Lastenheft
EMSR-Technik

Ertüchtigung und Erweiterung der Kläranlage Oberes Prümtal
Kläranlage



Erstellung:

Dokument:	Lastenheft
Anlage:	Erneuerung KA Oberes Prümtal EMSR-Technik
Auftrag:	AU22-0247
Ersteller:	BITControl GmbH Auf dem Sauerfeld 20 54636 Nattenheim
Erstelldatum:	02.06.2026
Version:	01 vom 01

Änderungshistorie

Kurzbeschreibung der Änderung	Version	Name	Datum
Erstellung Dokument	V01	JB	02.06.2026

1 GRUNDLAGEN 8
1.1 Lastenheft 8
1.2 Pflichtenheft 8
1.3 Normen 9
1.4 Abkürzungen 10
2 ANGABEN ZUR BAUSTELLE 11
2.1 Standort 11
2.2 Baustelleneinrichtung und -räumung 12
2.3 Lagerung, Staub und Abfall 12
2.4 Ver- und Entsorgungsleitungen 12
2.5 Gerüste und Hebezeuge 13
3 TECHNISCHE AUSFÜHRUNG 14
3.1 Auszuführende Leistungen 14
3.2 Grundsätzliches 15
3.3 Produktfestlegung 15
3.4 Ausführung EX 15
3.5 Blitzschutz 16
Äußerer Blitzschutz 16
Innerer Blitz- und Überspannungsschutz 17
3.6 Potentialausgleich 17
3.7 Bedienebenen 18
3.8 Datenübertragungsnetz 19
3.9 Bauablauf 19
3.10 Bauzeitenplan 20
3.11 Betriebsmittelkennzeichnung 20
3.12 Test, Inbetriebnahme, Abnahme 20
4 ELEKTROINSTALLATION 20
4.1 Überblick 20
4.2 Blitz- und Überspannungsschutz 20
4.3 Kabeltrassen und Installationstechnik 21
4.3.1 Verlegesystem 21
4.3.2 Kabelverlegung 21
4.4 Beleuchtung 22
Innenbeleuchtung 23
Außenbeleuchtung 23
Sicherheits- und Notbeleuchtung 23
Vorgaben zur Beleuchtungsberechnung 24
4.5 Notstromanschluss 25
4.6 EMSR-Technik nach Bauwerken 25
4.6.1 Betriebsgebäude 25

4.6.2 BHKW 26
4.6.3 Sozialgebäude 28
4.6.4 Pumpenkeller 30
4.6.5 Schlammentwässerung 32
Filtratpumpwerk 36
4.6.6 BIOCos 37
4.6.7 Biologie Alt 39
4.6.8 Vorklärung 40
Primärschlammpumpwerk 40
4.6.9 Fällmittelstation 41
4.6.10 Nacheindicker 42
4.6.11 Rohschlammbehälter 43
4.6.12 Filtratwasserspeicher 44
4.6.13 Fremdschlammannahme & Dünnschlammspeicher 44
4.6.14 Gasweg 45
Faulturm 46
Gasspeicher und Kondensatschacht 46
Gasfackel 47
Schnittstelle zum BHKW 47
Allgemeine Anforderungen Gasweg 48
4.6.15 Mechanische Vorreinigung 48
4.6.16 Ablaufbauwerk 49
4.6.17 Betriebsgelände 49
4.7 Schaltanlagen 50
4.7.1 NSHV Betriebsgebäude 50
Einbringung und Aufstellung 51
4.7.2 NSUV Schaltwarte 51
Einbringung und Aufstellung 52
4.7.3 NSUV E-Werkstatt und Schlosserei 52
Einbringung und Aufstellung 52
4.7.4 NSUV Lastmanagment 52
Einbringung und Aufstellung 53
Steuerung Lastmanagment 54
Grundsätze des Lastmanagements 54
Prioritäts- und Lastmanagement-Stufen 55
LM0 – Nicht durch das Lastmanagement beeinflussbar 55
LM1 – Frei regelbare Verbraucher 56
LM2 – Zeitlich verschiebbare verfahrenstechnische Verbraucher 56
Regelstrategie und Leistungsgrenzen 57
Parametrierung 58

Einbindung der Energieerzeugungs- und Speichersysteme 59
PV-Anlage 60
Batteriespeicher 60
BHKW 60
Ladeinfrastruktur 61
Schnittstellen und Kommunikation 62
Schnittstelle zur zentralen Leistungsmessung 63
Schnittstelle zu LM2-Verbrauchern 63
Schnittstelle zur Ladeinfrastruktur 64
Schnittstelle zur PV-Anlage 64
Schnittstelle zum Batteriespeicher 64
Schnittstelle zum BHKW 65
Schnittstelle zum Bedienpanel und Prozessleitsystem 65
4.7.5 Fehler- und Ausfallverhalten 65
Ausfall der zentralen Leistungsmessung 66
Ausfall des Lastmanagements 66
Kommunikationsausfall zur Ladeinfrastruktur 66
Kommunikationsausfall zur PV-Anlage 67
Kommunikationsausfall zum BHKW 67
4.7.6 Pflichtenheft und Schnittstellenabstimmung 67
4.7.7 Datenpunkttest 68
4.7.8 Einbringung und Aufstellung 68
4.7.9 NSUV Sozialgebäude 68
Einbringung und Aufstellung 69
4.7.10 NSHV Schlammentwässerung 69
Einbringung und Aufstellung 70
4.8 Not-Aus 70
4.9 Übersicht Elektroinstallationen 71
4.9.1 Betriebsgebäude 71
4.9.2 Sozialgebäude 73
4.9.3 Schlammentwässerung 74
4.9.4 Vorklärung 75
5 VORORTSTEUERSTELLEN 77
Not-Halt-System (Priorität 1) 78
5.1.1 Zuordnung der Vor-Ort-Steuerstellen 78
6 AUTOMATIONSEINRICHTUNG 80
6.1 Automatisierungsstation 80
6.1.1 Anwendersoftware SPS 80
6.1.2 Störungsbehandlung 80
6.1.3 Sammelstörung 81

6.1.4 Notprogramme 81
6.1.5 Überwachung 81
6.1.6 Störungsverhalten SPS 81
6.1.7 Datenverarbeitung 82
6.1.8 Kopplung der Automatisierungsstation 83
6.2 Panel 83
6.2.1 Grundlegende Funktionen 83
6.2.2 Grundlegende Anforderungen 83
Datum/Uhrzeit 83
Branchenanforderungen 83
Spezielle Anforderungen des Betreibers 84
Laufzeitüberwachung 84
Bedienung 84
Benutzerverwaltung 84
6.3 Panel Prozessbilder 84
6.3.1 Haupt- / Detailbild 84
6.3.2 Meldelisten 85
6.3.3 Mess- und Zählwertübersichten 85
6.3.4 Sollwertvorgaben für Automatikbetrieb 85
6.3.5 Gangliniendarstellung (Trend) 86
7 VORGABEN FÜR DIE ANBINDUNG AN DAS PLS 86
7.1 Datenpunkte für das Leitsystem AQUA PROVI 7.x 87
7.2 Datentypen und Allgemeines 87
7.3 Aufbau der Datenbausteine für Siemens-Steuerungen - bei direkter Kopplung an die SPS 87
7.4 Fernsteuerung von Maschinen: Rückmeldungen und Befehle 88
7.5 Folgende Steuerungs- und Rückmeldungsvarianten werden unterstützt: 89
7.5.1 Variante 1 89
7.5.2 Variante 2 89
8 STEUERBESCHREIBUNG 90

ABBILDUNGEN

Abb. 1: Luftbild Standort (*Quelle GOOGLE Maps) 11
Abb. 2: Position BHKW 27
Abb. 3: Position Innengerät Wärmepumpe 28
Abb. 4: Position Außengeräte Klima / Wärmepumpe 29
Abb. 5: Grundriss Pumpenkeller 32
Abb. 6: Grundriss Schlammentwässerung 37
Abb. 7: Übersicht Umbaumaßnahmen Betriebsgebäude 73
Abb. 8: Beispiel Installationen Sozialgebäude 74
Abb. 9: Beispiel Installationstechnik 75
Abb. 10: Übersicht Vorklärbecken 76
Abb. 11: Beispiel Vor-Ort-Steuerstelle 77

1 Grundlagen

1.1 Lastenheft

Das vorliegende Lastenheft ist Bestandteil der Ausschreibung. Die im Lastenheft beschriebenen Anforderungen sind bei der Angebotskalkulation zu berücksichtigen.

Der Bieter hat mit seinem Angebot alle für den ordnungsgemäßen Betrieb der beschriebenen Leistung erforderlichen Komponenten und Leistungen anzubieten. Sind die ausgeschriebenen Leistungen aus Sicht des Bieters für einen ordnungsgemäßen Betrieb nicht ausreichend, hat er bzw. sie dies im Angebotsschreiben deutlich zu machen.

1.2 Pflichtenheft

Vor Ausführung ist vom AN ein Pflichtenheft zu erstellen. Aus dem Pflichtenheft müssen die Art der auszuführenden Leistung, die zu liefernde Qualität und die endgültige Ausführung klar erkennbar sein.

Das Pflichtenheft ist mindestens **3 Wochen vor Beginn der Ausführung** zur Prüfung beim planenden Ingenieurbüro vorzulegen.

Das Pflichtenheft muss mindestens folgende Informationen enthalten:

- Verfahrensbeschreibung jeder zu bearbeitenden Anlagenstufe und der enthaltenen Betriebsmittel

Gegliedert nach Verfahrensstufen und Antrieben:

- Informationen über Vor-Ort-Bedienstellen und Handbetrieb
- Beschreibung des Automatikbetriebes
- Störungsbehandlung
- Störfallkonzept

Übersichten, Listen:

- Beschreibung der Schnittstelle zum PLS mit Datenmodell
- Auflistung aller Betriebsmittel mit Angabe der Steuer- und Regelparameter und Startwerte
- Störfallbehandlung mit Auflistung der Störmeldungen
- Tabellarische Darstellung der Datenpunkte
- Mengengerüst, gegliedert nach Art der Variablen
- Verhalten bei Systemausfall, Wiederanlauf

1.3 Normen

Bei der Ausführung sind die derzeit gültigen Normen zu beachten. Insbesondere wird auf folgende Normen verwiesen:

Richtlinie / Norm	Titel	CE-konform	Bemerkungen
DIN EN IEC/IEEE 82079-1:2021-09; VDE 0039-1:2021-09	Erstellung von Nutzungsinformationen (Gebrauchsanleitungen) für Produkte - Teil 1: Grundsätze und allgemeine Anforderungen (IEC/IEEE 82079-1:2019); Deutsche Fassung EN IEC/IEEE 82079-1:2020	2021	Harmonisierte Norm
2006/42/EG	**EG-Richtlinie: Maschine**	**2006**	
DIN EN ISO 14118:2018-07	Sicherheit von Maschinen - Vermeidung von unerwartetem Anlauf (ISO 14118:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14118:2018	07-2018	Harmonisierte Norm
DIN EN ISO 13849-1:2016-06	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015	06-2016	Harmonisierte Norm
DIN EN ISO 13849-2:2013-02	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 13849-2:2012	02-2013	Harmonisierte Norm
DIN EN ISO 13850:2016-05	Sicherheit von Maschinen - Not-Halt-Funktion - Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13850:2015	05-2016	Harmonisierte Norm
2014/35/EU	**EU-Richtlinie: Niederspannungsrichtlinie**	**2014**	
DIN EN 60204-1:2019-06 VDE 0113-1:2019-06	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2018	06-2019	Harmonisierte Norm
2014/30/EU	**EU-Richtlinie: EMV**	**2014**	
DIN EN IEC 61000-6-2:2019-11 VDE 0839-6-2:2019-1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2016); Deutsche Fassung EN IEC 61000-6-2:2019	01-2019	Harmonisierte Norm
DIN EN IEC 61000-6-4:2020-09 VDE 0839-6-4:2020-09	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4:2018); Deutsche Fassung EN IEC 61000-6-4:2019	09-2020	Harmonisierte Norm
2014/34/EU	**EU-Richtlinie: ATEX**	**2014**	

Richtlinie / Norm	Titel	CE-konform	Bemerkungen
DIN EN 1127-1:2019-10	Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik; Deutsche Fassung EN 1127-1:2019	01-2019	Harmonisierte Norm
DIN EN 60079-7:2016-08 VDE 0170-6:2016-08	Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit "e" (IEC 60079-7:2015); Deutsche Fassung EN 60079-7:2015	08-2016	Harmonisierte Norm

1.4 Abkürzungen

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
APZ	Abschlusspunkt Zählerplatz
AV, AZV	Abwasserverband, Abwasserzweckverband
FWT	Fernwirktechnik
g. e. A.	gefährliche explosionsfähige Atmosphäre
GKA	Gruppenkläranlage
GRPS	General Packet Radio Service (deutsch: „Allgemeiner paketorientierter Funkdienst“)
HAK	Hausanschlusskasten
HMI	Human Machine Interface
HS	Hauptschalter
KA	Kläranlage
KEP	Kellerentwässerungspumpe
LTE	Long Term Evolution
LWL	Lichtwellenleiter
MID	Magnetisch-induktive Durchflussmesser
NSHV	Niederspannungshauptverteilung
NSUV	Niederspannungsunterverteilung
OPC	Open Platform Communications
PLS	Prozessleitsystem
PS	Pumpensteuergerät
PW	Pumpwerk
RCD	Residual Current Device (deutsch: Fehlerstromschutzschalter)
RÜB, RÜ	Regenüberlaufbecken, Regenüberlauf
SPS	speicherprogrammierbare Steuerung
TP	Touchpanel
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
VG	Verbandsgemeinde

2 Angaben zur Baustelle

2.1 Standort

Die Kläranlage Oberes Prümtal (54595 Watzerrath) liegt an den Geodaten 50.180643, 6.351791 an der Prüm (Vorfluter) und ist über einen asphaltierten Weg zu erreichen.



Abb. 1: Luftbild Standort (*Quelle GOOGLE Maps)

Koordinaten: 50.180643, 6.351791

Im Regelbetrieb ist die Anlage besetzt.

Das Gelände ist eingezäunt und mit einer Toranlage ausgestattet.

Die Zufahrt, sowie sämtliche Transportwege sind befestigt.

Der AN ist dazu verpflichtet, alle öffentlichen Verkehrsflächen und die Betriebsstraßen des AG sauber zu halten. Baustellen- und witterungsbedingte Fahrbahnverschmutzungen sind auf allen Verkehrsflächen zu vermeiden bzw. sofort zu beseitigen.

2.2 Baustelleneinrichtung und -räumung

Flächen für Baustelleneinrichtung, Lager und Arbeitsplätze stehen auf dem Gelände zur Verfügung und können in Rücksprache mit dem AG vom AN unentgeltlich genutzt werden.

Be- und Entladetätigkeiten werden nicht vom Klärwerkspersonal durchgeführt.

Bei der Baustellenräumung ist u.a. folgendes zu beachten:

Alle benutzten Flächen für Baustelleneinrichtung, Lagerplätze, Arbeitsplätze und Zufahrtswege sind dem früheren Zustand entsprechend wieder herzustellen. Der Leistungsumfang ist in die Position der Baustelleneinrichtung einzurechnen. Eine Vergütung darüber hinaus erfolgt nicht.

2.3 Lagerung, Staub und Abfall

Die Lagerung und der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (z.B. Kraftstoffe, Öle, Fette, Betanken von Fahrzeugen und Motoren etc.) wie auch die Lagerung und der Umgang mit Baustoffen innerhalb des Baubereiches muss so erfolgen, dass eine Boden- und Grundwasserverunreinigung auszuschließen ist.

Abfälle / anfallende Materialen sind ordnungsgemäß zu trennen, zu verwerten, zu beseitigen oder / und zu entsorgen (AVV).

Besondere Umweltrechtliche Vorschriften

Es ist sicherzustellen, dass bebaute und unbebaute Grundstücke nicht durch Staub, Erschütterungen, Lärm usw. derart beeinträchtig werden, dass dadurch Ausgleichsansprüche im Sinn des §906 Abs. 2 BGB begründet werden.

Insbesondere sind zur Vermeidung von Staubbeeinträchtigungen geeignete Vorkehrungen zu treffen, die im Zweifelsfall mit dem AG abzustimmen sind. Diese Leistungen werden nicht gesondert vergütet. Der AN ist verpflichtet, den AG ohne Rücksicht auf Verschulden von allen Ansprüchen Dritter (Ausgleichsansprüche) freizustellen.

2.4 Ver- und Entsorgungsleitungen

Wasser-, Strom- und sonstige Anschlüsse sind vorhanden. Diese können vom AN in Abstimmung mit dem AG / der Bauleitung genutzt werden. Für die Montagezeiten auf der Baustelle ist ein Baustellen-WC vorzusehen.

2.5 Gerüste und Hebezeuge

Auftraggeberseitig stehen keine Hebezeuge und keine Gerüste zur Verfügung.

Diese sind, soweit nicht ausgeschrieben, in der Position Baustelleneinrichtung zu berücksichtigen.

3 Technische Ausführung

3.1 Auszuführende Leistungen

Auf der Kläranlage Oberes Prümtal werden im Rahmen dieser Baumaßnahme verschiedene Erneuerungen, Erweiterungen und Neubauten umgesetzt. Dazu gehören insbesondere der Bau einer neuen Vorklärung, die Errichtung eines zusätzlichen Belebungsbeckens in Form einer BIOCos-Anlage, der Neubau eines Sozialgebäudes, eines Schlammentwässerungsgebäudes sowie die Installation eines neuen Blockheizkraftwerks (BHKW) in Containerbauweise. Die neuen Anlagenteile werden schrittweise in die bestehende Anlagenstruktur integriert und ersetzen teilweise ältere Betriebseinheiten.

Das neue BHKW wird in unmittelbarer Nähe des Sozialgebäudes aufgebaut und in das energetische Gesamtkonzept der Kläranlage eingebunden. Zusätzlich wird auf dem Betriebsgelände ein Kamerasystem installiert, das der Überwachung der Anlage außerhalb der besetzten Zeiten dient und in die elektrotechnische Infrastruktur integriert wird.

Im Schlammentwässerungsgebäude wird die Niederspannungshauptverteilung für die ihr zugeordneten neuen und umgebauten Anlagenbereiche installiert. Die Schaltanlage wird auf einem Doppelboden montiert, um eine geordnete Kabelführung, eine klare Trennung der Versorgungs- und Steuerleitungen sowie zusammenhängende Erweiterungsreserven pro Schaltschrankfeld sicherzustellen. Die Zuordnung der Betriebsmittel zu den Schaltanlagen erfolgt entsprechend den Anlagenbeschreibungen unter 4.6 und den Festlegungen unter 4.7.

Das neue BIOCos-Becken wird westlich des bestehenden Belebungsbeckens errichtet. Die neue Vorklärung wird dem BIOCos-Becken vorgelagert. Nach der Inbetriebnahme der neuen Vorklärung und der neuen biologischen Stufe wird die alte Belebungsstraße außer Betrieb genommen und erneuert; anschließend wird das alte Vorklärbecken zurückgebaut.

Das neue Sozialgebäude wird auf der Fläche des zurückgebauten alten Vorklärbeckens errichtet und vollständig elektrotechnisch neu ausgestattet. Es umfasst Aufenthalts-, Umkleide- und Sanitärbereiche, die eine moderne Unterputzinstallation mit Beleuchtung, Steckdosen, Datenanschlüssen sowie Anschlüssen für Haus- und Lüftungstechnik erhalten.

Die Netzform wird im Aufbau als TN-S-Netz geplant, einschließlich der entsprechenden Schutzmaßnahmen und Schutzvorrichtungen, wie z.B. Überspannungsschutz usw.

Folgende Spannungsebenen werden vorgesehen:

- Schaltanlage/Energieversorgung: 400 V, 50 Hz, 3~
- Beleuchtung/Steckdosen: 230 V, 50 Hz, 1~
- Steuerspannung 230 VAC: 230 V, 50 Hz, 1~
- Steuerspannung 24 VDC: 24 V, Gleichspannung

Die Schaltanlage sowie alle Schalt- und Steuergeräte werden gemäß DIN VDE 0600 und deren Teilen, die Berührungssicherheit wird nach DIN VDE 0106 Teil 100 (DGUV Vorschrift 3) geplant.

Die Auslegung der elektrischen Ausrüstung innerhalb von EX-Zonen erfolgt nach den

gültigen ATEX-Richtlinien.

Die gesamte Mess- und Automatisierungstechnik und alle Vorortsteuerstellen werden in 24 VDC (Berührungsschutz bei Kabelbruch) ausgelegt.

Für die Mess- und Automatisierungstechnik wird eine USV-Anlage mit einer Überbrückungszeit von mind. 30 Minuten vorgesehen.

3.2 Grundsätzliches

Sämtliche Steuer- und Regelfunktionen sind in der speicherprogrammierbaren Steuerung umzusetzen.

Als Bedien- und Beobachtungsstation wird vor Ort ein Panel eingesetzt in der Schaltanlage vorgesehen. Auf der Kläranlage werden die Schaltanlagen per LWL-Leitung mit einander Vernetzt und über Netzwerk gekoppelt und über das zentrale Prozessleitsystem visualisiert.

Alle Datenpunkte, die dem örtlichen Panel bereitgestellt und visualisiert werden, stehen auch dem Prozessleitsystem an einer definierten Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung.

Das Panel bzw. das Prozessleitsystem (PLS) übergeben nur Steuer- und Regelparameter.

Zählwerte und andere Rechenwerte, sowie Umrechnungen von Analogwerten werden direkt in der SPS gebildet und an das PLS übergeben.

3.3 Produktfestlegung

Zur Gewährleistung einer einheitlichen technischen Umsetzung, einer standardisierten Ersatzteilhaltung sowie eines konsistenten Bedien- und Dokumentationskonzepts sind die nachfolgenden Festlegungen zu Fabrikaten und Typen verbindlich einzuhalten.

Komponente(n)	**Hersteller**
Automatisierungstechnik	SIEMENS
Netzwerk / Datenübertragung	SIEMENS
Frequenzumrichter	Danfoss
Messtechnik (Analyse)	WTW
Niveaumessungen	Vega

3.4 Ausführung EX

Alle Aggregate und Messstellen, die sich innerhalb einer Ex-Zone befinden, werden über elektrotechnische Komponenten mit ATEX-Zulassung angesteuert.

Alle elektrischen Betriebsmittel und Komponenten müssen für die vorg. Bauwerke für den Einsatz innerhalb einer Ex-Zone geeignet sein. **Der Nachweis ist innerhalb der**

Werkplanung als EU-Baumusterprüfbescheinigung für Explosionsschutz zu erbringen und dem Planungsbüro vorzulegen.

Eigensichere Stromkreise in Schaltanlagen und der Installation sind von nichteigensicheren Stromkreisen räumlich zu trennen. Eigensichere Stromkreise müssen als solche gekennzeichnet werden. Wenn eine Kennzeichnung durch Farben erfolgt, muss die verwendete Farbe hellblau sein.
Beispiele: Leitungen, Kabel, Kabelkanäle, Klemmen, Klemm- und Anschlussdosen, Kabelverschraubungen usw.

Hinweis:
Nach Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV §14 Abs. 1 bis 3 ist vor Inbetriebnahme von Geräten und Einrichtungen, die gemäß Explosionsschutzverordnung in Verkehr gebracht worden sind, eine Erstprüfung durchzuführen. Siehe hierzu auch TRBS 1201 Teil 1.

3.5 Blitzschutz

Die Blitzschutz-, Erdungs- und Potentialausgleichssysteme dienen dem Schutz von Personen, elektrischen Betriebsmitteln sowie der baulichen Anlage gegen die Folgen von direkten oder indirekten Blitzeinschlägen und gegen Störungen durch Überspannungen.
Die Ausführung dieser Systeme erfolgt normgerecht gemäß:

- DIN EN 62305 (VDE 0185-305): Blitzschutzsysteme (Teil 1–4)
- DIN VDE 0100-540: Erdungsanlagen
- DIN VDE 0185-305-3: Äußerer Blitzschutz
- DIN VDE 0100-443/-534: Überspannungsschutz
- DIN 18014: Erdungsanlagen für Gebäude

Die Planung berücksichtigt die baulichen Gegebenheiten, das Schutzziel, Blitzschutzklasse sowie die EMV-technische Integration in das gesamte Erdungs- und Potentialsystem der Anlage.

Äußerer Blitzschutz

Der äußere Blitzschutz der Kläranlage ist **nicht** Bestandteil dieser Ausschreibung. Die Planung, Vergabe und Ausführung des äußeren Blitzschutzes erfolgen im Rahmen der Baumaßnahme und werden separat durch den Auftraggeber vergeben.
Die Leistungen der elektrotechnischen Ausrüstung beschränken sich auf die Schnittstellen zum äußeren Blitzschutz, insbesondere auf die Herstellung und Anbindung des Potentialausgleichs gemäß den geltenden technischen Regelwerken.

Innerer Blitz- und Überspannungsschutz

Zum Schutz vor Überspannungen infolge von Blitzeinwirkungen, Schalthandlungen im Versorgungsnetz oder sonstigen Netzstörungen wird in der Niederspannungsschaltanlage ein Überspannungsschutzgerät als Grobschutz (Kategorie I/II) in Form eines Kombiableiters vorgesehen. Dieser dient der Ableitung hoher Stoßströme und der Begrenzung grober Überspannungen und stellt den Basisschutz der elektrischen Anlage dar. Die Auslegung und Anordnung erfolgen unter Berücksichtigung der geltenden Normen, insbesondere der DIN EN 61643 sowie der DIN EN 62305.

Die steuerungs-, mess- und regelungstechnischen Einrichtungen sowie die Kommunikations- und Automatisierungssysteme werden zusätzlich mit Überspannungsschutzgeräten als Feinschutz (Kategorie IV) ausgestattet. Diese Schutzstufe dient der Begrenzung verbleibender Restüberspannungen auf ein für empfindliche elektronische Komponenten zulässiges Niveau. Der Feinschutz wird möglichst nahe an den zu schützenden Endgeräten installiert und ergänzt den Grobschutz zu einem abgestuften, koordinierten Überspannungsschutzkonzept.

3.6 Potentialausgleich

Zur Verbindung von einzelnen Bauwerkselementen untereinander sowie zur Einbindung von Erdungssystemen und elektromechanischen Anlagen sind fest installierte Erdungsanschlüsse aus nichtrostendem Stahl (Edelstahl 1.4571) vorgesehen. Diese Anschlüsse sind an den Leiter des Funktionspotenzialausgleichs angebunden.

Die vollständige Ausführung der Erdungsanlage – einschließlich Fundament- bzw. Funktionspotenzialausgleichsleitern, Ringerdern, dauerhaften Verbindungen, Erdungsanschlüssen sowie der zugehörigen Dokumentation – obliegt dem ausführenden Bauunternehmen. Die Herstellung des Potenzialausgleichs erfolgt im Rahmen der elektrotechnischen Arbeiten entsprechend den einschlägigen Vorgaben der VDE 0100-410.

Im Zuge der Montageplanung erarbeitet das beauftragte Elektrofachunternehmen auf Grundlage der vorhandenen Planunterlagen und Dokumente detaillierte Ausführungspläne für Blitzschutz und Potenzialausgleich. Diese Pläne werden um eine eindeutige Kennzeichnung sämtlicher Anschluss- und Festpunkte ergänzt und bei Bedarf an die tatsächlich vorgefundenen Gegebenheiten angepasst.

Sämtliche Erdungsanschlüsse, Trennstellen und Anschlussfahnen sind im Rahmen einer abschließenden Kontrolle zu überprüfen. Dabei sind insbesondere Durchgängigkeits- und Erdungsmessungen durchzuführen. Die Messergebnisse sind eindeutig den nummerierten Anschlusspunkten zuzuordnen und nachvollziehbar in der Dokumentation festzuhalten.

Sollten Anschlusspunkte fehlen oder nicht entsprechend der Planung ausgeführt worden sein, sind diese eindeutig zu kennzeichnen und der Bauleitung zu melden. Gleiches gilt, wenn aufgrund unzureichender baulicher Voraussetzungen oder erhöhter

Übergangswiderstände die Schutzfunktion der gesamten Anlage nicht sichergestellt werden kann.

3.7 Bedienebenen

Grundsätzlich gilt:
Alle Automatikfunktionen werden durch die SPS gesteuert und alle manuellen Funktionen rein hardwaremäßig ausgeführt.

Die Bedienung und Automatisierung gliedern sich in zwei Ebenen.

- Vor-Ort-Bedienebene / Unterverteilung
- PLS-Bedienebene, Automatikbetrieb

Die Vor-Ort-Bedienebene hat stets Vorrang vor der Fernwirktechnik-Bedienebene
Es gelten generell folgende Prioritäten für die Betriebsarten:

1. Handbedienung über Vor-Ort-Steuerstellen
2. Handbedienung über Unterverteilung/Schaltschrank
3. Handbedienung über Prozessleit-/Fernwirktechnik
4. Automatikbetrieb über Prozessleit-/Fernwirktechnik (SPS-Autobetrieb)

3.8 Datenübertragungsnetz

Für den Betrieb der Kläranlage werden mehrere voneinander abgegrenzte Kommunikationsnetze aufgebaut. Einzelne Anlagenteile, insbesondere Mess- und Analysesysteme, verfügen über eigene Übertragungsnetze, um eine sichere und störungsfreie Datenkommunikation zu gewährleisten.

Die Vernetzung der Automatisierungs- und Feldgeräte erfolgt überwiegend in Form einer strukturierten Sternverkabelung. Hierdurch werden eine hohe Anlagenverfügbarkeit, eine einfache Fehlersuche sowie eine flexible Erweiterbarkeit der Netzwerkinfrastruktur sichergestellt.

Die Anbindung der Energiemessgeräte erfolgt über Profinet. Für die Kommunikation zwischen den Automatisierungskomponenten, dezentralen Peripheriestationen, Bediengeräten und weiteren EMSR-Einrichtungen werden überwiegend Profinet sowie industrielle Ethernet-basierte Kommunikationsprotokolle eingesetzt.

Zur Einbindung der bestehenden Kläranlage wird eine Lichtwellenleiterverbindung (LWL) vorgesehen. Diese dient der sicheren und störungsfreien Datenübertragung zwischen Bestandsanlage und Neubau. Die konkrete Festlegung der zu übertragenden Daten und Funktionen erfolgt im weiteren Projektverlauf in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

Die Netzwerkstruktur ist so auszulegen, dass eine zuverlässige Kommunikation zwischen allen relevanten Anlagenkomponenten gewährleistet wird. Hierbei sind ausreichende Reserven für zukünftige Erweiterungen sowie die Anforderungen an Verfügbarkeit, Wartungsfreundlichkeit und Datensicherheit zu berücksichtigen.

3.9 Bauablauf

Hinweis Bauablauf

Die Arbeiten können nicht in einem Abschnitt durchgeführt werden. Sie sind jeweils nach Fertigstellung der einzelnen Bauwerke und Ausrüstung mit der Maschinentechnik durchzuführen.

Die Festlegung der genauen Abfolge und die Abwicklung der Bauarbeiten obliegt dem AN. Diese sind auf die Erfordernisse der Gesamtbaumaßnahme abzustimmen.

Sämtliche Eingriffe in das bestehende System der Anlage sind vor Ausführung mit der Bauüberwachung des Auftraggebers (AG) abzustimmen.

Der reguläre Betrieb ist während der Baumaßnahme, mit Ausnahme der außer Betrieb genommenen Anlagenteile, aufrecht zu erhalten.

Sämtliche Zugänge zu den einzelnen in Betrieb befindlichen Anlagenteilen sind permanent sicher zu stellen und für das Klärpersonal unfallfrei zugängig zu halten.

Den Anordnungen des Kläranlagenpersonals ist Folge zu leisten.

3.10 Bauzeitenplan

Für Beginn und Fertigstellung der Baumaßnahme gelten die Ausführungsfristen in FB 214, Ziffer 1 (=Vertragsfrist).

Der AN hat dem Auftraggeber vor Ausführung schriftlich eine Bauablaufplanung als Bauzeitenplan vorzulegen. Der Bauzeitenplan muss mit den Arbeiten Tiefbau und Maschinenbau abgestimmt sein. Bei wesentlichen Änderungen ist der Bauzeitenplan fortzuschreiben.

3.11 Betriebsmittelkennzeichnung

Alle Betriebsmittel aus der Antriebs- und Messstellenliste (siehe LV-Anhang) sind mit Kennzeichnungsschildern bedruckt zu beschriften. Je nach Bedarf sind Klebeschilder oder Schilder mit Rohrleitungsband zu verwenden.

3.12 Test, Inbetriebnahme, Abnahme

Unabhängig von Zwischenprüfungen ist bei Projektende eine abschließende Prüfung der gesamten SPS-Programmierung (Funktionstest der Anlage) durchzuführen.

Voraussetzung für die Abnahme ist auch die abgeschlossene Schulung/Einweisung des Betriebspersonals.

Die Inbetriebnahme und der Datenpunkttest erfolgen gemeinsam mit dem Ausrüster des Prozessleitsystems.

Sämtliche Leistungen gelten erst nach mängelfreier Abnahme als vollständig erbracht.

4 Elektroinstallation

4.1 Überblick

Die Kläranlage besteht aus den in der Antriebs- und Messstellenliste aufgelisteten Betriebsmitteln.

4.2 Blitz- und Überspannungsschutz

Äußerer Blitzschutz

Der Blitzschutz auf der Anlage wird erweitert und an das Bestandssystem Angebunden ist aber nicht Teil dieser Ausschreibung.

Innerer Blitz- und Überspannungsschutz / Potentialausgleich

Zum Schutz vor Überspannung, ausgelöst durch Blitzeinwirkung oder Netzschwankung, wird in der Niederspannungsschaltanlage ein Grobschutz (Kategorie A/B) als Kombiableiter vorgesehen.

Die messtechnischen Einrichtungen, sowie die Kommunikations- und Automatisierungstechnik, werden mit Feinschutz (Kategorie D) zum Schutz vor Überspannung ausgestattet.

Zur Vermeidung von statischen Aufladungen und zur Ableitung von Fehlerströmen werden alle leitenden Anbauteile mit dem Funktionspotentialausgleich verbunden.

Bei Abschluss der Arbeiten ist ein Mess- und Prüfprotokoll anzufertigen und dem Auftraggeber zur Dokumentation zu übergeben.

4.3 Kabeltrassen und Installationstechnik

4.3.1 Verlegesystem

Folgende Verlegesysteme werden für den Außenbereich vorgesehen:

- Kabelschutzrohr, Material Edelstahl

Folgende Verlegesysteme werden für den Innenbereich vorgesehen:

- Kunststoffkanal, Farbe Weiß
- Kunststoffpanzerrohr, Farbe Weiß

4.3.2 Kabelverlegung

Die Auslegung der Kabel erfolgt nach DIN VDE 0298 bzgl. Belastbarkeit, Verlegeart, Spannungsabfall usw.

Folgende Kabeltypen werden verwendet:

Energie- und Stromversorgung,	NYY
Kabel für Antriebe mit Frequenzumformer	2YSLCY
Installation im Innenbereich	NYY, alternativ NYM bzw. NHXMH
Motor- und Steuerleitungen	NYY, alternativ PVC-Leitungen (Ölflex)

Steuersignale und Messtechnik	A-2YF(L)2Y
Buskabel / -leitung	Cat. 6a

Die Querschnittbemessung sowie die Länge der Kabel sind eigenverantwortlich zu prüfen.

Die Kabel und Leitungen sind ungeschnitten in einer Länge zu verlegen.

4.4 Beleuchtung

Die Beleuchtung innerhalb und außerhalb der Anlage wird nach funktionalen, sicherheitstechnischen und energetischen Gesichtspunkten geplant. Sie dient der Ausleuchtung von Betriebs-, Verkehrs- und Technikbereichen sowie der Gewährleistung sicherer Betriebsabläufe bei Tag und Nacht.

Ziel ist eine normgerechte, wartungsarme und energieeffiziente Ausführung unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen (Feuchtigkeit, EX-Zonen, Witterung), der Zugänglichkeit sowie der individuellen Lichtanforderungen der jeweiligen Funktionsbereiche.

Die Planung erfolgt unter Beachtung folgender Richtlinien und Normen:

• DIN EN 12464-1 / -2 (Beleuchtung von Arbeitsstätten innen / außen)
• DIN EN 1838 (Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung)
• DIN VDE 0100-560 (Errichten von Niederspannungsanlagen – Sicherheitszwecke)
• ASR A3.4 (Beleuchtung)
• DIN 67528 (Beleuchtung von Verkehrsflächen)
• Vorgaben des Auftraggebers sowie des Arbeits- und Umweltschutzes

Die Auswahl und Anordnung der Leuchten erfolgt individuell und anwendungsbezogen auf Grundlage lichttechnischer Berechnungen mit einer geeigneten Planungssoftware (z. B. DIALux). Dabei werden je Raum- oder Anlagenbereich die erforderlichen Beleuchtungsstärken, Gleichmäßigkeiten, Entblendungswerte (UGR), Lichtfarbe und Farbwiedergabe entsprechend den Anforderungen der DIN EN 12464 sowie den Vorgaben des Auftraggebers dimensioniert.

Die erforderlichen Beleuchtungsberechnungen sind durch den Auftragnehmer durchzuführen und dem Auftraggeber vor Ausführung zur Prüfung vorzulegen. Für alle neu errichteten Gebäude und Räume sind vollständige Beleuchtungsberechnungen zu erstellen. Im bestehenden Betriebsgebäude sind diese nur für die im Rahmen der Baumaßnahme wesentlich umgebauten Bereiche erforderlich, insbesondere für die E-Werkstatt, die Schlosserei.

Die Leuchten werden mit eindeutiger Anlagenkennzeichnung (AKZ) versehen und über zentral oder dezentral angeordnete Schaltstellen gesteuert.

Innenbeleuchtung

Die Innenbeleuchtung ist entsprechend der jeweiligen Nutzung der Räume auszulegen. Die Auswahl der Leuchten sowie deren Anordnung erfolgt auf Grundlage der durch den Auftragnehmer durchzuführenden Beleuchtungsberechnung.

Die Beleuchtung der Räume erfolgt überwiegend über Lichtschalter. In Bereichen mit wechselnder Nutzung oder erhöhten Anforderungen an die Energieeffizienz können Präsenz- oder Bewegungsmelder eingesetzt werden.

Die Ausführung der Beleuchtungsanlage ist mit dem Auftraggeber abzustimmen. Die endgültige Anzahl, Anordnung und Schaltung der Leuchten ergeben sich aus den lichttechnischen Berechnungen sowie den Anforderungen der jeweiligen Nutzungseinheiten.

Außenbeleuchtung

Die Außenbeleuchtung dient der sicheren Nutzung der Verkehrswege, Arbeitsbereiche und technischen Anlagen während der Dunkelheit. Hierzu gehören insbesondere Wegeflächen, Betriebsflächen, Verladestationen, Zugangsbereiche sowie die Außenanlagen der neuen Verfahrensstufen.

Die Ausführung erfolgt mit energieeffizienten LED-Leuchten. Die Außenbeleuchtung kann über einen Schalter oder über das PLS ein und ausgeschaltet werden.

Jedes neues Gebäude wird zusätzlich an der Eingangstüre mit einer Außenbeleuchtung ausgestattet die per Bewegungsmelder ein geschaltet werden kann.

Am neuen BIOCos-Becken werden zwei zweiflammige Mastleuchten vorgesehen. Eine Mastleuchte wird an der mittig angeordneten Brücke auf der zur Straße gerichteten Seite montiert. Die zweite Mastleuchte wird im Bereich des Ablaufs des BIOCos-Beckens auf der linken Seite des Ablaufs angeordnet. Im Bereich der Fällmittelstation ist zusätzlich ein Strahler vorzusehen. Am Sozialgebäude werden zwei weitere Strahler montiert, die in Richtung des Gasbereichs ausgerichtet werden.

Sicherheits- und Notbeleuchtung

Die Kennzeichnung der Flucht- und Rettungswege erfolgt durch selbstleuchtende Piktogramme, welche durch den Auftraggeber an den erforderlichen Positionen angebracht werden.

Die Piktogramme dienen der eindeutigen Orientierung im Gebäude und kennzeichnen insbesondere Ausgänge, Richtungsänderungen, Kreuzungen von Fluchtwegen sowie Bereiche mit erhöhtem Gefährdungspotenzial.

Da keine elektrische Sicherheits- oder Notbeleuchtung vorgesehen ist, erfolgt die Kennzeichnung ausschließlich passiv über die selbstleuchtenden Elemente. Diese gewährleisten auch bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung eine ausreichende Sichtbarkeit der Fluchtwegkennzeichnung.

Die Anordnung der Piktogramme erfolgt gemäß den geltenden Vorschriften und Richtlinien und ist durch den Auftraggeber entsprechend umzusetzen.

Vorgaben zur Beleuchtungsberechnung

Für die nachfolgend aufgeführten Räume und Anlagenbereiche sind durch den Auftragnemer lichttechnische Berechnungen zu erstellen. Die angegebenen Beleuchtungsstärken sind als Planungswert anzusehen. Die angegebene Wandfarben und reflexionsgrade dienen als Grundlage für die lichttechnische Berechnung.

Gebäude / Bereich	Raum / Anlagenbereich	Vorgabe Beleuchtungsstärke Em	Wandfarbe / Planungsannahme	Wand-Reflexionsgrad
Betriebsgebäude	E-Werkstatt	400 lx	hell / weiß, z. B. RAL 9016	ca. 70 %
Betriebsgebäude	Schlosser-/Pumpenwerkstatt	400 lx	hell / weiß bis hellgrau	ca. 60–70 %
Betriebsgebäude	Büro 1	500 lx	weiß / sehr hell	ca. 70 %
Betriebsgebäude	Büro 2	500 lx	weiß / sehr hell	ca. 70 %
Betriebsgebäude	Schaltwarte	500 lx	weiß / sehr hell	ca. 70 %
Sozialgebäude	Sozialraum	200 lx	weiß / sehr hell	ca. 70 %
Sozialgebäude	Küche	300 lx	weiß / sehr hell	ca. 70 %
Sozialgebäude	Flur	100 lx	weiß / sehr hell	ca. 70 %
Sozialgebäude	Weißbereich	200 lx	weiß / sehr hell	ca. 70 %
Sozialgebäude	Schwarzbereich	200 lx	weiß / sehr hell	ca. 70 %
Sozialgebäude	Duschen Damen	200 lx	weiß / helle Fliesen	ca. 70 %
Sozialgebäude	Duschen Herren	200 lx	weiß / helle Fliesen	ca. 70 %
Sozialgebäude	WC Damen	200 lx	weiß / helle Fliesen	ca. 70 %
Sozialgebäude	WC Herren	200 lx	weiß / helle Fliesen	ca. 70 %
Sozialgebäude	Wasch- und Trockenraum	100 lx	weiß / sehr hell	ca. 70 %
Sozialgebäude	Abstellraum	100 lx	weiß / hell	ca. 70 %
Schlammentwässerungsgebäude	Schlammentwässerung	200 lx	hellgrau, z. B. RAL 7035	ca. 50–60 %
Schlammentwässerungsgebäude	Schalt-/Steuerraum	200 lx	hellgrau, z. B. RAL 7035	ca. 50–60 %
Schlammentwässerungsgebäude	Gebläseraum	200 lx	hellgrau, z. B. RAL 7035	ca. 50–60 %
Schlammentwässerungsgebäude	Pumpenkeller / Filtratpumpwerk	200 lx	hellgrau, z. B. RAL 7035	ca. 50–60 %
Schlammentwässerungsgebäude	Treppen- und Verkehrsbereiche	100 lx	hellgrau / weiß	ca. 60 %
Schlammentwässerungsgebäude	Verladestation	50 lx	Außenbereich – entfällt	–

Gebäude / Bereich	Raum / Anlagenbereich	Vorgabe Beleuchtungsstärke Em	Wandfarbe / Planungsannahme	Wand-Reflexionsgrad
Außenanlage	BIOCos – Arbeits-/Bedienbereiche	50 lx	Außenbereich – entfällt	–
Außenanlage	Vorklärung – Arbeits-/Bedienbereiche	50 lx	Außenbereich – entfällt	–

4.5 Notstromanschluss

Ein Notstromanschluss ist im Rahmen dieser Ausschreibung nicht vorgesehen.

4.6 EMSR-Technik nach Bauwerken

4.6.1 Betriebsgebäude

Das bestehende Betriebsgebäude bleibt im Rahmen der Gesamtmaßnahme erhalten und wird in mehreren Bereichen entsprechend der zukünftigen Nutzung umgebaut. Neben den Anpassungen an der elektrischen Energieversorgung werden innerhalb des Gebäudes mehrere Räume neu aufgeteilt bzw. einer neuen Nutzung zugeführt.

Die bestehende Niederspannungshauptverteilung wird durch eine neue NSHV Betriebsgebäude ersetzt. Von dieser werden insbesondere die Betriebsmittel des Faulturms, des bestehenden Gasweges und die Rechenhalle versorgt und abgesichert. Weiterhin werden aus der NSHV Betriebsgebäude die NSUV Schaltwarte sowie die NSUV E-Werkstatt gespeist. Die genaue Ausführung der Schaltanlagen wird unter Punkt 4.7 Schaltanlagen beschrieben.

Im Rahmen des Gebäudeumbaus wird eine neue Elektrowerkstatt eingerichtet. Die bisherige Elektrowerkstatt wird zurückgebaut und der neu vorgesehene Werkstattbereich entsprechend seiner zukünftigen Nutzung ausgestattet. Für die Elektrowerkstatt ist eine eigene Unterverteilung vorgesehen. Die für den Werkstattbetrieb erforderlichen elektrischen Anschlüsse und Versorgungen sind entsprechend der geplanten Nutzung vorzusehen.

Weiterhin wird ein bestehender Bereich zur Schlosser- und Pumpenwerkstatt umgebaut. Die elektrische Ausstattung ist an die zukünftige Nutzung als Werkstatt anzupassen. Hierzu sind insbesondere die erforderlichen Versorgungsmöglichkeiten für die im Werkstattbetrieb eingesetzten elektrischen Geräte und Maschinen zu berücksichtigen. Die zugehörige elektrische Versorgung erfolgt über die hierfür vorgesehene Unterverteilung.

Innerhalb des Betriebsgebäudes werden außerdem zwei neue Büroräume, Büro 1 und Büro 2, geschaffen. Die Räume sind entsprechend ihrer zukünftigen Nutzung als Arbeitsplätze elektrisch auszustatten. Hierbei sind insbesondere die erforderlichen Stromversorgungen

sowie die notwendigen Datenanschlüsse für die vorgesehenen Büroarbeitsplätze zu berücksichtigen.

Die bestehende Fahrzeughalle wird ebenfalls umgebaut. Innerhalb der Fahrzeughalle sind ein neuer Waschplatz sowie die Montage einer Hebebühne vorgesehen. Die hierfür erforderlichen elektrischen Versorgungsmöglichkeiten und Anschlüsse sind bei der Elektroplanung zu berücksichtigen und auf die Anforderungen der jeweiligen Betriebsmittel abzustimmen.

Die genaue Ausführung der Gebäudeinstallation innerhalb der Werkstätten, Büroräume und Schaltwarte wird unter Punkt 4.9.1 Betriebsgebäude näher beschrieben.

Die vorhandenen elektrischen und messtechnischen Betriebsmittel des Faulturms und des Gasweges werden grundsätzlich weiterverwendet und im Zuge des Umbaus an die neue Schalt- und Automatisierungstechnik angebunden. Die erforderlichen Betriebszustände, Störmeldungen, Messwerte und Sicherheitsfunktionen sind weiterhin in die Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage einzubinden.

Die genaue Ausführung der Gebäudeinstallation innerhalb der Werkstätten, Büroräume, Fahrzeughalle und Schaltwarte wird unter Punkt 4.9.1 Betriebsgebäude näher beschrieben.

4.6.2 BHKW

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme wird auf der Kläranlage ein neues Blockheizkraftwerk (BHKW) in Containerbauweise errichtet. Die Lieferung, Montage und Inbetriebnahme des BHKW erfolgt im Rahmen einer separaten Ausschreibung und ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung.

Das BHKW wird zukünftig neben dem neuen Sozialgebäude aufgestellt und in das Energieversorgungssystem sowie die Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage eingebunden. Die Lage des provisorischen Aufstellortes sowie des endgültigen Aufstellortes sind den Planunterlagen zu entnehmen.

Zur Aufrechterhaltung der Eigenstromversorgung der Kläranlage wird das BHKW zunächst an einem provisorischen Standort betrieben. Das hierfür erforderliche provisorische BHKW einschließlich aller zugehörigen Anlagenteile, Schaltschränke und Einrichtungen wird durch den Lieferanten der BHKW-Anlage im Rahmen der separaten BHKW-Ausschreibung geliefert, montiert und in Betrieb genommen. Die Bereitstellung des Provisoriums ist nicht Bestandteil dieser Ausschreibung.

Nach Fertigstellung der endgültigen Aufstellfläche im Bereich des neuen Sozialgebäudes wird das BHKW durch den Lieferanten der BHKW-Anlage an den vorgesehenen Endstandort umgesetzt und dort erneut in Betrieb genommen. Die hierfür erforderlichen Arbeiten am BHKW selbst sowie die Wiederinbetriebnahme der Anlage sind nicht Bestandteil dieser Ausschreibung.

Im Rahmen dieser Ausschreibung sind die für die spätere Einbindung des BHKW erforderliche Energie-, Steuer-, Mess- und Datenleitungen bis zum endgültigen Aufstellort des BHKW vorzusehen und zu verlegen. Hierzu gehören insbesondere die Leistungskabel zur Netzeinspeisung des BHKW in die elektrische Anlage der Kläranlage sowie die

erforderlichen Kommunikations- und Signalleitungen zur Einbindung in die Automatisierungs- und Leittechnik.

Die endgültigen Anschlussarbeiten am BHKW, die innere Verdrahtung des Containers sowie die Inbetriebnahme der Anlage erfolgen durch den Lieferanten des BHKW im Rahmen der separaten BHKW-Ausschreibung.

Die Ausführung der Leitungswege sowie die Lage der Anschlusspunkte sind mit dem Auftraggeber, der Bauleitung und dem Lieferanten der BHKW-Anlage abzustimmen.

Für die Anbindung des BHKW an die übergeordnete Automatisierungs- und Leittechnik sind sämtliche erforderlichen Datenpunkte, Kommunikationsverbindungen und Schnittstellen entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers bereitzustellen. Die Datenpunktlisten und Kommunikationsschnittstellen sind mit dem Lieferanten der BHKW-Anlage sowie dem Lieferanten des Prozessleitsystems abzustimmen.

Nach Herstellung der Kommunikationsverbindungen ist ein vollständiger Datenpunkttest durchzuführen. Hierbei sind sämtliche Meldungen, Messwerte, Befehle, Betriebszustände und Sollwertvorgaben zwischen BHKW, SPS, Panel und Prozessleitsystem auf Funktion und Plausibilität zu prüfen. Der Datenpunkttest ist gemeinsam mit dem Lieferanten der BHKW-Anlage sowie dem Ausrüster des Prozessleitsystems durchzuführen und zu dokumentieren.

Die Anlage des BHKW´s wird in dem neuen Schaltschrank für das Lastmanagment angeschlossen.

Maschinentechnik:

Bei der BHKW-Anlage handelt es sich um ein mit Klärgas betriebenes Blockheizkraftwerk in Containerbauweise. Die Anlage dient der Eigenstromversorgung der Kläranlage sowie der Nutzung der im Klärgas enthaltenen Energie zur Wärmeerzeugung. Das BHKW wird im Rahmen einer separaten Ausschreibung geliefert, montiert und in Betrieb genommen.

Die elektrische Nennleistung der Anlage beträgt ca. 50 kW. Die Anbindung an die Energieversorgung, die Automatisierungsstation sowie das Prozessleitsystem der Kläranlage erfolgt über die im Rahmen dieser Ausschreibung herzustellenden Energie-, Steuer-, Mess- und Datenverbindungen. Die endgültigen Anschlüsse innerhalb der BHKW-Anlage sowie die Inbetriebnahme der maschinentechnischen Komponenten erfolgen durch den Lieferanten der BHKW-Anlage.

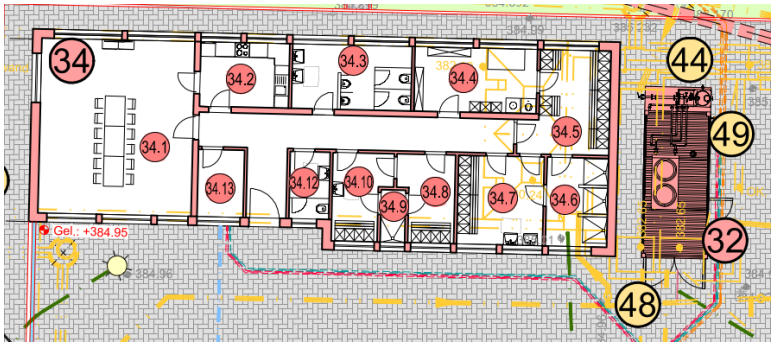


Abb. 2: Position BHKW

4.6.3 Sozialgebäude

Das neue Sozialgebäude wird auf dem Gelände der ehemaligen Vorklärung errichtet, nachdem diese außer Betrieb genommen und zurückgebaut wurde.

Die elektrische Installation innerhalb des Gebäudes erfolgt als konventionelle Unterputzinstallation. Sämtliche Schalter, Steckdosen sowie sonstige elektrische Verbraucher sind entsprechend den Ausführungsplänen anzuschließen. Die Leitungsführung zu den einzelnen Räumen sowie zu größeren Verbrauchern erfolgt oberhalb der abgehängten Decken auf Kabeltrassen (z. B. Kabelrinnen oder Kabelpritschen). Die Installation ist so auszuführen, dass spätere Erweiterungen, Wartungsarbeiten und Fehlersuchen ohne größeren Aufwand möglich sind.

Im Sozialgebäude wird eine Niederspannungsunterverteilung (NSUV Sozialgebäude) installiert. Von dieser Unterverteilung werden sämtliche Stromkreise des Gebäudes, einschließlich Beleuchtung, Steckdosen, Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik sowie der sonstigen elektrischen Verbraucher versorgt. Die Auslegung der Stromkreise, Schutzorgane und Leitungsquerschnitte hat entsprechend den angeschlossenen Verbrauchern sowie den geltenden Normen und Vorschriften zu erfolgen. Die Unterverteilung ist mit ausreichenden Reserveplätzen für zukünftige Erweiterungen auszuführen.

Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe. Das Innengerät wird im Technikraum des Sozialgebäudes aufgestellt. Das Außengerät wird außerhalb des Gebäudes an der vorgesehenen Aufstellfläche installiert. Zwischen Innen- und Außengerät sind sämtliche erforderlichen Energie-, Steuer- und Datenleitungen entsprechend den Herstellervorgaben zu liefern und zu verlegen.

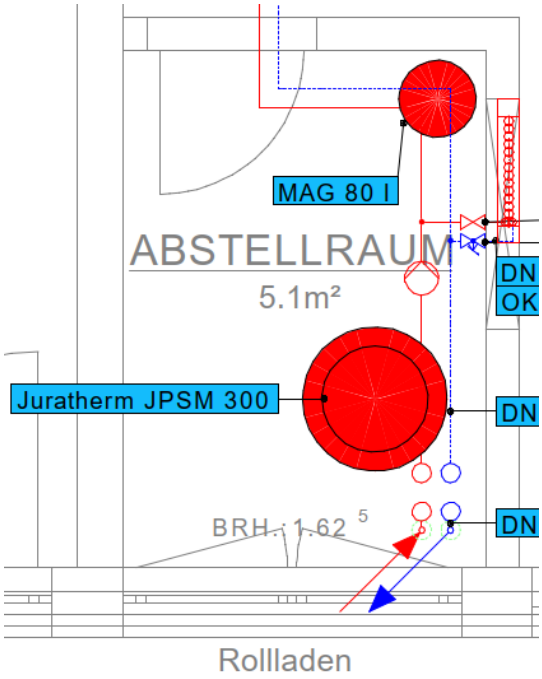


Abb. 3: Position Innengerät Wärmepumpe

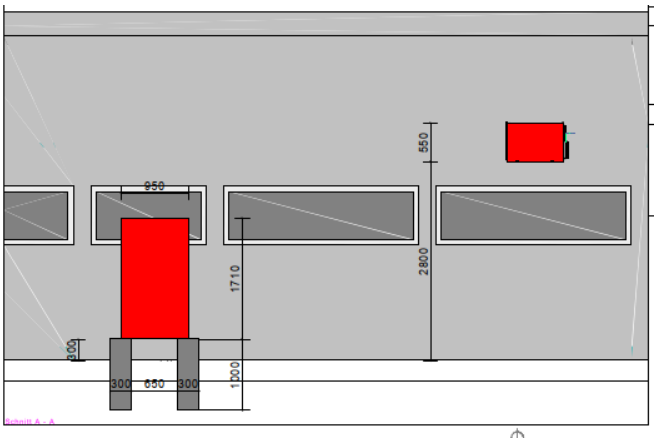


Abb. 4: Position Außengeräte Klima / Wärmepumpe

Die Wärmeverteilung innerhalb des Gebäudes erfolgt über eine Fußbodenheizung. Zur Einzelraumregelung ist jeder beheizte Raum mit einem Raumthermostat auszustatten. Zwischen den Raumthermostaten und dem Heizkreisverteiler sind die erforderlichen Steuerleitungen zu verlegen und auf die jeweiligen Stellantriebe aufzuschalten.

Die Trinkwarmwasserbereitung erfolgt dezentral über elektrische Durchlauferhitzer. Hierfür sind die erforderlichen Stromversorgungsleitungen zu verlegen. Installiert werden:

- 4 Stück Durchlauferhitzer mit einer Anschlussleistung von jeweils 21 kW für die Duschanlagen.
- 3 Stück Durchlauferhitzer mit einer Anschlussleistung von jeweils 13,5 kW für die Waschbecken.

Zur Temperierung der Aufenthaltsräume wird eine Klimaanlage bestehend aus einer Außeneinheit und zwei Inneneinheiten installiert. Die hierfür erforderlichen Energie-, Steuer- und Kommunikationsleitungen sind entsprechend den Herstellerangaben zu liefern und zu verlegen.

Das Sozialgebäude wird mit einer zentralen Lüftungsanlage ausgestattet. Die Lüftungszentrale wird oberhalb der abgehängten Decke installiert. Sämtliche erforderlichen Energie-, Steuer- und Datenleitungen zur Lüftungsanlage sind betriebsfertig zu liefern, zu verlegen und anzuschließen.

Drei Fenster im Sozialraum werden mit elektrisch betriebenen Rollläden ausgestattet. Die Bedienung erfolgt über fest installierte Rollladenschalter in den jeweiligen Räumen. Die erforderlichen Energie- und Steuerleitungen sind vollständig vorzusehen.

Im Sozialraum ist mittig unterhalb des Besprechungsbereiches ein Bodentank zu installieren. Dieser ist mindestens mit 230-V-Steckdosen sowie einer HDMI-Anschlussmöglichkeit zur Anbindung des vorgesehenen Großbildschirms und einer doppelten Netzwerkdose auszustatten.

Die Beleuchtungssteuerung erfolgt grundsätzlich über Präsenzmelder. Hiervon ausgenommen ist der Sozialbereich, der Abstellraum und der Waschraum in diesen Räumen wird das Licht manuell per Schalter angeschaltet.

Die Wärmepumpe, Klimaanlage, Lüftungsanlage, Durchlauferhitzer sowie weitere haustechnische Anlagen werden bauseits bzw. durch die jeweiligen Fachlieferanten einer anderen Ausschreibung geliefert und montiert. Leistungsbestandteil dieser Ausschreibung ist die Lieferung und Verlegung der erforderlichen Energie-, Steuer- und Datenleitungen bis zu den vorgesehenen Anschlusspunkten. Der elektrische Anschluss der Anlagen, die Inbetriebnahme sowie die herstellerspezifische Verdrahtung innerhalb der Anlagen erfolgt durch den jeweiligen Lieferanten bzw. Fachunternehmer der betreffenden Anlage. Die Ausführung der Leitungswege und die Lage der Anschlusspunkte sind mit den beteiligten Gewerken abzustimmen.

4.6.4 Pumpenkeller

Der bestehende Gebläsekeller wird im Rahmen der Gesamtmaßnahme umgebaut und zukünftig als Pumpenkeller genutzt. Die bisherige Nutzung als Gebläsekeller entfällt, da die neuen Gebläse für die biologische Reinigungsstufe im neuen Schlammentwässerungsgebäude aufgestellt werden.

Der Pumpenkeller übernimmt zentrale Förderaufgaben innerhalb des Schlammweges der Kläranlage. Hierzu gehören die Förderung von Rücklauf- und Überschussschlamm sowie die Rohschlammförderung. Die verfahrenstechnische Verschaltung und Führung der einzelnen Schlammströme ist dem abgestimmten Schlammwegschema zu entnehmen.

Für die Rücklaufschlammförderung werden zwei frequenzumrichterbetriebene Rücklaufschlammpumpen mit einer Motorleistung von jeweils ca. 3 kW vorgesehen. Für die Förderung des Überschussschlamms ist eine weitere frequenzumrichterbetriebene Pumpe mit einer Motorleistung von ca. 3 kW vorgesehen. Die Pumpen werden im Rahmen des Loses Anlagentechnik geliefert und sind im Rahmen dieser Ausschreibung elektrisch anzuschließen und in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden.

Für die Rohschlammförderung sind zwei frequenzumrichterbetriebene Rohschlammpumpen mit einer Motorleistung von jeweils ca. 4 kW vorgesehen. Die Pumpen und elektrisch betätigten Schieber werden im Rahmen des Loses Anlagentechnik geliefert. Die zugeordneten Drucküberwachungen, Trockenlaufschutzeinrichtungen sind Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung dazu zählt die elektrische Anbindung sowie die Verarbeitung der Betriebs-, Stör-, Schutz- und Stellungsrückmeldungen in der Automatisierungs- und Leittechnik. Die hierfür im EMSR-Los erforderlichen Motorabgänge und Frequenzumrichter sind entsprechend der abgestimmten Ausrüstungszuordnung vorzusehen.

Zur Erfassung der geförderten Schlammströme sind im Bereich des Rücklauf- und Überschussschlammpumpwerks entsprechende Durchflussmessungen vorgesehen. Für den Rücklaufschlamm ist eine Durchflussmessung DN 200 und für den Überschussschlamm eine Durchflussmessung DN 80 vorgesehen. Zum Erfassen des Drucks ist eine Druckmessung in der Schlammleitung vorgesehen. Die Durchflussmessungen und Druckmessung sind Bestandteil des Loses EMSR-Technik und vollständig zu liefern, zu montieren, anzuschließen und in die Automatisierung einzubinden.

Zur Sicherstellung des Frostschutzes ist der Pumpenkeller mit einer elektrischen Frostschutzheizung auszustatten. Hierfür ist ein geeigneter elektrischer Rippenrohrheizkörper einschließlich der erforderlichen Temperaturregelung bzw. eines Frostwächters vorzusehen. Die Anlage ist so auszulegen und einzustellen, dass die Raumtemperatur auch bei niedrigen Außentemperaturen nicht unter 5 °C absinkt. Die

elektrische Versorgung, Absicherung, Verkabelung sowie die erforderlichen Schalt- und Regelkomponenten sind Bestandteil dieser Ausschreibung.

Der gemeinsame Vorlageschacht für Rücklauf- und Überschussschlamm wird über eine Füllstandsmessung überwacht. Die Füllstandssignale sind in der Automatisierung zu verarbeiten und im Prozessleitsystem darzustellen. Die Grenzstandssignale sind für die erforderlichen Überwachungs- und Schutzfunktionen zu berücksichtigen.

Die elektrische Versorgung der Aggregate erfolgt aus der neuen NSHV im Schlammentwässerungsgebäude. Die hierfür erforderlichen Schalt- und Automatisierungskomponenten sind in den vorgesehenen Schaltanlagen unterzubringen. Sämtliche erforderlichen Energie-, Steuer-, Mess- und Datenleitungen sind bis zu den jeweiligen Betriebsmitteln zu liefern, zu verlegen und beidseitig anzuschließen.

Die Betriebs- und Störmeldungen der Pumpen und Frequenzumrichter sowie die Füllstands- und Durchflussmesswerte sind in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden und im Prozessleitsystem darzustellen.

Die genaue Betriebsweise der Pumpen, deren gegenseitige Verriegelungen sowie die Regelung und Verteilung der einzelnen Schlammströme sind dem aktuellen Schlammwegschema und der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

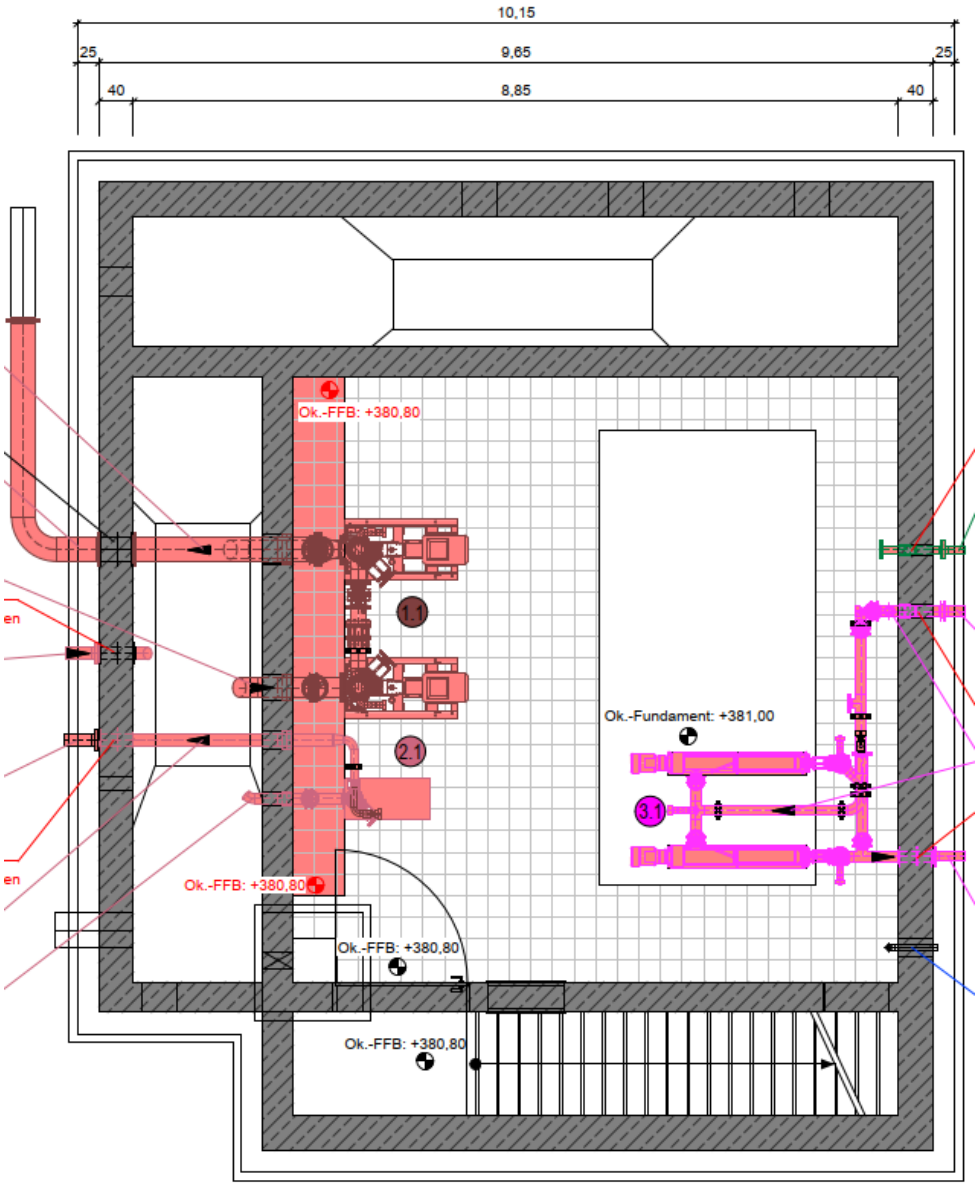


Abb. 5: Grundriss Pumpenkeller

4.6.5 Schlammentwässerung

Für die Schlammentwässerung wird ein neues Gebäude errichtet, das mehrere Funktionsbereiche umfasst. Hierzu gehören insbesondere der Schaltanlagenraum, der Gebläseraum für die biologische Reinigungsstufe sowie der Bereich der maschinellen Schlammbehandlung und Schlammentwässerung.

Im Schaltanlagenraum erfolgt die Aufstellung der neuen Niederspannungshauptverteilung (NSHV) für die Versorgung der neu zu errichtenden und im Rahmen der Gesamtmaßnahme umzubauenden Anlagenteile der Kläranlage.

Der Gebläseraum dient der Aufstellung der neuen Gebläse für die biologische Reinigungsstufe. Die Gebläse sind werkseitig mit Frequenzumrichtern ausgestattet; innerhalb der NSHV sind daher keine zusätzlichen Frequenzumrichter für die Gebläsestation vorzusehen.

Schaltanlagenraum

Der Schaltanlagenraum wird mit einem Doppelboden ausgestattet, um eine geordnete Leitungsführung, die Trennung von Energie-, Steuer- und Datenleitungen sowie spätere Erweiterungen zu erleichtern.

Die neue NSHV wird auf diesem Doppelboden montiert. Über die NSHV werden die elektrischen Verbraucher der neuen und umgebauten Anlagenbereiche versorgt und abgesichert.

Von der NSHV Schlammentwässerung werden die zugeordneten Verbraucher im Gebäude sowie die BIOCos-Anlage, die Vorklärung, die Gebläsestation, der zum Pumpenkeller umgebaute ehemalige Gebläsekeller und die Fällmittelstation versorgt. Für die weiteren Anlagenbereiche gilt die in den jeweiligen Unterabschnitten festgelegte Einspeisung. Die dort der NSHV Betriebsgebäude zugeordneten Betriebsmittel sind hiervon ausgenommen.

Die erforderlichen Energie-, Steuer-, Mess- und Datenleitungen sind von der NSHV über die vorgesehenen Kabeltrassen und Leerrohrsysteme zu den jeweiligen Anlagenbereichen und Betriebsmitteln zu führen.

Die Schaltanlage umfasst unter anderem:

- Hauptschalter und Hauptsammelschienen
- Einspeisung aus der übergeordneten Energieversorgung
- erforderliche Schutz- und Schaltgeräte für die angeschlossenen Verbraucher
- Sammelschienensysteme für Energie- und Steuerstrom
- zentrale SPS- und Automatisierungsbaugruppen
- erforderliche Kommunikationsschnittstellen, insbesondere PROFINET, zur Einbindung der angeschlossenen Anlagen in die Automatisierungs- und Leittechnik

Gebläseraum – Biologie

Die neuen Gebläse für die biologische Reinigungsstufe werden im Gebäude der Schlammentwässerung installiert. Die Geräte sind komplett mit werkseitig verbauten Frequenzumrichtern ausgerüstet. Zusätzliche Frequenzumrichter für die Gebläse sind daher innerhalb der NSHV nicht vorzusehen.

Die Gebläsestation übernimmt zukünftig die Luftversorgung der beiden biologischen Behandlungsstraßen der Kläranlage. Hierbei handelt es sich zum einen um die bestehende biologische Reinigungsstufe (Biologie Alt) und zum anderen um die neu errichtete BIOCos-Anlage. Die erzeugte Prozessluft wird entsprechend dem jeweiligen Bedarf auf die beiden biologischen Behandlungsstraßen verteilt.

Die Leistungseinspeisung der Gebläse erfolgt aus der neuen NSHV im Schlammentwässerungsgebäude. Die Steuerung und der Datenaustausch erfolgen über die

vom Hersteller vorgesehenen Steuer- und Kommunikationsschnittstellen. Die Gebläse sind vollständig in die Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage einzubinden.

Die erforderlichen Betriebszustände, Störmeldungen, Messwerte und Sollwertvorgaben der Gebläse sind zwischen der Gebläsesteuerung und der übergeordneten Automatisierungstechnik auszutauschen. Die genaue Regelung und Steuerung der Gebläsestation sowie die Luftverteilung auf die beiden biologischen Behandlungsstraßen ist der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

Anlagenteile der Schlammentwässerung

Im neuen Schlammentwässerungsgebäude werden die für die Schlammbehandlung und Schlammentwässerung erforderlichen maschinentechnischen Anlagen aufgestellt. Hierzu gehören insbesondere die maschinelle Überschussschlammeindickung (MÜSE), die Polymerstationen und die Schlammentwässerung (SEW) einschließlich der jeweils zugehörigen Nebenaggregate. Die SEW-Anlage wird mit einer Coriolis-Messung zur gleichzeitigen Erfassung des Durchflusses und des Trockensubstanzgehaltes ausgestattet.

Die MÜSE, die Polymerstationen und die SEW werden im Rahmen des Loses Anlagentechnik jeweils als funktionsfähige Kompaktanlagen einschließlich der erforderlichen Schalt- und Steueranlage geliefert. Für die Automatisierungstechnik ist jeweils eine Steuerung auf Basis Siemens vorgesehen. Für die Kommunikation mit der übergeordneten Automatisierungs- und Leittechnik wird jeweils eine PROFINET-Schnittstelle bereitgestellt.

Die interne elektrische Verdrahtung der jeweiligen Kompaktanlage sowie die interne Ansteuerung der zugehörigen Pumpen, Antriebe, Armaturen, Messstellen und Nebenaggregate sind Bestandteil des Loses Anlagentechnik und nicht Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung.

Im Rahmen dieser Ausschreibung sind die erforderlichen Leistungszuleitungen von der neuen NSHV Schlammentwässerung bis zu den vorgesehenen Einspeisepunkten der Schalt- und Steueranlagen von MÜSE, Polymerstationen und SEW zu liefern, zu verlegen und anzuschließen. Die erforderlichen Anschlussleistungen und Schutzorgane sind im Zuge der Werkplanung mit dem jeweiligen Anlagenlieferanten abzustimmen.

Die Einbindung der MÜSE, der Polymerstationen und der SEW in die übergeordnete Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage erfolgt über die vorgesehenen PROFINET-Schnittstellen. Die hierfür erforderlichen Netzwerkleitungen sind bis zu den Schalt- und Steueranlagen der jeweiligen Kompaktanlagen zu führen und anzuschließen.

Soweit einzelne Freigaben, Betriebszustände, Störmeldungen, Sicherheitsmeldungen oder sonstige Signale nicht über die Netzwerkverbindung übertragen werden können bzw. aus sicherheitstechnischen Gründen fest verdrahtet auszuführen sind, sind zusätzlich die erforderlichen Signalleitungen zwischen den Kompaktanlagen und der übergeordneten Automatisierungstechnik herzustellen und beidseitig anzuschließen.

Die erforderlichen Datenpunkte und Schnittstellen sind im Zuge der Werkplanung mit den Lieferanten der MÜSE, der Polymerstationen und der SEW abzustimmen. Hierzu gehören insbesondere Betriebszustände, Störmeldungen, Messwerte, Zählwerte, Freigaben, Sollwerte, Befehle, Betriebsarten sowie sonstige für den Betrieb der Gesamtanlage erforderliche Signale.

Die interne Steuerung und Regelung der MÜSE, der Polymerstationen und der SEW erfolgt durch die jeweilige Anlagensteuerung. Die übergeordneten Freigaben, Verriegelungen und Betriebsanforderungen werden durch die zentrale Automatisierungstechnik der Kläranlage vorgegeben. Die genaue verfahrenstechnische Einbindung und die übergeordneten Steuerungsfunktionen sind dem aktuellen Schema des Schlammweges sowie der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

Der bei der SEW anfallende entwässerte Klärschlamm wird über die vorgesehene Austrags- und Verteilfördertechnik zur Verladestation weitergefördert. Das bei MÜSE und SEW anfallende Filtrat- bzw. Zentratwasser wird dem Filtratwassersystem der Kläranlage zugeführt und entsprechend dem vorgesehenen Schlammweg weiterbehandelt bzw. in den Reinigungsprozess zurückgeführt.

Nach Herstellung der Leistungs-, Netzwerk- und gegebenenfalls erforderlichen Signalverbindungen ist für die MÜSE, die Polymerstationen und die SEW jeweils ein vollständiger Datenpunkttest durchzuführen. Hierbei sind sämtliche zwischen der jeweiligen Kompaktanlage und der übergeordneten Automatisierungs- und Leittechnik ausgetauschten Betriebszustände, Störmeldungen, Messwerte, Zählwerte, Sollwerte, Betriebsarten, Befehle, Freigaben, Hand-/Automatikfunktionen, Not-Halt-Signale und Sammelstörungen auf Funktion und Plausibilität zu prüfen.

Der Datenpunkttest ist gemeinsam mit dem jeweiligen Anlagenlieferanten sowie dem Auftragnehmer der Automatisierungs- und Leittechnik durchzuführen und zu dokumentieren. Festgestellte Abweichungen sind vor der Inbetriebnahme zu beseitigen.

Verladestation

Für den Abtransport des entwässerten Klärschlamms wird vor dem neuen Schlammentwässerungsgebäude eine Verladestation errichtet.

Der entwässerte Klärschlamm wird über die vorgesehene Austrags- und Verteilfördertechnik in die auf der Verladestation aufgestellten Austauschcontainer gefördert.

Zur Verladestation gehören insbesondere:

- Steckdosen bzw. Kraftanschlüsse für mobile Geräte
- Beleuchtung der Ladezone
- Einbindung in den Not-Halt-Kreis
- Niveau- bzw. Füllstandserfassung der Container

Die für die Austrags- und Verteilfördertechnik erforderlichen elektrischen Antriebe sind anzuschließen und in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden. Die Betriebs- und Störmeldungen sowie die erforderlichen Freigaben und Rückmeldungen sind in der SPS zu verarbeiten.

Die Signale der Niveau- bzw. Füllstandserfassung der Container sind in die Automatisierung einzubinden und zur Überwachung der Befüllung sowie für die erforderlichen Verriegelungsfunktionen der Fördertechnik zu verwenden.

Die genaue Betriebsweise und Verriegelung der Austrags- und Verteilfördertechnik sowie die Funktionen der Containerüberwachung sind der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

Filtratpumpwerk

Im Kellergeschoss des Schlammentwässerungsgebäudes wird das Filtratpumpwerk einschließlich der zugehörigen Filtratwasservorlage angeordnet. In der Filtratwasservorlage werden die bei der Schlammbehandlung anfallenden Filtrat- und Trübwässer gesammelt und der weiteren Förderung innerhalb des Filtratwassersystems zugeführt.

Für die Förderung aus der Filtratwasservorlage sind zwei Kreiselpumpen vorgesehen, von denen eine Pumpe als Reserve dient. Die Pumpen fördern das Filtratwasser entsprechend der vorgesehenen Betriebsweise in Richtung Filtratwasserspeicher bzw. zurück in den biologischen Reinigungsprozess.

Zusätzlich ist eine weitere Kreiselpumpe zur Förderung von Filtratwasser aus dem Filtratwasserspeicher vorgesehen. Diese dient der Rückführung des gespeicherten Filtratwassers in den Reinigungsprozess. Eine Rückführung ist entsprechend der verfahrenstechnischen Planung sowohl zum bestehenden Belebungsbecken als auch zum neuen BIOCos-Becken vorgesehen.

Die Pumpen werden im Rahmen des Loses Anlagentechnik geliefert. Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung sind die entsprechend der Antriebs- und Messstellenliste erforderlichen Motorabgänge bzw. Frequenzumrichter, die elektrische Versorgung, Verkabelung, der elektrische Anschluss sowie die Einbindung der Pumpen in die Automatisierungs- und Leittechnik.

Die Filtratwasservorlage wird mit einer Füllstandsüberwachung ausgestattet. Zusätzlich ist im Bereich des Filtratpumpwerks eine magnetisch-induktive Durchflussmessung DN 100 vorgesehen. Die dem EMSR-Los zugeordneten Messstellen sind vollständig zu liefern, zu montieren, anzuschließen und in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden.

Weiterhin ist im Kellergeschoss eine Kellerentwässerungspumpe einschließlich Überflutungsmeldung vorgesehen. Die Kellerentwässerungspumpe wird im Rahmen des Loses Anlagentechnik geliefert und im Rahmen dieser Ausschreibung elektrisch angeschlossen. Die Überflutungsmeldung ist in die Anlagenüberwachung einzubinden.

Zur Sicherstellung des Frostschutzes ist der Filtratwasserkeller mit einem elektrischen Rippenrohrheizkörper einschließlich Temperaturregelung bzw. Frostwächter auszustatten. Die Regelung ist so einzustellen, dass die Raumtemperatur nicht unter 5 °C absinkt. Die elektrische Versorgung, Absicherung, Verkabelung sowie die erforderlichen Schalt- und Regelkomponenten sind Bestandteil dieser Ausschreibung.

Die Betriebs- und Störmeldungen der Pumpen sowie sämtliche Füllstands-, Durchfluss-, Druck- und Überflutungssignale sind in der SPS zu verarbeiten und im Prozessleitsystem darzustellen.

Die genaue Betriebsweise der Filtratwasserpumpen, die Förderung zum Filtratwasserspeicher sowie die Rückführung auf die beiden biologischen

Behandlungsstraßen sind dem aktuellen Schlammwegschema und der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

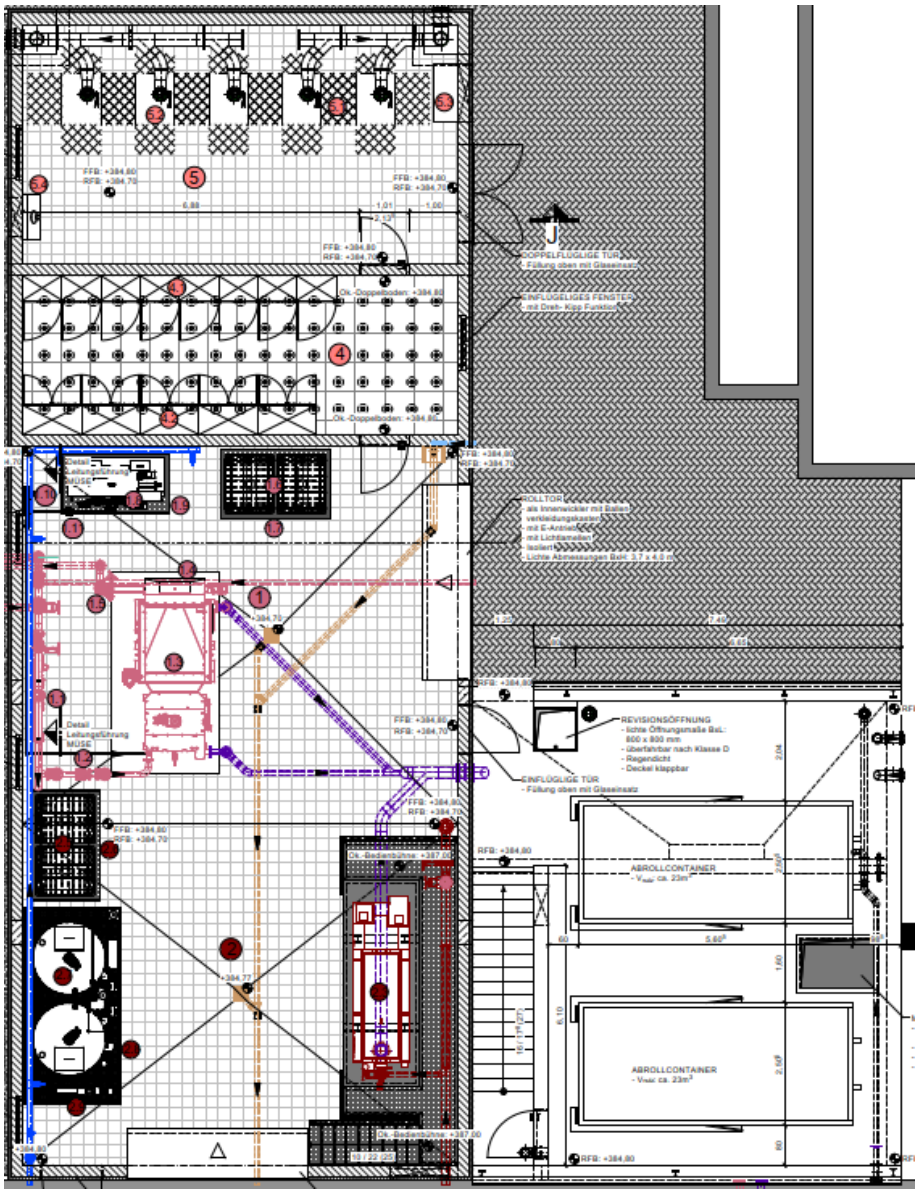


Abb. 6: Grundriss Schlammentwässerung

4.6.6 BIOCos

Im Rahmen der Erweiterung der Kläranlage wird eine neue biologische Behandlungsstufe nach dem BIOCos-Verfahren errichtet. Die BIOCos-Anlage bildet neben der bestehenden biologischen Reinigungsstufe die zweite biologische Behandlungsstraße der Kläranlage.

Die für das BIOCos-Verfahren erforderlichen maschinen- und verfahrenstechnischen Komponenten innerhalb des BIOCos-Beckens werden durch die Firma ZWT Wasser- und Abwassertechnik GmbH geliefert. Hierzu gehören die für das Verfahren erforderlichen mechanischen und verfahrenstechnischen Komponenten innerhalb des Beckens.

Zum Lieferumfang von ZWT gehört ebenfalls das für den Betrieb des BIOCos-Verfahrens erforderliche Steuerungsmodul einschließlich der verfahrensspezifischen Steuerungsfunktionen. Die interne verfahrenstechnische Steuerung des BIOCos-Prozesses wird über dieses Steuerungsmodul realisiert.

Die für die elektrische Versorgung und Anbindung der BIOCos-Anlage erforderlichen Schalt- und Automatisierungskomponenten innerhalb der übergeordneten Schaltanlage sind Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung. Die entsprechenden Komponenten werden in der Schaltanlage im Schaltanlagenraum des neuen Schlammentwässerungsgebäudes untergebracht.

Ebenfalls Bestandteil dieser Ausschreibung ist die vollständige elektrische Anbindung der durch ZWT gelieferten Betriebsmittel innerhalb des BIOCos-Beckens. Hierzu sind die erforderlichen Energie-, Steuer-, Mess- und Datenleitungen von der Schaltanlage im Schlammentwässerungsgebäude bis zu den jeweiligen Betriebsmitteln der BIOCos-Anlage zu liefern, zu verlegen und beidseitig anzuschließen.

Die erforderlichen Anschlussdaten, Leistungen, Signalarten und Schnittstellen der durch ZWT gelieferten Betriebsmittel sind im Rahmen der Ausführungsplanung mit ZWT abzustimmen. Hierzu gehören insbesondere die erforderlichen Versorgungsspannungen, Steuer- und Rückmeldesignale, Messwerte sowie die erforderlichen Kommunikationsverbindungen.

Das von ZWT gelieferte Steuerungsmodul ist mit der erforderlichen Spannungsversorgung zu versehen und in die übergeordnete Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage einzubinden. Die Kommunikation zwischen dem Steuerungsmodul und der übergeordneten Automatisierung erfolgt über die hierfür vorgesehene PROFINET-Verbindung. Die erforderlichen Netzwerkleitungen und Netzwerkkomponenten sind im Rahmen dieser Ausschreibung vorzusehen.

Die BIOCos-Systemkomponenten werden durch ZWT entsprechend dem abgestimmten Lieferumfang bereitgestellt. Davon getrennt werden die Sauerstoffmessung, die Ortho-P-Messung sowie die örtliche Steuerstelle im Rahmen des Loses EMSR-Technik geliefert und eingebunden. Die Überschussschlammpumpen gehören zum Los Anlagentechnik. Die elektrischen Anschlussstellen und die Zuordnung der Betriebsmittel zur ZWT-Steuerung beziehungsweise zur übergeordneten Automatisierung sind in der verbindlichen Schnittstellenliste festzuhalten.

Die erforderlichen Datenpunkte zwischen dem BIOCos-Steuerungsmodul und der übergeordneten Automatisierung sind mit ZWT abzustimmen. Hierzu gehören insbesondere Betriebszustände, Störmeldungen, Messwerte, Freigaben, Sollwerte, Befehle und sonstige für den Betrieb der Gesamtanlage erforderliche Signale.

Die Versorgung der BIOCos-Anlage mit Prozessluft erfolgt über die neue Gebläsestation im Schlammentwässerungsgebäude. Die Gebläsestation versorgt sowohl die neue BIOCos-Anlage als auch die bestehende biologische Reinigungsstufe. Die erforderliche Luftverteilung und deren übergeordnete Regelung erfolgt entsprechend der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung.

Die verfahrensspezifische Steuerung des BIOCos-Verfahrens erfolgt über das von ZWT gelieferte Steuerungsmodul. Die übergeordneten Freigaben, Verriegelungen und das

Zusammenspiel mit den übrigen Anlagenteilen der Kläranlage sind entsprechend der Steuerbeschreibung des Ingenieurbüros Siekmann umzusetzen.

Nach Herstellung sämtlicher Energie-, Steuer-, Mess- und Kommunikationsverbindungen ist ein vollständiger Datenpunkttest zwischen dem BIOCos-Steuerungsmodul und der übergeordneten Automatisierungs- und Leittechnik durchzuführen.

Hierbei sind sämtliche Betriebszustände, Störmeldungen, Messwerte, Freigaben, Sollwerte, Befehle und sonstigen übertragenen Signale auf Funktion und Plausibilität zu prüfen. Der Datenpunkttest ist gemeinsam mit ZWT, dem Auftragnehmer der EMSR-Technik sowie dem Auftragnehmer der übergeordneten Automatisierungs- und Leittechnik durchzuführen und zu dokumentieren. Festgestellte Abweichungen sind vor der Inbetriebnahme zu beseitigen.

4.6.7 Biologie Alt

Die bestehende biologische Reinigungsstufe bleibt im Rahmen der Gesamtmaßnahme erhalten und wird zukünftig parallel zur neu errichteten BIOCos-Anlage betrieben. Die Biologie Alt bildet damit weiterhin eine der beiden biologischen Behandlungsstraßen der Kläranlage.

Innerhalb des bestehenden Belebungsbeckens bleiben die vorhandenen Rührwerke nicht erhalten.

Die vorhandene Mess- und Regeltechnik der bestehenden Biologie bleibt ebenfalls erhalten und wird weiterhin für die Überwachung und Regelung des biologischen Reinigungsprozesses verwendet. Die vorhandenen Messwerte sind in die neue Automatisierungs- und Leittechnik zu übernehmen und im Prozessleitsystem darzustellen. Es wird eine neue Phosphatmessung in der Biologie Alt verbaut da die im Bestand veraltet ist.

Die Versorgung des bestehenden Belebungsbeckens mit Prozessluft erfolgt zukünftig über die neue Gebläsestation im Schlammentwässerungsgebäude. Die Aufstellung, Versorgung und allgemeine Einbindung der Gebläse ist unter Punkt 4.6.5 Schlammentwässerung beschrieben. Die Gebläsestation übernimmt dabei gemeinsam die Prozessluftversorgung der Biologie Alt und der neuen BIOCos-Anlage.

Zur zusätzlichen Überwachung der Luftversorgung des bestehenden Belebungsbeckens ist die vorgesehene Druckmessung in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden. Der Messwert ist im Prozessleitsystem darzustellen und für die vorgesehenen Überwachungs- und Regelungsfunktionen bereitzustellen.

Die bestehende elektrische Installation und Verkabelung ist im Zuge des Umbaus zu prüfen und an die neue Anlagenstruktur anzupassen. Erforderliche neue Energie-, Steuer-, Mess- und Signalleitungen sind herzustellen und vorhandene Leitungsverbindungen, soweit diese weiterverwendet werden können, entsprechend in die neue Automatisierungsstruktur einzubinden.

Die genaue Betriebsweise der Rührwerke, die Verarbeitung der vorhandenen Messtechnik sowie die Steuerung und Regelung der Belüftung und das Zusammenspiel mit der gemeinsamen Gebläsestation sind der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

4.6.8 Vorklärung

Im Rahmen der Erweiterung der Kläranlage wird eine neue Vorklärung bestehend aus zwei Vorklärbecken errichtet. Die Vorklärung ist den beiden biologischen Behandlungsstraßen vorgelagert. Nach Durchlaufen der Vorklärung wird das vorgereinigte Abwasser auf die bestehende biologische Reinigungsstufe (Biologie Alt) und die neu errichtete BIOCos-Anlage verteilt.

Zur Erfassung der den beiden biologischen Behandlungsstraßen zugeführten Abwassermengen sind zwei magnetisch-induktive Durchflussmessungen DN 350 vorgesehen. Die Durchflussmessungen gehören zum Leistungsumfang der EMSR-Technik und sind vollständig zu liefern, zu montieren, elektrisch anzuschließen und in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden. Die Messwerte sind im Prozessleitsystem darzustellen und für die vorgesehenen Steuerungs- und Regelungsfunktionen bereitzustellen.

Zur Regelung bzw. Verteilung der Abwassermengen sind zwei elektrisch angetriebene Regelschieber vorgesehen. Die Schieber werden durch das Los Anlagentechnik geliefert. Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung sind die erforderliche Energieversorgung, Verkabelung, der elektrische Anschluss sowie die Einbindung der Stellbefehle und Stellungsrückmeldungen in die Automatisierungs- und Leittechnik.

Primärschlammpumpwerk

Der in den beiden Vorklärbecken anfallende Primärschlamm wird über das zugehörige Primärschlammpumpwerk aus den Becken abgezogen und dem weiteren Schlammweg der Kläranlage zugeführt. Die genaue verfahrenstechnische Verschaltung ist dem aktuellen Schlammwegschema zu entnehmen.

Für das Primärschlammpumpwerk sind zwei Feststoffzerkleinerer sowie zwei frequenzumrichterbetriebene Exzenterschneckenpumpen vorgesehen. Der Feststoffzerkleinerer und die Pumpen werden im Rahmen des Loses Anlagentechnik geliefert. Die elektrische Versorgung, Verkabelung und Einbindung der Aggregate in die Automatisierungs- und Leittechnik ist Bestandteil dieser Ausschreibung.

Die Exzenterschneckenpumpen verfügen jeweils über die erforderlichen Einrichtungen zur Drucküberwachung und zum Trockenlaufschutz. Die dem EMSR-Los zugeordneten Einrichtungen sind vollständig zu liefern bzw. elektrisch anzuschließen und in die Steuerung einzubinden.

Zur Überwachung des Primärschlammstromes und des Trockensubstanzgehaltes ist eine Coriolis-Messung DN 100 vorgesehen. Über die Messstelle sind sowohl der aktuelle Durchfluss als auch der Trockensubstanzgehalt des geförderten Primärschlamms zu erfassen. Die Coriolis-Messung ist Bestandteil des Loses EMSR-Technik und vollständig zu liefern, zu montieren, elektrisch anzuschließen und in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden. Die Messwerte für Durchfluss und Trockensubstanzgehalt sind in der SPS zu verarbeiten und im Prozessleitsystem darzustellen sowie für die vorgesehenen Steuerungs-, Überwachungs- und Auswertungsfunktionen bereitzustellen.

Zusätzlich sind die vorgesehenen Temperatur- und Druckmessungen im Bereich der beiden Exzenterschneckenpumpen zu berücksichtigen. Die dem Los EMSR-Technik zugeordneten

Messstellen sind vollständig zu liefern, zu montieren, anzuschließen und in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden. Der bisherige Lastenheftstand sieht an dieser Stelle bereits Temperatur- und Druckmessungen vor.

Zum Bereich des Primärschlammpumpwerks gehören weiterhin eine Kellerentwässerungspumpe, eine Überflutungsmeldung, ein Abluftventilator sowie die erforderlichen Einrichtungen für Beleuchtung und Frostschutz. Für Montage- und Wartungsarbeiten ist außerdem ein elektrischer Kettenzug vorgesehen.

Zur Sicherstellung des Frostschutzes ist das Technikgebäude der Vorklärung mit einem elektrischen Rippenrohrheizkörper einschließlich Frostwächter bzw. Temperaturregelung auszustatten. Die Frostschutzheizung ist so auszulegen und einzustellen, dass die Raumtemperatur auch bei niedrigen Außentemperaturen nicht unter 5 °C absinkt. Die elektrische Versorgung, Absicherung, Verkabelung sowie die erforderlichen Schalt- und Regelkomponenten sind Bestandteil dieser Ausschreibung.

Die Aggregate des Loses Anlagentechnik sind elektrisch anzuschließen; die dem EMSR-Los zugeordneten Überwachungs-, Mess- und Installationskomponenten sind vollständig herzustellen und in die Anlagenüberwachung einzubinden.

Die elektrische Versorgung der Vorklärung und des Primärschlammpumpwerks erfolgt aus der neuen NSHV im Schlammentwässerungsgebäude. Sämtliche erforderlichen Energie-, Steuer-, Mess- und Datenleitungen sind über die vorgesehenen Kabel- und Leerrohrtrassen bis zu den jeweiligen Betriebsmitteln zu führen und beidseitig anzuschließen.

Die genaue Betriebsweise der Vorklärung, die Aufteilung des Abwasserstroms auf die beiden biologischen Behandlungsstraßen sowie die Steuerung, Regelung und Verriegelung des Primärschlammpumpwerks sind der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

4.6.9 Fällmittelstation

Die Fällmittelstation wird als komplette funktionsfähige Kompaktanlage einschließlich der erforderlichen maschinen- und verfahrenstechnischen Komponenten, des zugehörigen Schaltschrankes sowie der internen Steuerungs- und Regelungstechnik geliefert.

Die interne elektrische Verdrahtung der Fällmittelstation sowie die interne Ansteuerung der zugehörigen Pumpen, Armaturen, Messstellen und sonstigen Betriebsmittel ist Bestandteil des Lieferumfangs der Fällmittelstation und nicht Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung.

Im Rahmen dieser Ausschreibung ist die Fällmittelstation aus der neuen NSHV im Schlammentwässerungsgebäude mit der erforderlichen elektrischen Leistung zu versorgen. Die hierfür erforderliche Leistungszuleitung ist bis zum vorgesehenen Einspeisepunkt des Schaltschrankes der Fällmittelstation zu liefern, zu verlegen und anzuschließen. Die erforderliche Anschlussleistung und Absicherung ist im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem Lieferanten der Fällmittelstation abzustimmen.

Die Einbindung der Fällmittelstation in die übergeordnete Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage erfolgt über PROFINET. Die hierfür erforderliche Netzwerkleitung ist bis zum Schaltschrank der Fällmittelstation zu führen und anzuschließen.

Soweit einzelne Freigaben, Störmeldungen, Sicherheitsmeldungen oder sonstige Signale nicht über die PROFINET-Verbindung übertragen werden, sind zusätzlich die erforderlichen Signalleitungen zwischen der Fällmittelstation und der übergeordneten Automatisierungstechnik herzustellen und beidseitig anzuschließen.

Die zwischen der Fällmittelstation und der übergeordneten Automatisierungs- und Leittechnik auszutauschenden Datenpunkte sind mit dem Anlagenlieferanten abzustimmen. Hierzu gehören insbesondere Betriebszustände, Störmeldungen, Messwerte, Freigaben, Sollwerte, Befehle und sonstige für den Betrieb der Gesamtanlage erforderliche Signale.

Die interne Steuerung und Regelung der Fällmittelstation erfolgt über die Steuerung der Kompaktanlage. Die übergeordneten Freigaben und Verriegelungen sowie die Einbindung in den Gesamtprozess der Kläranlage sind entsprechend der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung umzusetzen

4.6.10 Nacheindicker

Der Nacheindicker mit einem Nutzvolumen von 500 m³ dient der Aufnahme und weiteren Eindickung des aus dem Faulturm anfallenden Faulschlamms. Der Schlamm wird anschließend der Schlammentwässerung zugeführt. Das abgezogene Trübwasser wird zur Filtratwasservorlage im Kellergeschoss des Schlammentwässerungsgebäudes geleitet.

Zur Durchmischung des Behälterinhalts ist ein Tauchmotorrührwerk vorgesehen. Der Trübwasserabzug erfolgt über eine Trübwasserabzugspumpe. Die beiden Aggregate werden im Rahmen des Loses Anlagentechnik geliefert. Bestandteil dieser Ausschreibung sind deren elektrische Anbindung sowie die Einbindung in die Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage. Die Antriebe werden in innerhalb der NSHV Betriebsgebäude angeklemmt.

Die vorhandene Füllstandsüberwachung des Nacheindickers wird weiterverwendet. Das vorhandene Signal ist in die Automatisierungstechnik einzubinden und dem Prozessleitsystem zur Anzeige und weiteren Verarbeitung bereitzustellen.

Die zugehörigen Entleerungspumpen befinden sich im Pumpenraum im Kellergeschoss des Betriebsgebäudes. Dort sind eine über Frequenzumrichter betriebene Exzenterschneckenpumpe sowie eine Kreiselpumpe vorgesehen. Die Antriebe sind elektrisch anzuschließen und in die Automatisierung einzubinden. Die zur Exzenterschneckenpumpe gehörende Drucküberwachung und der Trockenlaufschutz sind ebenfalls anzuschließen und in der Steuerung zu berücksichtigen.

Die erforderlichen Energie-, Steuer- und Messleitungen sind zu den jeweiligen Betriebsmitteln zu führen und beidseitig anzuschließen. Die Betriebs- und Störmeldungen der Antriebe sowie die Signale der Mess- und Überwachungseinrichtungen sind an die zugehörige Automatisierungstechnik zu übertragen und im Prozessleitsystem darzustellen.

Die genaue Betriebsweise des Rührwerks, des Trübwasserabzugs und der Entleerungspumpen sowie die erforderlichen Verriegelungen sind der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

4.6.11 Rohschlammbehälter

Der Rohschlammbehälter dient als zentraler Speicher innerhalb des Schlammweges und wird mit einem Nutzvolumen von ca. 90 m³ ausgeführt. Dem Behäter werden unter anderem Primärschlamm aus der Vorklärung sowie Dickschlamm aus der maschinellen Schlammeindickung zugeführt. Zusätzlich ist am Behälter eine Anschlussmöglichkeit für die Fremdschlammannahme vorgesehen. Der weitere Abzug des Rohschlamms erfolgt über die Rohschlammsaugleitung in Richtung des zum Pumpenkeller umgebauten ehemaligen Gebläsekellers.

Zur Durchmischung des Behälterinhalts wird ein Tauchmotorrührwerk mit einer Motorleistung von ca. 5 kW vorgesehen. Das Rührwerk wird im Rahmen des Loses Anlagentechnik geliefert. Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung sind die elektrische Versorgung, die erforderliche Verkabelung, der elektrische Anschluss sowie die Einbindung des Rührwerks in die Automatisierungs- und Leittechnik.

Zur kontinuierlichen Erfassung des Behälterfüllstands ist eine Radar-Füllstandsmessung vorgesehen. Die Füllstandsmessung gehört zum Leistungsumfang der EMSR-Technik und ist vollständig zu liefern, zu montieren, anzuschließen und in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden. Der Messwert ist in der SPS zu verarbeiten und im Prozessleitsystem darzustellen. Die bauliche Planung des Behälters sieht hierfür bereits einen entsprechenden Anschluss in der Behälterabdeckung vor.

Der Behälter verfügt weiterhin über einen Notüberlauf. Dieser sowie die verschiedenen Zu- und Ablaufleitungen sind entsprechend der verfahrenstechnischen Planung auszuführen. Für die EMSR-Technik sind die sich hieraus ergebenden Betriebs- und Überwachungsfunktionen entsprechend der Steuerbeschreibung zu berücksichtigen.

Die elektrische Versorgung der Betriebsmittel erfolgt aus der neuen NSHV im Schlammentwässerungsgebäude. Die erforderlichen Energie-, Steuer- und Messleitungen sind bis zu den jeweiligen Betriebsmitteln zu führen und beidseitig anzuschließen.

Die Betriebs- und Störmeldungen des Rührwerks sowie der Füllstandsmesswert sind in die zentrale Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden und im Prozessleitsystem darzustellen.

Die genaue Betriebsweise des Rührwerks sowie die Verarbeitung der Füllstandsmessung und die Einbindung des Rohschlammbehälters in den Gesamtprozess sind dem aktuellen Schlammwegschema und der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

4.6.12 Filtratwasserspeicher

Das bestehende Schlammsilo 1 wird im Rahmen der Gesamtmaßnahme umgebaut und zukünftig als Filtratwasserspeicher mit einem Nutzvolumen von 500 m³ genutzt. Der Filtratwasserspeicher dient der Zwischenspeicherung der bei der Schlammbehandlung anfallenden Filtrat- und Trübwässer und ist über das im Schlammentwässerungsgebäude angeordnete Filtratpumpwerk in das Filtratwassersystem der Kläranlage eingebunden.

Die vorhandene Anlagentechnik des Behälterbereiches wird grundsätzlich weiterverwendet, soweit deren Zustand und technische Eignung dies zulassen. Zur Durchmischung des Filtratwasserspeichers wird das vorhandene Tauchmotorrührwerk aus Schlammsilo 4 verwendet. Die Demontage, Umsetzung und mechanische Montage des Rührwerks im zukünftigen Filtratwasserspeicher erfolgt durch den Auftragnehmer des Loses Anlagentechnik.

Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung sind die erforderliche elektrische Wiederanbindung des umgesetzten Rührwerks, die gegebenenfalls erforderliche Anpassung bzw. Erneuerung der Energie- und Steuerleitungen sowie die vollständige Einbindung des Rührwerks in die Automatisierungs- und Leittechnik.

Die vorhandenen elektrischen Leitungen und Anschlüsse der weiterzuverwendenden Anlagentechnik sind vor dem Wiederanschluss auf Zustand, Querschnitt, Verlegeart und Eignung für die zukünftige Nutzung zu prüfen. Geeignete Bestandsleitungen können weiterverwendet werden. Nicht geeignete bzw. nicht ausreichend dimensionierte Leitungen sind im Rahmen dieser Ausschreibung zu erneuern.

Da im bestehenden Behälter keine geeignete Füllstandsmessung vorhanden ist, wird eine neue kontinuierliche Radar-Füllstandsmessung vorgesehen. Die Messung ist Bestandteil des Loses EMSR-Technik und vollständig zu liefern, zu montieren und anzuschließen. Der Füllstand ist in der SPS zu verarbeiten und im Prozessleitsystem darzustellen.

Die erforderlichen Betriebs- und Störmeldungen der weiterverwendeten bzw. umgesetzten Anlagentechnik sowie der Füllstandsmesswert sind in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden.

Die elektrische Versorgung erfolgt aus der neuen NSHV im Betriebsgebäude. Die erforderlichen Energie-, Steuer- und Messleitungen sind bis zu den jeweiligen Betriebsmitteln zu führen und beidseitig anzuschließen.

Die genaue Befüllung und Entleerung des Filtratwasserspeichers sowie dessen Einbindung in das Filtratwassersystem sind dem aktuellen Schlammwegschema und der Steuerbeschreibung des Ingenieurbüros Siekmann zu entnehmen.

4.6.13 Fremdschlammannahme & Dünnschlammspeicher

Das bestehende Schlammsilo 2 wird im Rahmen der Gesamtmaßnahme umgebaut und zukünftig als Dünnschlammspeicher / Fremdschlammannahme mit einem Nutzvolumen von 500 m³ genutzt. Der Behälter dient der Aufnahme und Zwischenspeicherung des anfallenden Dünnschlamms sowie des auf der Kläranlage angenommenen Fremdschlamms. Die weitere Einbindung in den Schlammweg erfolgt entsprechend dem aktuellen Schlammwegschema.

Die vorhandene Anlagentechnik des Dünnschlammspeichers wird grundsätzlich weiterverwendet, soweit deren Zustand und technische Eignung dies zulassen. Hierzu gehören insbesondere das vorhandene Tauchmotorrührwerk sowie die vorhandene Einrichtung zum Trübwasserabzug.

Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung sind die erforderliche elektrische Wiederanbindung der weiterverwendeten Aggregate sowie deren Einbindung in die neue Automatisierungs- und Leittechnik. Vorhandene Energie-, Steuer- und Signalleitungen sind auf ihre weitere Verwendbarkeit zu prüfen. Geeignete Bestandsleitungen können weiterverwendet werden. Nicht geeignete Leitungen sind entsprechend der zukünftigen Anlagenstruktur zu erneuern.

Für den Behälter wird eine kontinuierliche Füllstandsüberwachung vorgesehen. Die Füllstandsmessung ist Bestandteil des Loses EMSR-Technik und vollständig zu liefern, zu montieren, anzuschließen und in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden. Der Messwert ist im Prozessleitsystem darzustellen und für die vorgesehenen Betriebs- und Überwachungsfunktionen bereitzustellen.

Die Weiterförderung des Dünnschlamms erfolgt über die im Pumpenbereich des Filtratpumpwerks angeordnete Dünnschlammpumpe. Diese fördert den Dünnschlamm zur maschinellen Überschussschlammeindickung (MÜSE). Im zugehörigen Förderweg ist ein elektrisch betätigter Schieber vorgesehen. Dünnschlammpumpe und E-Schieber werden im Rahmen des Loses Anlagentechnik geliefert. Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung sind die erforderliche elektrische Versorgung, Verkabelung, der elektrische Anschluss sowie die vollständige Einbindung in die Automatisierungs- und Leittechnik.

Die Dünnschlammpumpe und der zugehörige E-Schieber werden aus der NSHV Schlammentwässerung versorgt. Die erforderlichen Abgänge, Schutzorgane und Steuerungskomponenten sind entsprechend der endgültigen Antriebs- und Messstellenliste vorzusehen.

Die erforderlichen Betriebs- und Störmeldungen des Rührwerks, der Trübwasserabzugseinrichtung und der Dünnschlammpumpe sowie die Stellungsrückmeldungen des E-Schiebers und der Füllstandsmesswert sind in der SPS zu verarbeiten und im Prozessleitsystem darzustellen.

Die genaue Betriebsweise des Rührwerks, des Trübwasserabzugs und der Dünnschlammförderung sowie die erforderlichen Freigaben, Verriegelungen und Steuerungsfunktionen sind dem aktuellen Schlammwegschema und der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

4.6.14 Gasweg

Der bestehende Faulturm sowie die vorhandenen Bestandteile des Gasweges der Kläranlage bleiben im Wesentlichen erhalten und werden auch nach Abschluss der Gesamtmaßnahme weiter genutzt. Im Rahmen der Baumaßnahme werden jedoch ein neuer Gasspeicher sowie ein neuer Kondensatschacht errichtet und in den Gasweg eingebunden. Die vorhandene Gasfackel sowie die zugehörigen bestehenden Armaturen, Antriebe, Mess- und Überwachungseinrichtungen werden entsprechend der neuen Anlagenstruktur weiterverwendet bzw. neu angebunden.

Die vorhandenen elektrischen und messtechnischen Betriebsmittel des Gasweges werden im Rahmen der Baumaßnahme an die neue Schalt- und Automatisierungstechnik angebunden. Hierzu sind die erforderlichen Energie-, Steuer-, Mess- und Signalleitungen neu herzustellen bzw. vorhandene Leitungen entsprechend der neuen Anlagenstruktur anzupassen und an die vorgesehenen Schaltanlagen anzuschließen.

Die elektrische Versorgung der zum Gasweg gehörenden Betriebsmittel erfolgt zukünftig aus der NSHV im Betriebsgebäude. Die hierfür erforderlichen Schalt-, Schutz- und Automatisierungskomponenten sind in den vorgesehenen Schaltanlagen unterzubringen.

Die vorhandenen Betriebszustände, Störmeldungen, Messwerte, Grenzwerte und Sicherheitsfunktionen des Gasweges sind in die neue Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage zu übernehmen und im Prozessleitsystem darzustellen. Die vorhandenen Mess- und Überwachungseinrichtungen werden grundsätzlich weiterverwendet und entsprechend der neuen Anlagenstruktur neu angeschlossen.

Faulturm

Der bestehende Faulturm bleibt einschließlich seiner verfahrenstechnischen Einrichtungen Bestandteil der Kläranlage. Die vorhandenen elektrischen Betriebsmittel sowie die vorhandene Mess-, Steuer- und Überwachungstechnik werden weiterverwendet und an die neue Schalt- und Automatisierungstechnik angebunden.

Die erforderlichen Energie-, Steuer-, Mess- und Signalleitungen sind entsprechend der neuen Anlagenstruktur herzustellen bzw. anzupassen. Vorhandene Signale und Messwerte sind in die zentrale Automatisierungstechnik zu übernehmen und im Prozessleitsystem darzustellen.

Das bei der Schlammfaulung entstehende Faulgas wird weiterhin über den Gasweg dem neu errichteten Gasspeicher und anschließend der Gasverwertung zugeführt. Der ausgefaulte Schlamm wird dem weiteren Schlammweg und der Schlammentwässerung zugeführt.

Die genaue Betriebsweise und Regelung des Faulturms sowie die Verarbeitung der vorhandenen Mess- und Überwachungssignale sind der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

Gasspeicher und Kondensatschacht

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme wird ein neuer Gasspeicher errichtet. Dieser dient zukünftig der Zwischenspeicherung des im Faulturm erzeugten Faulgases und dem Ausgleich zwischen der anfallenden Gasmenge und dem Gasverbrauch der angeschlossenen Gasverwertungseinrichtungen.

Der neue Gasspeicher ist vollständig in den Gasweg sowie in die Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage einzubinden. Die für den Betrieb vorgesehenen Einrichtungen zur Füllstands-, Betriebs- und Sicherheitsüberwachung sind elektrisch anzuschließen. Die erforderlichen Messwerte, Betriebszustände, Grenzwerte und Störmeldungen sind in der zentralen Automatisierungstechnik zu verarbeiten und im Prozessleitsystem darzustellen.

Im Bereich des neuen Gasspeichers wird ein neuer Kondensatschacht errichtet. Dieser dient der Sammlung und Ableitung des im Gasleitungssystem anfallenden Kondensats.

Im Kondensatschacht ist eine Kondensatwasserpumpe vorgesehen. Die Pumpe wird im Rahmen des Loses Anlagentechnik geliefert und ist im Rahmen dieser EMSR-Ausschreibung elektrisch zu versorgen, anzuschließen und in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden.

Zur Überwachung des Kondensatsammeltopfes sind eine Minimal- und eine Maximal-Grenzstanderfassung vorgesehen. Die Grenzstanderfassungen sind Bestandteil des Loses EMSR-Technik und vollständig zu liefern, zu montieren, anzuschließen und in die Automatisierung einzubinden.

Die Betriebs- und Störmeldungen der Kondensatwasserpumpe sowie die Grenzstandssignale sind in der SPS zu verarbeiten und im Prozessleitsystem darzustellen.

Gasfackel

Die vorhandene Gasfackel bleibt im Bestand und wird weiterhin als Bestandteil des Gasweges genutzt. Aufgrund der baulichen Veränderungen auf dem Betriebsgelände wird die Gasfackel durch das Gewerk Bau an die im Lageplan vorgesehene neue Position versetzt.

Nach dem Versetzen ist die Gasfackel im Rahmen dieser Ausschreibung elektrisch vollständig wieder anzuschließen und in die neue Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage einzubinden.

Die vorhandenen elektrischen Betriebsmittel, Mess- und Überwachungseinrichtungen sowie Sicherheitsfunktionen der Gasfackel werden weiterverwendet. Die erforderlichen Energie-, Steuer-, Mess- und Signalleitungen sind entsprechend der neuen Aufstellposition neu herzustellen und bis zur Gasfackel zu führen.

Nach Abschluss der Arbeiten sind sämtliche elektrischen Anschlüsse, Betriebs- und Störmeldungen, Freigaben, Verriegelungen sowie die sicherheitsrelevanten Funktionen der Gasfackel vollständig auf Funktion zu prüfen. Die neue Aufstellposition ist dem Lageplan zu entnehmen.

Schnittstelle zum BHKW

Das im Faulturm erzeugte und im neuen Gasspeicher zwischengespeicherte Faulgas wird im Normalbetrieb dem neuen BHKW zur energetischen Verwertung zugeführt.

Das neue BHKW einschließlich der zugehörigen internen Schalt- und Steuerungstechnik wird im Rahmen einer separaten Ausschreibung geliefert, montiert und in Betrieb genommen. Auch die zum BHKW gehörende Gasaufbereitung einschließlich der zugehörigen elektrischen Ausrüstung und Verkabelung ist Bestandteil der separaten BHKW-Ausschreibung.

Die Schnittstellen zwischen dem Gasweg und dem neuen BHKW sind im Rahmen der Ausführungsplanung mit dem Lieferanten der BHKW-Anlage abzustimmen. Die

erforderlichen übergeordneten Betriebs-, Freigabe-, Stör- und Sicherheitssignale sind entsprechend den abgestimmten Schnittstellen und der Steuerbeschreibung umzusetzen.

Die elektrische und automatisierungstechnische Einbindung des BHKW einschließlich des erforderlichen Datenpunkttests wird im Abschnitt BHKW separat beschrieben.

Allgemeine Anforderungen Gasweg

Sämtliche im Bereich des bestehenden Gasweges weiterverwendeten Betriebsmittel sind vor dem erneuten Anschluss auf ihren Zustand und ihre elektrische Anschlussmöglichkeit zu prüfen. Erforderliche Anpassungen an die neue Schalt- und Automatisierungstechnik sind im Rahmen dieser Ausschreibung vorzunehmen.

Bei sämtlichen Arbeiten am Gasweg sowie am neuen Gasspeicher und Kondensatschacht sind die festgelegten Explosionsschutzbereiche und die daraus resultierenden Anforderungen an Betriebsmittel, Leitungen, Kabelwege und Installationsmaterialien zu berücksichtigen.

Die genaue Steuerung, Regelung, Überwachung und gegenseitige Verriegelung der Komponenten des Gasweges ist der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung zu entnehmen.

4.6.15 Mechanische Vorreinigung

Die bestehende mechanische Vorreinigung einschließlich Zulaufhebewerk, Rechenanlage und Sandfang bleibt im Rahmen der Gesamtmaßnahme grundsätzlich bestehen. In diesem Anlagenbereich werden jedoch einzelne verfahrenstechnische und elektrotechnische Komponenten erneuert bzw. ergänzt und an die vorhandene Schalt- und Automatisierungstechnik angebunden.

Im Bereich des Zulaufhebewerks sind zwei frequenzumrichterbetriebene Schneckenpumpen mit einer Motorleistung von jeweils ca. 15 kW vorgesehen. Die erforderliche elektrische Versorgung, Verkabelung und Einbindung der Pumpen in die Automatisierungs- und Leittechnik ist entsprechend der vorgesehenen Liefergrenzen auszuführen.

Im Bereich der Rechenanlage sind insbesondere der Flach-Feinsiebrechen mit einer Motorleistung von ca. 1,1 kW, die Rechengutwaschpresse mit ca. 3,6 kW sowie die zugehörige Radar-Wasserspiegel-Differenzmessung zu berücksichtigen.

Im Bereich des Sandfangs wird ein neues frequenzumrichterbetriebenes Sandfanggebläse mit einer Motorleistung von ca. 1,5 kW vorgesehen. Das bereits vorhandene Sandfanggebläse mit ebenfalls ca. 1,5 kW bleibt bestehen. Weiterhin sind die vorhandenen Betriebsmittel des Sandfangbereiches, insbesondere Sandwäscher-Kompressor, Sandaustragungsschnecke und Sandfangräumer, entsprechend der bestehenden Anlagenstruktur weiter zu berücksichtigen.

Für die mechanische Vorreinigung wird keine neue Schaltanlage errichtet. Die neu hinzukommenden bzw. erneuerten Betriebsmittel werden an die bestehende Schaltanlage der mechanischen Vorreinigung angeschlossen. Die bestehende Schaltanlage ist hierzu soweit erforderlich um die notwendigen Schalt-, Schutz-, Steuer-, Anschluss- und Klemmenkomponenten zu ergänzen bzw. anzupassen.

Die bestehenden Antriebe und Betriebsmittel sind gemäß der durch das Ingenieurbüro Siekmann erstellten Steuerbeschreibung neu zu programmieren und in die Automatisierung einzubinden. Die Programmierung erfolgt in der SPS, die im Zuge der Erneuerung der Rechenanlage neu installiert wurde. Die vorhandenen Steuerungsfunktionen sind entsprechend der neuen Steuerbeschreibung anzupassen bzw. vollständig neu umzusetzen.

Vor Beginn der Ausführung sind die vorhandenen Platzverhältnisse, Leistungsreserven, Anschlussmöglichkeiten und vorhandenen Schaltgeräte im Rahmen der Werkplanung zu prüfen. Erforderliche Anpassungen der bestehenden Schaltanlage, die sich aus dem Anschluss der neuen Betriebsmittel ergeben, sind Bestandteil dieser Ausschreibung.

Die erforderlichen Betriebs- und Störmeldungen, Messwerte, Freigaben, Sollwerte und Rückmeldungen der neu angeschlossenen Betriebsmittel sind in die Automatisierungs- und Leittechnik einzubinden und im Prozessleitsystem darzustellen.

4.6.16 Ablaufbauwerk

Im Ablaufbauwerk werden die Abläufe aus der bestehenden Nachklärung und der BIOCos-Anlage zusammengeführt und zum Vorfluter weitergeleitet. Zur Erfassung der abgeleiteten Abwassermenge ist eine magnetisch-induktive Durchflussmessung DN 350 vorgesehen. Die Messung wird im Rahmen des Loses EMSR-Technik geliefert, montiert, elektrisch angeschlossen und in die Automatisierungs- und Leittechnik eingebunden.

Die Versorgung und Signalanbindung erfolgen über die NSHV Schlammentwässerung. Der Durchflussmesswert und die hieraus gebildeten Mengenwerte sind der Prozessleittechnik bereitzustellen. Die erforderlichen Energie-, Mess- und Datenleitungen sind zu verlegen und beidseitig anzuschließen.

4.6.17 Betriebsgelände

Auf dem gesamten Betriebsgelände werden neue Kabelleerrohre verlegt. Über diese neuen Rohrtrassen werden die erforderlichen Energie-, Steuer- und Datenleitungen neu eingezogen und anschließend an die jeweiligen Antriebe, Aggregate, Messstellen und Schaltanlagen angeschlossen. Die Leitungsführung erfolgt gemäß den technischen Vorgaben für Außenanlagen, unter Berücksichtigung der erforderlichen Trennungsabstände zwischen Energie- und Datenleitungen, Frosttiefe sowie mechanischem Schutz.

Zur Sicherstellung einer normgerechten Ausleuchtung der neu errichteten Wege, Flächen und des neuen BIOCos-Beckens werden auf dem Betriebsgelände neue Straßenleuchten installiert. Die Anordnung der Straßenleuchten kann den Lageplan im Anhang entnommen werden. Die Ausführung erfolgt als energieeffiziente LED-Mastleuchten mit geeignetem Lichtverteilungstyp, sodass Verkehrswege und Arbeitsbereiche ausreichend und gleichmäßig

beleuchtet werden. Die Steuerung erfolgt wahlweise über manuelle Schalter oder das bestehende Gebäude-/Betriebsleitsystem.

Am neuen BIOCos-Becken werden zwei zweiflammige Mastleuchten vorgesehen. Eine Mastleuchte wird an der mittig angeordneten Brücke auf der zur Straße gerichteten Seite montiert. Die zweite Mastleuchte wird im Bereich des Ablaufs des BIOCos-Beckens auf der linken Seite des Ablaufs angeordnet. Im Bereich der Fällmittelstation ist zusätzlich ein Strahler vorzusehen. Am Sozialgebäude werden zwei weitere Strahler montiert, die in Richtung des Gasbereichs ausgerichtet werden. Am Ablaufbauwerk wird eine zweite 2 flammige Mastleuchte montiert.

Das Betriebsgelände wird zudem mit einer Videoüberwachungsanlage ausgestattet, die zur Überwachung der Außenbereiche der Kläranlage dient. Die Kameras werden so installiert, dass das gesamte Betriebsgelände abgedeckt wird, insbesondere Zugänge, Verkehrswege, Betriebsgebäude, Verladestationen und technische Außenanlagen.
Die Kameras sind so zu konfigurieren, dass Aufzeichnungen ausschließlich außerhalb der Betriebszeiten erfolgen, während des Betriebs erfolgt lediglich eine Live-Überwachung ohne Speicherung. Die Integration der Kameraanlage in das vorhandene Netzwerk sowie die Berücksichtigung der geltenden Datenschutzanforderungen sind Bestandteil der Ausführung.

Auf dem Betriebsgelände werden insgesamt sechs Ladepunkte für Elektrofahrzeuge mit einer Ladeleistung von jeweils 22 kW vorgesehen. Davon befinden sich drei Ladepunkte im Bereich der Carports, zwei Ladepunkte auf der Parkfläche und ein Ladepunkt innerhalb der Garage.

Die Ladepunkte werden aus der NSUV Lastmanagement versorgt und dort jeweils entsprechend abgesichert. Bestandteil dieser Ausschreibung sind die erforderlichen Energieversorgungsleitungen, Schutz- und Anschlusskomponenten sowie die vollständige elektrische Einbindung der Ladepunkte.

4.7 Schaltanlagen

4.7.1 NSHV Betriebsgebäude

Im Betriebsgebäude wird eine neue NSHV Betriebsgebäude errichtet. Die Schaltanlage besteht aus vier Schaltschrankfeldern und wird vollständig im Rahmen dieser EMSR-Ausschreibung geliefert, aufgebaut, verdrahtet und in Betrieb genommen.

Sämtliche innerhalb der Schaltschrankfelder erforderlichen Schalt-, Schutz-, Mess-, Kommunikations- und Automatisierungskomponenten sind Bestandteil dieser Ausschreibung.

Über die NSHV Betriebsgebäude werden insbesondere die elektrischen Betriebsmittel des Faulturms sowie des bestehenden Gasweges versorgt und abgesichert. Die bestehenden Betriebsmittel dieser Anlagenbereiche werden weiterhin verwendet und im Rahmen der Gesamtmaßnahme an die neue Schaltanlage angeschlossen. Die Silos auf der Anlage sowie

das Nachklärbecken werden über die NSHV Betriebsgebäude an die Anlage mit angebunden.

Weiterhin werden aus der NSHV Betriebsgebäude die erforderlichen Stromabgriffe für die NSUV Schaltwarte (Abschnitt 4.7.2) sowie die NSUV E-Werkstatt und Schlosserei (Abschnitt 4.7.3) bereitgestellt. Die hierfür erforderlichen Abgänge einschließlich der zugehörigen Schalt- und Schutzorgane sind innerhalb der NSHV Betriebsgebäude vorzusehen. Außerdem wird auch die Schaltanlage NSUV Mechanische Vorreinigung aus der Schaltanlage mit Spannung versorgt.

Die erforderlichen Leistungsabgänge für Faulturm, Gasweg und die nachgeschalteten Unterverteilungen sind entsprechend den angeschlossenen Leistungen auszulegen und innerhalb der Schaltanlage eindeutig den jeweiligen Anlagenbereichen zuzuordnen.

Die für Faulturm und Gasweg erforderlichen Betriebszustände, Störmeldungen, Messwerte, Freigaben und sonstigen Signale sind über die in der Schaltanlage vorgesehene Automatisierungstechnik in die übergeordnete Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage einzubinden.

Einbringung und Aufstellung

Die NSHV Betriebsgebäude wird in der bestehenden Schaltwarte des Betriebsgebäudes aufgestellt. Aufgrund der vorhandenen Zugangsverhältnisse kann die Schaltanlage nicht als vollständig zusammengebaute Einheit eingebracht werden.

Die einzelnen Schaltschrankfelder sind daher einzeln und liegend bis zum vorgesehenen Aufstellort in der Schaltwarte einzubringen. Die Schaltanlage ist konstruktiv so auszuführen, dass diese Art der Einbringung ohne Beschädigung der eingebauten Komponenten möglich ist.

4.7.2 NSUV Schaltwarte

Für die elektrische Versorgung der Schaltwarte wird eine neue NSUV Schaltwarte errichtet. Die Unterverteilung wird als Wandschaltschrank ausgeführt und vollständig im Rahmen dieser EMSR-Ausschreibung geliefert, aufgebaut, verdrahtet und in Betrieb genommen.

Die Einspeisung der NSUV Schaltwarte erfolgt über einen hierfür vorgesehenen Abgang aus der neuen NSHV Betriebsgebäude.

Über die NSUV Schaltwarte werden insbesondere die innerhalb der Schaltwarte vorhandenen bzw. neu zu errichtenden Steckdosenstromkreise sowie die dort angeschlossenen Arbeitsplatz- und IT-Komponenten wie PCs und Monitore versorgt.

Sämtliche innerhalb der Unterverteilung erforderlichen Schalt-, Schutz- und Verteilungskomponenten sind Bestandteil dieser Ausschreibung. Die einzelnen Stromkreise sind entsprechend den angeschlossenen Verbrauchern auszulegen und abzusichern.

Einbringung und Aufstellung

Die NSUV Schaltwarte wird als kompakter Wandschaltschrank ausgeführt und kann vollständig vormontiert und vorverdrahtet in einem Stück in die bestehende Schaltwarte eingebracht werden.

Die Montage erfolgt an der hierfür vorgesehenen Wandfläche innerhalb der Schaltwarte.

4.7.3 NSUV E-Werkstatt und Schlosserei

Für die elektrische Versorgung der E-Werkstatt und der Schlosserei werden neue Niederspannungsunterverteilungen errichtet. Die Schaltanlagen werden jeweils als Wandschaltschrank ausgeführt und vollständig im Rahmen dieser EMSR-Ausschreibung geliefert, aufgebaut, verdrahtet und in Betrieb genommen.

Über die Unterverteilungen werden die jeweiligen elektrischen Verbraucher der E-Werkstatt und der Schlosserei versorgt. Hierzu gehören insbesondere die Steckdosen-, Beleuchtungs- und sonstigen für die Nutzung der Räume erforderlichen Stromkreise.

Sämtliche innerhalb der Unterverteilungen erforderlichen Schalt-, Schutz- und Verteilungskomponenten sind Bestandteil dieser Ausschreibung. Die einzelnen Stromkreise sind entsprechend den angeschlossenen Verbrauchern auszulegen und abzusichern.

In den neuen Unterverteilungen sind neben den neu vorgesehenen Stromkreisen sämtliche bestehenden und weiterhin benötigten Stromkreise der zugehörigen Gebäudebereiche aufzunehmen. Die hierfür erforderlichen Schalt-, Schutz- und Anschlussgeräte sind als neue Komponenten innerhalb der jeweiligen Unterverteilung vorzusehen. Anzahl und Ausführung der Bestandsstromkreise sind vor Fertigung der Verteilungen vor Ort aufzunehmen und bei der Werkplanung zu berücksichtigen.

Einbringung und Aufstellung

Die Unterverteilungen der E-Werkstatt und der Schlosserei werden als Wandschaltschränke ausgeführt und können jeweils vollständig vormontiert und vorverdrahtet in einem Stück in die entsprechenden Räume eingebracht werden.

Die Montage erfolgt an den hierfür vorgesehenen Wandflächen innerhalb der E-Werkstatt bzw. der Schlosserei.

4.7.4 NSUV Lastmanagment

Für das zentrale Last- und Energiemanagement der Kläranlage wird eine neue NSUV Lastmanagement errichtet. Die Schaltanlage besteht aus drei Schaltschrankfeldern und wird vollständig im Rahmen dieser EMSR-Ausschreibung geliefert, aufgebaut, verdrahtet und in Betrieb genommen.

Sämtliche innerhalb der beiden Schaltschrankfelder erforderlichen Schalt-, Schutz-, Mess-, Kommunikations- und Automatisierungskomponenten sind Bestandteil dieser

Ausschreibung. Hierzu gehören auch die erforderlichen Komponenten zur elektrischen und automatisierungstechnischen Anbindung der angeschlossenen Energieerzeugungs- und Speichersysteme.

An die NSUV Lastmanagement werden insbesondere die PV-Anlage einschließlich Batteriespeichersystem sowie das Blockheizkraftwerk (BHKW) angeschlossen. Die PV-Anlage einschließlich Batteriespeicher wird im Rahmen einer separaten PV-Ausschreibung geliefert. Das BHKW wird im Rahmen einer separaten BHKW-Ausschreibung geliefert. Die innerhalb der NSUV Lastmanagement erforderlichen Anschluss-, Schutz-, Mess- und Automatisierungskomponenten für diese Anlagen sind Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung.

Die erforderlichen Leistungsanschlüsse der PV-Anlage, des Batteriespeichers und des BHKW sind innerhalb der NSUV Lastmanagement vorzusehen. Die erforderlichen Anschlussleistungen, Schutzkonzepte, Kabelanschlüsse und Übergabepunkte sind im Rahmen der Ausführungsplanung mit den jeweiligen Anlagenlieferanten abzustimmen.

Innerhalb der NSUV Lastmanagement wird das übergeordnete Last- und Energiemanagement der Kläranlage realisiert. Das Lastmanagement ist durch den Auftragnehmer zu programmieren und in die übergeordnete Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage einzubinden.

Für das Lastmanagement sind die erforderlichen Leistungs- und Energiewerte sowie die Betriebszustände der PV-Anlage, des Batteriespeichers und des BHKW zu erfassen und zu verarbeiten. Die hierfür erforderlichen Messwerte, Betriebszustände, Störmeldungen, Freigaben, Sollwerte und Befehle sind über die mit den jeweiligen Anlagenlieferanten abgestimmten Kommunikations- bzw. Signalschnittstellen auszutauschen.

Die genaue Betriebsweise und Programmierung des Lastmanagements, insbesondere die Priorisierung und das Zusammenspiel von PV-Anlage, Batteriespeicher, BHKW und den Verbrauchern der Kläranlage, ist entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers und der zugehörigen Steuerbeschreibung umzusetzen.

Nach Herstellung sämtlicher Leistungs-, Kommunikations- und Signalverbindungen ist ein vollständiger Datenpunkttest zwischen PV-Anlage, Batteriespeicher, BHKW, Lastmanagement und übergeordneter Leittechnik durchzuführen. Sämtliche relevanten Betriebszustände, Störmeldungen, Messwerte, Sollwerte, Freigaben und Befehle sind gemeinsam mit den jeweiligen Anlagenlieferanten zu prüfen und zu dokumentieren.

Aus der NSUV Lastmanagement werden zusätzlich die sechs auf dem Betriebsgelände vorgesehenen Ladepunkte für Elektrofahrzeuge mit jeweils 11 kW versorgt und abgesichert.

Einbringung und Aufstellung

Die NSUV Lastmanagement wird im Kellergeschoss des Betriebsgebäudes aufgestellt. Aufgrund der vorhandenen Zugangsverhältnisse kann die Schaltanlage nicht als vollständig zusammengebaute Einheit eingebracht werden.

Die beiden Schaltschrankfelder sind daher einzeln und liegend bis zum vorgesehenen Aufstellort im Kellergeschoss des Betriebsgebäudes einzubringen. Die Schaltanlage ist

konstruktiv so auszuführen, dass diese Art der Einbringung ohne Beschädigung der eingebauten Komponenten möglich ist.

Die NSUV Lastmanagement wird zur Vereinfachung der elektrischen Anbindung sowie zur Umsetzung eines kompakten Messkonzeptes direkt an die Niederspannungsseite des Transformators angebunden. Die Einspeisung erfolgt somit unabhängig von der NSHV des Betriebsgebäudes unmittelbar aus der Transformatorversorgung.

Steuerung Lastmanagment

Für das zentrale Last- und Energiemanagement der Kläranlage wird eine neue NSUV Lastmanagement errichtet. Die Schaltanlage besteht aus drei Schaltschrankfeldern und wird vollständig im Rahmen dieser EMSR-Ausschreibung geliefert, aufgebaut, verdrahtet, programmiert und in Betrieb genommen.

Sämtliche innerhalb der beiden Schaltschrankfelder erforderlichen Schalt-, Schutz-, Mess-, Kommunikations- und Automatisierungskomponenten sind Bestandteil dieser Ausschreibung. Hierzu gehören auch die erforderlichen Komponenten zur elektrischen und automatisierungstechnischen Anbindung der angeschlossenen Energieerzeugungs- und Speichersysteme sowie der Ladeinfrastruktur.

An die NSUV Lastmanagement werden insbesondere die PV-Anlage einschließlich Batteriespeichersystem, das Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge angebunden.

Die PV-Anlage einschließlich Batteriespeicher wird im Rahmen einer separaten PV-Ausschreibung geliefert. Das BHKW wird im Rahmen einer separaten BHKW-Ausschreibung geliefert.

Die innerhalb der NSUV Lastmanagement erforderlichen Anschluss-, Schutz-, Mess-, Kommunikations- und Automatisierungskomponenten für diese Anlagen sind Bestandteil der EMSR-Ausschreibung.

Die erforderlichen Leistungsanschlüsse, Schutzkonzepte, Kabelanschlüsse und Übergabepunkte sind im Rahmen der Ausführungs- und Pflichtenheftplanung mit den jeweiligen Anlagenlieferanten abzustimmen.

Innerhalb der NSUV Lastmanagement wird das übergeordnete Last- und Energiemanagement der Kläranlage realisiert. Das Lastmanagement ist durch den Auftragnehmer der EMSR-Technik zu programmieren und vollständig in die übergeordnete Automatisierungs- und Leittechnik der Kläranlage einzubinden.

Grundsätze des Lastmanagements

Die Kläranlage wird über einen vorhandenen Transformator mit einer Nennscheinleistung von 400 kVA versorgt.

Ziel des Lastmanagements ist es, eine Überlastung des vorhandenen Transformators und der zugehörigen elektrischen Einspeisung zu vermeiden, ohne den für die Abwasserreinigung erforderlichen Anlagenbetrieb einzuschränken.

Die Aufrechterhaltung des ordnungsgemäßen Kläranlagenbetriebes hat grundsätzlich Vorrang vor einer durch das Lastmanagement vorgesehenen Begrenzung von Verbrauchern.

Antriebe und Einrichtungen, die aufgrund des jeweiligen Prozesszustandes für die Abwasserreinigung, die hydraulische Sicherheit oder den Anlagen- und Personenschutz erforderlich sind, dürfen durch das Lastmanagement weder am Einschalten gehindert noch während des erforderlichen Betriebes abgeschaltet werden.

Das Lastmanagement darf daher ausschließlich auf hierfür vorgesehene, regelbare oder innerhalb verfahrenstechnisch zulässiger Grenzen zeitlich verschiebbare Verbraucher einwirken.

Die aktuelle elektrische Belastung ist kontinuierlich zu erfassen.

Für die Beurteilung der Belastung sind mindestens folgende elektrische Größen zu berücksichtigen:

- Gesamtwirkleistung in kW,
- Gesamtscheinleistung in kVA,
- Ströme der Außenleiter L1, L2 und L3,
- Leistungsfaktor.

Die Belastungs-, Warn-, Sperr- und Freigabegrenzen des Lastmanagements sind parametrierbar auszuführen.

Prioritäts- und Lastmanagement-Stufen

Die in das Lastmanagement einbezogenen Verbraucher werden entsprechend ihrer betrieblichen Bedeutung in die Lastmanagement-Stufen LM0 bis LM2 eingeteilt.

Die nachfolgende Einteilung stellt die verbindliche Grundsystematik des Lastmanagements dar.

Die konkrete Zuordnung der einzelnen Verbraucher und Verfahrensgruppen zu den Lastmanagement-Stufen ist durch den Auftragnehmer im Rahmen der Pflichtenhefterstellung gemeinsam mit dem Auftraggeber und dem Betreiber der Kläranlage festzulegen.

Hierbei sind insbesondere die verfahrenstechnischen Abhängigkeiten, betrieblichen Erfahrungen des Betreibers, erforderliche Laufzeiten, zulässige Sperrzeiten und die Auswirkungen eines verzögerten Starts zu berücksichtigen.

Die abgestimmte Zuordnung ist im Pflichtenheft vollständig zu dokumentieren und vor Beginn der Programmierung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

LM0 – Nicht durch das Lastmanagement beeinflussbar

Der Stufe LM0 werden Verbraucher und Einrichtungen zugeordnet, deren Betrieb aufgrund des jeweiligen Prozesszustandes für den ordnungsgemäßen Kläranlagenbetrieb, die hydraulische Sicherheit oder den Anlagen- und Personenschutz erforderlich ist.

Verbraucher der Stufe LM0 dürfen durch das Lastmanagement weder abgeschaltet noch an einem erforderlichen Start gehindert werden.

Bei grundsätzlich verschiebbaren Verbrauchern kann eine vorhandene Lastmanagementsperre automatisch aufgehoben werden, sobald ein im Pflichtenheft festgelegter verfahrenstechnischer Grenzwert erreicht wird.

Die Prozessanforderung hat in diesem Fall Vorrang vor dem Lastmanagement.

LM1 – Frei regelbare Verbraucher

Der Stufe LM1 werden Verbraucher zugeordnet, deren Leistung ohne Beeinträchtigung des Klärprozesses reduziert oder vollständig gesperrt werden kann.

Die Verbraucher der Stufe LM1 bilden die erste Eingriffsmöglichkeit des Lastmanagements.

Hierzu gehören insbesondere die sechs Ladepunkte für Elektrofahrzeuge mit einer maximalen Ladeleistung von jeweils 11 kW.

Die maximale Anschlussleistung der Ladeinfrastruktur beträgt somit 66 kW.

Bei zunehmender Anlagenlast ist zunächst die freigegebene Ladeleistung der Elektrofahrzeuge zu reduzieren.

Reicht die verfügbare Leistungsreserve nicht aus, ist die Ladeleistung weiter zu reduzieren und kann bis auf 0 kW begrenzt werden.

LM2 – Zeitlich verschiebbare verfahrenstechnische Verbraucher

Der Stufe LM2 werden Verbraucher und Verfahrensgruppen zugeordnet, deren Betrieb grundsätzlich erforderlich ist, deren Start jedoch innerhalb verfahrenstechnisch zulässiger Grenzen zeitlich verschoben werden kann.

Das Lastmanagement darf bei Verbrauchern der Stufe LM2 grundsätzlich den Start verhindern bzw. verzögern.

Bereits laufende verfahrenstechnische Prozesse dürfen durch das Lastmanagement nicht unkontrolliert abgeschaltet werden.

Für die LM2-Verbraucher sind im Rahmen der Pflichtenhefterstellung die erforderlichen Prozessbedingungen festzulegen.

Hierzu können insbesondere gehören:

- maximal zulässige Sperrzeiten,
- Füllstandsgrenzen,
- Mindestlaufzeiten,
- Mindeststillstandszeiten,
- verfahrenstechnische Freigabebedingungen,

- sonstige prozessabhängige Grenzwerte.

Wird eine definierte Prozessbedingung erreicht, aufgrund derer der Betrieb eines Verbrauchers zwingend erforderlich wird, ist eine bestehende Lastmanagementsperre automatisch aufzuheben.

Die Prozessanforderung erhält in diesem Fall Vorrang.

Regelstrategie und Leistungsgrenzen

Die Belastung der Trafoversorgung ist kontinuierlich durch das Lastmanagement zu überwachen.

Solange eine ausreichende Leistungsreserve vorhanden ist, erfolgt kein Eingriff durch das Lastmanagement.

Verbraucher der Stufen LM1 und LM2 können entsprechend ihrer Betriebsanforderungen betrieben bzw. gestartet werden.

Bei zunehmender Belastung des Transformators greift das Lastmanagement zunächst auf die Verbraucher der Stufe LM1 ein.

Als Ausgangswert für den Beginn der Leistungsregelung wird eine Transformatorauslastung von ca. 90 % angesetzt.

Bei einem Transformator mit einer Nennscheinleistung von 400 kVA entspricht dies ca. 360 kVA.

Bei weiterer Erhöhung der Belastung sind neue Startvorgänge der Verbraucher der Stufe LM2 zu verhindern.

Als Ausgangswert für die Sperrung neuer LM2-Starts wird eine Transformatorauslastung von ca. 95 % angesetzt.

Bei einem 400-kVA-Transformator entspricht dies ca. 380 kVA.

Zusätzlich ist vor dem Start eines LM2-Verbrauchers bzw. einer LM2-Verfahrensgruppe zu prüfen, ob die für den Start erforderliche Leistungsreserve vorhanden ist.

Hierzu ist für jeden in das Lastmanagement einbezogenen Verbraucher bzw. jede Verfahrensgruppe eine erforderliche Leistung als veränderbarer Parameter zu hinterlegen.

Ist die erforderliche Leistungsreserve nicht vorhanden, bleibt die Startanforderung bestehen und der Verbraucher wird zunächst durch das Lastmanagement gesperrt.

Bereits laufende LM2-Prozesse werden durch das Erreichen der Sperrgrenze grundsätzlich nicht abgeschaltet.

Bei Annäherung an die maximal zulässige Belastungsgrenze sind sämtliche noch verfügbaren Verbraucher der Stufe LM1 soweit wie technisch möglich in ihrer Leistung zu reduzieren bzw. zu sperren.

Neue LM2-Starts bleiben gesperrt.

Bei Erreichen bzw. Überschreiten der eingestellten oberen Leistungsgrenze ist eine Warnmeldung am Bedienpanel und im Prozessleitsystem auszugeben. Zusätzlich ist eine akustische Warnung über die Anlagenhupe vorzusehen.

Zur Vermeidung ständig wechselnder Sperr- und Freigabevorgänge sind einstellbare Verzögerungszeiten und Hysteresen vorzusehen.

Nach Absinken der Belastung sind gesperrte Verbraucher nicht gleichzeitig wieder freizugeben.

Die Wiederfreigabe hat automatisch und zeitlich gestaffelt unter erneuter Prüfung der vorhandenen Leistungsreserve zu erfolgen.

LM2-Verbraucher mit bestehender Startanforderung sind entsprechend der abgestimmten Priorisierung nacheinander freizugeben.

Nach jedem Start ist eine einstellbare Wartezeit einzuhalten, bevor die Leistungsreserve für die Freigabe weiterer Verbraucher erneut bewertet wird.

Erst wenn eine ausreichende Leistungsreserve vorhanden ist, darf die Ladeleistung der Verbraucher der Stufe LM1 wieder erhöht werden.

Prozessbedingt erforderliche Verbraucher müssen unabhängig von einer bestehenden Lastmanagementsperre freigegeben werden können.

Vor deren Start sind, soweit möglich, zunächst die Verbraucher der Stufe LM1 zu reduzieren bzw. zu sperren.

Das Lastmanagement selbst darf keinen für den Prozess zwingend erforderlichen Verbraucher abschalten.

Die elektrischen Schutzfunktionen des Transformators, der Schaltanlagen und der angeschlossenen Betriebsmittel bleiben hiervon unberührt.

Parametrierung

Sämtliche für das Lastmanagement relevanten Einstell-, Grenz-, Leistungs- und Zeitwerte sind als veränderbare Parameter auszuführen.

Die Änderung dieser Parameter muss sowohl über das örtliche Bedienpanel als auch über das übergeordnete Prozessleitsystem möglich sein.

Eine Änderung des SPS-Programms oder der Einsatz eines Programmiergerätes darf für betriebliche Anpassungen des Lastmanagements nicht erforderlich sein.

Dies betrifft insbesondere:

- Belastungsgrenzen,
- Warn- und Sperrgrenzen,
- Sicherheits- und Leistungsreserven,
- Freigabegrenzen,
- hinterlegte Leistungen der Verbraucher und Verfahrensgruppen,
- maximal zulässige Sperrzeiten,
- Mindestlaufzeiten,
- Mindeststillstandszeiten,
- Verzögerungszeiten,
- Hysteresen,
- Ladeleistungsgrenzen,
- Prioritäten,
- Aktivierung bzw. Deaktivierung einzelner Verbraucher innerhalb des Lastmanagements,
- Prozessgrenzwerte zur Aufhebung einer Lastmanagementsperre.

Die erstmalige Festlegung der Parameter erfolgt im Rahmen der Pflichtenhefterstellung gemeinsam mit dem Auftraggeber und dem Betreiber.

Die am Panel und im Prozessleitsystem dargestellten Parameter müssen auf denselben in der SPS hinterlegten Werten basieren.

Änderungen über das örtliche Bedienpanel müssen unmittelbar im Prozessleitsystem übernommen werden. Änderungen über das Prozessleitsystem müssen entsprechend am Panel übernommen und angezeigt werden.

Für die einstellbaren Parameter sind sinnvolle obere und untere Eingabegrenzen vorzusehen.

Einbindung der Energieerzeugungs- und Speichersysteme

Die PV-Anlage, der Batteriespeicher und das BHKW sind in das übergeordnete Last- und Energiemanagement einzubinden.

Die zur Einbindung erforderlichen Messwerte, Betriebszustände, Sollwerte, Freigaben und Befehle sind mit den jeweiligen Anlagenlieferanten abzustimmen.

Für die Freigabe und Sperrung von Verbrauchern innerhalb des Lastmanagements dürfen die Leistungen der PV-Anlage, des BHKW und eine Entladung des Batteriespeichers nicht als zusätzliche verfügbare Anschlussleistung oder Leistungsreserve berücksichtigt werden.

Die für das Lastmanagement zulässige Verbraucherleistung bleibt somit unabhängig von der momentan vorhandenen Eigenerzeugung maßgebend.

Eine hohe momentane Erzeugungsleistung darf nicht dazu führen, dass Verbraucher freigegeben werden, die bei nicht vorhandener Eigenerzeugung aufgrund der festgelegten Belastungsgrenzen gesperrt wären.

Hierdurch ist sicherzustellen, dass ein kurzfristiger Wegfall oder eine Reduzierung einer Erzeugungsanlage nicht unmittelbar zu einer unzulässig hohen Leistungsanforderung führt.

Soweit die am Netzanschluss erfasste Leistung durch die lokale Energieerzeugung beeinflusst wird, ist für die Freigabelogik des Lastmanagements aus den vorhandenen Messwerten eine entsprechend maßgebende Anlagenlast zu bilden, bei der die Erzeugungsleistung nicht als zusätzliche Leistungsreserve angerechnet wird.

PV-Anlage

Die aktuelle elektrische Leistung der PV-Anlage wird unabhängig von der Kommunikationsverbindung über eine separate Leistungsmessung in der Zuleitung der PV-Anlage erfasst.

Die aktuelle Erzeugungsleistung und die erzeugte elektrische Energie sind zu erfassen und der Automatisierungs- und Leittechnik zur Verfügung zu stellen.

Die PV-Anlage darf nicht als zusätzliche Leistungsreserve für die Freigabe von Verbrauchern innerhalb des Lastmanagements berücksichtigt werden.

Die PV-Anlage darf entsprechend der für die Anlage vorgesehenen Betriebsweise elektrische Energie in das öffentliche Netz einspeisen.

Eine Begrenzung der PV-Leistung durch das Lastmanagement ist grundsätzlich nicht vorgesehen, soweit sich aus dem Netzanschluss, dem Schutzkonzept oder der separaten PV-Ausschreibung keine abweichenden Anforderungen ergeben.

Batteriespeicher

Der Batteriespeicher ist in das Last- und Energiemanagement einzubinden.

Eine Entladung des Batteriespeichers darf nicht als zusätzliche Leistungsreserve für die Freigabe weiterer Verbraucher berücksichtigt werden.

Ein Ladevorgang des Batteriespeichers ist dagegen als zusätzlicher elektrischer Verbraucher zu berücksichtigen.

Die konkrete Lade- und Entladestrategie sowie die hierfür erforderlichen Betriebsparameter sind im Rahmen der Pflichtenhefterstellung gemeinsam mit dem Auftraggeber, dem Betreiber und dem Lieferanten des Batteriespeichers festzulegen.

BHKW

Das BHKW dient ausschließlich der Eigenversorgung der Kläranlage.

Eine durch das BHKW verursachte Einspeisung elektrischer Energie in das öffentliche Netz ist zu verhindern.

Die tatsächliche elektrische Leistung des BHKW wird unabhängig von der Kommunikationsverbindung über eine separate Leistungsmessung in der Zuleitung des BHKW erfasst.

Das übergeordnete Lastmanagement gibt dem BHKW einen zulässigen elektrischen Leistungssollwert in kW vor.

Die interne Regelung sowie sämtliche internen Betriebs- und Schutzfunktionen des BHKW bleiben hiervon unberührt.

Insbesondere sind der technisch zulässige Regelbereich, die Mindestleistung, Mindestlaufzeiten, Mindeststillstandszeiten und sonstige Vorgaben der internen BHKW-Steuerung zu berücksichtigen.

Die Leistungsregelung des BHKW dient dazu, dessen Erzeugungsleistung an den vorhandenen Eigenverbrauch der Kläranlage anzupassen und eine durch das BHKW verursachte Einspeisung in das öffentliche Netz zu verhindern.

Die aktuelle BHKW-Leistung darf nicht als zusätzliche Leistungsreserve zur Freigabe weiterer Verbraucher berücksichtigt werden.

Reicht der aktuelle Eigenverbrauch nicht aus, um das BHKW innerhalb seines zulässigen Regelbereiches zu betreiben, ist dessen Start entsprechend zu verhindern bzw. das BHKW entsprechend seiner internen Betriebslogik kontrolliert außer Betrieb zu nehmen.

Das BHKW nimmt nicht an einer externen Vermarktungs- oder Bilanzkreisregelung teil.

Ladeinfrastruktur

Auf dem Betriebsgelände werden insgesamt sechs Ladepunkte für Elektrofahrzeuge mit einer maximalen Ladeleistung von jeweils 11 kW errichtet.

Die maximale Anschlussleistung der Ladeinfrastruktur beträgt 66 kW.

Die Ladepunkte sind vollständig in das zentrale Lastmanagement einzubinden und der Lastmanagement-Stufe LM1 zuzuordnen.

Die Ladeleistung ist abhängig von der durch das Lastmanagement freigegebenen Leistung automatisch zu begrenzen.

Das Lastmanagement gibt hierzu eine maximal zulässige Gesamtleistung für die Ladeinfrastruktur vor.

Für die Ermittlung dieser freigegebenen Ladeleistung dürfen die Erzeugungsleistungen der PV-Anlage, des BHKW sowie eine Entladung des Batteriespeichers nicht als zusätzliche Leistungsreserve berücksichtigt werden.

Die jeweils freigegebene Gesamtleistung ist automatisch auf die angeschlossenen und ladebereiten Fahrzeuge zu verteilen.

Im Normalbetrieb sind die Ladepunkte grundsätzlich gleichberechtigt zu behandeln.

Steht nicht genügend Leistung zur Verfügung, um alle angeschlossenen Fahrzeuge gleichzeitig zu laden, ist die verfügbare Ladeleistung entsprechend der technischen Möglichkeiten der Ladeeinrichtungen zu begrenzen bzw. auf die Ladepunkte zu verteilen.

Soweit erforderlich, ist ein Wechsel- bzw. Staffelbetrieb vorzusehen.

Die konkrete Verteilungsstrategie wird im Rahmen der Pflichtenhefterstellung gemeinsam mit dem Betreiber festgelegt.

Bei zunehmender Anlagenlast ist die Ladeleistung automatisch zu reduzieren.

Die Reduzierung kann bis zur vollständigen Sperrung der Ladeleistung erfolgen.

Die Reduzierung bzw. Sperrung der Ladeinfrastruktur hat grundsätzlich Vorrang vor der Sperrung neuer Verbraucher der Stufe LM2.

Sinkt die Anlagenlast wieder ab, ist die Ladeleistung automatisch und kontrolliert wieder freizugeben.

Schnittstellen und Kommunikation

Der Datenaustausch zwischen den am Lastmanagement beteiligten SPS-Steuerungen erfolgt grundsätzlich über das vorhandene bzw. neu herzustellende Automatisierungsnetzwerk.

Die SPS-Steuerungen der einzelnen Anlagenbereiche sind über den vorgesehenen LWL-Ring miteinander verbunden.

Dieser LWL-Ring ist für den erforderlichen Datenaustausch des Lastmanagements zu verwenden.

Über das Netzwerk sind insbesondere folgende Informationen zwischen den beteiligten Steuerungen auszutauschen:

- Messwerte,
- Betriebszustände,
- Startanforderungen,
- Freigaben,
- Sperrungen,
- Sollwerte,
- Störmeldungen,
- Prozessanforderungen.

Zusätzliche hartverdrahtete Signale sind nur vorzusehen, sofern diese aus sicherheitstechnischen Gründen, aufgrund der eingesetzten Technik oder aufgrund zwingender Vorgaben eines Anlagenlieferanten erforderlich sind.

Die erforderlichen Netzwerkverbindungen, Kommunikationsbausteine, Datenbereiche und Programmierungen sind Bestandteil der EMSR-Leistung.

Die konkrete Datenstruktur und Signalzuordnung ist im Rahmen der Pflichtenhefterstellung festzulegen.

Schnittstelle zur zentralen Leistungsmessung

Die zentrale Leistungsmessung bildet die Grundlage für die Überwachung der elektrischen Belastung.

Mindestens folgende Werte sind dem Lastmanagement zur Verfügung zu stellen:

- Wirkleistung,
- Scheinleistung,
- Strom L1,
- Strom L2,
- Strom L3,
- Leistungsfaktor,
- Messwertgültigkeit bzw. Betriebsbereitschaft der Messung.

Die Messwerte sind über die zugehörige SPS bzw. direkt über eine geeignete Netzwerkschnittstelle dem Lastmanagement zur Verfügung zu stellen.

Schnittstelle zu LM2-Verbrauchern

Für die im Rahmen der Pflichtenhefterstellung als LM2 festgelegten Verbraucher und Verfahrensgruppen sind die erforderlichen Informationen zwischen der jeweils zuständigen SPS und der Steuerung des Lastmanagements über das Automatisierungsnetzwerk auszutauschen.

Hierzu gehören insbesondere:

- Betriebsbereitschaft,
- Betrieb,
- Störung,
- Startanforderung,
- Freigabe durch das Lastmanagement,
- Sperrung durch das Lastmanagement,
- gegebenenfalls Prozessanforderung zur Aufhebung einer Sperre.

Die normale Steuerungsfunktion des jeweiligen Aggregates verbleibt in der für den jeweiligen Anlagenbereich zuständigen SPS.

Das Lastmanagement überträgt lediglich die für die Lastmanagementfunktion erforderlichen Freigaben bzw. Sperrungen.

Schnittstelle zur Ladeinfrastruktur

Die Ladeinfrastruktur ist über eine netzwerkbasierte Schnittstelle an das Lastmanagement anzubinden.

Die Schnittstelle muss mindestens ermöglichen:

- Vorgabe der maximal zulässigen Ladeleistung,
- Begrenzung der Ladeleistung,
- Sperrung der Ladeleistung,
- Freigabe der Ladeleistung,
- Erfassung der aktuellen Ladeleistung,
- Erfassung des Betriebszustandes,
- Erfassung von Störungen.

Das verwendete Kommunikationsprotokoll ist mit dem Lieferanten der Ladeinfrastruktur abzustimmen.

Schnittstelle zur PV-Anlage

Die tatsächliche elektrische Leistung der PV-Anlage wird über die separate Leistungsmessung in der Zuleitung erfasst.

Ergänzende Betriebsdaten der PV-Anlage sind über eine netzwerkbasierte Kommunikationsschnittstelle in das Automatisierungssystem zu übernehmen.

Mindestens vorzusehen sind:

- Betriebsbereitschaft,
- Betrieb,
- Störung,
- gegebenenfalls verfügbare Leistung,
- gegebenenfalls externe Leistungsbegrenzung bzw. Sollwertvorgabe.

Die Leistungsmessung in der Zuleitung bleibt unabhängig von der Kommunikationsverbindung zur PV-Steuerung wirksam.

Schnittstelle zum Batteriespeicher

Der Batteriespeicher ist über eine geeignete Netzwerkschnittstelle in das Lastmanagement einzubinden.

Mindestens zu berücksichtigen sind:

- Betriebsbereitschaft,
- Betrieb,
- Störung,
- Ladezustand,
- aktuelle Ladeleistung,

- aktuelle Entladeleistung,
- Ladefreigabe,
- Entladefreigabe,
- gegebenenfalls maximal zulässige Lade- bzw. Entladeleistung.

Die konkrete Schnittstelle wird im Rahmen der Pflichtenhefterstellung mit dem Lieferanten des Batteriespeichers abgestimmt.

Schnittstelle zum BHKW

Die tatsächliche elektrische Leistung des BHKW wird über die separate Leistungsmessung in der BHKW-Zuleitung erfasst.

Der weitere Datenaustausch zwischen dem BHKW und dem Lastmanagement erfolgt über eine netzwerkbasierte Kommunikationsschnittstelle.

Mindestens auszutauschen sind:

- Betriebsbereitschaft,
- Betrieb,
- Störung,
- Leistungssollwert in kW,
- gegebenenfalls Startfreigabe,
- gegebenenfalls Rückmeldung des wirksamen Leistungssollwertes.

Die Leistungssollwertvorgabe des übergeordneten Lastmanagements ist durch die interne BHKW-Steuerung entsprechend deren zulässigem Regelbereich zu verarbeiten.

Schnittstelle zum Bedienpanel und Prozessleitsystem

Sämtliche für den Betrieb des Lastmanagements erforderlichen Messwerte, Betriebszustände, Freigaben, Sperrungen, Warnungen und Störungen sind über das Automatisierungsnetzwerk sowohl dem örtlichen Bedienpanel als auch dem Prozessleitsystem zur Verfügung zu stellen.

Sämtliche für den Betrieb vorgesehenen Parameter müssen sowohl über das Bedienpanel als auch über das Prozessleitsystem eingestellt und verändert werden können.

Die Parameter sind zentral in der SPS des Lastmanagements zu verwalten. Panel und Prozessleitsystem greifen auf dieselben Parameter zu.

4.7.5 Fehler- und Ausfallverhalten

Das Lastmanagement ist so auszuführen, dass Störungen oder Kommunikationsausfälle nicht zu einer Beeinträchtigung des für die Kläranlage erforderlichen Prozesses führen.

Verbraucher der Stufe LM0 sowie sonstige aufgrund des aktuellen Prozesszustandes zwingend erforderliche Verbraucher müssen unabhängig von der Funktion des Lastmanagements betrieben werden können.

Bereits laufende verfahrenstechnische Prozesse der Stufe LM2 dürfen bei einer Störung des Lastmanagements nicht unkontrolliert abgeschaltet werden.

Ausfall der zentralen Leistungsmessung

Steht die für das Lastmanagement erforderliche zentrale Leistungsmessung nicht zur Verfügung oder werden unplausible Messwerte erkannt, ist dies als Störung zu melden.

Für die Dauer der Störung gilt:

- die Ladeleistung der Verbraucher der Stufe LM1 ist auf 0 kW zu reduzieren,
- neue Starts von Verbrauchern der Stufe LM2 sind zunächst zu sperren,
- bereits laufende LM2-Prozesse werden nicht unterbrochen,
- prozessbedingt erforderliche Verbraucher müssen weiterhin freigegeben werden können.

Nach Wiederherstellung einer gültigen Leistungsmessung erfolgt die Wiederfreigabe entsprechend der normalen Regelstrategie.

Ausfall des Lastmanagements

Bei Ausfall der Lastmanagementfunktion dürfen die normalen Steuerungs- und Schutzfunktionen der Kläranlage nicht beeinträchtigt werden.

Ein Ausfall des Lastmanagements darf nicht zum Stillstand eines für den Klärprozess erforderlichen Verbrauchers führen.

Nachrangige Verbraucher sind in einen sicheren Zustand zu überführen.

Die Ladeinfrastruktur ist bei Ausfall des Lastmanagements zu sperren.

Neue Starts von LM2-Verbrauchern sind zunächst zu verhindern.

Wird jedoch eine im Pflichtenheft festgelegte verfahrenstechnische Bedingung erreicht, aufgrund derer der Verbraucher für den Prozess zwingend erforderlich ist, muss die Prozessanforderung Vorrang erhalten.

Kommunikationsausfall zur Ladeinfrastruktur

Bei Verlust der Kommunikation zwischen Lastmanagement und einem oder mehreren Ladepunkten dürfen die betroffenen Ladepunkte nicht unkontrolliert mit ihrer maximalen Leistung weiterbetrieben werden.

Kann die vorgesehene Leistungsbegrenzung nicht mehr sichergestellt werden, sind die betroffenen Ladepunkte bis zur Wiederherstellung der Kommunikation zu sperren.

Der Kommunikationsausfall ist als Störung im Prozessleitsystem anzuzeigen.

Kommunikationsausfall zur PV-Anlage

Die elektrische Leistung der PV-Anlage wird unabhängig von der Kommunikationsverbindung über die separate Leistungsmessung erfasst.

Ein Ausfall der Kommunikationsverbindung führt daher nicht zum Verlust der Leistungserfassung.

Der Kommunikationsausfall ist als Störung im Prozessleitsystem anzuzeigen.

Die interne Regelung und die Schutzfunktionen der PV-Anlage bleiben hiervon unberührt.

Kommunikationsausfall zum BHKW

Die elektrische Leistung des BHKW wird unabhängig von der Kommunikationsverbindung über die separate Leistungsmessung erfasst.

Ein Ausfall der Kommunikationsverbindung führt daher nicht zum Verlust der Leistungserfassung.

Der Kommunikationsausfall ist als Störung im Prozessleitsystem anzuzeigen.

Das Verhalten des BHKW bei Ausfall der externen Leistungssollwertvorgabe ist im Rahmen der Pflichtenhefterstellung mit dem BHKW-Lieferanten abzustimmen.

Die internen Betriebs-, Regel- und Schutzfunktionen des BHKW bleiben hiervon unberührt.

4.7.6 Pflichtenheft und Schnittstellenabstimmung

Die konkrete Umsetzung des Lastmanagements ist im Rahmen der Pflichtenhefterstellung durch den Auftragnehmer gemeinsam mit dem Auftraggeber und dem Betreiber der Kläranlage abzustimmen.

Hierbei sind insbesondere festzulegen und zu dokumentieren:

- Zuordnung der Verbraucher zu LM0, LM1 und LM2,
- Prioritäten der Verbraucher,
- Leistungsgrenzen,
- Warn- und Sperrgrenzen,
- Hysteresen,
- Verzögerungszeiten,

- zulässige Sperrzeiten,
- erforderliche Leistungsreserven,
- Prozessbedingungen zur Aufhebung einer Lastmanagementsperre,
- Schnittstellen und Datenpunkte,
- Kommunikationsprotokolle,
- Signalrichtungen,
- Ausfallreaktionen.

Die erforderliche Abstimmung mit den Lieferanten der PV-Anlage, des Batteriespeichers, des BHKW und der Ladeinfrastruktur ist Bestandteil der Leistung des Auftragnehmers.

Die Programmierung des Lastmanagements ist auf Grundlage des abgestimmten Pflichtenheftes auszuführen.

4.7.7 Datenpunkttest

Nach Herstellung sämtlicher Leistungs-, Kommunikations- und Signalverbindungen ist ein vollständiger Datenpunkttest zwischen den beteiligten SPS-Steuerungen, der PV-Anlage, dem Batteriespeicher, dem BHKW, der Ladeinfrastruktur, dem Lastmanagement und der übergeordneten Leittechnik durchzuführen.

Sämtliche für das Lastmanagement relevanten Messwerte, Betriebszustände, Störmeldungen, Sollwerte, Freigaben und Befehle sind gemeinsam mit den jeweils beteiligten Anlagenlieferanten zu prüfen und zu dokumentieren.

4.7.8 Einbringung und Aufstellung

Die NSUV Lastmanagement wird im Kellergeschoss des Betriebsgebäudes aufgestellt.

Aufgrund der vorhandenen Zugangsverhältnisse kann die Schaltanlage nicht als vollständig zusammengebaute Einheit eingebracht werden.

Die beiden Schaltschrankfelder sind daher einzeln und liegend bis zum vorgesehenen Aufstellort im Kellergeschoss des Betriebsgebäudes einzubringen.

Die Schaltanlage ist konstruktiv so auszuführen, dass diese Art der Einbringung ohne Beschädigung der eingebauten Komponenten möglich ist.

4.7.9 NSUV Sozialgebäude

Für die elektrische Versorgung des neuen Sozialgebäudes wird eine neue NSUV Sozialgebäude errichtet. Die Unterverteilung wird als Wandschaltschrank ausgeführt und vollständig im Rahmen dieser EMSR-Ausschreibung geliefert, aufgebaut, verdrahtet und in Betrieb genommen.

Die Auslegung der Zuleitung, Unterverteilung und Schutzorgane hat die angeschlossenen Durchlauferhitzer sowie die übrigen Gebäudeverbraucher zu berücksichtigen. Maßgebend sind die abgestimmten Anschlussleistungen, die nachgewiesene Gleichzeitigkeit und gegebenenfalls eine verbindlich vorgesehene Lastbegrenzung.

Über die NSUV Sozialgebäude werden sämtliche elektrischen Verbraucher und Stromkreise des Gebäudes versorgt und abgesichert. Hierzu gehören insbesondere die Beleuchtungs- und Steckdosenstromkreise sowie die erforderlichen Abgänge für die technische Gebäudeausrüstung.

Für die bauseits bzw. durch andere Fachgewerke gelieferten Anlagen wie Wärmepumpe, Klimaanlage, Lüftungsanlage und Durchlauferhitzer sind innerhalb der NSUV die erforderlichen Abgänge einschließlich der zugehörigen Schalt- und Schutzorgane vorzusehen. Die erforderlichen Anschlussleistungen und Absicherungen sind im Rahmen der Werkplanung mit den jeweiligen Anlagenlieferanten abzustimmen.

Die technischen Anlagen selbst sind nicht Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung. Bestandteil dieser Ausschreibung sind die erforderlichen elektrischen Abgänge sowie die Verlegung der Energie-, Steuer- und gegebenenfalls Datenleitungen bis zu den vorgesehenen Übergabe- bzw. Anschlusspunkten. Der endgültige Anschluss und die Inbetriebnahme der jeweiligen technischen Anlage erfolgen durch den zuständigen Anlagenlieferanten bzw. das jeweilige Fachgewerk.

Sämtliche innerhalb der NSUV erforderlichen Schalt-, Schutz- und Verteilungskomponenten sind Bestandteil dieser Ausschreibung. Die Stromkreise sind entsprechend den angeschlossenen Verbrauchern auszulegen und eindeutig zu kennzeichnen.

Einbringung und Aufstellung

Die NSUV Sozialgebäude wird als Wandschaltschrank ausgeführt und kann vollständig vormontiert und vorverdrahtet in einem Stück in das neue Sozialgebäude eingebracht werden.

Die Montage erfolgt an der hierfür vorgesehenen Wandfläche.

4.7.10 NSHV Schlammentwässerung

Im neuen Schlammentwässerungsgebäude wird eine neue NSHV Schlammentwässerung errichtet. Die Schaltanlage wird im hierfür vorgesehenen Schaltanlagenraum auf dem Doppelboden aufgestellt und vollständig im Rahmen dieser EMSR-Ausschreibung geliefert, aufgebaut, verdrahtet und in Betrieb genommen.

Sämtliche innerhalb der Schaltanlage erforderlichen Schalt-, Schutz-, Mess-, Kommunikations- und Automatisierungskomponenten sind Bestandteil dieser Ausschreibung.

Über die NSHV Schlammentwässerung werden die neu errichteten und im Rahmen der Gesamtmaßnahme umgebauten Anlagenbereiche versorgt und abgesichert. Hierzu gehören insbesondere die Schlammentwässerung einschließlich MÜSE und SEW, die Gebläsestation, die BIOCos-Anlage, die neue Vorklärung, der zum Pumpenkeller umgebaute ehemalige Gebläsekeller, die Fällmittelstation sowie die weiteren Anlagenbereiche des Schlamm- und Filtratwasserweges**.**

Die für die einzelnen Anlagenbereiche erforderlichen Leistungsabgänge einschließlich der zugehörigen Schalt- und Schutzorgane sind innerhalb der NSHV vorzusehen und entsprechend den angeschlossenen Verbrauchern auszulegen.

Innerhalb der NSHV werden außerdem die für die angeschlossenen Anlagenbereiche erforderlichen Automatisierungs- und Kommunikationskomponenten aufgebaut. Die angeschlossenen Antriebe, Messstellen und Kompaktanlagen sind über die vorgesehenen Energie-, Steuer-, Mess- und Netzwerkverbindungen an die Schaltanlage bzw. die zugehörige Automatisierungstechnik anzubinden.

Bei Kompaktanlagen, insbesondere MÜSE, SEW und Fällmittelstation, sind die erforderlichen Leistungs- und Kommunikationsanschlüsse innerhalb der NSHV vorzusehen. Die jeweiligen Schnittstellen sind im Rahmen der Werkplanung mit den Anlagenlieferanten abzustimmen.

Einbringung und Aufstellung

Aufgrund der Größe der NSHV Schlammentwässerung kann die Schaltanlage nicht als vollständig zusammengebaute Einheit in den Schaltanlagenraum eingebracht werden.

Die einzelnen Schaltschrankfelder sind daher einzeln und liegend bis zum vorgesehenen Aufstellort auf dem Doppelboden einzubringen. Die Schaltanlage ist konstruktiv so auszuführen, dass diese Art der Einbringung ohne Beschädigung der eingebauten Komponenten möglich ist.

4.8 Not-Aus

Für die Anlage wird ein zentraler Not-Aus-/Not-Halt-Kreis vorgesehen. Die Sicherheitsfunktion wird in SIL 2 ausgeführt. Hierzu ist der Sicherheitskreis zweikanalig aufzubauen. Das zugehörige Sicherheitsauswertegerät muss ebenfalls zweikanalig wirken und im Auslösefall die Steuerspannung der zugeordneten Leistungsschütze sicher abschalten.

Für die Gesamtanlage ist durch den Auftragnehmer ein Not-Aus-/Not-Halt-Konzept zu erstellen. Dieses hat mindestens folgende Punkte zu enthalten:

- Festlegung der einbezogenen Aggregate und Anlagenteile, die bei Betätigung eines Not-Aus-/Not-Halt-Befehls abgeschaltet bzw. in einen definierten sicheren Zustand überführt werden müssen, z. B. Gebläse, Pumpen, Rührwerke, Fördertechnik und BHKW.
- Darstellung sämtlicher Not-Aus-/Not-Halt-Bedienstellen einschließlich Anzahl, Einbauort und zugehörigem Wirkbereich.

- Nachweis des erforderlichen Performance Levels (PLr) gemäß DIN EN ISO 13849-1 sowie Validierung der sicherheitsbezogenen Teile der Steuerung gemäß DIN EN ISO 13849-2.
- Beschreibung der Anlagenreaktion bei Betätigung eines Not-Aus-/Not-Halt-Befehls, insbesondere des sicheren Zustandes, des Abschaltverhaltens sowie der Bedingungen für Rückstellung und Wiederanlauf.
- Berücksichtigung der Betriebsarten und Bedienprioritäten, wobei die Sicherheitsfunktion Not-Aus/Not-Halt unabhängig von der gewählten Betriebsart jederzeit wirksam sein muss.
- Dokumentation der eingesetzten sicherheitsbezogenen Komponenten, insbesondere Sicherheitsrelais bzw. Sicherheitssteuerungen, zweikanalige Verdrahtung, Abschaltgeräte und zugehörige Sicherheitskategorien.

Die genauen Positionen und Wirkbereiche der Not-Aus-/Not-Halt-Bedienstellen werden im Rahmen der Werkplanung festgelegt. Hierzu erfolgt eine Abstimmung mit dem Auftraggeber und den beteiligten Fachplanern. Die Festlegung ist vor Ausführung in den Werk- und Montageunterlagen darzustellen und zur Prüfung vorzulegen.

4.9 Übersicht Elektroinstallationen

4.9.1 Betriebsgebäude

Im bestehenden Betriebsgebäude werden im Rahmen der Gesamtmaßnahme mehrere Bereiche umgebaut und entsprechend der zukünftigen Nutzung mit neuer bzw. angepasster Elektroinstallation ausgestattet. In den von der Baumaßnahme betroffenen Räumen ist die vorhandene Installation soweit erforderlich zurückzubauen und durch eine neue Installation zu ersetzen bzw. an die geänderte Nutzung anzupassen.

Vorhandene elektrische Betriebsmittel und Installationen, die im Rahmen der Baumaßnahme nicht erneuert werden müssen und weiterhin genutzt werden können, sind grundsätzlich weiterzuverwenden. Die zugehörigen bestehenden Stromkreise sind vor Beginn der Demontage vor Ort aufzunehmen, den jeweiligen Verbrauchern eindeutig zuzuordnen und auf ihre weitere Verwendung zu prüfen.

Sämtliche weiterzuverwendenden Verbraucher und Installationen sind von den bestehenden Verteilungen abzuklemmen und an die jeweils neu vorgesehene Unterverteilung anzuschließen. Die hierfür erforderlichen Schalt-, Schutz- und Anschlusskomponenten sind innerhalb der neuen Unterverteilungen neu vorzusehen. Vorhandene Leitungen können weiterverwendet werden, sofern deren Zustand, Querschnitt, Verlegeart und Schutzmaßnahmen für die zukünftige Nutzung geeignet sind. Die Eignung ist durch den Auftragnehmer vor dem Wiederanschluss zu prüfen. Nicht geeignete Leitungen sind zu erneuern.

Die elektrische Versorgung der einzelnen Bereiche erfolgt aus den jeweils zugeordneten Unterverteilungen. Für die Schaltwarte wird die NSUV Schaltwarte vorgesehen. Die E-

Werkstatt wird über die NSUV E-Werkstatt und die Schlosser-/Pumpenwerkstatt über die hierfür vorgesehene Unterverteilung versorgt. Die erforderlichen Stromkreise sind entsprechend der zukünftigen Nutzung sowie unter Berücksichtigung der weiterzuverwendenden und neu hinzukommenden Verbraucher auszulegen.

E-Werkstatt und Schlosser-/Pumpenwerkstatt

Die E-Werkstatt sowie die Schlosser-/Pumpenwerkstatt werden entsprechend ihrer zukünftigen Nutzung mit neuer bzw. angepasster Elektroinstallation ausgestattet.

Hierzu sind die erforderlichen Steckdosen-, Beleuchtungs- und Anschlussstromkreise für die im Werkstattbetrieb eingesetzten Geräte und Maschinen vorzusehen. Vorhandene Steckdosen, Drehstromsteckdosen, Werkstattanschlüsse, Beleuchtungsstromkreise und sonstige elektrische Betriebsmittel sind, soweit diese weiterhin benötigt werden und technisch geeignet sind, in die neue Installation zu übernehmen und an die jeweils zugehörige neue Unterverteilung anzuschließen.

Die Anordnung und Anzahl der neu zu errichtenden Steckdosen und sonstigen Anschlüsse ist entsprechend der vorgesehenen Nutzung der Arbeitsbereiche festzulegen und vor Ausführung mit dem Auftraggeber abzustimmen. Für größere bzw. fest installierte Verbraucher sind separate Stromkreise vorzusehen. Die erforderlichen Anschlussleistungen sind im Rahmen der Werkplanung zu prüfen und bei der Dimensionierung der jeweiligen Stromkreise und Schutzorgane zu berücksichtigen.

Büro 1 und Büro 2

Die beiden neu vorgesehenen Büroräume werden vollständig entsprechend ihrer zukünftigen Nutzung als Büroarbeitsplätze elektrisch ausgestattet.

Für die Arbeitsplätze sind ausreichend 230-V-Steckdosen sowie Datenanschlüsse vorzusehen. Die Anordnung der Anschlüsse ist auf die vorgesehene Möblierung und Nutzung der Räume abzustimmen. Zur Verteilung und Befestigung der Steckdosen wird ein Brüstungskanal montiert.

Die Beleuchtung erfolgt entsprechend den Anforderungen aus Punkt 4.4 Beleuchtung. Die hierfür erforderliche Beleuchtungsberechnung ist durch den Auftragnehmer durchzuführen.

Schaltwarte

Die elektrische Installation innerhalb der Schaltwarte ist an die neue Schaltanlagen- und Arbeitsplatzstruktur anzupassen. Hierzu gehören insbesondere die erforderlichen Stromversorgungen für die Bedien- und Arbeitsplatztechnik, Monitore, PCs und sonstigen dort vorgesehenen elektrischen Betriebsmittel.

Die Versorgung erfolgt über die neue NSUV Schaltwarte. Steckdosen- und Arbeitsplatzstromkreise sind so aufzuteilen, dass eine übersichtliche und betriebssichere Versorgung der einzelnen Arbeitsplätze gewährleistet ist.

Vorhandene Installationen und Verbraucher innerhalb der Schaltwarte, die weiterhin verwendet werden können, sind ebenfalls aufzunehmen, auf ihre weitere Verwendbarkeit zu prüfen und in die neue Verteilungsstruktur einzubinden.

Beleuchtung und allgemeine Installation

Die Beleuchtungsanlage der wesentlich umgebauten Räume wird entsprechend den Anforderungen unter Punkt 4.4 Beleuchtung neu errichtet bzw. angepasst. Für die neu eingerichteten Arbeitsbereiche sind durch den Auftragnehmer die erforderlichen lichttechnischen Berechnungen durchzuführen und vor Ausführung vorzulegen.

Die Bedienung der Raumbeleuchtung erfolgt grundsätzlich über die vorgesehenen Lichtschalter.

Vorhandene Beleuchtungs-, Steckdosen- und sonstige Installationsstromkreise in nicht wesentlich veränderten Bereichen sind soweit technisch möglich weiterzuverwenden und an die neuen zugeordneten Verteilungen anzuschließen. Vor dem Wiederanschluss sind die vorhandenen Installationen und Leitungen auf ordnungsgemäßen Zustand und Eignung für die weitere Nutzung zu prüfen.

Steckdosen, Schalter und sonstige Installationsgeräte sind entsprechend der Nutzung und den Umgebungsbedingungen der jeweiligen Räume auszuwählen. Die endgültige Anordnung der neu zu errichtenden Installationsgeräte ist im Rahmen der Werkplanung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

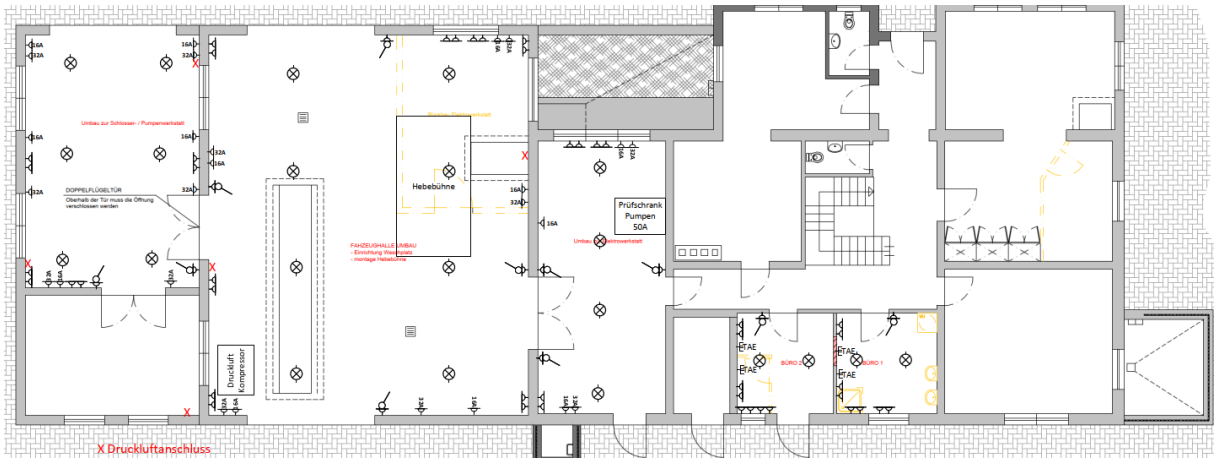


Abb. 7: Übersicht Umbaumaßnahmen Betriebsgebäude

4.9.2 Sozialgebäude

Die elektrische Installation im neuen Sozialgebäude wird als klassische Unterputzinstallation ausgeführt. Die Wärmeversorgung erfolgt über eine Fußbodenheizung; dafür werden Stellmotoren vorgesehen, die jeweils von Raumthermostaten angesteuert werden. Für jeden Raum werden getrennte Stromkreise für Beleuchtung und Steckdosen vorgesehen und jeweils separat abgesichert. Zusätzlich sind im Sozialraum und Abstellraum mindestens eine Datendose (LAN). Die erforderlichen Potentialausgleichs-/Erdungsanschlüsse vorzusehen sind in allen Räumen vorzusehen.

Im Sozialraum wird ergänzend zu den Wandsteckdosen ein Bodengehäuse vorgesehen. In diesem Bodengehäuse sind Steckdosen, Netzwerkanschluss sowie ein HDMI-Anschluss für Präsentationszwecke unterzubringen; die Ausführung ist so zu wählen, dass Leitungen und

Buchsen gegen Feuchtigkeit und mechanische Beanspruchung geschützt sind und eine einfache Austauschbarkeit gewährleistet ist.

In der Küche sind jeweils eigene, fest zugeordnete Anschlüsse bzw. Stromkreise für Herd/Herdanschlussdose, Backofen, Spülmaschine, Kühlschrank und Mikrowelle vorzusehen. Großverbraucher (Herd/Backofen) erhalten nach Herstellerangaben separate, für den Herdanschluss geeignete Zuleitungen/Absicherungen (ggf. Drehstrom/Herdzuleitung). Alle anschlussrelevanten Angaben (Anschlussleistung, Anschlussart) sind vor Installation mit dem Küchenlieferanten abzustimmen.

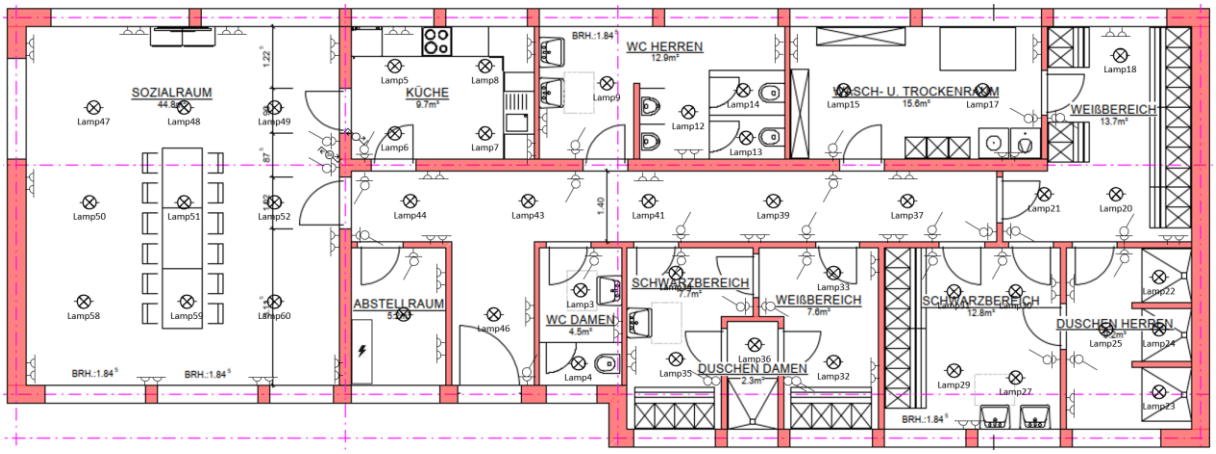


Abb. 8: Beispiel Installationen Sozialgebäude

4.9.3 Schlammentwässerung

Das neue Gebäude der Schlammentwässerung wird vollständig mit neuer Elektroinstallation ausgestattet. Die elektrische Installation wird aufgrund der Nutzung der Räume und der erforderlichen Zugänglichkeit als Aufputzinstallation ausgeführt.

Zur strukturierten Leitungsführung wird in den einzelnen Räumen bzw. Funktionsbereichen jeweils eine umlaufende Kabeltrasse vorgesehen. Von dieser Kabeltrasse aus werden die erforderlichen Energie-, Steuer- und Datenleitungen über geeignete Installations- bzw. Schutzrohre zu den jeweiligen Verbrauchern, Steckdosen, Schaltern, Messstellen und sonstigen elektrischen Betriebsmitteln geführt.

Die Kabeltrassen sind so anzuordnen, dass eine gute Zugänglichkeit für Wartungsarbeiten sowie ausreichend Möglichkeiten für spätere Erweiterungen erhalten bleiben. Bei der Leitungsführung ist auf eine ausreichende Trennung zwischen Energie-, Steuer-, Mess- und Datenleitungen zu achten. Erforderliche Trennstege bzw. getrennte Verlegesysteme sind entsprechend vorzusehen.

Die Beleuchtung der Räume erfolgt mittels LED-Langfeld-Feuchtraumleuchten. Die Anzahl und Anordnung der Leuchten ist anhand der unter Punkt 4.4 geforderten Beleuchtungsberechnung durch den Auftragnehmer festzulegen. Die Kennzeichnung der Flucht- und Rettungswege erfolgt entsprechend den Festlegungen unter Punkt 4.4 über die vorgesehenen selbstleuchtenden Piktogramme. Eine separate elektrische Sicherheits- bzw. Notbeleuchtungsanlage ist nicht vorgesehen.

Steckdosen, Schalter und weitere Installationsgeräte sind als Aufputzgeräte in einer für die jeweiligen Umgebungsbedingungen geeigneten Schutzart auszuführen. Die genaue Anordnung der Installationsgeräte ist vor Ausführung mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Zur Sicherstellung des Frostschutzes sind im Bereich der maschinellen Überschussschlammeindickung bzw. Schlammentwässerung elektrische Rippenrohrheizkörper einschließlich der erforderlichen Frostwächter bzw. Temperaturregelungen vorzusehen. Für den Bereich der Schlammentwässerung sind zwei elektrische Rippenrohrheizkörper vorgesehen.

Im Filtratwasserkeller ist zusätzlich ein elektrischer Rippenrohrheizkörper einschließlich der erforderlichen Frostschutzregelung vorzusehen. Sämtliche Frostschutzheizungen sind so auszulegen und einzustellen, dass die Raumtemperatur in den zu schützenden Bereichen nicht unter 5 °C absinkt.

Die elektrische Versorgung, Absicherung, Verkabelung und Regelung der Frostschutzheizungen ist Bestandteil dieser EMSR-Ausschreibung. Die Auslegung der Heizleistung ist durch den Auftragnehmer anhand der örtlichen und baulichen Randbedingungen zu prüfen.

Im Schaltanlagenraum wird die neue Niederspannungshauptverteilung auf dem vorgesehenen Doppelboden aufgestellt. Die Leitungszuführung zur Schaltanlage erfolgt soweit möglich über den Doppelboden. Die Kabeltrassen und Leitungswege sind entsprechend an die Schaltanlage anzubinden und so auszuführen, dass eine geordnete Einführung und Trennung der unterschiedlichen Leitungssysteme gewährleistet ist.

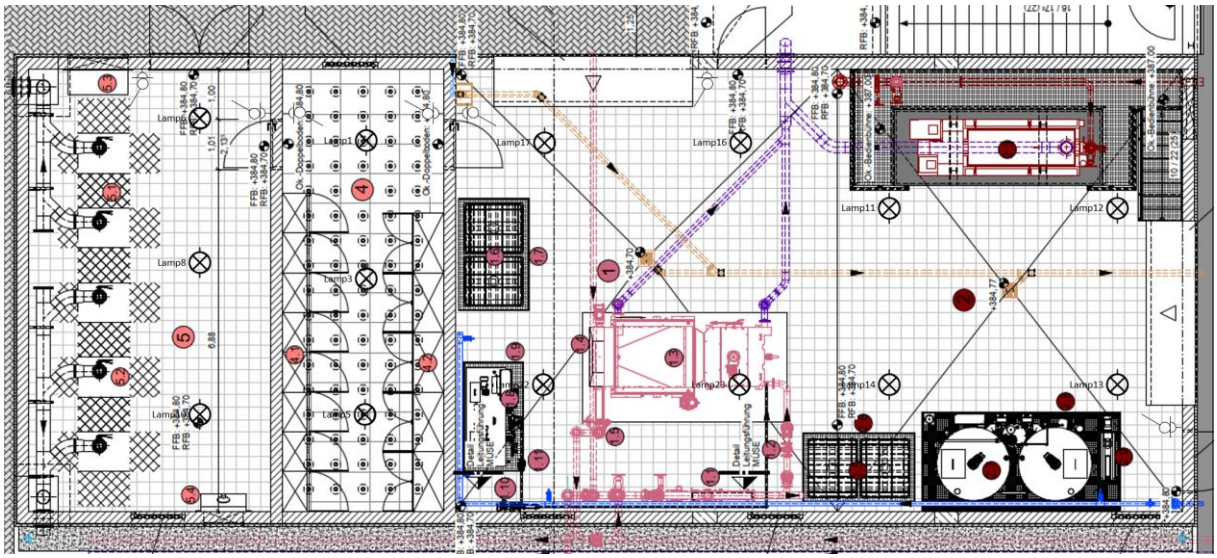


Abb. 9: Beispiel Installationstechnik

4.9.4 Vorklärung

Im Bereich der Vorklärung ist eine vollständige Elektroinstallation für die Bedien-, Verkehrs- und Technikbereiche vorzusehen. Die Installation erfolgt überwiegend als Aufputzinstallation.

Für die Beleuchtung der Bedienstege, Treppen- und Zugangsbereiche sowie des Technikbereiches sind geeignete LED-Leuchten in einer den Umgebungsbedingungen entsprechenden Schutzart vorzusehen. Die Anzahl und Anordnung der Leuchten ist entsprechend den Vorgaben aus Punkt 4.4 und unter Berücksichtigung der erforderlichen Beleuchtungsberechnung festzulegen.

Zur Sicherstellung des Frostschutzes ist das Technikgebäude der Vorklärung mit einem elektrischen Rippenrohrheizkörper einschließlich Frostwächter bzw. Temperaturregelung auszustatten. Die Anlage ist so auszulegen und einzustellen, dass die Raumtemperatur nicht unter 5 °C absinkt. Die elektrische Versorgung, Absicherung, Verkabelung sowie die erforderlichen Schalt- und Regelkomponenten sind Bestandteil dieser Ausschreibung.

Die Leitungsführung erfolgt über die vorgesehenen Kabeltrassen und Leerrohrsysteme sowie von diesen abgehend in geeigneten Installations- bzw. Schutzrohren zu den einzelnen Verbrauchern und Installationsgeräten. Schalter, Steckdosen, Abzweigdosen und Leuchten sind in einer für die jeweiligen Umgebungsbedingungen geeigneten Schutzart auszuführen.

Die endgültige Anordnung der Installationsgeräte und Leitungswege ist im Rahmen der Werkplanung auf die Maschinenaufstellung sowie die Bedien-, Wartungs- und Verkehrsbereiche abzustimmen.

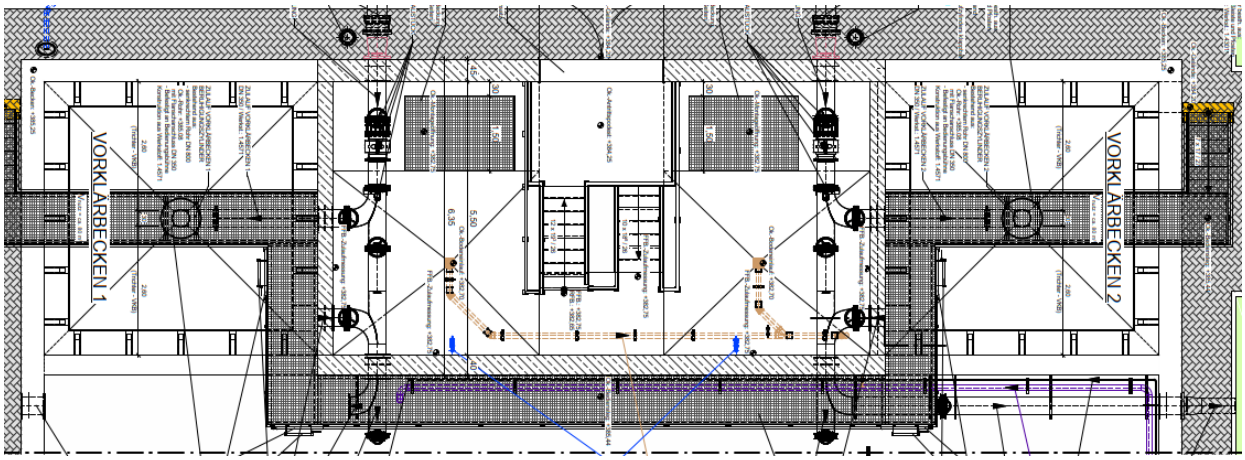


Abb. 10: Übersicht Vorklärbecken

5 Vorortsteuerstellen

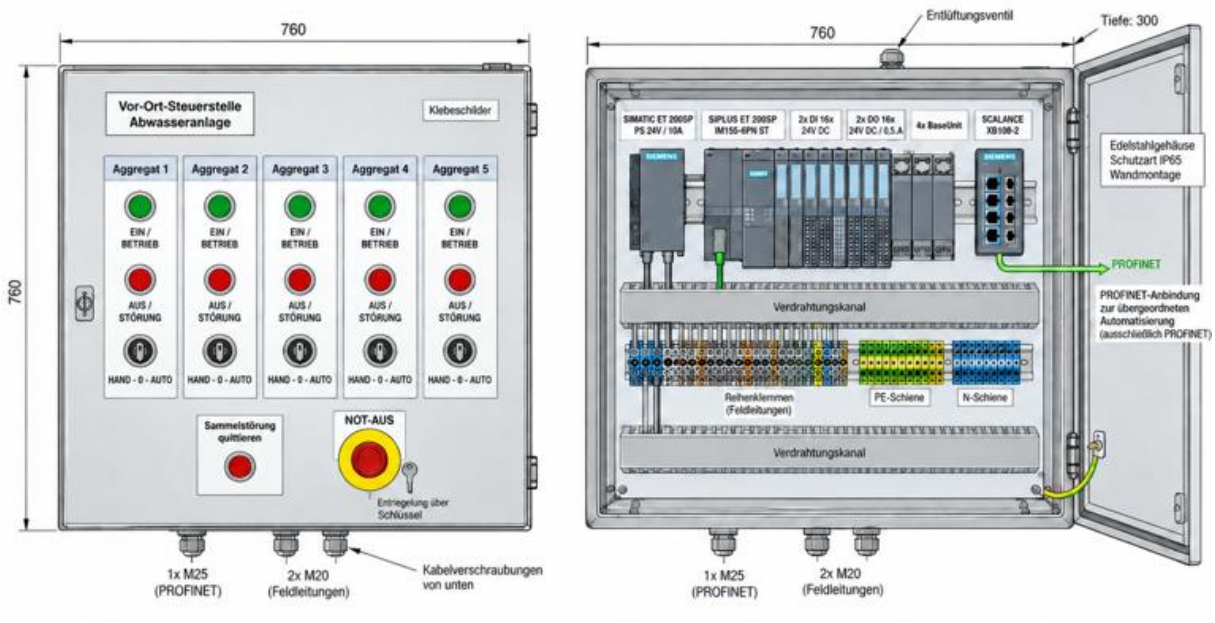


Abb. 11: Beispiel Vor-Ort-Steuerstelle

Die Vor-Ort-Steuerstellen (VOS) sind fest verdrahtet auf SPS-Eingänge aufzuschalten. Alle Aggregate in Sichtweite sind in einer Steuerstelle zusammenzufassen. Bei Zusammenführung von bis zu vier Vor-Ort-Steuerstellen ist ein Interface-Modul einzusetzen. Die Anbindung an die SPS erfolgt über ein PROFINET-System, sofern die Distanz ≤ 100 m beträgt.

Die VOS für ein Aggregat umfasst mindestens:

- Betriebsartenwahlschalter Lokal/0/Fern
- Taster Ein/Aus (Handbetrieb)
- optische Anzeigen: Betrieb, Störung
- Quittierung (Taster oder via HMI/PLS gemäß Konzept)
- Not-Halt-Schlagtaster

Für Betriebsmittel, die sich innerhalb einer **Ex-Zone** befinden, sind konventionelle Vor-Ort-Steuerstellen ohne dezentrale SPS- bzw. ET200-E/A-Baugruppen vorzusehen. Die Bedien- und Rückmeldesignale werden über fest verdrahtete Ein- und Ausgänge zur zugehörigen Schaltanlage geführt und dort in die Automatisierungstechnik eingebunden. Die Vor-Ort-Steuerstelle selbst enthält ausschließlich die für die örtliche Bedienung erforderlichen Befehls-, Melde- und gegebenenfalls Sicherheitselemente. Sämtliche innerhalb der Ex-Zone eingesetzten Komponenten sind entsprechend der festgelegten Zone in geeigneter Ex-Ausführung auszuführen.

Not-Halt-System (Priorität 1)

Sofern das Automatisierungskonzept nicht über eine sicherheitsgerichtete Steuerung (Safety) verfügt, sind die Not-Halt-Systeme grundsätzlich hardwareseitig und SPS-unabhängig auszuführen. Die Ausführung hat gemäß den einschlägigen Normen und Vorschriften zu erfolgen.

5.1.1 Zuordnung der Vor-Ort-Steuerstellen

Für die örtliche Bedienung der nachfolgend aufgeführten Aggregate sind Vor-Ort-Steuerstellen vorzusehen. Die Zuordnung der Aggregate erfolgt entsprechend ihrer räumlichen Lage und Sichtbeziehung. Aggregate, die von einer gemeinsamen Vor-Ort-Steuerstelle aus sicher eingesehen und bedient werden können, sind entsprechend zusammenzufassen.

Insgesamt sind an den nachfolgend aufgeführten Anlagenbereichen Vor-Ort-Steuerstellen vorgesehen:

1. **BIOCos-Becken**

Im Bereich des BIOCos-Beckens sind insgesamt drei Vor-Ort-Steuerstellen vorgesehen. Über diese sind die im jeweiligen Sichtbereich angeordneten Aggregate zu bedienen. Die genaue Aufteilung der Aggregate auf die drei Vor-Ort-Steuerstellen ist im Rahmen der Werkplanung anhand der endgültigen Maschinenaufstellung festzulegen.

Folgende Aggregate sind zu berücksichtigen:

- Klappe S-Heber 1 – B-SU01-APP-KL01
- Klappe S-Heber 2 – B-SU02-APP-KL01
- Klappe Umwälzung 1 – B-SU01-APP-KL02
- Klappe Umwälzung 2 – B-SU02-APP-KL02
- Antrieb Klarwasserabzug – B-SU01-ANT-MX01
- Überschussschlammpumpe 1 – S-US01-ANT-PX01
- Überschussschlammpumpe 2 – S-US01-ANT-PX02

2. **Primärschlammpumpwerk**

Im Untergeschoss des Vorklärungsgebäudes im Bereich des Primärschlammpumpwerks ist eine Vor-Ort-Steuerstelle vorzusehen.

Folgende Aggregate sind zu berücksichtigen:

- Zerkleinerer 1 – S-PW01-ANT-MX01
- Zerkleinerer 2 – S-PW01-ANT-MX02
- Primärschlammpumpe 1 – S-PW01-ANT-PX01
- E-Schieber 1 – S-PW01-ANT-SB01
- Primärschlammpumpe 2 – S-PW01-ANT-PX02
- E-Schieber 2 – S-PW01-ANT-SB02
- Kellerentwässerungspumpe – A-BG03-ANT-PX01

- Abluftventilator – A-BG03-ANT-VE01

3. Pumpenkeller

Im Pumpenkeller, dem ehemaligen Gebläsekeller, ist eine gemeinsame Vor-Ort-Steuerstelle für die dort angeordneten Pumpen und Armaturen vorzusehen.

Folgende Aggregate sind zu berücksichtigen:

- Rücklaufschlammpumpe 1 – B-RS01-ANT-PX01
- Rücklaufschlammpumpe 2 – B-RS01-ANT-PX02
- Überschussschlammpumpe – S-US01-ANT-PX03
- Rohschlammpumpe 1 – S-PW02-ANT-PX01
- E-Schieber 1 – S-PW02-ANT-SB01
- Rohschlammpumpe 2 – S-PW02-ANT-PX02
- E-Schieber 2 – S-PW02-ANT-SB02

4. Filtratwasserpumpwerk

Im Filtratwasserpumpwerk ist eine gemeinsame Vor-Ort-Steuerstelle für die dort angeordneten Pumpen und elektrisch betätigten Armaturen vorzusehen.

Folgende Aggregate sind zu berücksichtigen:

- Filtratwasserpumpe 1 – S-PW03-ANT-PX01
- Filtratwasserpumpe 2 – S-PW03-ANT-PX02
- Filtratwasserpumpe 3 – S-PW03-ANT-PX03
- E-Schieber Filtratwasser – S-PW03-ANT-SB01
- Dünnschlammpumpe – S-SC02-ANT-PX02
- E-Schieber Dünnschlamm – S-SC02-ANT-SB01
- Kellerentwässerungspumpe – A-BG02-ANT-PX01

5. Dünnschlamm- und Filtratwasserspeicher

Auf dem gemeinsamen Geh- bzw. Bedienbereich zwischen dem Dünnschlammspeicher und dem Filtratwasserspeicher ist eine Vor-Ort-Steuerstelle für die dort zu bedienenden Aggregate vorzusehen.

Folgende Aggregate sind zu berücksichtigen:

- Tauchmotorrührwerk Dünnschlammspeicher – S-SC02-ANT-RW01
- Trübwasserabzugspumpe Dünnschlammspeicher – S-SC02-ANT-PX01
- Tauchmotorrührwerk Filtratwasserspeicher – S-AB01-ANT-RW01
- Trübwasserabzugspumpe Filtratwasserspeicher – S-AB01-ANT-PX01

Die endgültige Zuordnung der einzelnen Aggregate zu den jeweiligen Bedienfeldern ist im Rahmen der Werkplanung anhand der endgültigen Maschinenaufstellung, der Sichtverhältnisse und der sicherheitstechnischen Anforderungen mit dem Auftraggeber abzustimmen.

6 Automationseinrichtung

Nachfolgende Beschreibung gilt für alle Automatisierungsstationen und deren Komponenten.

6.1 Automatisierungsstation

Bereitstellung aller Funktionalitäten für den Automatik- und Handbetrieb, sowie die Datenverarbeitung und -bereitstellung für das übergeordnete Prozessleitsystem und das Panel.

Über eine Datenschnittstelle werden alle, für die Steuer- und Regelungsaufgaben, notwendigen Signale und Messwerte ausgetauscht.

6.1.1 Anwendersoftware SPS

Aufgrund der nachfolgenden Funktionsbeschreibung der Anlage setzt sich der Bieter über die abwasserspezifischen Steuer- und Regelfunktionen und die Melde- und Messwertverarbeitung in Kenntnis.

Alle vom Auftraggeber gewünschten Bedienfunktionen, die vom Panel oder Prozessleitsystem aus durchgeführt werden sollen, müssen in den Automatisierungsstationen aufbereitet und für das Panel / PLS zur Verfügung stehen.

Die Anwendersoftware ist für die Bearbeitung der Steuer- und Regelungsaufgaben, das Einlesen des Prozessabbildes, die Kommunikation mit sämtlichen Baugruppen und die Ausgabe von Stellbefehlen, der Umfang ist der Antriebs- und Messstellenliste zu entnehmen, zu programmieren.

Die neuen Variablen werden gemäß dem BMKZ-System der Werke bzw. den betroffenen Anlagen gekennzeichnet.

Zum Datenaustausch mit dem übergeordneten Prozessleitsystem und dem Panel sind alle Analog- Soll- und Ist-Werte, Störmeldungen, Betriebsmeldungen, Betriebsstunden etc. in einem separaten, ausführlich kommentierten Datenbaustein zu hinterlegen.

Der DB-Adressbereich ist kleiner 60.000 zu wählen.

6.1.2 Störungsbehandlung

Liegt eine Störung an einer Maschine vor, führt dies zum sofortigen Abschalten des Antriebs. Ein Wiedereinschalten soll nur erfolgen, wenn keine Störung mehr anliegt und diese zusätzlich über PLS / Panel oder Quittierungstaster am Schaltschrank quittiert ist.

Bei Störung eines Frequenzumformers oder Sanftanlauf wird der Antrieb abgeschaltet.

Fällt eine Füllstandmessung aus, werden die zugehörigen Aggregate im Automatikbetrieb

abgeschaltet und es werden je nach Festlegung Notprogramme aktiviert.

Folgende Störungen werden von der SPS automatisch quittiert, sobald die Ursache behoben ist:

- Störung Kommunikation
- Störung Messung
- Grenzwertüber- bzw. Unterschreitung

Bei Netzausfall wird die Meldung Netzausfall erzeugt. Zur Vermeidung einer Meldeflut darf die Alarmierung ausschließlich der eindeutig als netzausfallbedingt festgelegten Folgemeldungen unterdrückt werden. Unabhängige Stör- und sicherheitsrelevante Meldungen bleiben wirksam. Die Unterdrückung betrifft die Alarmierung, nicht die Ereignisaufzeichnung. Die betroffenen Meldungen, die Unterdrückungsbedingungen und die Bedingungen für ihre erneute Freigabe sind in der Meldeliste zu dokumentieren. Sämtliche erfassten Störereignisse werden entsprechend dem festgelegten Archivierungskonzept an Panel und Prozessleitsystem übertragen und gespeichert.

6.1.3 Sammelstörung

Einzelne Störmeldung einer Messung oder eines Aggregats werden zusätzlich zu einer Sammelstörung je Aggregat bzw. Messung zusammengefasst. Die Sammelstörungen werden zur Visualisierung im Panel bzw. dem übergeordneten Prozessleitsystem herangezogen.

6.1.4 Notprogramme

Bei Ausfall der Automatik werden automatisch Notprogramme aktiv.

Bei Ausfall einzelner Messungen müssen Ersatzwerte vorgegeben werden können.

Einzelne Aggregate erhalten eine Laufzeitüberwachung. Bei zu langen, einstellbaren Stillstandzeiten wird eine Störmeldung erzeugt.

Zusätzlich wird die Laufzeit aller sensiblen Aggregate unabhängig von Messwerten und Prozessdaten überwacht.

6.1.5 Überwachung

Die spezifischen Überwachungen für die Aggregate sind bei den jeweiligen Komponenten zu berücksichtigen.

Die messtechnischen Einrichtungen werden in ihrer Funktion überwacht.

6.1.6 Störungsverhalten SPS

1. **Ausfall Prozessleitsystem:**
   Die SPS arbeitet autark. Die vom PLS gesetzten Sollwerte und Befehle bleiben erhalten. Die Bedienung vor Ort ist uneingeschränkt möglich.

2. **Ausfall Kopplung SPS zum Prozessleit- / Fernwirksystem:**
   Bei Ausfall der Verbindung wird eine entsprechende Störmeldung generiert.

3. **Ausfall SPS:**
   Die Kommunikation zur SPS wird von dem PLS überwacht. Bei Ausfall wird eine Störmeldung generiert. Eine Handbedienung vor Ort bzw. Unterverteilung ist jederzeit möglich.

6.1.7 Datenverarbeitung

Binäre Meldungen zeigen den aktuellen Zustand an, dies können eine Betriebsrückmeldung einer Maschine, eine Störung, ein digitaler Sensor (Stabsonde) usw. sein. Alle binären Meldungen werden erfasst und zum PLS übertragen.

Mess- und Analogwerte werden kontinuierlich von der SPS erfasst und fertig skaliert an das Prozessleitsystem übertragen. Alle Messwerte werden auf Plausibilität überwacht, in dem bei der Erstellung eines Analogwertes ein unterer und oberer Grenzwert, der dem unteren und oberen Messwert entspricht, hinterlegt wird. Ein Über- bzw. Unterschreiten wird als Warn- bzw. Störmeldung im PLS angezeigt und archiviert.

Alle Analogwerte werden überwacht. Wenn sich der Wert eine festgelegte Zeit lang nicht ändert, soll eine Fehlermeldung erzeugt werden. [Der Sensor liefert dann einen Festwert, d.h. keine Messwertänderung (auch nicht minimal). Daher wird die Überwachung auf einen variablen (vom PLS aus änderbaren) Wert eingestellt, ohne Hysterese.]

Soll-/Istwerte	Faktor /Einheit	Wert zur Inbetriebnahme
Analogwertüberwachung	x 1,0 min	5 min

Zählwerte, Betriebsstunden und Mengenwerte, werden in der SPS aufsummiert und an das PLS übergeben. In der Visualisierung werden diese dann als Zahlenwert dargestellt und archiviert.

Befehle werden in der Visualisierung ausgelöst und an die SPS gesendet. Befehle sind in der Regel Schaltbefehle, weitere Befehle wären z.B. Störungsquittierung u. ä. Schaltbefehle dienen zur Ansteuerung von Aggregaten, z.B. Entleerungspumpe HAND AUS. Ein Schaltbefehl ist ein manueller Eingriff in den Prozess, und wird dementsprechend von der SPS an das Prozessleitsystem zurückgemeldet. Nach Verarbeiten des Befehls setzt die SPS das Signal zurück.

Sollwerte sind Vorgaben von Führungsgrößen und werden skaliert von dem Prozessleitsystem an die SPS übergeben, z.B. Frequenzvorgabe für einen Frequenzumformer. Sollwerte haben direkten Einfluss auf den Prozess.

Istwerte sind momentane Werte einer Regelgröße. Istwerte sind in der Regel Analogwerte und werden auch als solche behandelt.

6.1.8 Kopplung der Automatisierungsstation

Auf der Anlage wird zur Vereinfachung der Datenübertragung ein Profinet-System aufgebaut. Die Anschaltbaugruppen, Universalmessgeräte und die Frequenzumformer werden zum Signalaustausch in das Profinet-System aufgenommen.

6.2 Panel

6.2.1 Grundlegende Funktionen

Das Panel dient der Überwachung und Bedienung der Anlage, sowie der Nachweisführung und betrieblichen Bewertung.

Die Daten werden vom Panel archiviert. Die archivierten Daten dienen der nachträglichen Auswertung von Betriebssituationen und des Langzeitbetriebes.

6.2.2 Grundlegende Anforderungen

Datum/Uhrzeit

Datum und Uhrzeit müssen über die Ebenen hinweg abgestimmt sein.
Datumsunstimmigkeiten dürfen nicht zum Absturz des Systems führen

Alle Daten müssen mit Zeitstempel vom Panel archiviert werden.

Branchenanforderungen

Der Bieter sichert zu, dass die angebotenen Softwarekomponenten den speziellen Anforderungen der Branche Abwasserentsorgung entsprechen. Nichtzutreffende Komponenten sind aus dem System zu entfernen, bzw. sind für den Bediener unsichtbar und schränken die Funktionalität des Gesamtsystems nicht ein.

Spezielle Anforderungen des Betreibers

Die Bedienphilosophie des Betreibers ist vor Ausführung detailliert abzustimmen und in einem Pflichtenheft festzuhalten. Im Pflichtenheft ist die Datenkopplung in tabellarischer Darstellung mit aufzuführen.

Laufzeitüberwachung

Alle für die Funktion des Prozessleitsystems und der zugehörigen Werkzeuge laufenden Anwendungen sind zu überwachen. Bei Ausfall einer Komponente ist eine Störmeldung zu erzeugen und die Anwendung automatisch neu zu starten.

Bedienung

Alle Parameterübergaben und Aktionen werden durch die Rückgabewerte/Istwerte im Formular angezeigt bzw. rückgemeldet.

Im Gesamtbild kann beim Anwählen auf den entsprechenden Bereich ins Detailbild gesprungen werden.

Sämtliche Leistungsdaten, Trends, und Schaltvorgänge sind am Panel anzuzeigen und zu protokollieren. Für jeden Antrieb ist ein entsprechendes Typical zu erstellen, mit dem alle erforderlichen Ein- und Ausgaben realisiert werden können.

Benutzerverwaltung

Es ist eine einheitliche Benutzerverwaltung aufzubauen.

6.3 Panel Prozessbilder

Alle Prozessbilder sind mindestens 2 Wochen vor Ausführung zur Freigabe vorzulegen. Anpassungen der Prozessbilder sind in den Angebotspreis ein zu kalkulieren.

6.3.1 Haupt- / Detailbild

Als Hauptbild ist ein übersichtliches Gesamtbild der Kläranlage zu erstellen. In diesem sind die wesentlichen Verfahrensstufen und Anlagenbereiche der Kläranlage einschließlich der jeweiligen Betriebszustände übersichtlich darzustellen.

Das Hauptbild dient als zentrale Navigation zu den einzelnen Detailbildern der Anlagenbereiche. Hierzu gehören insbesondere die mechanische Vorreinigung, Vorklärung, BIOCos-Anlage, bestehende biologische Reinigungsstufe, Schlammbehandlung und Schlammentwässerung, Filtratwassersystem, Gasweg, BHKW sowie das Last- und Energiemanagement.

Die wesentlichen Aggregate sind durch geeignete animierte Symbole darzustellen. Betriebszustände, Störungen und besondere Anlagenzustände müssen unmittelbar erkennbar sein. Die für den jeweiligen Anlagenbereich wesentlichen Messwerte sind als Klartextwerte bzw. in geeigneter grafischer Form darzustellen.

Für die einzelnen Verfahrens- und Anlagenbereiche sind separate Detailbilder zu erstellen. In diesen sind sämtliche für Bedienung und Überwachung erforderlichen Aggregate, Armaturen, Messstellen, Betriebszustände und Prozesswerte übersichtlich darzustellen.

Von den jeweiligen Prozessbildern aus müssen die zugehörigen Bedienfunktionen, Sollwertvorgaben, Detailinformationen sowie Störungs- und Meldearchive direkt erreichbar sein.

Die endgültige Aufteilung und Gestaltung der Haupt- und Detailbilder ist vor Beginn der Programmierung mit dem Auftraggeber abzustimmen. Sämtliche Prozessbilder sind entsprechend den Vorgaben des Lastenheftes vor Ausführung zur Freigabe vorzulegen.

6.3.2 Meldelisten

Es sind vier eigene Meldelisten darzustellen.

- Aktuelle Meldeliste; für alle aktuellen Betriebsmeldungen. Folgende Eigenschaften sollen für die Meldeliste erfüllt werden: chronologisch sortiert, mit Angabe von Datum und Uhrzeit und Meldetext.
- Historische Meldeliste; für alle Betriebsmeldungen. Folgende Eigenschaften sollen für die Historie erfüllt werden: chronologisch sortiert, mit Angabe von Datum und Uhrzeit, Dauer und Meldetext.
  Anm.: Der Zeitraum ist auf die max. mögliche Speichertiefe der verwendeten Hard-/Software auszulegen.
- In einer eigenen Meldeliste sind alle Störungen darzustellen. Folgende Eigenschaften sollen für die Meldeliste erfüllt werden: chronologisch sortiert, mit Angabe von Datum und Uhrzeit, Meldetext und Alarmzustand.
- Historische Meldeliste für alle Störmeldungen. Folgende Eigenschaften sollen für die Historie erfüllt werden: chronologisch sortiert, mit Angabe von Datum und Uhrzeit, Dauer und Meldetext.
  Anm.: Der Zeitraum ist auf die max. mögliche Speichertiefe der verwendeten Hard-/Software auszulegen.

6.3.3 Mess- und Zählwertübersichten

Darstellung aller im Abschnitt „Steuerbeschreibung“ genannten Mess- und Zählwerte. Für jeden Zähler ist eine Einzelrücksetzung (Reset-Funktion) vorzusehen.

6.3.4 Sollwertvorgaben für Automatikbetrieb

Alle im Abschnitt „Steuerbeschreibung“ genannten Sollwerte mit den zugehörigen Istwerten sind abzubilden.

6.3.5 Gangliniendarstellung (Trend)

Für die aktuelle und historische Gangliniendarstellung (Trend): Alle im Abschnitt „Steuerbeschreibung“ genannten Messwerte.

Anmerkung: Der Zeitraum für die Historie ist auf die max. mögliche Speichertiefe der verwendeten Hard-/Software auszulegen.

7 Vorgaben für die Anbindung an das PLS

Nr.	Beschreibung
1 Info	Wir benötigen vor dem Inbetriebnahme-Termin einen gewissen Vorlauf zur Vorbereitung des Leitsystems AQUA PROVI. Bitte haben Sie Verständnis, dass wir erst mit unseren Arbeiten beginnen können, wenn uns die aufgeführten Unterlagen vollständig vorliegen. Rückmeldungen sind nach dem vorgegebenen Standard zu programmieren. Für das SPS-Programm bitte die Information zu Datentypen, Datenbausteinen und Rückmeldungen beachten, siehe nächste Seiten. Die gemeinsame Inbetriebnahme (Datenpunkttest) erfolgt erst nach Fertigstellung des SPS-Programms. Wir stehen am Ende der Lieferkette. Bitte informieren Sie uns, wenn der Bauablauf stockt und Termine bauseitig verschoben werden. Dann können wir unsere Projektplanung entsprechend anpassen.
2	Wir brauchen eine vollständige Variablenliste vor Ablauf der Vorlauffrist als Export aus TIA-Projekt + pdf-Datei oder Excel-Liste aus TIA-Projekt bitte keine Screenshots Die Variablenliste muss die folgenden Informationen enthalten: – Variable – Datentyp – Einheit (sinnvolle Einheit) – Kommastellen – Beschreibung (sinnvolle Bezeichnung in der Kommentarspalte, damit eine Zuordnung möglich ist)
3	Außerdem brauchen wir folgende Informationen: – Anzahl der SPSen – IP-Adresse – Screenshots vom Bedienpanel (können nachgeliefert werden)
4	Stellen Sie uns aussagekräftige Unterlagen zur Erstellung des Prozessbildes bereit: – Pläne, Lageplan, Messstellen-/Maschinenliste oder / und andere Dokumente, aus denen das Gesamtbild und die Detailbilder erstellt werden können. Auch hier bitte unbedingt die Vorlauffrist einhalten.

Nr.	Beschreibung
5	Bei Änderungen der Datenpunktlisten im Projektverlauf sind die Änderungen in den aktualisierten Listen zu markieren.
6	Bemerkungen:

7.1 Datenpunkte für das Leitsystem AQUA PROVI 7.x

Stand: 14.04.2023

7.2 Datentypen und Allgemeines

Sollwerte, Istwerte und Messwerte

- sollen fertig skaliert möglichst als Real-Werte bereitgestellt werden.
- Bei Dezimalzahlen die als Integer-Werte bereitgestellt werden, ist eine Angabe der enthaltenen Nachkommastellen erforderlich (bitte im Kommentarfeld als Beispiel eintragen z.B. 0,1 für eine Nachkommastelle).
- Bei allen Werten ist die jeweilige Einheit mit anzugeben.

Zählwerte

- sind als fortlaufende Zähler möglichst als 4-Byte-Integer-Variablen bereitzustellen.
- Betriebsstundenzähler sind in Stunden mit 2 Nachkommastellen als 4-Byte-Integer bereitzustellen. 125 in der Zählervariablen entspricht 1,25h.
- Alle Zählwerte sind in für den jeweiligen Wert sinnvollen Einheiten bereitzustellen, z.B. Durchflussmengen in m³ (ggf. mit Kommastelle), Stromerzeugung in kWh nicht Wh, Dosiermenge Fällmittel in Litern, etc.

Meldungen und Störungen

- müssen so aufbereitet sein, dass 0 = in Ordnung bzw. nicht aktiv und 1 = gestört bzw. aktiv entspricht.

Zur **Überwachung der Steuerung und der Verbindung** zwischen Leitsystem und SPS, muss die SPS ein Lebenssignal bereitstellen das in Form eines sich zyklisch ändernden Zählers auszuführen ist. Dies kann z.B. ein Integer-Werte sein, der jede Sekunde um 1 erhöht wird, bis 10000 hochläuft und dann wieder bei 1 beginnt.

7.3 Aufbau der Datenbausteine für Siemens-Steuerungen - bei direkter Kopplung an die SPS

Sollwerte: Sollwerte schreiben. (z.B. Laufzeit, Pausenzeit, Grenzwert, Schaltpunkt, usw.)

Istwerte: Istwerte lesen. (z.B. Abgelaufene Laufzeit, Pausenzeit, Lebenssignal von der SPS (Zähler))

Messwerte: Werte lesen.

Fernsteuerung: Werte schreiben. (Zu jeder Maschine gehört ein Wort / 2 Byte)

Zähler: Werte lesen. (Mengenzähler, Betriebsstundenzähler, Schaltspielzähler, etc.)

Meldungen Maschinen: Werte lesen. (Zu jeder Maschine gehört ein Wort / 2 Byte)

Störungen Maschinen: Werte lesen. (Zu jeder Maschine gehört ein Wort / 2 Byte)

Meldungen Allgemein: Werte lesen. (Meldungen die nicht zu einer Maschine gehören)

Störungen Allgemein: Werte lesen. (Störungen die nicht zu einer Maschine gehören)

Beispiel Adressierung Variablenliste:

Adresse	Typ	Variable	Beschreibung
0.0	REAL	Wert 1	Einheit, Kommastellen, sinnvolle Bezeichnung
4.0	REAL	Wert 2	
8.0	REAL	Wert 3	
…	…	…	

7.4 Fernsteuerung von Maschinen: Rückmeldungen und Befehle

Für jede Betriebsart ist ein Bit zum Umschalten als Befehl vorzusehen.

Die Befehlsbits können von der SPS nach Auswertung zurückgesetzt werden oder durch das Leitsystem beim nächsten Wechsel der Betriebsart zurückgesetzt werden. Bitt angeben welches Verhalten von der SPS erwartet wird.

7.5 Folgende Steuerungs- und Rückmeldungsvarianten werden unterstützt:

7.5.1 Variante 1

Einfache Maschinen (Ein / Aus / Automatikbetrieb)

Schalter	Fernwirk eingriff	Fernwirk Ansteuerung	Zustand
Switch 1,2,3	VarRemoteActive	VarOn	
1	0	0	Auto
1	0	1	Auto
1	1	0	Hand - Aus
1	1	1	Hand - Ein
0	Egal	Egal	Vorort

Maschinen mit Vorwärts-/Rückwärtsbetrieb oder Schieber (Auf / Zu / Aus / Automatikbetrieb)

Schalter	Fernwirk eingriff	Fernwirk Vorwärts	Fernwirk Rückwärts	Zustand
Switch 1,2,3	VarRemoteActive	VarOnForward VarOpen	VarOnBackward VarClose	
1	0	Egal	Egal	Auto
1	1	1	0	Hand - Auf / Vorwärts
1	1	0	1	Hand - Zu / Rückwärts
1	1	0	0	Hand - Aus
0	Egal	Egal	Egal	Vorort

7.5.2 Variante 2

Einfache Maschinen (Ein / Aus / Automatikbetrieb)

Schalter	Fernwirk Auto	Fernwirk Ein	Fernwirk Aus	Zustand
Switch 1,2,3	VarAuto	VarOn	VarOff	
1	1	0	0	Auto
1	0	0	1	Hand - Aus
1	0	1	0	Hand - Ein

Schalter	Fernwirk Auto	Fernwirk Ein	Fernwirk Aus	Zustand
Switch 1,2,3	VarAuto	VarOn	VarOff	
0	Egal	Egal	Egal	Vorort

Maschinen mit Vorwärts-/Rückwärtsbetrieb oder Schieber (Auf / Zu / Aus / Automatikbetrieb)

Schalter	Fernwirk Auto	Fernwirk Vorwärts/Auf	Fernwirk Rückwärts/Zu	Fernwirk Aus	Zustand
Switch 1,2,3	VarAuto	VarOnForward VarOpen	VarOnBackward VarClose	VarOff	
1	1	0	0	0	Auto
1	0	1	0	0	Hand - Auf / Vorwärts
1	0	0	1	0	Hand - Zu / Rückwärts
1	0	0	0	1	Hand - Aus
0	Egal	Egal	Egal	Egal	Vorort

8 Steuerbeschreibung

Die für die Programmierung, Steuerung, Regelung und Verriegelung der verfahrenstechnischen Anlagen maßgebende Steuerbeschreibung des Ingenieurbüros Siekmann ist Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen und befindet sich im Anhang dieses Lastenheftes.

Die in der Steuerbeschreibung festgelegten Funktionsabläufe, Betriebsarten, Freigaben, Verriegelungen, Sollwerte, Grenzwerte sowie Reaktionen auf Störungen und Not-Halt-Zustände sind bei der Erstellung der SPS-Programme und bei der Einbindung der einzelnen Anlagenbereiche in die Automatisierungs- und Leittechnik zu berücksichtigen.