

## Projekthandbuch 2

### Klärwerk Gut Marienhof Verbesserung der Lüftung Installationskanäle, Rechenhaus und Einlaufhebewerk

#### Inhaltsverzeichnis

1. Bedarf.....	2
1.1 Grundlage.....	2
1.2 Aktuelle Bestandssituation.....	3
1.2.1 Aufteilung der Luftströme.....	4
2. Entwurf.....	4
2.1 Neues Lüftungskonzept.....	4
2.2 Maßnahmen der Maschinentechnik.....	5
2.2.1 Handlungsfeld Verwaltungsgebäude (VWG).....	5
2.2.2 Handlungsfeld Rechenhaus (RH).....	5
2.2.3 Handlungsfeld Einlaufhebewerk/Sandklassierer.....	5
2.2.4 Handlungsfeld Installationskanäle mit Faulbehälteranlage.....	5
2.3 Maßnahmen der Elektrotechnik.....	6
2.3.1 Handlungsfeld Verwaltungsgebäude (VWG).....	6
2.3.2 Handlungsfeld Rechenhaus (RH).....	6
2.3.3 Handlungsfeld Einlaufhebewerk/Sandklassierer.....	6
2.3.4 Handlungsfeld Installationskanäle mit Faulbehälteranlage.....	6
2.3.5 Automatisierungstechnik.....	7
3. Rechtliche Bauvoraussetzungen.....	7
4. Gegebenheiten des Grundstückes.....	7
5. Dringlichkeit.....	7
6. Gesamtkosten.....	7
7. Steuern.....	8
8. Finanzierung.....	8

#### Anlagen:

- A) Termin- und Mittelbedarfsplan
- B) Folgekosten

## 1. Bedarf

Durch das Klärwerk Gut Marienhof wurde ein Dokument zur „Aufnahme und Bewertung von Maßnahmen im K LW II zur Verminderung der Exzonenausweisung als Diskussionsgrundlage für die Modernisierung der Gebäudeinstallationen“ erstellt. Auf Grund dieses Dokumentes ergibt sich für die Gebäude:

- Rechenhaus (RH)
- Einlaufhebewerk mit Sandklassierer (EHW)
- Verwaltungsgebäude
- Installationskanäle (IK)

ein Handlungsbedarf bei den haustechnischen Anlagen.

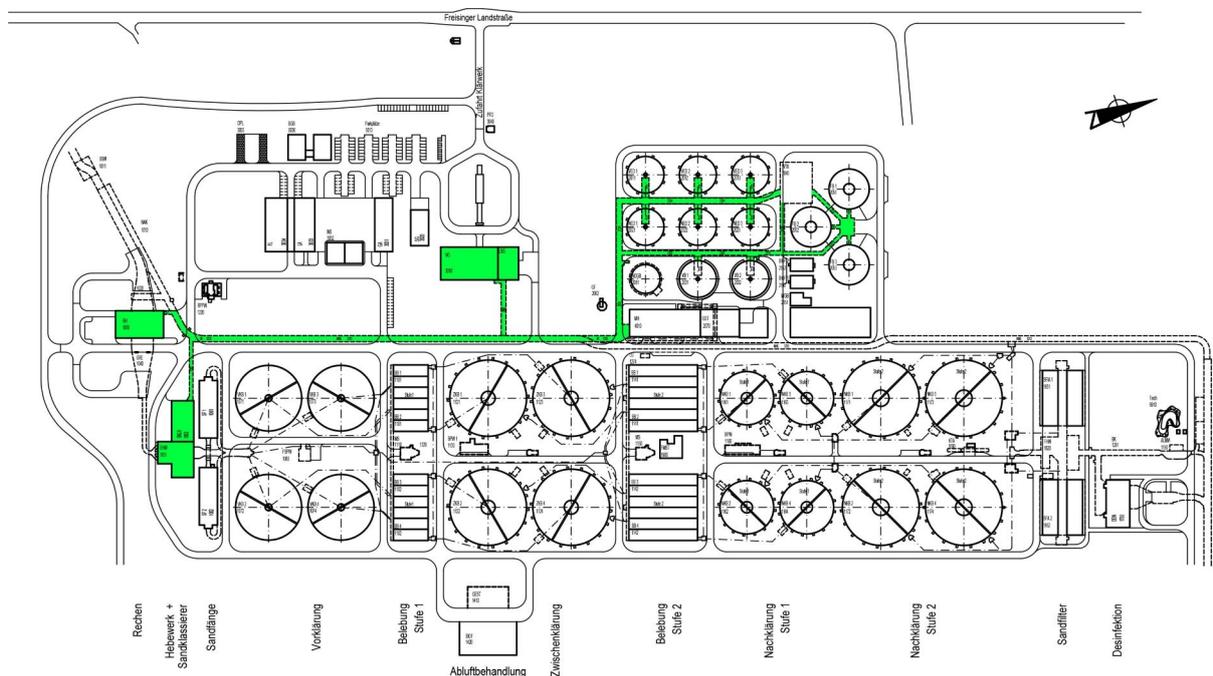


Abbildung 1: Lageplan K LW II: Von Maßnahme betroffene Bereiche sind grün gekennzeichnet.

### 1.1 Grundlage

Mit Einführung der Betriebssicherheitsverordnung wurde die Notwendigkeit der Erstellung eines Ex-Schutzdokumentes gesetzlich festgelegt. Durch das Klärwerk Gut Marienhof wurde daraufhin ein Ex-Schutzdokument für das Klärwerk erstellt und mehrfach überarbeitet.

Dabei wurde festgestellt, dass bei Anwendung der zur Zeit allgemein anerkannten Regeln der Technik viele Bereiche als weniger gefährdet eingestuft werden können als bisher.

Damit wird eine aufwendige und teure ex-geschützte Anlageninstallation überflüssig. Voraussetzung dafür ist aber, dass bei technischen Lüftungen deren Wirksamkeit nachgewiesen wird. Dieser Nachweis ist im aktuellen Zustand bei den betreffenden Lüftungsanlagen nicht erfüllt.

Außerdem wurde festgestellt, dass bei einer anderen Aufteilung der Luftmengen in den Installationskanälen, unter Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik, der Ex-Schutz gewährleistet wird. Des Weiteren werden damit die Luftbedingungen in den Gebäuden Rechenhaus und Einlaufhebewerk mit Sandklassierhalle wesentlich verbessert.

Die Lüftungsanlagen in den betroffenen Gebäuden müssen neu konzipiert werden. Dabei werden nur die Anlagen erneuert bzw. angepasst, bei denen dies altersbedingt bzw. zur Umsetzung des Konzeptes notwendig ist.

Für die Umsetzung des neuen Lüftungskonzepts ist neben der Maschinenteknik auch ein wesentlicher Teil der Elektrotechnik zu berücksichtigen.

Da die haustechnischen Anlagen von der verfahrenstechnischen Prozesstechnik getrennt sind, wird für die betroffenen Bereiche eine neue Automatisierungstechnik für die haustechnischen Anlagen notwendig. Gleichzeitig werden die Feldebene, die Verkabelung und die Schaltanlagentechnik erneuert. Somit wird die Betriebssicherheit der haustechnischen Anlagen für die nächsten 10 bis 15 Jahre sichergestellt.

Das Bedarfsprogramm wurde mit Beschluss der Werkleitung genehmigt.

Die betreffenden Anlagen werden im Bestand saniert und müssen dementsprechend auf die vorhandenen Gegebenheiten wieder angepasst werden.

Im Projekt „Klärwerk Gut Marienhof, Erneuerung der Regeleinrichtungen“ wurde für alle Lüftungsanlagen festgelegt, dass deren Regelung mittels einer PC-S7-Automatisierung realisiert wird. Damit werden die Lüftungsanlagen in den Standard für die Anlagentechnik des gesamten Klärwerks integriert. Alternativen sind somit im aktuellen Projekt nicht zu untersuchen, weswegen auf eine Vorprojektgenehmigung verzichtet werden konnte.

## **1.2 Aktuelle Bestandssituation**

Die Lüftungsanlagen in den Installationskanälen, Rechenhaus und Einlaufhebewerk wurden in den Jahren 1986/1987 errichtet. Die Anlagen wurden unter den damals geltenden Randbedingungen konzipiert. Bei der Ausführung wurden Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Anlagen geschaffen. So dient die Abluft aus dem Installationskanal als Zuluft für das Rechenhaus (RH) und das Einlaufhebewerk (EHW).

Die Wirksamkeit der technischen Lüftung in den Installationskanälen wird bisher mit einer CH<sub>4</sub>-Warnanlage überwacht. Bei Erreichen von 20 % der unteren Explosionsgrenze (UEG) laufen beide Zuluftanlagen auf Stufe 1. Bei Erreichen von 40 % UEG schalten beide Ventilatoren auf Stufe 2. Dadurch wird die Zuluft von 51.800 m<sup>3</sup>/h auf 70.600 m<sup>3</sup>/h erhöht.

Gleichzeitig darf die Abluft aus dem Installationskanal nicht mehr als Zuluft für RH und EHW verwendet werden und muss stattdessen über separate Fortluftgeräte im RH bzw. EHW über das Dach abgeblasen werden. In diesem speziellen Fall muss das Klappensystem der Zuluftanlagen im RH und EHW so umgeschaltet werden, dass statt der Abluft aus dem Installationskanal Außenluft angesaugt wird. Gleiches gilt, wenn die Brandschutzklappe (BSK) im RH bzw. im EHW im Übertritt zum Gebäude ausgelöst hat oder die Zuluftanlage im Verwaltungsgebäude ausgeschaltet wird.

### 1.2.1 Aufteilung der Luftströme

Von den 51.800 m<sup>3</sup>/h Zuluft in den Installationskanal werden im Normalfall 6.600 m<sup>3</sup>/h am Ende des Installationskanals beim EHW abgezogen. Diese Abluft wird als Zuluft in den Schneckenraum und den Motorenraum gefördert.

Im Bereich des Rechengebäudes werden aus dem Installationskanal 12.000 m<sup>3</sup>/h als Zuluft in die Rechenhalle (8000 m<sup>3</sup>/h) bzw. zu den Containern (4000 m<sup>3</sup>/h) gefördert.

So stehen bisher 33.200 m<sup>3</sup>/h im Normalbetrieb als Zuluft für den Installationskanal zu Maschinenhaus, Wärmetauschkeller und Treppenturm der Faulbehälteranlage zur Verfügung. Der Installationskanal teilt sich in zwei Stränge auf. In beiden Strängen sind jeweils zwei Schubgebläse installiert; davon läuft immer eines im Normalbetrieb mit 16.600 m<sup>3</sup>/h. Die Seitenstollen werden durch eigene Ventilatoren durchspült, wobei die Spülluft wieder dem Luftstrom im Installationskanal zugefügt wird.

Die Abluft des westlichen Installationskanals wird über den Wärmetauschkeller (WTK) und den Installationskanal zum Treppenturm mittels eines Abluftventilators ins Freie befördert. Der gleiche Abluftventilator befördert auch die Luft aus dem östlichen Installationskanal.

## 2. Entwurf

### 2.1 Neues Lüftungskonzept

Bei einer Neuaufteilung der Luftströme (wie nachfolgend beschrieben) sind nach Überprüfung durch den Ex-Schutzbeauftragten der Abteilung Betrieb die Installationskanäle Ex-Zonen-frei. Eine Ausnahme bilden, wie bisher, die Pumpensümpfe. Im Umkreis von 1 m gilt dort Ex-Zone 2.

Das Bilden einer Ex-Atmosphäre wird durch die ausreichend großen Luftströme verhindert (primärer Explosionsschutz). Des Weiteren werden die Bereiche überwacht. Eine Erhöhung des Gesamtluftvolumenstromes ist nicht notwendig. Auch eine Umschaltung von der Abluft über den Installationskanal auf die Außenluft bzw. Abblasen mit Ex-Ventilator der IK-Abluft über das Dach im RH und EHW wird nicht mehr benötigt.

Das EHW und das RH sollen über den Installationskanal mehr Luft erhalten. Ziel der neuen Luftverteilung ist es, die Luftvolumenströme im RH von bisher 12.000 m<sup>3</sup>/h auf 19.000 m<sup>3</sup>/h und im EHW von 6.600 m<sup>3</sup>/h auf 14.000 m<sup>3</sup>/h zu erhöhen. Damit ergeben sich die in der Tabelle dargestellten Luftvolumenströme.

Gebäude	ZUL in m <sup>3</sup> /h	ABL in m <sup>3</sup> /h	Bemerkung
Verwaltungsgebäude	48.400	–	
Rechenhaus	19.000	19.000	
Einlaufhebewerk	14.000	14.000	
Installationskanal zum Maschinenhaus	15.400	15.400	Aufteilung auf 2 Stränge zu je 7.700 m <sup>3</sup> /h und Zwischenschaltung entsprechend großer Schubgebläse

## **2.2 Maßnahmen der Maschinentechnik**

### **2.2.1 Handlungsfeld Verwaltungsgebäude (VWG)**

Bedingt durch die vorgesehene Umverteilung der Zuluftmenge bei den Installationskanälen, im Rechenhaus und im Einlaufhebewerk kommt es auch zu einer Veränderung der Gesamtluftmenge, welche von dem Zuluftgerät im Verwaltungsgebäude eingebracht wird. Durch das neue Lüftungskonzept reduziert sich die benötigte Gesamtluftmenge. Das vorhandene Doppelgerät wird beibehalten; die Förderleistung der beiden Zuluftventilatoren soll in Zukunft bei gleichzeitigem Betrieb ca. 48.400 m<sup>3</sup>/h betragen.

### **2.2.2 Handlungsfeld Rechenhaus (RH)**

Im Untergeschoss befindet sich die Lüftungszentrale mit dem Zuluftgerät für das Rechenhaus und dem Abluftgerät für die Schleusen Nord und Süd, welche jeweils als Doppelanlagen ausgeführt sind. Durch die Erneuerung der Anlagen soll zukünftig die Luftmenge von 12.000 m<sup>3</sup>/h auf 19.000 m<sup>3</sup>/h erhöht werden. An einigen Stellen entspricht der Bestand nicht mehr dem Brandschutz und es ist notwendig, dass Brandschutzklappen nachgerüstet werden.

### **2.2.3 Handlungsfeld Einlaufhebewerk/Sandklassierer**

An einigen Stellen entspricht der Bestand nicht dem Brandschutz. Hier werden Brandschutzklappen nachgerüstet. Der Luftwechsel hat sich in der Vergangenheit als zu niedrig erwiesen. Die Zuluft- und die Abluftmenge in den Räumen müssen entsprechend erhöht werden. Die Luftmenge des alten Zuluftgeräts mit 6.600 m<sup>3</sup>/h wird mittels eines neuen Geräts auf 14.000 m<sup>3</sup>/h erhöht. Die nicht mehr notwendigen Abluftanlagen für den zusätzlichen Ex-Schutz werden zurückgebaut.

### **2.2.4 Handlungsfeld Installationskanäle mit Faulbehälteranlage**

Den Installationskanälen wird eine wesentlich kleinere Zuluftmenge zugedacht als bisher. In Zukunft werden 15.400 m<sup>3</sup>/h statt bisher 33.200 m<sup>3</sup>/h gefördert. Die Schubventilatoren werden gegen kleinere Exemplare ausgetauscht.

Die bisherige Abluftanlage beim Faulturm mit 33.200 m<sup>3</sup>/h wird rückgebaut. Stattdessen wird eine Abluftanlage mit 15.400 m<sup>3</sup>/h installiert. Bei dieser Anlage handelt es sich ebenfalls um eine Doppelanlage. Jeder der beiden Ventilatoren soll die komplette Luftleistung von 15.400 m<sup>3</sup>/h erbringen können. Die Ventilatoren laufen abwechselnd.

Im Installationskanal gibt es keine Ex-Atmosphäre. Allerdings ist der umgebende Raum im Faulturm eine Ex-Zone. So muss die genannte Abluftanlage in ex-geschützter Ausführung aufgebaut werden.

## **2.3 Maßnahmen der Elektrotechnik**

Neben den unter 2.3 beschriebenen Anlagen der Heizung-/Lüftung-/Kältechnik (HLK) müssen auch für weitere, bestehende HLK-Anlagen die Schaltanlagen und die Feldebene erneuert werden. Diese Anlagen sind mit der entsprechenden Prozessleittechnik zu versehen und auf das für das Klärwerk Gut Marienhof einheitliche Bedien- und Beobachtungssystem zu bringen.

### **2.3.1 Handlungsfeld Verwaltungsgebäude (VWG)**

Für das Zuluft-Doppelgerät im Untergeschoss (UG) werden drei Schaltschrankfelder benötigt. Sie sollen im Niederspannungsraum aufgestellt werden. Die Motoren bekommen Frequenzumformer, um die Luftvolumenströme anpassen zu können. Außerdem werden die Feldgeräte erneuert. Auf Grund eines neuen Standorts der Schaltanlage und des Alters der Bestandskabel müssen neue Elektroleitungen verlegt werden.

### **2.3.2 Handlungsfeld Rechenhaus (RH)**

Die neuen Schaltanlagen werden in einer klimatisierten Betonfertigstation untergebracht, die ebenerdig auf der Ostseite des Rechengebäudes errichtet wird. Darin werden acht Schaltschrankfelder des Typs 3 untergebracht. Die Motoren bekommen Frequenzumformer, um die Luftvolumenströme anpassen zu können. Außerdem werden alle Feldgeräte erneuert. Auf Grund eines neuen Standorts der Schaltanlage und des Alters der Bestandskabel müssen neue Elektroleitungen verlegt werden.

### **2.3.3 Handlungsfeld Einlaufhebewerk/Sandklassierer**

Für die Schaltanlagen kann eine bereits vorhandene Betonfertigstation genutzt werden. Es sind neun Schaltschrankfelder vorgesehen. Die Motoren bekommen Frequenzumformer, um die Luftvolumenströme anpassen zu können. Außerdem werden alle Feldgeräte erneuert. Auf Grund eines neuen Standorts der Schaltanlage und des Alters der Bestandskabel müssen neue Elektroleitungen verlegt werden.

### **2.3.4 Handlungsfeld Installationskanäle mit Faulbehälteranlage**

Es sind zehn Schaltschrankfelder vorgesehen. Sie werden im Niederspannungsraum des Wärmetauscherkellers (WTK) aufgestellt. Die Motoren bekommen Frequenzumformer, um die Luftvolumenströme anpassen zu können. Außerdem werden alle Feldgeräte erneuert. Auf Grund eines neuen Standorts der Schaltanlage und des Alters der Bestandskabel müssen auch hier neue Elektroleitungen verlegt werden.

### **2.3.5 Automatisierungstechnik**

Die Kommunikation zwischen den zentralen Automatisierungssystemen und den dezentralen Peripheriesystemen der HLK erfolgt mittels Profibus DP. Zur Profibus-Kommunikation wird der bestehende Lichtwellenleiterring (LWL) der HLK erweitert. Das bestehende Prozessleitsystem (PLS) wird virtualisiert. Sofern sich HLK-Anlagen in den hier betroffenen Bereichen nicht schon auf dem PLS befinden, wird das PLS entsprechend erweitert.

Zur Bedienung der HLK-Anlagen wird eine 2-Ebenen-Struktur mit einer Fern- und einer Vor-Ort-Bedienebene errichtet. Die Fernbedienebene dient der Überwachung und Steuerung der gesamten HLK-Anlagen und ist immer aktiv, es sei denn, für einen oder mehrere Bereiche wurde eine örtliche Bedienung beantragt und genehmigt. Die Vorortbedienebene wird durch das Wartpersonal über das PLS (Fern) freigegeben. Nach Freigabe hat die Vorortebene stets Vorrang gegenüber der Fernbedienebene. Die Meldung "Vor-Ort-Betrieb" wird in der Vor-Ort-Ebene angezeigt. Bei Ausfall des PLS oder der Kommunikationsverbindung wird automatisch die Fernbedienebene aktiviert.

## **3. Rechtliche Bauvoraussetzungen**

Für das Klärwerk Gut Marienhof liegt ein aktueller Bebauungsplan vor. Durch die geplanten Maßnahmen wird keine Nutzungsänderung von Gebäuden oder Gebäudeteilen herbeigeführt. Das bestehende Grundkonzept der Lüftungsanlagen wird beibehalten.

Eine neue Baugenehmigung ist nicht notwendig. Soweit notwendig, werden baurechtlich eingeführte Bestimmungen in der Umsetzung des Projekts berücksichtigt.

## **4. Gegebenheiten des Grundstückes**

Die Maßnahmen haben keine Auswirkungen auf die Grundstücksverhältnisse.

## **5. Dringlichkeit**

Durch die Umsetzung der Maßnahme werden die HLK-Anlagen auf den Stand der Technik gebracht. Außerdem verbessert sich der Ex-Schutz und das erarbeitete Ex-Schutzdokument wird umgesetzt. Entsprechend der Bedarfsfeststellung unter 1.1 ist die Umsetzung der Maßnahme erforderlich. Die Arbeiten sollen zeitnah ausgeführt werden. Der Baubeginn ist zur Mitte des Jahres 2022 vorgesehen. Die Inbetriebnahme ist für 2023 vorgesehen.

## **6. Gesamtkosten**

Nach Kostenberechnung der vorliegenden Entwurfsplanung ergeben sich als Gesamtkosten für das Projekt 5,8 Mio. € brutto. Darin enthalten ist ein Ansatz von 15 % für Unvorhergesehenes. Unabhängig davon ist eine Kostenfortschreibung aufgrund von Index- bzw. Marktpreisentwicklungen zulässig. Die Kosten der Maßnahme trägt die MSE; es sind keine Fördermöglichkeiten vorhanden.

Die Projektkosten (brutto) gliedern sich wie folgt auf:

Gebäudetechnik der HLK		1,58 Mio. €
Elektrotechnik		3,46 Mio. €
<hr/>		
Zwischensumme		5,04 Mio. €
Unvorhergesehenes	15 %	0,76 Mio. €
<hr/>		
Gesamtkosten		5,80 Mio. €
<hr/>		

## 7. Steuern

Im Rahmen bzw. durch den Betrieb der Maßnahme erwirtschaftet die MSE keine Umsätze von Dritten (d. h. die MSE erstellt keine Ausgangsrechnungen außer ggf. solcher an Referate oder Eigenbetriebe der LHM). Entsprechend erfolgt mit Blick auf die Kosten und Folgekosten der Maßnahme bei Eingangsrechnungen an die MSE kein Vorsteuerabzug.

Im Rahmen oder durch den Betrieb der Maßnahme werden keine Energieanlagen maßgeblich, d. h. mit energierechtlicher Relevanz, verändert.

## 8. Finanzierung

Das Projekt ist im Wirtschaftsplan 2021 / Investitionsprogramm 2020 – 2024 unter der Kontonummer 8-2271 enthalten.

Die Anpassung der Kostenentwicklung erfolgt mit der Aufstellung des Wirtschaftsplans 2022 / Investitionsprogramm 2021 – 2025.