpen in der Wärmetechnik [direkter Anschluss].....	30
2.2.3.2	Auslegungsdaten für Pumpen in der Kältetechnik [direkter Anschluss].....	31
2.2.3.3	Auslegungsdaten für Pumpen in der Wärme- und Kältetechnik [indirekter Anschluss]	31
2.2.4	Kavitation	31
2.2.5	Stellgeräte	31
2.2.5.1	Regelung der Temperaturen für das Wärme- und Kältenetz.....	31
2.2.6	Verrohrungssystem und Qualitätsanforderung	32
2.2.6.1	Werkstoff für die Verrohrung der Wärme- und Kältemedien	32
2.2.6.2	Erdverlegte Leitungen	33
2.2.6.3	Kompensatoren.....	34
2.2.6.4	Korrosionsschutz und Spülung.....	34
2.2.6.5	Fließgeschwindigkeit zur Wasserleitungsquerschnittsermittlung	34
2.2.7	Schweißarbeiten und zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung	34
2.2.7.2	Rissprüfung der Schweißnähte	35
2.2.8	Aushang technischer Leistungsdaten	35
2.2.9	Dämmung der Wärme- und Kälteleitungen	35
2.2.9.1	Wärmedämmung	35
2.2.9.2	Kältedämmung	36
2.2.10	Wassergerührte Wärme- und Kältesysteme	36
2.2.10.1	Heizkörper	36



2.2.10.2	Heiz- und Kühldecken.....	36
2.2.10.3	Fußbodenheizung/-Kühlung	37
2.2.10.4	Wärmeversorgung für die Warmwasserbereitung	37
2.2.10.5	Umluftkühlgeräte (ULK)	37
2.2.10.6	Luftschiefer-/Heizluftgebläseanlagen.....	38
2.2.11	Frostgefährdete Bereiche	38
2.2.11.1	Einsatz von Frostschutzmittel	38
2.2.11.2	Elektrische Rohrbegleitheizung.....	39
2.2.11.3	Wasserseitiger Frostschutz durch Stillstandregelung	39
2.2.12	Druckhaltung im Verteilernetz	39
2.2.13	Hydraulischer Abgleich des Wärme- oder Kältenetzes.....	39
2.2.14	Druckprüfung	40
2.2.15	Befüllung der Anlagen	40
3	Abnahme.....	42
4	Dokumentation	43
5	Allgemeine Hinweise zum nachhaltigen Bauen	44
6	Anhang	46
6.1	ANHANG A –Inhaltliche Vorgaben zum Druckprüfprotokoll.....	46
6.2	ANHANG B –Inhaltliche Vorgaben zum Spülbericht	47



Glossar

AN	Auftragnehmer
AG	Auftraggeber
BMA	Brandmeldeanlage
DIN-EN	Deutsches Institut für Normen-Europäische Norm
ELT	Elektrotechnik
FMG	Flughafen München GmbH
GLT	Gebäudeleittechnik
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HB	Handbuch
HZG	Heizung
KLT	Kälte
KW	Kilowatt
MSR	Mess-Steuer- und Regelungstechnik
m.ü.NN	Meter über Normal Null
RLT	Raumluftechnik
SAN	Sanitär
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TL	Technischer Leitfaden
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
VOC	Volatile Organic Compounds
ZLT	Zentrale Leittechnik

1 Grundlegende Anforderungen

- U.a. ist vom AN zu beachten und einzuhalten:
 - Die Flughafenbenutzungsordnung sowie die Vorgaben für das Arbeiten im Sicherheitsbereich
 - Arbeitssicherheit für Fremdfirmen
 - Berücksichtigung der Handbücher [HB] bzw. technischen Richtlinien und Vorgaben des Flughafen Münchens
 - Beachtung der IT-Sicherheitsstandards am Flughafen München

Unterlagen dazu sowie weitere Dokumente sind unter www.munich-airport.de, abrufbar.
Die Unterlagen können auch beim AG angefordert werden.

- Wer Sicherheitsbereiche betreten will, muss sich vorher einer Zuverlässigkeitsüberprüfung nach § 7 LuftSiG [Luftsicherheitsgesetz] und LuftSiZÜV [Luftsicherheits-Zuverlässigkeitsüberprüfungsverordnung] unterziehen sowie an einer Luftsicherheitsschulung nach LuftSiSchulV [Luftsicherheits-Schulungs-verordnung] mit Erfolg teilnehmen.
Ggf. werden zusätzlich von weiteren Unternehmen und Institutionen am Flughafen München eigene Ausweise ausgestellt und Kontrollen durchgeführt [z.B. Lufthansabereiche]. Diesbezüglich hat sich der AN bei der zuständigen Ausweisstelle anzumelden, um rechtzeitig die Zutrittsberechtigungen zu erlangen.
- Alle Tätigkeiten an wärme- und kältetechnischen Anlagen und Komponenten sind vorher rechtzeitig bei der zuständigen Fachabteilung des AG anzumelden. Außer- und Inbetriebnahmen von Anlagen, Systemen und Sicherheitssystemen dürfen nur in Abstimmung mit dem AG erfolgen und müssen freigegeben werden. Da i.d.R. alle Wärme- und Kälteanlagen auf der übergeordneten Gebäudeleittechnik aufgeschaltet sind, ist die zuständige FMG-Leitwarte rechtzeitig über bevorstehende Arbeiten und Eingriffe zu informieren, um z.B. Fehlstörungen zu vermeiden.
- Generell müssen alle Arbeiten des AN mind. zwei Wochen vor Arbeitsbeginn über den AG bei der Flughafenfeuerwehr schriftlich angekündigt und genehmigt werden.
Dabei sind die Vorgaben zur Arbeitssicherheit, brandgefährlichen Arbeiten etc. vom AN zu beachten. Der zu koordinierende Ablauf ist vom AN vorher mit dem AG bzw. dessen Fachabteilung abzustimmen, um einen unterbrechungs- und störungsfreien Prozess zu gewährleisten. Läuft der vorgegebene Zeitrahmen der Arbeitsgenehmigung begründet aus, oder wurde der Bauablauf verschoben o.ä., so hat sich der AN eigenverantwortlich und mind. zwei Wochen vor Ablauf beim AG zu melden, damit eine berechnete Verlängerung beantragt werden kann.
- Der AN hat alle Leistungen, die im technischen Planungsleitfaden nicht ausdrücklich erwähnt worden sind, die jedoch die für die vollumfängliche Planung und Realisierung der Anlagen/Systeme erforderlich sind, herbeizuführen.



- Die Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen zum Schutz der Personen sowie die Behaglichkeitskriterien sind zu beachten und einzuhalten.
- Die Anlagen und Systeme müssen für die bestmögliche Lebensdauer geplant, ausgelegt und errichtet werden.
- Grundsätzlich müssen einwirkende Umwelteinflüsse (z.B. Wasser, UV-Strahlung, Frost, Wind, Schnee) und die aus dem angrenzenden Umfeld (z.B. Emissionen, Vibrationen, Strahlungen, Chemikalien) etc. bei der Planung von Anlagen, Systemen und Baukomponenten etc. mit berücksichtigt werden. Diesbezüglich sind nur geeignete Materialien vorzusehen.
- Generell sind stets die aktuell anerkannten Regeln der Technik sowie die vertraglich vereinbarten Regeln und flughafenspezifischen Vorgaben vom AN in allen Leistungsphasen zu berücksichtigen. Die aktuellen Vorgaben der Ökodesign-Richtlinie EU sind zu beachten sowie weitere EU-Richtlinien.
- Für alle errichteten Anlagen und Systeme müssen Konformitätserklärungen (Leistungserklärungen) sowie die CE Kennzeichnungen der Hersteller vorliegen. Alle erforderlichen und rechtskonformen Verwendbarkeitsnachweise für Bauprodukte und Bauarten sind unter Berücksichtigung der nationalen Anforderungen zu beachten, nachzuweisen und dem AG vorzulegen.
- Der AN hat sich in allen zu erbringenden Leistungsphasen mit dem AG sowie mit allen Projekt- und fachlich Beteiligten stets abzustimmen, so dass u.a. vereinbarte Projektziele wie z.B. Leistung, Termin, Kosten und Qualität gewährleistet werden können.

1.1 Planungshinweise und wesentliche Regelwerke

Bei der Planung und Errichtung wärme- und kältetechnischer Anlagen und Systeme sind die stets aktuell gültigen Normen, Richtlinien und Gesetze sowie die flughafenspezifischen Vorgaben anzuwenden und zu berücksichtigen. Für die Wärme- und Kältetechnik gelten insbesondere:

Wesentliche Handbücher der Flughafen München GmbH:

HB 16	Geothermie
HB 21	Normen und Standards
HB 24	Technische Dokumentation
HB 35	Bezeichnungssystematik für Bauwerke und technische Anlagen
HB 41	Technische Anschlussbedingungen an die Fernwärme und Fernkälte
HB 61	Technischer Leitfaden - Raumluftechnik
HB 63	Technischer Leitfaden - Sanitärtechnik
HB	Planungsvorgaben Zählerkonzept am Flughafen München
HB	Verrechnung technischer Infrastrukturkosten am Flughafen München
HB	Dezentrale Kälteanlagen, FMG-Standardvorgaben des Betreibers
HB	Leitfaden zur Dateneingabe LEC-Software für Kälteanlagen
HB	Feuerlöschanlagen
TL	Technischer Leitfaden elektrotechnische Anlagen

Hinweis:

Sollten HB und TL nicht über das Internetportal abgerufen werden können, sind diese bei Bedarf vom AN über die Fachabteilung der FMG einzuholen.

Normen, Richtlinien und Gesetze:

DIN 4747	Fernwärmeanlagen: Sicherheitstechnische Ausrüstung von Unterstationen, Hausstationen und Hausanlagen zum Anschluss an Heizwasser-Fernwärmenetze
DIN EN 1264	Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung
DIN EN 378	Kälteanlagen und Wärmepumpen-Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen
DIN EN 253	Fernwärmerohre - Werkmäßig gedämmte Verbundmantelrohrsysteme für direkt erdverlegte Fernwärmenetze
DIN EN 12828	Heizsysteme in Gebäuden, Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen

DIN 4102	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau
DIN 1515	Flansche und ihre Verbindungen-Schrauben und Muttern
DIN 8075	Rohre aus Polyethylen- Allgemeine Güteanforderungen
DIN EN 12831	Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
DIN EN 10204	Prüfbescheinigungen [Werkstoffe/Halbzeuge]
DIN 267	Mechanische Verbindungselemente
DIN 14336	Heizungsanlagen in Gebäuden - Installation und Abnahme der Warmwasser- Heizungsanlagen
DIN EN ISO 9606	Prüfung von Schweißern
DIN EN ISO 9712	Zerstörungsfreie Prüfung - Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung
DIN 54161	Zerstörungsfreie Prüfung - Qualifizierung von Prüfwerkern der zerstörungsfreien Prüfung
DIN 4726	Warmwasser-Flächenheizungen und Heizkörperanbindungen - Kunststoffrohr- und Verbundrohrleitungssysteme
DIN EN 14037	An der Decke frei abgehängte Heiz- und Kühlflächen für Wasser mit einer Temperatur unter 120 °C
DIN EN 14597	Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen
DIN EN 14240	Lüftung von Gebäuden - Kühldecken - Prüfung und Bewertung
DIN 16892	Rohre aus vernetztem Polyethylen hoher Dichte [PE-X] - Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
DIN 16893	Rohre aus vernetztem Polyethylen hoher Dichte [PE-X] - Maße
DIN EN ISO 15875	Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation - Vernetztes Polyethylen [PE-X]
DIN V 18599	Energetische Bewertung von Gebäuden
VDI 2050	Anforderungen an Technikzentralen
VDI 4650	Berechnung von Wärmepumpen, Jahresarbeitszahlen von Elektro-Wärmepumpen
VDI 2078	Berechnung der Kühllast und Raumtemperaturen von Räumen und Gebäuden
VDI 2035	Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen; Heißwasserseitige Korrosionen

VDMA 24186	Leistungsprogramm für die Wartung von technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden
VDMA 24199	Regelungstechnische Anforderungen an die Hydraulik bei Planung und Ausführung von Heizungs-, Kälte-, Trinkwarmwasser- und Raumlufttechnischen Anlagen
MLAR	Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie
ATEX	Richtlinie der EU auf dem Gebiet des Explosionsschutzes
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten [Arbeitsstättenrichtlinie]
EnEV*	Energieeinsparverordnung
EnEG*	Energieeinsparungsgesetz
EEGWärmeG*	Erneuerbare Energien- Wärmegesetz
SPrüfV	Sicherheitsanlagen-Prüfverordnung
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
TRD	Technische Regeln für Dampfkessel
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
DGRL	Druckgeräterichtlinie
AZV	Satzung für die öffentliche Entwässerungseinrichtung des Abwasserzweckverbandes Erdinger Moos [EWS]

**j) wird durch GEG [Gebäudeenergiegesetz] ersetzt.*

Je nach Komplexität und Anforderung sind darüber hinaus vom AN weitere und zutreffende Gesetze, Regelwerke und Vorgaben zu beachten.

1.2 Allgemeine Hinweise und Informationen

1.2.1 Anlagenkennzeichnung

Für alle Gewerke der technischen Gebäudeausrüstung sind Beschilderungen gemäß den flughafenspezifischen Vorgaben [HB 21 und 35] anzubringen. Die Kennzeichnungssystematik ist von Beginn an zwingend in allen Planungsunterlagen und Planungsstufen aufzuführen, zudem in einer separaten Liste zu dokumentieren und bis zum Ende des Projektes fortzuführen. Das Einholen und Abgleichen der Bauwerksnummer, Ansprechcodes, Anlagenzählnummer sowie Bezeichnungen etc. hat durch den AN in Abstimmung mit der Fachabteilung des AG zu erfolgen.

1.2.2 Farbgebung der technischen Ausstattung

Wenn nicht gesondert beschrieben, sind die Farben der jeweiligen Anlagen, Systeme, Bauteilelemente und Einrichtungsgegenstände etc. nach Wahl und Rücksprache mit dem AG zu liefern. Der AN hat sich diesbezüglich rechtzeitig mit dem AG abzustimmen.

1.2.3 Schließungen

Jegliche Art von Schließungen [z.B. Vorhängeschlösser, Türschlösser, Anlagenschlösser], müssen vorher vom AN nachvollziehbar aufgelistet und dem AG bzw. dessen Fachabteilung vorgelegt werden, um die am Flughafen München zentrale Schließung und die damit verbundenen Vorgaben berücksichtigen zu können.

1.2.4 Allgemeiner Hinweis zum Brandschutz

Grundsätzlich hat der AN stets das Brandschutzkonzept, die Auflagen der behördlichen Baugenehmigung sowie die gültigen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten und einzuhalten.

Alle Anlagenteile die Brandabschnitte durchqueren sind nur mit geeigneten, zugelassenen und mit anerkannten Prüfzeichen versehenen Bauteilen auszustatten und vorschriftsgemäß einzubauen.

Brandschutztechnische Abschottungen, Dämmungen und Verkleidungen für z.B. Rohrleitungen, Kabeltrassen und Luftkanäle etc. müssen gemäß den Vorschriften montiert, verschlossen, dokumentiert, bescheinigt und gekennzeichnet werden. Die Vorschriften der regionalen MLAR sind insbesondere zu beachten und einzuhalten. Brandlasten und Rauchgasentwicklungen sind so gering wie möglich zu halten.

Alle erforderlichen und vorgeschriebenen Befestigungskonstruktionen, die an bestehende und neu errichtete Flächen befestigt werden, müssen den brandschutztechnischen Anforderungen sowie der geforderten Feuerwiderstandsklasse entsprechen und über eine zertifizierte Zulassung verfügen. Die Nachweise sind vom AN dementsprechend einzuholen bzw. zu erbringen.

1.2.4.1 Hinweis für die Entrauchung

Strömungstechnische Anlagen wie z.B. Umluftkühlgeräte oder Heizgebläseanlagen, können im Entrauchungsfall die Sicherstellung der Einhaltung der Schutzziele entgegenwirken und müssen daher unverzüglich über die BMA abgeschaltet werden.



1.2.4.2 Brandschottmanagement

Der Flughafen München verfügt über eine eigene Fachabteilung, die alle brandschotttechnischen Themen übergeordnet dokumentiert und verwaltet. Diesbezüglich hat der AN sich mit dem AG abzustimmen, die dafür erforderlichen Daten aufzubereiten und nach deren Vorgaben abzuwickeln und zu übergeben.

1.2.5 Zählung/Verbrauchserfassung

Eine Verbrauchserfassung interner und externer Bereiche hat i.d.R. über fernauslesbare und funktionsüberwachte Zähler zu erfolgen. Zähler sind so zu installieren, dass ein Ablesen vor Ort ohne Hilfsmittel möglich und die Zugänglichkeit gewährleistet ist. Jeder Zähler muss beidseitig absperrbar und leicht auszutauschen sein. Die Zähleranordnung sowie deren Eigenschaften und Qualitäten etc. richten sich nach den Vorgaben der zuständigen Fachabteilung des AG (HB Planungsvorgaben Zählerkonzept) und müssen vorher vom AN eingeholt, abgestimmt und berücksichtigt werden.

1.2.6 Gebäudeautomation/zentrale Betriebstechnik

I.d.R. sind alle technischen Anlagen, Systeme und Bauelemente auf die übergeordnete Gebäudeautomation des Flughafen Münchens (Managementsystem) aufzuschalten und zu visualisieren. Dies ist bei der Planung der Bauteilkomponenten mit zu berücksichtigen. Elektrische Stellantriebe für z.B. Schieber, Regelventile etc. sind i.d.R. mit einer Spannungsversorgung von 24V AC vorzusehen. Der AN hat sich bezüglich der MSR-technischen Ausstattungen und Vorgaben mit dem AG abzustimmen.

Hinweis:

Anlagen und Systeme, die mit dem FMG-Netz in Verbindung stehen bzw. stehen können, müssen die Vorgaben der IT-Sicherheitsstandards für externe Dienstleister nachweisen. Diesbezüglich hat sich der AN mit der Fachabteilung des AG vorher abzustimmen.

1.2.7 Technikzentralen

Sind Technikzentralen zu planen und zu errichten, so ist deren Größe, Lage, Zuordnung und Bestückung durch die zu versorgenden Raumgruppen und technischen Anlagen zu bestimmen. Für ggf. zukünftige, technische Erweiterungen ist der dafür erforderliche bzw. vorzuhaltende Platzbedarf mit zu berücksichtigen (Reservevorhaltung). Es dürfen u.a. durch den Bau der Technikzentralen und -Räume keine Beeinträchtigungen der Nutzer, der Umwelt, der Nachbarbebauung sowie des Gebäudes durch Schall- und Schwingungsübertragung und auch keine Beeinträchtigung der Hygiene auftreten. Insbesondere gelten die Vorgaben der VDI 2050 für die jeweiligen technischen Gewerke und die damit verbundenen Qualitäts-, Bau- und Ausstattungskriterien.

Dabei sind folgende, Wesentliche Punkte zu beachten:

- Erfüllung aller Brandschutz- und sicherheitstechnischen Anforderungen
- Zugänglichkeit in Bezug auf Wartung und Instandhaltung (siehe auch Punkt 1.2.9)
- Einhaltung der erforderlichen Raumabmessungen
- Ermittlung des Raumbedarfs



- Schutz vor Hochwasser
- Fußböden, Wände und Decken müssen Eigenschaften besitzen gegen:
 - Lasten und Abriebe
 - Chemische Beanspruchungen [z.B. Öle, Kältemittel, Löse- und Reinigungsmittel]
 - Wassereinwirkung
 - Rutschgefahr [rutschhemmende Oberflächen]
- Türen müssen in Fluchrichtung aufgehen und sind immer von innen zu öffnen
- Einhaltung der Rettungswege
- Ausreichende Einbringöffnungen gemäß verbauter Technik
- Frostschutz
- Einhaltung der zulässigen Raumtemperatur [min./max.]
- Schutzmaßnahmen gegen Trinkwassererwärmung
- Beachtung von Lüftungsanforderungen [z.B. bei Kälteanlagen]
- Ausreichende Beleuchtung und gut zugängliche Lichtschalteranordnungen
- Berücksichtigung von ausreichenden Starkstromanschlüssen [400V] und Steckdosen
- Ausreichende Datenanschlüsse und Datendosen
- Ausreichende Wasserver- und Abwasserentsorgung, mind. mit einem Bodenablauf
- Jede Technikzentrale ist mind. mit einem Ausgussbecken incl. Kaltwasserarmatur auszustatten
- Wasserzapfstellen sind grundsätzlich mit Schlauchanschlussverschraubungen zu versehen
- Für intensive Reinigungszwecke ist eine absperrbare Wasserzapfstelle in DN25 zu berücksichtigen
- Für alle errichteten Anlagen und Systeme sind die dazugehörigen Schemen in einer formstabilen und transparenten Kunststoffeinfassung/-rahmen an geeigneter Stelle und Größe anzubringen. Die Schemen müssen den endgültigen Stand entsprechen sowie in Farbe, gut lesbar und zugänglich sein. Bestehende Technikzentralen/-räume, die mit neuen Anlagen und Systemen ausgestattet, oder Bestandsanlagen und -systeme die ggf. erweitert bzw. umgebaut wurden, sind ebenso wie beschrieben mit Schemen auszustatten bzw. müssen vorhandene Schemen aktualisiert und ausgetauscht werden
- Für Installationen außerhalb des normalen Aufenthaltsbereiches bzw. Arbeitsumfeldes müssen vor Ort geeignete und arbeitssichere Bühnen oder Leichtmetalleitern mit befestigten Absperrvorrichtungen vorgehalten werden

Hinweis:

Für Fernwärme- und Fernkälteübergabestationen sind die Platzvorgaben für Übergaberäume sowie deren Ausstattung und Anforderungen nach HB 41 zu berücksichtigen und mit der Fachabteilung des AG abzustimmen.

1.2.8 Elektrotechnische Räume

Räume, in denen sich informations- und elektrotechnische Schaltschränke, Server [z.B. EDV-Räume], Trafostationen, USV-Anlagen o.ä. Anlagen und Systeme befinden etc., müssen frei von raumdurchquerenden Wasser- bzw. Abwasserleitungen sein [siehe auch Punkt 2.2.10.5.1].



1.2.9 Stoßgefährdete Bereiche

Grundsätzlich sind stoßgefährdete Bereiche o.ä. mit selbstklebenden Warnbändern zur rechtzeitigen Wahrnehmung und Gefahrenerkennung zu versehen. Kanten und Ecken müssen mit geeigneten Schutzmaßnahmen [z.B. Schutzpolsterstreifen mit Warnbändern o.ä.] versehen werden

1.2.10 Zugänglichkeit der technischen Anlagen und Systeme

Generell müssen alle Anlagen, Systeme und Komponenten gut zugänglich sein und über ausreichend Platzbedarf für die Bedienung, Wartung und Instandsetzung verfügen. U.a. muss der Aus- und Einbau von ganzen Anlagenteilen, ggf. mit einer Entleerungsmöglichkeit, gewährleistet sein.

Speziell wartungs- und instandhaltungsbetroffene Komponenten sowie Messinstrumente mit Anzeigen etc. müssen auf Arbeitshöhe, d.h. ohne zusätzliche Hilfsmittel [z.B. Leiter, Staffelei, Hebebühne etc.] so errichtet werden, dass eine gute Ablesung und Zugänglichkeit gewährleistet ist.

Müssen Anlagen und Systeme an schwerzugänglichen Bereichen errichtet/installiert werden, sind die erforderlichen Zugangsmaßnahmen [z.B. Stege, Treppen, Wartungsbühne etc.] mit zu berücksichtigen. Anlagen und Systeme, die sich in abgehängten Deckenbereichen befinden die nicht zu öffnen sind, müssen mit einer ausreichenden Anzahl an Revisionsöffnungen [mind. 60x60 cm] versehen und gekennzeichnet werden. Diese sind so zu positionieren, dass eine ordnungsgemäße Wartung und Instandhaltung durchgeführt werden kann.

Entlüftungs- und Entleerungseinheiten sind so anzubringen, dass diese an einer Stelle gesammelt angebracht und ebenso auf Arbeitshöhe bedient werden können. Eine zentrale Auffangrinne mit Anschluss an das Abwasser ist dafür mit vorzusehen. Entlüftungs- und Entleerungseinheiten müssen jeweils über eine eigene Absperrung [Kugelhahn] und Schlauchanschlussmöglichkeit verfügen.

Es ist zu berücksichtigen, dass Versorgungsleitungen (auch bestehende) nicht durch das Gebäude überbaut werden dürfen.

1.2.11 Schallschutz

Grundsätzlich dürfen wärme- und kältetechnische Anlagen und Systeme keinen unzulässigen Lärm erzeugen. Die Geräuschbildungen bei den Ausstattungen und Installationen müssen bei der Planung und Ausführen berücksichtigt und vermieden werden. Die Schallschutzvorgaben sind insbesondere nach DIN 4109 zu beachten.

1.2.12 Potentialausgleich

Für die vom AN errichteten Anlagen und Systeme ist die Herstellung des Potentialausgleiches mit zu berücksichtigen und muss mit dem Gewerk Elektrotechnik vorher abgestimmt und dokumentiert werden.

1.2.13 Explosionsgefährdete Bereiche und Bereiche mit brennbaren Staub

Bei der Errichtung und Planung von wärme- und kältetechnischen Anlagen und deren Komponenten ist besonders darauf zu achten, dass diesbezüglich in Verbindung mit explosionsgefährdeten Bereichen, oder Bereichen mit brennbaren Staub etc., nur dafür zugelassene Bauteile [gemäß ATEX] verwendet werden

dürfen, die der zugewiesenen Ex-Zone entsprechen. Die Zuweisung der Ex-Zone ist über eine Gefährdungsanalyse einzuholen.

Hinweis:

Bereiche, in denen verbrennungsmotorbetriebene Fahrzeuge o.ä. verkehren bzw. Gefahrenstoffquellen zu erwarten sind, müssen ggf. erforderliche Warnsysteme, wirkungsvolle Lüftungssysteme, oder sonstige Maßnahmen vom AN beachtet, berücksichtigt und nachgewiesen werden.

1.2.14 Schutz der Anlagen, Systeme und Bauelemente

Generell sind Anlagen, Systeme, Bauelemente und Rohrleitungen etc. vor Korrosionsbefall durch geeignete Maßnahmen zu schützen bzw. ist u.a. auf die Materialien und bei Mischinstallationen auf die richtigen Werkstoffpaarungen zu achten, um eine elektrochemische Korrosion grundsätzlich auszuschließen. In begründeten Fällen sind galvanische Trennungen zu berücksichtigen.

1.2.15 Schutz vor Kollisionen

Anlagen und Rohrleitungen sind außerhalb von kollisionsgefährdeten Bereichen o.ä. (z.B. befahrende Verkehrswege) zu errichten. Ist dies in begründeten Fällen nicht möglich, sind ggf. geeignete Rammschutzmaßnahmen zu berücksichtigen und müssen vorher mit dem AG abgestimmt werden.

1.2.16 Bauwerksabdichtung

Bodenplatten- und Dachdurchdringungen etc. müssen mit geeigneten Übergängen und Abdichtungsmaßnahmen so ausgestattet werden, dass die Dichtheit gegen drückendes und nichtdrückendes Wasser gewährleistet ist.

1.2.17 Kennzeichnung der Rohrleitungen nach Art und Fließrichtung

Die Rohrleitungen sind grundsätzlich nach den flughafenspezifischen Vorgaben (HB 21 und 35) mit Fließrichtungspfeilen und Medienbezeichnung (z.B. selbstklebende Schilder mit farblichen Pfeilen) zu kennzeichnen. Je nach Situation sind diese im geeigneten Abstand so anzubringen, dass im Nachgang eine zweifelsfreie Nachverfolgung erfolgen kann.

1.3 Energetische Infrastruktur am Flughafen München

Grundsätzlich werden die zu errichtenden wärme- und kältetechnischen Anlagen vom zentralen Fernwärme- und Fernkältenetz des Flughafen Münchens aus versorgt. Für die Anbindung ist der Bedarf zu ermitteln und der Anschluss gemäß HB 41 zu beantragen. Der AN hat sich diesbezüglich mit der zuständigen Fachabteilung des AG abzustimmen sowie bei der Festlegung der möglichen Netzanbindungen bei Neubauten. Zudem sind die Vorgaben aus dem HB zur Verrechnung technischer Infrastrukturkosten am Flughafen München zu beachten.

1.3.1 Übergabestation Fernwärme- und Fernkälte

Grundsätzlich gelten bei der Errichtung von Fernwärme- und Fernkälteübergabestationen die Vorgaben nach HB 41. Sofern nicht anders vereinbart, gilt die Übergabestation als Schnittstelle für die vom AN zu planenden und zu errichtenden wärme- und kältetechnischen Anlagen. Hat der AN die Übergabestationen und ggf. die Hausanschlussleitung (z.B. ab Gebäudekante) in seinem Leistungsumfang mit aufzunehmen, muss sich der AN diesbezüglich mit der zuständigen Fachabteilung des AG abstimmen und die damit verbundenen Vorgaben und Schnittstellen berücksichtigen. Übergabestationen sollten nach Möglichkeit in den Untergeschossen (Ebene 01 bis 03) und an der Gebäudekante platziert und errichtet werden.

1.3.2 Zentrale Wärmeenergieversorgung

Die Netzvorlauftemperatur im Fernwärmenetz wird innerhalb festgelegter Grenzwerte in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. Steigt die Außentemperatur, so sinkt gleitend die Netzvorlauftemperatur bis zu einem Minimalwert von +70°C an der Einspeisestelle der Versorgungszentrale.

Maßgebliche Vorlauftemperaturen im Fernwärmeverteilnetz nach HB 41:

Temperatur:	Bemerkung:
+70°C	Temperatur am Einspeisepunkt bei Außentemperaturen über +10°C, Auslegungstemperatur für Warmwassererzeugung
+115°C	Auslegungstemperatur für den Heizbetrieb
+130°C	Höchste systembedingte Vorlauftemperatur am Einspeisepunkt
+140°C	Absicherung auf Erzeugerseite, daher auch Vorgabe für die sicherheitstechnische Auslegung der Hausstation

Rücklauftemperatur:

Der Wärmeträger aus den Hausanlagen muss auf eine Rücklauftemperatur von $\leq +50^{\circ}\text{C}$ abgekühlt bzw. geregelt werden. Wegen dem erzeugerseitigen Betrieb von BHKW-Anlagen ist die Einhaltung der Rücklauftemperatur von $\leq +50^{\circ}\text{C}$ zu gewährleisten.

Differenzdruck:

Der Differenzdruck an der Übergabestation beträgt 0,50 bar.

Weitere Vorgaben und Details sind dem HB 41 zu entnehmen und abzugleichen.

1.3.3 Zentrale Kälteenergieversorgung

Die Versorgung mit Kälteenergie erfolgt aus dem vorhandenen Fernkältenetz des Flughafen Münchens. Der Kälte-träger wird in der Versorgungszentrale mit einer minimalen Vorlauf-temperatur von $+6^{\circ}\text{C}$ zur Verfügung gestellt. Die Vorlauf-temperatur wird nach der Feuchtkugeltemperatur von $+6^{\circ}\text{C}$ bis $+12^{\circ}\text{C}$ gleitend vorgeregelt. In den Wintermonaten wird eine maximale Vorlauf-temperatur von $+12^{\circ}\text{C}$ nicht überschritten.

Die über das Fernkältenetz gelieferte Kälte ist gem. HB 41 nur für die Raumklimatisierung und nicht zur Bereitstellung von „Gastrokälte“ [z.B. Lebensmittelkühlung] zu verwenden.

Rücklauftemperatur:

Der Kälte-träger aus den Hausanlagen muss insbesondere bei Neuanlagen auf eine Rücklauf-temperatur von $> +18^{\circ}\text{C}$ angehoben werden.

Differenzdruck:

Der Differenzdruck an der Übergabestation beträgt 1,0 bar.

Weitere Vorgaben und Details sind dem HB 41 zu entnehmen und abzugleichen.

1.3.4 Anschluss an das zentrale Fernwärme- und Fernkältenetz

Die Anschlussmöglichkeiten an das vorhandene Fernwärme- und Fernkältenetz teilen sich grundsätzlich auf in direkten und indirekten Anschluss. Bestehende Anlagen, die unwesentlich umgebaut oder erweitert werden bleiben, sofern nicht anders vereinbart, in ihrer ursprünglichen Anschlussart bestehen bzw. werden dementsprechend fortgeführt.

Folgende Anschlussarten sind pro Technikzentrale umzusetzen:

Fernwärmeanbindung:	indirekt
Fernkälteanbindung:	direkt

Grundsätzlich hat sich der AN mit der zuständigen Fachabteilung des AG im Hinblick der erforderlichen Eigenschaften und Qualitäten der jeweiligen Stationen etc., rechtzeitig abzustimmen und die Vorgaben nach HB 41 zu berücksichtigen.

1.3.5 Dezentrale Wärme-und Kälteerzeugung

Für die Entscheidung zwischen zentraler Energieanbindung oder dezentraler Energieerzeugung ist der AG immer hinzuzuziehen. Je nach Anlagen- und Systemwahl sind die dafür vorgesehen Regelwerke zu beachten. Bei geothermischen Systemen (z.B. für Wärmepumpenanlagen) sind insbesondere die Vorgaben aus dem HB 16 mit zu berücksichtigen.

Hinweis:

Die Örtlichkeiten bzw. Aufstellungsflächen dezentraler Wärme-und Kälteanlage bzw. die damit verbundenen Einzelkomponenten etc. müssen u.a. mit dem AG vorher abgestimmt werden. Der AN hat darüber hinaus zu überprüfen, dass diesbezüglich keine Störeinträge auf das Umfeld durch die Anlage und Komponenten verursacht werden können.

1.3.5.1 Dezentrale Kälteanlagen

Bei der Errichtung von dezentralen Kälteanlagen sind insbesondere die Vorgaben der DIN EN 378, BetrSichV sowie die FMG-Standardvorgaben des Betreibers für dezentrale Kälteanlagen, zu berücksichtigen. Der AN bzw. der Klima-Kälte-Fachbetrieb [KKF] muss über eine VDKF [Verband Deutscher Kälte-Klima-Fachbetriebe] LEC-Softwarelizenz verfügen und diese anwenden [siehe dazu FMG Leitfaden zur Dateneingabe]. Der AN hat sich diesbezüglich mit der Fachabteilung des AG abzustimmen und die damit verbundenen Vorgaben einzuholen und zu berücksichtigen.

1.3.5.2 Kältemittel

Werden Kältemittel eingesetzt, so ist auf deren Umweltverträglichkeit, Effizienz und Wirtschaftlichkeit zu achten. Der Einsatz von natürlichen und teilhalogenierte Fluor-Olefine [HFO] Kältemittel ist zu berücksichtigen. Kältemittel sollten nach Möglichkeit ungiftig und nicht brennbar sein.

1.3.6 Redundanzen und Reserven

Redundanzen und Reserven sind mit dem AG abzustimmen und müssen in einer Bedarfsberechnung gesondert ausgewiesen und berücksichtigt werden.

1.3.7 Systemkomponenten und Qualitätsanforderungen

Grundsätzlich müssen alle Materialien, Verbindungselemente und Dichtungen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität geeignet sein.

1.3.7.1 Prinzip der direkten und indirekten Anbindungsarten

Die Vorgaben richten sich insbesondere nach der DIN 4747-1. Weitere Vorgaben und Anforderungen sind dem HB 41 zu entnehmen, abzugleichen und zu berücksichtigen.

Prinzip der direkten Anbindung an das Versorgungsnetz [Fernwärme und Fernkälte]:

Einsatz: Fernwärmeanschluss im Bestand, Fernkälteanschluss im Bestand und bei Neuerrichtung

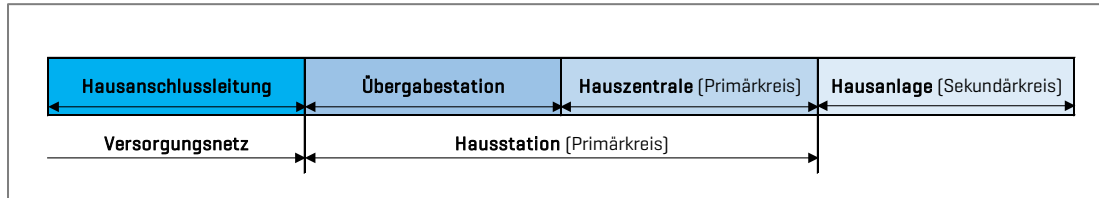


Bild 1: Prinzip direkte Anbindung [nach DIN 4747-1, 11-2003]

Prinzip der indirekten Anbindung an das Fernwärmenetz:

Einsatz: Fernwärmeanschluss bei Neuerrichtung

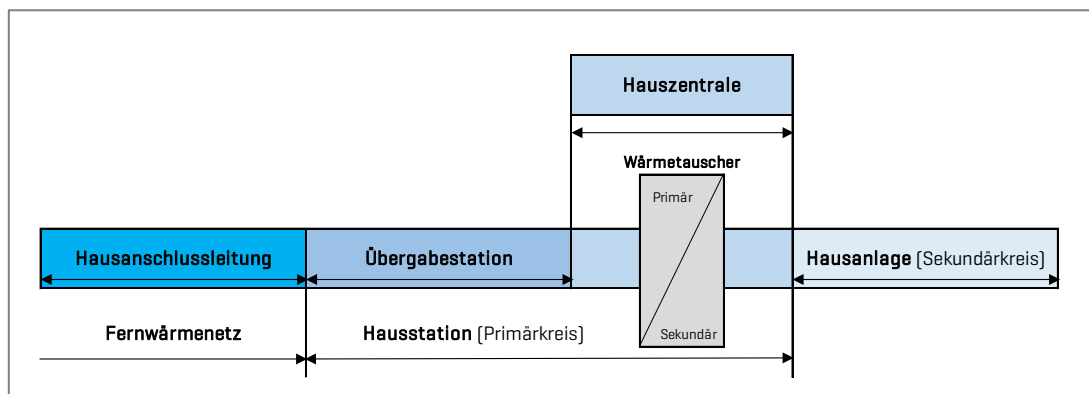


Bild 2: Prinzip indirekte Anbindung [nach DIN 4747-1, 11-2003]

1.3.7.2 Systemkomponenten Übergabestation [Primärkreis]

Die Übergabestation ist das Bindeglied zwischen der Hausanschlussleitung und der Hauszentrale. Sie dient dazu, die Wärme bestimmungsgemäß, z.B. nach Druck, Temperatur und Volumenstrom, an der Hauszentrale zu übergeben [siehe dazu Punkt 1.3.1 und 1.3.2]. Die Vorgaben zur Auslegung der Systemkomponenten etc. sind nach HB 41 zu berücksichtigen und müssen vom AN mit der Fachabteilung des AG abgestimmt werden.

1.3.7.3 Systemkomponenten der Hauszentrale [Primärkreis]

Die Hauszentrale ist das Bindeglied zwischen Übergabestation und Hausanlage. Sie dient der Anpassung der Medienlieferung an die Hausanlage, z. B. hinsichtlich Druck, Temperatur und Volumenstrom [siehe dazu Darstellung Punkt 2.2.1.3.1].

Die Systemkomponenten sind bei der Wärmeversorgung [direkter Anschluss] wie folgt auszulegen:

Absicherungstemperatur max.	+140°C
Nenndruckstufe:	PN16

Die Systemkomponenten sind bei der Kälteversorgung [direkter Anschluss] wie folgt auszulegen:

Absicherungstemperatur max.	+50°C
Nenndruckstufe:	PN16

1.3.7.4 Systemkomponenten der Hausanlage [Sekundärkreis]

Die Hausanlage besteht aus dem Rohrleitungssystem nach der Hauszentrale, den Medienübertragungsflächen sowie den zugehörigen Baukomponenten, Absperr-, Regeleinrichtungen [siehe dazu Punkt 2.2.1.3.1 und 2.2.1.3.2].

Die Systemkomponenten sind bei der Wärmeversorgung [direkter Anschluss] wie folgt auszulegen:

Absicherungstemperatur max.	Je nach Anlagenplanung [Beachtung max. Einstellwert des Sicherheitstemperaturwächters]
Nenndruckstufe:	PN10

Hinweis zur Inbetriebnahme:

Sicherheitstechnische Ausrüstungen für Hauszentralen sind durch befähigte Personen bzw. zugelassene Überwachungsstellen mechanisch und elektronisch zu prüfen, aufzuzeichnen und zu bescheinigen, so dass die Wirksamkeit und Betriebssicherheit vor der Inbetriebnahme als nachgewiesen gilt.

Die Systemkomponenten sind bei der Kälteversorgung [direkter Anschluss] wie folgt auszulegen:

Absicherungstemperatur max.	+50°C
Nenndruckstufe:	PN10

Die Systemkomponenten sind bei der Wärme- und Kälteversorgung [indirekter Anschluss] wie folgt auszulegen:

Grundsätzlich müssen alle Materialien und Systemkomponenten etc. nach den geforderten Betriebsbedingungen wie Material, Temperatur und Druck dementsprechend ausgelegt werden.

1.3.8 Wärmeübertragung [indirekter Anschluss]

1.3.8.1 Wärmetauscher am Fernwärmenetz

Gemäß Punkt 1.3.4 und 1.3.7.1 bzw. HB 41 ist eine indirekte Wärmeanbindung mittels Wärmetauscher vorgegeben.

Auslegungsdaten Wärmetauscher zur Wärmeübertragung:

Absicherungstemperatur max.:	+140°C
Nenndruckstufe:	PN16
Wärmetauscher:	2x Plattenwärmetauscher, gelötet

Die erforderliche Gesamtleistung ist u.a. aus Redundanzgründen auf zwei Wärmetauscher aufzuteilen. Je nach Bedarf und Erfordernis ist die Reservevorhaltung unterschiedlich zu betrachten [z.B. spätere Erweiterung etc.].

Absicherung gegen Temperatur- und Drucküberschreitung [Sicherheitskette]:

Die Vorgaben für die Umsetzung der Sicherheitsketten pro Wärmetauscher sind im HB41 vorgegeben und zu berücksichtigen.

Hinweis zur Inbetriebnahme:

Wärmetauscher inkl. der sicherheitstechnischen Absicherungskomponenten etc. sind durch befähigte Personen oder zugelassene Überwachungsstellen mechanisch und elektronisch zu prüfen. Die Wirksamkeit und Betriebssicherheit vor der Inbetriebnahme ist zu bescheinigen. Insbesondere sind die Vorgaben der SPPrüfV, BetrSichV und DGRL zu berücksichtigen.

Weitere Anforderungen und Details sind dem HB 41 zu entnehmen und zu berücksichtigen. Bei der Planung und Umsetzung der Fernwärmeanbindung hat sich der AN mit dem AG und dessen Fachabteilung grundsätzlich vorher abzustimmen.

1.3.8.2 Wärmetauscher zur Wärme und Kälteübertragung im Sekundärkreislauf

Grundsätzlich müssen alle Wärmetauscher für Wärme und Kälte auf der Sekundärseite nach den geforderten Betriebsbedingungen wie Material, Temperatur und Druck dementsprechend ausgelegt werden.

Dienen Wärmetauscher auf der Sekundärseite zur Versorgung von Anlagen und Systemen in frostgefährdeten Bereichen, ist der Wärme- oder Kälte-träger ausreichend mit Frostschutzmittel zu versehen. Der Wärmetauscher ist als Sicherheitswärmetauscher mit Auffangwanne und Leckageüberwachung vorzusehen. [siehe auch Punkt 2.2.12.1 und 1.3.7.4].

1.3.9 Verbindungs- und Befestigungselemente

Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen wie Druck, Temperatur sowie für die Heißwasserqualität, geeignet sein.



1.3.9.1 Rohrverbindungen

Rohrkomponentenverbindungen sind vorzugsweise als geschweißte Flanschverbindung zu wählen. Bei Hauptverteilungen, Verteilerstationen und Regelkreisgruppen sind lösbare Verbindungen in Form von geschweißten Flanschen vorzusehen [siehe dazu auch Punkt 2.2.6].

1.3.9.2 Schrauben und Muttern

Zeugnisse und Bescheinigungen der Schrauben und Muttern sind dem AG vorzulegen. Daraus muss u.a. ersichtlich sein, bis zu welcher max. Betriebstemperatur und-druck diese eingesetzt werden dürfen. Es dürfen für wärme- und kältetechnische Anlagen nur einheitliche Schraubentypen verbaut werden [siehe Punkt 1.3.8.2.1 und 1.3.8.2.2]. Eine Vermischung, auch von gleichwertigen Schrauben, ist unzulässig.

Heißwasser [direkter Anschluss]:

Zu verwendende Schrauben und Muttern nach DIN EN 1515-1:

Festigkeitsklasse Schraube:	5.6
Festigkeitsklasse Mutter:	5

Hinweis:

Im Bestand wurden überwiegend Schrauben und Muttern mit der Festigkeitsklasse 4.6-2 [5] verbaut.

Kaltwasser [direkter Anschluss]:

Festigkeitsklasse Schraube:	8.8
Festigkeitsklasse Mutter:	8

Wärme- und Kälteversorgung [indirekter Anschluss]:

Bei wärme- und kältetechnische Anlagen und Systemen sind auf der Sekundärseite bei indirektem Anschluss Schrauben und Muttern gemäß nach den systembedingten Temperaturen und Drücken einheitlich zu wählen und einzusetzen. Damit verbundene Zeugnisse und Bescheinigungen sind dem AG vorzulegen.

1.3.9.3 Befestigungskonstruktion

Befestigungskonstruktionen sind aus verzinktem Profilstahl anzufertigen bzw. müssen grundsätzlich aus korrosionsbeständigen Materialien bestehen.



1.4 Energieeffizienz versorgungstechnischer Anlagen und Systeme

Im Hinblick auf eine ökologische und ökonomische Nutzung der zur Verfügung stehenden Energie, muss es erklärtes Ziel sein, eine energetisch optimierte Wärme-, Kälte- und Luftversorgung zu planen und zu bauen, die eine kontinuierliche Behaglichkeit für die sich darin aufhaltenden Personen gewährleistet.

Die FMG hat sich zum Ziel gesetzt für alle Baumaßnahmen in der Nutzungszeit eine 40%-ige CO₂-Reduktion gegenüber vergleichbaren Gebäuden im Bestand möglichst zu erreichen. Das bedeutet, dass ein vom Bestandsgebäude abgeleiteter spezifischer CO₂-Emissionswert in [kg CO₂/m²a] abzüglich 40% als Zielvorgabe vom AG für die Planung vorgegeben wird. Dieser wird errechnet aus den Verbrauchsdaten [kWh/m²a] der Energieträger Strom, Wärme und Kälte und den FMG-spezifischen CO₂-Emissionsfaktoren [kg CO₂/kWh]. Die Vergleichbarkeit zwischen Bestand und Planungsbereich ist ggf. durch differenzierte Betrachtung der Gewerke, Verbraucheranlagen und Gebäudezonen des Bestandsgebäudes und der zu planenden Erweiterung sicherzustellen. Aufgrund dieser Zielsetzung ist bereits in den Vorplanungsphasen von wärme- und kältetechnischen Anlagensystemen die richtige Wahl der damit verbundenen Anlagenkomponenten zu treffen und zu berücksichtigen.

Technische Strategien und Maßnahmen, die u.a. dieses Ziel anstreben sind z.B.:

- Lastabdeckung/-abführung erstrangig durch wassergeführte Systeme
- Bedarfsgeführte Regelungsstrategien in Bezug auf die MSR-Technik
- Einsatz von Premium- und Hocheffizienzmotoren
- Bestmögliche Energieeffizienzklassen berücksichtigen
- Anlagentechnik mit höchstmöglichem Wirkungsgrad
- Betrachtung regenerativer Energie
- Innovative Abwärmenutzung
- Hydraulisch abgeglichenes Verteilungsnetz der jeweiligen Medien

1.4.1 Energetische Bewertung

Je nach Situation und Erfordernis sind energetische Energiekonzepte vom AN auszuarbeiten, die sich u.a. nach den jeweiligen Projektvarianten und damit verbunden Zielvorgaben etc. richten.

Energiekennwerte und Faktoren sind soweit vorhanden, vorher vom AN beim AG anzufragen und anzuwenden. Sofern nicht anders vereinbart, richtet sich der Aufbau sowie die Berechnungsmethoden insbesondere nach DIN V 18599. Dabei sind die frei wählbaren Randbedingungen im Hinblick der tatsächlichen Nutzungsbedingungen und vorhanden TGA-Planung etc. anzupassen und zu berücksichtigen. Je nach Komplexität sind ggf. gesonderte Simulationsverfahren erforderlich, um Ergebnisse besser konkretisieren zu können. Darüber hinaus sind alle weiteren Energieverbraucher, die mittels der DIN V 18599 nicht ermittelt werden können gesondert zu erfassen und nach den üblich anerkannten Berechnungsmethoden mit aufzunehmen. Diesbezüglich hat sich vorher der AN mit dem AG abzustimmen.

2 Wärme- und kältetechnische Anlagen und Systeme

Wärme- und kältetechnische Anlagen und Systeme am Flughafen München sind für den wirtschaftlichen und energieeffizienten Anlagenbetrieb nach den anerkannten Regeln der Technik zu planen und zu errichten. Dabei sind die jeweiligen Nutzungsanforderungen und Randbedingungen zu berücksichtigen sowie die damit verbundenen Gesetze, Regelwerke und Vorschriften. Die Behaglichkeitsanforderungen der jeweiligen Bereiche und Situationen sind vom AN zu gewährleisten.

Speziell für komplexe Neu- und Ausbauprojekte sind ggf. mittels Simulationssoftware (z.B. CFD) zu planen, die u.a. Betriebseinflüsse, Windverhältnisse und sonstige Szenarien bezüglich der Heiz- und Kühllastermittlung [Jahressimulation] darstellen und berücksichtigen können.

Wärme- und kältetechnische Anlagen sind nach den Komfortanforderungen der Nutzer und Betreiber zu errichten und müssen bezüglich der Unterhaltskosten und Ressourcenschonung optimal betrieben werden können.

2.1 Lastenermittlung und Parameter

2.1.1 Heizlastermittlung

Die Bemessung der erforderlichen Heizlasten hat nach der DIN EN 12831 zu erfolgen. Wärmerückgewinnungen sind gesondert auszuweisen. Die aktuellen Vorgaben der EnEV (GEG) sind u.a. mit zu berücksichtigen.

2.1.2 Kühllastermittlung

Die Bemessung der erforderlichen Kühllasten hat nach der VDI 2078. Je nach Bedarf und Anforderung ist der Cooling Design Day (CDD-Verfahren) oder Cooling Design Period (CDP-Verfahren), anzuwenden. Der Flughafen München ist der Kühllastzone 3 [nach VDI 2078] zuzuordnen. Wärmesenken sind gesondert auszuweisen.

2.1.3 Raumtemperaturen/Raumkonditionen

Die Raumtemperaturen richten sich nach der jeweiligen Nutzeranforderung und sind mit dem AG vorher abzustimmen. Zuglufterscheinungen sowie z.B. unerwünschte Kältestrahlungen an transparenten Fassaden o.ä. sind durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden.

2.1.4 Umgebungsdruck

Als Bezugshöhe gilt am Flughafen München das Vorfeld vom Terminal 1 mit 447,00 m.ü.NN. ($\pm 0,00$). Daraus resultiert ein Luftdruck von ca. 957 mbar.

2.2 Allgemeine Anforderungen an die wärme- und kältetechnischen Anlagen und Systeme

Grundsätzlich ist eine ausreichende Wärme- und Kälteversorgung für das jeweilige Bauvorhaben sicherzustellen. Darüber hinaus sind wärme- und kältetechnische Anlagen nutzungs- und betriebsbedingt nach den einschlägigen Verordnungen, Richtlinien und Normen zu planen, um die geforderten Behaglichkeitskriterien der jeweiligen Raumklassen erfüllen zu können.

2.2.1 Wärmeverteilnetz

Es ist ein effizientes, wassergeführtes Heizsystem zu planen und umzusetzen.

Zur Verteilung der Wärme sind Zweirohrsysteme mit hydraulischen Standardschaltungen vorzusehen. Die ermittelten Heizlasten sind erstrangig durch wassergeführte Systeme wie z.B. durch:

- Fußbodenheizungen [ggf. auch zum Kühlen]
- Heiz- und Kühldecken
- Konvektoren [ggf. auch zum Kühlen]
- Heizkörper

abzudecken.

2.2.1.1 Verteilung und Regelkreisgruppe

Zum Energietransport ist ein mehrgeteiltes Versorgungs- und Verteilsystem zu planen, dessen Zuordnung und Temperaturniveau [Vor- und Rücklauf] durch das energetische Konzept zu bestimmen sind.

In Technikzentralen gem. Punkt 1.2.7 sind je nach Anforderung und Bedarf zentrale Verteilerstationen und Sammler anzuordnen. Je nach Anlagen- und Verbraucherart sind geeignete hydraulische Schaltungen [Misch- oder Mengenregelung] als Regelkreisgruppen für Hoch- und Niedertemperaturverbraucher zu planen und vorzusehen.

Wesentliche Systemkomponenten der Regelkreisgruppen sind:

- Drehzahlgeregelte Umwälzpumpe
- Absperrarmaturen
- Schmutzfänger mit Differenzdruckanzeige
- Rückschlagklappen und Regulierventile
- Maschinenthermometer und Druckmanometer im Vor- und Rücklauf
- Motorisches Regelventil [siehe Punkt 2.2.2]
- Sicherheitstemperaturwächter im Vorlauf [bei direkter Wärmeanbindung]
- Tauchhülsenfühler im Vor- und Rücklauf ¹⁾
- Entlüftungs-, Füll- und Entleerungseinheiten [KFE-Kugelhahn]



¹⁾ Softwareseitig ist bei Heizkreisen eine Rücklauf temperaturüberwachung vorzusehen, um eine Überschreitung der einzuhaltenden Rücklauf temperatur von $\leq +50^{\circ}\text{C}$ zu gewährleisten. Bei Kältekreisen muss die Rücklauf temperatur auf $> +18^{\circ}\text{C}$ angehoben werden.

Anforderungen an die Systemkomponenten, insbesondere für die max. Absicherungstemperatur und Nenndruckstufe siehe Punkt 1.3.7.

2.2.1.2 Hydraulische Schaltungen

Bei den Verteilern sind differenzdruckbehaftete und differenzdruckarme zu unterscheiden. Wie im Punkt 1.3.2 beschrieben, ist die Rücklauf temperatur $\leq +50^{\circ}\text{C}$ einzuhalten bzw. zu regeln. Somit sind bei Wärmeverbrauchern hydraulische Lösungen ohne Rücklauf temperaturanhebung einzusetzen.

Bei Kälteverbrauchern ist die Rücklauf temperatur wie im Punkt 1.3.3 beschrieben $>+18^{\circ}\text{C}$ einzuhalten. Dies ist ebenso bei der hydraulischen Planung und Umsetzung zu berücksichtigen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt praxisorientierte und allgemeine Empfehlungsbeispiele auf:

	Differenzdruckbehafteter Verteiler		Differenzdruckarmer Verteiler	
	Drosselschaltung	Einspritzschaltung mit Durchgangsventil („Harfenschaltung“)	Beimischschaltung	Beimischschaltung mit Festbeimischung ¹⁾
	Hydraulische Schaltungsempfehlung		Hydraulische Schaltungsempfehlung	
Anwendungsfall				
Rücklaufanhebung bei Wärmeanlagen	Nein	Nein	Nein	Nein
Heizkörpersysteme		X	X	
Fußbodenheizung/ Niedertemperatursystem		X		X
Luftregister		X	X	
Zonenregelung	X			

¹⁾ Der Widerstand in der Festbeimischung muss dem Widerstand des Mischers bei Soll durchfluss entsprechen.

Der Aufbau sowie die Umsetzung der Regelkreisgruppen, müssen mit dem AG vorher abgestimmt werden.

2.2.1.3 Bestehende Regelkreisgruppen für Wärme- und Kälte „Harfenschaltung“

Am Flughafen München befinden sich im Bestand überwiegend Regelkreisgruppen in der Form von sogenannten „Harfenschaltungen“, die hydraulisch bei der Wärmetechnik meist das Prinzip der Einspritzschaltung mit Durchgangsventil erfüllen [Bild 2]. Bei der Kältetechnik findet man meist das Prinzip der Mengenregelung mit Durchgangsventil [Bild 3]. Werden Anlagen an solche „Harfenschaltungen“

angeschlossen bzw. als Schnittstelle vorgegeben, so sind die vorhandenen, verbauten Qualitäten bezogen auf die Temperatur und Druckstufe zu beachten und vom AN aufzunehmen und abzugleichen.

2.2.1.3.1 Beispiel einer „Harfenschaltung“ – Wärme

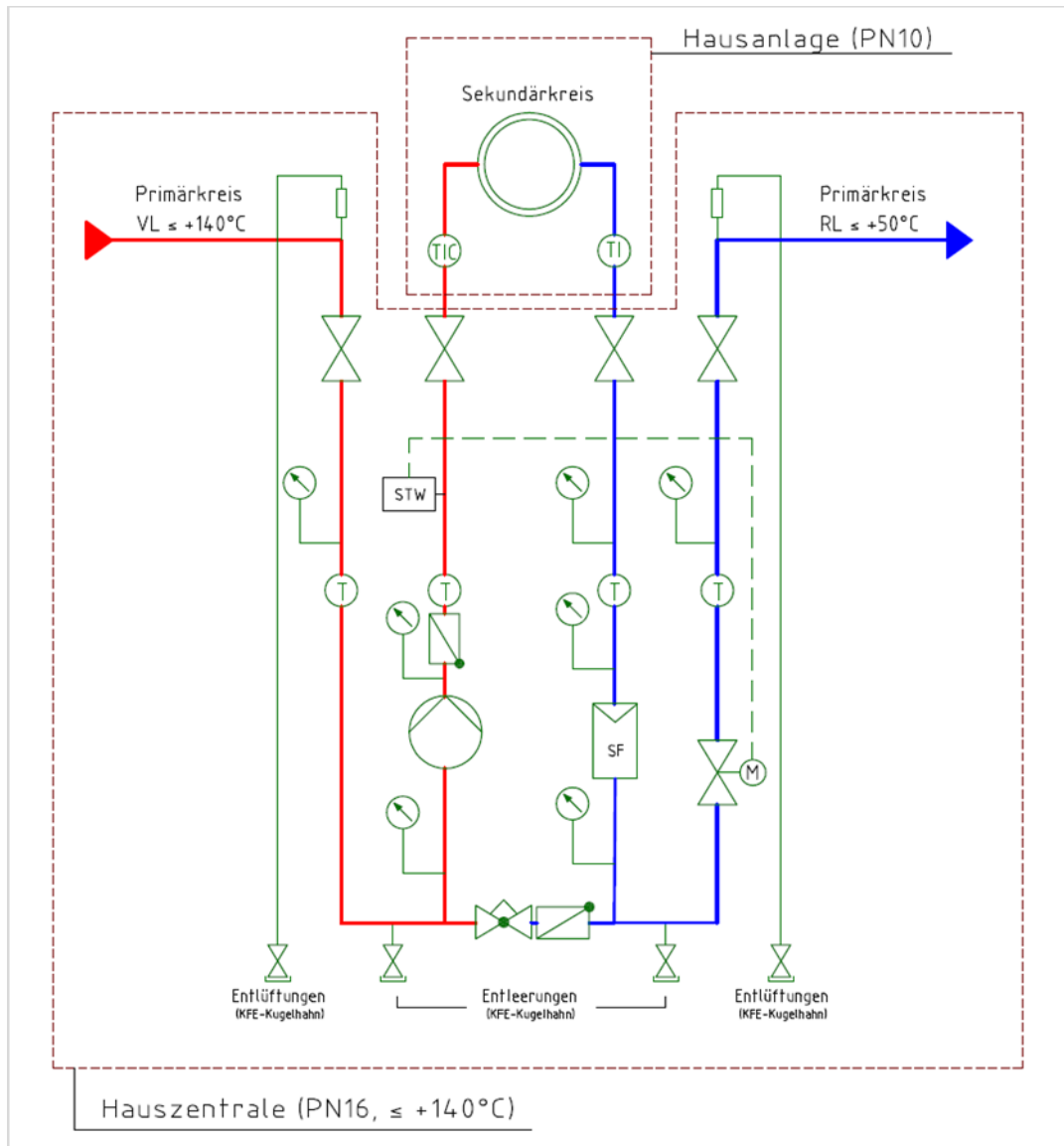


Bild 3: Definition der Hauszentrale und Hausanlage nach DIN 4747-1, 11-2003, Beispiel einer Regelgruppe für statische Heizung als Harfenschaltung

2.2.1.3.2 Beispiel einer „Harfenschaltung“- Kälte

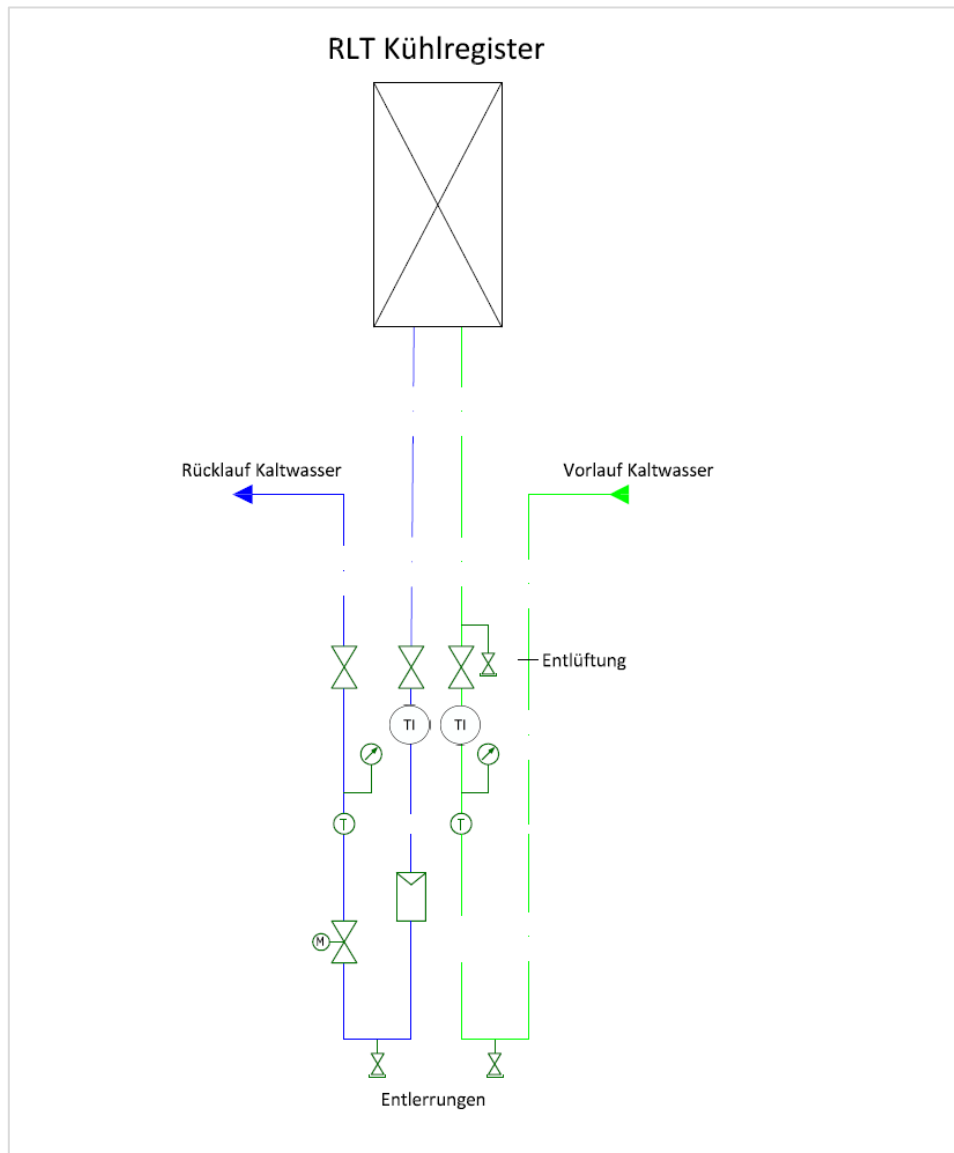


Bild 4: Beispiel/Regelgruppe für RLT-Kältereister, Mengenregelung mit Durchgangsventil als Harfenschaltung

2.2.2 Regelventil und Kvs-Wert

Regelventile sind je nach hydraulischem Konzept als Durchgangs- oder Dreiwegeventil und nach den erforderlichen Systembedingungen wie Differenzdruck, Vor- und Rücklauftemperatur sowie benötigten Volumenstrom auszulegen. Der daraus resultierende Kvs- Wert [m^3/h] ist zu ermitteln [nach VDMA 24199], um diesbezüglich ein optimales und effizientes Regelverhalten erzielen zu können. Dabei ist insbesondere auf eine passende Ventilautorität bezüglich der vorhandenen Differenzdruckangaben zu achten, so dass sich eine optimale Ventilkennlinie, je nach linearer od. gleichprozentiger Wahl, nachweisen lässt.

Der berechnete Kvs-Wert ist gemäß den Herstellerangaben richtig zuzuordnen und zu dokumentieren. Die motorischen Stellantriebe müssen mind. über eine manuelle Handverstellung und Hilfsschalter verfügen, sowie für den Spannungsausfall wählbar einstellbar [offen, Mittelstellung, geschlossen] sein. Es ist grundsätzlich zu beachten, dass motorisch angetriebene Regelventile bei gegebenen Betriebsdruck vollständig öffnen und schließen können. Zudem müssen Regelventile, die bei Auslösung von Sicherheitskomponenten [z.B. Sicherheitstemperaturwächter] in eine Notstellung [Sicherheitsfunktion] fahren, nachweislich typgeprüft [DIN EN 14597] sein. Siehe dazu auch Punkt 1.3.8.1.

2.2.3 Pumpen

Es sind energieeffiziente, drehzahlgeregelte [i.d.R. differenzdruckabhängig] und busfähige Pumpen für den optimalen Betriebspunkt und Wirkungsgrad vorzusehen. Je nach Erfordernis werden i.d.R. Trocken- und Nassläuferpumpen verwendet.

Bei Trockenläuferpumpen sind u.a. zu berücksichtigen:

- Korrosionsbeständige Wellenabdichtung mit wartungsfreien Gleitringen
- 3 Phasen Motor mit integriertem Frequenzumrichter und digitaler Regeleinheit
- Betriebs- und Störmeldung sind mind. an die Gebäudeautomation weiterzuleiten

Bei Nassläuferpumpen sind u.a. zu berücksichtigen:

- Integrierter Motorschutz in der Pumpe
- Betriebs- und Störmeldung sind mind. an die Gebäudeautomation weiterzuleiten

Hinweis:

Pumpen erhalten je einen Reparaturschalter und sind steuerseitig einzubinden. Bei Betätigung muss eine Störmeldung an die GLT weitergeleitet werden.

Ggf. kann es erforderlich sein, dass Pumpen mit einer kombinierten Zählung für interne Zwecke benötigt werden. Diesbezüglich hat sich der AN mit dem AG abzustimmen.

2.2.3.1 Auslegungsdaten für Pumpen in der Wärmetechnik [direkter Anschluss]

Für die Hauszentrale bzw. für die Hausanlagenversorgung gilt:

Max. Betriebstemperatur:	+140°C
Nenndruckstufe:	PN16 ¹⁾

1) Nach der TÜV Stellungnahme vom 22.01.92, dürfen Umwälzpumpen im Vorlauf nach TRD 402 Nr. 18.5 mit der Gusseisen- Mindestgüte EN-GJL-200 [ehemals GG-20] eingesetzt werden. Bei Einhaltung dieser Vorgaben, kann die Nenndruckstufe auf max. PN10 reduziert werden. Diesbezüglich hat sich der AN mit dem AG abzustimmen.

2.2.3.2 Auslegungsdaten für Pumpen in der Kältetechnik [direkter Anschluss]

Für Primär- und Sekundärkreis gilt:

Max. Betriebstemperatur:	+50°C
Nenndruckstufe:	PN16

2.2.3.3 Auslegungsdaten für Pumpen in der Wärme- und Kältetechnik [indirekter Anschluss]

Beim indirekten Anschluss mittels Wärmetauscher, sind für den Sekundärkreislauf die Pumpen nach der max. Absicherungstemperatur und gewählten Nenndruckstufe der Hausanlage bzw. des Sekundärkreislaufes auszulegen.

2.2.4 Kavitation

Es ist bei der Planung und Auslegung der Anlagen, Systeme und Baukomponenten darauf zu achten, dass Kavitation vermieden wird. Insbesondere sind bei Regelarmaturen mit stetiger bzw. spontaner Fließgeschwindigkeitsänderung geeignete Maßnahmen einzusetzen [z.B. Differenzdruckbegrenzer], die eine Unterschreitung des temperaturabhängigen Dampfdruckes ausschließt. Bei Pumpen ist diesbezüglich auf eine ausreichende Mindest-Zulaufdruckhöhe [Dampfdruckgrenze] in der Planung zu achten.

2.2.5 Stellgeräte

Der Differenzdruck am Stellgerät darf den vom Hersteller für geräuscharmen Betrieb zugelassenen Wert nicht übersteigen.

2.2.5.1 Regelung der Temperaturen für das Wärme- und Kältenetz

Bei der Wärme werden die Vor- und Rücklauftemperaturen gleitend in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. Im Sommer wird eine Vorlauftemperatur von +70°C nicht unterschritten [siehe Punkt 1.3.2].

Bei der Kälte wird die Vorlauftemperatur nach der Feuchtkugeltemperatur von +6 °C bis +12 °C gleitend vorgeregelt. In den Wintermonaten wird eine maximale Vorlauftemperatur von +12 °C nicht überschritten. Der Kälteträger aus den Hausanlagen muss insbesondere bei Neuanlagen auf eine Rücklauftemperatur von > +18 °C angehoben werden [siehe Punkt 1.3.3].

Es sind die schwankenden Vorlauftemperaturen und einzuhaltende Rücklauftemperatur von > +18 °C bei der Planung und Auslegung systembedingt und bezüglich der Kondenswasserbildung, zu berücksichtigen.

Hinweis:

Sind zur Heiz- oder Kühllastabdeckung mehrere, voneinander unabhängige Systeme zuständig [z.B. stat. Heizung kombiniert mit Lüftung], so ist bei der Planung der Regelungskomponenten darauf zu achten, dass es nicht zu einer gegenseitigen Beeinflussung bezüglich der vorgesehenen Regelgrößen [z.B. Raumtemperatur] kommt [siehe auch Punkt 2.2.11].



2.2.6 Verrohrungssystem und Qualitätsanforderung

Grundsätzlich müssen die Verrohrungssysteme und Komponenten den jeweiligen Betriebsanforderungen wie Druck und Temperaturen genügen. Waagrechte Rohrleitungsverzüge sind im Gefälle von ca. 1-2 mm/m zu verlegen, um die Entleerungen zu erleichtern. Insbesondere die Vorgaben der DGRL sind bei der Errichtung und dauerhaften Werkstoffverbindung zu beachten.

2.2.6.1 Werkstoff für die Verrohrung der Wärme- und Kältemedien

Als Werkstoff sind folgende Rohrleitungen vorzusehen. Alle Rohrleitungen müssen über ein Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 verfügen und sind der Dokumentation beizulegen.

2.2.6.1.1 Wärmeverrohrung [Hauszentrale]

Einsatz: Rohrleitungsverlauf ab der Übergabestation nach Punkt 1.3.1 bis hin zur Hausanlage bei direktem Anschluss, oder Primärseite des Wärmetauscher bei indirektem Anschluss.

Rohrleitung	Art:	nahtloses, mittelschweres Gewinderohr schwarz
	Norm:	10216-1 [St.37]-Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach DIN EN 10204
	Rohrverbindung:	geschweißte Rohrverbindung

Siehe auch HB 41 dazu.

2.2.6.1.2 Kälteverrohrung [Hauszentrale]

Einsatz: Rohrleitungsverlauf ab der Übergabestation nach Punkt 1.3.1 bis hin zur Hausanlage bei direktem Anschluss.

Rohrleitung bis DN50	Art:	Geschweißst oder nahtlos, mittelschweres Gewinderohr schwarz
	Norm:	DIN EN 10255 [St. 33]
	Rohrverbindung:	geschweißte Rohrverbindung
Rohrleitung ab DN65	Art:	Längsgeschweißtes Stahlrohr schwarz [Siederohr]
	Norm:	DIN EN 10220
	Rohrverbindung:	geschweißte Rohrverbindung



2.2.6.1.3 Wärme- und Kälteverrohrung [Hausanlage bei direkter oder nach indirekter Anbindung]

Rohrleitung bis DN50	Art:	Geschweißt oder nahtlos, mittelschweres Gewinderohr schwarz
	Norm:	DIN EN 10255 [St. 33]
	Rohrverbindung:	geschweißte Rohrverbindung
Rohrleitung ab DN65	Art:	Längsgeschweißtes Stahlrohr schwarz
	Norm:	DIN EN 10220
	Rohrverbindung:	geschweißte Rohrverbindung

2.2.6.1.4 Wärme- und Kälteverrohrung [Bestandsbereiche oder Feinverteilungen]

Einsatz: Dort wo z.B. Schweißarbeiten bzw. Arbeiten mit offener Flamme nicht zugelassen bzw. möglich sind, oder bei Feinverteilungen mit kleineren Dimensionen.

Rohrleitung bis DN40	Art:	Präzisionsstahlrohr [C-Stahlrohr]
	Norm:	DIN EN 10305
	Rohrverbindung:	Pressfittings nach DIN EN 10305

2.2.6.1.5 Anbindung von Heiz- und Kühldecken [geschlossenes System auf abgehängter Untersicht-Decke]

Einsatz: Geschlossenes Mäander System auf abgehängter Untersicht-Decke, i.d.R. mit Magnetbefestigung

Rohrleitung bis DN100	Art:	Kupferrohrleitung
	Norm:	DIN EN 1057
	Rohrverbindung:	Pressfittings aus Rotguss nach DIN 50930

Abweichende Kühl- oder Heizdeckensystemanbindungen sind vom AN mit dem AG abzustimmen.

2.2.6.2 Erdverlegte Leitungen

Erdverlegte Leitungen auf der Sekundärseite sind als Verbundmantelrohre insbesondere nach DIN 8075 und DIN EN 253 mit einer bruchfesten, wasserdichten, verstärkten und energieeffizienten Dämmung (PEHD) inkl. eingeschäumten Kontrolldrähten zur Leckageüberwachung für die direkte und kanalfreie Erdverlegung vorzusehen. Das Leitungssystem muss für die vorgesehenen Betriebsbedingungen bezüglich Druck und Temperatur sowie für alle auftretenden Umwelteinflüsse geeignet sein und ist nach den Herstellervorgaben zu planen und zu errichten. Zur Leckageüberwachung ist eine Netzüberwachung mit integriertem Ortungssystem zu berücksichtigen. Für das Ortungssystem ist eine zweifelsfreie und plausible Beschreibung mit einer nachvollziehbaren Darstellung als wasserdicht verschweißtes Leitungsschema vor Ort anzubringen, so dass im Fall einer Leckage die betroffene Stelle sofort und genau lokalisiert werden kann.

Eine Betriebs- und Alarmierungsmeldung des Überwachungssystems ist mind. auf die Gebäudeautomation aufzuschalten. Der AN hat sich diesbezüglich mit dem AG abzustimmen.

Hinweis:

Vorgaben für erdverlegte Leitungen auf der Primärseite bzw. die dem Fernwärme- oder Fernkältenetz direkt zuzuordnen sind, sind dem HB 41 zu entnehmen.

2.2.6.3 Kompensatoren

Die Konstruktion der Rohrleitungsnetze muss die Dehnungs- und Schrumpfungsaufnahme durch thermische oder baulich auftretende Spannungen sowie Schwingungsübertragungen mittels Dehnungsausgleicher ausreichend kompensieren können. Dies kann z.B. durch U- und L-Bogen-Systeme sowie durch axiale-, laterale- oder angulare Kompensatoren erfolgen. Dehnungsausgleicher müssen nachweislich berechnet und ausgelegt werden.

Hinweis:

Für den Bereich der Hausstation sind U-Bögen als Kompensationsmaßnahme möglichst zu bevorzugen und bei der Trassenplanung zu berücksichtigen.

2.2.6.4 Korrosionsschutz und Spülung

Korrosionsanfällige Rohrleitungen sind grundsätzlich zu entrostern und mit einem zweifachen Korrosionsschutzanstrich zu versehen. Alle Leitungen müssen vor der Inbetriebnahme bzw. nach der Druckprobe gem. Punkt 2.2.15 grundsätzlich nach DIN EN 14336 zweimal gespült und in einem Spülbericht nach Punkt 6.3 dokumentiert und bestätigt werden.

2.2.6.5 Fließgeschwindigkeit zur Wasserleitungsquerschnittsermittlung

Die wassergeführten Verteilnetze für wärme- und kältetechnische Anlagen und Systeme soll ohne Qualitätsminderung und möglichst geringem Druckverlust sichergestellt werden können. Die Fließgeschwindigkeit sollte daher im Bereich von ca. 1,0 m/s liegen.

2.2.7 Schweißarbeiten und zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung

Schweißarbeiten dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die eine zum Ausführungszeitpunkt gültige Prüfbescheinigung nach DIN EN ISO 9606-1 besitzen. Es sind u.a. die Vorgaben zur Festigkeit und dauerhaften Verbindungen gemäß DGRL sowie weitere Regelwerke für Schweißarbeiten an Heißwasser- und Kälteleitungen zu beachten. Schweißnähte sind zerstörungsfrei zu prüfen und zu protokollieren. Ein Befund ist als Nachweisdokument der Prüfungsergebnisse anzufertigen und dem AG auszuhändigen.

2.2.7.1.1 Sichtprüfung der Schweißnähte

Sichtprüfungen gelten grundsätzlich bei Schweißarbeiten als Mindestprüfung und sind nur durch nachweislich qualifizierte Prüfer nach DIN 54161 und damit verbundenen Prüfverfahren durchzuführen, zu dokumentieren und dem AG vorzulegen.

2.2.7.2 Rissprüfung der Schweißnähte

Geforderte Rissprüfungen aller Art sind nur durch nachweislich qualifiziertes und zertifiziertes Personal nach DIN EN ISO 9712 durchzuführen und zu dokumentieren.

Fehlerhafte Nähte sind grundsätzlich auszubessern und müssen erneut geprüft werden. Werden im Laufe des Prüfverfahrens eine hohe Anzahl an Fehlern festgestellt, so erhöht sich der festgelegte Prüfanteil bis hin zur kompletten Schweißnahterneuerung nach Vorgabe des AG.

Der Prüfumfang sowie die Methode richtet sich nach Festlegung und Vorgabe des AG. Der Umfang hängt u.a. auch von der Verlegung der Rohrleitungen [oberirdisch, unterirdisch, Zugänglichkeit etc.] und Rohrleitungsdimension ab. Die zu prüfenden Schweißnähte müssen vorher vor Ort durch eine befähigte Person des AN markiert, nummeriert und nachweislich dokumentiert werden. Diesbezüglich hat sich der AN mit der Fachabteilung des AG abzustimmen.

Hinweis:

Grundsätzlich müssen Schweißarbeiten bzw. Arbeiten mit offener Flamme mind. 2 Wochen vor Beginn der Arbeiten bei der Flughafenfeuerwehr angemeldet werden. Die damit verbundenen Sicherheitsvorgaben sind vom AN zu befolgen und zu berücksichtigen.

2.2.8 Aushang technischer Leistungsdaten

Anlagen müssen vor Ort mit einem Typenschild versehen sein, auf dem die relevanten, technischen Leistungsdaten abgebildet sind wie z.B. Temperaturen, Heiz-, Kühl-, und Stromleistung, Wirkungsgrade, Motordaten, Herstellerdaten, Kennzeichnung der Energieeffizienzklassen etc.

2.2.9 Dämmung der Wärme- und Kälteleitungen

2.2.9.1 Wärmedämmung

Wärmedämmung an Heizungsleitungen und Armaturen müssen der aktuell gültigen EnEV (GEG) entsprechen. Als Wärmedämmmaterial ist Mineralwolle mit der Baustoffklasse A1/A2 gemäß DIN 4102 zu verwenden. Rohrleitungen sind mit reißfest, verstärkter alukaschierten Mineralwollschalen zu dämmen. Armaturen sind mit alukaschierte Mineralwolle in gleicher Dämmstärke wie die Rohrleitungen zu dämmen. Heißwasserleitungen [+130°C] sind mit einer erhöhten Dämmstärke zu versehen. In Schächten, Technikzentralen und in stoßgefährdeten Bereichen sind die Dämmungen, auch die der Armaturen, mit einem beidseitig verzinkten Blechmantel bis ca. 2 m hoch zu verkleiden. Im Außen- oder besonderen Sichtbereichen etc. ist ggf. ein zusätzlicher Oberflächenschutz vorzusehen. Je nach Situation und Gestaltung aus beidseitig verzinkten Blech oder Aluminium. Bereiche mit Kopfstoßgefahr o.ä. sind mit selbstklebenden Warnbändern zu versehen [siehe Punkt 1.2.8].

Bei der Dämmung von lösbaren Verbindungen ist darauf zu achten, dass die Zugänglichkeit mit geringem Aufwand und Materialzerstörung möglich ist.

Die Bedienung der Armaturen muss gewährleistet sein. Ebenso sind Armaturen mit einer zerstörungsfreien Dämmung [z.B. durch lösbare Halbschalen] zu versehen.

Bei Wand- und Deckendurchführungen sind die Rohrleitungen entsprechend den Brand- und Schallschutzvorgaben zu dämmen.

2.2.9.2 Kälte­dämmung

Kälteleitungen sind gegen Tauwasserbildung und Kälteverluste durch flexiblen Weichschaum mit hohem Diffusionswiderstand und einer Mindestdämmstärke von 19 mm zu dämmen. Stöße sind diffusionsdicht zu verkleben. Die Baustoffklasse B1 nach DIN 4102 ist mind. einzuhalten. Die Wärmeleitfähigkeit richtet sich nach den Vorgaben der EnEV [GEG]. Armaturen sind mit gleichem Dämmmaterial und gleicher Dämmstärke wie die Rohrleitungen zu dämmen. In Schächten, Technikzentralen und in stoßgefährdeten Bereichen sind die Dämmungen, auch die der Armaturen, mit einem beidseitig verzinkten Blechmantel bis ca. 2 m hoch zu verkleiden. Im Außen- oder besonderen Sichtbereichen etc. ist ggf. ein zusätzlicher Oberflächenschutz vorzusehen. Je nach Situation und Gestaltung aus beidseitig verzinktem Blech oder Aluminium. Bereiche mit Kopfstoßgefahr o.ä. sind mit selbstklebenden Warnbändern zu versehen [siehe Punkt 1.2.8].

Bei der Dämmung von lösbaren Verbindungen ist darauf zu achten, dass die Zugänglichkeit mit geringem Aufwand und Materialzerstörung möglich ist.

Die Bedienung der Armaturen muss gewährleistet sein. Ebenso sind Armaturen mit einer zerstörungsfreien Dämmung [z.B. durch lösbare Halbschalen] zu versehen.

Bei Wand- und Deckendurchführungen sind die Rohrleitungen entsprechend den Brand- und Schallschutzvorgaben zu dämmen.

2.2.10 Wassergeführte Wärme- und Kältesysteme

Die folgenden, wassergeführten Systeme gehören zu den üblich verbauten und derzeit typischen Wärme- und Kälteüberträgern am Flughafen München. Darüber hinaus sind auch weitere, innovative Systemvarianten zu betrachten und mit dem AG abzustimmen.

Hinweis:

Werden wasser- und luftgeführte Systeme zur Lastabdeckung/-beseitigung eingesetzt, sind z.B. motorische und in die Gebäudeautomation integrierte Stellventile vorzusehen, um eine gegenseitige Regelbeeinflussung auszuschließen [siehe Punkt 2.2.5.1].

2.2.10.1 Heizkörper

Heizkörper müssen insbesondere der EN 442 entsprechen und über verstellbare, eingebaute Thermostatventile und absperrbaren Verschraubungen mit Entleerungs- und Entlüftungsmöglichkeit verfügen. Heizkörper, welche die Heizlast in Räumen allein abdecken, sind mit Thermostatventilen und Thermostatköpfen zu versehen. Verbaute Thermostatköpfe sind mit Fernfühler [Kapillare] auszustatten.

Die Heizkörper müssen bei direkter Wärmeanbindung u.a. für die Nenndruckstufe PN10 ausgelegt sein [siehe Punkt 1.3.7.4]. Typ und Art der Heizkörper richtet sich nach den zu beheizenden Bereichen und Gestaltungsvorgaben, die mit dem AG abzustimmen sind.

2.2.10.2 Heiz- und Kühldecken

Die Heiz- und Kühldecken sind je nach Konzept und Erfordernis als geschlossenes oder auch offenes Kühl- und Heizdeckensystem, insbesondere nach DIN EN 14037 und DIN EN 14240, vorzusehen und dienen zur Abführung sensibler Wärmelasten über Strahlung und Konvektion im Kühlfall, sowie zur reinen Wärmestrahlung im Heizfall. Die erforderlichen Grenzwerte der Strahlungstemperaturasymmetrie in Bezug



der Behaglichkeitskriterien sind zu beachten. Taupunktunterschreitung und damit verbundene Schwitzwasserbildung im Kühlfall sowie Schutz gegen Übertemperatur im Heizfall, ist durch die MSR-Technik auszuschließen [Taupunktregelung]. Heiz- und Kühldeckensysteme sind als Niedertemperatursysteme in der dafür erforderlichen Druckstufe auszulegen. Einzelraumregelungen bzw. die jeweiligen Zuordnungen sind vorher mit dem AG abzustimmen.

Hinweis:

Revisionsöffnungen speziell für geschlossene Systeme sind u.a. besonders im Hinblick der Bedienbarkeit zu berücksichtigen. Geschlossene Deckensysteme müssen beispielsweise ohne Werkzeuge aufklappbar und selbsthängend sein. Der AN hat sich diesbezüglich mit dem AG abzustimmen.

2.2.10.3 Fußbodenheizung/-Kühlung

Fußbodenheizungen dienen zur Teilabdeckung der Heiz- und auch Kühllasten. Dabei sind die jeweiligen Fußbodenoberflächentemperaturen im Wärmephysiologisch zugelassenen Bereich zu berücksichtigen. Es sind geprüfte, zertifizierte und sauerstoffdiffusionsdichte Polyethylenrohre [Kunststoffrohre] vorzusehen. Insbesondere sind die Anforderungen der DIN 16892 / 16893 bzw. EN ISO 15875 und der DIN 4726 zu beachten und einzuhalten. Die Zonenverteilung hat mittels gut zugänglichen Heizkreisverteiler mit regelbaren, elektrischen Zonenventilen zu erfolgen. Fußbodenheizungen bzw. -kühlungen sind als Niedertemperatursysteme in der dafür erforderlichen Druckstufe auszulegen. Taupunktunterschreitung und damit verbundene Schwitzwasserbildung im Kühlfall und Schutz gegen Übertemperatur im Heizfall (auch bei Netzausfall), ist durch die MSR-Technik auszuschließen. Fußbodenheizungen/-kühlungen sind insbesondere nach DIN EN 1264 auszulegen und zu errichten. Einzelraumregelungen bzw. die jeweiligen Zuordnungen sind vorher mit dem AG abzustimmen.

2.2.10.4 Wärmeversorgung für die Warmwasserbereitung

Die Art der Warmwasserbereitung und damit verbundene Wärmeversorgung richtet sich je nach Bedarf, Wirtschaftlichkeit und Hygiene. Die Vorgaben der TrinkwV und DVGW-Arbeitsblättern sowie Schutz vor Legionellenbildung etc. sind insbesondere zu berücksichtigen [siehe dazu technischen Leitfaden Sanitärtechnik und HB 41].

2.2.10.5 Umluftkühlgeräte [ULK]

Umluftkühlgeräte sind an das vorhandene Kältenetz anzuschließen. Sofern keine Anbindung an die zentrale Kälteversorgung erfolgen kann, ist ggf. ein dezentrales System mit Direktverdampfer zu wählen [siehe dazu Punkt 1.3.5.1]. Der Aufstellungsort der Außeneinheit [Verdampfer] muss vorher mit dem AG abgestimmt werden. Das anfallende Kondensat ist über eine im Gefälle verlegte Kondensatleitung über das zentrale Abwassernetz abzuleiten. Es muss zwischen dem Kondensatschlauch des ULK und der Kondensatleitung eine feste Verbindung geschaffen werden. [siehe auch Technischen Leitfaden Sanitärtechnik].

ULK-Geräte müssen mind. eine Stör- und Betriebsmeldung besitzen, die in die Gebäudeautomation aufzuschalten ist. Die Geräte steuern autark und werden stufenweise über die Raumtemperatur geregelt. Speziell auf den einzuhaltenden Schallpegel bezüglich der durchschnittlichen Laufstufe ist bei der Planung zu achten. Je nach Anforderung sind ULK-Geräte alleinig über die Gebäudeautomation oder/und über eine



vor Ort Fernbedienung zu bedienen. Die Art der Bedienung (Gebäudeautomation, Infrarot-Fernbedienung, verkabelte Bedieneinheit etc.) ist mit dem AG abzustimmen.

Werden ULK Geräte z.B. in abgehängten Deckenbereichen verbaut, so sind geeignete Wartungsöffnungen mit vorzusehen.

Hinweis zur Entrauchung:

Im Entrauchungsfall müssen ULK-Geräte über die BMA abgeschaltet werden. Diesbezüglich ist ein eigener Abschaltkontakt mit vorzusehen (siehe auch Punkt 1.2.4.1). Die Funktionalität und Wirksamkeit ist im Zuge der sicherheitstechnischen Inbetriebnahme mit durchzuführen und zu dokumentieren (siehe dazu Punkt 3).

2.2.10.5.1 ULK in elektrotechnischen Räumen

Werden ULK-Geräte in ELT-Räume verbaut, so dürfen diese grundsätzlich nicht unmittelbar über Schaltschränke o.ä. verbaut werden. In unausweichlichen und vom AG zugestimmten Fällen, muss unterhalb der Leitungen eine ausreichend große und dichte Auffangwanne mit einem abwasserverbundenem Anschluss angebracht werden, damit austretendes Wasser nicht auf oder in die ELT-Ausstattungen eindringen kann. Die Kälterohrleitungen sind so kurz wie möglich zu halten. Absperrungen sind außerhalb des ELT-Raumes einzubauen und müssen gut zugänglich sein.

2.2.10.6 Luftschleier-/Heizluftgebläseanlagen

Luftschleier-/Heizluftgebläseanlagen sind auf die übergeordnete Gebäudeautomation aufzuschalten. Für die Warmlufterzeugung bzw. das Heizregister ist jeweils eine eigene Regelkreisgruppe aufzubauen. Die Art der Luftschleieranlagen richtet sich je nach den Anforderung und ist mit dem AG abzustimmen.

Hinweis zur Entrauchung:

Im Entrauchungsfall müssen die Luftschleier-/Heizluftgebläseanlagen über die BMA abgeschaltet werden. Diesbezüglich ist ein eigener Abschaltkontakt mit vorzusehen (siehe auch Punkt 1.2.4.1). Die Funktionalität und Wirksamkeit ist im Zuge der sicherheitstechnischen Inbetriebnahme mit durchzuführen und zu dokumentieren (siehe dazu Punkt 3).

2.2.11 Frostgefährdete Bereiche

Werden Anlagen und Systeme in frostgefährdete Bereiche errichtet, ist die Art und Variante mit dem AG vorher abzustimmen.

2.2.11.1 Einsatz von Frostschutzmittel

Dabei ist zu beachten, dass der Inhibitor zum Schutz vor Forst lebensmittelecht, umweltfreundlich und materialverträglich [Korrosionsschutz] sein muss, einen optimalen Schutz gegen Korrosionsbildung aufweist und Dichtungsmaterialien nicht angreift. Die erforderliche Frostsicherheit durch die vom AN gewählte Frostschutzmittelkonzentration, muss gewährleistet sein. Das Frostschutzmittelgemisch darf nicht in andere, wassergeführte Anlagen und Systeme übertreten können (siehe dazu auch Punkt 2.2.10.3).

Im Falle von Leckagen muss verhindert werden, dass das Frostschutzmittelgemisch nicht unkontrolliert in das zentrale Abwassersystem ablaufen kann. Ggf. sind Auffangwannen mit geeigneten Sensoren, die in die



Gebäudeautomation aufgeschaltet werden, vorzusehen. Die Vorschriften des WHG sowie die der AVZ vom Erdinger Moos sind zu beachten. Technische Vorkehrungen für die Frostschutzmittelnachspeisung sind mit zu berücksichtigen und mit dem AG abzustimmen.

Hinweis:

Durch den Einsatz von Frostschutzmitteln verändern sich die physikalischen Kennwerte gegenüber Wasser bezüglich Viskosität, Dichte, Siedepunkt, Spez.- Wärmeleitfähigkeit etc., die bei der Planung und Auslegung mit berücksichtigt werden müssen.

2.2.11.2 Elektrische Rohrbegleitheizung

Rohrbegleitheizung sind mit selbstregulierenden Heizbändern und automatischer Steuer- und Regeleinheit mind. mit Betriebs- und Störmeldeweiterleitung auf die Gebäudeautomation aufzuschalten. Die elektrische Rohrbegleitheizung, die meist unter Isolierungen verbaut wird, ist durchgängig zu kennzeichnen.

2.2.11.3 Wasserseitiger Frostschutz durch Stillstandregelung

Der wasserseitige Frostschutz im Heiz- oder Kühlkreislauf erfolgt über den GLT-aufgeschalteten Rücklauf temperaturfühler, der über einen Medientemperatur-Sollwert den Heiz- oder Kühlkreislauf im Anlagenstillstand überwacht. Wird dieser Sollwert unterschritten, so wird der Heiz- oder Kühlkreislauf automatisch durch einschalten der Pumpe und öffnen des Regelventils aktiviert, bis sich die Rücklauf temperatur wieder auf einen stabilen, vorgegeben Sollwert einstellt und ein einfrieren verhindert. Kühlt die Rücklauf temperatur erneut ab, wiederholt sich der Vorgang automatisch. Wird der vorgegebene Zeitrahmen bzw. die Anzahl der Wiederholungen überschritten, so muss eine automatische Warnmeldung über die Gebäudeautomation weitergeleitet werden.

2.2.12 Druckhaltung im Verteilernetz

Bei der direkten Fernwärme- und Fernkälteverteilung und -anbindung erfolgt die Druckhaltung zentral. Bei indirekter Anbindung ist je nach Systemanforderung auf der Sekundärseite eine eigene Druckhaltung zu planen und vorzusehen, deren Regelung auf die Gebäudeautomation aufzuschalten ist. Sauerstoffzutritt, Korrosion und Schlamm bildung etc. ist durch geeignete Systemwahl auszuschließen. Diesbezüglich hat sich der AN mit der Fachabteilung des AG abzustimmen.

2.2.13 Hydraulischer Abgleich des Wärme- oder Kältenetzes

Vom AN ist eine in Teilstrecken unterteilte und nachvollziehbare Rohrnetz berechnung durchzuführen. Alle damit verbundenen und erforderlichen Einstellungen wie z.B. die sich aus dem hydraulischen Abgleich ergebenden Durchflusskoeffizient [kv-Werte], Druckangaben etc., müssen berücksichtigt und in den Unterlagen und Plänen mit angegeben werden. Für den hydraulischen Abgleich sind beispielsweise dynamische Strangregulierventile einzusetzen.

Hinweis:

Bereiche wie z.B. Mietflächen o.ä., die zukunftsnahe von Flächen umgestaltungen betroffen sind, sind z.B. mit druckunabhängigen Regelventilen für den „flexiblen“ hydraulischen Abgleich auszustatten.

Ziel muss sein, dass bei Umbauten im Nachgang eine einfache und aufwandsgeringe Umgestaltung möglich ist, ohne das vorhandene Leitungsnetz hydraulisch neu anpassen zu müssen.

2.2.14 Druckprüfung

Alle wärme- und kältetechnischen Anlagen sowie die damit verbundenen Verteilsysteme, müssen grundsätzlich vor dem Schließen der Mauerschlitze, Wand- und Deckendurchbrüche sowie ggf. vor dem Aufbringen des Estrichs oder einer anderen Überdeckung dicht sein. Diesbezüglich ist eine Druckprüfung in den jeweiligen Abschnitten mittels Druckschreiber durchzuführen und zu protokollieren. Für die Druckprüfung ist mind. ein 1,3-facher Betriebsdruck über eine adäquate, festgelegte Zeit durchzuführen.

Fußbodenheizungen für den Heiz- und Kühlfall sind gemäß DIN 1264-4 auf Dichtheit vor der Estrich- bzw. Bodenverlegung zu prüfen.

Nach abgeschlossener Druckprüfung sind abschnittsweise die Rohrleitungen mind. zweimal zu durchspülen und Schmutzfänger zu reinigen. Das Protokoll der Druckprüfung sowie der Spülbericht ist inhaltlich nach Punkt 6.1 und 6.2 zu erstellen und dem AG zu übergeben.

Hinweis:

Vorgaben zur Druckprüfung seitens der Hausstationen bzw. auf der Primärseite bei indirektem Anschluss, sind im HB 41 beschrieben und zu berücksichtigen.

2.2.15 Befüllung der Anlagen

Befüllen bei direktem Anschluss:

Die Befüllung von Anlagen mit direktem Anschluss (siehe Punkt 1.3.4) muss über das zentral aufbereitete Wasser (Fernwärme- und Fernkältenetz) erfolgen. Der AN muss sich vorher mit der zuständigen Fachabteilung des AG abstimmen sowie die Leitwarte der Energiezentrale rechtzeitig darüber informieren. Der benötigte Wasserbedarf ist vom AN vorzulegen. Das dafür erforderliche Antragsformular liegt dem HB41 bei.

Befüllen bei indirektem Anschluss:

Ob die Befüllung von Anlagen mit indirektem Anschluss über das Fernwärmenetzwasser erfolgen kann, ist rechtzeitig mit der Fachabteilung des AG abzustimmen. Der benötigte Wasserbedarf ist vom AN vorzulegen und zu beantragen. Die Vorgaben zur Nachspeisung sind dem HB 41 zu entnehmen.

Kann die Befüllung nicht über das Fernwärmenetzwasser erfolgen, muss die erforderliche Wasseraufbereitung, insbesondere nach VDI 2035, durch den AN bewerkstelligt werden. Ein Nachweis über die Durchführung und Qualität ist dem AG schriftlich vorzulegen.



Hinweis:

Grundsätzlich darf das Fernwärme- und Fernkältewasser nicht miteinander vermischt und hydraulisch verbunden werden.

3 Abnahme

Abnahmen dürfen nur zusammen mit dem AG erfolgen. Vor der Abnahme hat der AN eine eigene, vollumfängliche Funktionsprüfung und ggf. einen angekündigten Probetrieb seiner errichteten Anlagen und Systeme erfolgreich durchzuführen, zu dokumentieren und nachzuweisen. Dabei hat der AN die Betriebssicherheit und Wirksamkeit der kompletten Anlagen und Systeme (SPrüfV, BetrSichV, DGRL) sowie alle damit verbundenen Baukomponenten nachzuweisen. Der AN hat festzustellen, ob eine ordnungs- und vorschriftsgemäße Verbauung erfolgt ist und die erforderlichen Nachweisdokumente vollständig vorliegen.

Die Prüfung der Anlagen und Systeme durch den AN beinhaltet vor der Abnahme im Wesentlichen:

- Prüfung der Vollständigkeit und Plausibilität der Dokumentation
- Sichtkontrolle der montierten Anlagen und Baukomponenten
- Funktionsprüfung der Anlagen, Systeme, Baugruppen und Schnittstellen etc.
- Erfolgreiche Inbetriebnahme und Probetrieb
- Prüfung aller brandschutztechnischen Ausrüstungen
- Beurteilung der Zugänglichkeit der Anlage und Komponenten für Instandhaltung
- Kontrolle der Übereinstimmung mit der Ausführung vor Ort bezüglich Plandokumente und Zeichnungen etc. sowie Einhaltung der Regelwerke und flughafenspezifischen Vorgaben
- Ggf. Nachbesserung bis zur Mängelfreiheit
- Vollständige Dokumentation nach Punkt 4 [Diese muss zwingend vor der Abnahme bzw. Anlagenübernahme vorliegen]

Sobald die Leistungen vom AN erfolgreich erbracht und nachgewiesen wurden, hat mit dem AG eine protokollierte Abnahme vor Ort stattzufinden. Die Protokollvorlage wird vom AG gestellt. Erst bei erfolgreicher und bestätigter Abnahme des AG beginnen die gesetzlichen oder vereinbarten Gewährleistungsfristen der jeweiligen Anlagen und Systeme des AN.

Der AN hat eine strukturierte Anlagen- und Systemeinweisung für das zuständige Betriebspersonal des AG zu organisieren und durchzuführen inkl. aller geforderten Bestandsunterlagen, die für das betriebssichere Betreiben erforderlich sind.

Allgemeiner Hinweise:

Die Wirksamkeit und Betriebssicherheit prüfpflichtiger Anlagen und Systemen sind nur durch zugelassene Personen wie Prüfsachverständige bzw. Überwachungsstellen nachzuweisen. Die Bestätigung der Wirksamkeit und Betriebssicherheit im Zuge einer Verbundtestprüfung erfolgt separat. Sofern wärme- und kältetechnische Anlagen und Systeme davon Betroffen sind, sind diese mit zu berücksichtigen. Alle Bescheinigungen müssen eingeholt und dem AG vorgelegt werden.

4 Dokumentation

Die vom AN zu erstellende Dokumentation hat bereits bei Planungsbeginn nach den flughafenspezifischen Vorgaben und Richtlinien, insbesondere nach Handbuch 24 und den CAD-Vorgaben der FMG, zu erfolgen.

Die Unterlagen sind in Papierformat und auf einen Datenträger zu liefern. Alle Unterlagen müssen in deutscher Sprache sein. Die Anzahl richtet sich nach den vorher vereinbarten Vorgaben des AG. Der AN hat alle Unterlagen, auch die seiner Nachunternehmer, auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Kompatibilität nach den Vorgaben des AG zu überprüfen. Grundsätzlich müssen alle Dateien frei von Blattschutz, Arbeitsmappenschutz, Dokumentenschutz bzw. ohne Verschlüsselung mit Kennwörtern etc. sein.

Hinweis:

Falls vertraglich nicht vorgegeben, wird empfohlen, an einer vom AG geführten CAD-Einweisung teilzunehmen, in der die flughafenspezifischen Vorgaben vermittelt und aufgezeigt werden. Dazu muss sich der AN mit der zuständigen Fachabteilung des AG rechtzeitig abstimmen, so dass von Beginn an die vorgeschriebenen CAD-Standards in allen Projektphasen lückenlos erfüllt und eingehalten werden können.

5 Allgemeine Hinweise zum nachhaltigen Bauen

Der Flughafen München berücksichtigt in seinen Aufgaben wichtige Nachhaltigkeitsfaktoren wie Ökologie, Ökonomie und soziokulturelle Qualitäten. Für die Planungs- und Realisierungsphasen sind deswegen insbesondere nachfolgend benannte Themen vom AN zu berücksichtigen:

Risiken für die lokale Umwelt:

Planerische Berücksichtigung der Verwendung von Baustoffen und Produkten mit Anforderung an die Qualitäten sowie Prüfung und Freigabe der Produkte.

Umweltverträgliche Materialgewinnung:

Zum Schutz der Wälder, Ausschluss von Kinderarbeit und der Einhaltung von Sozial- und Umweltstandards im Natursteinsektor ist die Planung und Produktauswahl so zu gestalten, dass nur zertifizierte Hölzer und Natursteine zugelassen sind.

Emissionsarme Baustoffe:

Es ist besonders darauf zu achten, dass die Auswahl und Verwendung von emissionsarmen Baustoffen und Produkten eingehalten werden. Je nach Gewerk sind vom AN Nachweise durch Vorlage von Zertifikaten bzgl. Emissionsverhalten (z.B. Blauer Engel) dem AG zu liefern und zusammenzustellen.

Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit des Baukörpers:

Um die Reinigungs- und Instandhaltungsfreundlichkeit bewerten und sicherstellen zu können sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- Auflistung der instandhaltungsrelevanten Bauteile der Primärkonstruktion inklusive Detailzeichnung der Zugänglichkeit.
- Die Zugänglichkeit der Außenglasflächen wird sichergestellt. In einer Auflistung wird zusammengestellt, welcher prozentuale Flächenanteil der Außenglasflächen in welcher der folgenden Formen zugänglich ist:
 - ohne Hilfsmittel zugänglich
 - mit Hilfsmittel, z.B. Reinigungsstege zugänglich
 - mit Hubsteiger zugänglich

Es ist anzustreben, dass ein möglichst hoher Anteil ohne Hilfsmittel zugänglich ist.

- Zur Beurteilung der Reinigungsfreundlichkeit der Bodenbeläge sind die Verkehrs- und Nutzflächen zu erfassen und zu bewerten
- An allen Haupteingängen sind Schmutzfangzonen mit mind. 2,5m Länge vorzusehen
- Für die Raumaufteilung und den Ausbau ist in Bezug auf Hindernisfreiheit folgendes zu beachten:



- Bodenfreiheit der Heizkörper ist > 15cm
- Geländerstützen bei Treppen und Podesten sind seitlich angesetzt
- WC und Waschbecken sind an der Wand montiert
- Frei stehende Stützen sind mit einem Abstand von mind. 20cm zu umgebenden Bauteilen angeordnet

Rückbaubarkeit und Recyclingfreundlichkeit:

Ziel ist es ein möglichst hohes Rückbaupotenzial und einen möglichst hohen Recyclinganteil sicherzustellen. Deshalb sind in der Planung des Gebäudes und in der Auswahl der Baumaterialien folgende Überlegungen zu berücksichtigen:

- Grundlegende Homogenität in der Stoffauswahl:
Je weniger unterschiedliche Materialien in einem Gebäude verwendet wurden, umso weniger [potenziell] unterschiedliche Entsorgungswege müssen berücksichtigt werden.
- Vorsehen von stofflicher Trennbarkeit:
Eine leichte Trennbarkeit von Materialverbindungen erhöht die Wahrscheinlichkeit einer sortenreinen Trennung. Je sortenreiner Materialien getrennt werden können, umso größer ist die Chance, sie wieder einsetzen zu können.
- Verwendung von schadstofffreien, recycelbaren Baustoffen:
Durch die Auswahl von schadstofffreien, recycelbaren Baustoffen kann der weitere Lebensweg der eingesetzten Materialien positiv im Hinblick auf das Nachhaltige Bauen beeinflusst werden.



6 Anhang

6.1 ANHANG A – Inhaltliche Vorgaben zum Druckprüfprotokoll

DRUCKPRÜFPROTOKOLL			
Lfd. Prüfprotokoll-Nr.:			
Prüfdatum:			
Projektbezeichnung:			
Gebäude/Bauteilnummer:			
Auftraggeber:			
Geprüfte Anlage:		Prüfdruck [Bar]:	
Geprüfter Anlagenteil:		Betriebsdruck [Bar]:	
Geräteprüfung:		Temperatur [°C]:	
Art der Prüfung:		Prüfdauer [Stunden]:	
Hydraulisch:	<input type="checkbox"/> bitte ankreuzen	Sonstiges:	
Pneumatisch:	<input type="checkbox"/> bitte ankreuzen		
Ergebnisse:			
Bemerkungen:			
Qualitätsnorm:			
Bestätigung:	1. Die Anlage wurde überprüft und ist dicht <input type="checkbox"/> 2. Es wurden Undichtigkeiten bei der Überprüfung festgestellt <input type="checkbox"/> 3. Es wurden sonstige Auffälligkeiten bei der Überprüfung festgestellt <input type="checkbox"/> 4. _____ <u>Bemerkung zu Punkt 2 oder 3:</u> _____ _____		

Hiermit bestätige ich meine Angaben und die korrekte Durchführung der Druckprüfung nach den anerkannten Regeln der Technik

Der Bericht wurde erstellt von: _____

Position des Sachkundigen: _____

Unterschrift, Datum, Firmenstempel: _____



6.2 ANHANG B – Inhaltliche Vorgaben zum Spülbericht

SPÜLBERICHT	
Lfd. Bericht-Nr.:	
Datum der Spülung:	
Projektbezeichnung:	
Gebäude/Bauteilnummer:	
Auftraggeber:	
Anlage/Anlagenbereich:	
Gespülte Geräte/Systeme:	
Durchführungsplan-Nr.	
Eingesetzte Chemikalien:	
Dosierung der Chemikalien:	
Hersteller der Chemikalien:	
Bemerkungen:	
Bestätigung:	<p>1. Die Spülung wurde mind. zweimal und ohne Auffälligkeiten durchgeführt []</p> <p>2. Es wurden während/nach der Spülung Undichtigkeiten oder sonstige Auffälligkeiten festgestellt []</p> <p><u>Bemerkung zu Punkt 2:</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Hiermit bestätige ich meine Angaben und die korrekte Durchführung der Spülung nach den anerkannten Regeln der Technik

Der Bericht wurde erstellt von:

Position des Sachkundigen:

Unterschrift, Datum, Firmenstempel:



Änderungsübersicht:

Version:	Datum:	Name, Org.:	Bemerkung:
1.4	03.11.17	Jürgen Faltermeier, REAF	Einführung als HB 62
1.5	08.05.18	Jürgen Faltermeier, REAF	<ul style="list-style-type: none">• Neue Hinweise in den Kap.: 1.1, 1.2.7, 1.2.13, 1.3.5, 2.2.7, 2.2.14• Ergänzungen in den Kap.: 1.3.1, 1.3.2, 1.3.7, 1.3.8, 1.3.9, 1.4.1, 2.2.2, 2.2.3.3, 2.2.6.1.1, 2.2.6.1.5• Kap. 1.2.8• Kap. 6.1 Anhang A entfallen

Verfasser:

Organisation:	Name:	Position:
REAF [Ausbauprojekte und Flughafeninfrastruktur]	Dipl.- Ing. [FH] Jürgen Faltermeier	Verfasser des HB 62

Mitwirkende:

Organisation:	Name:	Position:
REAF [Ausbauprojekte und Flughafeninfrastruktur]	Dipl.-Ing. [FH] Georg Hopf	Sichtung und fachliche Mitwirkung
REBG [Gebäudetechnik]	Markus Friedrich	Sichtung und fachliche Mitwirkung
RECF [Facility Management]	Martin Oßner	Sichtung und fachliche Mitwirkung
TEWE [Energiezentrale Fernwärme/Kälte]	Steffi Nikol	Sichtung und fachliche Mitwirkung
TEGFH [HKL und MSR Werkstatt]	Gerhard Rauth	Sichtung und fachliche Mitwirkung

Ansprechpartner:

Flughafen München GmbH
Geschäftsbereich Real Estate
Organisation: RECF- Facility Management
Nordallee 43
85356 München-Flughafen