

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Einführung in das Projekt	1
1.1	Veranlassung	1
1.2	Zielsetzung	1
1.3	Projektfeld	2
1.4	Wesentliche Aufgabe und Lieferumfang	2
2.	Beschreibung der Ausgangssituation (IST-Zustand)	4
2.1	Belebungsbecken	4
2.2	Nachklärung	7
2.3	Gebläsestation	9
3.	Aufgabenstellung (SOLL-Zustand).....	11
3.1	Belebungsbecken	11
3.2	Nachklärbecken	12
3.3	Gebläsestation	14
4.	Schnittstellen	16
4.1	Allgemein.....	16
4.2	Los 1 (Bautechnik).....	16
4.3	Los 3 (EMSR).....	17
5.	Anforderungen an die Qualität	18

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung**

- Lastenheft -

5.1	Auslegung von Antrieben	18
5.2	Korrosionsschutz von Behältern, Stahlkonstruktionen über Wasser	18
5.3	Verbindungsmittel	19
5.4	Schweißnahtgüte	19
6.	Projektabwicklung	21
6.1	Bauablauf und Terminplan	21
6.2	Lage der Baustelle, Zufahrtsmöglichkeiten	22
6.3	Versorgungsanschlüsse / Abwasser.....	22
6.4	Platzverhältnisse, Lagerplätze	23
6.5	Vorschriften für das Arbeiten auf dem Klärwerksgelände	24
6.6	Schadensmeldungen	26
6.7	Unfall und Brandfall.....	26
6.8	Bauaufsicht und Bauleitung.....	26
6.9	Inbetriebnahme, Probetrieb, Abnahmen	27
7.	Angebotsauswertung	28

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

ANHANG

Anhang 1	Leistungsverzeichnis
Anhang 2	Terminplan
Anhang 3	Fotodokumentation (digital)

ZEICHNUNGEN

Zeichnungs-Nr.	Bezeichnung	Maßstab
A1	Lageplan	1:200
A2	Verfahrensfließbild	-
A11	Gebläsestation und Niederspannungs- raum	1:50
A12	Umbau Belebungsbecken I	1:20 / 1:100
A13	Umbau Belebungsbecken II	1:20 / 1:100
A14	Konstruktionszeichnung Strömungshaube und Zulaufrohr	1:20

1. Einführung in das Projekt

1.1 Veranlassung

Die Stadt Schloß Holte-Stukenbrock betreibt die Kläranlage Schloß Holte-Stukenbrock mit einer Ausbaugröße von 60.000 EW. Die Kläranlage wurde 1979 errichtet und im Jahr 1992 umfangreich erweitert.

Im Rahmen einer energetischen Feinanalyse wurde von der PFI Planungsgemeinschaft ein Konzept zur Optimierung der biologischen Reinigungsstufe entwickelt. Dieses Konzept wird in der vorliegenden Ausschreibung umgesetzt und umfasst im Wesentlichen

- die Verfahrensumstellung der Biologie auf eine intermittierende Denitrifikation mit Pfropfenströmung,
- die Erneuerung des Druckbelüftungssystems,
- die Erneuerung der Gebläse in der neuen Gebläsestation und
- die Optimierung der Nachklärbecken.

Das nachfolgende Lastenheft beschreibt die zu erbringenden Leistungen und wird mit Auftragserteilung Bestandteil des Vertrages.

1.2 Zielsetzung

Mit der Ertüchtigung der biologischen Reinigungsstufe soll der aktuelle spezifische Energieverbrauch deutlich reduziert werden und die Betriebssicherheit erhöht werden.

Mit den nachfolgend beschriebenen Leistungen soll die maschinentechnische Ausrüstung der Belebungs- und Nachklärbecken optimiert werden. Durch die Verfahrensumstellung der Biologie auf eine intermittierende Denitrifikation mit Pfropfenströmung und die Erneuerung des Druckbelüftungssystems mit einer Erneuerung der Gebläse soll der jetzige Energie-

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

verbrauch reduziert werden und die Schlammstruktur (Schlammindex) verbessert werden.

Durch die Strömungsoptimierung der Nachklärbecken wird die Abscheideleistung der Nachklärbecken verbessert und Schlammabtrieb bei Starkregenereignissen vermieden.

1.3 Projektumfeld

Die Kläranlage Schloß Holte-Stukenbrock wird von der Stadt Schloß Holte-Stukenbrock betrieben:

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Der Schriftwechsel erfolgt über die nachfolgende Postanschrift:

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

1.4 Wesentliche Aufgabe und Lieferumfang

Für die o.g. Maßnahme sind im Wesentlichen folgende Leistungen zu erbringen:

1. Belebungsbecken (2 Stück, Umrüstung erfolgt zeitlich nacheinander)
 - Demontage des bestehenden Belüftungssystems inklusive Rohrleitungsrückbau
 - Demontage des Rührwerks
 - Montage des neuen Belüftungssystems
 - Bau einer Strömungsleitwand

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

- Erweiterung der Rücklaufschlammleitung DN 400 innerhalb des Belebungsbeckens
2. Nachklärbecken (2 Stück, Umrüstung erfolgt zeitlich nacheinander)
- Demontage der Zulaufrohrleitungen DN 400 (Kunststoff)
 - Demontage der Kunststoffrohrleitung DN 500 und verschließen mit einem KG-Blinddeckel
 - Demontage der Rohrleitung DN 150 (Kabelleerrohr)
 - Montage des Einlaufkastens und der neuen Zulaufrohrleitung DN 600
 - Bau der Strömungshaube, inklusive Bodenplatte und Tragkonstruktionen
 - Anpassungsarbeiten am Schlammräumer
3. Gebläsestation (Ausrüstung in einer neuen Gebläsestation)
- 4 neue Drehkolbengebläse
 - Rohrleitungsbau (DN 200, DN 300) inklusive Absperrklappen, Formteile und Wärmedämmung
 - Errichtung der Zu- und Abluftführung

Das detaillierte Leistungsverzeichnis ist den Ausschreibungsunterlagen in schriftlicher und elektronischer Form (GAEB-D83) beigelegt.

2. Beschreibung der Ausgangssituation (IST-Zustand)

2.1 Belebungsbecken

Nach der Vorklärung fließt das Rohabwasser zur biologischen Reinigung in die beiden baugleichen Belebungsbecken. Beide Belebungsbecken sind als Kombi-Becken mit innenliegender Nachklärung ausgeführt. Jedem Belebungsbecken ist somit ein Nachklärbecken fest zugeordnet.



Abbildung 1: Übersichtsbild der Kläranlage Schloß Holte-Stukenbrock

Die Belebungsbecken haben die folgenden Abmessungen:

Volumen	$V_{BB} = \text{jeweils } 2.790 \text{ m}^3$
Tiefe	$T_{BB} = 3,80 \text{ m}$
Außendurchmesser Kombibecken	$D_1 = 42 \text{ m}$
Innendurchmesser Kombibecken	$D_2 = 28 \text{ m}$
Fläche Belebungsbecken	$A_{BB} = 734 \text{ m}^2$
Breite Außenring	$B_{BB} = 7 \text{ m}$

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**



Abbildung 2: Außenring des Kombibeckens

Beide Becken werden intermittierend belüftet. Die Belüftung erfolgt über ein Druckbelüftungssystem mit Schlauchbelüftern und Drehkolbengebläsen. In jedem Becken sind 1.000 Schlauchbelüfter installiert.

Von der vorhandenen Gebläsestation führen erdverlegte Luftleitungen zu den Belebungsbecken. Eine umlaufende erdverlegte Ringleitung läuft um jedes Belebungsbecken. Von der Ringleitung führen 20 Abgänge durch die Beckenwand in die Belebungsbecken und versorgen die Schlauchbelüfter mit Luft.

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung**

- Lastenheft -



Abbildung 3: Belebungsbecken, Anschluss an die Ringleitung und Wanddurchführung



Abbildung 4: Luftleitung und Führungsrohr

2.2 Nachklärung

Aus den Belebungsbecken fließt das biologisch gereinigte Abwasser in das jeweilige Nachklärbecken.

Die Nachklärbecken haben die folgenden Abmessungen:

Volumen	$V_{NK} = \text{jeweils } 1.515 \text{ m}^3$
Mittlere Tiefe	$T_{NK} = 3,5 \text{ m}$
Durchmesser Becken	28 m
Durchmesser Mittelbauwerk	3,60 m

Jedes Nachklärbecken wird mit einem umlaufenden Schildräumer mit Laufradantrieb geräumt. Die Fahrbahn des Räumers besitzt eine Abdeckung mit integrierter Heizung. Am Räumer sind ein Schwimmschlammabzug und eine Rinnenreinigung installiert. Das gereinigte Abwasser aus den Nachklärbecken fließt über den Schönungsteich in den Vorfluter.



Abbildung 5: Nachklärung im entleerten Zustand

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

Der Schlamm, der sich in den Nachklärbecken abgesetzt hat, wird durch das Räumschild in die Beckenmitte (Beckentrichter) geschoben und von dort wieder zurück in die Belebungsbecken gepumpt. Zur Rücklaufschlammförderung werden im Rücklaufschlammumpwerk zwei frequenzgeregelte Tauchmotorpumpen eingesetzt. Die Förderleistung wird in Abhängigkeit der Zulaufwassermenge angepasst. Der Überschussschlamm wird aus dem Rücklaufschlammstrom abgezogen und mit zwei Tauchmotorpumpen in den statischen Voreindicker gefördert.

Beim Betrieb der Nachklärung zeigt sich insbesondere bei Starkregenernissen, dass es zu Schlammabtrieb kommt. Dies ist auf das ungünstige Strömungsverhalten des Mittelbauwerks zurückzuführen.

Die im Vorfeld durchgeführten strömungstechnischen Simulation zeigen, dass der Zulauf zu den Nachklärbecken deutlich zu hoch im Becken angeordnet ist. Die Trennzone wird dadurch auseinandergezogen und verbreitert sich erheblich. Durch die unscharfe Trennzone werden Schlammflocken über die Klarwasserzone getrieben, was einen erhöhten Schlammabtrieb verursacht. Die exzentrisch angeordneten Zuläufe wirken sich ebenfalls negativ auf die Strömungseigenschaften aus, was ein zusätzliches Aufwirbeln des Schlamms verursacht.



Abbildung 6: Mittelbauwerk Nachklärung im entleerten Zustand

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**



Abbildung 7: Zulaufsituation der Nachklärung

2.3 Gebläsestation

Die jetzige Gebläsestation befindet sich in einem Anbau direkt neben dem Betriebsgebäude.



Abbildung 8: Ansicht Betriebsgebäude

An der Gebläsestation befindet sich die Niederspannungshauptverteilung.



Abbildung 9: Eingang Niederspannungshauptverteilung

In der Gebläsestation befinden sich die Gebläse für die Belebung und dem Sandfang. Die erdverlegte Luftleitung verläuft zunächst parallel zu dem Betriebsgebäude und führt dann hinter dem Ablauf Sandfang zu den Belebungsbecken.

3. Aufgabenstellung (SOLL-Zustand)

3.1 Belebungsbecken

Zur Energieeinsparung wird die Verfahrenstechnik auf eine intermittierende Denitrifikation mit Pfropfenströmung umgestellt.

Zur Realisierung der Pfropfenströmung wird in jedes Belebungsbecken zwischen Zulauf und Ablauf eine Strömungsleitwand eingebaut. Die Strömungsleitwände werden als Konstruktion aus Edelstahl-Profilen und Holzbohlen hergestellt (Trägerbohlwand).

Derzeit sind etwa 1.000 Schlauchbelüfter (Silikon, EPDM) (20 Stränge) pro Becken auf dem Beckenboden verteilt angeordnet. Diese werden mitsamt der Führungsrohre und Verteilleitungen demontiert. Die vorhandenen Belüfter können auch bei gefüllten Becken vom Beckenrand aus dem Becken herausgehoben werden.

Zur Belüftung der Becken sollen zukünftig Membranbelüfter mit einer Polyurethan oder Silikon-Membran eingesetzt werden. Für die Becken ist eine Belegungsdichte von etwa 20 % vorgesehen (mind. 150 m²). Die Luftversorgung erfolgt weiterhin über den erdverlegten Außenring von dem aus die Luft über die 20 Stützen je Becken verteilt wird. Die Luftverteilung sieht eine Abriegelung der einzelnen Belüfterelemente mittels Kugelhähnen vor. Für die Druckluftentlastung sind zwei Magnetventile je Becken vorgesehen.

Der Belegungsgrad von etwa 20 % ist ausreichend für die Impuls-Durchmischung des Abwasser-Belebtschlamm-Gemisches. Daher kann die bestehende Durchmischungseinrichtung in den Becken stillgelegt werden. Die Durchmischung während der unbelüfteten Denitrifikationsphase erfolgt über die sogenannte Impulsbelüftung.

Die Belüftung erfolgt intermittierend, d.h. mit abwechselnden Nitrifikations- und Denitrifikationsphasen. Die Belüftungsregelung wird mit einer lastabhängigen Regelung bauseits automatisiert.

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung**

- Lastenheft -

Die Rücklaufschlammleitung (DN 400) wird im Becken bis zur Zulaufleitung verlängert und an der Beckeninnenwand auf Rohrkonsolen fixiert. Um eine schnelle Montage vor Ort zu ermöglichen, werden die Rücklaufschlamm-Abschnitte mit Flanschen miteinander verbunden.

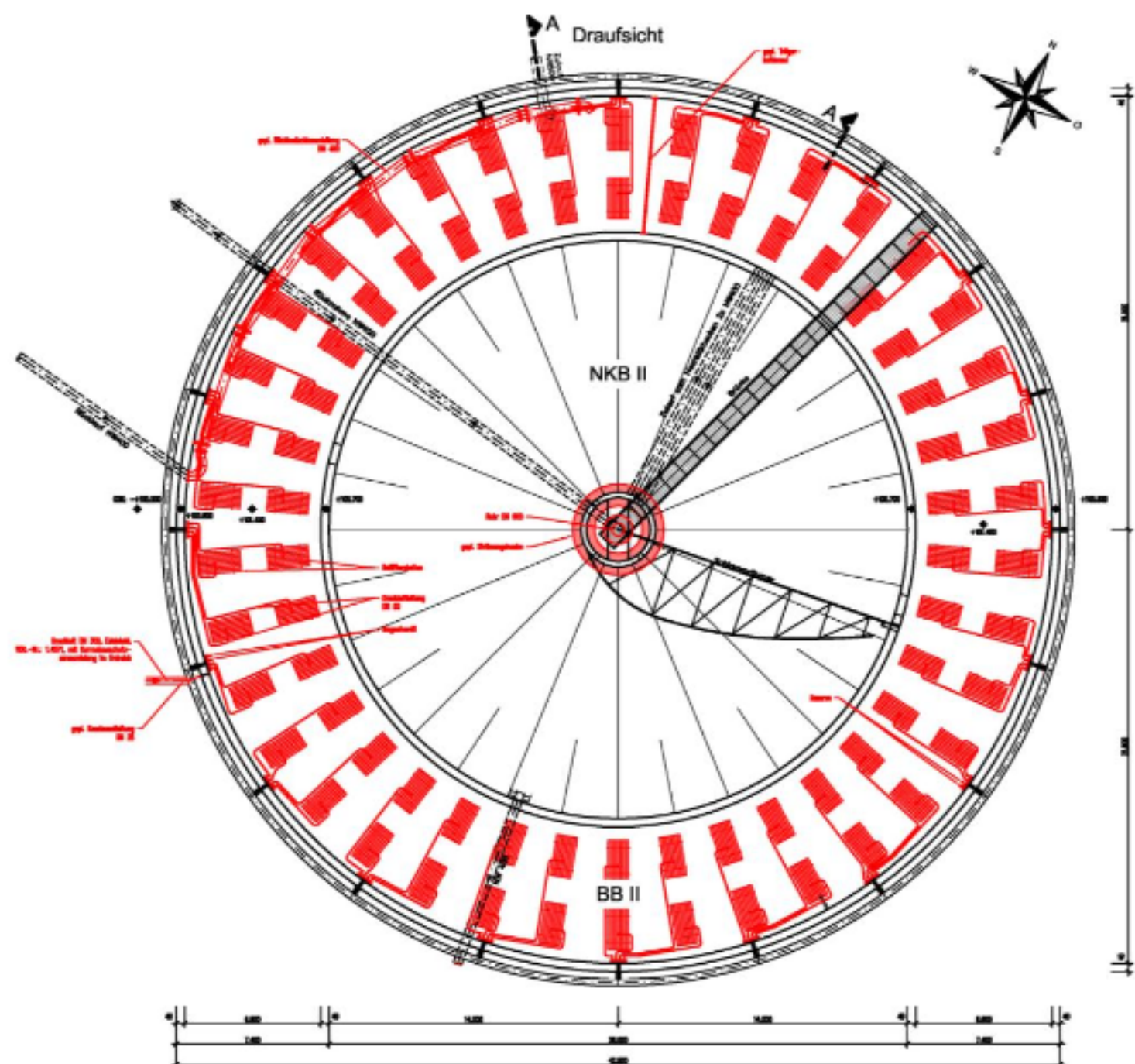


Abbildung 10: Ansicht der Kombibecken mit geplantem Umbau

3.2 Nachklärbecken

Um die Nachklärbecken strömungstechnisch zu verbessern, sind die beiden exzentrischen Zuläufe (DN 400) konzentrisch im Mittelbauwerk anzuordnen und der Einlaufbereich weiter nach unten zu verschieben. Dazu werden die bestehenden Rohrleitungen sohlgleich gekappt und mit einem Einlaufkasten mittig zu einer gemeinsamen Zulaufleitung (DN 600) zusammengeführt.

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

Das Mittelbauwerk soll durch den Einbau einer Strömungshaube aus Edelstahl, Werkstoff-Nr. 1.4571, hydraulisch optimiert werden. Die Strömungshaube besteht aus einer Bodenplatte, die etwa 60 cm über der Beckensohle montiert ist, welche das Mittelbauwerk nach unten hin verschließt und einer umlaufenden Tauchwand mit abschließendem Strömungsleitring. Diese Tauchwand begrenzt den umlaufenden Einlauf auf eine Öffnungshöhe von etwa 32 cm. Die Einlaufhöhe wird somit im Vergleich zum IST-Zustand um etwa 85 cm verringert. Durch einen innenliegenden Strömungsleitring und einen Edelstahlkragen an der neuen Zulaufleitung wird der Einlauf in die Nachklärbecken gleichmäßig.

Zusätzlich muss die in Trichtermitte angeordnete Kabelleerrohrleitung DN 150 demontiert und neu verlegt werden. Dazu wird eine Edelstahlrohrleitung neben der neuen Zulaufleitung verlegt und nach oben geführt. Die Rohrleitung DN 500 wird bis zum Anschluss an den Trichter demontiert und mit einem Blinddeckel dicht verschlossen.

Der Umbau sorgt dafür, dass der einströmende Belebtschlamm zunächst nach unten und letztendlich horizontal nach außen in Richtung Beckenwand umgelenkt wird. Damit erreicht man eine wesentlich kompaktere und schärfere Trennzone. Ein Schlammabtrieb ist gemäß der durchgeführten Simulationsrechnungen nicht mehr zu erwarten.

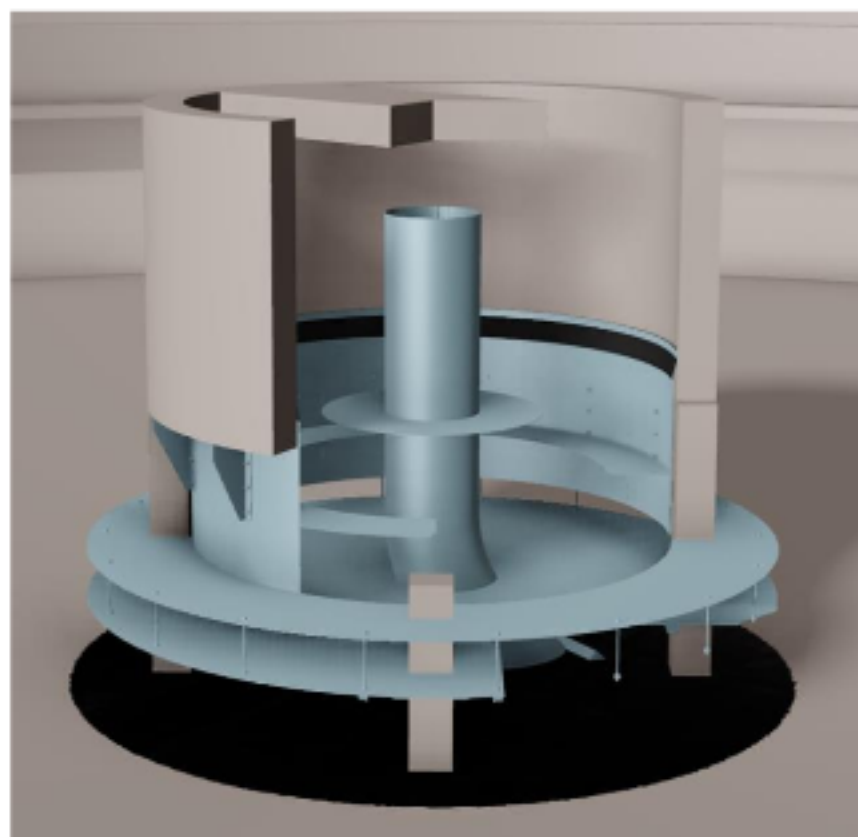


Abbildung 11: Darstellung des neuen Mittelbauwerks

3.3 Gebläsestation

Im Zuge der Verfahrensumstellung der Biologischen Reinigungsstufe sollen auch die vorhandenen ca. 20 Jahre alten Gebläse erneuert werden.

Dazu wird bauseits eine neue Gebläsestation zwischen den Belebungsbecken errichtet. Die Gebläsestation wird in zwei Räume aufgeteilt. Einen Schaltraum und einem Maschinenraum.

Die vorhandene „Direktbelüftung“ der beiden Becken wird beibehalten. Zwischen den beiden Druckluftleitungen für beide Becken wird eine absperrbare Verbindungsleitung hergestellt. In den Leitungen zu den Belebungsbecken werden Absperrklappen mit Elektroantrieb eingesetzt. Somit ist ein alternierender Betrieb der Belüftung möglich.

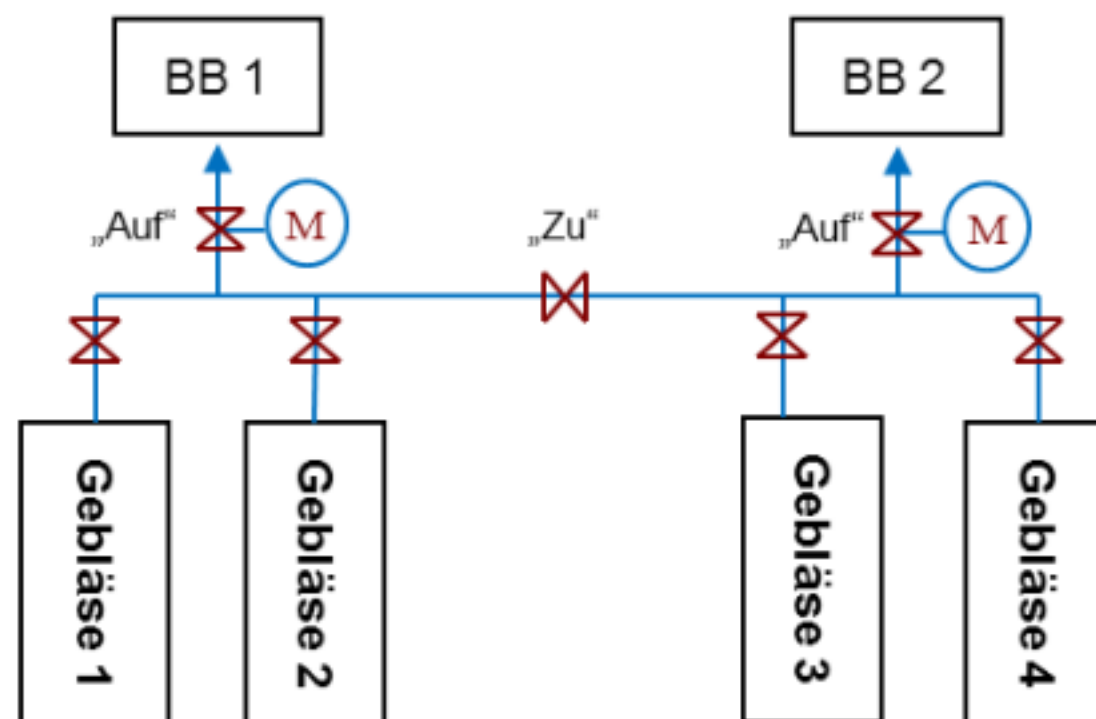


Abbildung 12: Prinzip Gebläseaufstellung, Direktbelüftung

Jeweils zwei Gebläse werden zu einer Einheit zusammengefasst und speisen gemeinsam in eine Lufttransportleitung DN 300 ein. Jedes Becken erhält somit zur Druckluftversorgung zwei Gebläse. Die Gebläse können über einen FU in ihrer Leistung von etwa 30 – 100 % angepasst werden. Pro Becken ist eine Förderleistung von 575 - 3.080 Nm³/h bei einem Gegendruck von 500 mbar erforderlich.

Zur Aufstellung vorgesehen sind insgesamt vier gleich große Gebläse mit einer Motorleistung von jeweils etwa 45 kW. Zur Minimierung der Schallemissionen werden die Gebläse mit einer Schallschutzhaube ausgestattet.

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

Die vier neuen Gebläse werden direkt auf den ebenen Fliesenbelag gestellt.

Um die Wärmeabgabe der Druckluftleitungen im Raum zu begrenzen, erhalten die Rohrleitungen eine umlaufende Wärmedämmung mit Alu-Blechmantel.

Für eine ausreichende Luftzirkulation im Gebläseraum liegen Zuluft- und Abluftöffnung diagonal gegenüber. Dabei ist die Zuluftöffnung (1,48 x 1,00 m) nach Norden ausgerichtet. Zur technischen Ausrüstung gehören weiterhin Schalldämmkulissen für die Zu- und Abluftöffnungen.

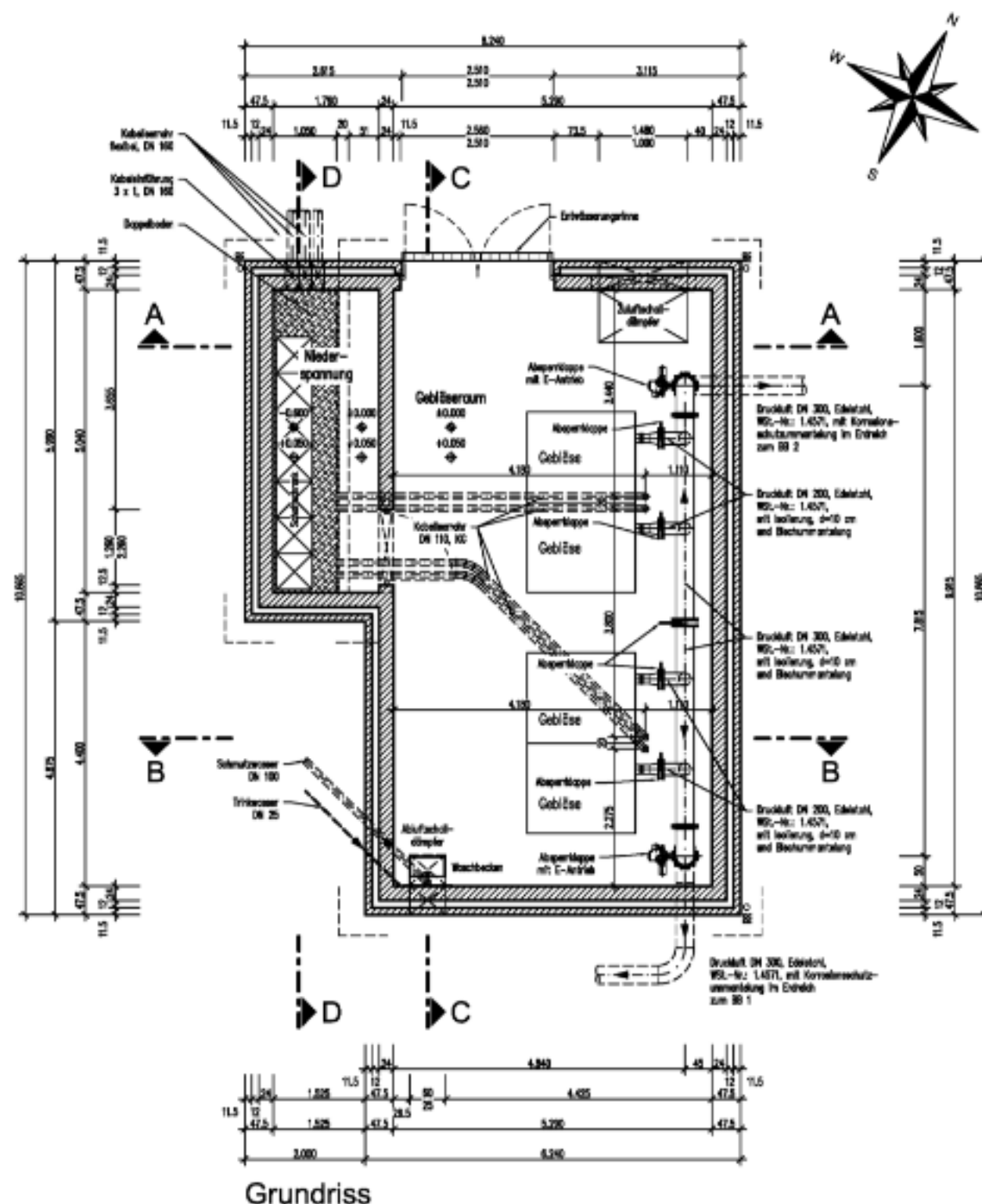


Abbildung 13: Grundriss der neuen Gebläsestation mit Aufstellung der Maschinentechnik

4. Schnittstellen

4.1 Allgemein

Für die Umsetzung der geplanten Umrüstung der Biologie und der Optimierung der Nachklärung auf der Kläranlage Schloß Holte-Stukenbrock sind verschiedene Maßnahmen erforderlich. Hierfür wurden für insgesamt drei Lose entsprechende Ausschreibungen angefertigt.

- Los 1: Bautechnische Ausrüstung
- Los 2: Maschinentechnische Ausrüstung
- Los 3: Ausrüstung der E-MSR-Technik

Los 2 ist Bestandteil dieser Ausschreibung. Die Abstimmung zu den Fremdgewerken wird vorausgesetzt. Die Koordination erfolgt durch die örtliche Bauüberwachung des AGs.

Der Maschinentechnische Ausrüster hat im Vorfeld der Arbeiten eine detaillierte Werkstattplanung durchzuführen und dem AG zu übergeben.

Schnittstellen werden sich mit den beiden anderen Losen ergeben. Diese werden nachfolgend beschrieben.

Der Betrieb des Klärwerks übernimmt die Entleerung und eine Vorreinigung der beiden Kombibecken.

4.2 Los 1 (Bautechnik)

Die Arbeiten zur Bautechnik werden vom AN des Loses 1 ausgeführt. Dazu zählen im Wesentlichen:

- Erdverlegter Rohrleitungsbau
- Anschluss an die bestehenden erdverlegten Luftleitungen
- Erdverlegtes Kabelzugsystem
- Bau der Gebläsestation

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

- Innenausbau der Gebläsestation

Für den erdverlegten Rohrleitungsbau der Luftleitungen ist der Bautechnik der Aufstellungsplan der Gebläse mit dem Rohrleitungsbau zur Verfügung zu stellen. Des Weiteren müssen die benötigten Öffnungen für Zu- und Abluftbehandlung bekannt gegeben werden.

Eine vollständige Montage der Maschinentechnik in der neuen Gebläsestation ist erst nach Abschluss des Innenausbaus möglich.

4.3 Los 3 (EMSR)

Die elektrotechnische Ausrüstung wird vom AN des Loses 3 ausgeführt. Dazu zählen im Wesentlichen:

- Niederspannungsverteilung
- Schaltanlagen
- Automatisierungs- und Prozessleittechnik
- Installationen
- Demontagearbeiten, Vorbeugender Brandschutz, Doppelboden
- Inbetriebnahmen, Werkstattplanung, etc.

Der elektrotechnische Ausrüster übernimmt alle Verkabelungen von Antrieben, Messstellen, etc.. Ausgenommen sind maschineninterne Verkabelungen. Weiterhin werden alle Schaltanlagen sowie die Automatisierungstechnik vom AN der EMSR-Technik ausgeführt. Frequenzumformer werden ebenfalls vom AN des Loses 3 gestellt.

Die notwendigen Schaltanlagen für die maschinentechnische Ausrüstung werden im separaten Niederspannungsschaltraum der neuen Gebläsestation aufgestellt. Die verfahrenstechnischen Messeinrichtungen werden vom AG bereitgestellt. Die elektrotechnische Anbindung erfolgt durch den Ausrüster der Elektrotechnik.

5. Anforderungen an die Qualität

5.1 Auslegung von Antrieben

Antriebe sind für die Betriebsart S1 - Dauerbetrieb gemäß DIN/VDE 0530, Teil 1 auszulegen. Für die rechnerische Lebensdauer der Maschinenteile sind Lebensdauerklassen nach DIN 19569, Teil 1 zugrunde zu legen, sofern nicht in der Leistungsbeschreibung etwas anderes angegeben ist.

Es sind nur Antriebsmotoren einzusetzen, die mindestens der Effizienzklasse IE2 entsprechen.

5.2 Korrosionsschutz von Behältern, Stahlkonstruktionen über Wasser

Sämtliche Stahlteile, außer Rohrleitungen, Verbindungselementen und Kleinteile der Lieferung sind, sofern der Text der Leistungsbeschreibung nichts anderes fordert, in feuerverzinkter Ausführung gemäß DIN 50975 und DIN 90976 zu liefern.

Schichtstärke mindestens 80 µm, sofern ein anderer Korrosionsschutz nicht ausdrücklich ausgeschrieben ist.

Ist eine Feuerverzinkung aus konstruktiven Gründen oder von der Größe der Bauteile her nicht möglich, ist nachfolgender Anstrichaufbau vorzusehen:

- a) Entrostung der Stahlflächen durch Sandstrahlen, metallisch blank, nach DIN EN ISO 12944-4, Norm-Reinheitsgrad SA 2 1/2.
- b) Spritzverzinkung mit einer Schichtstärke von mind. 100 µm.
- c) Unmittelbar nach dem Spritzmetallisieren ist der erste Deckanstrich unter Ausnutzung der Verzinkungswärme aufzubringen.
- d) Material: Icosit EG 1 der Firma Sika Chemie o. glw. Art, Schichtstärke: Mindestens 80 µm.
- e) Im Anschluss an die betriebsfertige Montage sind zwei Deckanstriche aufzubringen. Beschädigte Anstriche durch den Transport und die Mon-

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

tage sind vorher fachgerecht auszubessern.

Material: Icosit EG 4 oder EG 5 der Firma Sika Chemie o. glw. Art,

Schichtstärke: Je Anstrich mindestens 80 µm.

Farbe des Endanstriches nach Wahl des AG.

5.3 Verbindungsmittel

Alle Verbindungselemente, wie Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Stifte und Gewindestangen sind aus korrosionsbeständigen Materialien (Werkstoff Nr. 1.4571 o. glw.) auszuführen. Zur Vermeidung von Kontaktkorrosionen sind entsprechende Trennmittel vorzusehen. Für Verankerungen tragender Teile in Beton oder Mauerwerk sind nur bauaufsichtlich für die Verwendung in der Betonzugzone, bei hohem chemischen Angriff und wenn erforderlich, auch bei dynamischen Belastungen zugelassene Anker und Schrauben zu verwenden. Spreizdübel dürfen nicht verwendet werden.

5.4 Schweißnahtgüte

Für alle Schweißnähte an Stahlkonstruktionen, Maschinen und Rohrleitungen gilt:

Die Schweißnähte fachgerecht herstellen einschl. aller erforderlichen Zusatzgeräte und Werkstoffe. Für die Fertigung dürfen nur Schweißverfahren eingesetzt werden, die aufgrund von Schweißerprüfungen nach DIN 8560 (EN 287, Teil 1 bzw. 2) oder Prüfverfahren nach Richtlinie DVS 1702 in der Eignungsbescheinigung des Betriebes aufgeführt sind. Die Oberflächen der Schweißnaht sind metallisch blank herzustellen einschl. Entfernung der Anlauffarben. Es sind nur die folgenden Schweißverfahren zugelassen:

Schweißverfahren:		Prüfungs-Nr.:
• E-Hand:	(Lichtbogenhandschweißen)	111
• WIG:	(Wolfram-Inertschweißen)	141

Bescheinigungen über die Befähigung des AN, bzw. des Subunternehmers sind dem Auftraggeber vorzulegen.

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung**

- Lastenheft -

Die fertiggestellte Naht muss eine Durchstrahlungsprüfung bestehen. Die Schweißnähte für alle Gasleitungen müssen der EN 5817 Bewertungsgruppe C entsprechen. Die übrigen Schweißnähte müssen der EN 5817 der Bewertungsgruppe D entsprechen. Geprüft wird nach EN 1435, Prüfklasse A. Die Entscheidung des Sachverständigen über die Schweißnahtgüte sind für AG und AN verbindlich. Die vom Prüfer beanstandete Naht ist ohne zusätzliche Vergütung durch eine neue zu ersetzen und erneut sowie eine zusätzliche Naht zu Lasten des AN zu prüfen. Der Bauherr behält sich vor, bei Rohrleitungen zusätzlich Kamerabefahrungen zur Qualitätskontrolle durchzuführen.

6. Projektabwicklung

6.1 Bauablauf und Terminplan

Nach der Auftragsvergabe Mitte Mai 2014 erfolgt die technische Klärung mit dem Planer und dem AG. Im Anschluss erstellt der AN das Pflichtenheft und die Werkstattpläne. Hierfür sind etwa 3 Wochen vorgesehen. Parallel hierzu beginnt die Lieferzeit für die Hauptkomponenten (Membranbelüfter, Luftleitungen, Edelstahlbleche für die NKB, etc.). Für die Lieferzeit sind 4 Wochen vorgesehen. Der genaue Liefertermin ist vom AN rechtzeitig an den AG mitzuteilen.

Nach Ende der Lieferzeit der Hauptkomponenten können die Arbeiten im Kombibecken erfolgen. Die Außerbetriebnahme der Kombibecken und eine erste Säuberung erfolgt durch den AG. Die Arbeiten im Belebungsbecken und im Nachklärbecken werden parallel durchgeführt, da für die Umrüstung der Außerbetrieb genommenen Beckengruppe nur ein Bearbeitungszeitraum von 5 d zur Verfügung steht.

Der Umbau der Beckengruppe 1 erfolgt Anfang Juli 2014, ist aber Witterungsabhängig, da die Außerbetriebnahme eines Beckens ausschließlich bei Trockenwetter möglich ist. Nach erfolgreicher Umrüstung der Beckengruppe 1 erfolgt die Umrüstung der Beckengruppe 2 analog zur Beckengruppe 1, so dass die Arbeiten in den Belebungsbecken und den Nachklärbecken Anfang August 2014 abgeschlossen sind.

Die Maschinentechnische Ausrüstung in der Gebläsestation erfolgt nach Beendigung der bautechnischen Arbeiten an der Gebläsestation. Die Lieferzeit der Gebläse beträgt etwa 10 Wochen und muss entsprechend mit einkalkuliert und zeitlich abgestimmt werden. Für die maschinentechnischen Arbeiten in der Gebläsestation ist ein Zeitraum von 3 Wochen vorgesehen.

Es ist zu beachten, dass insbesondere die vorgegebenen Zeiträume für den Umbau der Belebungs- und Nachklärbecken einzuhalten sind. Aufgrund der sehr knappen Umbauphase ist die Ausführung mit 2 – 3 Kolon-

nen notwendig. Gegebenenfalls ist in mehreren Schichten zu arbeiten. Der AN muss seinen Personaleinsatz und die Arbeitszeiten entsprechend einrichten. Die tägliche Arbeitszeit kann nach Absprache mit dem AG über die unter Punkt 6.5 angegebenen Arbeitszeiten verlängert werden. Der im Anhang beigefügte Terminplan wird mit Auftragsvergabe Vertragsbestandteil.

6.2 Lage der Baustelle, Zufahrtsmöglichkeiten

Das Klärwerksgelände ist über befestigte Straßen erreichbar. Die Rangiermöglichkeiten für Langfahrzeuge auf dem Klärwerksgelände sind eingeschränkt gegeben. Details zur Straßenführung und zu den Platzverhältnissen sind dem beigefügtem Lageplan zu entnehmen.

Das Klärwerk ist mit einer Zaunanlage und einem Schiebetor gegen unbefugtes Eindringen gesichert. Die auf der Baustelle arbeitenden Firmen haben sich täglich bei dem zuständigen Betriebspersonal der Kläranlage an- bzw. abzumelden!

Die Adresse des Klärwerks lautet:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

6.3 Versorgungsanschlüsse / Abwasser

Auf dem Klärwerksgelände ist ein Betriebswassernetz vorhanden. Entsprechende Abgänge befinden sich direkt zwischen den Belebungsbecken. Trinkwasseranschlüsse sind ebenfalls vorhanden. Die Wasseranschlüsse einschließlich Erstellung von Abgängen sowie alle Zuleitungen zu den Baustellen hat der AN herzustellen. Verbrauchsgebühren werden nicht erhoben.

Für die Stromversorgung sind Steckdosen im Betriebsgebäude vorhanden.
Die Stromanschlüsse einschließlich Erstellung von Abgängen sowie alle

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

Zuleitungen zu den Baustellen sind nach Absprache mit dem AG vom AN herzustellen. Verbrauchsgebühren werden nicht erhoben.

Trinkwasseranschlüsse sind gemäß den Vorschriften aus dem DVGW-Regelwerk auszuführen.

Das auf der Baustelle und in seiner Baustelleneinrichtung anfallende Abwasser hat der AN geordnet in den Zulauf des Klärwerks einzuleiten. Die Einleitung ist kostenlos. Grobe Sperrstoffe sind zu vermeiden.

6.4 Platzverhältnisse, Lagerplätze

Der AG stellt keine Werkstätten und Lagerräume zur Verfügung. Zur Aufstellung von Personal- und Sanitärcontainern stehen auf dem Klärwerksgrundstück Flächen in der Nähe der Baustelle zur Verfügung. Der vom AN gewünschte Platz ist vor Baubeginn der Bauleitung anzuzeigen und bedarf einer Abstimmung mit den anderen am Bau beteiligten Firmen. Tagesunterkünfte müssen der Arbeitsstättenverordnung entsprechen.

Ein Anspruch auf eine bestimmte Fläche besteht nicht. Ein Baustelleneinrichtungsplan ist vom AN vor Baubeginn unentgeltlich zu liefern.

Übernachtungen von Baustellenpersonal innerhalb des Klärwerks sind nicht zugelassen.

Die Herrichtung der Aufstellflächen, das Schaffen von zusätzlichen, befestigten Zufahrten und Zuwegungen ist Sache des AN's und wird nicht gesondert vergütet. Etwaige Kosten sind in der Position „Baustelleneinrichtung“ einzurechnen. Für Baustelleneinrichtung genutzte Grünflächen sind nach Räumung vom AN ohne gesonderte Vergütung wieder in den Urzustand zu versetzen.

Sollten vom AN Baukräne stationär aufgestellt werden, so dürfen diese den normalen Betrieb und die Hauptzufahrt zum Klärwerk nicht beeinträchtigen.

Privatfahrzeuge sind außerhalb des Betriebsgeländes zu parken.

6.5 Vorschriften für das Arbeiten auf dem Klärwerksgelände

Die Einweisung von Fremdfirmen erfolgt durch den SiGeKo.

Der AN ist verpflichtet vor Aufnahme der Arbeiten die Formulare zu Arbeits- und Gesundheitsschutz und die Gefährdungsbeurteilung an den SiGeKo zu senden. Nachunternehmer sind beim SiGeKo anzumelden. Die Einweisung der Mitarbeiter des AN erfolgt durch den SiGeKo. Der AN ist verpflichtet die Unterlagen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz an seine Nachunternehmer weiter zu geben. Diese haben die ausgefüllten Formulare und die Gefährdungsbeurteilung an den SiGeKo zu senden. Die Einweisung auf der Baustelle erfolgt durch den unterwiesenen Mitarbeiter des AN.

Auf dem Klärwerksgelände gilt die Straßenverkehrsordnung (StVO). Der AN hat dafür zu sorgen, dass seine Fahrzeuge bzw. die seiner Zulieferer/Subunternehmer innerhalb des Geländes sowie auch auf dem Zufahrtsweg langsam fahren (max. 10 km/h). Fahrzeuge sind außerhalb des eingezäunten Geländes so abzustellen, dass die Zufahrtstraße freigehalten wird. Das Rückwärtsfahren im Baustellenbereich ist nur mit einem Einweiser erlaubt. Dies gilt für alle Maschinen, Geräte und sonstige Fahrzeuge.

Die vorhandenen Verkehrs- und Bedienungsflächen sind während der Bauzeit freizuhalten. Anlieferungen von sperrigen Teilen, wie z.B. Gerüsten, für deren Entladung Mobilkräne o.ä. eingesetzt werden müssen, bedürfen der vorherigen Terminabstimmung mit der Betriebsleitung des Klärwerks.

Es wird auf die besondere Unfallgefahr auf Abwasseranlagen verwiesen. Das eingesetzte Personal hat entsprechende Vorsicht walten zu lassen und sich innerhalb der Anlage nur bei notwendigen Arbeiten zu bewegen.

Das Abwasser beinhaltet gesundheitsgefährdende Stoffe. Die Hygienevorschriften sind strikt einzuhalten. Vor jeder Mahlzeit bzw. nach Arbeitsende ist eine gründliche Säuberung der Hände mit möglichst anschließender Desinfektion erforderlich.

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

Für das Einhalten der Unfallverhütungsvorschriften und die Benutzung der persönlichen Schutzausrüstung, speziell Schutzhelm und Sicherheitsstiefel ist allein der AN verantwortlich. Die persönliche Schutzausrüstung ist den jeweiligen Arbeitserfordernissen anzupassen. Nichteinhaltung vorgenannter Vorschriften trotz Ermahnung kann zur Folge haben, dass die entsprechende Person von der Baustelle verwiesen wird, ohne dass daraus der AN irgendwelche Forderungen ableiten kann.

Die ausreichende Beleuchtung der Baustelle und deren Zufahrten sowie der eventuell außerhalb der Einzäunung genutzten zusätzlichen Flächen ist Sache des AN's und mit dem Titel „Baustelleneinrichtung“ abgegolten, auch wenn im LV darauf nicht explizit hingewiesen wird.

Während der Bauarbeiten läuft der Betrieb des Klärwerks normal weiter. Alle am Bau beteiligten Firmen haben in ihrem Arbeitsablauf darauf Rücksicht zu nehmen und sich kooperativ zu verhalten.

Die Nutzung irgendwelcher sanitärer oder sozialer Klärwerkseinrichtungen durch die Auftragnehmer ist nicht gestattet. Das Telefon des Klärwerks steht den am Bau beteiligten Firmen nur in Notfällen zur Verfügung.

Innerhalb des Klärwerksgeländes besteht absolutes Alkoholverbot. Ein Rauchverbot gilt generell in Gebäuden und entsprechend gekennzeichneten Bereichen. Die Betriebsleitung übt Hausrecht aus, ebenfalls die Bauleitung des AG's. Offensichtlich angetrunkene Personen werden sofort von der Anlage verwiesen.

Sämtliche Arbeiten und Anlieferungen sind innerhalb der üblichen Arbeitszeiten des Kläranlagenbetriebs auszuführen.

Diese sind:

Mo – Do : 07:00 – 16:00 Uhr

Fr : 07:00 – 12:00 Uhr

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

Außerhalb dieser Zeiten ist eine Rufbereitschaft in Notfällen erreichbar. Ausnahmen sind durch den AN zu beantragen und unterliegen der Einzelfallentscheidung des AG's.

6.6 Schadensmeldungen

Schäden an Klärwerkseinrichtungen, die vom AN bzw. dessen Subunternehmern verursacht werden, sind der Betriebs- und Bauleitung des AG's sofort zu melden.

Stellt der AN Schäden an Klärwerkseinrichtungen fest, die er nutzt bzw. an denen er sein Gewerk einbaut, so hat er die festgestellten Schäden, auch wenn sie nicht durch ihn verursacht wurden, ebenfalls sofort bei den vorgenannten Stellen zu melden.

6.7 Unfall und Brandfall

Bei Unfällen mit Personenschäden oder Brandfällen ist neben dem Rettungsdienst (Tel. 112) auch ein Verantwortlicher des AG (ggf. telefonisch) sofort zu unterrichten, damit bei Bedarf die entsprechenden Tore geöffnet, Zufahrten freigemacht und erforderliche betriebstechnische Maßnahmen getroffen werden können.

6.8 Bauaufsicht und Bauleitung

Die örtliche Bauüberwachung wird vom AG bzw. durch ein beauftragtes Planungsbüro durchgeführt. Die Bauleitung obliegt dem Auftragnehmer. Er ist für eine den Gesetzen, Vorschriften und Vertragsbedingungen entsprechende Bauausführung verantwortlich. Prüfungen und Abnahmen sind von ihm ohne besondere Aufforderung zu veranlassen.

Der verantwortliche Bauleiter des AN ist vor Baubeginn dem AG schriftlich zu benennen. Er muss bevollmächtigt sein, Weisungen des AG und seiner Vertreter entgegenzunehmen und ausführen zu lassen, Abrechnungen anzuerkennen sowie für den AN verbindliche Erklärungen abzugeben. Der verantwortliche Bauleiter muss ganztägig auf der Baustelle erreichbar sein. Bei Abwesenheit muss ein qualifizierter Vertreter mit gleichen Vollmachten

auf der Baustelle zur Verfügung stehen. Jeder Wechsel des zuständigen Bauleiters ist dem AG vorher schriftlich mitzuteilen.

Es sind wöchentliche Baubesprechungen / Baustellentermine vorgesehen, an denen der AN teilzunehmen hat.

Neben dem Führen eines Bautagebuches gehören die Erstellung und Fortschreibung von Terminplänen zu den Aufgaben des AN.

6.9 Inbetriebnahme, Probebetrieb, Abnahmen

Die Inbetriebnahme der neuen Anlagenteile ist dem AG rechtzeitig anzu-melden und abzustimmen. Zur Inbetriebnahme hat der AN einen entspre-chenden Inbetriebnahme-Ingenieur bereitzustellen. Die Inbetriebnahme erfolgt grundsätzlich im Beisein eines Vertreters des AG.

Nach der Inbetriebnahme erfolgt ein durch den AN begleiteter Probebe-trieb. Nach dem begleiteten Probebetrieb folgt ein selbstständiger Probebe-trieb durch den AG. Während des selbstständigen Probebetriebes muss der AN über eine Rufbereitschaft erreichbar sein. Bei Störungen ist kurzfris-tig Abhilfe zu schaffen. Während des Probebetriebes dürfen keine Störun-gen auftreten. Bei dem Auftreten von Störungen ist der Probebetrieb zu wiederholen. Erst nach erfolgreichem Probebetrieb erfolgt die Abnahme des Gewerkes. Der Gewährleistungszeitraum beginnt mit der Inbetrieb-nahme der neuen Anlage.

Parallel zu Inbetriebnahme und Probebetrieb führt der AN entsprechende Einweisungen und Schulungen für das Betriebspersonal durch.

7. Angebotsauswertung

In der Angebotsauswertung werden sowohl die Angebotssumme, als auch der angegebene Energieverbrauch berücksichtigt. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird nach den „Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien)“ durchgeführt.

Mit dieser Methode werden alle erforderlichen Kosten durch Multiplikation mit Diskontierungsfaktoren auf einen Betrachtungszeitraum bezogen. Die Summe der einzelnen Barwerte ergibt dann den Projektkostenbarwert.

Die folgenden Parameter werden in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung berücksichtigt:

Betrachtungszeitraum	15 Jahre
Nominalzinssatz	3,0 %
Preissteigerungsrate Energie	4,0 %
Strompreis	0,18 €/kWh

Der mittlere Jahresenergieverbrauch bzw. die Energiekosten werden wie folgt berechnet:

1. Leistungsbedarf der Gebläse P [kW]

Im Leistungsverzeichnis werden die Kupplungsleistungen und die Verluste für Abluftventilator und Riementrieb für die fünf Betriebspunkten abgefragt. Aus diesen Werten wird der mittlere spezifische Verbrauch der Gebläse in kW/(Nm³·h) ermittelt. Jeder Betriebspunkt wird mit 20 % gewichtet. Die weiteren Verluste für Motor, FU, etc. werden für alle Fabrikate als gleich hoch erachtet und daher in dieser Betrachtung vernachlässigt.

2. Mittlerer Luftbedarf $Q_{L,N}$ [Nm³/a]

$$Q_{L,N} = \frac{1.000 \cdot \text{SOTR}}{\text{SSOTR} \cdot h_D \cdot \alpha} \cdot Bh$$

Mit: SOTR = 280 kgO₂/h

**Los 2: Umrüstung der Biologie, Optimierung der Nachklärung,
Ausrüstung der Gebläsestation
– maschinentechnische Ausrüstung
- Lastenheft -**

SSOTR = spez. O₂-Ertrag in g/(Nm³·m_{ET}) (Angabe im LV)

$\alpha = 0,65$

$h_D = 3,80$ m – Einbauhöhe über Beckensohle (Angabe LV)

$Bh = 4.380$ h/a – mittlere Belüftungsdauer pro Jahr

3. Druckverlust Belüftungssystem [Pa]

Die Druckdifferenz für die Drehkolbengebläse wird mit 500 mbar angesetzt. Davon wird der Druckverlust des Belüftungssystems mit 60 mbar angesetzt. Weicht der vom Bieter angegebene Druckverlust des Belüftungssystems (mittlerer Druckverlust über den Zeitraum von 5 Jahren) von diesem Wert ab, wird der unter Punkt 1 berechnete spezifische Verbrauch der Drehkolbengebläse (P) entsprechend angepasst.

4. Stromkosten [€/a]

Anschließend wird die mittlere Kupplungsleistung der Gebläse mit dem mittleren Luftbedarf multipliziert, sodass sich der mittlere jährliche Stromverbrauch des neuen Belüftungssystems ergibt. Mit dem genannten Strompreis von 0,18 €/kWh werden die jährlichen Stromkosten berechnet.

Stromkosten = $P \cdot Q_{L,N} \cdot \text{Strompreis}$ [€/a]