

KLEMM INGENIEURE GmbH & Co. KG | Flügelweg 20 | 01157 Dresden



Erläuterungsbericht

HU-Bau

Bauvorhaben

Teilneubau Krankenhaus Freudenstadt

Auftraggeber

IB Prof. Dr.-Ing. Vogt
Planungsgesellschaft mbH
Emilienstr. 15
04107 Leipzig

Verfasser

KLEMM INGENIEURE GmbH & Co. KG
Flügelweg 20
01157 Dresden

Bearbeiter:

Herr Kittel

Datum

29.03.2018

Flügelweg 20
01157 Dresden

Telefon
+49 351 482980.0

Telefax
+49 351 482980.29

info@klemm-ingenieure.de
www.klemm-ingenieure.de

Amtsgericht Dresden
HRA 7614

Komplementärin
Klemm Verwaltungs GmbH

Amtsgericht Dresden
HRB 28505

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. (FH) Steffen Klemm

Steuernummer
203/157/08576

USt-Idnummer
DE271038929

Bankverbindung
Ostsächsische Sparkasse Dresden

Bankleitzahl 85050300

Kontonummer 3100363220

IBAN
DE52 8505 0300 3100 3632 20

SWIFT-BIC OSDDDE81XXX

DIN ISO 9001 zertifiziert



Inhaltsverzeichnis

KG 400 Bauwerk - Technische Anlagen.....	3
KG 410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	3
KG 411 Abwasseranlagen	3
KG 412 Wasseranlagen.....	9
KG 419 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen, sonstiges	13
KG 420 Wärmeversorgungsanlagen	14
KG 421 Wärmeerzeugungsanlagen	14
KG 422 Wärmeverteilnetz	16
KG 423 Raumheizflächen.....	18
KG 429 Wärmeversorgungsanlagen, sonstiges	18
KG 430 Lufttechnische Anlagen	19
KG 431 Lüftungsanlagen.....	21
KG 432 Teilklimaanlagen	28
KG 433 Klimaanlagen.....	34
KG 434 Kälteanlagen	40
KG 439 Lufttechnische Anlagen, sonstiges	44
KG 470 Nutzungsspezifische Anlagen	45
KG 473 Medienversorgungsanlagen	45
KG 475 Feuerlöschanlagen	47
KG 480 Gebäudeautomation	49
KG 481 Automationssysteme	50
KG 482 Schaltschränke	50
KG 483 Management- und Bedieneinrichtungen	51
KG 484 Raumautomationssysteme	51
KG 485 Übertragungsnetze	52
KG 489 Gebäudeautomation, sonstiges	52

KG 400 Bauwerk - Technische Anlagen

KG 410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Die Planung beinhaltet folgende Anlagen:

- Regenwasseranlagen
- Schmutzwasseranlagen
- Wasseranlagen

Die Planungsgrenze ist für alle Anlagen die Gebäudegrenze. Es sind somit die Anlagenbestandteile innerhalb des Gebäudes in der Planung enthalten. Anlagen in Außenanlagen sind nicht enthalten. Abweichend von diesen Planungsgrenzen sind

- der außenliegende Fettabscheider für die Küche incl. Probenahmeschacht und Hebeanlage,
- Regenwassersammelleitungen zur Zusammenführung der Grundleitungen aus dem Hauptgebäude und dem Anbau und
- die Hydrantenleitung mit einem Hydranten

im Außenbereich in der Planung enthalten (vgl. Grundrisse).

KG 411 Abwasseranlagen

Die Entwässerung des Gebäudes erfolgt als Trennsystem. Bei dem Anschluss handelt es sich um einen Neuanschluss an eine bestehende Infrastruktur auf dem Gelände der Gesamtliegenschaft.

Alle Entwässerungsgegenstände können mit natürlichem Gefälle entwässert werden. Im Gebäude werden alle Leitungen Schmutzwasser nach DIN EN 12056 / DIN 1986-100 verlegt. Wie im Schema erkennbar, sind zur Entwässerung der Sanitärgegenstände Fallleitungsstränge vorgesehen.

In der Planung wurde der Anteil Grundleitungen auf ein notwendiges Maß begrenzt. Belastetes Schmutzwasser wird nicht erwartet.

Die Entwässerungsgegenstände werden an ein neues Entwässerungssystem angebunden. Die Grundleitungen werden unter der Bodenplatte der Ebene - 1 verlegt.

Das Gebäude besitzt ein Hauptflachdach mit Attika. Alle Dachflächen werden über ein Regen-Entwässerungssystem in das bestehende System entwässert.

Der Flachdachbereich ist in mehrere Teilflächen aufgeteilt. Die Teilflächen werden über Flachdachabläufen und einem außen liegenden Regenentwässerungssystem entwässert. Im Bereich der Attika werden in jeder Teilfläche 2 Notüberläufe vorgesehen.

Die Grundleitungen Regenwasser werden auch unter der Bodenplatte des Untergeschosses (E -1) verlegt.

Im Außenbereich werden die Grundleitungen gesammelt und in Richtung Süden geführt. Dort erfolgt der Anschluss an einen bestehenden Mischwasserkanal der Stadtentwässerung Freudenstadt im Bereich der Karl von Hahn Straße.

Sämtliche Fall- und Sammelanschlussleitungen erhalten Revisionsstücke nach DIN EN 12056 / DIN 1986-100. Die Schmutzwasserstränge werden über Dach entlüftet.

Die zu entwässernden Gegenstände ab E -1 liegen alle über der Rückstauenebene. (Bezug ist der Schachtdeckel Schacht 020452 mit RSTE= 756,02mÜNN)

Für die Fallleitungen wird aus brand- und schallschutztechnischen Gründen SML-Rohr eingesetzt. Objektanschluss wird in Kunststoffrohr ausgeführt.

Rohrdurchführungen durch Wände und Decken mit Brandschutzanforderungen erfolgen mit brandschutzgerechten Dämmhülsen.

Festlegung Leitungsmaterial:

Schmutz- und Regenwasserleitungen im Gebäude:

a) im Erdreich

PVC-Kanalrohre nach DIN 19 534.

PP-KG2000 für fetthaltige Abwässer bis zum Fettabscheider

b) freiliegend

Gussrohre nach DIN 19 500 bzw. muffenlose Gussrohre. Die Anschlussleitungen an die sanitären Einrichtungen sind in Kunststoff vorgesehen.

Leitungsabmessung

Nach DIN 1986 – 100 / DIN EN 12056

Schmutzwasser

Abwasseranfall Hauptgebäude und Psychiatrie

Für die Ermittlung des Schmutzwasseranfalls wurden Belastungswerte entsprechend DIN 1986 – 100 / DIN EN 12056 zugrunde gelegt.

Der Faktor für die Gebäudenutzungsart ist 0,7 für regelmäßige Benutzung, z.B. in Krankenhäuser oder Pflegeeinrichtungen.

Es kommt das System I zum Einsatz (Einzelfall-Leitungen mit teilbefüllten Anschlussleitungen).

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum(DU)} \quad Q_{ww} = 0,7 \sqrt{\sum 1057} \quad Q_{ww} = 22,8 \text{ l/s}$$

Vorgesehener Grundleitungsquerschnitt Schmutzwasser: 250 mm
 Leistung Schmutzwasser tatsächlich bei 1% Gefälle und Füllgrad 50%
 = 25,7 l/s

Berechnung Schmutzwasserabfluss

Projekt: Neubau KH Freudenstadt
 Datum: 15.03.2018

Entwässerungsgegenstand	Gesamt			Haupthaus			PSY		
	Anzahl	Anschlusswert DU	Anzahl x DU	Anzahl	Anschlusswert DU	Anzahl x DU	Anzahl	Anschlusswert DU	Anzahl x DU
Washbecken, Bidet	350	0,5	175	288	0,5	144	62	0,5	31
Dusche ohne Stöpsel	188	0,6	112,8	140	0,6	84	48	0,6	28,8
Dusche mit Stöpsel	0	0,8	0	0	0,8	0	0	0,8	0
Einzelurinal mit Spülkasten	0	0,8	0	0	0,8	0	0	0,8	0
Einzelurinal mit Druckspüler	13	0,5	6,5	13	0,5	6,5	0	0,5	0
Standurinal	0	0,2	0	0	0,2	0	0	0,2	0
Urinal ohne Wasserspülung	0	0,1	0	0	0,1	0	0	0,1	0
Badewanne	53	0,8	42,4	38	0,8	30,4	15	0,8	12
Küchenspüle und Geschirrspülmaschine mit gemeinsamen Geruchverschluss	26	0,8	20,8	20	0,8	16	6	0,8	4,8
Küchenspüle	41	0,8	32,8	30	0,8	24	11	0,8	8,8
Geschirrspüler	0	0,8	0	0	0,8	0	0	0,8	0
Waschmaschine bis 6 kg	0	0,8	0	0	0,8	0	0	0,8	0
Waschmaschine bis 12 kg	4	1,5	6	4	1,5	6	0	1,5	0
WC mit 4,0/4,5 Liter Spülkasten	0	1,8	0	0	1,8	0	0	1,8	0
WC mit 6,0 Liter Spülkasten / Druckspüler	301	2,0	602	241	2,0	482	60	2,0	120
WC mit 7,5 Liter Spülkasten / Druckspüler	0	2,0	0	0	2,0	0	0	2,0	0
WC mit 9,0 Liter Spülkasten / Druckspüler	0	2,5	0	0	2,5	0	0	2,5	0
Bodenablauf DN 50	12	0,8	9,6	10	0,8	8	2	0,8	1,6
Bodenablauf DN 70	0	1,5	0	0	1,5	0	0	1,5	0
Bodenablauf DN 100	25	2,0	50	22	2,0	44	3	2,0	6
Summe DU's:			1057,9			844,9			213

Gebäudeart:		
unregelmäßige Benutzung, z.B. in Wohnhäusern, Pensionen, Büros	0,5	
regelmäßige Benutzung, z.B. in Krankenhäusern, Schulen, Restaurants, Hotels	0,7	← gewählt
häufige Benutzung, z.B. in öffentlichen Toiletten und/oder Duschen	1	
spezielle Benutzung, z.B. Labor	1,2	

$Q_{ww} = K \sqrt{\sum(DU)}$

dabei ist:

Abflusskennzahl (K) = **Alle Häuser 0,7**

Summe der Anschlusswerte (DU) **1057,9**

Qww Schmutzwasserabfluss (l/s) **22,7677623**

DN 250 bei 1% Gefälle

Haupthaus	0,7	844,9	20,3470145
DN 250 bei 1% Gefälle			

PSY	0,7	213	10,2161637
DN 200 bei 1% Gefälle			

Die Schmutzabwässer des Gebäudes werden über ein zentrales Abwassersystem dem öffentlichen Sammler der Stadtentwässerung Freudenstadt im Bereich der Karl von Hahn Straße zugeführt. Als Einleitpunkt wurde der Schacht 020452 an der südwestlichen Grundstücksgrenze angegeben. Für das Gebäude wurde ein Abwasserabfluss von 22,8 l/s ermittelt. Damit ist die Einleitung über den Schacht des Mischwasserkanals 500 vollständig möglich.

Bevor die Abwässer aus dem Küchenbereich der öffentlichen Entsorgung zugeführt werden, sind sie mittels eines Fettabscheiders vorzureinigen. Es wurde ein außen liegender Fettabscheider der Nenngröße NG 7 in der Planung vorgesehen. Zur Prüfung der Reinigungsleistung des Fettabscheiders wird diesem ein Probenameschacht nachgeschaltet. Zum Schutz des Fettabscheiders gegen Rückstau wird ihm eine Schmutzwasserhebeanlage nachgeschaltet. Fettabscheider, Probenahmeschacht und Hebeanlage werden im Außenbereich (Wirtschaftshof überdacht) angeordnet.

Für unter der Bodenplatte verlegte Schmutzwassergrundleitungen werden gemuffte PVC-Abwasserleitungen (KG) vorgesehen. Grundleitungen, an die die Küchenentwässerung angeschlossen ist, werden aus temperaturbeständigen gemufften PP-Leitungen (KG 2000) errichtet. Bzgl. der Baukosten sind für die Grundleitungen in den Kosten Sanitär nur die Rohrbauteile, Schächte und technischen Anlagen beinhaltet. Die Tiefbauleistungen Aushub, Einsanden und Verfüllen sind in den Kosten nicht enthalten. Diese Kosten sind in den Bautiteln zu berücksichtigen.

TF HG → 7.884 m²
TF PSY → 2.250 m²
Gesamt-Dachflächen: 10.134 m²

Innenhöfe, Parkflächen, Terrassen, Gehwege, Parkanlagen, befestigte Wege und Flächen

TF HG+PSY → 21.651 m²

Q=376,7L/sek.

Vorgesehener Grundleitungsquerschnitt Regenwasser
= 500 mm (Regenentwässerung)

Leistung Regenwasser tatsächlich bei 1% Gefälle
und Füllgrad 100%
= 379 l/s (Flachdachentwässerung)

Das Regenwasser der Dachentwässerung des Gebäudes wird über ein zentrales Abwassersystem gefasst und abgeleitet. Entsprechend der Vorgaben wurde eine Freispiegelentwässerung vorgesehen. Die Planung Sanitär beinhaltet die Planung der Dachentwässerung von den Dacheinläufen bis zur süd-westlichen Grundstücksgrenze. Die Entwässerungsanlagen für und in den Außenanlagen werden an das hydraulische System angeschlossen.

Als Einleitpunkt für die Regenentwässerung wurde der Schacht 020452 an der südwestlichen Grundstücksgrenze zusammen mit dem Schmutzwassereinleitpunkt angegeben. Die Einleitung erfolgt mit einem Mischwasserkanal DN 500 an die öffentliche Kanalisation.

Für unter der Bodenplatte verlegte Regenwassergrundleitungen werden gemuffte PVC-Abwasserleitungen (KG) vorgesehen. Bzgl. der Baukosten sind für die Grundleitungen in den Kosten Sanitär nur die Rohrbauteile, Schächte und technischen Anlagen beinhaltet. Die Tiefbauleistungen Aushub, Einsanden und Verfüllen sind in den Kosten nicht enthalten. Diese Kosten sind in den Bautiteln zu berücksichtigen. Die Regenrohre werden außenliegend angeordnet. Flachdächer entwässern über Attikaabläufe.

Bzgl. der Notentwässerung der Dachflächen wird von einer Entwässerung ebenfalls über die Attika, jedoch frei ins Gelände ausgegangen. Eine Ausnahme bilden die Flächen der Innenhöfe (vgl. Plan Dachaufsicht). Da diese tiefer als die umgebenden Dachflächen liegen, ist hier eine Not-

entwässerung über die Attika nicht möglich. Für diese Dachflächen wurden Dachabläufe für die Notentwässerung vorgesehen. Von den Einläufen sind Entwässerungsleitungen bis zu tieferliegenden Entspannungspunkten (Offenes Schachtgerinne) vorgesehen.

Für die Innenhofflächen wurden die Bodeneinläufe in Größe und Anzahl so festgelegt, dass über sie das Jahrhundertregenereignis abgeführt werden kann. Um ein Versagen der Entwässerung der Innenhöfe durch Verstopfungen weitestgehend ausschließen zu können werden die Entwässerungsleitungen der Einläufe eines Innenhofes nicht unmittelbar zusammengeführt. Sie werden somit in unterschiedliche Sammelleitungen außerhalb des Gebäudes eingeleitet.

KG 412 Wasseranlagen

Neuinstallationen finden in Ebene -1 bis Ebene 3 statt.

Die Dimensionierung und Ausführung der Trinkwasserleitungen erfolgt nach DIN EN 806 und DIN 1988-300. Als Rohrmaterialien kommt Edelstahl mit Pressverbindern zum Einsatz. Alle eingesetzten Rohrmaterialien müssen über eine DVGW-Zulassung verfügen. Alle Rohrleitungen und Armaturen werden gegen auftretendes Schwitzwasser isoliert (TWK) und gegen unzulässige Erwärmung (TWK) bzw. Wärmeverluste (TWW) entsprechend EnEV 2009 100% wärme gedämmt. Rohrdurchführungen durch Wände und Decken mit Brandschutzanforderungen erfolgen mit brandschutzgerechten Dämmhülsen. Zum Einsatz gelangen ausschließlich Absperrarmaturen aus Rotguss oder Edelstahl mit DVGW-Prüfzeichen. Die einzelnen Abnahmebereiche werden separat abgesperrt.

Die in den Rohren befindliche Wassermenge sollte möglichst wenig stagnieren.

Die Rohrdimensionierung wurde entsprechend so gewählt.

Eine ringförmige Anordnung in der Ebene mit entsprechendem Verbraucher an der Offenstelle (im KW-Bereich) wird realisiert. Am Ende der Leitung ist ein größerer und regelmäßiger Verbraucher angeordnet. Die Zuleitungen zu den Verbrauchern werden mit Strömungsteilern an den Ringleitungen angeschlossen.

Grundsätzlich ist jegliches organisches Material zu vermeiden, wie z.B. Hanf-, Silikon und Gummidichtungen (z.B. auch in Magnetventilen).

Zur Gewährleistung der Trinkwasserhygiene sind u.a. folgende z.T. speziellen Maßnahmen für Krankenhäuser vorgesehen:

- Zur Vermeidung von Stagnationswasser werden die Trinkwasserleitungen als Ringe "durchgeschleift". Es werden keine Stichleitungen vorgesehen.
- An Strangenden der Kaltwasserinstallation werden Spülstationen zur regelmäßigen Spülung der Wasserleitungen angeordnet.
- An Waschtischen kommen Wandarmaturen zum Einsatz.
- Bei der endgültigen Auswahl von Armatur und Waschtisch ist darauf zu achten, dass der austretende Wasserstrahl nicht in den Ablauf des Waschtisches trifft sondern davor aufkommt.
- Auf Perlatoren an den Armaturen wird verzichtet.
- Waschtische werden ohne Überlauf und Ablaufventil eingesetzt.
- Wannen werden ohne Überlauf vorgesehen.
- Duschschläuche an Wannen sind so anzuordnen, dass diese bei Nichtnutzung nicht in der Wanne hängen (Höhe Auslassbogen und Brausehalter beachten).
- Als Brausen werden aerosolarme Körperbrausen eingesetzt.
- Zur Verminderung der Aerosolbildung beim Auftreffen des Wasserstrahls aus der Brause auf Körper und Boden werden Handbrausen und keine festen Brauseköpfe vorgesehen.
- An Duschen und Wannen kommen Spiralduschschläuche mit Entleerventil zum Einsatz, so dass die Schläuche nach der Benutzung leerlaufen können.

Dichtheitsprüfungen von installierten Wasserleitungen dürfen ausschließlich mit trockener Luft oder Inertgasen durchgeführt werden. Eine Prüfung mit Wasser ist grundsätzlich verboten, wenn sich nicht unmittelbar die reguläre Inbetriebnahme und Nutzung anschließt.

Der Inbetriebnahme neu installierter Netze ist besondere Sorgfalt zu widmen, weil Fehler unmittelbar zu erheblichen Problemen führen.

Bei neuen Netzen sind in der Regel weniger die Legionellen, sondern Pseudomonaden und Fäkalkeime durch herstellungsbedingten Schmutzeintrag problematisch.

Die Erstbefüllung eines neu installierten Wassernetzes erfolgt grundsätzlich mit Desinfektionsmittel. Nach der erforderlichen Einwirkzeit wird das Desinfektionsmittel abgelassen, gespült und das Netz erneut gefüllt. In der Folgezeit wird dem Wasser über mehrere Tage Chlordioxid hinzudosiert.

Besonders wichtig ist es, in der Zeit vor Bezug mit Patienten und regulärer Nutzung eine regelmäßige Wasserentnahme an allen Zapfstellen sicherzu-

stellen. Insbesondere die „letzte“ Zapfstelle im Kaltwasserring muss stetig laufen, damit das Netz nicht stagniert und warm wird.

Die Wasserversorgung erfolgt aus dem Versorgungsnetz der Stadtwerke Freudenstadt. Der Übergabepunkt befindet sich im Technikraum HAR -1 HLS im Hauptgebäude. Redundante Hauseinführung erfolgt aus den neu hereinzuführenden Hauptleitungen. HA = DN80.

Laut Angabe des Versorgers beträgt der Versorgungsdruck ca. 8,0 bar. Nach den Veröffentlichungen der Stadtwerke beträgt die Wasserhärte im Versorgungsgebiet 3,3°dH (weich). Die DIN 1988-200 empfiehlt eine Stabilisierung oder Enthärtung für Trinkwasser bis zu einer Temperatur von 60°C ab einer Wasserhärte von 14°dH. Das Trinkwarmwasser wird mit 60°C betrieben. Eine zentrale Enthärtungsanlage wurde nicht vorgesehen.

Zur Bereitstellung des VE-Wassers für die Sterilisatoren wird eine Umkehrosmoseanlage in einer Technikzentrale in der Ebene -1 aufgestellt.

Zur Versorgung der Küche mit enthärtetem Wasser wird eine Enthärtungsanlage zur Aufstellung in der Technikzentrale HLS im Untergeschoss vorgesehen.

Im Bereich Pathologie wird davon ausgegangen, dass Seziertische vorhanden sind. Zur Wasserversorgung der Tische wurde eine Trennstation vorgesehen, die in der Technikzentrale HLS Untergeschoss aufgestellt wird.

Gartenwasser wird ebenfalls nach DIN EN 1717 vom Trinkwassernetz getrennt und mit einer Trennstation gegen zurückfließendes Wasser der Kat. 5 abgesichert.

Als Isoliermaterial kommt alukaschierte Mineralwolle zum Einsatz. Die Isolierung der Kaltwasseranlagen richtet sich nach den Festlegungen der DIN 1988-200. Hier kommt geschlossenzelliges diffusionsdichtes Dämmmaterial zum Einsatz. In sichtbaren Bereichen werden die Rohrisolierungen mit einer PVC-Hülle ummantelt.

Sanitärgegenstände

Die Sanitärausstattung innerhalb des Objektes erfolgt nach normalem Standard mit üblichen Sanitärkeramikprodukten von Markenherstellern, vorrangig in der Farbe „weiß“, bzw. in ausgewiesenen Bereichen gemäß DIN 18040 T1. Die Montage der Sanitärgegenstände in den Sanitärräu-

men erfolgt mittels Vorwandmodulen; einschließlich Geruchsverschlüsse, Eckventile, Ablaufventile, Befestigungsmaterial sowie Versiegelung mit wasserundurchlässiger Wandfugenabdichtung auf Silikonbasis.

Die Ausstattung in barrierefreien Sanitärbereichen mit Behinderten-WC-Anlagen, Waschtischanlagen Rollstuhlunterfahrbar, bodengleichen Duschen mit Bodenablauf barrierefrei.

Folgende Sanitärobjekte sind vorgesehen:

Vorwandinstallation

Befestigungsmodule für Sanitärgegenstände
Trockenbau-Vorwandinstallation, Ständerprofile und
Beplankung durch Trockenbaufirma

WC-Einrichtung

Wand-Tiefspülklosett aus Sanitärkeramik, weiß, vollflächig glasiert, UP-Spülkasten mit Abdeckplatte, weißer Sitz inkl. Deckel mit Edelstahlscharnieren, Klosettpapierhalter, Reservepapierhalter.

Waschtisch-Einrichtung

Waschtisch aus Sanitärkeramik, 60 cm, weiß, einschl. Ablaufventil, ohne Überlauf und ohne Hahnloch, verchr. Rohr-Geruchsverschluss, Eckventilen mit Schubrosette, Einhebelmischarmatur als Wandarmatur, Spiegel mit Klammern Gr.: 60 x 45 cm. Ablegeplatte aus Sanitärkeramik sofern keine Vormauerung, Gr.: 60 x 14 cm, Desinfektionsspender, Papierhandtuchspender.

Dusch-Einrichtung

Bodengleiche Dusche, gefliest mit Gefälle zur mittig angeordneten Ablaufgarnitur, Unterputz-Brausebatterie mit Wandanschlussbogen, Brausegarnitur 90 cm, Handbrause mit verstellbarem Strahl sowie Brauseschlauch 125 cm, Dusch-Vorhangstange aus Rundrohr (verchromt)

Behinderten-WC-Anlage (rollstuhlgerecht):

- behindertengerechtes Tiefspülbecken, wandhängend, integrierter Spülkasten im VW-Modul,
- elektrische Spül-Betätigung im Klappgriff
- WC-Sitz ohne Deckel
- Klappgriffe mit Papierrollenhalter, Kunststoff
- WC-Bürste
- Rückenstütze für WC-Anlage

- Hygieneabfallbehälter

Behinderten-Waschtisch-Anlage (rollstuhlgerecht):

- Waschtisch mit Einhebelmischbatterie als Wandarmatur mit verlängertem Armhebel, unterfahrbar
- UP-Ablaufsiphon + Eckventile
- Haltegriffe
- Spiegel mit verdeckter Halterung ($h \geq 1,00\text{m}$)

Behinderten-Dusch-Anlage (rollstuhlgerecht):

- befließbares Ablaufelement Dusche 90 x 90cm
- AP- Einhebelbrausemischarmatur (verlängerter Armhebel) mit Handbrause Brausestange
- Haltestangen/-griffe
- Vorrüstungen in Vorwand für nachfolgende Installation von Duschklapsitz

-

Waschtisch-Anlagen:

- Waschtisch mit Einhebelmischbatterie als Wandarmatur mit Schwenkauslauf und absperzbaren S-Anschlüssen, Ablaufventil mit festem Sieb
- Ablaufsiphon
- Spiegel mit verdeckter Halterung
- Seifenspender, Papierhandtuchspender und Papierkorb in „öffentlich“ genutzten Bereichen

KG 419 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen, sonstiges

Bei der Montage anfallende Nebenkosten für Abnahmen, Inbetriebnahmen, Revisionsunterlagen, Kernbohrungen etc. sowie erforderliche Nebenleistungen und unvorhersehbare Leistungen.

Bauhilfsleistungen in geringerem Umfang, wie Kernbohrungen bis \varnothing 150mm, kleinere Wanddurchbrüche und Schlitzarbeiten werden mit in den Leistungsumfang der KG 410 aufgenommen. Weitere Bau- und Tiefbauleistungen werden bauseits erbracht.

KG 420 Wärmeversorgungsanlagen

Erschließung Nahwärme

Die Versorgung des Neubaugebäudes mit Wärme erfolgt über ein Nahwärmenetz mit einer Vorlauftemperatur von 87°C. Die Zuführung erfolgt über die Heizungszentrale im Kellergeschoss des Hauptgebäudes.

Wärmebedarfsberechnung

Im Rahmen der Entwurfsplanung ist eine Wärmebedarfsberechnung für die stat. Heizung nach DIN EN 12831 für das Gesamtgebäude (Hauptgebäude und Psychiatrie) erstellt worden. Der berechnete Wärmebedarf beträgt ca. 900 kW.

KG 421 Wärmeerzeugungsanlagen

Anlagenbeschreibung

Die Wärmeerzeugung wird über das Nahwärmenetz realisiert. Dabei ist eine maximale Rücklauftemperatur von 65°C einzuhalten.

In der Heizungszentrale im Kellergeschoss des Hauptgebäudes, wird eine Hausanschlussstation [HAST] aufgestellt. Ebenfalls in diesem Raum erfolgt die Aufstellung des Hauptheizungsverteilers, von welchem zwei Unterverteiler sowie einzelne Heizkreise für Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung abgehen. Die Erhitzer der RLT-Anlagen werden über einen der beiden Unterverteiler versorgt. Die Versorgung der RLT-Erhitze erfolgt dabei über eine Schaltung mit Rücklaufauskühlung. Die HAST ist für eine Leistung von ca. 2.100 kW ausgelegt worden. Die Gesamtleistung setzt sich, bei einer Gleichzeitigkeit von 0,8, wie folgt zusammen:

- ca. 900 kW für die Gebäudeheizung
- ca. 550 kW für die RLT Versorgung
- ca. 400 kW für das Bestandsgebäude inkl. Beheizung Hubschrauberlandeplatz
- ca. 800 kW für Warmwasserbereitung

Die Ausführung der HAST erfolgt als indirekter Anschluss. Die hydraulische Trennung zwischen Primär- und Sekundärnetz erfolgt über zwei parallel geschaltete Wärmeübertrager mit jeweils 60% der Gesamtleistung.

Die HAST besteht aus einer Fernwärmeübergabestation, zwei parallel geschalteter Wärmeübertragerstationen mit Sicherheitstechnik, Heizkreisregelungen für gleitende Fahrweise, Heizkreisanschlüssen für RLT, Heizkreisanschlüssen für Warmwasserbereitung und eine transportable Füllleinrichtung für manuelle Nachspeisung aus dem Primärnetz.

Fernwärmeübergabestation

Bestehend aus Absperrarmaturen, Wärmemengenzähler, beigestellt durch Fernwärmeversorgungsunternehmen mit Ausgabe der Daten und Aufschaltung auf GLT, Differenzdruckregler mit Volumenstrombegrenzung und Schmutzfänger.

Wärmeübertragerstation (Hausanlage)

Bestehend aus zwei baugleichen, parallel geschalteten Platten-Wärmeübertrager-Gruppen jeweils mit Sicherheitstechnik.

Nachspeisung des Sekundärkreises mit Primärwasser an HAST

Die Nachspeisung erfolgt manuell über eine transportable Füllleinrichtung. Der nachgespeiste Volumenstrom wird mit einem Zähler erfasst.

Druckhaltung

Die Druckhaltung erfolgt über 2 Membranausdehnungsgefäße mit je 1000 Litern Volumen und jeweils einer Einzelabsicherung von 80 Litern Volumen pro Wärmeübertrager.

KG 422 Wärmeverteilnetz

Heizkreise:

- Gebäudeheizung 70/50°C (3xHauptgebäude, 1x Psychiatrie)
- Heizung RLT-Geräte 50/35°C
- Warmwasserbereitung 80/40°C
- Bestandsgebäude 70/50°C
- Noteinspeisung
- Reservestutzen

Zur Versorgungssicherheit werden alle Heizkreise mit zwei Pumpen ausgestattet (mit je 100% Redundanz).

Gebäudeheizung:

Die Gebäudeheizung wird als Niedertemperatur-Pumpenwarmwasserheizung mit einer Spreizung im Auslegungsfall von 70/50°C ausgeführt. Die Heizkreise werden als Beimischschaltung ausgeführt. Die Regelung der Heizkreise erfolgt mittels außentemperaturabhängiger VL-Temperaturregelung.

Der Anschluss der Heizkörper erfolgt aus den Trockenbauwänden. Die Hauptverteilungen werden im Bereich von abgehängenen Decken verlegt. Die Zuführung in die einzelnen Etagen erfolgt über zentrale Schächte.

Heizung RLT-Geräte:

Die Anschlüsse an den Vorerhitzern der RLT- Geräte (16 Stück) werden zur Regelung der Lufttemperatur jeweils mit einer Rücklaufbeimischung in Form einer Einspritzschaltung mit Durchgangsventil ausgeführt. Dazu kommen eine Pumpe, Filter und Rückschlagventil zum Einsatz. Der RLT-Heizkreis erhält auf eine zentrale Zubringerpumpe welche auf dem Heizungsverteiler installiert wird. Die Regelung des Heizkreises erfolgt durch Anforderung der RLT-Geräte.

Die Anschlüsse an den Nacherhitzern der RLT- Geräte (4 Stück) werden zur Regelung der Lufttemperatur mit einer Drosselschaltung mit Stellventil in Durchgangsform realisiert.

Die Verteilung zu den einzelnen Erhitzern erfolgt vom Unterverteiler ausgehend im Verästelungsprinzip.

Warmwasserbereitung:

Der Heizkreis für die Warmwasserbereitung wird mit einer Spreizung im Auslegungsfall von 80/40°C ausgeführt. Die Warmwasserbereitung erfolgt über 5 Frischwasserstationen. Jede Frischwasserstation erhält einen Pufferspeicher. Die Regelung des Heizkreises erfolgt durch Anforderung der Frischwasserstationen. Die erforderliche Warmwassermenge wird im Durchflussprinzip bereitgestellt.

Die Anschlüsse der einzelnen Frischwasserstationen werden heizungsseitig jeweils mit einer Pumpe und Temperaturfühlern ausgestattet. Der heizungsseitige Anschluss erfolgt jeweils an den Stutzen des Pufferspeichers.

Anschluss Bestandsgebäude MVZ

Das Bestandsgebäude soll zukünftig aus dem Neubau mit Wärme versorgt werden. Die Zuführung zum Bestandsgebäude erfolgt über eine erdverlegte Leitung aus Kunststoffmantelrohr. Die Zuführung des Heizungswassers erfolgt über Pumpen auf dem Hauptverteiler in der Heizungszentrale. Das bestehende Heizungsnetz im Bestandsgebäude bleibt weitestgehend erhalten. In den Etagen E0 und E2 erfolgt teilweise eine Neuordnung sowie eine Neubelegung der Räume. Dadurch müssen teilweise Heizkörper inkl. Anschlussleitungen zurückgebaut und neue Heizkörper installiert und angeschlossen werden.

Allgemeines:

Die Rohrleitungen im Kellergeschoss und in den Schächten bestehen aus schwarzem Stahlrohr nach DIN EN 10255 und DIN EN 10216-1. Die Verteilungen in den Etagen und Trockenbauwänden sowie die Heizkörperanschlussleitungen bestehen aus C-Stahl mit gepressten Verbindungen.

Wand- und Deckendurchführungen mit Anforderungen an den Brandschutz werden mit nichtbrennbaren Rohren und zugelassenen Brandschutzdurchführungen ausgeführt. Rohrhalterungen erfolgen körperschallisoliert.

Alle warmgehenden Rohrleitungen und Armaturen erhalten eine Wärmeschutzdämmung gemäß EnEV aus Mineralwolle, alukaschiert, bis zu einer Höhe von 2m über OKFB mit Ummantelung aus verzinktem Stahlblech.

KG 423 Raumheizflächen

Für die Beheizung des Gebäudes sind folgende Heizflächen vorgesehen:

- Plattenheizkörper mit planer Front, Hygieneausführung, mit Heizkörperthermostatventil, Rücklaufverschraubung und Thermostat für Nebenräume
- Röhrenradiatoren, mit Heizkörperthermostatventil, Rücklaufverschraubung und Thermostat für Hauptnutzungsräume
- Wandflächenheizung, mit Mischstation innerhalb von Wandeinbau-Verteilkästen, für OP-Räume

KG 429 Wärmeversorgungsanlagen, sonstiges

Bauhilfsleistungen in geringerem Umfang, wie Kernbohrungen bis Ø 150mm, kleinere Wanddurchbrüche und Schlitzarbeiten werden mit in den Leistungsumfang der KG 429 aufgenommen. Weitere Bau- und Tiefbauleistungen werden bauseits erbracht.

KG 430 Lufttechnische Anlagen

Die lufttechnische Versorgung des Krankenhauses Freudenstadt wird über RLT- Geräte in verschiedenen Technikzentralen in der Ebene E-1 realisiert. Um Kanalwege kurz zu halten, sowie eine technische Erschließung des Gebäudes zu ermöglichen, folgt die Anordnung der Zentralen und der zugehörigen RLT-Geräte den umliegenden Lüftungsbedarfen. Resultierend ergeben sich vier räumliche getrennte RLT-Zentralen in Ebene E-1 des Gebäudes.

Zur weiteren Beschreibung der Anordnung und Versorgungsbereiche der RLT-Anlagen erfolgt eine näherungsweise Unterteilung des Hautgebäudes in 4 Quadranten, beginnend, im Uhrzeigersinn gezählt, von Quadrant 1 (Achse O-H/ 1 -5) bis Quadrant 4 (Achse O-H/5 -10).

In der Lüftungszentrale 1 im Quadrant 1 erfolgt die Versorgung der medizinischen Nutzungsbereiche in diesem Quadranten über alle Etagen, sowie die Versorgung des Apothekenbereiches in Etage E-1. Die Außenluftansaugung erfolgt über einen Bodenkanal und Außenluftturm im Außenbereich. Der Fortluftausblas erfolgt über Dach in E3.

In der Lüftungszentrale 2 im Quadrant 2 erfolgt die Versorgung der medizinischen Nutzungsbereiche in diesem Quadranten über alle Etagen, sowie die Versorgung der Intensivstation in Etage E1. Die Außenluftansaugung erfolgt über einen Bodenkanal und Außenluftturm im Außenbereich. Der Fortluftausblas erfolgt über Dach in E3.

In der Lüftungszentrale 3 zwischen Haupthaus und Psychiatrie erfolgt die Versorgung der medizinischen Nutzungsbereiche in den Quadranten 3+4 über alle Etagen, sowie die Versorgung der weiteren medizinischen und nichtmedizinischen Nutzungsbereiche. Die Aufstellung der RLT-Anlagen der OP-Säle 1 – 4 erfolgt gesondert in RLT-Zentrale 4 unmittelbar neben der RLT-Zentrale 3.

Die Außenluftansaugung für diese Zentralen erfolgt über einen Bodenkanal und Außenluftbauwerk im Außenbereich. Der Fortluftausblas erfolgt über Dach in E2 im Psychiatriegebäude.

Die Komponenten der maschinellen Entrauchung (betrifft fünfunddreißig innenliegende Flure) werden auf dem Dach der Klinik aufgestellt. Die Außenluftansaugung und Fortluftabführung erfolgen auf dem Dach mittels zwei Hauben. Die Zuluftgeräte der Spüllüftung für die Treppenhäuser C und D befinden sich im Bereich der Treppenhäuser.

In der Anlage sind alle vorgesehenen Lufttechnischen Anlagen mit den Auslegungsparametern in einer Übersicht dargestellt. Des Weiteren sind die einzelnen Funktionsbereiche / Zonen aufgelistet und die damit verbundenen Festlegung der Luftwechsel/ Volumenströme.

Die grundlegende DIN-Norm 1946-4 für RLT-Anlagen im Gesundheitswesen liegt zum Zeitpunkt der Berichterstellung nur in einer Entwurfsfassung vor (Stand 1946-4:2017-09). Die Planung erfolgte gemäß dieser Fassung. Eventuelle Änderungen zur schlussendlich verabschiedeten DIN-Norm werden im weiteren Planungsverlauf berücksichtigt.

KG 431 Lüftungsanlagen

Anlagenübersicht:

RLT Nr.	Bezeichnung	Volumenstrom [m³/h]	ZU-Heizen / Kühlen [°C]	Temp.	Standort	Bemerkung
1.1	Zuluft Innenzone Quadrant 1	17.710	20 / 28		Zentrale 1	KV- System
1.2	Abluft Innenzone Quadrant 1	17.710			Zentrale 1	KV- System
2.1	Zuluft Innenzone Quadrant 2	13.100	20 / 28		Zentrale 2	KV- System
2.2	Abluft Innenzone Quadrant 2	13.100			Zentrale 2	KV- System
3.1	Außenluftmodul 1	38.800	20 / 28		Zentrale 3	KV - System
3.2	Außenluftmodul 2	38.800	20 / 28		Zentrale 3	KV - System
3.3	Fortluftmodul 1	38.800			Zentrale 3	KV- System
3.4	Fortluftmodul 2	38.800			Zentrale 3	KV- System
3.5	Innenzone Q3/Q4	31.000	20 / 28		Zentrale 3	
3.14	Psychiatrie	6.970	20 / 28		Zentrale 3	

Der Außenluftanteil beträgt bei allen Anlagen 100%.

RLT 1.1. – 1.2. -Zentrale Zuluft- und Abluftanlagen Innenzone RLT-Zentrale 1

Die Versorgung der Raumbereiche „Innenzone“ in Quadrant 1 mit 17.710 m³/ erfolgt über die RLT-Anlagen 1.1 und 1.2 h.

- Filter Zuluft F7 und F9 / Filter Abluft F5
- Zwei Schalldämpfer
- Ventilator
- Kreislaufverbundsystem
- Elektrisch- Hydraulische Kompakteinheit
- Schalteinheit inkl. Verkabelung
- Verrohrung zwischen Zu- und Ablufteinheit

RLT 2.1. – 2.2. -Zentrale Zuluft- und Abluftanlagen Innenzone RLT-Zentrale 2

Die Versorgung der Raumbereiche „Innenzone“ in Quadrant 1 mit 13.100 m³/ erfolgt über die RLT-Anlagen 2.1 und 2.2 h.

- Filter Zuluft F7 und F9 / Filter Abluft F5
- Zwei Schalldämpfer
- Ventilator
- Kreislaufverbundsystem
- Elektrisch- Hydraulische Kompakteinheit
- Schalteinheit inkl. Verkabelung
- Verrohrung zwischen Zu- und Ablufteinheit

RLT 3.1. – 3.4. Zentrale Außen- und Fortluftanlagen in RLT-Zentrale 3+4

Der gesamt resultierende Abluftvolumenstrom von rund 77.600 m³/h für die RLT-Zentrale 3 wird zentral gesammelt. Die Abluft wird zu je 50% von einer Abluftanlage nach Außen geführt. Die zwei identisch aufgebauten Anlagen bestehen aus folgenden Bauteilen:

- Filter F5
- Zwei Schalldämpfer
- Ventilator
- Kreislaufverbundsystem
- Elektrisch- Hydraulische Kompakteinheit
- Schalteinheit inkl. Verkabelung
- Verrohrung zwischen Außen- und Fortlufteinheit

Das Zusammenführen der anfallenden Abluftmenge erfolgt zentral durch zwei Ventilatoren in der Technikzentrale in Ebene -1. Es werden zwei zentrale Wärmerückgewinnungsanlagen für Wärme- und Kälteenergie vorgesehen. Die Realisierung der Wärmerückgewinnung erfolgt mittels eines Hydraulikmoduls. Die Kompakteinheit ist jeweils redundant ausgeführt, indem zwei Pumpen (n+1) vorgesehen werden.

Zum Einsatz kommen Hygienegeräte mit Zertifizierung nach DIN 1946-4. Die Verrohrung von Außen- und Fortluftwärmetauscher erfolgt durch das Gewerk H/S/Kälte.

Nachdem die Wärme- bzw. Kälteenergie für die Zuluft zurückgewonnen wurde, wird die Fortluft senkrecht über Dach abgeführt.

Die zentrale Zuluftanlage, bestehend aus zwei Einzelkomponenten welche jeweils 50% der gesamt geforderten Zuluftmenge befördern, steht ebenfalls in der RLT-Zentrale 3 auf der Ebene E-1. Die zwei Anlagen erhalten über

ein gemeinsames Außenluftbauwerk die erforderliche Luftmenge. Der Außenluft, mittels F7- Filter vorgereinigt, wird Wärme- bzw. Kälteenergie durch das jeweilige Kreislaufverbundsystem zugeführt. Anschließend wird die Zuluft auf 20°C erhitzt und strömt in die einzelnen nachgeschalteten Zuluftanlagen. Die nachgeschalteten Zuluftanlagen werden im Folgenden erläutert. Die Festlegung der einzelnen Anlagen erfolgte anhand deren zu versorgenden Bereiche / Zonen (siehe Anlage).

Die nachgeschalteten Zuluftanlagen saugen die jeweils erforderliche Luftmenge aus der Zentralanlage.

Die Zuluft ist aufbereitet und weist eine Temperatur im Winterfall von 20°C auf und im Sommer von ca. 28°C (aufgrund des KV-Systems) auf.

Zusammenfassend bestehen die zentralen Zuluftanlagen aus folgenden Komponenten:

- Filter F7
- Schalldämpfer
- Kreislaufverbundsystem
- Integrierter Nacherhitzer für eine Zulufttemperatur von 20°C

RLT 3.5. Anlage Innenzone Quadrant 3 und 4 (ZU 31.000 m³/h)

Die Anlagenkonzeption sieht den Einsatz von einem zentralen Zuluftgerät für die Innenzone Quadrant 3 und 4 vor. Im Lüftungsgerät befinden sich weiterhin Luftfilter der Stufen F7, Schalldämpfer und Ventilatoren. Die Aufstellung erfolgt in der Technikzentrale 3 in der Ebene E-1.

Die RLT- Anlage ist wie folgt aufgebaut:

- Jalousieklappen
- Ventilator
- F9- Filter
- Schalldämpfer

Auslegungsdaten

Der Luftwechsel für die Räume / Bereiche wurde anhand der DIN 1946-4 festgelegt. Die Festlegung der einzelnen Volumenströme sind der Anlage zu entnehmen.

Es wird davon ausgegangen, dass alle Untersuchungsräume der Allgemeinpflege zugeordnet werden können.

Die RLT-Anlage Innenzone versorgt folgende Bereiche in Quadrant 3 +4:

- Bettenstationen E2/E3
- Allgemeine Bereiche / Schwesternbereiche der Bettenstation
 - o SDPL
 - o Bettenaufbereitung
 - o Arbeit Rein/ Unrein
- Untersuchungsbereiche
- Lager / PUMI
- Archiv
- Besprechungsräume

Anlagentechnik

Einsatz von einem Zuluftgerät der Energieeffizienzklasse A+ (Klassifizierung nach RLT-Herstellerverband). Hygieneausführung für Anlagen, welche Räume der RK II nach DIN 1946-4 versorgen. Alle Geräte mit innerer und äußerer Gehäuse-Beschichtung (Pulverbeschichtung).

Die aufbereitete „Außenluft“- Ansaugung erfolgt über die zentralen Zuluftanlagen. Die RLT- Anlagen werden in der Technikzentrale 3 in der Ebene E-1 aufgestellt.

In den Versorgungsbereichen wird eine Zu- und Abluft vorgesehen. Für die Entsorgungsbereiche wie beispielsweise Arbeit Unrein wird ein leichter Unterdruck vorgesehen. Die restliche Zuluftzuführung erfolgt zentral über den Flur. Die Nachströmung der abgesaugten Luft erfolgt in allen Bereichen über Türunterschnitte. Zu- und Abluft werden über Luftauslässe im Bereich der Unterhangdecke zu-/abgeführt. In den Räumen wird ein Zu- und Abluft-Kanalnetz verlegt. Als Luftleitungen kommen Kanäle und Rohre aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz. Bei Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände/Decken mit Brandschutzanforderungen werden Brandschutzklappen eingesetzt. Zur Vermeidung von Schallübertragungen zwischen den zu entlüftenden Bereichen werden Telefonieschalldämpfer eingesetzt.

RLT 3.14. Anlage Psychiatrie (ZU 6.970m³/h)

Die Anlagenkonzeption sieht den Einsatz von einem zentralen Zuluftgerät für das Nebengebäude Psychiatrie vor. Im Lüftungsgerät befinden sich weiterhin Luftfilter der Stufen F7, Schalldämpfer und Ventilatoren. Die Aufstellung erfolgt in der Technikzentrale 3 in der Ebene E-1.

Die RLT- Anlage ist wie folgt aufgebaut:

- Jalousieklappen
- Ventilator
- F9- Filter
- Schalldämpfer

Auslegungsdaten

Der Luftwechsel für die Räume / Bereiche wurde anhand der DIN 1946-4 festgelegt. Die Festlegung der einzelnen Volumenströme sind der Anlage zu entnehmen.

Es wird davon ausgegangen, dass alle Untersuchungsräume der Allgemeinpflege zugeordnet werden können.

Die RLT-Anlage Psychiatrie versorgt folgende Bereiche in Quadrant 3 +4:

- Bettenzimmer
- Allgemeine Bereiche / Schwesternbereiche der Bettenstation
 - o SDPL
 - o Bettenaufbereitung
 - o Arbeit Rein/ Unrein
- Lager / PUMI
- Archiv
- Besprechungsräume

Anlagentechnik

Einsatz von einem Zuluftgerät der Energieeffizienzklasse A+ (Klassifizierung nach RLT-Herstellerverband). Hygieneausführung für Anlagen, welche Räume der RK II nach DIN 1946-4 versorgen. Alle Geräte mit innerer und äußerer Gehäuse-Beschichtung (Pulverbeschichtung).

Die aufbereitete „Außenluft“- Ansaugung erfolgt über die zentralen Zuluftanlagen. Die RLT- Anlagen werden in der Technikzentrale 3 in der Ebene E-1 aufgestellt.

In den Versorgungsbereichen wird eine Zu- und Abluft vorgesehen. Für die Entsorgungsbereiche wie beispielsweise Arbeit Unrein wird ein leichter Unterdruck vorgesehen. Die restliche Zuluftzuführung erfolgt zentral über den

Flur. Die Nachströmung der abgesaugten Luft erfolgt in allen Bereichen über Türunterschnitte. Zu- und Abluft werden über Luftauslässe im Bereich der Unterhangdecke zu-/abgeführt. In den Räumen wird ein Zu- und Abluft-Kanalnetz verlegt. Als Luftleitungen kommen Kanäle und Rohre aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz. Bei Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände/Decken mit Brandschutzanforderungen werden Brandschutzklappen eingesetzt. Zur Vermeidung von Schallübertragungen zwischen den zu entlüftenden Bereichen werden Telefonieschalldämpfer eingesetzt.

Dezentrale Fortluftanlagen

Für die Entsorgung sehr feuchter Luft (u.a. in den Spülküchen und der Sterilgutaufbereitung) werden dezentrale Fortluftanlagen eingesetzt. Aus hygienischen Gründen erfolgt der Ausblas separat und unmittelbar in die Umgebung. Die Aufstellung der Anlagen erfolgt auf dem Dach des Hauptgebäudes.

Maschinelle Entrauchungsanlagen

Spüllüftung der Treppenhäuser C+D

Die Auslegung erfolgte anhand des Brandschutzkonzeptes.

Für die Rauchfreihaltung des innenliegenden Treppenhäuser C+D wird der Einsatz einer Spüllüftung vorgesehen. Diese besteht aus einem Zuluft-Ventilator, einer Abströmklappe und der zugehörigen Steuerung. Die Zuluft wird in der Ebene -1 zugeführt, die Abströmeinheit befindet sich auf dem Treppenhaus-Kopf (Dach). Die Anlagen sind mit Funktionserhalt zu errichten.

Auslegungsdaten

Auslegungs-Volumenstrom: 10.000 m³/h

Ansprechdruck: 50 Pa

Anlagentechnik

Die Zuluftzuführung erfolgt über einen Spülventilator. Ausführung als Kastengerät aus Al-Profilrahmenmaterial, mit integriertem Axialventilator und selbsttätig regelndem 4-Klappensystem in Bypass-Schaltung.

Die Abströmung erfolgt über eine selbsttätige Abströmklappe auf dem Dach. Ausführung als Lichtkuppel.

Die Auslösung erfolgt manuell über Handtaster bzw. automatisch über die Brandmeldeanlage.

Maschinelle Entrauchung notwendiger Flure

Mittels Brandgasventilatoren werden notwendige innenliegende Flure entrauchet. Entrauchet werden folgende Flure:

- Ebene -1: Flure Achsen A-M/2-9
- Ebene 0: Flure Achsen K-M/3-7
Flur Achsen C-D/5-7
Flur Achsen E-G/9-10
Flur Achse D-F'/11-12
Flur Achse B-C/13-16
- Ebene 1: Flure Achsen A-M/1-4
Flure Achsen G-M/4-9
Flur Achse D-F'/11-13
- Ebene 2: Flure Achsen G-I/ 2-9

Die erforderliche Nachströmluft wird über eine Zuluftanlage in die betreffenden Flure in Bodennähe eingebracht.

Auslegungsdaten

Luftwechsel pro Raum: 10-fach

max. Entrauchungsvolumenstrom: 3.300 m³/h.

max. Zuluftvolumenstrom: 3.300 m³/h.

Die Dimensionierung erfolgt nach der größten Entrauchungseinheit.

Anlagentechnik

Zuluftzuführung über ein Kastengerät in serienmäßiger doppelwandiger Ausführung mit Isolierung 40 mm. Aufstellung auf dem Dach des Hauptgebäudes und der Psychiatrie.

Die Abluftabführung erfolgt über Brandgas-Dachventilatoren 300°C in polumschaltbarer Ausführung.

Einbau von zugelassenen Entrauchungsklappen in die Zu- und Abluftleitungen. Verkabelung in E90-Ausführung.

Das Luftkanalsystem der Abluft und Zuluft besteht komplett aus L90 Kanälen.

Die Auslösung erfolgt manuell über Handtaster bzw. automatisch über die Rauchmelder der BMA.

KG 432 Teilklimaanlagen

Für die Klinik Freudenstadt ist der Einsatz mehrerer Teilklimaanlagen mit 2 thermodynamischen Aufbereitungsstufen (Heizen, Kühlen) vorgesehen.

Anlagenübersicht:

RLT Nr.	Bezeichnung	Volumenstrom [m³/h]	ZU- Temp. [°C] Heizen / Kühlen	Standort	Bemerkung
3.7	OP-Nebenräume	ZU 3.630	20 / 19	Zentrale 3	Erhitzer/ Kühler
3.8	Steri	ZU 10.800	20 / 19	Zentrale 3	Erhitzer/ Kühler
3.9	Funktionsbereiche	ZU 5.270	20 / 19	Zentrale 3	Erhitzer/ Kühler
3.10	HKL 1	2.400 UM 1.200	24 / 19	Zentrale 3	Erhitzer/ Kühler
3.11	HKL 2	2.400 UM 1.200	24 / 19	Zentrale 3	Erhitzer/ Kühler
3.12	Amb. OP	3.600 UM 2.400	24 / 19	Zentrale 3	Erhitzer/ Kühler
3.13	Sectio	2.400 UM 1.200	24 / 19	Zentrale 3	Erhitzer/ Kühler
3.15	Küche	ZU 7.000	20 / 19	Zentrale 3	Erhitzer/ Kühler
3.17	Anlage OP 5	3.600 UM 2.400	24 / 19	Zentrale 4	Erhitzer/ Kühler
4.1	Anlage OP 1	3.600 UM 2.400	24 / 19	Zentrale 4	Erhitzer/ Kühler
4.2	Anlage OP 2	3.600 UM 2.400	24 / 19	Zentrale 4	Erhitzer/ Kühler
4.3	Anlage OP 3	3.600 UM 2.400	24 / 19	Zentrale 4	Erhitzer/ Kühler
4.4	Anlage OP 4	3.600 UM 2.400	24 / 19	Zentrale 4	Erhitzer/ Kühler

Die OP- Säle bzw. Eingriffsräume der Raumklasse 1b werden zum Teil mit Umluft belüftet. Der Außenluftanteil dieser Anlagen beträgt der Hälfte bzw. ein Drittel. Bei den restlichen aufgelisteten Anlagen beträgt der Außenluftanteil 100%.

3.7 Anlage OP-Nebenträume (ZU 3.630 m³/h)

Das Raumlufthkonzept für die Nebenträume des OP-Bereiches in E1 sieht eine Teilklimaanlage vor. Resultierend aus den Anforderungen der einzelnen Räume ist eine Kühlung notwendig.

Zu OP-Nebenträumen zählen folgende Bereiche:

- Sterilflur
- Sterilgutlager
- Versorgung
- Aufwachraum
- Betten Warten / Umbetten
- Personalräume

Auslegungsdaten

Der Luftwechsel für die Räume / Bereiche wurde anhand der DIN 1946-4 festgelegt, siehe Anlage.

Anlagentechnik

Die RLT- Anlage ist wie folgt aufgebaut:

- Jalousieklappen
- Ventilator
- Kühlregister
- Heizregister
- F9- Filter
- Schalldämpfer

Einsatz von einem Zuluftgerät der Energieeffizienzklasse A+ (Klassifizierung nach RLT-Herstellerverband). Hygieneausführung für Anlagen, welche Räume der RK II nach DIN 1946-4 versorgen. Gerät mit innerer und äußerer Gehäuse-Beschichtung (Pulverbeschichtung). Die aufbereitete „Außenluft“- Ansaugung erfolgt über die zentralen Zuluftanlagen. Die RLT- Anlagen sind in der Technikzentrale 3 auf der Ebene E-1 vorgesehen.

In den Versorgungsbereichen wird Zuluft zugeführt und Abluft abgeführt. Je nach Nutzungsart ist einer leichter Über- oder Unterdruck vorgesehen. Zu- und Abluft werden über Luftauslässe im Bereich der Unterhangdecke zu-/abgeführt. In den Räumen wird ein Zu- und Abluft-Kanalnetz verlegt. Als Luftleitungen kommen Kanäle und Rohre aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz. Die Zuluftleitungen werden gedämmt. Bei Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände/Decken mit Brandschutzanforderungen wer-

den Brandschutzklappen eingesetzt. Zur Vermeidung von Schallübertragungen zwischen den zu entlüftenden Bereichen werden Telefonieschalldämpfer eingesetzt.

3.8 Anlage Steri (ZU 10.800 m³/h)

Das Raumlufthkonzept für den Bereich der zentralen Sterilgutaufbereitung sieht eine Teilklimaanlage vor. Resultierend aus den Anforderungen der einzelnen Räume ist eine Kühlung notwendig.

Auslegungsdaten

Der Luftwechsel für die Räume / Bereiche wurde anhand der DIN 1946-4 festgelegt, siehe Anlage.

Anlagentechnik

Die RLT- Anlage ist wie folgt aufgebaut:

- Jalousieklappen
- Ventilator
- Kühlregister
- Heizregister
- F9- Filter
- Schalldämpfer

Einsatz von einem Zuluftgerät der Energieeffizienzklasse A+ (Klassifizierung nach RLT-Herstellerverband). Hygieneausführung für Anlagen, welche Räume der RK II nach DIN 1946-4 versorgen. Gerät mit innerer und äußerer Gehäuse-Beschichtung (Pulverbeschichtung). Die aufbereitete „Außenluft“- Ansaugung erfolgt über die zentralen Zuluftanlagen. Die RLT- Anlagen sind in der Technikzentrale 3 auf der Ebene E-1 vorgesehen.

In den Versorgungsbereichen wird Zuluft zugeführt und Abluft abgeführt. Je nach Nutzungsart ist einer leichter Über- oder Unterdruck vorgesehen. Zu- und Abluft werden über Luftauslässe im Bereich der Unterhangdecke zu-/abgeführt. In den Räumen wird ein Zu- und Abluft-Kanalnetz verlegt. Als Luftleitungen kommen Kanäle und Rohre aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz. Die Zuluftleitungen werden gedämmt. Bei Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände/Decken mit Brandschutzanforderungen werden Brandschutzklappen eingesetzt. Zur Vermeidung von Schallübertragungen zwischen den zu entlüftenden Bereichen werden Telefonieschalldämpfer eingesetzt.

3.9 Anlage Funktionsbereich (ZU 5.270 m³/h)

Das Raumlufthkonzept für die Bereiche Endoskopie, Entbindung und Radiologie sieht eine Teilklimaanlage vor. Resultierend aus den Anforderungen der einzelnen Räume ist eine Kühlung notwendig.

Auslegungsdaten

Der Luftwechsel für die Räume / Bereiche wurde anhand der DIN 1946-4 festgelegt, siehe Anlage.

Anlagentechnik

Die RLT- Anlage ist wie folgt aufgebaut:

- Jalousieklappen
- Ventilator
- Kühlregister
- Heizregister
- F9- Filter
- Schalldämpfer

Einsatz von einem Zuluftgerät der Energieeffizienzklasse A+ (Klassifizierung nach RLT-Herstellerverband). Hygieneausführung für Anlagen, welche Räume der RK II nach DIN 1946-4 versorgen. Gerät mit innerer und äußerer Gehäuse-Beschichtung (Pulverbeschichtung). Die aufbereitete „Außenluft“- Ansaugung erfolgt über die zentralen Zuluftanlagen. Die RLT- Anlagen sind in der Technikzentrale 3 auf der Ebene E-1 vorgesehen.

In den Versorgungsbereichen wird Zuluft zugeführt und Abluft abgeführt. Je nach Nutzungsart ist einer leichter Über- oder Unterdruck vorgesehen. Zu- und Abluft werden über Luftauslässe im Bereich der Unterhangdecke zu-/abgeführt. In den Räumen wird ein Zu- und Abluft-Kanalnetz verlegt. Als Luftleitungen kommen Kanäle und Rohre aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz. Die Zuluftleitungen werden gedämmt. Bei Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände/Decken mit Brandschutzanforderungen werden Brandschutzklappen eingesetzt. Zur Vermeidung von Schallübertragungen zwischen den zu entlüftenden Bereichen werden Telefoneschalldämpfer eingesetzt.

RLT 3.10 – 3.13, 3.17, 4.1 – 4.4 Anlagen OP- Säle (OP 1 - 5, Amb. OP 1-2, HKL, Sectio)

In der Klinik Freudenstadt sind fünf OP-Säle und ein Eingriffsraum Sectio in der Ebene E1, sowie zwei HKL und ein ambulanter OP in E0 geplant.

Die OP- Säle werden zum Teil mit Umluft betrieben. Der zugefügte Außenluftanteil wird zweifach vorkonditioniert.

1. Aufbereitungsstufe: RLT 3.1/2 Zentrale Außenluftaufbereitung
Die Zuluft wird gefiltert (F7) und mittels des KVS und des Erhitzers vorerwärmt.
2. Aufbereitungsstufe: RLT 3.6 Zentrale Aufbereitung OP- Bereich
Die gesamte Außenluft für den zuvor genannten OP- Bereich wird in dieser RLT- Anlage gekühlt, entfeuchtet sowie erwärmt und befeuchtet.

Auslegungsdaten

Der Luftwechsel wurde anhand der DIN 1946 Teil 4 festgelegt. Die raumlufttechnische Versorgung der OP- Räume wird entsprechend den Anforderungen für OP- Räume Ib ausgelegt. Die OP- Bereiche werden be- und entlüftet. Der Außenluftanteil beträgt zwischen 33% und 50% der gesamten Zuluft für den OP- Saal.

Anlagentechnik

Die RLT- Anlagen (Hygieneausführung) bestehen jeweils aus folgenden Bauteilen:

- Jalousieklappen
- Mischkammer
- Ventilator
- Filter F9
- Schalldämpfer
- Kühler
- Erhitzer

In der Mischkammer wird die vorkonditionierte Außenluft und die abgeführte Umluft aus den jeweiligen OP- Saal gemischt. Mittels des Kühlregisters wird die innere Last des OP- Saals abgeführt sowie die Raumtemperatur nach Bedarf. Der Nacherwärmer ist mit einer Leistung von 5kW ausgelegt, um die Zulufttemperatur nach Bedarf auf 24°C zu erhitzen.

Der OP- Saal wird über Drallauslässe in der Unterhangdecke belüftet. Die Auslässe sind mit einem H13 Filter versehen. Die RLT- Anlage Zentrale Aufbereitung OP- Bereich ist mit einem F7- Filter versehen. Die jeweilige OP- Anlage mit einem F9- Filter bestückt.

Mit Hilfe der Belüftung des OP- Saals wird ein anhaltender Überdruck erzeugt. Somit können die Schiebtüre jeder Zeit geöffnet werden, ohne dass Luft in den OP- Saal eintritt. Neben der Zuluft in der Unterhangdecke werden in den Trockenbauwänden die Kanalleitungen der Umluft installiert. Die Umluft wird durch Flusengitter im OP- Saal angesaugt und dem RLT Gerät zugefügt.

Als Luftleitungen kommen Kanäle und Rohre aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz. Bei Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände/Decken mit Brandschutzanforderungen werden Brandschutzklappen eingesetzt.

RLT 3.15 Anlage Küche (ZU 7.000 m³/h)

Die Essensversorgung wird als „Cook & Chill“-Konzept umgesetzt werden. Die Zubereitung des Essens soll in einer externen Großküche erfolgen und die gekühlten Speisen angeliefert werden. Die portionierten Mahlzeiten werden stationsweise in Regenerierwagen gepackt und darin erwärmt. Resultierend aus den Anforderungen der einzelnen Räume ist eine Kühlung notwendig. Neben Lager-, Vorbereitungs- und Portionierbereichen wird eine Spülküche mit Band- und Universalspülmaschine vorgesehen.

Auslegungsdaten

Der Luftwechsel für die Räume / Bereiche wurde anhand der VDI-Richtlinie VDI 2052 Blatt 1 Raumluftechnik – Küchen bestimmt.

Anlagentechnik

Die RLT- Anlage ist wie folgt aufgebaut:

- Jalousieklappen
- Ventilator
- Kühlregister
- Heizregister
- F9- Filter
- Schalldämpfer

Einsatz von einem Zuluftgerät der Energieeffizienzklasse A+ (Klassifizierung nach RLT-Herstellerverband). Gerät mit innerer und äußerer Gehäuse-Beschichtung (Pulverbeschichtung). Die aufbereitete „Außenluft“- Ansau-

gung erfolgt über die zentralen Zuluftanlagen. Die RLT- Anlagen sind in der Technikzentrale 3 auf der Ebene E-1 vorgesehen.

In den Versorgungsbereichen wird Zuluft zugeführt und Abluft abgeführt. Je nach Nutzungsart ist einer leichter Über- oder Unterdruck vorgesehen. Zu- und Abluft werden über Luftauslässe im Bereich der Unterhangdecke zu- / abgeführt. In den Räumen wird ein Zu- und Abluft-Kanalnetz verlegt. Als Luftleitungen kommen überwiegend Kanäle und Rohre aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz, die gesonderte Spülküchen-Abluft wird in spezialgedichteten Edelstahlkanälen getrennt über Dach abgeführt. Die Zuluftleitungen werden gedämmt. Bei Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände/Decken mit Brandschutzanforderungen werden Brandschutzklappen eingesetzt. Zur Vermeidung von Schallübertragungen zwischen den zu entlüftenden Bereichen werden Telefonieschalldämpfer eingesetzt.

KG 433 Klimaanlage

Für die Klinik Freudenstadt sind Klimaanlage vorgesehen. Mittels der Anlagen wird die Außenluft erhitzt, gekühlt sowie be- und entfeuchtet.

Im Folgenden die Anlagenübersicht:

RLT Nr.	Bezeichnung	Volumenstrom [m³/h]	ZU- Temp. [°C] Heizen / Kühlen	Standort	Bemerkung
1.3	Zuluft Apotheke	ZU 5.000	22 / 19	Zentrale 1	Erhitzer / Kühler Be- / Entfeucht
1.4	Abluft Apotheke	AB 5.000		Zentrale 1	Erhitzer / Kühler Be- / Entfeucht
2.3	Zuluft ITS/IMC	ZU 4.800	22 / 19	Zentrale 2	Erhitzer / Kühler Be- / Entfeucht.
2.4	Abluft ITS/IMC	AB 4.800		Zentrale 2	Erhitzer / Kühler Be- / Entfeucht.
2.5	MRT	ZU/AB 1.350	22 / 19	Zentrale 2	Erhitzer / Kühler Be- / Entfeucht.
3.6	Zentr. OP-Aufbereitung	ZU 10.800	22 / 19	Zentrale 3	Erhitzer / Kühler Be- / Entfeucht
3.16	Neonaten	ZU 1.170	24 / 19	Zentrale 3	Erhitzer / Kühler Befeuchter

RLT Anlage 1.3. – 1.4. Apotheke (ZU 5.000 m³/h)

Es soll eine Isolatorbox zur Zytostatika-Herstellung zum Einsatz kommen, entsprechend wird das Konzept „A in D“ realisiert.

Dafür erfolgt die Installation einer eigenen raumluftechnischen Anlage für die Apotheke. Um den Außenluft-Volumenstrom zu minimieren wird der Einsatz von Filter-Fan-Units (FFU) in Bereichen mit hohem Raumlufwechsel geprüft, die Präzisierung der Anlagenkonfiguration erfolgt nach finaler Festlegung von Medizintechnikplanung und Raumlafout.

Auslegungsdaten für Raumdrücke

Es wird ein Druckstufenkonzept entsprechend Lastenheft vorgesehen. Die Isolatorbox wird mit Unterdruck gegenüber dem Raum gefahren (ca. 75 Pa). Die oberen und unteren Warn- und Alarmwerte müssen beachtet werden.

Auslegungsdaten für Außenluft-Volumenströme und Luftwechsel laut Betriebsbeschreibung:

Lager Reinheitsklasse E: 5-fach
Personalschleuse 1 RK E,D: 15-fach
Isolator: ca. 1.500-fach

Filterklassen Zuluft laut Betriebsbeschreibung:

2-stufig F7/F9

3-stufig F7/F9 / H14 im Bereich RK D

Die Zuluft wird über Deckenauslässe mit integriertem Schwebstofffilter der Filterklasse H14 in den Reinraum-Raster-Unterhangdecken eingebracht.

Die Abluft wird mittels Filter-Lüftungsgittern der Filterklasse G4 in Fußbodennähe abgeführt.

Anlagentechnik

Einsatz von einem Zuluftgerät der Energieeffizienzklasse A+ (Klassifizierung nach RLT-Herstellerverband). Gerät mit innerer und äußerer Gehäuse-Beschichtung (Pulverbeschichtung).

Die RLT- Anlage ist wie folgt aufgebaut:

- Jalousieklappen
- Ventilatoren
- Wärmeübertrager KV-System
- Kühlregister + Tropfenabscheider
- Heizregister
- Elektrodampf- Befeuchter
- Filter (Zuluft: F7/F9, Abluft: F5-Filter)
- Schalldämpfer

Es wird der Einsatz eines Luftkühlers für Pumpenkaltwasser im RLT-Gerät vorgesehen. Im Sommer wird die Luft gekühlt und entfeuchtet. Im Winterfall wird die Zuluft erwärmt und befeuchtet mittels eines Elektrodampfbefeuchters.

In den Versorgungsbereichen wird Zuluft zugeführt und Abluft abgeführt. Zu- und Abluft werden über Luftauslässe im Bereich der Unterhangdecke zu-/abgeführt. In den Räumen wird ein Zu- und Abluft-Kanalnetz verlegt. Als Luftleitungen kommen Kanäle und Rohre aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz. Bei Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände/Decken mit Brandschutzanforderungen werden Brandschutzklappen eingesetzt. Zur Vermeidung von Schallübertragungen zwischen den zu entlüftenden Bereichen werden Telefonieschalldämpfer eingesetzt. Die aktiven Materialschleusen erhalten jeweils einen Zu-/ Abluftanschluß.

RLT 2.3 - 2.4 Anlage ITS/IMC (ZU 4.800 m³/h)

Die Bettzimmer der Intensivstation sind zu be- und entlüften. Hierfür wird eine Klimaanlage vorgesehen, welche heizt /kühlt sowie be- und entfeuchtet. Für die RLT- Anlage ist eine Außenluftmenge von 4.800 m³/h vorgesehen. Der Standort der RLT- Anlage ist die Lüftungstechnikzentrale 2 in der Etage E-1.

Auslegungsdaten

Der Luftwechsel für die Räume wurde anhand der DIN 1946-4 festgelegt.

Anlagentechnik

Einsatz von einem Zuluftgerät der Energieeffizienzklasse A+ (Klassifizierung nach RLT-Herstellerverband). Gerät mit innerer und äußerer Gehäuse-Beschichtung (Pulverbeschichtung).

Die RLT- Anlage ist wie folgt aufgebaut:

- Jalousieklappen
- Ventilatoren
- Wärmeübertrager KV-System
- Kühlregister + Tropfenabscheider
- Heizregister
- Elektrodampf- Befeuchter
- Filter (Zuluft: F7/F9, Abluft: F5-Filter)
- Schalldämpfer

Es wird der Einsatz eines Luftkühlers für Pumpenkaltwasser im RLT-Gerät vorgesehen. Im Sommer wird die Luft gekühlt und entfeuchtet. Im Winterfall wird die Zuluft erwärmt und befeuchtet mittels eines Elektrodampfbefeuchters.

In den Versorgungsbereichen wird Zuluft zugeführt und Abluft abgeführt. Zu- und Abluft werden über Luftauslässe im Bereich der Unterhangdecke zu-/abgeführt. In den Räumen wird ein Zu- und Abluft-Kanalnetz verlegt. Als Luftleitungen kommen Kanäle und Rohre aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz. Bei Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände/Decken mit Brandschutzanforderungen werden Brandschutzklappen eingesetzt. Zur Vermeidung von Schallübertragungen zwischen den zu entlüftenden Bereichen werden Telefonieschalldämpfer eingesetzt.

RLT 2.5 Anlage MRT (ZU 1.350 m³/h)

Der MRT - Untersuchungsbereich ist zu be- und entlüften. Hierfür wird eine Klimaanlage vorgesehen, welche heizt /kühlt sowie be- und entfeuchtet. Für die RLT- Anlage ist eine Außenluftmenge von 200 m³/h vorgesehen. Der Zuluftvolumenstrom beträgt 1.350 m³/h. Der Standort der RLT- Anlage ist die Lüftungstechnikzentrale 2 in der Etage E-1.

Auslegungsdaten

Der Luftwechsel für die Räume wurde anhand der DIN 1946-4 festgelegt.

Anlagentechnik

Einsatz von einem Zuluftgerät der Energieeffizienzklasse A+ (Klassifizierung nach RLT-Herstellerverband). Gerät mit innerer und äußerer Gehäuse-Beschichtung (Pulverbeschichtung).

Die RLT- Anlage ist wie folgt aufgebaut:

- Jalousieklappen
- Ventilatoren
- Kühlregister + Tropfenabscheider
- Heizregister
- Elektrodampf- Befeuchter
- Filter (Zuluft: F7/F9, Abluft: F5-Filter)
- Schalldämpfer

Es wird der Einsatz eines Luftkühlers für Pumpenkaltwasser im RLT-Gerät vorgesehen. Im Sommer wird die Luft gekühlt und entfeuchtet. Im Winterfall wird die Zuluft erwärmt und befeuchtet mittels eines Elektrodampfbefeuchters.

In den Versorgungsbereichen wird Zuluft zugeführt und Abluft abgeführt. Zu- und Abluft werden über Luftauslässe im Bereich der Unterhangdecke zu-/abgeführt. In den Räumen wird ein Zu- und Abluft-Kanalnetz verlegt. Als Luftleitungen kommen Kanäle und Rohre aus verzinktem Stahlblech zum Einsatz. Bei Durchführung von Lüftungsleitungen durch Wände/Decken mit Brandschutzanforderungen werden Brandschutzklappen eingesetzt. Zur Vermeidung von Schallübertragungen zwischen den zu entlüftenden Bereichen werden Telefonieschalldämpfer eingesetzt.

RLT 3.6 Anlage Zentrale OP-Aufbereitung (ZU 10.800 m³/h)

Wie zuvor beschrieben, wird die Zuluft für sieben OP- Bereiche vorkonditioniert. Die Zuluftmenge resultiert aus dem jeweiligen Zuluftanteil der einzelnen OP- RLT- Anlagen. Diese RLT- Anlage ist den OP- Anlagen vorgeschaltet. Alle RLT- Anlagen werden in der Technikzentrale 3 auf der Ebene E-1 aufgestellt.

Auslegungsdaten Raumtemperatur:	19°C - 26°C
Auslegungsdaten relative Raumlufftfeuchte:	30-60%

Es wird der Einsatz eines Luftkühlers für Pumpekaltwasser im RLT-Gerät vorgesehen. Im Sommer wird die Luft gekühlt bis hin zur Realisierung einer Entfeuchtung. Nach Abkühlung und Entfeuchtung wird anschließend die Zuluft erwärmt.

Die Zulufteerwärmung der RLT-Anlage wird in der 1. Stufe von der Wärmerückgewinnungseinheit übernommen bzw. dem nachgeschalteten Heizregister. Resultierend daraus, beträgt die Zulufttemperatur 20°C.

Im Winter wird die Zuluft erwärmt und befeuchtet. Um die Feuchtanforderungen einzuhalten, wird die Zuluft mittels eines Elektrodampfbefeuchters befeuchtet.

Die RLT- Anlage (Hygieneausführung) besteht aus folgenden Bauteilen:

- Jalousieklappen
- Kühlregister + Tropfenabscheider
- Heizregister
- Elektro- Dampfbefeuchter

KG 434 Kälteanlagen

Kältebedarf

Die Kältebedarfsberechnung ist im Anhang als Tabelle beigelegt. Für das gesamte Vorhaben werden folgende Bedarfe ermittelt:

- Kühlregister der RLT-Anlagen: ca. 350 kW
- Umluftkühlgeräte/Direktanschlüsse Medizintechnik: ca. 300 kW

Nach Berücksichtigung von Gleichzeitigkeiten ergibt sich eine Auslegungsleistung von ca. 550 kW.

Im Freikühlfall ergibt sich eine rechnerische Last von ca. 260 kW.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Absorptionskälte

Im Zuge der Planung wurde ein Wirtschaftlichkeitsvergleich nach VDI 2067 zwischen einer Absorptions- und Kompressionskältemaschine zur Grundlastdeckung als Entscheidungsgrundlage zur Konzeption der Kälteerzeugung durchgeführt.

Der Kältebedarf des Klinikums setzt sich zusammen aus ganzjährig relativ konstanter technischer Kälte zur Gerätekühlung und Klimakälte in Abhängigkeit von Außentemperatur und Nutzung. Bei niedrigen Außentemperaturen wird freie Kühlung genutzt, mit zunehmender Außentemperatur erzeugen Kältemaschinen das Kaltwasser und die erforderliche Kälteleistung steigt.

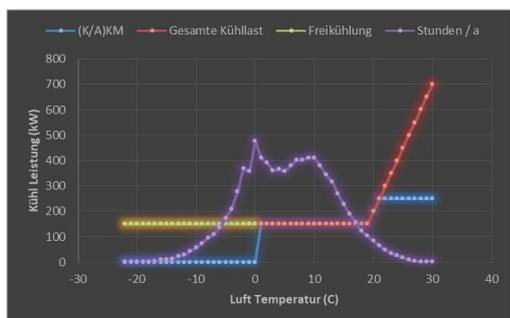
Im Absorptionskälteprozess wird Heizungswasser zum Antrieb genutzt, der Strombedarf ist deutlich geringer als bei Kompressionskältemaschinen mit elektrisch angetriebenem Kompressor. Bei Nutzung von Abwärme aus einer Kraft-Wärme-Kopplung ergibt sich damit ein ökologischer Vorteil, bei einem günstigen Preisverhältnis Wärme/Strom ergibt sich auch ein wirtschaftlicher Vorteil.

Aktuelle Energiepreise des KH Freudenstadt (netto):

Strom: 13,6 Ct/kWh, Wärme 6,7 Ct/kWh; Leistungspreis Strom 97,87 €/kW

Vergleich Absorptions- und Kompressionskältemaschine mit 250 kW zur Grundlastdeckung:

	Absorptionskältemaschine	Kompressionskältemaschine
Nennleistung Kälte (kW)	250	250
Jährlicher Grundlast-Kältebedarf (kWh)	969.660	969.660
Nennleistung Strom (kW)	3,1	62
Nennleistung Wärme (kW)	345	-
Jährlicher Strombedarf (kWh)	10.143	161.948
Jährlicher Wärmebedarf (kWh)	1.334.700	-
Investkosten (€)	168.100	107.200
Jährliche Energiekosten (€)	90.942	22.101
Jährliche Wartungs- und Instandhaltungs-/ersatzungskosten (€)	6.027	4.516
Gesamtannuität (€)	-133.515	-71.927



Im Ergebnis ist die Anschaffung einer Absorptionskältemaschine zur Grundlastdeckung im konkreten Fall nicht wirtschaftlich.

Kälteerzeugung

Entsprechend den vorangegangenen Ermittlungen wird die Kälteversorgung auf eine Gesamtleistung von 700 kW dimensioniert. Damit kann die Kühllast bei Berücksichtigung von Gleichzeitigkeiten gedeckt werden. Weiterhin kann bei Ausfall einer Kälteerzeugung, die Versorgung von kritischen Verbrauchern wie Medizintechnik und Operationssälen aufrechterhalten werden.

In der Technikzentrale Kälte im 1. Untergeschoss werden zwei Kältemaschinen mit jeweils 350 kW Leistung installiert (2x60%). Es werden wassergekühlte Maschinen mit magnetisch gelagerten Turboverdichtern vorgesehen.

Technische Daten der Kältemaschine:

Anzahl: 2 Stück

Auslegung: Kälteleistung pro Stück: 350 kW

Gesamtleistung der Anlage: 700 kW

Kühlwasser: Wasser mit 34% Glykolumsatz

Kühlwassertemperaturen Ein / Austritt (max.): 39/ 45 °C

Kälteträgermedium: 100% Wasser

Kälteträgertemperaturen Ein / Austritt (Soll): 12 / 6 °C

Die Turbo-Verdichter beider Maschinen können stufenlos geregelt und im Teillastbetrieb bis auf 30% der maximalen Kälteleistung moduliert werden. Ein entscheidender Vorteil der Erzeugung im Teillastbereich sind die dabei erreichbaren hohen Leistungszahlen dieser Kältemaschinen. Daraus folgend ergibt sich eine besonders wirtschaftliche Kälteerzeugung im überwiegenden Zeitraum des Jahres (Übergangszeit).

Die Einbringung erfolgt über den Wirtschaftshof durch Flure in die Zentrale.

Die Kälteerzeugung ist komplett zweigliedrig aufgebaut. Die beiden separaten Kreisläufe speisen in einen gemeinsamen Pufferspeicher. Dieser dient als hydraulische Weiche zwischen Primär- und Sekundärsystem und ist mit 5.000 l Wasserfüllung darauf dimensioniert die Taktung der Kältemaschinen zu reduzieren. Ein Erzeugerkreislauf wird komplett dem M-Netz zugeordnet, damit bei Ausfall des AV-Netzes die Versorgung von kritischen Bereichen aufrechterhalten wird.

Weiterhin ist ein Freikühlmechanismus für die Anlage vorgesehen, welcher bei geringen Außenlufttemperaturen einen Kühlbetrieb ohne Einsatz der Kompressionskältemaschinen ermöglicht.

Entsprechend der Kühllastermittlungen wird der Wärmeübertrager für den Freikühlbetrieb auf 300 kW Leistung bei einer Temperaturdifferenz von 2 Kelvin dimensioniert.

Die Kälteerzeugung liefert im Sommerfall Pumpenkaltwasser mit einem Temperaturniveau von 6 °C im Vorlauf bei einer Spreizung von 6 Kelvin. In diesem Betriebspunkt können an den Verbrauchern maximale Lasten abgeführt werden. Im Winterfall kann das Temperaturniveau bis auf 10/16 °C erhöht werden, wodurch die Jahresstunden in denen freie Kühlung genutzt werden kann, stark erhöht werden. Folglich sind alle Inneneinheiten, welche im Freikühlfall in Betrieb sind, auf 10/16°C dimensioniert.

Rück- und Freikühleinrichtung

Für die Rückkühlung der entstehenden Abwärme werden Trockenkühler vorgesehen, welche per Kranhebetechnik auf dem Dach über Ebene 3 aufgestellt werden.

Daten eines Rückkühlers:

HxBxT: 1.600 mm x 2.400 mm x 13.500 mm

Betriebsgewicht: 3.000 kg

Kühlleistung pro Rückkühler: 450 kW

Luft Eintrittstemperatur: 35 °C

Kühlwassertemperatur: 45 / 39 °C

Menge: 2 Stück

Schalleistungspegel pro RK: 84 dB(A)

Kälteverteilung

Die Versorgung ist in zwei Teilsysteme unterteilt, die von einem Kälteverteiler in der Technikzentrale abgehen.

Es wird unterschieden in:

- Kreis 1: technische Kälteverbraucher und Umluftkühlgeräte
- Kreis 2: Kühlregister raumlufttechnischer Anlagen

Die Erschließung des Gebäudes erfolgt horizontal im Untergeschoss zu den Steigepunkten.

Die Verteilung auf die Verbraucher erfolgt etagenweise. Die Trassierung verläuft hauptsächlich in den Fluren, in denen F30 Unterhängedecken vorgesehen sind. Damit wird die Notwendigkeit von Brandschottungen minimiert. An Etagenabgängen werden Absperrkreuze vorgesehen, damit eine teilweise Außerbetriebnahme der Anlage ermöglicht wird.

Beide Kreise sind mit redundanten Pumpen ausgestattet. Bei Ausfall einer Pumpe kann weiterhin der volle Volumenstrom gefördert werden.

Als Leitungsmaterial wird schwarzes Stahlrohr mit Schweißverbindungen vorgesehen (Korrosionsschutz-Beschichtung gemäß AGI Q151). Die Isolierung erfolgt diffusionsdicht in 19 mm starker Ausführung. In Stoßbereichen wird eine Blechmantelverkleidung vorgesehen.

Die Darstellung der hydraulischen Daten ist dem Kälteversorgungs-Schema zu entnehmen.

KG 439 Lufttechnische Anlagen, sonstiges

Bei der Montage anfallende Nebenkosten für Abnahmen, Inbetriebnahmen, Revisionsunterlagen, Kernbohrungen etc. sowie erforderliche Nebenleistungen und unvorhersehbare Leistungen.

KG 470 Nutzungsspezifische Anlagen

KG 473 Medienversorgungsanlagen

Für das Gebäude ist die Versorgung mit folgenden Medien vorgesehen:

- Med. Druckluft 5 bar
- Med. Druckluft 8 bar
- Sauerstoff
- Vakuum
- Techn. Druckluft 10 bar
- Kohlenstoffdioxid

Die Hauptzentrale der Medienversorgung für Med. Druckluft, Tech. Druckluft, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Vakuum wird im Hauptgebäude Raum -1.X024 errichtet. Die Andienung der zu versorgenden Bereiche erfolgt über zwei zentrale Schächte, wodurch eine redundante Leitungsführung gewährleistet wird. Die Verteilung erfolgt als Ringleitung in den Etagen zu den Bereichskontrolleinheiten. Diese sind stationsweise aufgebaut und über die Gebäudeleittechnik überwacht. Für jede Etage wird eine separate Trasse aufgebaut.

Der Einbau der Entnahmestellen erfolgt in Medienschienen (Leistungsumfang ELT) bzw. Deckenversorgungseinheiten (Leistungsumfang Medizintechnik).

Medizinische Druckluft

Die Medizinische Druckluft ist nach DIN EN ISO 7396 auszuführen. Die Erzeugung verfügt über 2 redundante Versorgungsstrecken mit jeweils 2x50% Leistung.

Daten eines Kompressors:

- Betriebsdruck: 15 bar
- Ansaugleistung: 1640 l/min
- Liefermenge gem. VDMA (12 bar): 1319 l/min
- Zylinderzahl / Stufenzahl: 4/2
- Motorleistung: 11,0 KW
- Abmessungen (BxHxT): 830x1120x1560 mm
- Gewicht: 552 kg

Zur Speicherung werden zwei 1500l Druckluftbehälter vorgesehen.

Die medizinische Druckluft durchläuft zwei Filterstufen, einen Adsorptions-trockner und danach einen Sterilfilter.

Der Erzeugung nachgeschaltet sind zwei Reduzierstationen für 5 und 8 bar.

Pro Medium wird ein Verteiler vorgesehen, an dem die Stränge der Etagen abgehen. Die Etagen sind jeweils unabhängig voneinander separat ange-dient.

Technische Druckluft

Die Anlagen der technischen Druckluft werden der zentralen Erzeugung über einen separaten Abgang entnommen.

Vakuum

Die Vakuumversorgung ist nach DIN EN ISO 7396 auszuführen. Die Erzeu-gung verfügt über 3 redundante Versorgungsstrecken mit jeweils 100% Leistung.

Daten einer Vakuumpumpe:

- Nennsaugvermögen: 160 m³/h
- Nennsaugvermögen bei 0,3 bar abs.: 740 l/min
- Motor: 4,0 KW
- Abmessungen (L x B x H): 858 x 490 x 525
- Gewicht: 140 kg

Zur Speicherung wird ein 1500l Behälter mit manuellem Bypass vorgese-hen.

Der Erzeugung vorgeschaltet sind zwei Sekret-Auffangvorrichtungen und Bakterienfilter in jeweils redundanter Ausführung.

Es wird ein Verteiler vorgesehen, an dem die Stränge der Etagen abgehen. Die Etagen sind jeweils unabhängig voneinander separat angedient.

Sauerstoff

Die Sauerstoffversorgung ist nach DIN EN ISO 7396 in n+1 redundanter Auszuführung vorgesehen. Als Hauptversorgung ist ein Flüssigtank im Wirtschaftshof vorgesehen. Der Tank und der zugehörige Kaltvergaser sind als Mietlösung geplant und deshalb nicht Bestandteil der Planung. Die Andienung erfolgt über ein Kupferrohr, welches in die Sauerstoffzentrale führt. Von dort wird der Verteiler angedient. Als zweite und dritte Versorgungseinheit sind jeweils 6 Sauerstoffflaschen vorhanden. Zur Umschaltung im Bedarfsfall wird eine automatische Umschaltvorrichtung vorgesehen. Weiterhin wird eine Lagerfläche für Reserveflaschen vorgehalten.

Kohlenstoffdioxid

Die Versorgung der OP-Bereiche mit Kohlenstoffdioxid erfolgt über eine zentrale Anlage. Dazu wird im Untergeschoss Raum XXX eine Flaschenbatterie aufgestellt. Von dort wird der Verteiler angedient. Weiterhin wird eine Lagerfläche für Reserveflaschen vorgehalten.

KG 475 Feuerlöschanlagen

Das Objekt wird gemäß Brandschutzkonzept der Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR): ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“ mit Handfeuerlöschern ausgestattet. Diese werden in jeder Etage in den Gängen montiert. Regulär sind Pulverlöcher vorgesehen. In Bereichen mit elektrotechnischen Anlagen werden zusätzlich CO₂-Handfeuerlöscher für den ersten Löschangriff vorgesehen. Die Dimensionierung erfolgt gemäß den vorliegenden Brandklassen und Brandgefährdungen. Die Platzierung der Feuerlöscher soll so erfolgen, dass die Entfernung von jeder Stelle zum nächsten Feuerlöscher möglichst nicht mehr als 20 m tatsächliche Laufweglänge beträgt. Die Ermittlung der Brandgefährdung des gesamten Bereiches und die entsprechenden Brandklassen sowie die daraus resultierende Zahl und Art der Feuerlöscher erfolgt im Brandschutzkonzept.

Entsprechend Brandschutzkonzept sind in den Treppenhäusern A-F und H,I,K feste Löschwasseranlagen erforderlich. Demzufolge ist vorgesehen in diesen Treppenhäusern feste Löschwasseranlagen in Form von Trockensteigleitungen mit Einspeisepunkten in abschließbaren Einspeiseschränken in den Eingangsbereichen der Treppenhäuser und Entnahmearmaturenschränken in allen Etagen zur Nutzung durch die Feuerwehr zu installieren. Diese Steigleitungen werden als verzinkte Stahlrohrleitungen, geschraubt, auf Putz installiert. Jede Steigleitung erhält einen Rohrbe- und Entlüfter mit Leckwasseranschluss am Hochpunkt und eine Entleerung mit Einbindemöglichkeit in die Entwässerungsanlage am Tiefpunkt. Die Anlagen müssen durch zertifizierte Fachunternehmen abgenommen werden. Der erforderli-

che Löschwasserbedarf 96 m³/h über 2 Stunden kann nach Information der Stadtwerke Freudenstadt durch umliegende vorhandene Hydranten ausreichend gedeckt werden.

KG 480 Gebäudeautomation

Aufgabe der zu installierenden Gebäudeautomationsanlage erfolgt die Regelung und Überwachung der neu installierten Anlagenkomponenten. Dies betrifft die Gewerke RLT, Kälte, Heizung, Sanitär, Druckluft, Med-Gase und ELT.

Jede Automationsstation erhält einen überwachten Kommunikationsbus. Die Zuordnung der Informationsschwerpunkte (ISP) erfolgt in Abhängigkeit der einzelnen Gewerke, der zu verarbeitenden Funktionen und der lokalen Lage im Gebäude. Zur Auswertung, Überwachung und Ansteuerung der Sensoren und Aktoren der Peripherie sind abgesetzte ISP in Etagen vorgesehen.

Für folgende Anlagen, Systeme, Bereiche wird es einen separaten ISP der Infrastruktur der Gebäudeautomation geben:

ISP Nr.	Bezeichnung	Anlagensystem	Standort	Bemerkungen
01	RLT Zentrale 1	Zuluft Innenzone Q1	-1.X002	Sicherheitsstromversorgung
02.1	KWS 01	KWS01+KUE01+3xPu	-1.X003	zweiter ISP zur Erhöhung der Ausfallsicherheit, Sicherheitsstromversorgung
02.2	KWS 02	KWS02+KUE02+3xPu	-1.X003	zweiter ISP zur Erhöhung der Ausfallsicherheit, Sicherheitsstromversorgung
03.1	HZG 01	HZG-WUE01+Pumpen	ZBV	zweiter ISP zur Erhöhung der Ausfallsicherheit, Sicherheitsstromversorgung
03.2	HZG 02	HZG-WUE02+Pumpen	ZBV	zweiter ISP zur Erhöhung der Ausfallsicherheit, Sicherheitsstromversorgung
04	RLT Zentrale 2	Zu-/Abluft Innenzone Q2	ZBV	Sicherheitsstromversorgung
05.1	RLT Zentrale 3.1	OP-Säle Zentr. Aufbereitung	-1.X025	zweiter ISP zur Erhöhung der Ausfallsicherheit, Sicherheitsstromversorgung
05.2	RLT Zentrale 3.2	Ambulanter OP	-1.X025	zweiter ISP zur Erhöhung der Ausfallsicherheit, Sicherheitsstromversorgung
06	RLT Zentrale 4	OP-Saal 1-4	-1.X023	
07.1	Med. Gase	Med. Gase	-1.X025	zweiter ISP zur Erhöhung der Ausfallsicherheit, Sicherheitsstromversorgung
07.2	Med. Gase	Med. Gase	-1.TG02	zweiter ISP zur Erhöhung der Ausfallsicherheit, Sicherheitsstromversorgung
08	BSK/Meldung	BSK/Meldung	0.X002	Sicherheitsstromversorgung
09	BSK/Meldung	BSK/Meldung	0.X009	Sicherheitsstromversorgung

10	BSK/Meldung	BSK/Meldung	1.X003	Sicherheitsstromversorgung
11	BSK/Meldung	BSK/Meldung	1.X008	Sicherheitsstromversorgung
12	Entrauchung/BSK/Meldung	Entrauchung/BSK/Meldung	2.X003	Sicherheitsstromversorgung
13	Entrauchung/BSK/Meldung	Entrauchung/BSK/Meldung	2.X006	Sicherheitsstromversorgung
14	Entrauchung/BSK/Meldung	Entrauchung/BSK/Meldung	3.XXXX	Sicherheitsstromversorgung
15	Entrauchung/BSK/Meldung	Entrauchung/BSK/Meldung	3.XXXX	Sicherheitsstromversorgung

KG 481 Automationssysteme

Feldebene

In dieser Ebene werden die erforderliche Feldgeräte (konventionelle Sensorik und Aktorik) integriert. Die Kälteerzeugung, aktive Komponenten der Kältetechnik, Energie- und Mengenzähler werden über Bus-Systeme in die Gebäudeleittechnik eingebunden.

Automationsebene

Das Automationssystem zum Steuern, Regeln und Überwachen der haustechnischen Anlagen ist modular aufgebaut, freiprogrammierbar und durch die BACnet- Kommunikation systemoffen.

Die Steuerung der Entrauchungsanlagen in dem Gebäude wird in der Verbindungsprogrammierten Steuerung (VPS), mit definierter geprüfter Programmierung und überwachter Kommunikation zwischen Komponenten errichtet.

Die Kapazität der notwendigen Automationsstationen beträgt ca. 4000 Datenpunkte.

KG 482 Schaltschränke

Für die Automatisierung der Anlage werden mehrere Schaltschränke (ISP) vorgesehen. Die Aufstellung erfolgt in den Technikzentralen und Etagen ELT-Räume.

Alle Leistungsabgänge für die Feldgeräte, Pumpen etc. erfolgt von den ISP. Die DDC- Automationsstationen inkl. der Bedieneinheiten sind im ISP integriert.

Die Automationsstationen inkl. der Bedieneinheiten sind in den ISP zu integrieren. Der Zugang zur Automationsebene erfolgt am Bediengerät passwortgeschützt. Die Zugriffsrechte erfolgen entsprechend eines festzulegenden Standards.

Der im Gebäude MVZ vorhandene ISP bleibt unverändert erhalten und wird mit der GLT im neuerrichteten Gebäude verbunden.

KG 483 Management- und Bedieneinrichtungen

Managementebene

Die Managementebene ermöglicht das übergeordnete Bedienen, Beobachten, Überwachen, die automatische Alarmverteilung, die Prozessvisualisierung und Datenauswertung. Für die Kommunikation BACnet/IP auf Ethernet wird das standardisierte Transportprotokoll UDP eingesetzt, da BACnet bereits ausreichende Transport- Kontrollmechanismen zur Verfügung stellt.

Für das Gebäude wird eine neue Leittechnik aufgebaut.

Das im Bestandsgebäude vorhandene GLT-System (MVZ) wird in die neue GLT übernommen und teilweise zurückgebaut.

Die Datenpunkte aller Anlagen der Raumluftechnik, Kältetechnik, Heizungstechnik sowie anderer techn. Anlagen werden über eine DDC-Automationsstation in die zentrale GLT eingespeist werden.

Die Aufschaltung von wichtigen Stör- und Betriebsmeldungen anderer technischer Gewerke wie Elektro/Medizintechnik auf die zentrale GLT wird ebenfalls vom Gewerk Gebäudeautomation übernommen.

KG 484 Raumautomationssysteme

In der Liegenschaft gibt es Räume mit hohen inneren Kühllasten. Diese Lasten werden entsprechend Konzeption Raumluftechnik mit Umluftkühlgeräten die an die zentrale Kälteversorgung angebunden sind abgeführt. Aus wirtschaftlichen Gründen wird für solche Räume eine Einzelraumregelung vorgesehen. Die entsprechenden Einzelraumregler sind mit einem Raumtemperaturfühler und Sollwertversteller ausgestattet. Die Kommunikation

des Einzelraumreglers zur Gebäudeautomation erfolgt über eine zertifizierte Bus- Schnittstelle. Die Visualisierung des Einzelraumes erfolgt in der GLT.

KG 485 Übertragungsnetze

Alle Verkabelung und notwendigen Verlegesysteme im Bereich der Feld- und Automationsebene sowie für die Betriebs- und Störmeldungsaufschaltung werden durch das Gewerk Elektrotechnik verlegt. Das Aufkleben erfolgt durch das Gewerk MSR/GA.

Der Anschluss von sicherheitsrelevanten Anlagenteilen (z.B. Rauchschutz-Druckanlage) erfolgt mit Funktionserhalts-Systemen.

KG 489 Gebäudeautomation, sonstiges

Bei der Montage anfallende Nebenkosten für Abnahmen, Revisionsunterlagen, Stundenlohnleistungen etc.

Aufgestellt: Dresden, den 29.03.2018

Klemm Ingenieure GmbH & Co. KG