

Baubeschreibung

Inhalt

1	Ausgangsunterlagen	5
2	Planerische Beschreibung	5
3	Örtliche Gegebenheit	6
3.1	Lage und Topographie	6
3.2	Höhenmäßige Einordnung	6
3.3	Nachweis Hochwassersicherheit	7
3.4	Baugrund/Abfalltechnische Belange	7
4	Schutz von Natur und Landschaft	8
5	Notwendigkeit der Baumaßnahme	8
6	Bemessungsgrundlagen	8
6.1	Ermittlung Ausbaugröße KA	8
6.2	Abwasseranfall	8
6.3	Frachten	10
6.4	Anforderungen an die Abwasserreinigung und Schlammbehandlung	11
7	Verfahrenstechnische Kurzbeschreibung	12
7.1	Pumpstation Mühlenstraße mit Doppel-Pumpleitung zur KA	12
7.2	Vorhandene Kläranlage	12
7.3	2. Ausbaustufe	13
8	Beschreibung der technologischen Anlagenteile	15
8.1	Abwasserpumpstation mit Schieberschacht	15
8.1.1	Anforderungen	15
8.1.2	Komponenten	16
8.1.3	Schnittstellen	18
8.1.4	Technische Einschränkungen Schieberschacht	18
8.2	Grobstoffreinigung	18
8.2.1	Anforderungen	18
8.3	Verteilerschacht	18
8.3.1	Anforderungen	18

ZWA Mittleres Erzgebirgsvorland
KA Grünhainichen
Erweiterung Kläranlage auf 1.000 EW

Ausschreibungsunterlage

ZWA-2106

8.3.2	Komponenten	19
8.3.3	Funktion	19
8.3.4	Schnittstellen	19
8.3.5	Technische Einschränkungen	20
8.4	Belebungsbecken	20
8.4.1	Anforderungen	20
8.4.2	Komponenten	21
8.4.3	Funktion	22
8.4.4	Schnittstellen	23
8.4.5	Technische Einschränkungen	24
8.5	Nachklärbecken/Ablauf	25
8.5.1	Anforderungen	25
8.5.2	Komponenten	25
8.5.3	Funktion	26
8.5.4	Schnittstellen	27
8.5.5	Technische Einschränkungen NKB 2	27
8.6	Ablaufmess- und Probenahmeschacht	27
8.7	Schlammumpwerk - Rücklaufschlammförderung	28
8.7.1	Anforderungen	28
8.7.2	Komponenten	28
8.7.3	Funktion	29
8.7.4	Schnittstellen	30
8.7.5	Technische Einschränkungen	30
8.8	Schlammumpwerk – Überschussschlammumpen	31
8.8.1	Anforderungen	31
8.8.2	Komponenten	31
8.8.3	Funktion	32
8.8.4	Schnittstellen	32
8.8.5	Technische Einschränkungen	33
8.9	Schlammstapelbehälter	33
8.9.1	Anforderungen	33
8.9.2	Komponenten	33
8.9.3	Funktion	34
8.9.4	Schnittstellen	34
8.9.5	Technische Einschränkungen	34
8.10	Technikgebäude - Gebläsestation	35
8.10.1	Anforderungen	35
8.10.2	Komponenten	35
8.10.3	Funktion	36
8.10.4	Schnittstellen	37
8.10.5	Technische Einschränkungen	38
8.11	Auslauf in die Flöha	38

ZWA Mittleres Erzgebirgsvorland
KA Grünhainichen
Erweiterung Kläranlage auf 1.000 EW

Ausschreibungsunterlage
ZWA-2106

9	Bautechnische Beschreibung der Anlagenteile	39
9.1	Kombibecken - Belebungs- und Nachklärbecken mit RS-/ÜS-Schacht und Schlammstapelbehälter	39
9.1.1	Belebungsbecken	39
9.1.2	Nachklärbecken	40
9.1.3	RS/ÜS-Schacht	40
9.1.4	Schlammstapelbehälter	40
9.2	Verteilerschacht	41
9.3	Potentialausgleich	41
10	Verbindende Rohrleitungen	41
10.1	Abwasserzuführung	41
10.2	Kläranlagenablauf	42
10.3	Druckleitungen	42
10.4	Kabelverlegung	42
11	Außenanlagen	42
11.1	Verkehrsflächen	42
11.2	Einzäunung	43
12	Havariefallbetrachtung/planmäßige Außerbetriebnahmen von Anlagenteilen	43
12.1	Allgemeines	43
12.2	Zulaufpumpwerk Belebung	43
12.3	mechanische Reinigung	43
12.4	Belebungsbecken	43
12.5	Prozess-Regelung biologische Reinigungsstufe	44
12.6	Nachklärbecken	44
12.7	Rücklaufschlammumpwerk	44
12.8	Überschussschlammumpwerk	45
12.9	Gebläsestation	45
12.10	Schlammstapelbehälter	45
13	Beschreibung der elektrotechnischen Anlagenteile	46
13.1	Energieversorgung/Energiebedarf	46
13.2	Niederspannungsschaltanlagen	46
13.3	Antriebstechnik	47

ZWA Mittleres Erzgebirgsvorland
KA Grünhainichen
Erweiterung Kläranlage auf 1.000 EW

Ausschreibungsunterlage
ZWA-2106

13.4	Objektinstallation	47
13.5	Messtechnik	49
13.6	Automatisierungstechnik	50
13.7	Bedien- und Meldephilosophie	51
13.8	Prozessleitsystem (PLS)	52
13.9	Kommunikationsanschluss	52
13.10	Dokumentation/Anlagenkennzeichnungssystem	52
14	Ausführung der Bauleistungen	53
14.1	Verkehrsführung/Verkehrssicherung	53
14.2	Bauablauf	53
14.3	Wasserhaltung	53
14.4	Stoffe, Bauteile	54
14.5	Ausführungsfristen	54
14.6	Beweissicherung	54
14.7	Vermessungsleistungen	54
14.8	Aufmaßverfahren	55
15	Ausführungsunterlagen	55
15.1	Vom AG zur Verfügung gestellte Unterlagen	55
15.2	Vom AN beizubringende Unterlagen	55

1 Ausgangsunterlagen

- Aufgabenstellung des ZWA Mittleres Erzgebirgsvorland vom 15.02.2021
- Landratsamt Erzgebirgskreis, Standortstellungnahme vom 11.05.2021
- Aktenzeichen 70406-2021-640
- Planungsunterlagen KA Grünhainichen 500 EW
- Bestandslageplan KA - M: 1:100 von 03/2007 (Lagesystem RD 83, Höhensystem HN 76)
- Vorplanung vom April 2023
- Entwurfs- und Genehmigungsplanung zum Vorhaben „KA Grünhainichen – Erweiterung Kläranlage auf 1000 EW erarbeitet durch die Ingenieurbüros Lehmann + Partner und B.O.R.I.S Breitenstein & Müller Baubetreuung GmbH, Juli 2024
- Ingenieurvermessung des Planungsbereiches im aktuellen Lage- und Höhensystem, gemessen im August 2023 durch GeoMess Marienberg mit Lagebezug ETRS 89 und Höhenbezug DHHN 2016
- Wasserrechtliche Genehmigung, Akt.Z.: 7793-2024-640 vom 02.12.2024

2 Planerische Beschreibung

Die Kläranlage Grünhainichen wurde 2007 für einen Anschluss von 500 EW neu errichtet. Es handelt sich dabei um eine Anlage zur Behandlung von kommunalem Abwasser.

Das Einzugsgebiet entwässert in eine Trennkanalisation. In der Mühlenstraße, ca. 15 m oberhalb der die Mühlenstraße überführenden Eisenbahnbrücke, endet der SW-Freigefällekanal mit der Pumpstation Mühlenstraße. Das PW Mühlenstraße ist das Einhebe-Pumpwerk der KA Grünhainichen.

Der tatsächliche Abwasseranschluss ist derzeit deutlich größer als der ursprüngliche Auslegungswert, so dass die vorhandenen Abwasseranlagen teilweise an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen und Erweiterungen der Abwassertransporteinrichtung sowie der Kläranlage erforderlich sind. Die Erweiterung wurde für einen Anschlusswert von 1000 EW ausgelegt.

Die Abwasserpumpstation Mühlenstraße und die Kläranlage sind über zwei ca. 220 m lange Abwasserdruckleitungen da 90 miteinander verbunden. Damit wurde bereits 2006 die hydraulische Voraussetzung für eine Vergrößerung der abzuleitenden Abwassermenge geschaffen. Inhalt der vorliegenden Planung im Bereich Mühlenstraße ist die steuerungstechnische Anpassung des Pumpbetriebes zur Erhöhung der Förderleistung und die damit verbundene Erweiterung der EMSR-Anlage. Darüber hinaus sind Bauleistungen (Armaturenschacht mit MID) erforderlich, die einen variablen Betrieb, d.h. eine automatisierte Beaufschlagung der beiden Druckleitungen ermöglichen.

Beim Bau der Kläranlage wurde bereits eine spätere Anlagenerweiterung berücksichtigt.

Die bestehende mechanische Reinigungsstufe hat eine Reinigungskapazität für einen Anschluss von 1000 EW. In der Gebläsestation wurde bereits der Platzbedarf als auch die spätere rohrentechnische Anbindung eines zusätzlichen Gebläses berücksichtigt.

Die vorhandene biologische Reinigungsstufe wurde für eine BSB₅- Belastung von $B_{d,BSB5} = 30 \text{ kg/d}$ bzw. 500 EW bemessen.

Die vorliegende Planung beinhaltet die Errichtung einer 2. Ausbaustufe der biologischen Reinigung. Als Reinigungsziel gilt dabei die gezielte Stickstoffelimination mit simultaner Schlammstabilisierung.

3 Örtliche Gegebenheit

3.1 Lage und Topographie

Die Gemeinde Grünhainichen umfasst die Ortsteile Borstendorf, Grünhainichen und Waldkirchen. Sie liegt im Erzgebirgskreis etwa 20 km südöstlich von Chemnitz und gehört gemeinsam mit der Gemeinde Börnichen zum Verwaltungsverband „Wildenstein“.

Nachbarorte sind Leubsdorf im Norden, Zschopau und Waldkirchen im Westen sowie Pockau-Lengfeld und Börnichen im Süden.

Die Bestands-Kläranlage Grünhainichen KA_GR_Gr_01 befindet sich im Osten der Ortslage, am Rande der Siedlung bei Haus-Nr. 4 (09579 Grünhainichen) auf dem Flurstück 4/9 der Gemarkung Grünhainichen. Das Flurstück ist Eigentum des ZWA Hainichen. Analog der Bestands-KA ist davon auszugehen, dass durch den Baubereich der verfüllte Mühlgraben weiter verläuft.

Das Kläranlagengrundstück wird im Osten durch die Flöha begrenzt und im Norden, Süden und Westen durch das im Eigentum der Gemeinde Grünhainichen befindliche Flurstück 4/8 umschlossen.

In einem Teilstück des Flurstückes 4/8, einem bis zu 3 m breitem Streifen hinter dem Betriebsgebäude befinden sich die Zuführungsleitungen zur KA, verbindende Leitungen der KA und der Zaun. Für das Flurstück 4/8 besitzt der ZWA eine Grunddienstbarkeit (Leitungs- und Wegerecht).

In ca. 15 bis 20 m Entfernung zur westlichen Grundstücksgrenze der KA verläuft die Bahnstrecke Flöha – Neuhausen.

Die nächst gelegene Wohnbebauung befindet sich in südwestlicher Richtung (Flurstück 267). Der Abstand beträgt ca. 45 m.

Die Ableitung der in der Kläranlage gereinigten Abwässer erfolgt über die Gewässereinleitstelle GE_GR-Gr_01 direkt in die Flöha.

3.2 Höhenmäßige Einordnung

Die vorhandenen Geländehöhen im Bereich der Bestands-KA liegen im 0,1 m Bereich um 338,6 m ü. DHHN 2016.

Das Abwasser wird über zwei ca. 220 m lange Druckleitungen zur Kläranlage in den Zulauf des Siebrechens gepumpt. Der Siebrechen ist im Betriebsgebäude oberirdisch aufgestellt. Die Sohlhöhe des Rechenablaufes liegt bei ca. 339,0 m.

Nach der mechanischen Reinigungsstufe erfolgt der Abwasserdurchfluss durch die Kläranlage bis in die Flöha im freien Gefälle. Der Auslauf der Einleitstelle liegt mit 336,45 m NHN 5 cm tiefer als die Sohle des Probenahme-Schachtes (336,49 m NHN) und 30 cm tiefer als UK-Kerbe der Messblende (306,75 m NHN).

Die geplante zweite Abwasserstraße wird höhengleich zum vorhandenen Kombibecken eingeordnet (OK der Beckenwände = 339,20 m NHN, Wasserspiegel BB vorh. = 338,35 m DHHN 2016 = Wasserspiegel BB neu).

Im Ergebnis wurde festgestellt, dass die im Baugelände angetroffene Auffüllung und der natürliche Boden nach LAGA - Boden der Einbauklasse Z1.1 - zuzuordnen ist. Die Verfüllung des Mühlgrabens - gemischtes Bau- und Abbruchmaterial - wurde > Deponieklasse 2 eingeordnet.

Für die geplante Kläranlagenerweiterung spielt der 2005 vorgefundene Bauschutt keine Rolle mehr. Dieser wurde im Zuge des Kläranlagenbaus ordnungsgemäß entsorgt. Der weitere Verlauf des verfüllten Mühlgrabens konnte im vorliegenden Baugrundgutachten nicht festgestellt werden. Im Falle des Auffindens muss zur Verfahrensweise gesondert befunden werden.

4 Schutz von Natur und Landschaft

Die Kläranlage befindet sich im Landschaftsschutzgebiet Saidenbachtalsperre und grenzt östlich an ein FFH-Gebiet an.

Gem. § 26 Abs. 2 sind im Landschaftsschutzgebiet alle Handlungen verboten, die den Charakter des Gebietes verändern oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen. Da die Arbeiten zum überwiegenden Teil innerhalb des KA-Grundstückes ausgeführt werden, ist davon auszugehen, dass das geplante Vorhaben weder den Charakter des Gebietes verändert noch dem Schutzzweck entgegensteht.

5 Notwendigkeit der Baumaßnahme

Die Kläranlage Grünhainichen wurde 2007 für 500 EW errichtet. Mit einer derzeitigen Belastung von 774 EW sowie der geplanten Belastung von 936 EW ist die Kläranlage überlastet und muss erweitert werden.

6 Bemessungsgrundlagen

6.1 Ermittlung Ausbaugröße KA

Grundlage ist die Aufgabenstellung des ZWA vom 15.02.2021.

Zusammenfassung:

- vorhandene Anschlüsse:	877	EW
- offene Maßnahmen – ABZ:	34	EW
- offene Maßnahmen – BKZ:	25	EW
	Gesamt:	936 EW
- potentiell mögliche Anschlüsse durch Ablösung von KKA:	46	EW
gewählte Ausbaugröße der KA Grünhainichen:	1000	EW

6.2 Abwasseranfall

• Schmutzwasser

Der mittlere jährliche spezifische Schmutzwasseranfall beträgt 83,6 l/(Exd).

Für die hydraulische Bemessung der Kläranlage wird gemäß DWA-A 222 und DWA-A 226 ein spezifischer Schmutzwasseranfall von 150 l / (E x d) angesetzt.

Für den Spitzenabflussfaktor wird ein Qmax zwischen 8 und 11 gewählt.

• **Fremdwasseranfall**

Für den mittleren Fremdwasserabfluss bei Trockenwetter wird ein Zuschlag von 100 % des mittleren Schmutzwasserabflusses angesetzt.

Der Fremdwasserzufluss bei Regenwetter wird mit 100 % des Schmutzwasserspitzenabflusses berücksichtigt.

Zusammenstellung der Bemessungsdaten

angeschlossene Einwohner	EZ	1000 E
Einwohnergleichwerte aus Gewerbe	EGW _{CSB,120}	E
mittlerer spezifischer Wasserverbrauch	w _{d,aM}	83,6 l/(Exd)
einwohnerspezifischer täglicher Schmutzwasseranfall	w _{S,d}	150 l/(Exd)
Häuslicher Schmutzwasseraufluss im Jahresmittel = EZ x w _{S,d} / 86400	Q _{H,aM}	1,74 l/s
Betrieblicher Schmutzwasseraufluss im Jahresmittel	Q _{G,aM}	l/s
Mittlerer jährlicher Schmutzwasseraufluss = Q _{H,aM} + Q _{G,aM}	Q _{S,aM}	1,74 l/s
Fremdwasserabfluss im Jahresmittel	Q _{F,aM}	1,74 l/s
Täglicher Trockenwetterabfluss im Jahresmittel = Σ(Q _{T,d})/n _T	Q _{T,d,aM}	301 m³/d
Trockenwetterabfluss im Jahresmittel = Q _{T,d,aM} /86,4	Q _{T,aM}	3,48 l/s
Tagesspitzenfaktor - von 8 bis 11	x _{Qmax}	10
Spitzenabfluss bei Trockenwetter = Q _{S,aM} x24/x _{Qmax} + Q _{F,aM}	Q _{T,max}	5,92 l/s
Max. Trockenwetterabfluss als 2-Stunden-Mittel bei reiner Trennkanalisation	Q _{T,2h,max}	5,92 l/s
Vielfaches des Schmutzwasserabfl. zur pauschalen Fremdwasserermittlung als Spitzenwert m = 0,5-1,0	m	1
maximaler Zufluss bei Regenwetter als 1-Stunden-Mittel = (1 + m) x EZx(w _{S,d} /(x _{Qmax} x 3600))	Q _{Tr,h,max}	8,33 l/s

6.3 Frachten

Bei dem anfallenden Abwasser handelt es sich um kommunales Abwasser.

Laut Aufgabenstellung stellen sich die Zu- und Ablaufkonzentrationen der Kläranlage Grünhainichen wie folgt dar:

Tabelle 1: Mittlere Zu- und Ablaufkonzentrationen der Kläranlage Grünhainichen

Parameter	Zulauf (2015 – 2020)	Ablauf (2020')	Anzahl Messwerte Zulauf/Ablauf
T [°C]	12,9 ± 4,6	13,0 ± 4,1	11 / 16
pH – Wert	8,4 ± 0,1	6,7 ± 0,2	11 / 16
CSB [mg/L]	1023 ± 938	52 ± 14	11 / 16
BSB ₅ [mg/L]	470 ± 543	8 ± 2	11 / 14
NH ₄ -N [mg/L]	72 ± 17	3,3 ± 2,7	11 / 14
NO ₂ -N [mg/L]	n. g.	0,5 ± 0,2	0 / 14
NO ₃ -N [mg/L]	n. g.	10,4 ± 4,2	0 / 14
N _{anorg} [mg/L]	n. g.	14,2 ± 3,5	0 / 14
N _{ges} [mg/L]	n. g.	n. g.	0 / 0
P _{ges} [mg/L]	14,4 ± 5,8	7,4 ± 1,7	11 / 16

Stickstoff wurde im Zulauf nur als NH₄-N analysiert.

Ausgehend von einem durchschnittlichen NH₄/TKN-Verhältnis von 0,74 ergibt sich für Grünhainichen eine mittlere TKN-Konzentration im Zulauf von $TKN = 72 \text{ mg/l} / 0,74 = 97,3 \text{ mg/l}$.

In der nachfolgenden Tabelle sind die mittleren Zulauffrachten sowie die sich daraus ergebenden Einwohnerwerte dargestellt.

Die mittlere Zulaufmenge ergibt sich aus den derzeit angeschlossenen Einwohnern, dem mittleren spezifischen Schmutzwasseranfall sowie dem mittleren Fremdwasserzufluss (100% Qs).

$$Q_{T,d,aM} = 774 \text{ E} \times 83,6 \text{ l/(Exd)} \times 2/1000 = 129,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

Die Einwohnerwerte errechnen sich aus den einwohnerspezifischen Frachten für kommunales Abwasser.

	CSB	BSB	TKN	Pges
C_{xxx} mg/l	1023	470	97,3	14,4
B_{d,xxx} kg/d	132,4	60,8	12,6	1,9
E	1103	1013	1145	1055

Die aus den mittleren Frachten errechneten Einwohnerwerte sind ca. 30 bis 40 % höher als der tatsächliche Anschlusswert. Dies könnte zum einen auf einen niedrigeren Fremdwasseranteil als angenommen hindeuten. Zum anderen werden die Analysen aus qualifizierten Stichproben gewonnen. Somit sind höhere Konzentrationen als das Tagesmittel zum Zeitpunkt der Probenahme möglich.

Nährstoffverhältnisse im Vergleich mit ATV

CSB: TKN = 100 : 9,5 → lt. ATV CSB : TKN = 100 : 9,2

CSB: P_{ges} = 100 : 1,4 → lt. ATV CSB : P_{ges} = 100 : 1,5

Die Verhältnisse von Stickstoff bzw. Phosphor zu Kohlenstoff (CSB) entsprechen denen von kommunalen Abwässern. Für die Abwasserfrachten werden die spezifischen Frachten nach ATV-DVWK-A 198 herangezogen.

Spezifische Frachten

BSB₅ 60 g/(Exd)

CSB 120 g/(Exd)

TS 70 g/(Exd)

TKN 11 g/(Exd)

P 1,8 g/(Exd)

Es ergeben sich folgende Tagesfrachten, die an 85 % der Tage unterschritten werden.

Anschlusswert	BSB ₅ kg/d	CSB kg/d	TS ₀ kg/d	TKN kg/d	P kg/d
1000 EW	60	120	70	11	1,8

→ Die Kläranlage ist mit einer BSB₅-Belastung (roh) von 60 kg/d der Größenklasse 2 zugeordnet.

Da die Planung eine Nassschlammabfuhr vorsieht, wird kein Zuschlag für eine Rückbelastung aus der Schlammbehandlung berücksichtigt.

6.4 Anforderungen an die Abwasserreinigung und Schlammbehandlung

gemäß AbwV Anhang 1:

CSB: 110 mg/L

BSB₅: 25 mg/L

Zur Generierung von Fördergeldern soll die Anlage erhöhten Anforderungen genügen, so dass darüber hinaus der Überwachungswert hinsichtlich Ammoniums beantragt wird:

NH₄-N: 10 mg/L

Die Bemessung des Belebungsbeckens und der Nachklärung erfolgt mit dem Programm Belebungs-EXPERT nach dem Arbeitsblatt DWA-A131.

7 Verfahrenstechnische Kurzbeschreibung

7.1 Pumpstation Mühlenstraße mit Doppel-Pumpleitung zur KA

Das zur Kläranlage gehörende Einhebeumpwerk befindet sich in etwa 220 m Entfernung zur Kläranlage, oberhalb des Mühlenplatzes auf Höhe des Wohnhauses Mühlenstraße 29.

Die Pumpstation wurde als Doppelpumpanlage mit vorgeschaltetem Stauraum errichtet. Der Stauraum, eine ca. 23 m lange PP-Leitung DN 500, ist in der Lage, ca. 5 m³ Notstauvolumen sicher zu stellen.

Für die geplante Kläranlagenerweiterung wurde bereits 2006 zwischen der Pumpstation und dem Rechenraum im Betriebsgebäude eine zweite Abwasserdruckleitung DN 80 verlegt. Im Rechenraum sind beide Leitungen auf den Rechen-Zulauf aufgebunden.

Die Pumpen fördern im Wechsel auf die jeweils zugeordnete Druckleitung. Es ist immer nur eine Pumpe in Betrieb.

Zukünftig soll die Abwassermenge zur Kläranlage auf 8,33 l/s erhöht werden. Hierfür muss der Betrieb über beide Druckleitungen parallel erfolgen. D.h., die Pumpen fördern im Grundlast-/Spitzenlastbetrieb. Diese Variante erfordert eine Anpassung der vorhandenen Pumpensteuerung. Es ist der gestaffelte Betrieb als Grundlast- und Spitzenlastförderung einzustellen. Dabei darf die **maximale Fördermenge zur Kläranlage von 30 m³/h nicht überschritten werden**. Dies wird über die Nachrüstung von Frequenzumformern für beide Pumpen gesichert.

Da der vorhandene Schaltschrank starke witterungsbedingte Alterungserscheinungen aufweist, ist dieser in diesem Zusammenhang mit der Schaltanlage zu erneuern.

Nachteilig ist, dass bei der geplanten Betriebsweise keine 100 % Störfallreserve zur Verfügung steht. Aus diesem Grund sieht die Planung die Errichtung eines dem Pumpwerk nachgeschalteten Schieberschachtes vor. In diesem Schacht wird eine Verbindungsleitung zwischen den beiden Druckleitungen mit einem Elektroschieber installiert. Bei Ausfall einer Pumpe öffnet der Verbindungsschieber und die Förderung erfolgt mit der verbliebenen Pumpe auf beide Leitungen.

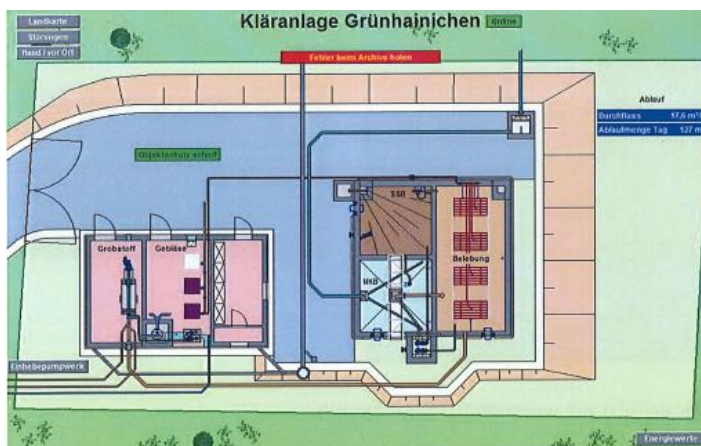
7.2 Vorhandene Kläranlage

Die KA besteht im Wesentlichen aus nachfolgenden Anlagenteilen:

- Mechanische Vorreinigung
- Kombibecken (Belebung, Nachklärung, Schlamm-speicher)
- Ablauf- und Mengenmessschacht

Zur mechanischen Vorreinigung wird das Wasser vom Abwasserpumpwerk in eine Siebanlage der Firma Huber, Typ Ro2 gepumpt. Nach Durchlaufen der Siebanlage und Abtrennung des Rechengutes aus dem Abwasserstrom wird das Abwasser dem Kombibecken zugeführt. Dieses Becken beinhaltet das Belebungsbecken, die Nachklärung und den Schlamm-speicher. Das Belebungsbecken nimmt ca. 50 % der Gesamtbeckenfläche ein, Nachklärung und Schlamm-speicher jeweils ca. 25 %.

Die Steuerung der Kläranlage mit PC und kleinem Laborteil sowie der Zugang zur Sanitäreinrichtung sind in einem separaten Raum des Betriebsgebäudes untergebracht. Der Stellplatz für einen weiteren Steuerschrank ist, abhängig von dessen Größe, gegeben.



1. Die Oberfläche des Nachklärbeckens wird soweit vergrößert, dass das Reinigungsziel der Nitrifikation mit Denitrifikation und simultane Schlammstabilisierung erreicht wird.
→ Das erforderliche Schlammalter beträgt 25 Tage.
2. Die Auslegung der ersten Ausbaustufe erfolgte für einen spezifischen Schmutzwasseranfall von $w_{s,d} = 144 \text{ l/(Exd)}$. Um die größeren Schwankungen in kleinen Einzugsgebieten zu berücksichtigen, sollen lt. DWA-A 226 mindestens 150 l/(Exd) angesetzt werden. Damit vergrößert sich der maximale Zufluss bei Regenwetter von $Q_{Tr,h,max} = 28,8 \text{ m}^3/\text{h}$ auf $30 \text{ m}^3/\text{h}$.
3. Das Belebungsbeckenvolumen der ersten und zweiten Ausbaustufe wird gleich groß gewählt. Bei einer gleichmäßigen Verteilung auf beide Straßen werden so gleiche Raumbelastungen und damit gleiche Reinigungsleistungen gewährleistet.

Die gezielte Nitrifikation/Denitrifikation gilt auch bei kleinen Anlagen als das bevorzugte Verfahren. Die Denitrifikation hebt die Säurekapazität und führt damit zu einer Verbesserung der Schlammabsetzeigenschaften und zur pH-Wertanhebung. Die Reinigungsleistung wird verbessert. Durch die Denitrifikation ergibt sich ein Sauerstoffgewinn und damit eine Verringerung des erforderlichen Luftbedarfs.

Für die Schlammbehandlung ist die aerobe simultane Schlammstabilisierung aus wirtschaftlicher und technischer Sicht das bevorzugte Verfahren. Das hierfür erforderliche Schlammalter von mindestens 25 Tagen schließt die Nitrifikation/Denitrifikation mit ein.

Damit ist in der 2. Ausbaustufe ein Kombibecken mit folgenden Funktionseinheiten zu errichten.

- Belebungsbecken: $V_{BB} = 136 \text{ m}^3$
- Nachklärbecken: $V_{nutz} = 67 \text{ m}^3$
- Schlamm-speicher: $V_{eff} = 71 \text{ m}^3$
- Rücklaufschlamm-, Überschussschlamm-pumpwerk

Zur gleichmäßigen Beschickung der beiden Ausbaustufen, ist der Bau eines Verteilerbauwerkes erforderlich.

Die Ausrüstung der zweiten Ausbaustufe entspricht im Wesentlichen der ersten AS.

8 Beschreibung der technologischen Anlagenteile

Die erweiterte Kläranlage Grünhainichen wird technologisch in folgende Funktionsgruppen unterteilt:

- Abwasserpumpwerk
- Mechanische Reinigung
- Verteilerschacht
- 2 Kombibecken bestehend aus jeweils einem Belebungsbecken, Nachklärung und Schlammstapelbehälter
- 2 Rücklaufschlamm-/Überschussschlammumpwerke
- Ablaufmess- und Probenahmeschacht
- Gebläsestation

Für die Unterbringung der mechanischen Reinigung, der Gebläse und der E-/MSR-Anlagen wird das vorhandene Betriebsgebäude genutzt.

8.1 Abwasserpumpstation mit Schieberschacht

8.1.1 Anforderungen

Das vorhandene Schmutzwasserpumpwerk PW_GR_Gr_01 ist das Zulaufpumpwerk (Bestand) der Kläranlage Grünhainichen, und fördert das kommunale Abwasser zur mechanischen Reinigungsstufe im Technikgebäude.

Es handelt sich dabei um eine Doppelpumpanlage mit vorgeschaltetem Stauraum. Das Pumpwerk befindet sich in etwa 220 m Entfernung zur Kläranlage oberhalb des Mühlenplatzes auf Höhe des Wohnhauses Mühlenstraße 29.

Zwischen der Pumpstation und dem Rechenraum im Betriebsgebäude wurden zwei Abwasserdruckleitungen DN 80 verlegt. Im Rechenraum sind beide Leitungen auf den Rechen-Zulauf aufgebunden.

Derzeit fördern die Pumpen im Wechsel auf die jeweils zugeordnete Druckleitung. Es ist immer nur eine Pumpe in Betrieb.

Mit der Kläranlagenerweiterung auf 1000 EW wird zukünftig die zu fördernde Abwassermenge zur Kläranlage erhöht. D.h., die Fördermenge erhöht sich auf $Q_{\text{Bem}} = 8,33 \text{ l/s}$. Hierfür muss zukünftig der Betrieb beider Pumpen über beide Druckleitungen parallel erfolgen.

➔ erforderlicher Betriebspunkt jeder Pumpe: $Q_{P1} = Q_{P2} = 4,17 \text{ l/s}$ $H_{\text{man}} = 4,34 \text{ m}$

Im Schadensfall einer Pumpe muss das verbleibende Aggregat die Gesamtförderung übernehmen.

In diesem Fall erfolgt die Abwasserförderung einer Pumpe auf beide Druckleitungen.

➔ erforderlicher Betriebspunkt einer Pumpe: $Q_P = 8,33 \text{ l/s}$ $H_{\text{man}} = 6,1 \text{ m}$

Die Umschaltung auf beide Leitungen muss im Störfall automatisch erfolgen.

Um Ablagerung in den Druckleitungen sowie die hydraulische Überlastung der Kläranlage zu vermeiden, sollen die Pumpen mengengeregt fördern.

ZWA Mittleres Erzgebirgsvorland
KA Grünhainichen
Erweiterung Kläranlage auf 1.000 EW

Ausschreibungsunterlage
ZWA-2106

Für die geplante Anlagenerweiterung ist die Errichtung einer Abwasserpumpstation nachgeschalteten Schieberschachtes erforderlich.

8.1.2 Komponenten

Verbraucher PW: (Bestand)	0401 - Zulaufpumpe 1 (Bestand) Tauchmotorpumpe mit Freistromr. FU ergänzen	P1 = 2,5 kW	
	0402 - Zulaufpumpe 2 (Bestand) Tauchmotorpumpe mit Freistromr. FU ergänzen	P1 = 2,5 kW	
Messstellen PW:	0201 - Füllstandsmessung (Bestand)	hydrostatisch	
Druckleitung PW: (Bestand)	pro Pumpe Edelstahl-DL mit Rückschlagklappe mit Absperrschieber (Zwischenflansch) mit Spülanschluss Storz C	Ca. 2,4 m	88,9 x 2,3 VA 1.4571
	2 Verbindungen zw. DL1 und DL2 mit Absperrschieber		
Druckleitung erd- verlegt: (Bestand)	2 x erdverlegte Druckleitung zur KA	je ca. 222 m	PE100 SDR11 90x8,2
Verbraucher: Schieberschacht neu	0302 - Elektroantrieb für Schieber der Verbindungsleitung DL1/DL2; für Steuerbetrieb	Auma SA07.6	P _N = 0,4 kW
Messstellen: Schieberschacht neu	0202 - Durchflussmessung DL Pumpe 1	MID	DN 80
	0203 - Durchflussmessung DL Pumpe 2	MID	DN 80
Druckleitung Schieberschacht: neu	pro Pumpe Edelstahl-DL mit Molchschleuse DN 80, 2" Spülanschluss mit Kugelhahn, 1" Entleerungsstutzen mit Kugelhahn	Ca. 4,7 m	88,9 x 2,3 VA 1.4571
	1 Verbindungsleitung zw. DL1 und DL2 mit Absperrschieber (Zwischenflansch)	DN 80	

8.1.3 Funktion

Funktionsbeschreibung:

Derzeit fördern die Pumpen füllstandsabhängig zwischen Einschaltwasserpegel und Ausschaltwasserpegel.

Zukünftig werden die Pumpen als Grundlast und Spitzenlastpumpe pegelabhängig betrieben. Beide Pumpen fördern jeweils auf eine separate zugeordnete Druckleitung. Die Verbindungsleitungen zwischen den beiden Druckleitungen sind mittels Absperrschieber geschlossen.

Die Grundlastpumpe schaltet bei Erreichen des Einschaltpegels ein und hält den Soll-Wasserspiegel im Pumpwerk durch Drehzahlanpassung konstant. Die minimale Fördermenge von 3,0 l/s darf dabei nicht unterschritten werden, um eine ausreichende Fließgeschwindigkeit für einen ablagerungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Der Förderstrom wird mittels MID überwacht.

Bei Erreichen des Ausschaltpegels schaltet die Pumpe ab und die andere Pumpe wird zur Grundlastpumpe.

Steigt der Wasserspiegel im Pumpwerk über einen voreingestellten Wert, schaltet die 2. Pumpe als Spitzenlastpumpe zu. Grund- und Spitzenlastpumpe fördern mit gleicher Drehzahl und halten dabei den SOLL-Wasserspiegel im Pumpwerk durch Drehzahlanpassung konstant. Damit die Kläranlage hydraulisch nicht überlastet wird, darf die gesamte Fördermenge beider Pumpen 8,3 l/s nicht überschreiten. Der Förderstrom wird mittels MID überwacht.

Im Störfall einer Pumpe öffnet der E-Schieber der Verbindungsleitung im Schieberschacht. Dadurch fördert die intakte Pumpe das Abwasser über beide Druckleitungen zur Kläranlage.

Die Durchflussüberwachung $3,0 \text{ l/s} < Q_{\text{Soll}} \leq 8,3 \text{ l/s}$ und Begrenzung der maximalen Fördermenge bleibt auch in diesem Fall aktiv.

Betrieb: Hand- und Automatikbetrieb

Automatikbetrieb: Im Automatikbetrieb ist ein pegelgesteuerter Betrieb mit Drehzahlregelung vorgesehen. Dabei sind folgende Sollwerte auszuwerten:

- Füllstand Grundlastpumpe EIN/AUS
- Füllstand Spitzenlastpumpe EIN/AUS
- Füllstand Grundlastpumpe Sollwert
- Füllstand Spitzenlastpumpe Sollwert
- Wasserpegel Trockenlaufschutz
- Durchfluss MAX
- Durchfluss MIN
- Laufzeit Grundlastpumpe für Zwangswechsel

Bedienung: Bedienung Schaltschrank mit H-0-A Umschalter.

8.1.3 Schnittstellen

Abwasser:	Zulaufkanal zur Pumpstation PE DN 500 2 Druckleitungen zur Kläranlage PE100 SDR11 90x8,2 Kommunales Abwasser aus einer Trennkanalisation
Wasserspiegel	im Pumpwerk: $H_{\min} = 338,62 \text{ m NHN}$ $H_{\max} = 340,14 \text{ m NHN}$ Rohrachse Auslauf: RA = 339,63 m NHN
EMSR:	Niederspannungsschaltanlage, FU's, Steuerung usw. im neu zu errichtenden EMSR-Freiluftschrank

8.1.4 Technische Einschränkungen Schieberschacht

Einbaubedingungen:	Schachtbauwerk lichte Innenabmessungen L x B x H = 1,5 x 1,7 x 2,0m,
Schachtsohle:	338,30 m NHN
Rohrachsen DL:	339,20 m NHN
Deckelhöhe:	340,90 m NHN
Wartung/Montage:	Schachteinstieg DN 800
Explosionsgefährdung:	Innerhalb des Schieberschachtes ist nicht mit dem Auftreten einer gefährlichen, explosiven Atmosphäre zu rechnen.

8.2 Grobstoffreinigung

8.2.1 Anforderungen

Für die mechanische Abwasserreinigung, das heißt, die Abscheidung von Schwimm- und Schwebstoffen, ist eine Siebanlage der Firma Huber, Typ Ro2 in oberirdischer Behälterausführung vorhanden. Diese besteht aus dem Zulaufbehälter mit Siebtrommel, Rechenguttransportschnecke, Rechengutwäsche und Kompaktierung.

Die hydraulische Durchsatzleistung des Rechens liegt zwischen 25 und 35 l/s und ist damit für die Erweiterung ausreichend dimensioniert.

8.3 Verteilerschacht

8.3.1 Anforderungen

Mit Errichtung der zweiten Ausbaustufe muss eine Verteilung des Abwasserstromes erfolgen. Hierfür sind ein Verteilerschacht zu errichten und der derzeit zum BB1 führende Zulaufkanal an diesen neu anzuschließen. Hier erfolgt die Zulaufmessung von pH-Wert und Abwassertemperatur.

8.3.2 Komponenten

Einlaufschacht:	Edelstahlrohrleitung DN 250 nach oben und unten offen	273x3,0 L = 3,4 m	VA 1.4571
Armaturen:	Teleskopschieber Zulauf BB1 und BB2 Verstellbereich = 500 mm	DN 200	VA 1.4571
Leitungen:	Zuleitung mit Anschlussstutzen für Zulauf- messung	4,1 m	168,3 x 2,6 VA 1.4571
	2 x Rücklaufschlammdruckleitungen	2x ca. 2,6 m	88,9 x 2,3 VA 1.4571
	2 x Ablaufleitung		168,3 x 2,6 VA 1.4571
Messungen:	pH-Wert, Abwassertemperatur	Einhänge- sonde	

8.3.3 Funktion

Funktionsbeschreibung:

Im Verteilerbauwerk ist ein Einlaufschacht zu montieren, in dem die Abwasserzuleitung und die Rücklaufschlammdruckleitungen münden. Hier erfolgt die Vermischung der Stoffströme.

Für die gleichmäßige Verteilung des Abwasser-Rücklaufschlammgemisches werden zwei Teleskopschieber montiert. Die Schieber ermöglichen eine sehr genaue Einstellung der Überfallkanten.

Im Bedarfsfall können Belebungsbecken und Zulaufverteilerschacht mittels dieser Schieber hydraulisch getrennt werden.

Der Abwasserstrom wird durch das Einlaufrohr zur Schachtsohle gezwungen. Hierdurch werden die Überfallkanten der Teleskopschieber vertikal angeströmt, wodurch eine gleichmäßige Aufteilung des Abwasser-/Rücklaufschlammstromes auf die beiden Straßen der Biostufe gewährleistet wird.

Bei dem Verteilerschacht handelt es sich um ein Rechteckbauwerk mit den lichten Abmessungen: L x B x H = 1,0 x 2,0 x 4,45 m.

8.3.4 Schnittstellen

Zulauf	mechanisch gereinigtes kommunales Abwasser (Trennkanalisation) Freigefälle-DL PE100 SDR17 160 x 9,5 Rücklaufschlamm über 2 Druckleitungen PE100 SDR17 90 x 5,4 Maximaler Abwasserzufluss: $Q_{zu} = 8,33 \text{ l/s}$ Maximaler Rücklaufschlammzufluss: $Q_{RS} = 1 \times Q_{zu} = 8,33 \text{ l/s}$
--------	---

Ablauf: Ablaufleitung zu Belebungsbecken 1 und 2: PE100 SDR17 160 x 9,5
Wasserspiegel Verteilerschacht wird bestimmt durch die Überfallkanten der Teleskopschieber: $H_{\bar{u}} = 338,50 \text{ m NHN (Ruhe-Wsp)}$

8.3.5 Technische Einschränkungen

Schachtbauwerk: lichte Innenabmessungen $L \times B \times H = 2,0 \times 1,0 \times 4,45 \text{ m}$,
nach oben offenes Stahlbetonbauwerk

Schachtsohle: 335,30 m NHN

Schachtoberkante: 339,75 m NHN ca. 1,0 m über OK Gelände

Explosionsgefährdung: Innerhalb des Schieberschachtes ist nicht mit dem Auftreten einer gefährlichen, explosiven Atmosphäre zu rechnen.

8.4 Belebungsbecken

8.4.1 Anforderungen

Als biologisches Reinigungsverfahren kommt das Belebtschlammverfahren mit simultaner aerober Schlammstabilisierung und intermittierender Nitrifikation/Denitrifikation zur Anwendung.

Das vorhandene Belebungsbecken hat die lichten Abmessungen $L \times B \times WT = 8,5 \times 4,0 \times 4,0 \text{ m}$. Das Belebungsbecken der 2. Ausbaustufe wird baugleich zum vorhandenen Becken ausgeführt. Das gesamte Belebungsbeckenvolumen beträgt 272 m^3 .

Für die Belebung gelten folgende Auslegungswerte:

Zulauf: $B_{d,CSB} = 120 \text{ kg/d}$
 $B_{d,N} = 8,1 \text{ kg/d}$
 $B_{d,P} = 1,8 \text{ kg/d}$
 $B_{d, XTS} = 70 \text{ kg/d}$

Betriebsfall 1 - Normalbetrieb:

Reinigungsziel: CSB-Elimination: 90 %
BSB-Elimination: 98 %
Nitrifikation
Denitrifikation durch intermittierende Denitrifikation
Simultane aerobe Schlammstabilisation

Sauerstoffeintrag: max. SOTR_{erf.} 6,8 kg/h je Becken
mittl. SOTR_{erf.} 5,0 kg/h je Becken

ZWA Mittleres Erzgebirgsvorland
KA Grünhainichen
Erweiterung Kläranlage auf 1.000 EW

Ausschreibungsunterlage
ZWA-2106

Betriebsfall 2:

Bei Ausfall/Außerbetriebnahme eines Belebungsbeckens erfolgen die biologische Grundreinigung sowie die Nitrifikation in einem Becken.

Reinigungsziel: CSB-Elimination: 90 %
BSB-Elimination: 98 %

Nitrifikation

Sauerstoffeintrag: max. SOTR_{erf.} 14,3 kg/h

8.4.2 Komponenten

Bauwerke:	Belebungsbecken 1 (Bestand)	136 m³	
	Belebungsbecken 2. Ausbaustufe	136 m³	
	Schlamm Trockensubstanz	5,0 kg/m³	
	Schlammalter bei 12°C	24,06 d	
	V _D /V _{BB}	0,32	
Einbauteile /Arma- turen	Spindelschieber am Zulauf BB1 und BB 2 Wandmontage	DN 200	VA 1.4571
	Kelchüberlauf am Ablauf BB1 und BB2	DN 250/150	VA 1.4571
	Absperrschieber Ablaufleitung BB 1/ BB 2	DN 150	VA/GGG
	Absperrschieber Verbindungsleitung Ablauf BB1 und BB2, Erdeinbau	DN 150	VA/GGG
Belüftung	4 Plattenbelüfter BB1 (Bestand)	VA TPU	A _{ges} je Becken= 8m²
	4 Plattenbelüfter BB2 neu A _{eff} =2,0 m², SSOTR = 22,5 g O ₂ /(Nm³x m _{ET})	VA TPU	
Messstellen:			
	2202 Sauerstoffmessung BB1 (Bestand)		
	2205 Sauerstoffmessung BB2		
Luftleitung:	Luftverteilungsleitung Belebungsbecken 1 - keine Änderungen	(Bestand)	88,9 x 2,0 VA 1.4301
	Luftverteilungsleitung Belebungsbecken 2 auf Konsolen auf der Beckenkrone	1,8 m	88,9 x 2,3 VA 1.4301

	Luftanschlussleitung an Belüfterplatten mit Kugelhahn BB2	4 x	42,4x2,0 VA / 40 x 2,3 PE
	1 x Druckentlastung mit Kugelhahn und Magnetventil BB2	ca. 5,3 m	42,4x2,0 VA
	Kondensatablass, Tiefpunktentwässerung Lufttransportleitung BB2	ca. 2,1 m	½“ VA
Zulaufleitung	vom Zulaufverteiler bis BB1 Anschluss an vorh. Zulaufleitung außen am Becken	ca. 2,85 m	160 x 9,5 PE SDR 17
	vom Zulaufverteiler bis BB2	ca. 3,6 m	160 x 9,5 PE SDR 17
Ablaufleitung	BB1 von Kelchüberlauf bis Anschluss an vorh. Ablaufleitung	ca. 2,6 m	168,3 x 2,6 VA 1.4571
	BB2 von Kelchüberlauf bis Anschluss an Einlaufschacht NKB2	ca. 11,6 m	168,3 x 2,6 VA 1.4571
	Verbindungsleitung zw. Ablauf BB1/BB2 erdverlegt, mit Korrosionsschutzbinde	Ca. 9,5 m	168,3x2,6

8.4.3 Funktion

Funktionsbeschreibung:

Das Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch wird im Belebungsbecken so lange intensiv belüftet und umgewälzt, bis es biologisch gereinigt in das Nachklärbecken abfließt.

Im Becken wechseln sich die Nitrifikations- und Denitrifikationsphase ab. Der Wechsel erfolgt derzeit nach einem vorgegebenen frei wählbaren Zeitregime. Dieses Steuerungskonzept wird auch auf die zweite AS angewendet.

In der Nitrifikationsphase herrscht im Belebungsbecken aerobes Milieu. Es ist gelöster Sauerstoff sowie mit fortschreitender Nitrifikationsphase auch chemisch gebundener Sauerstoff vorhanden (Nitrat). In der Nitrifikationsphase müssen im Belebungsbecken ständig aerobe Verhältnisse mit einem Sauerstoffgehalt von 0,8 bis 2,0 mg/l herrschen. Die Sauerstoffkonzentration wird für jedes Becken separat durch eine O₂-Messsonde überwacht. Die Gebläse arbeiten mit variabler Drehzahl. Eine Sauerstoffregelung versucht während der Nitrifikationsphase den Sauerstoffgehalt durch Drehzahländerung konstant zu halten.

In der anschließenden Denitrifikationsphase herrscht ein anoxisches Milieu. Es ist kein gelöster, sondern nur chemisch gebundener Sauerstoff (Nitrat) vorhanden. Während der Denitrifikationsphase ist die Belüftung ausgeschaltet.

In den Belebungsbecken ist ein TS-Gehalt von 5,0 kg/m³ einzustellen, um mit der gewählten Beckengröße ein mittleres Schlammalter von 25 Tagen zu erreichen. Die Einstellung des erforderlichen TS-Gehaltes wird durch die Rücklaufschlammführung gesichert.

Der für den Kohlenstoffabbau sowie die Nitrifikation erforderliche Sauerstoffeintrag erfolgt über feinblasige Plattenbelüfter. Beide Belebungsbecken werden über getrennte Lufttransportleitungen mit entsprechend zugeordneten Gebläsen mit Prozessluft versorgt. Die einzelnen Plattenbelüfter können durch Kugelhähne in den einzelnen Luftanschlussleitungen von der Luftzufuhr getrennt werden.

Die erforderliche Turbulenz im Belebungsbecken wird durch das Belüftungssystem sichergestellt. In den Denitrifikationsphasen erfolgt intervallartig die Durchmischung durch Impulsbelüftung.

Das Abwasser-/Belebtschlammgemisch strömt über Kelchüberläufe in die am Ende der Becken angeordneten Ablaufleitungen. Beide Ablaufleitungen sind über eine Leitung miteinander verbunden. Die Ablauf- und Verbindungsleitungen erhalten jeweils einen manuell zu bedienenden Absperrschieber. Durch entsprechende Schieberstellungen sind die Betriebszustände:

- 2 Belebungsbecken + 2 Nachklärbecken
- 2 Belebungsbecken + 1 Nachklärbecken
- 1 Belebungsbecken + 2 Nachklärbecken

möglich.

Betrieb: Hand- und Automatikbetrieb

Automatikbetrieb: siehe Automatikbetrieb Verdichterstation

Bedienung: Bedienung über Vor-Ort-Steuerstellen mit H-0-A Umschalter

8.4.4 Schnittstellen

Zulauf Gemisch aus mechanisch gereinigtem kommunalem Abwasser (Trennkanalisation) und Rücklaufschlamm über Zuleitung PE 160 x 9,5
Trübwasser vom Schlammspeicher über Druckleitung VA 60,3 x 2,0
Schwimmschlamm über Druckleitung PE100 SDR17 63 x 3,8

Maximaler Abwasserzufluss: $Q_{zu} = 8,33 \text{ l/s}$

Maximaler Rücklaufschlammzufluss: $Q_{RS} = 1 \times Q_{zu} = 8,33 \text{ l/s}$

mittlere Abwassertemperatur $T = 15^\circ$,
maximale Abwassertemperatur $T = 20^\circ$

Ablauf: Ablaufleitung zum Nachklärbecken: VA 1.4571 168,3 x 2,6

Wasserspiegel in den Becken wird bestimmt durch die Überfallkante der Kelchüberläufe: $H_{\ddot{u}} = 338,35 \text{ m NHN (Ruhe-Wsp)}$

Lufttransportleitung: Lufttransportleitung zum Belebungsbecken 1 VA 88,9 x 2,0

Lufttransportleitung zum Belebungsbecken 2 VA 88,9 x 2,3

EMSR: Niederspannungstechnik, in der NSHV im Technikgebäude

8.4.5 Technische Einschränkungen

Beckengeometrie: 2 Rechteckbecken LxBxT: 8,5 x 4,0 x 4,85 m

Beckensohle: 334,35 m NHN

Beckenoberkante: 339,20 m NHN

Bedienung: Die Bedienung der Schieber am Ablauf der Belebungsbecken sowie der Belüfterarmaturen erfolgt vom Beckenrand aus.

Sicherheit: Für den Zugang in jedes Becken sowie als Notausstieg sind innen Ausstiegsleitern mit Brüstungsüberstieg zu installieren.

An jedem Einstieg sind Bodenkonsolen für einen Kranausleger System Bornack als Anschlagpunkt für das Höhengsicherungsgerät zu montieren.

Explosionsgef.: Innerhalb der Belebungsbecken ist **nicht** mit dem Auftreten einer gefährlichen, explosiven Atmosphäre zu rechnen.

8.5 Nachklärbecken/Ablauf

8.5.1 Anforderungen

Die Nachklärung dient zur Abtrennung des in der Belebung gebildeten Überschussschlammes.

Belastungsdaten Normalbetrieb

Abwasserzufluss:	$Q_{\max} = 4,17 \text{ l/s}$ je Becken
Rücklaufschlamm:	$RV = 0,66$
Schlammvolumenbeschickung:	$q_{SV} = 339,5 \text{ l/(m}^2\text{xh)}$
Oberflächenbeschickung:	$q_A = 0,679 \text{ m/h}$

Belastungsdaten Havariebetrieb (ein NKB außer Betrieb)

Abwasserzufluss:	$Q_{\max} = 8,33 \text{ l/s}$
Rücklaufschlamm:	$RV = 0,3$
Schlammvolumenbeschickung:	$q_{SV} = 404 \text{ l/(m}^2\text{xh)}$
Oberflächenbeschickung:	$q_A = 1,39 \text{ m/h}$

8.5.2 Komponenten

Bauteile:	Nachklärbecken 1 (Bestand)		
	ohne Änderungen		
	Nachklärbecken 2		
	Ausf. als Rechteck-Trichterbecken		
	Einlaufschacht NKB 2	L x B x H	VA 1.4301
	mit Steckschütz 150 x 250	0,75x0,75x2,9m	
	Ablaufkasten,	L x B x H	VA 1.4301
	mit Wehrüberfallschwelle im Kasten	0,5x0,6x0,75 m	
	Zulaufbereich, B = 0,2 m	L _Ü = 0,5m	
	Ablaufbereich, B = 0,3 m		
Verbraucher:			
	3404 Schwimmschlammpumpe NKB 2,	Q =15 m³/h	H = 2,2 m
	Tauchmotorpumpe 0,8 kW		
	einschl. Hebezeug		
Klarwasserabzug	2 getauchte Klarwasserabzugsrohre	2 x 4,4 m	114,3 x 2,3
NKB 2	mit 10 Ablauflöcher /m, d=0,02m,		VA 1.4571
	Anschluss an den Ablaufkasten		
Zuleitung NKB 2:	von Kelchüberlauf bis Einlaufschacht	ca. 13,4 m	273,1x2,6 /
	NKB		168,3x2,6 VA

ZWA Mittleres Erzgebirgsvorland
KA Grünhainichen
Erweiterung Kläranlage auf 1.000 EW

Ausschreibungsunterlage
ZWA-2106

Klarwasserableitung NKB 2:	vom Ablaufkasten NKB 2 bis Außenkante Nachklärbecken	ca. 3,3 m	139,7 x 2,6 VA 1.4571
Schwimmschlamm-Druckleitung NKB 2:	Schlauchleitung, Druckschlauch	ca. 5,0 m	Gewebe-schlauch PVC, 2"
	Druckleitung bis BB2 mit Absperrkugelhahn	ca. 4,0 m	PE100 SDR17 63 x 3,8
	Druckleitung bis Schlamm Speicher 2 mit Absperrkugelhahn	ca. 3,0 m	PE100 SDR17 63 x 3,8

8.5.3 Funktion

Funktionsbeschreibung:

Das Abwasser-Schlamm-Gemisch wird in der Mitte des Beckens eingeleitet, erfährt im Einlaufschacht die erforderliche Umlenkung und Beruhigung und durchströmt dann vertikal das Rechteckbecken. Dabei setzen sich die Schlammflocken auf der Beckensohle ab. Aufgrund der Trichterneigung von mindestens 60° rutscht der Schlamm ohne Zwangsräumung zum mittig angeordneten Schlammabzug.

Der Klarwasserabzug erfolgt über 2 längs zur Bedienbrücke angeordnete getauchte Klarwasserabzugsrohre. Die Rohrscheitel befinden sich mindestens 0,3 m unter der Wasserspiegellage um Schwimmschlammabzug zu vermeiden.

Das Klarwasser wird in einen Ablaufschacht mit innenliegender Wehrschwelle abgeleitet. Die Höhenlage der Überfallkante bestimmt die Wasserspiegellage im Nachklärbecken.

Für die Beräumung von aufgetriebenem Schwimmschlamm ist an der Bedienbrücke eine Schwimmschlammpumpe mit Schwimmtopf an einem Pumpenträger mit Führungsstange über Führungsrohren montiert. Bei Pumpenstillstand schwimmt die Oberkante des Schwimmtopfes über der Wasseroberfläche. Bei Pumpenanlauf sinkt die Oberkante des Schwimmtopfes 1 bis 2 cm unter der Wasseroberfläche. Die Pumpe befindet sich in einem Schwebezustand und erfährt eine ständige Auf- und Abbewegung, wodurch der Schwimmschlamm zur Pumpe hin abgezogen wird. Der Schwimmschlamm einzugsbereich beträgt ca. 5,0 x 5,0 m. Der Schwimmschlamm kann zum Schlammstapelbehälter bzw. zurück ins Belebungsbecken gefördert werden. Die Förderrichtung ist durch Kugelhähne wählbar.

Der Rücklaufschlamm und Überschussschlamm gelangt aus dem Schlammtrichter über eine Abzugsleitung in das Rücklaufschlamm-/Überschussschlammumpwerk.

Betrieb Schwimmschlammabzugsvorrichtung: Hand- und Automatikbetrieb

Automatikbetrieb: Die Schwimmschlammräumung erfolgt durch einen Pausen-Laufzeitbetrieb der Schwimmschlammpumpe.

Bedienung: Bedienung über Vor-Ort-Steuerstellen mit H-0-A Umschalter.

8.5.4 Schnittstellen

Abwasser:	Abwasser-, Belebtschlammgemisch aus dem Ablauf des Belebungsbeckens TS-Gehalt: bis max. 5,0 kg/m ³ (Auslegungswert 5,0 kg/m ³) pH-Wert: pH-neutralisiert max. Abwassertemperatur T = 20°,
Zulaufleitung:	Zulaufleitung vom Belebungsbecken: Edelstahl 1.4571, 114,3 x 2,3
Ablaufleitung:	Ablaufleitung zum Ablaufmessschacht: PE100 SDR17 140 x 8,3
EMSR:	Die Steuerung der Antriebe erfolgt über die zentrale Steuerung in der NSHV im Technikgebäude.

8.5.5 Technische Einschränkungen NKB 2

Rechteckbecken:	L x B innen: 4,7 m x 4,7 m Beckentiefe: 7,5 m Trichtertiefe: 5,57 m Trichterneigung (Flächen): 68,9 ° Grundfläche Trichterspitze: 0,4x0,4 m Wassertiefe: 6,57 m Außenabmessung Mittelbauwerk: 0,75 x 0,75 m
Beckensohle:	331,70 m NHN
Beckenoberkante:	339,20 m NHN
Bediensteg:	Zur Bedienung des Steckschützes am Einlaufschacht, der Schwimmschlammabzugsvorrichtung sowie ggf. Reinigung der Abzugsrohre ist eine Bedienbrücke erforderlich. Der Bediensteg führt mittig über das NKB mit Auflage auf der Außenwand sowie der Zwischenwand zum Schlamm Speicher. Achslänge der Bedienbrücke = 5,3 m, An die Stahlkonstruktionen des Bediensteges sind die Einbauteile (Einlaufschacht, Klarwasserabzugskasten, Rohrleitungen, etc.) montiert.
Sicherheit:	An der Bedienbrücke ist eine Ausstiegsleiter zu installieren. Die Leiter reicht bis mindestens 1,0 m unter die Wasseroberfläche.
Explosionsgef.:	Im Nachklärbecken ist nicht mit dem Auftreten einer gefährlichen, explosiven Atmosphäre zu rechnen.

8.6 Ablaufmess- und Probenahmeschacht

Die neue Ablaufleitung PE100 SDR17 140x8,3 ist in den vorhandenen Ablaufschacht einzubinden. Dieser hat die lichten Abmessungen 1,1 x 1,1 x 1,98 m.
Im Schacht ist ein Thomson-Wehr aus Edelstahl montiert. Vor dem Wehr erfolgt die Erfassung des Wasserstandes durch eine Ultraschall-Messsonde. Die Ablaufmenge wird anhand der Überfallhöhe errechnet.

8.7 Schlammumpwerk - Rücklaufschlammförderung

8.7.1 Anforderungen

Das vorhandene RS-ÜS-Pumpwerk ist direkt am Nachklärbecken angebaut und hat die lichten Abmessungen L x B x T = 1,3 x 1,2 x 2,97 m. Das Pumpwerk der zweiten Stufe ist baugleich zur ersten AS zu errichten.

Die vorhandene RS-Pumpe fördert den Rücklaufschlamm frequenzgeregelt über eine Edelstahl-Druckleitung 88,9 x 2,3 direkt in das Belebungsbecken mit Auslauf oberhalb des Wasserspiegels. Zukünftig sollen beide RS-Pumpen den Rücklaufschlamm des jeweils zugeordneten Nachklärbeckens in den Verteilerschacht pumpen. Hierfür ist die vorhandene Druckleitung außerhalb des Pumpwerkes zu kappen und zum Verteilerschacht umzuverlegen.

Für den Störfall einer RS-Pumpe muss das verbleibende Aggregat den Rücklaufschlamm beider Straßen fördern. Hierfür ist es erforderlich, dass beide Pumpwerke rohrtechnisch verbunden werden.

Betriebspunkte:	Normalbetrieb zwei Pumpen parallel:	$Q_{RS} = 4,17 \text{ l/s}$	$H = 1,15 \text{ m}$
	Störfall: eine Pumpe solo:	$Q_{RS} = 5,5 \text{ l/s}$	$H = 1,35 \text{ m}$

8.7.2 Komponenten

Verbraucher:

3402	RS-Pumpe NKB 1 (Bestand) Fa. Flygt CP3085 Tauchmotorpumpe, FU-geregelt	$P_N = 2,0 \text{ kW}$
3405	RS-Pumpe NKB 2 Tauchmotorpumpe, FU-geregelt, Ex-Schutz	$P_N = 0,75 \text{ kW}$

Messstellen:

3201	Ablaufmengenmessung (Bestand)
3202	Füllstand Trockenlaufschutz 2

Armaturen PW:	Spindelschieber Schlammabzug NKB 1 (Bestand)	DN 100	VA 1.4571
	Spindelschieber Schlammabzug NKB 2	DN 200	VA 1.4571
	Spindelschieber Verbindungsleitung RS/ÜS-PW 1/2	DN 200	VA 1.4571

Schlammentnahme- leitung:	Schlammabzugsleitung NKB 1 (Bestand) mit Spülanschluss mit Storz C-Kupplung	ca. 6,0 m 2,4 m	114,3 x 2,6 60,3 x 2,0 VA 1.4571
	Schlammabzugsleitung NKB 2 mit Spülanschluss mit Storz C-Kupplung	7,5 m 2,1 m	140 x 8,3 63 x 3,8 PE100 SDR17

ZWA Mittleres Erzgebirgsvorland
KA Grünhainichen
Erweiterung Kläranlage auf 1.000 EW

Ausschreibungsunterlage
ZWA-2106

RS - Druckleitung	DL RS-PW 1 vom Druckstutzen der Pumpe	1,8 m	88,9 x 2,3
	bis 0,5 m ab Außenwand (Bestand)		VA 1.4571
	erdverlegte DL bis Verteilerschacht	3,5 m	90 x 5,4
			PE100 SDR17
	DL RS-PW 2 vom Druckstutzen der Pumpe	1,9 m	88,9 x 2,3
	bis 0,5 m ab Außenwand		VA 1.4571
	erdverlegte DL bis Verteilerschacht	3,5 m	90 x 5,4
			PE100 SDR17
Verbindungsleitung	Verbindungsleitung RS / ÜS – PW 1/2	10,5 m	160 x 9,5 PE100 SDR17
Zubehör:	Pumpenhebezeug je Pumpenkammer, Traglast 150 kg	R=1,2 m	VA

8.7.3 Funktion

Funktionsbeschreibung:

Das Schlammumpwerk ist ein nach oben offenes Stahlbetonbauwerk. Jedes PW ist mit einer RS- und einer ÜS-Pumpe ausgerüstet und jeweils einem Nachklärbecken zugeordnet.

Die beiden Rücklaufschlammumpen sind als Tauchmotorpumpen mit Kupplungsfuß und Führungsrohren installiert.

Der Rücklaufschlamm gelangt über die Schlammabzugsleitung aus dem NKB in die Pumpenkammer. Die Wasserspiegel in der Nachklärung und in der Pumpenkammer kommunizieren miteinander. Beim Einschalten der RS-Pumpe wird der Schlamm aus dem Trichter des Nachklärbeckens hydrostatisch in die Pumpenvorlage gedrückt. Die Förderung mit je einer Pumpe je NKB stellt sicher, dass der Schlammabzug aus beiden Schlammtrichtern gleichmäßig erfolgt. Die Rücklaufschlammförderung erfolgt in das Zulaufverteilerbauwerk des Belebungsbeckens.

Bei Ausfall einer RS-Pumpe ist der Schieber der Verbindungsleitung zwischen den beiden Pumpenkammern zu öffnen. In diesem Fall erfolgt die Rücklaufschlammförderung mit nur einer Pumpe.

Betrieb: Hand- und Automatikbetrieb

Automatikbetrieb: Steuerung nach Durchfluss

Derzeit fördert die vorhandene Pumpe den Rücklaufschlamm frequenzgeregelt direkt in das Belebungsbecken mit Auslauf oberhalb des Wasserspiegels. Dabei wird die Soll-Fördermenge aus dem gleitenden 2 h-Mittelwert der Ablaufmengenmessung multipliziert, mit dem Rücklaufverhältnis gebildet und über einen FU eingestellt. Bei Unterschreitung einer minimalen Frequenz erfolgt die Förderung in einem Pausen-Laufzeit-Betrieb.

2-Pumpenbetrieb (Normalbetrieb)

Zukünftig fördern beide Pumpen parallel. Die Sollfördermenge jeder Pumpe ist $Q_{RS} = Q_{Ab} \times RV / 2$.

Ist der 1-stündige Mittelwert des Abflusses kleiner als Q_{min} , fördern die beiden Pumpen parallel mit den eingestellten Zeiten „Laufzeit RS_{min} “ und „Pausenzeit RS_{min} “.

1-Pumpenbetrieb

Im Einpumpenbetrieb arbeitet die aktive Pumpe auf Basis der eingestellten Sollwerte des Normalbetriebes.

Die Laufzeit „Laufzeit RS_{min} “ verdoppelt sich.

Die Pausenzeiten verringern sich auf „Pausenzeit RS_{min} “ - „Laufzeit RS_{min} “

Bei Störung der Ablaufmessung fördern die Pumpen auf Basis der Sollwerte „Laufzeit RS_{max} “ und „Pausenzeit RS_{max} “.

Bedienung: Bedienung über Vor-Ort-Steuerstellen mit H-0-A Umschalter

8.7.4 Schnittstellen

Rücklaufschlamm: Das Fördermedium ist Belebtschlamm aus der biologischen Reinigungsstufe einer Kläranlage mit Abwasser, die nach dem Prinzip der intermittierenden Nitrifikation/Denitrifikation mit simultaner aerober Schlammstabilisierung arbeitet.

Der TS-Gehalt liegt zwischen 8,5 und 12 kg/m³.

Der Schlamm neigt zu Verstopfungen aufgrund von Fasern, Haaren etc., die nicht durch den Rechen zurückgehalten wurden sowie durch Laub.

Mit abrasiven Stoffen (Sand) ist nicht zu rechnen.

Wasserspiegel: in der Pumpenvorlage: $H_{min} = 338,27$ m NHN bei $Q_{RS} = 4,17$ l/s
 $H_{max} = 338,27$ m NHN (Ruhewasserspiegel)

Rohrachse Auslauf: $H_{max} = 339,09$ m NHN

EMSR: Niederspannungstechnik, in der NSHV im Technikgebäude
Steuerung der Pumpen erfolgt über die zentrale Steuerung.

8.7.5 Technische Einschränkungen

Einbaubedingungen: RS/ÜS - PW 1 / 2: L x B x H innen = 1,40 m x 1,30m x 2,89 m

Sohle des Pumpwerkes: 336,31 m NHN

Bauwerks-OK: 339,20 m NHN

Höhe GOK: 338,75 m NHN

Bedienung: Das Schlammumpwerk erhält eine begehbare Gitterrostabdeckung.

Sicherheit: Für den Zugang in jede Pumpenkammer sind Steigbügelgänge zu installieren.

Auf der Außenwand ist eine Bodenhülse für einen Kranausleger System Bornack als Anschlagpunkt für das Höhengsicherungsgerät zu montieren.

Explosionsgef.: Im Pumpwerk ist bis OK Schachtbauwerk die Ex-Zone II festgelegt.

8.8 Schlamm pumpwerk – Überschussschlamm pumpen

8.8.1 Anforderungen

Je Ausbaustufe ist eine Überschussschlamm pumpen vorgesehen.

Die vorhandene Pumpen fördert den Überschussschlamm über eine Edelstahl-Druckleitung 88,9 x 2,3 in den Schlamm speicher der ersten Ausbaustufe. Zukünftig sollen beide ÜS-Pumpen den Überschussschlamm wahlweise in beide Schlamm speicher pumpen. Hierfür ist in die vorhandene Druckleitung innerhalb des Pumpenschachts 1 ein T-Stück einzubauen und eine zweite Druckleitung anzubinden, die zum Schlamm speicher der 2. Ausbaustufe verlegt wird. Beide Abzweige erhalten einen Absperrschieber.

Analog hierzu erfolgt die ÜS-Druckleitungsverlegung der zweiten Ausbaustufe. Der zu beschickende Schlamm speicher wird durch manuelle Schieberstellung ausgewählt.

Im Auslegungsfall sind täglich 4,5 m³ Überschussschlamm mit 1,26 % TS zu fördern.

Betriebspunkt: $Q_{ÜS} = 4,5 \text{ l/s}$ $H = 1,02 \text{ m}$

8.8.2 Komponenten

Verbraucher:

3403	ÜS-Pumpen NKB 1 (Bestand) Fa. Flygt CP3085 Tauchmotorpumpen, FU-geregelt	$P_N = 2,0 \text{ kW}$
3406	ÜS-Pumpen NKB 2 Tauchmotorpumpen, Ex-Schutz	$P_N = 0,75 \text{ kW}$

Messstellen:

3201	Durchflussmessung KA-Ablauf
4201	Füllstand Schlamm speicher 1
4202	Füllstand Schlamm speicher 2
3201	Füllstand Trockenlaufschutz RS/ÜW PW 2

Schlamm entnahme-
leitungen: siehe Abschnitt Rücklaufschlamm pumpen

ÜS - Druckleitung	DL ÜS-Pumpen 1 bis Schlamm speicher 1 vom Druckstutzen der Pumpen bis Anbin- dung an Bestandsleitung mit Zwischenflanschschieber	1,6 m	88,9 x 2,3 VA 1.4571 GGG / VA
		DN 80	
	DL ÜS-Pumpen 1 bis Schlamm speicher 2 mit Erdeinbauschieber DN 80	9,4 m	88,9 x 2,3 VA 1.4571
		ca. 9,0 m	PE100 SDR17 90 x 5,4

DL ÜS-Pumpe 2 bis Schlamm-speicher 2 vom Druckstutzen der Pumpe mit Zwischenflansch-schieber	8,4 m DN 80	88,9 x 2,3 VA 1.4571 GGG / VA
DL ÜS-Pumpe 2 bis Schlamm-speicher 1 mit Zwischenflansch-schieber DN 80	10 m ca. 8,4 m	88,9 x 2,3 VA 1.4571 PE100 SDR17 90 x 5,4

8.8.3 Funktion

Funktionsbeschreibung:

Das Schlamm-pumpwerk ist ein nach oben offenes Stahlbetonbauwerk. Jedes PW ist mit einer RS- und einer ÜS-Pumpe ausgerüstet und jeweils einem Nachklär-becken zugeordnet.

Die beiden Überschussschlamm-pumpen sind als Tauchmotor-pumpen mit Kupplungs-fuß und Führungs-rohren installiert.

Der Überschussschlamm gelangt über die Schlammabzugs-leitung aus dem NKB in die Pumpen-kammer. Die Wasserspiegel in der Nachklärung und in der Pumpen-kammer kommunizieren miteinander. Beim Einschalten der ÜS-Pumpe wird der Schlamm aus dem Trichter des Nachklär-beckens hydrostatisch in die Pumpenvorlage gedrückt.

Die Förderung der vorhandenen Pumpe erfolgt im Pausen-Laufzeit-Betrieb mit einer Festfrequenz. Der Auslauf erfolgt oberhalb des maximalen Schlamm-spiegels. Die ÜS-Pumpe der 2. Ausbaustufe soll ebenfalls zeitabhängig, jedoch mit 50 Hz ohne FU fördern.

Bei Ausfall einer ÜS-Pumpe wird die gesamte zu fördernde ÜS-Menge durch die 2. Pumpe durch eine Verdopplung der Abzugszeit entnommen.

Betrieb: Hand- und Automatikbetrieb

Automatikbetrieb: Die Überschussschlamm-pumpen starten zu den eingestellten Uhrzeiten "ÜS 1 Start-zeit" bzw. „ÜS 2 Startzeit“ jeweils für die eingestellte "ÜS-Laufzeit".

Die eingestellte "ÜS-Laufzeit" ist unabhängig von Störungen oder Verriegelungen der Pumpe. Die Pumpe läuft dementsprechend nach erneuter Freigabe so lange, bis "ÜS-Laufzeit" erreicht ist.

Bei Unterschreiten von "ÜS-Pumpwerk Trockenlaufschutz" wird die Pumpe verriegelt.

Bei Überschreitung des maximalen Füllstandes im zu befüllenden Schlamm-speicher wird die Förderung der Überschussschlamm-pumpe gestoppt.

Bedienung: Bedienung über Vor-Ort-Steuerstellen mit H-0-A Umschalter.

8.8.4 Schnittstellen

Überschussschlamm: siehe Schnittstellenbeschreibung zur Rücklaufschlammförderung

Wasserspiegel: in der Pumpenvorlage: $H_{\min} = 338,27 \text{ m NHN}$
 $H_{\max} = 338,27 \text{ m NHN (Ruhewasserspiegel)}$

DL-Rohrachse im Schlammspeicher: (freier Auslauf): $H_{RA} = 338,95$ m NHN

EMSR Niederspannungstechnik, in der NSHV im Technikgebäude
Steuerung der Pumpen erfolgt über die zentrale Steuerung

8.8.5 Technische Einschränkungen

Siehe „technische Einschränkungen“ im Abschnitt Schlammumpwerk – Rücklaufschlammförderung.

8.9 Schlammstapelbehälter

8.9.1 Anforderungen

Die Überschussschlammumpen fördern den aus den Nachklärbeckentrichtern abgezogenen Überschussschlamm wahlweise in die Schlammstapelbehälter der beiden Kombibecken.

Die Schlammstapelbehälter dienen zur Speicherung des abgezogenen Überschussschlammes. Der auf der Kläranlage anfallende Schlamm wird als Nassschlamm abgefahren.

Betriebsdaten Schlammstapelreaktor:

- Rohschlammmenge $Q(RS)$: $4,75 \text{ m}^3/\text{d}$
- Rohschlamm TS-Gehalt: ca. $1,26 \text{ \%} = 12,6 \text{ kg TS/m}^3$
- Rohschlamm TS-Fracht: 57 kg TS/d
- Effektives Schlammstapelvolumen: $V(R)$: 144 m^3

8.9.2 Komponenten

Bauteile:	Schlammstapelbehälter 1 (Bestand)		$V_N = 73 \text{ m}^3$
	Schlammstapelbehälter 2		$V_N = 71 \text{ m}^3$
Verbraucher SSB2			
4403	Trübwasserabzugspumpe SSB2		1,3 kW
Messstellen SSB2:			
4102	Schwimmerschalter Trübwasserpumpe	SSB2	
4202	Füllstand Schlammstapel 2		
Zuleitung SSB2:			
	ÜS-Leitungen (Abschnitt 8.8.2)		
	freier Auslauf über max. Schlammstapel und Ableitung über Fallleitung	4,1m	VA 1.4571 168,3 x 2,6
Trübwasserabzug SSB2			
	Trübwasserdruckleitung		
	Druckschlauchleitung zwischen Trübwasserpumpe Festverrohrung bis Mitte BB 2	ca. 3,0 m 3,5 m	PVC DN 50 60,3 x 2, VA 1.4571

Schlammabzug SSB2	Abzugsleitung bis außerhalb Schlamm- speicher mit Kupplung (Perrotkupplung M-Teil),	ca. 5,8 m	VA 1.4571 114,3 x 2,6
----------------------	---	-----------	--------------------------

8.9.3 Funktion

Funktionsbeschreibung:

Der im Belebungsbecken gebildete Überschussschlamm wird in den Schlammstapelbehälter gepumpt. Der Rohschlamm hat einen TS-Gehalt von ca. 0,9 % bis 1,2 %. Im Schlammspeicher erfolgt durch statische Eindickung eine TS-Erhöhung auf 2,0 bis 2,5 % TS.

Die Trübwasserabzugspumpe ist an einem Pumpenträger montiert. Der Pumpenträger wird über ein fest verschraubtes Führungsgestell geführt und mittels Hebezeugs in der Höhe positioniert, sodass das Überstandswasser abgepumpt werden kann.

Betrieb: Hand- und Automatikbetrieb

Automatikbetrieb: Bei Erreichen des maximalen Füllstandes im Schlammspeicher wird die ÜS-Förderung gestoppt.

Die Trübwasserpumpe fördert nach festen Startzeiten für eine vorgewählte Laufzeit, solange der Schwimmerschalter nicht ausgelöst hat.

Bedienung: Bedienung über Vor-Ort-Steuerstellen mit H-0-A Umschalter.

8.9.4 Schnittstellen

Schlamm BB: Belebtschlamm aus der biologischen Reinigungsstufe
Der TS-Gehalt liegt zwischen 8,5 und 12 kg/m³

Wasserspiegel: im Schlammspeicher: $H_{\max} = 338,70$ m NHN

EMSR: Niederspannungstechnik in der NSHV im Technikgebäude

8.9.5 Technische Einschränkungen

Abmessungen Innenabmessungen: $L \times B \times H = 3,5 \times 4,7 \times 4,85$ m
max. Wasserhöhe: $T_w = 4,3$ m
Wandhöhe = Gesamthöhe: $H = 4,85$ m
Stahlbeton
Behältersohle: 334,40/334,45m NHN
Behälter OK: 339,20 m NHN

Wartung/Montage: Der Ein- und Ausbau der Trübwasserpumpe erfolgt über Führungsrohre mit einem Kleinkran.

Explosionsgef.: Bei dem Klärschlamm ist mit dem Auftreten einer gefährlichen, explosiven Atmosphäre zu rechnen.

8.10 Technikgebäude - Gebläsestation

8.10.1 Anforderungen

Die Gebläsestation befindet sich in einem separaten Raum innerhalb des Betriebsgebäudes. Zurzeit sind zwei Drehkolbengebläse, Fabrikat Aerzen Typ GM3S, installiert. Ein Gebläse ist in Betrieb. Das andere Gebläse steht als Reserveaggregat im Stand-By-Modus zur Verfügung.

Zukünftig ist folgende Anlagenkonfiguration vorgesehen:

Jedem Belebungsbecken ist ein Gebläse zugeordnet. Das dritte (mittlere) Aggregat steht als Reserveaggregat für beide Becken zur Verfügung.

Mit der Erweiterung ist ein zusätzliches Gebläse, Fa. Aerzen Typ GM 3S, zu installieren.

Für die Erweiterung ist bereits der Stellplatz für ein drittes Gebläse vorhanden und vorbereitet.

Die biologische Reinigung arbeitet nach dem Prinzip der intermittierenden Nitrifikation / Denitrifikation mit aerober simultaner Schlammstabilisierung. Durch die Gebläse wird die benötigte Prozessluft der Nitrifikationsphase bereitgestellt.

Die vorhandenen Gebläse sowie das neue Gebläse werden über einen FU betrieben.

Durch die Gebläse sind folgende Lastfälle zu gewährleisten:

- Lastfall 1: mittlerer O₂ Bedarf – intermittierende Denitrifikation
Erf. Ansaugvolumenstrom je Gebläse 15° Wassertemp: 60 m³/h
- Lastfall 2: max O₂ Bedarf – intermittierende Denitrifikation
Erf. Ansaugvolumenstrom je Gebläse 20° Wassertemp: 96 m³/h
- Lastfall 3 – nur ein Belebungsbecken in Betrieb mit Nitrifikation
2 Gebläse fördern parallel auf eine Lufttransportleitung
Erf. Ansaugvolumenstrom beider Gebläse zusammen: 132 m³/h

Die Einblastiefe der Luft beträgt 3,95 m. Hinzu kommen ca. 51 mbar Strömungsverluste in den Rohrleitungen und Belüfterplatten. Die Gebläse sind auf eine Druckerhöhung von 525 mbar auszulegen.

Die Gebläse entnehmen die Luft aus dem Innenraum der Gebläsestation. Für die Raumkühlung ist ein Abluftventilator vorhanden.

8.10.2 Komponenten

Verbraucher:

2501	Drehkolbengebläse 1 (Bestand Fa. Aerzen)	GM 3S	4,0 kW (FU)
2502	Drehkolbengebläse 2 (Bestand Fa. Aerzen)	GM 3S	4,0 kW (FU)
2504	Drehkolbengebläse 3		4,0 kW (FU)
2503	Abluftventilator Gebläseraum (Bestand)		0,19 kW

Messstellen:

2201	Temperaturmessung Gebläseraum (Bestand)
2202	O ₂ -Messung Belebungsbecken 1 (Bestand)

	2205	O2-Messung Belebungsbecken 2		
	2206	Temperaturmessung Belebungsbecken 2		
	2207	Druckmessung Luftleitung 2		
Armaturen		Absperrklappe Gebläse 1 (Bestand)	DN 50	
Gebläsestation:		Absperrklappe Gebläse 2 (Bestand)	DN 50	
		Absperrklappe Gebläse 3	DN 50	
		Absperrklappe Trennung Gebläse 2 von Lufttransportleitung 1 (Bestand)	DN 80	
		Absperrklappe Trennung Gebläse 2 von Lufttransportleitung 2	DN 80	
Druckleitung:		Luftverteilung innerhalb der Gebläsestation mit Anschluss an die Lufttransportleitung 1 (Bestand)	7,9 m	88,9 x 2,3 VA 1.4301
		Luftverteilung innerhalb der Gebläsestation mit Anschluss an die Lufttransportleitung 2	2,1 m	88,9 x 2,3 VA 1.4301
		Lufttransportleit. zur Luftverteilung BB 1 (Bestand)	16 m	88,9 x 2,3 VA 1.4301
		Lufttransportleit. zur Luftverteilung BB 2 Bestand	21,5 m	88,9 x 2,3
		neu	3,2 m	VA 1.4301
		50 mm Wärmedämmung mit Aluverblechung der Bestandsleitung und neue Leitung	10 m	
Zubehör		Zulufteinheit mit Kulissenschalldämpfer (Bestand)		
		Ablufteinheit mit Abluftventilator und Kulissenschalldämpfer (Bestand)		

8.10.3 Funktion

Funktionsbeschreibung:

Jedes Belebungsbecken ist mit 4 Plattenbelüfter ausgerüstet. Beide Becken werden über getrennte Lufttransportleitungen mit entsprechend zugeordneten Gebläsen mit Prozessluft versorgt.

In der Gebläsestation werden hierzu 3 Gebläse zum Lufteintrag installiert. 2 Gebläse sind gleichzeitig in Betrieb. Das Dritte Gebläse dient als Stand-by-Aggregat.

Die aktiven Gebläse arbeiten mit variabler Drehzahl.

Das Reservegebläse ist über "Reservegebläse BB" dem entsprechenden Becken zuzuordnen. Die Umschaltung auf „Reservegebläse BB1“ oder „Reservegebläse BB2“ erfolgt manuell. Zur Gewährleistung gleicher Betriebsstunden der Gebläse arbeiten diese in betriebsstundenabhängiger Zwangswechselschaltung.

Im Becken wechseln sich die Nitrifikations- und Denitrifikationsphase permanent ab. Zu- und Abschaltung der aktiven Gebläse erfolgen zeitabhängig sowie in Abhängigkeit des Sauerstoffgehaltes im zugeordneten Belebungsbeckens.

Betrieb: Hand- und Automatikbetrieb

Automatikbetrieb: Im Automatikbetrieb sind folgende Regelungen vorgesehen:

1. Dauer der Nitrifikations-/Denitrifikationsphasen nach Zeitvorgabe

2. Nitrifikationsabschaltung nach O₂-Zehrung

3. Sauerstoffregelung aktiv/deaktiv

Bei deaktivierter Sauerstoffmessung oder deaktivierter Sauerstoffregelung arbeiten die Gebläse in der Nitrifikationsphase im Lauf-/Pausenbetrieb.

Während der Nitrifikationsphase ist eine Sauerstoffregelung aktiv. Die Regelung regelt den Sauerstoffgehalt im Belebungsbecken 1 und 2 auf den vorgewählten Sollwert durch Frequenzumrichtung des jeweils zugeordneten aktiven Gebläses. Wenn im Belebungsbecken der obere Grenzwert des Sauerstoffgehaltes trotz minimaler Gebläsefrequenz überschritten ist, schaltet das Gebläse ab.

Während der Denitrifikationsphase schalten die Gebläse zeitgesteuert kurzzeitig zur Gewährleistung der Durchmischung (siehe Belebungsbecken - Impulsbelüftung) zu.

Dabei sind folgende Sollwerte auszuwerten:

- Dauer Nitrifikation
- Dauer Denitrifikation
- Sollwert Sauerstoffgehalt
- maximaler Sauerstoffgehalt während der Belüftungsphase
- minimaler Sauerstoffgehalt während der Belüftungsphase
- Sauerstoffzehrung bei Grundatmung
- Pausenzeit/Laufzeit in der Nitrifikationsphase
- Pausenzeit/Laufzeit Impulsbelüftung

Die Zuschaltung des Abluftventilators erfolgt temperaturabhängig über ein Raumthermostat.

Bedienung: Bedienung über Vor-Ort-Steuerstellen mit H-0-A Umschalter

8.10.4 Schnittstellen

Ansaugluft Ansaugen der Prozessluft aus dem Innenraum
Maximaler gesamter Ansaugvolumenstrom: $Q_L = 949 \text{ m}^3/\text{h}$

Wasserspiegel max. Wassertiefe: $H_{\max} = 4,0 \text{ m}$

Belüftung: max. Druckverlust der Belüfter: 45 mbar
max. Druckverlust Luftleitungen: 14 mbar (nur 1 Belebungsbecken)

EMSR: Niederspannungstechnik in der NSHV im Technikgebäude
Steuerung der Gebläse erfolgt über die zentrale Steuerung

8.10.5 Technische Einschränkungen

Einbaubedingungen: Einbau in Gebläsestation mit Grundfläche 6,0 x 3,7 m

Aufstellhöhe: 339,01 m NHN

max. Ansaugtemperatur: 35°C

Luftfeuchtigkeit: 65 %

max. Schalldruckpegel je Aggregat mit Haube: $L_p(A) = 64 \text{ dB(A)}$

weitere Einbauten: In der Gebläsestation befinden sich zusätzlich die Brauchwasseranlage als Kompaktanlage sowie eine Fäkalien-Heberanlage. Diese Anlagenteile werden im Zuge der Erweiterung nicht geändert.

8.11 Auslauf in die Flöha

Die Lage des Kläranlagenauslaufes DN 200 in die Flöha bleibt unverändert bestehen.

Bezeichnung	Koordinaten ETRS 89 [x/ y]	Höhe [m DHHN16]	Q _{IST} [L/s]	Q _{SOLL} [L/s]	Flst.-Nr.	Eigentümer
GE_GR_Gr_01	4582206,458/ 5626351,085	336,45	4,0	8,3	415/1	LTV, Land Sachsen

9 Bautechnische Beschreibung der Anlagenteile

9.1 Kombibecken - Belebungs- und Nachklärbecken mit RS-/ÜS-Schacht und Schlammstapelbehälter

Das Kombibecken ist ein Rechteckbecken mit einer äußeren Abmessung von 9,70 m x 9,20 m. Das Becken ist dreigeteilt und besteht aus nachfolgenden Anlagenteilen:

- Belebungsbecken
- Nachklärbecken mit angegliedertem RS-/ÜS-Pumpschacht
- Schlammstapelbehälter

Das Becken wird mit 1,20 m lichtem Abstand, spiegelbildlich zum vorhandenen Kombibecken errichtet.

Das Kombibecken ist in Monolith-Bauweise aus Stahlbeton C30/37 herzustellen.

Entsprechend statischer Bemessung ist die sich über das Belebungsbecken, den Schlamm Speicher und das Nachklärbecken erstreckende Bodenplatte 45 cm stark herzustellen. Die Bodenplatte des tiefer liegenden Schlammtrichters und die aufgehenden Trichterwände sind 35 cm stark.

Die Stärke der Umfassungswände wurde mit 35 cm ermittelt, die der Trennwände und des RS-/ÜS-Schachtes mit 30 cm.

Höhenmäßig wurde das Kombibecken so eingeordnet, dass die Beckenoberkante auf der gleichen Höhe wie das bereits vorhandene Kombibecken liegt. Damit liegt die Beckenoberkante 0,45 bis 0,50 m über der neuen Geländeoberkante. Das Becken erhält zur Absturzsicherung ein umlaufendes 65 cm hohes Edelstahl-Geländer. Das Geländer besteht aus Handlauf und Pfosten.

Die erforderliche Auftriebssicherheit des Kombibeckens wird mit den gewählten Bauteilstärken, dem Bodenplattenüberstand und einer umlaufenden Bauwerksdrainage erreicht. Der Überstand beträgt an zwei sich gegenüber liegenden Seiten 15 cm und den beiden anderen gegenüberliegenden Seiten 60 cm.

9.1.1 Belebungsbecken

Der Beckenteil Belebungsbecken ist ein Rechteckbecken in der lichten Abmessung 8,50 m x 4,0 m. Die lichte Tiefe beträgt 4,85 m. Der Wasserspiegel im Becken liegt auf der Höhe 338,35 m DHHN. Damit beträgt der Freibord 85 cm.

Die Beckensohle besitzt kein Gefälle. Für eine Beckenentleerung ist in die Beckensohle ein Pumpensumpf 50 x 50 cm, 45 cm tief integriert. Der Sumpf befindet sich an der Beckenaußenwand.

Neben dem Pumpensumpf wurde der Beckenzugang angeordnet.

Dieser besteht für den Aufstieg auf die Beckenoberkante aus einem einläufigen Steigeisen, zwei Haltestangen zum Überstieg der Beckenkrone und einer 4,85 m langen Leiter zum Abstieg auf die Beckensohle. Der Überstieg wird zwischen den Haltestangen mit einer Geländertür gesichert.

Analog dem Bestandsbecken wird das Kombibecken umlaufend mit einem 65 cm hohen Edelstahl-Geländer, dass an der Beckenaußenwand zu befestigen ist, gegen Absturz gesichert.

9.1.2 Nachklärbecken

Der Beckenteil Nachklärung ist ein Trichterbecken und besitzt einen quadratischen Grundriss in der lichten Abmessung von 4,7 x 4,7 m. In der Trichterspitze verjüngt sich der Trichter auf 0,40 x 0,40 m. Die lichte Beckentiefe beträgt 7,5 m. Davon entfallen 5,57 m auf den Trichter.

Der Wasserspiegel liegt auf Höhe 338,27 m DHHN. Damit ergibt sich im Nachklärbecken ein 93 cm hoher Freibord.

Zur Herstellung des Trichters wird unter die vom Belebungsbecken und dem SSB durchgehende Bodenplatte ein 2,20 m tiefer Trichter als Rechteck-Pyramidenstumpf hergestellt. Die Öffnung des in der Trichterspitze 0,4 x 0,4 m großen Pyramidenstumpfes wird bis UK Bodenplatte BB/SSB auf 2,42 x 2,42 m vergrößert.

Nach erfolgter Dichtigkeitsprüfung des Nachklärbeckens wird der Trichter bis 1,93 m unter OK Becken durch Einbau von Ortbeton C 30/37 komplettiert. Hier erreicht der Trichter seine maximale Ausdehnung von 4,70 x 4,70 m.

Für die vier Trichterschrägen ergibt sich daraus eine Neigung von 69,1°. Damit wird sichergestellt, dass die Neigung in den Trichterkehlen > 60° ist und somit der Schlamm auch in den Kehlen in die Trichterspitze abrutscht.

9.1.3 RS/ÜS-Schacht

An das Nachklärbecken ist ein 2,90 m tiefer RS-/ÜS-Schacht angegliedert. Die Schachtoberkante liegt auf der gleichen Höhe wie das Nachklärbecken und damit ca. 45 cm über dem Umgebungs Gelände.

Zur Absturzsicherung erhält der Schacht eine GFK -Gitterrostabdeckung. Für Wartungszwecke wird diese zweigeteilt und mit einer Öffnungshilfe ausgestattet. Der Zugang in den Schacht erfolgt mit einer GFK-Schachtleiter. Für den Aufstieg auf den Schacht wird an der Außenwand ein Steigeisen angeordnet.

Zur Absturzsicherung in Richtung Nachklärbecken und Belebungsbecken wird auf der Becken-Außenwand ein 1,1 m hohes Geländer mit Knie- und Fußleiste angebracht. Das Geländer erstreckt sich zwischen dem rechtsseitigen Geländer Bediengang NKB und dem Beckenzugang BB (Länge ca. 4 m).

9.1.4 Schlammstapelbehälter

Der Schlammstapelbehälter hat eine lichte Abmessung von 4,70 m x 3,5 m, die lichte Tiefe beträgt analog zum Belebungsbecken 4,85 m. Bei 50 cm Freibord ergibt sich daraus ein Fassungsvermögen für Schlamm und Trübwasser von 71 m³.

Für die Schlammentnahme wird in der Bodenplatte an der Beckenaußenwand ein Entnahmesumpf 0,50 x 0,50 m - 45 cm tief angeordnet. Auf die Beckensohle wird Gefällebeton mit 2 % Neigung zum Pumpensumpf hin aufgebracht.

An der Behälteraußenseite, direkt gegenüber dem Entnahmesumpf ist der für die Beckenentleerung erforderliche Kleckerschacht zu platzieren. Der Schacht ist als Stahlbeton-Fertigteilschacht in der lichten Abmessung 0,8 x 0,8 m und 1,0 m tief geplant. Da sich der Schacht im bzw. unmittelbar an einem befahrbaren Straßenbereich befindet, ist dieser mit einer befahrbaren Gitterrostabdeckung zu verschließen.

9.2 Verteilerschacht

Der Verteilerschacht ist ein Rechteckschacht, der mittig vor den beiden Kombibecken angeordnet wurde. Der Schacht hat eine lichte Abmessung von 2,00 m x 1,00 m und ist 4,45 m tief. Die Schachtoberkante befindet sich auf der Höhe 339,75. Damit liegt diese 55 cm höher als die Beckenoberkante des Kombibeckens und 1,0 m über OK Gelände.

Damit werden weder ein Geländer noch eine Schachtabdeckung benötigt.

Der Wasserspiegel liegt im Verteilerschacht 1,25 unter OK Schacht.

Der Schacht ist als Stahlbeton-Fertigteilschacht geplant. Da sich der Schachtstandort hinter dem neuen Kombibecken befindet, muss in Abhängigkeit der gewählten Montage-Logistik ein geeigneter Kran bereitgestellt werden.

Der Standsicherheitsnachweis des Schachtes mit Nachweis der Auftriebssicherheit ist durch AN zu erbringen.

9.3 Potentialausgleich

Für den Potentialausgleich wird gemäß DIN 18014 ein Fundamenterder FL30 aus Edelstahl in der Sauberkeitsschicht des Kombibeckens und des Verteilerschachtes verlegt.

Der Fundamenterder ist jeweils mit dem Potentialausgleichssteuerer R 10 des Bauwerkes verbunden. Die Potentialausgleichssteuerer, die auf der Bewehrung der jeweiligen Bodenplatte verlegt werden, sind alle 2 m mit der Bewehrung elektrisch leitend zu verbinden.

Für den Anschluss der Ausrüstung an die Erdung werden an den entsprechenden Stellen des Bauwerkes feste Erdungspunkte, die mit der Bewehrung verbunden sind, vorgesehen.

Der Fundamenterder des Kombibeckens wird mit dem Fundamenterder des Verteilerschachtes verbunden. Die beiden neuen Anlagenteile sind mit der Erdungsanlage der Bestands-KA zu verbinden.

10 Verbindende Rohrleitungen

Für den Betrieb der Bestands-Kläranlage sind eine Freigefälleleitung, Abwasser- und Schlamm-druckleitungen, Luftleitungen sowie Kabelschutzrohre mit dazugehörigen Kabelziehschächten vorhanden und für die Anlagenerweiterung, soweit es 2006 möglich war, vorbereitet. Das neue Becken muss rohrtechnisch angeschlossen werden. Dafür werden geringfügige Eingriffe in die vorhandene Bitumen-Befestigung erforderlich.

10.1 Abwasserzuführung

Das Abwasser fließt der Kläranlage über die in der Mühlenstraße befindliche Pumpstation zu. Die beiden 2006 verlegten Abwasserdruckleitungen DN 80 befinden sich seitdem wechselseitig in Betrieb.

Zukünftig werden beide Leitungen parallel betrieben.

Die vom Rechenraum zum BB1 verlegte Abwasserleitung wird gefasst und ist zum neuen Verteilerschacht zu führen. Vom Verteilerschacht aus wird der Abwasserstrom gleichmäßig auf die zu den beiden Belebungsbecken führenden Zulaufleitungen aufgeteilt.

10.2 Kläranlagenablauf

Das gereinigte Abwasser wird über eine ca. 18 m lange Ablaufleitung (PE 100, 140 x 8,3) vom Nachklärbecken zum vorhandenen Probenahme- und Messschacht verlegt. Die Anbindung an den Schacht erfolgt analog der bereits vorhandenen Anbindung an die Zulaufkammer, sohlgleich in die gegenüberliegende Schachtwand. Über das vorhandene Messwehr (V-Blende) wird das gereinigte Abwasser in die Flöha abgeleitet. Dies geschieht über die bestehende Gewässereinleitstelle GE_GR_Gr_01.

Die Einleitstelle (Steinzeugrohr DN 200) soll unverändert erhalten bleiben. Lediglich die Einleitmenge wird von 4 l/s auf 8,3 l/s erhöht.

Der vorhandene Regenwasserkanal DN 200 mit Auslauf in die Flöha soll ebenfalls unverändert in Betrieb bleiben. Es erfolgen keine zusätzlichen Anschlüsse.

10.3 Druckleitungen

Zwischen dem Zulauf-/Verteilerschacht und den beiden RS-/ÜS-Pumpschächten sind die Rücklauf- und Überschuss-Schlammleitungen neu zu verlegen. Weiterhin werden das RS/ÜS-PW1 und das RS/ÜS-PW2 über eine Leitung DN 150 miteinander verbunden.

Die bis zur alten Baugrenze erdverlegte Luftleitung wird um ca. 2 m bis zum BB2 verlängert und bis auf die Beckenwand verlegt.

10.4 Kabelverlegung

Für die Elt-Versorgung des neuen Kombibeckens werden Kabel-Neuverlegungen erforderlich. Insgesamt sind auf 50 m Länge 2 bis zu 5 Schutzrohre von der Rückseite des Technikgebäudes (Gebläseraum) bis oberhalb des Schlammstapelbehälters 2 zu verlegen. In der neuen Kabeltrasse werden für die Anbindung der einzelnen Anlagenteile zwei Kabelschächte 0,8 m x 0,8 m i. L. benötigt. Von den Schächten bis jeweils an das Bauwerk werden je zwei Leerrohre (Gesamtlänge 12 m) verlegt.

11 Außenanlagen

11.1 Verkehrsflächen

Die Verkehrsflächen werden analog dem Bestand bituminös befestigt. Die Befestigung unterteilt sich in:

- Zufahrtsstraße mit 70 cm Gesamtausbaustärke und
- Gehwegbereich (3 Seiten um das Kombibecken) mit 35 cm Gesamtausbaustärke.

Die bituminöse Befestigung wird durch einen 50 cm breiten Bankettstreifen eingefasst. Die sich zum angrenzenden Gelände ergebenden Dammböschungen werden 1:2 geneigt, mit Mutterboden abgedeckt und mit Rasen begrünt. Für die Rasenansaat ist entsprechend Landschaftspflegerischem Begleitplan die speziell ausgeschriebene Rasensorte zu verwenden - Wildsaatgutmischung Nr. 02 Frischwiese /Fettwiese (Ursprungsgebiet 8 - Erz- und Elbsandsteingebirge).

Das anfallende Oberflächenwasser wird über das Bankett und die belebte Bodenzone auf die angrenzenden Grünflächen und damit der Flöha zugeführt.

11.2 Einzäunung

Der den Baubereich umgebende Zaun einschließlich des 3 m breiten, zweiflügligen Tores zum angrenzenden Gemeindegrundstück ist abzubauen.

Nach Fertigstellung der Anlagenerweiterung ist der Zaun unter Verwendung des abgebauten, wiederverwendbaren Zaunmaterials neu zu versetzen. Ebenso ist der Zugang zum hinterliegenden Gemeindegrundstück mittels des vorhandenen zweiflügligen Tores wieder herzustellen.

Der Zaun muss in südlicher und südwestlicher Richtung an die neuen Anlagenbedingungen angepasst und damit um 2 bis maximal 10 m auf das Brachgrundstück der Gemeinde verschoben werden.

Dafür erforderliche Abstimmungen erfolgen zwischen dem ZWA und der Gemeinde Grünhainichen.

12 Havariefallbetrachtung/planmäßige Außerbetriebnahmen von Anlagenteilen

12.1 Allgemeines

Nachfolgend wird die konzipierte Kläranlage im Hinblick auf die Störfallsicherheit betrachtet. Es werden die Auswirkungen von Ausfällen und Außerbetriebnahmen bestimmter Kläranlagenteile bzw. maschineller und elektrotechnischer Einrichtungen aufgezeigt und die entsprechenden Maßnahmen dargestellt.

12.2 Zulaufpumpwerk Belebung

Störfall 1 – Ausfall einer Pumpe

Die beiden Pumpen fördern jeweils auf die ihnen zugeordnete Druckleitung.

Bei Ausfall einer Pumpe öffnet der Schieber im nachgeschalteten Schieberschacht automatisch, wodurch der Abwasserstrom der verbleibenden aktiven Pumpe auf beide Leitungen aufgeteilt wird. Damit kann der gesamte Abwasseranfall zur Kläranlage gefördert werden.

Bei Ausfall einer Pumpe wird eine Störmeldung generiert.

Die Pumpen sind über den Kupplungsfuß mit der Druckleitung verbunden und können mittels Hebezeug über die Führungsrohre unter Betriebsbedingungen gewechselt werden.

12.3 mechanische Reinigung

Störfall 1 – Ausfall der Siebanlage

Bei Ausfall der Siebanlage verhindert ein integrierter Notumlauf das Überfluten der Anlage.

Die Außerbetriebnahme und Umgehung der Siebanlage ist nicht ohne weiteres möglich. Hierfür ist der Aufbau einer Abwasserhaltungsanlage mit mobiler Pumpe und mobilen Leitungen erforderlich.

12.4 Belebungsbecken

Störung Belüfterplatten

Jede Belüfterplatte ist separat absperribar. Bei einer Störung, zum Beispiel gerissene Membran, kann die Luftzufuhr zu der betroffenen Platte unterbrochen werden.

Es können je Becken zwei Platten außer Betrieb genommen werden, bevor die maximale Luftbeaufschlagung erreicht wird.

Die Belüfterfelder der zweiten Ausbaustufe sind unter Wasser fest installiert; deren Erreichbarkeit bei Ausfall erfordert Außerbetriebnahme und Leerung des betreffenden Beckens.

Außerbetriebnahme eines Belebungsbeckens

Muss ein Belebungsbecken außer Betrieb genommen und entleert werden, ist der Zulaufschieber zu schließen. Das dazugehörige Gebläse ist auszuschalten. Anschließend kann das Becken durch Überpumpen in den Ablaufkelch entleert werden.

Bei Betrieb mit nur einem Belebungsbecken verringert sich das Schlammalter auf 10,8 Tage. D. h., es erfolgt die biologische Grundreinigung mit Nitrifikation und teilweise Denitrifikation.

→ Die Einhaltung der Mindestanforderungen, wenn auch ohne simultane Schlammstabilisierung, ist auf diese Weise möglich (siehe Anlage II).

12.5 Prozess-Regelung biologische Reinigungsstufe

Die Steuerung des biologischen Reinigungsprozesses erfolgt über eine Timer-Steuerung. Der Sauerstoffeintrag wird in der Belüftungsphase von einer entsprechenden Sauerstoffsonde geregelt.

Bei Ausfall der Sauerstoffsonde läuft das Gebläse in der Nitrifikationsphase durch.

12.6 Nachklärbecken

Außerbetriebnahme des Nachklärbeckens

Die Nachklärung ist zweistraßig ausgeführt. Muss ein Nachklärbecken außer Betrieb genommen und entleert werden, ist der Schieber in der Ablaufleitung des Belebungsbeckens zu verschließen und die Verbindungsleitung zwischen Ablauf BB1 und BB2 zu öffnen. Der TS-Gehalt im Belebungsbecken ist auf 2,9 kg/m³ herabzusetzen.

Die Oberflächenbeschickung beträgt bei maximalem Zufluss 1,38 m³/(m² x h) und die Schlammvolumenbeschickung 399 l/(m² x h).

Im System kann ein Schlammalter von 12,8 Tagen realisiert werden. Bei 15°C Wassertemperatur ist bei dieser Betriebsweise biologische Grundreinigung sowie Nitrifikation/Denitrifikation möglich.

→ Die Einhaltung der Mindestanforderungen, wenn auch ohne simultane Schlammstabilisierung, ist auf diese Weise möglich (siehe Abschnitt Berechnungen).

Störung Schwimmschlammpumpe

Die Schwimmschlammpumpe kann mittels Hebezeug zu Reparatur- und Wartungsarbeiten auf die Bedienbrücke gehoben werden.

12.7 Rücklaufschlammumpwerk

Störung einer Rücklaufschlammpumpe

Die Rücklaufschlammumpen sind auf ein Rücklaufverhältnis von 1 bezogen auf den maximalen Zufluss zzgl. einer Förderreserve ausgelegt. Sie fördern im Normalbetrieb mit verringerter Drehzahl zur Einhaltung des erforderlichen Rücklaufschlammvolumenstromes.

Zur Aufrechterhaltung von 5 % TS im Belebungsbecken wird bei einem ISV von 100 ein Rücklaufverhältnis von 0,66 benötigt. Jede der beiden Pumpen ist ausreichend dimensioniert, um die gesamte RS-Förderung beider Ausbaustufen zu gewährleisten. Bei Ausfall einer Pumpe ist der Absperrschieber der Verbindungsleitung zwischen den beiden Pumpenschächten zu öffnen. Die RS-Förderung erfolgt dann mit einer Pumpe.

Die RS-Pumpen sind Tauchmotorpumpen, die über einen Kupplungsfuß mit der Druckleitung verbunden sind. Die Pumpen können unter Betriebsbedingungen mittels Hebezeug über die Führungsrohre für Reparatur- und Wartungszwecke aus- und eingebaut werden.

Störung beider Rücklaufschlammumpen

Es erfolgt ein Einsetzen entsprechender transportabler Tauchpumpen in den Pumpschacht und die Verlegung flexibler Leitung(en) zum Verteilerschacht oder zu den Belebungsbecken.

12.8 Überschussschlammumpwerk

Störung einer Überschussschlammpumpe

Mit der zweiten Ausbaustufe sind zwei ÜS-Pumpen vorhanden. Für die Überschussschlammförderung steht damit eine 100 %-Störfallreserve zur Verfügung.

Die ÜS-Pumpen sind Tauchmotorpumpen, die über einen Kupplungsfuß mit der Druckleitung verbunden sind. Die Pumpen können unter Betriebsbedingungen mittels Hebezeug über die Führungsrohre für Reparatur- und Wartungszwecke aus- und eingebaut werden.

Störung beider Überschussschlammumpen

Es erfolgt ein Einsetzen entsprechender transportabler Tauchpumpen in den Pumpschacht und die Verlegung flexibler Leitung(en) zum Schlammstapelbehälter.

12.9 Gebläsestation

Da die biologische Reinigung entscheidend von der Belüftung abhängt, ist für jedes Belebungsbecken je ein Gebläse vorgesehen, wobei ein drittes Gebläse als Reserveaggregat vorhanden ist und manuell wahlweise zugeschaltet werden kann. Bei Ausfall eines Gebläses steht somit immer noch die volle Bemessungsluftmenge zur Verfügung.

12.10 Schlammstapelbehälter

Störfall 1 – Ausfall der Trübwasserabzugspumpe

Bei Ausfall einer Trübwasserabzugspumpe wird der Schlammstapel als Durchlaufeindicker gefahren. In diesem Fall erfolgt die Trübwasserentnahme durch Verdrängung. Die Pumpe ist an einen Pumpenschlitten montiert und über eine flexible Schlauchleitung mit der festinstallierten Trübwasserabzugsleitung verbunden. Mittels Hebezeug kann die Pumpe somit zu Wartungs- und Reparaturzwecken auch bei gefülltem Speicher aus dem Silo gehoben werden.

13 Beschreibung der elektrotechnischen Anlagenteile

13.1 Energieversorgung/Energiebedarf

Für die bestehende Kläranlage Grünhainichen einschließlich dem zugehörigen Zulaufpumpwerk in der Mühlenstraße existiert ein Energieanschluss. Die derzeitige Netzanschlusskapazität ist voraussichtlich mit 24 kVA (Nennstromstärke Hauptsicherungsautomat 35 A) vereinbart. Der MAX-Wert des Strom-Mittelwertes wurde mit rund 25 A (MAX/MAX rund 51 A) vor Ort am Universal-Netzmesgerät abgelesen.

Für die Erweiterung der Kläranlage ist aus der beigefügten „Anlage V.4 – Verbraucherliste“ eine voraussichtliche Erhöhung des maximal gleichzeitig genutzten Leistungsbedarfes von mind. 10 kVA geplant. Das heißt, der Bauherr hat die entsprechend zusätzlich benötigten Leistungsanteile beim Netzbetreiber MITNETZ auf mind. 34 kVA (50 A, besser 63 A) zu beantragen.

Die Möglichkeit zum Anschluss einer mobilen Netzersatzanlage des Betreibers gilt auch für die Erweiterung der Kläranlage, um bei Ausfall des Energieversorgungsnetzes die Abwasserüberleitung und dessen Reinigung weiter gewährleisten zu können.

13.2 Niederspannungsschaltanlagen

Die Niederspannungsschaltanlage (NSV1) der KA Grünhainichen wird im E/MSR-Raum für die Erweiterung um ein Feld 4 ergänzt. Dessen Aufstellung erfolgt als Anreihung zum Bestand auf dem vorhandenen Kabelkanal.

Das Feld 4 wird analog Bestand in Schrankbauweise mit Festeinbau der Technik auf Montageplatte errichtet. Es besteht aus einem Profilstahl-Grundgestell, beplankt mit pulverbeschichtetem Stahlblech einschließlich Schaltschranksockel. Die Kabeleinführungen erfolgen von unten über den Kabelkanal. Die Abwärme wird über ein Lüftungssystem (Thermostat, Lüfter) im Schaltschrank in den Niederspannungsraum abgegeben. Von dort erfolgt deren Abfuhr über ein Raumlüftungssystem ins Freie.

Die geplante Erweiterung der Niederspannungsverteilung ist aus der „Anlage V.2 Aufstellungsplan EMSR-Raum“ ersichtlich.

Die mechanische Ausführung des Schaltschranks wird wie folgt geplant:

- Stahlblechgehäuse als Standschrank, Farbe RAL 7035 (Standard),
- Schutzart IP 54 bei geschlossenen Türen,
- Schrankinnenbeleuchtung mit Türkontakt, Schalter und Servicesteckdose,
- Schaltplantasche aus Metall an der Türinnenseite,
- Fronttüren mit Stangen-/Drehriegelverschluss und Schwenkgriff mit Halbprofilzylinder,
- Kabelabfangschiene,
- Abdichtung der Kabeleinführungen mit Moosgummistreifen und
- Schrankverdrahtung im Installationskanal.

Die elektrische Ausstattung des Schaltschranks wird wie folgt vorgesehen:

Feld 4 (NSV1)

- Einspeisung 400 VAC,
- Einspeisung 230 VAC USV-Spannung,

- Schaltschrankbeleuchtung mit Servicesteckdose,
- Leistungsabgänge siehe Verbraucherliste,
- Not-Halt-Schleife für technologische Einheiten der Maschinentechnik,
- Steuerspannungsversorgung 24 VDC,
- Automatisierungsgerät SPS S7-1512,
- Netzwerktechnik (siehe Anlagenkonfigurator) und
- Messtechnik (siehe Messstellenliste).

Für die Maschinentechnik vor Ort werden Ortssteuerstellen mit Wetterschutzdach ausgeführt.

Die Niederspannungsschaltanlage des Zulaufpumpwerkes Mühlenstraße in ca. 260 m Entfernung zur KA Grünhainichen wird komplett neu als Freiluftschrank aus glasfaserverstärkten Polyester-Formteilen mit PU-Schaumkern ausgeführt. Dessen Aufstellung erfolgt auf Fundamentplatte mit erd-eingebautem Sockel am Standort des bisherigen Freiluftschrankes.

Für die Ausführungszeit der De-/Montage Freiluftschrank ist eine temporäre Steuerung für das Abwasserpumpwerk vorzuhalten. Auslöser für den kompletten Neubau des Freiluftschrankes ist der mit der Altanlage nicht mögliche drehzahlvariable Betrieb der Abwasserpumpen sowie die geplante Erweiterung um einen Schieberschacht mit einer elektrischen Absperrarmatur und pro Pumpendruckleitung einer Fördermengenmessung.

Für die Frequenzumrichter der Zulaufpumpen und des Drehkolbengebläses erfolgt die steuerungstechnische Kopplung mit dem Automatisierungsgerät galvanisch über Klemmleiste und die informationstechnische Kopplung über PROFINET-Schnittstelle.

13.3 Antriebstechnik

Alle derzeit geplanten Antriebe sind aus der „Anlage V.4 – Verbraucherliste“ ersichtlich. Steuerung und Überwachung erfolgen im Automatikbetrieb über die speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) der Kläranlage und des Zulaufpumpwerkes. Die Steuerspannung für die starkstromseitige Ansteuerung beträgt 24 VDC, wie auch die Koppelebene zur SPS.

Bei Inbetriebnahme oder Wiederinbetriebnahme der Kläranlage werden die Antriebe zeitverzögert zugeschaltet. Für alle wesentlichen Pumpen und Gebläse werden die Betriebsstunden softwareseitig mit der Prozessleittechnik gezählt.

Die Bedienung der Antriebe erfolgt analog Bestand in mehreren Bedienungsebenen und wird nachstehend im Kapitel Bedien- und Meldephilosophie beschrieben. Alle technologischen Sicherheitsverriegelungen werden softwareseitig realisiert und sind im Hand- sowie Automatikbetrieb vom PLS-Arbeitsplatz wirksam. Von den Vor-Ort-Steuerstellen ist ein bis auf den Motorschutz unverriegelter Betrieb möglich.

13.4 Objektinstallation

Die zu erweiternde Objektinstallation beinhaltet die nachstehenden Erweiterungen des Anlagenbestandes.

Elektroinstallation

Die Gebäudeinstallation wird auf Putz mit dem erforderlichen Schutzgrad für Feuchträume ausgeführt. Anhäufungen von Kabeln werden auf oberflächenveredelten Kabelpritschen bzw. innerhalb eines Gebäudes in Kunststoffkanälen geführt.

Auch die Verlegung einzelner Leitungen ist innerhalb geschlossener Räume in Kunststoffkanäle bzw. außerhalb von Gebäuden in Edelstahl-Kabelführungsrohren geplant. Starkstrom- und Signalleitungen werden zur Minimierung von Störbeeinflussungen getrennt verlegt.

Beleuchtung

Am neuen Kombibecken erfolgt die Erweiterung der Außenbeleuchtung durch eine Mastaufsatzleuchte in LED-Technik. Deren Schaltung erfolgt parallel mit der Bestandsbeleuchtung.

Der neue Schieberschacht am Zulaufpumpwerk erhält eine manuell bzw. über Bewegungsmelder geschaltete Feuchtraum-Schachtbeleuchtung.

Kabel und Leitungen

Kabel und Leitungen sind Betriebsmittel, die für die Übertragung elektrischer Energie und Signale geplant und eingesetzt werden. Kabel sind für die Verlegung im Freien, in der Erde, im Leerrohrsystem und im Innenraum geplant, wohingegen Leitungen vorwiegend in der Innenrauminstallation und für den Anschluss ortsveränderlicher Betriebsmittel zum Einsatz kommen. Entsprechend den Verwendungszwecken kommen Niederspannungs-, Steuer-, Daten- und Fernmeldekabel bzw. Leitungen zum Einsatz.

Für die Kabelverlegung im Außenbereich ist ein zusätzliches Leerrohrsystem vorgesehen, da die geringen Reserven im Bestandssystem für die Erweiterung nicht ausreichend sind. Beginnend von der Niederspannungshauptverteilung des Betriebsgebäudes erfolgt der Aufbau einer Kabelleerrohrtrasse mit einzelnen Abgängen zu den jeweiligen Objekten inklusive Kabelziehschächte.

Gebäudeeinführungen werden in druckwasser- und gasdichter Ausführung hergestellt. Energie- und Fernmelde-/Messtechnikabel erhalten jeweils getrennte Mauerdurchführungen. Generell werden die Leitungen für drehzahlgeregelte Antriebe zwischen Frequenzumformer und Motor geschirmt ausgeführt.

Schutzmaßnahmen

Zur Anwendung kommen folgende Schutzmaßnahmen:

Schutz gegen direktes Berühren

Die Installation der elektrotechnischen Anlagen wird so ausgeführt, dass die Berührung spannungsführender Teile außerhalb der Schaltanlage mit den Gliedmaßen nicht möglich ist.

Schutz bei indirektem Berühren

Dieser Schutz wird durch die „Schutzmaßnahme im TN-Netz“ realisiert.

Schutz bei direktem Berühren

Dieser Schutz wird durch die geplanten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Fehler-nennstrom von 30 mA garantiert.

Blitzschutz

Die Anlagen erhalten je eine Blitzschutzanlage entsprechend der aktuellen Normung. Hier wird unterschieden zwischen:

- äußeren Blitzschutz und
- inneren Blitzschutz.

Der *äußere* Blitzschutz wird für das neue Kombibecken aus den Ableitungen an den Geländern und der zugehörigen Erdungsanlage bestehen. Die Erdungsanlage wird als Kombination aus Fundament- und Ringerder ausgeführt.

Der *innere Blitzschutz* enthält den Blitzschutzpotenzialausgleich, zur Vermeidung von Näherungen den mehrstufig, selektiv aufgebauten Überspannungsschutz.

Erdung/Potentialausgleich

Für den Blitzschutz sowie für die zuvor beschriebenen Schutzmaßnahmen wird eine Erdungsanlage für das neue Kombibecken und das Kabelleerrohrsystem errichtet. Es erfolgt zwischen allen nicht zum Betriebsstromkreis gehörenden, elektrisch leitfähigen Teilen pro Bauwerk ein Potentialausgleich. Dazu gehören großflächige Metallteile wie Abdeckungen, Geländer, Leitern, Podeste, Schaltschränke, ins Erdreich abgehende metallische Rohrleitungen etc., der Erder und der PE-Leiter der Anlage.

13.5 Messtechnik

Anforderungen an die Messtechnik

Grundlage für die Auswahl und den Aufbau der Messtechnik bildet das DWA-Merkblatt M 256 – Einsatz von Betriebsmesseinrichtungen auf Kläranlagen. Der Einbau der Messumformer erfolgt in der Regel in Feldgehäusen vor Ort mit Parameter- und Messwertanzeige. Dies hat den Vorteil, dass durch die kurze Verbindung zwischen Messwertaufnehmer (Sensor) und Messwertumformer die Möglichkeit der Störbeeinflussung auf den empfindlichen Signalleitungen auf ein Minimum begrenzt bzw. weitestgehend ausgeschlossen wird. Bei einem vom Sensor entfernten Einbau der Messwertumformer, beispielsweise in der Niederspannungsverteilung, besteht die Gefahr, dass das Messergebnis enorm verfälscht werden kann. Zum anderen ergeben sich für die Zeit der Inbetriebnahme und spätere Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten im Zusammenhang mit Eichung, Abgleich und Parametrierung der einzelnen Messkreise wesentliche Erleichterungen.

Die Übertragung der Messwerte vom Messumformer zur verarbeitenden speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) erfolgt als Einheitsstromsignal 4...20 mA über die zu verlegenden Steuer- bzw. Datenkabel. Deren Visualisierung erfolgt am PLS-Arbeitsplatz im EMSR-Raum der KA Grünhainichen und in der Zentralen Warte des Bauherrn.

Beschreibung der Messtechnik

Füllstands-, Druck- und Grenzwertmessungen

Für Füllstands- und Druckmessungen in geschlossenen Systemen/Rohrleitungen kommen überwiegend hydrostatische Einschraub-Drucksensoren zum Einsatz.

In offenen Becken erfolgt die Füllstandsmessung vorwiegend berührungslos mit überflutungssicheren Radarmessungen. Die zugehörigen Messumformer liefern Niveaumesswerte 4...20 mA und/oder die daraus abgeleiteten, parametrierbaren Grenzwerte über potentialfreie Relaiskontakte.

Verschiedene Grenzstandmessungen fungieren als Trockenlaufschutz, die zugehörige Pumpen bei Minimalpegel zwangsweise abschalten.

Durchflussmessungen

Die Fördermengenmessung zur KA Grünhainichen erfolgt im neuen Schieberschacht am Zulaufpumpwerk mittels induktivem Durchflussmesser pro Druckleitung. Der Volumenstrom und die Menge werden vom Messumformer als Stromsignal und Impuls ausgegeben, vor Ort angezeigt und im Leitsystem visualisiert, protokolliert und archiviert.

Analyse- und Gütemessungen

Analyse- und Gütemessungen dienen hauptsächlich der Überwachung des automatischen Klärprozesses. Je nach technischer Ausführung der Messeinrichtungen sind entsprechende Eintauch- und Durchflussarmaturen, Schlauchanschlüsse, Abläufe usw. erforderlich. Verschiedene Sonden bedürfen einer regelmäßigen Eichung und Wartung bzw. sind turnusmäßig auszutauschen.

Die Messwerte werden von den Messumformern/Analysatoren analog 4...20 mA sowie als parametrierbare, binäre Grenzwerte ausgegeben.

Bei der kombinierten Sauerstoff-/Temperaturmessung fungiert die Temperatursonde gleichzeitig zur Kompensation des Analysewertes und Bildung des Messwertes.

Der Umfang der mit Stand Entwurfsplanung vorgesehenen Messstellen ist gelistet aus der „Anlage V.3 Messstellenliste“ ersichtlich.

13.6 Automatisierungstechnik

Automatisierungsfunktionen sollten möglichst prozessnah realisiert werden. Dies führt zu einem hierarchisch gegliederten Automatisierungskonzept mit Automatisierungseinrichtungen, die in ihrem Aufbau der Struktur der Anlagen bzw. Prozesse weitgehend angepasst sind. Dieser hierarchische Aufbau der Automatisierungstechnik findet sich auch im aktuellen Bestand der KA Grünhainichen wieder. Da sich jedoch die vorhandene Automatisierungstechnik SIMATIC S7-300 seit 2022 nur noch als Ersatzteil im Produktauslauf befindet, ist vor deren Erweiterung mit den nachstehenden Zielen eine Migration auf den aktuellen Produktstand SIMATIC S7-1500 geplant:

- niedriges Ausfallrisiko,
- Nutzung technischer Neuerungen wie z. B. Kommunikationsschnittstellen,
- Mehrwert durch moderne Programmieretechnik,
- Erschließung neuer Technologien und Erweiterung der Funktionalität und
- langfristige Verfügbarkeit aller Module und modular erweiterbar.

Der neue Hardwareaufbau erfolgt in Anlehnung an den Bestand im Wesentlichen aus einer Zentraleinheit mit abgesetzten Ein- und Ausgabebaugruppen und der aktuellen PROFINET-Schnittstelle.

Das Zulaufpumpwerk KA erhält ebenfalls zur Pumpen- und Schiebersteuerung ein Automatisierungssystem, jedoch in kompakter Bauweise mit Grafikpanel auf der Schaltschrankzwischentür.

Der geplante Hardwareaufbau einschließlich Netzstruktur des örtlichen Automatisierungssystems ist aus der „Anlage V.1 Anlagenkonfigurator AUT/PLT“ ersichtlich.

13.7 Bedien- und Meldephilosophie

Die Bedienung der Antriebe wird analog der Bedienphilosophie des Bestandes von unterschiedlichen Bedienstellen aus als Drei-Ebenen-Hierarchie ermöglicht. Diese setzt sich wie folgt zusammen:

1. Vor-Ort-Steuerstellen (Schalter/Taster)
2. PLS-Arbeitsplatz im EMSR-Raum und
3. Unternehmensleitebene in der Zentralen Warte des ZWA Hainichen.

Die Bedienebenen sind so gegliedert, dass mögliche Gefahren für den Bedienenden vor Ort ausgeschlossen werden. Daraus folgt, dass die aggregatsnahe örtliche Steuerstelle die oberste Priorität haben wird und Schalthandlungen von den übergeordneten Bedienstellen unterdrückt werden, wenn eine Bedienung vor Ort erfolgt.

1. Bedienebene

Die erste Bedienebene ist die Vor-Ort-Steuerstelle. Diese Steuerstelle ist jedem Antrieb zugeordnet. Sie ist überall dort erforderlich, wo der Antrieb nicht über eine integrierte örtliche Steuerstelle (z. B. Förderanlagen) verfügt. Sie dient u. a. als Reparaturschalter und hat Vorrang vor dem Automatikbetrieb bzw. der Steuerung von anderen Bedienstellen.

Bei der Bedienung vor Ort wird über einen Schalter „örtlich-fern“ die örtliche Steuerstelle aktiviert. Mit Wahlschaltern (rastend) EIN-AUS wird der betreffende Antrieb unverriegelt angesteuert und wirkt direkt auf den Steuerstromkreis des Schützes bzw. seines Ansteuerhilfsrelais.

Vor-Ort-Steuerstellen unterscheiden sich in der Gehäuseart, inwieweit die jeweilige Bedienung im Gebäude oder außerhalb des Gebäudes angeordnet wird. Außensteuerstellen erhalten ein zusätzliches Wetterschutzgehäuse.

Die Montage der Vor-Ort-Steuerstellen für die Tauchmotorpumpen am Zulaufpumpwerk KA erfolgt im Freiluftschrank auf der Schaltschrankzwischentür.

2. Bedienebene

Für die zweite Bedienstelle wird der PLS-Arbeitsplatz der KA Grünhainichen genutzt, welcher sich im EMSR-Raum und damit in unmittelbarer Nähe der Schaltschränke befindet.

3. Bedienebene

Die dritte Ebene ist die Zentrale Unternehmensleitebene und bietet die Möglichkeit zum Ferneingriff in den Prozess der Abwasserüberleitung (Zulaufpumpwerk KA) und Abwasserbehandlung (KA Grünhainichen).

13.8 Prozessleitsystem (PLS)

Für die Prozessvisualisierung, Bedienung, Auswertung und Alarmierung wird das Prozessleitsystem SCADA V10 am Standort KA Grünhainichen und der Zentralen Leitwarte um die zusätzlichen Prozessvariablen der neuen Maschinen- und Messtechnik erweitert.

13.9 Kommunikationsanschluss

Das ca. 260 m entfernte Zulaufpumpwerk ist über ein kundeneigenes Fernmeldekabel mit 10 Doppeladern an die KA Grünhainichen angebunden. Die Kommunikation der KA Grünhainichen mit der Zentralen Warte des Bauherrn erfolgt über eine bestehende DSL-Verbindung der Telekom. Für die Erweiterung der Kläranlage werden beide Kommunikationswege weiter genutzt.

13.10 Dokumentation/Anlagenkennzeichnungssystem

Die KA Grünhainichen besitzt für die maschinen- und elektrotechnische Ausrüstung eine einheitliche, jedoch für Neubauten nicht mehr gültige Codierung bzw. ein Anlagenkennzeichnungssystem. Dieses kommt noch bei allen Komponenten wie Messstellen und Verbrauchern der Erweiterung zur Anwendung. Die Kennzeichnung wird durchgängig an allen Steuerebenen (Vor-Ort und PLS), über alle Anwenderprogramme bis zur Dokumentation/Schaltschrankunterlagen verwendet.

14 Ausführung der Bauleistungen

14.1 Verkehrsführung/Verkehrssicherung

Kläranlage:

Der Baustandort befindet sich außerhalb öffentlicher Verkehrswege. Zu erreichen ist die Baustelle von der S235 (Chemnitzer Straße) über die Mühlenstraße und den Mühlenplatz bzw. über die Flöhatalstraße und den Mühlenplatz. Beide Zufahrtswege sind innerörtliche Straßen mit Bitumenbefestigung. Die Mühlenstraße ist eine Anliegerstraße mit Engstellen.

Armaturenschacht Mühlenstraße:

Der Bau des Armaturenschachtes ist nur mit einer Vollsperrung der Mühlenstraße möglich. Damit wird die Mühlenstraße bis zur Hausnummer 29 zur Sackgasse. Darunter liegende Bebauung und die KA sind somit nur noch über die Flöhatalstraße erreichbar.

14.2 Bauablauf

Die Bauablaufplanung ist entsprechend den Vorgaben des AG vom AN vorzunehmen. Die Durchführung aller Arbeiten ist innerhalb der vertraglich festgelegten Bauzeit sicherzustellen. Aus einer Überschreitung der Bauzeit herzuleitende Mehrkosten werden nicht erstattet.

Während der Errichtung der neuen Kläranlagenerweiterung muss die vorhandene Kläranlage uneingeschränkt in Betrieb bleiben. Der Betrieb der bestehenden Anlage darf durch die Baumaßnahme nicht gestört oder behindert werden.

Der Probetrieb für die Dauer von 6 Monaten beginnt nach erfolgreicher Funktionsprüfung und Inbetriebnahme der gesamten Abwasserbehandlungsanlage.

14.3 Wasserhaltung

In den aktuellen Baugrundaufschlüssen wurde kein Grundwasser festgestellt. Im Baugrundgutachten von 2005 (Altanlage) wurde auf ca. 334,1 Grundwasser angeschnitten. Dieser Aufschluss fand im vorliegenden Gutachten Berücksichtigung.

Die Ausführungen im anliegenden Baugrundgutachten sind zu beachten.

Für die Schaffung der Vorflut ist der AN verantwortlich.

Der AN hat die gültigen Vorschriften zum Schutz der Gewässer zu beachten. Insbesondere ist dafür Sorge zu tragen, dass Wasserschadstoffe jedweder Art (Öle, Diesel usw.) nicht in das Grundwasser gelangen.

Bei Erfordernis ist durch den AN ein Antrag auf Einleitung gesammelter Baugrubenwässer bei der Unteren Wasserbehörde bzw. beim Kanalnetzbetreiber zu stellen. Entsprechende Kosten für die Einleitung sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

Das anfallende Wasser ist im Bedarfsfall durch ein Analyselabor auf von der Unteren Wasserbehörde vorgegebene Parameter zu untersuchen. Die Kosten sind ebenfalls in die Einheitspreise einzukalkulieren.

14.4 Stoffe, Bauteile

Der AN hat zu gewährleisten, dass alle von ihm gelieferten Materialien keinerlei Schäden und Nachteile, insbesondere auch keine Umweltschäden verursachen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen oder Prüfbescheide für verwendete Baustoffe und Bauteile sind dem AG rechtzeitig zu übergeben. Alle Baustoffe müssen der Güteüberwachung unterliegen.

14.5 Ausführungsfristen

Die Baumaßnahme wird im Auftrag des ZWA Mittleres Erzgebirgsvorland Hainichen durchgeführt und ist in einem Zeitraum von ca. 10 Monaten auszuführen. Dem schließt sich der 6-monatige Probebetrieb an.

Ausführungsfristen, die in den Besonderen Vertragsbedingungen nach Zeitraum (Werktage, Wochen, Monate) bemessen sind, werden bei Behinderung durch für die Jahreszeit untypische Witterungseinflüsse folgendermaßen verlängert:

Für die Fristverlängerung werden die zur Arbeitsausführung vorgesehenen Werktage berücksichtigt, an denen aus zwingenden Gründen Bauleistungen nicht erbracht oder bei denen die Ausführung der Bauleistungen spätestens 3 Stunden nach Beginn des Arbeitstages abgebrochen und an diesem Tag nicht wieder aufgenommen wurden.

Diese Unterbrechung muss dem Auftraggeber am selben Tag angezeigt und bei einer zu erwartenden mehrtägigen Unterbrechung angekündigt werden.

14.6 Beweissicherung

Die Beweissicherung hat für sämtliche Berührungspunkte mit Rechten Dritter zu erfolgen. Der Zustand von Gebäuden und Anlagen ist vor Baubeginn festzuhalten (Foto/Video). Die Beweissicherung obliegt dem AN. Unabhängig davon hat der AN alle im Zusammenhang mit seiner Bauleistung stehenden Beweissicherungen auf eigene Kosten vorzunehmen. Schäden, die der Baubetrieb an öffentlichen und privaten Gebäuden und Anlagen verursacht, sind durch den AN zu beheben.

Insbesondere sind vorgefundene Grenzpunkte zu sichern und nach Abschluss der Arbeiten ggf. wieder herzustellen.

14.7 Vermessungsleistungen

Durch den AN sind die Erstabsteckung der Anlage sowie die Bestandsvermessung zu erbringen. Es sind alle geplanten Bauwerke mit dazugehörigen Ausrüstungen und EMSR-Anlagen, alle Leitungsverlegungen und sonstige Maßnahmen aufzunehmen und darzustellen.

Die Bestandsunterlagen sind entsprechend der Hinweise und Erläuterungen der entsprechenden Position im Leistungsverzeichnis zu erstellen.

Die Plangrundlage für die Bestandsvermessung ist die Entwurfsvermessung vom August 2023 mit Lagebezug - ETRS89 UTM33 und Höhenbezug DHHN 2016. Erstellt wurde die Vermessungsunterlage durch die GeoMess Marienberg GmbH.

14.8 Aufmaßverfahren

Das Aufmaß und die für die Abrechnung notwendigen Feststellungen sind vom AN in Gegenwart des AG entsprechend der Festlegungen der ZVB/E-StB 95 vorzunehmen und schriftlich festzuhalten.

Hilfskräfte und Einrichtungen für die Abrechnung sind vom AN ohne besondere Vergütung zu stellen.

Der Nachweis des Baustoffverbrauchs durch Wiegebescheinigung ist zu erbringen. Dabei ist das Gewicht, wenn die technischen Voraussetzungen vorhanden sind, maschinell einzutragen.

Es wird nur eine einzige Abnahme für die Gesamtleistung durchgeführt. Maßgebend sind die VOB(B) § 12 und die ZVB/E-StB 95, Abschnitt 33.

Die Aufmäße sind in Absprache mit der örtlichen Bauüberwachung zu erstellen. Bautagesberichte sind täglich anzufertigen und zu übergeben.

15 Ausführungsunterlagen

15.1 Vom AG zur Verfügung gestellte Unterlagen

siehe Inhaltsverzeichnis Planungsmappe

15.2 Vom AN beizubringende Unterlagen

- Bauablaufplan
- Baustelleneinrichtungsplan
- Zahlungsplan
- Schachtscheine