

Gemeinde Kirchdorf

Generalsanierung der KLÄRANLAGE 5.400 EW

**Entwurfsplanung
Heizung/Lüftung/Sanitär/Kältetechnik
Erläuterungsbericht, Kostenberechnung**

München, am 09.06.2022

Dünser.Aigner.Kollegen
Ingenieurplanungsgruppe GmbH
Christoph-Rapparini-Bogen 27/EG, 80639 München
Tel.: 089 / 55 22 64 – 0
Fax: 089 / 550 19 51

1. TECHNISCHE GEBÄUDEAUSSTATTUNG (H/L/S/K)

Für die geplante Generalsanierung der Kläranlage Kirchdorf im Wald - Eppenschlag sind Heizungs-, Lüftungs-, Kühl-, Sanitär- und Abwassertechnische Anlagen erforderlich.

Heizung und Kühlung

Im Rahmen der Vorplanung und Abstimmungsgesprächen, sowie im Hinblick auf die Einhaltung der ENEC für Nichtwohngebäude nach DIN 18599, wurden für die Beheizung verschiedene Möglichkeiten untersucht. Hierbei war zu beachten, dass im Luftraumverbund der Schaltwarte und des Aufenthaltsraumes, relevante Kühllasten entstehen werden, welche durch geeignete Maßnahmen abzuführen sind. Des Weiteren musste berücksichtigt werden, dass die elektrischen Betriebsräume in den Gebäuden der Peripherie zu kühlen sind. Darüber hinaus müssen die v.g. Gebäude zur bestimmungsgemäßen Nutzung frostfrei gehalten bzw. temperiert werden.

Folgende Variante wurde im Zuge der Vorentwurfsplanung geprüft und gewählt:

- **Holzpelletheizung mit Pufferspeicher und Frischwassermodul.**

Nach Abwägung der Randbedingungen, wie z.B. Investition, Wartung, Bedienung, wirtschaftlicher Betrieb, örtliche Gegebenheiten, sowie nach telefonischer Abstimmung zwischen dem technisch Verantwortlichen und Hr. Farshid Ghotbi, wurde für die vorliegende Vorentwurfsplanung die oben genannte Variante gewählt.

Das Betriebsgebäude, sowie die Gebäude in der Peripherie werden über sogenannte Splitkühlsystem bestehend aus Aussen- und Innengerät für die betreffenden elektrischen Betriebsräume und den Büro- und Aufenthaltsräumen in der weiteren Planung berücksichtigt.

In das Heizungs- und Kühlkonzept wurden folgende Gebäude mit aufgenommen:

- a) Betriebsgebäude
- b) Schlammwässerung (direkt an das bestehende BTG angebaut)
- c) Rechengebäude

Für die Bemessung der Anlagengröße wurde im Rahmen der Entwurfsplanung eine überschlägige Heizlastberechnung für die v.g. Gebäude durchgeführt. Die Raumtemperaturen wurden für das Betriebsgebäude gemäß den gültigen Vorschriften zugrundegelegt. Für Büro- und Aufenthaltsräumen wurden hier 21 °C, für WC Räume 21°C und Wasch- und Umkleieräume 24°C in Ansatz gebracht.

Die Gebäude b und c wurden hinsichtlich der notwendigen Raumtemperaturen so gewählt, dass eine Frostfreihaltung bzw. Temperierung auf ca. 12 – 16 °C gewährleistet wird.

Die ermittelten Heizlasten für die v.g. Gebäude ergeben sich mit:

- 1) Betriebsgebäude: 10.000 W
- 2) EG Schlammentwässerung: 15.800 W
- 3) Betriebsgebäude OG 15000 W
- 4) Rechengebäude: 9.100 W

Die Gesamtheizlast für alle relevanten Gebäudeteile errechnet sich mit 49,9 KW, welche die notwendige Bemessungsgröße für die nachfolgenden Anlagenkomponenten darstellt.

Beschreibung der Heizungstechnischen Anlagenkonfiguration KG BTG:

Holzpelletkessel mit einer maximalen Leistung von 49,9 KW.

Regelung Witterungsabhängig, Vorlaufgeführt, mit integriertem Bediengerät (Master)

Aufgaben:

Deckung der Heizlast bis zum Bivalenzpunkt von ca. -16 °C

Temperierung des Heizwasserpufferspeichers bis max. 75 °C

Holzpelletkessel mit Abgasschornstein zum Raumluftabhängigen Betrieb. Leistung modulierend von 14,6 – 49,9 KW.

- Heizwasserpufferspeicher mit Frischwassermodul (Beschreibung in Rubrik Sanitär).
Inhalt 1500L
- Heizungsverteiler mit 4 Heizgruppen thermisch getrennt
- Abgasleitung im bauseitigen Schornstein für Raumluftabhängigen Betrieb.
- Ausdehnungsgefäß, Druckhaltung und Nachspeiseeinrichtung gem. DIN EN 1717
- Schaltschrank nur für Einbau der Leistungsbaugruppen und Verbindung der Komponenten.
- Regelung und Steuerung erfolgt über die integrierten Einheiten im Wärmeerzeuger (Master Regelung).

Anbindung der Gebäude an die Heizzentrale im BTG EG:

Die Heizungstechnische Anbindung der Gebäude in der Peripherie erfolgt durch ein Fernwärmerohrsystem bestehend aus PE-X Rohr. Das System als Doppelrohr mit Rücklauf- und Vorlaufrohr in einem gedämmten Rohrsystem bietet hinsichtlich des Wärmeverlustes, der Größe des Rohrgrabens und der Verlege Geschwindigkeit, wirtschaftliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Einzelrohrsystemen. Die Verlegung auf dem Gelände folgt, soweit möglich, dabei

den sowieso notwendigen Rohrgräben für Maschinenteknik und Elektrotechnik, so dass die Kosten für Rohrgräben ebenfalls wirksam reduziert wurden.

Raumheizflächen:

Um einen möglichst wirtschaftlichen Betrieb der Pelletheizung zu gewährleisten, sind die Raumheizflächen so gewählt, dass diese mit möglichst geringen Vorlauftemperaturen einen bestimmungsgemäßen Betrieb gewährleisten.

Aus diesem Grunde wurde sowohl für das Betriebs- als auch für die in der Peripherie befindlichen Gebäude ein Fußbodenheizungssystem gewählt.

Im OG SEW handelt sich um ein konventionelles Nasssystem im Estrich.

Im EG SEW und im RE wurde dagegen ein System gewählt das IN die Bodenplatte eingebaut wird. Es ist wartungsfrei und ermöglicht eine Frostfreihaltung der v.g. Räume mit geringsten Wartungs- und Betriebskosten.

Systembeschreibung OG BTG (SEW):

Konventionelle Fußbodenheizung bestehend aus:

Dämmung gem. ENEC,

Diffusionsdichtem PE-X Rohr (14 oder 17mm) in Systemplatte integriert

Fußbodenheizungsverteiler und Verteilerkasten in Wand

Zementestrich mit Bodenbelag

Regelung raumweise mit Raumbediengeräte, welche dem Schalterprogramm angepasst sind.

Grundsätzlich wären auch Heizflächen möglich. Diese müssten aber aufgrund der geringen Vorlauftemperaturen mehr als doppelt so groß dimensioniert werden, so dass sich aus fachplanerischer Erfahrung kein Kostenvorteil ergibt. Darüber hinaus ermöglicht die Fußbodenheizung die uneingeschränkte Nutzung der Räume bzw. verhindert eine Feuchtebildung in den Bodenflächen in den Wasch- und Umkleieräumen.

Systembeschreibung Rechengebäude, EG Schlammentwässerung:

Industrieflächenheizung in die Betonplatte integriert bestehend aus:

Diffusionsdichtem PE-X Rohr (20 oder 25mm) zwischen oberer und unterer Bewehrung mit Systemabhängiger Befestigung montiert.

Fußbodenheizungsverteiler und Verteilerkasten in Wand unter der Decke

Regelung gruppenweise mit gemeinsamer Vorlauftemperatur über separatem Mischkreis.

Die Industrieflächenheizung bietet neben den bereits erwähnten geringen Investitionskosten vor allem einen wirtschaftlichen Betrieb gerade für solche Räume, welche eine konstant niedrige

Raumtemperatur (12 – 16 °C) benötigen. Ein weiterer wesentlicher Vorteil dieses Systems ist, dass hierdurch keinerlei Nutzflächen an Wand, Boden oder Decke in den v.g. Gebäuden verloren gehen. Ebenso ist Systembedingt kein Wartungsaufwand für die Heizflächen (Reinigung etc.) notwendig.

Raumkühlflächen:

Wie Eingangs erläutert bestehen sowohl im Betriebsgebäude als auch in den elektrischen Betriebsräumen der v.g. Gebäude, eine Kühllast, welche durch geeignete technische Einrichtungen abgeführt werden muss.

Die zu kühlenden elektrischen Betriebsräume sowie die Schaltwarte und der Serverraum im Betriebsgebäude und Rechengebäude erfolgt über sogenannte Splitkühlsysteme. Diese bestehen i.d.R. aus einem oder mehreren Innengeräten und einem Außengerät. Das System wird mit FCKW freien Kältemittel betrieben. Dabei nimmt das Kältemittel durch verdampfen die Wärme des Raumes auf und führt diese über das Außengerät der Umwelt zu.

Die Bedienung erfolgt raumweise über wandmontierte, mobile Fernbedieneinheiten.

Eine Anbindung an die PLS ist nicht vorgesehen.

Das anfallende Kondensat wird über Kondensatleitungen ins Freie abgeführt, oder in das Abwassernetz im Gebäude abgeleitet.

Heizungs- und Kühlleitungen

Im Technikraum:

Schwarz nahtlos geschweißt bis waagrechtem Leitungsabschnitt am Verteiler, bzw. von Kessel bis Pufferspeicher.

Außerhalb davon:

Pressfitting System inkl. Isolierung

Für Kühlung und Kälte:

Edelstahlrohre für Kondensatableitung inkl. Isolierung,

Fertigisolierte Kälteleitungen in Kupfer (Kühlschrankqualität)

Lüftung BTG

Die Be- und Entlüftung der Büro- und Aufenthaltsräume erfolgt gem. DIN 1946 durch KWL-Fassadengeräte mit Wärmerückgewinnung. Eine kontrollierte Be- und Entlüftung ist nicht vorgesehen.

Die Entlüftung der Wasch-, Dusch- und Umkleide Räume erfolgt gem. DIN 18017/3 (Lüftung innenliegender Sanitärräume).

Die Abluftgeräte befinden sich in den Fassaden. Die Regelung ist mittels Stufenschalter (Regelung) am Ventilator vorgesehen und somit individuell an den praktischen Betrieb anpassbar.
Volumenstrom für die v.g. Räume max. 100 m³/h

Lüftung Labor, Analytik

Die Abluft im Analytikraum ist für den bestimmungsgemäßen Betrieb und den geltenden Vorschriften (z.B. AsR, UVV etc.) notwendig. Die Anordnung folgt dem v.g. Prinzip der Abluftanlage für die Sanitärräume. D.h., dass auch hier der Abluftventilator, in der Fassade verbaut wird. Die wirtschaftlichen Vorteile wurden bereits erwähnt. Die Regelung ist mittels Stufenschalter am Ventilator vorgesehen und somit individuell an den praktischen Betrieb anpassbar.
Volumenstrom für den v.g. Raum max. 200 m³/h

Sanitär und Abwasser

Die Warmwassererwärmung erfolgt mittels zentraler Frischwasserstation zur individuellen Anpassung an den Warmwasserbedarf. Der Heizwasserpufferspeicher im Technikraum wird hierzu mit einem angebauten Frischwasser- und Zirkulationsmodul geplant. Diese Art der Warmwassererzeugung garantiert, dass Warmwasser nur dann erzeugt wird, wenn es auch benötigt wird. Darüber hinaus ermöglicht es eine hygienisch einwandfreie und stagnationsfreie WW Erwärmung. Die Verlegung der Trinkwasserleitungen erfolgt mittels „durchschleifen“. D.h., dass die Leitungen so geplant sind, dass endständige Leitungen weitestgehend vermieden werden. Wird Warm- oder Kaltwasser gezapft, so sind alle Entnahmestellen in diesen Entnahmeprozess eingebunden. Darüber hinaus wird am Ende des Trinkwasserstranges eine Hygienespüleinheit vorgesehen, welche eine Zwangsströmung zeitabhängig auslöst. So sind die hygienischen Belange (Trinkwasserverordnung, VDI 6023) einer Trinkwasseranlage gewährleistet.

Im Rechengebäude sind keine Trinkwasserzapfstellen vorgesehen. Um trotzdem eine Handreinigung zu ermöglichen werden Ausgußbecken mit Nichttrinkwasseranschluss geplant.

Die Einrichtungsgegenstände im BTG sind wie folgt geplant:

- a) WC: Wandhängend mit UP Spülkasten
 - b) Waschbecken: Größe 60 bzw. 45*25 (WC) mit Selbstschlussarmatur IR (W/K)
 - c) Dusche: Bodenablauf mittig ohne Duschtasse, TH - UP Armatur, Handbrause mit Stange
- Ein Urinal sowie eine Stiefelwaschanlage sind in der Entwurfsplanung nach derzeitigem Stand nicht vorgesehen. Die Waschmaschine und ein Trockner sind in anderen Kostengruppen vorgesehen.

Installationsart

Die UP Installation im BTG erfolgt mittels Vorwandinstallation. D.h. dass die Leitungen innerhalb von Trockenbauwänden oder Trockenbauvorsatzschalen verlegt werden.

Die Vorsatzschalen soweit erforderlich sind in der Kostenberechnung des Gewerkes Bau enthalten. Alle Installationssysteme sind auf dieses C-Profil System abgestimmt.

Sanitär- und Abwasserleitungen:

Trinkwasser: Edelstahlrohr mit Pressfitting System

Nicht Trinkwasser: Edelstahlrohr mit Pressfitting System

Abwasser: Kunststoffrohr (PE oder PP)

Sonstiges

Die Abwasser- und Abluft Leitungen für Maschinentechnische Ausrüstung und deren Räume sind entsprechend im Gewerk Maschinentechnik enthalten. Ebenso die Abwasserleitungen im Erdreich.

Die Erdarbeiten für die Verlegung der Fernwärmeleitungen erfolgt aus wirtschaftlichen Gründen im Gewerk Bau. Die elektrotechnische Ausrüstung für die HLSK Anlagen ist aus denselben Aspekten zielführend im Gewerk Elektrotechnik zugeordnet.

MSR Technik für HLSK Anlagen

Die Hauptregelung der HLSK Anlagen erfolgt durch die Bauteile (Pelletkessel, Kühlgeräte, Splitgeräte, FWS Anlagen) an sich selbst. Dies ist bei dieser Anlagengröße wirtschaftlicher als eine komplette MSR Anlage aufzubauen. Der Ansatz bei MSR dient nur der Zusammenführung der einzelnen Regelungen der v.g. Anlagen und der Weiterleitung von relevanten Meldungen der Haustechnik an die übergeordnete PLS.

Kostenberechnung nach DIN 276

Auf der Basis der v.g. Ausführung in der Abteilung

7,4 Technische Gebäudeausrüstung TGA

wurde die Kostenberechnung erstellt.

Alle nachfolgenden Zahlen verstehen sich NETTO zzgl. MwSt.

Die Unterteilung erfolgte analog zu den v.g. Erläuterungen in:

Los 300_1 Sanitär- und Abwasseranlagen inkl. Isolierung	70.685,27 €
Los 300_2 Heizungs- und Kälteanlagen inkl. Isolierung	148.447,22 €
Los 300_3 Lüftungsanlagen inkl. Isolierung	13.840,74 €
Los 300_4 Industrieflächenheizung mit Fernwärmeleitung	17.352,62 €

Gesamt Netto Pkt. 7.4 TGA somit **250.325,86 €**

(zzgl. Planungskosten)

2. INVESTITIONSKOSTEN

In der Anlage dieses Erläuterungsberichtes ist die **Kostenberechnung nach DIN 276** für den HLSK-Teil für die Generalsanierung der Kläranlage Kirchdorf im Wald beigefügt.

Die Investitionskosten für die H/L/S/K-Technik der Kläranlage Kirchdorf im Wald betragen:

Gesamtkosten netto:	250.325,86 €
MwSt. 19%:	47.561,91 €
<u>Gesamtkosten brutto:</u>	<u>297.887,77 €</u>

Kostenberechnung nach DIN 276

netto

07.06.2022
Seite 1 von 2

Projekt: 2203_KOB_ Kläranlage Kirchdorf im Wald

Zusammenstellung

Kostengruppe	Teilbetrag €	Gesamtbetrag €
Summe 400 Bauwerk - Technische Anlagen	243.498,40	
Summe 500 Außenanlagen	6.827,46	
Gesamtkosten		250.325,86

Nr.	Kostengruppe	Teilbetrag €	Gesamtbetrag €
400	Bauwerk - Technische Anlagen		
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen		
411	Abwasseranlagen	11.037,50	
412	Wasseranlagen	27.547,77	
419	Abwasser-, Wasser-, Gasanlag. sonstiges	14.539,18	
	Summe 410	53.124,45	
420	Wärmeversorgungsanlagen		
421	Wärmeerzeugungsanlagen	37.377,67	
422	Wärmeverteilnetze	68.411,54	
423	Raumheizflächen	10.587,41	
	Summe 420	116.376,62	
430	Lufotechnische Anlagen		
431	Lüftungsanlagen	7.201,38	
434	Kälteanlagen	14.362,55	
	Summe 430	21.563,93	
470	Nutzungsspezifische Anlagen		
479	Nutzungsspezifische Anlagen, sonstiges	28,50	
	Summe 470	28,50	
480	Gebäudeautomation		
489	Gebäudeautomation, sonstiges	3.938,70	
	Summe 480	3.938,70	

Kostenberechnung nach DIN 276

netto

07.06.2022
Seite 2 von 2

Projekt: 2203_KOB_ Kläranlage Kirchdorf im Wald

Nr.	Kostengruppe	Teilbetrag €		Gesamtbetrag €
490	Sonstige Maßnahmen für Technische Anlagen			
491	Baustelleneinrichtung	6.452,40		
492	Gerüste	262,20		
494	Abbruchmaßnahmen	7.893,23		
497	Zusätzliche Maßnahmen	4.282,89		
499	Sonstige Maßnahmen für Technische Anl., sonstiges	29.575,48		
		Summe 490	48.466,20	
			Summe 400	243.498,40

500	Außenanlagen			
540	Technische Anlagen in Außenanlagen			
544	Wärmeversorgungsanlagen	6.827,42		
		Summe 540	6.827,46	
			Summe 500	6.827,46