

420

WÄRMEVERSORGUNGSANLAGEN

Der Gebäudewärmebedarf wurde auf Basis DIN EN 12831:2017-09 mit Hilfe der Gebäudestruktur (Grundrisse Architektur und Gebäudeansichten) ermittelt.

Seitens UKA wird für alle Räume eine mechanische Be- und Entlüftung gefordert. Der Wärmebedarf zur Konditionierung der Zuluft, abzüglich der Leistung der Wärmerückgewinnungsanlagen, wird ebenfalls berücksichtigt.

Der Wärmebedarf der Warmwasserbereitung wird mit einer Gleichzeitigkeit von ca. 85% angesetzt.

Dampfbedarf

Für die Luftbefeuchtung der RLT-Anlagen besteht kein Dampfbedarf, da die Befeuchtung der Luft über eine Hochdruckdüsenvernebelung erfolgt (weitere Ausführungen und Hinweise siehe Gewerk Lüftungstechnik – KG 430). Es besteht ausschließlich Bedarf für Reinigungsanlagen wie Bettenwaschmaschinen, Aufbereitung Fallwagen und OP-Tisch-Waschanlagen. Dieser Bedarf wird dezentral und elektrisch erzeugt. Somit wird abstimmungsgemäß keine zentrale Dampferzeugung bzw. -verteilung in der Planung vorgesehen.

421

Wärmeerzeugungsanlagen

Das ZOP verfügt über keine eigene Wärmeerzeugung. Für den Neubau muss neben der EnEV auch das EEWärmeG erfüllt werden. Der Nachweis muss durch das UKA mit dem Primärenergiefaktor der Energiezentrale geführt werden, welche nicht zum Projektumfang des Projektes ZOP zählt.

Wärmeversorgung

Das Gebäude wird wie unter KG230 beschrieben an die Energiezentrale im Südwesten des Versorgungsgebäudes angebunden und aus dieser versorgt. Der Anschluss erfolgt zur hydraulischen Entkoppelung indirekt über Plattenwärmetauscher-Stationen.

Es wird für die Wärmeübertrager eine Redundanz von jeweils 100% vorgesehen. Die Wärmeübertrager laufen im Sommerbetrieb abwechselnd und haben somit eine gleichmäßige Abnutzung. Für den Winterfall ist ein Betrieb von 80/20% angedacht, welcher auch abgewechselt wird. Im Rahmen der Ausführungsplanung muss jedoch im Hinblick auf die Regelungstechnik noch im Detail geprüft werden, ob dies umsetzbar ist. Wenn nicht erfolgt der Betrieb analog wie im Sommer. Im Falle einer Wartung oder aber auch bei Störung kann eine der beiden Übergabestationen die gesamte benötigte Leistung des Gebäudes abdecken.

Die Schnittstelle bzw. örtliche Übergabestelle der Fernwärme wurde nach vorheriger Abstimmung mit den Bauherren im Generalplaner-Team

auf 1,5m vor dem Gebäudeeintritt in den Medienkanal definiert und wird so auch in den Anlagenschemata gekennzeichnet.

Die Technischen Anschlussbedingungen (TAB) wurden vom Ingenieurbüro ITG Pitz GmbH übermittelt. Sie sind durch die Bauherren mit der Planung der neuen Energiezentrale beauftragt. Dabei ergeben sich folgende Anschlussbedingungen:

Primärseite	
Max. Vorlauf Temperatur	95/95 °C (Winter/Sommer)
Min Rücklauf Temperatur	45/65 °C (Winter/Sommer)
Max. Vorlauf Druck	10 bar
Nenndruck	PN16
Betriebsweise	gleitend/konstant

Sekundärseite	
Max. Vorlauf Temperatur	80 °C
Min Rücklauf Temperatur	36 °C
Max. Druck Hausanlage	8 barÜ
Betriebsweise	gleitend/konstant
Nenndruck	PN16

Auf der Sekundärseite des Plattenwärmetauschers wird mit einer maximalen Gebäudevorlauftemperatur von 80°C geplant. Dadurch ist die Warmwasser-bereitung selbst bei Schwankungen der Temperaturversorgung durch die Energiezentrale sichergestellt.

Die Rohrleitungskomponenten im sekundären Verteilnetz werden generell in PN16 vorgesehen, weil:

- es die meisten geschraubten Armaturen ausschließlich in dieser Ausführung gibt.
- diese Armaturen im Vergleich zu PN10 eine höhere Qualität aufweisen.
- die Kostendifferenz von PN10- und PN16-Armaturen geringfügig ist.
- damit Verwechslungen der beiden Armaturen auf der Baustelle bei der späteren Montage vermieden werden.

Aufgrund unterschiedlicher VL/RL-Temperaturen der Verbraucher sind mehrere Temperaturniveaus erforderlich. Diese werden verbraucherseitig über eine 3-Wege-Beimischung mit fester Vormischung zur Verfügung gestellt. Eine weitere Reduzierung der Rücklauftemperatur der Energiezentrale ist nicht gefordert.

Wegen der enormen Länge des Gebäudes werden zwei Zentralen für die Heizungstechnik vorgesehen. Diese befinden sich dabei auf der West- und Ostseite und versorgen von dort aus jeweils alle räumlich zugeordneten Verbraucher in den Etagen.

Die redundant ausgeführten Plattenwärmetauscher sind dabei beide in der West-Zentrale positioniert. Zum einen ist diese Festlegung auf die deutlichen Größenunterschiede der beiden Zentralen zurückzuführen. Zum anderen wird dadurch die Trassierung in der Verteilerebene-Nassmedien (Etage -4), die zur Anbindung der Ost-Zentrale notwendig ist, deutlich entzerrt. Die Verbindung der beiden Zentralen untereinander wird dabei über einen Abgang vor dem Heizungsverteiler in der West-Zentrale gewährleistet, dessen Rohrleitungsführung über die Verteilerebene-Nassmedien zum Verteiler in der Ost-Zentrale führt.

Druckhaltung und Entgasung Heizungsanlagen

Es wird eine zentrale Druckhaltung mit automatischer Entgasung vorgesehen. Eine Nachspeisung erfolgt durch Weichwasser, welches seitens Gewerk Sanitär zur Verfügung gestellt wird.

Alle Wärmeerzeuger und Verbraucher, die durch die Plattenwärmeübertrager hydraulisch getrennt sind, erhalten auf der Sekundärseite jeweils eine Einzelabsicherung mit Sicherheitstemperaturwächter und Sicherheits-temperaturbegrenzer, Druckbegrenzer sowie Membranausdehnungsgefäß.

Zählung

Vorgesehen ist die primärseitige Zählung der Versorgung mit M-Bus-Anbindung. Alle Verbraucher-Regelgruppen erhalten jeweils einen Zähler. Alle Verbraucher, die nicht gezählt werden sollen, erhalten im Rücklauf Passstücke zur Nachrüstung von Zählern. Bislang ist kein Monitoring vorgesehen. Ob ein komplettes Monitoring geplant werden soll, wurde in der Entwurfsplanung erneuert thematisiert, jedoch vom Bauherren abgelehnt.

422

Wärmeverteilnetze

Netzhydraulik Wärmeversorgung

Für Heiz-/Kühldecken kommt eine Systemtrennung zur Ausführung, um das Havarie-Risiko bei Leckagen zu reduzieren. Um Leckagen im Netz schnell festzustellen, erfolgt eine dauerhaft automatische Drucküberwachung. An kritischen Netzabschnitten werden automatische, schnellschließende Absperreinrichtungen installiert.

Alle Versorgungsstränge erhalten geschoss- und bereichsweise Absperrungen und Armaturen für den hydraulischen Strangabgleich.

Die Wärmeverteilung erfolgt im Zweirohrsystem nach dem Verästelungsprinzip. Die Versorgungspumpen werden differenzdruckgeregelt ausgeführt. Geregelt Heizgruppen erhalten im Vorlauf ein Mischventil. Die Regelung erfolgt außentemperaturabhängig für die statische Heizung, Flächenheizung und RLT-Beheizung. Prinzipiell verläuft die Leitungsführung zu den Geschossen in den Steigeschächten warm, für die Verteilungen im Gebäude für statische Heizung und Heiz-/Kühldecke über horizontale Geschossverteilungen, teilweise in Trockenbauwänden, z.B. in den Hub. Der HK-Anschluss erfolgt direkt aus der Trockenbauwand zum Heizkörper Aufputz.

Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit wird jede Regelgruppe mit 2 parallel betriebenen Pumpen (keine Doppelpumpen) ausgestattet.

Heizungsverteiler / Zentrale West

Anlage	VL/RL °C	Netz	Leistung kW	PN/DN
Fernwärmeübergabestation 1	80/36			
Warmwasserbereitung/Zirk.	80/60	HT	100	PN16/DN50
Statische Heizung	60/36	HT	161	PN16/DN50
RLT Wärme Etage -4	60/36	HT	980	PN16/DN12 5
RLT Wärme Etage -3	60/36	HT	137	PN16/DN50
Heiz/Kühldecke, Anteil Hzg.	36/32	NT	136	PN16/DN10 0
Reserve			142	
Zentrale West (gerundet)			1.660	PN16/DN12 5

*Anschlussdimension ist nach dem Redundanzbetrieb der RLT-Anlagen ausgelegt.

Heizungsverteiler / Zentrale Ost

Anlage	VL/RL °C	Netz	Leistung kW	PN/DN
Fernwärmeübergabestation 2	80/36			
Warmwasserbereitung/Zirk.	80/60	HT	100	PN16/DN50
Statische Heizung	60/36	HT	130	PN16/DN50
RLT Wärme Etage -4	60/36	HT	1189	PN16/DN15 0
RLT Wärme Etage -3	60/36	HT	164	PN16/DN50
Heiz/Kühldecke, Anteil Hzg.	36/32	NT	78	PN16/DN10 0
Reserve			160	
Zentrale Ost (gerundet)			1.820	PN16/DN12 5
Gesamt Zentrale West/Ost			3.480	PN16/DN15 0

*Anschlussdimension ist nach dem Redundanzbetrieb der RLT-Anlagen ausgelegt.

Warmwasserbereitung über Frischwasserstation

Die Warmwasserbereitung für den ZOP soll mit Hilfe von Frischwasserstationen realisiert werden. Diese besitzt dabei die folgenden Hauptkomponenten:

- Pufferspeicher (1500 Liter)
- Wärmeübertrager als Kaskadensystem
- Versorgungspumpe Heizung
- Elektro-Zirkulationspumpe in Edelstahlausführung
- Wassertemperaturregleinrichtungen, Einstellarmaturen
- Armaturengruppe in Edelstahlausführung
- steckerfertige Schalt- und Regelungsanlage

Jedes System versorgt dabei einen Versorgungsbereich (ca. eine Gebäudehälfte) und ist so ausgelegt, dass beim Ausfallen der anderen Station auch das ganze Gebäude versorgt werden kann.

Armaturen

Alle Absperrorgane in den Zentralen sind als wartungsfreie Flanschen-Absperrventile aus Grauguss mit PTFE-Dichtung vorgesehen. Alle sonstigen Armaturen erhalten ebenfalls weitestgehend Flanschanschluss.

Alle Steigleitungen für die Heizkörper erhalten voreinstellbare Absperrventile mit Gewindeanschluss und Entleerung.

Alle Armaturen innerhalb der Technikzentralen für Wärmeversorgung und RLT-Anlagen erhalten Dämmkappen aus Blech mit Dämmeinlage aus Mineralfaser. Absperrarmaturen mit Gewindeanschluss erhalten Dämmkappen aus Kunststoff mit Dämmeinlage aus PUR-Schaum.

Wärmeverteilung, einschl. Wärmedämmung

Für die Rohrleitungen der Heizungstechnik werden Stahlrohre nach DIN EN 10220 bemessen. Dabei kommen Gewinderohre nach DIN EN 10255 bis DN40 zum Einsatz, wohingegen bei Leitungen ab DN50 schließlich nahtloses Stahlrohr nach DIN EN 10216/1 verwendet wird.

Sichtbar verlegte Leitungen in stoßgefährdeten Bereichen innerhalb der Technikzentralen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Blech-Ummantelung bis zu einer Höhe von ca. 2,0 m. Nicht sichtbar verlegte Rohrleitungen (z.B. in abgehängten Decken und Installationsschächten) werden mit alukaschierten Mineralfaserschalen gedämmt. Leitungen in den GK-Wänden erhalten ebenfalls eine Wärmedämmung aus alukaschierten Mineralfaserschalen.

423

Raumheizflächen

Die Beheizung der Räume erfolgt gemäß der Abstimmung mit dem Bauherrn auf folgende Raumtemperaturen:

Operationssäle	30°C	
Reanimationsraum	30°C	
Waschräume, Duschen, Nasszellen	24°C	
Umkleiden	24°C	
WC-Barrierefrei	24°C	
Bettzimmer		22°C
Bettzimmer ITS	22°C	
CT / MRT-Raum	20°C	
Labore	20°C	
Untersuchungs- und Behandlungsräume	20°C	
Verwaltungsräume	20°C	
Seminar- und Besprechungsräume	20°C	
Personalräume	20°C	
Stützpunkte	20°C	
Allgemeine WC-Räume	20°C	
Treppenträume innenliegend		20°C
Treppenträume außenliegend		15°C

Heizflächen

Räume, die mit Kühldecken ausgerüstet werden, erhalten in der Regel keine Heizkörper. Für Räume mit Kühldecke wird diese gleichzeitig als Heiz- und Kühldecke genutzt. Die Versorgung der Heiz-/Kühldecken erfolgt im 4-Leiter-System, d.h. Heizung mit Vor- und Rücklauf und Kühlung mit Vor- und Rücklauf. Für jeden dieser Räume kann die Raumtemperatur durch ein 6-Wege-Regelventil (Einbau in der Abhangdecke) mit Einstellung über ein Raumtableau unabhängig voneinander geregelt werden.

Im Normal- und Erhaltungsbetrieb der OP's wird die Heizlast ausschließlich über das jeweilige, dem OP direkt zugeordnete Umluftgerät gedeckt. Sonstige Heiz- und Kühlflächen kommen in den OPs nicht zum Einsatz.

Räume mit geringeren Anforderungen werden über statische Heizflächen beheizt. Aus hygienischen Gründen sind hier Röhrenradiatoren vorgesehen. Farbe der Heizkörper ist Standard RAL 9016 (Verkehrsweiß). Die Regelung erfolgt über Thermostatventile im Vorlauf. Im Rücklauf sind Verschraubungen mit Mess-, Regulierungs- und Entleerungseinrichtung für den differenzdruck-unabhängigen Betrieb geplant. Zum Ausbau der Heizflächen sind Vor- und Rücklauf absperbar.

Für die drei Windfänge der Eingangshalle (Etage E) sowie dem Windfang des Fahrradparkhauses und der Vorfahrt Notaufnahme (Etage -2) waren im Verlauf der Planung Torluftschleier vorgesehen. Diese sollten Zugerscheinungen reduzieren und eine Raumauskühlung bei geöffneten Türen verhindern. Gemäß den Festlegungen beim Vorstellungstermin des GP-Teams am 21.10.2021 vor Ort sind diese von den Bauherren nicht gewünscht. Sie entfallen deshalb ersatzlos.

Im Wartebereich sowie dem Foyer auf der Etage -2 war in der vorherigen Planung eine Fußbodenheizung vorgesehen. Nach Abstimmung im GP-Team hatte man sich für diese Bereiche ebenfalls für den Einsatz einer HKD entschieden. Dabei war hier die geringe Aufbauhöhe der Decke ebenso wie der Einsatz eines zusätzlichen Systems die ausschlaggebenden Punkte hierfür.

In der Panorama Lounge oberhalb der Eingangshalle (Etage +1) wird lediglich die notwendige Anzahl an Heizkörpern vorgesehen, welche die Frostfreihaltung bis zur Errichtung und Inbetriebnahme des 2.BA, südlich vom ZOP sicherstellt. Dieser Bereich dient als Verbindungsflur zwischen dem Bestand sowie dem unter KG230 beschriebenen 2.BA (Masterplanung).

Sobald der 2. BA errichtet wurde, soll dieser Bereich mittels Heiz/Kühldecke beheizt bzw. gekühlt werden. Die hierfür notwendigen Anschlussleitungen sind entsprechend vorgehalten.

Eine Übersicht zur Konditionierung der einzelnen Räumlichkeiten des Neubau ZOP ist dabei den Klimazonenplänen der jeweiligen Etagen zu entnehmen.

Diese enthalten dabei auch die Festlegungen zum Aufnahmezentrum sowie der A-Reihe im UBFT.

Maßnahmen im Bestand

Im Bestandsgebäude (UBFT) wird neben der A-Reihe zwischen dem Treppenraum A1 bis A4 auf den Etagen -2 und -1 auch die Anästhesiologie in der Etage 1 und E umgebaut.

Während in der A-Reihe überwiegend neue Büros entstehen wird die Anästhesiologie in das neue Aufnahmezentrum umfunktioniert. Im Aufnahmezentrum sind in der Etage E ausschließlich Untersuchungsräume vorgesehen wohingegen sich die Flächen auf der Etage 1 in Büros und Untersuchungsräume aufgliedern.

Zur späteren Raumkonditionierung werden, die an der Fassade des Aufnahmezentrums bereits vorhandenen Konvektoren an der jetzigen Position belassen. Dies ist möglich, da sich das Rauml原因 nicht wesentlich verändert.

Im Hinblick auf die A-Reihe in den Etagen -2 und -1 des UBFT werden die dort verbauten Heizschlangen im Hohlraumboden auch für die spätere Raumkonditionierung belassen und nicht zurückgebaut. Des Weiteren werden Heizkörper an der Fassade zwischen dem Treppenraum A3 und A4 ergänzt, weil in dem dortigen Bereich die Blutbank entfällt und wieder zu einem durchgehenden Flur wird.

Neben den technischen Veränderungen werden innerhalb des Flures der A-Reihe neue Türen ergänzt bzw. die bestehenden durch neue Türen ersetzt. Aufgrund dessen entsteht für die verlegten Rohrleitungsstrassen ebenfalls eine brandschutztechnische Anforderung. Zur Trennung der jeweiligen Brandabschnitte werden Conlit-Schalen für die Heizungsleitungen im Bodenkanal verwendet.

429

Wärmeversorgungsanlagen, Sonstiges

Winterbauheizung

Während der Bauphase des Gebäudes wird eine Winterbauheizung vorgesehen. Diese wird mit Hilfe von Deckenlufferheizern in den einzelnen Etagen des ZOP realisiert. Zur Versorgung der Geräte werden die beiden Plattenwärmetauscher sowie die jeweiligen Verteiler innerhalb der Zentrale West und Ost bereits in der frühen Innenausbauphase in Betrieb genommen und mit verminderter Leistung betrieben. Die Umsetzung dieser Anforderung ist bereits durch den Hersteller bestätigt worden. Zur Erschließung wird das Gebäude in zwei Bereiche unterteilt, sodass die Versorgung aus beiden Zentralen erfolgt. Dabei findet die vertikale Erschließung des Gebäudes ausschließlich über die Warmschächte des ZOP statt. Hierzu werden in den jeweiligen Schächten die Rohrleitungen mit erster Priorität montiert.

Die horizontale Erschließung innerhalb der einzelnen Etagen erfolgt über flexible Schläuche. Diese Festlegung gilt analog für die gesamte Baumaßnahme.

Ein grobes Konzept zur Erschließung sowie Positionierung der einzelnen Geräte in den jeweiligen Etagen des Neubaus ZOP sind den weiteren Planungsunterlagen zu entnehmen.

Leihwärme Anbau UBFT (Annex)

Der Anbau des Neubaus ZOP, welcher sich unterhalb des Zwischenbauwerks innerhalb der Achsen K1 bis V1 befindet, soll bereits als vorgezogene Maßnahme in Betrieb gehen, bevor der ZOP errichtet und in Betrieb genommen ist. Damit stünden den Oberärzten die neuen Büros sowie Besprechungsräume frühzeitig zur Verfügung.

Für die interimsmäßige Wärmeversorgung der jeweiligen Bereiche, kommt während der Bauzeit des Neubaus ZOP als Leihgerät ein Kaltwassersatz mit Wärmepumpe zum Einsatz. Dieser wird dabei auf dem neben dem Anbau verortet und versorgt neben den Heizdecken der Büroräume auch die Register des Lüftungsgeräts und die Heizkörper innerhalb der Flur- und Sanitärbereiche. Das Gerät besitzt dabei eine Leistung von 100kW. Eine trinkwasserseitige Versorgung des Leihgerätes findet für die Zeit des Provisoriums aus dem Bestandsgebäude UBFT statt. Für die Kälteversorgung kommt analog ein Leihgerät zum Einsatz, welches unter 434 Kälteanlagen beschrieben ist.